

Ю.Г. Новикова Н.Г. Ермакова

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
(Санкт-Петербург, Россия)*

**Нейропсихологическая феноменология стратегий
компенсации при нарушениях высших психических функций
у лиц пожилого возраста с хронической недостаточностью
мозгового кровообращения**

Представлены результаты обследования 120 пожилых лиц с хронической недостаточностью мозгового кровообращения с помощью нейропсихологических проб А.Р. Лурия. Выявлены значимые отличия нейропсихологических синдромов при лёгких, умеренных когнитивных расстройствах и сосудистой деменции. Выделено три кластера стратегий компенсации когнитивных нарушений. Частота и эффективность этих стратегий различались в зависимости от тяжести когнитивных расстройств. Компенсаторный ресурс важно учитывать при разработке программ реабилитации.

Ключевые слова: когнитивные расстройства; хроническая недостаточность мозгового кровообращения; старение; компенсаторные стратегии; нейропсихологическая диагностика.

Введение

Сохранность когнитивной сферы имеет первостепенное значение для адаптации пожилого человека [1]. В отечественной и зарубежной нейропсихологии широко используется понятие физиологического старения, под которым подразумевается медленное нарастание когнитивного снижения, носящее маловыраженный характер и не приводящее к социально-бытовой дезадаптации пожилых людей [2–4]. Наряду с физиологическим старением выделяют понятие патологического старения, означающее более раннее и глубокое когнитивное снижение, обусловленное нарастанием цереброваскулярного процесса. Накоплены исчерпывающие данные об изменениях высших психических функций при старении, как физиологическом, так и патологическом, на моделях смешанных сосудистодегенеративных деменций и деменции Альцгеймера [2, 4, 5, 7]. Особое внимание исследователей привлекают лёгкие и умеренные когнитивные нарушения в пожилом возрасте с точки зрения их прогностической значимости для развития деменции [8]. Но не менее важно изучение компенсаторных перестроек высших психических функций, способных препятствовать когнитивному снижению. Это необходимо для разработки обоснованных нейропсихологических коррекционных методов, направленных на

формирование и укрепление перестроек высших психических функций компенсаторной направленности.

Для решения обозначенной практической проблемы важно понять, какие области мозга дисфункциональны и какие «включаются» в ответ на дисфункцию. Предметом внимания в настоящей работе стали компенсаторные стратегии как ресурс когнитивной сферы у лиц пожилого возраста с хронической недостаточностью мозгового кровообращения.

Указанное определило **цель исследования**: выявление стратегий компенсации нарушений высших психических функций в пожилом возрасте при различной степени когнитивного снижения сосудистой этиологии.

В литературе накоплены данные о компенсаторных перестройках высших психических функций при локальных поражениях головного мозга (черепно-мозговая травма, инсульт) [9–14]. И.П. Павлов, развивая учение о высшей нервной деятельности, отмечал, что всякий «полóm» (по Р. Вирхову) в организме рождает силы к выздоровлению, «физиологическую меру против болезни» [14].

Можно выделить два подхода к исследованию компенсаторных перестроек высших психических функций при старении.

Нейропсихологический подход, основанный на анализе *приёмов*, помогающих испытуемому улучшить результат выполнения заданий в ходе экспериментально-психологического исследования. Л.С. Выготский [15] ввёл понятие компенсации («компенсаторные третичные образования»), говоря о структуре нейропсихологического синдрома. Компенсаторные образования рассматривались им как необходимые и неизбежные изменения в ответ на снижение той или иной высшей психической функции. А.Р. Лурия описал феномен «викарирующей компенсации» как способность определённых участков головного мозга принимать на себя функции повреждённых [14]. Он также предложил придавать приёмам, применяемым больным при возникновении затруднений в ходе выполнения нейропсихологических проб, топико-диагностическое значение [9]. Сходной точки зрения придерживалась Е.Д. Хомская [11]. Л.С. Цветкова, занимаясь восстановительным обучением больных с афазией при нарушениях счёта, чтения и письма, выявила, что в условиях целенаправленного программированного обучения может происходить перестройка высших психических функций с изменением функциональных систем, их реализующих [12]. Важную роль в реализации компенсаторного ресурса в ходе реабилитации играет личностный фактор: отношение к когнитивным нарушениям, самооценка и общий эмоциональный фон больного [17].

И.Ф. Рощина с соавт. при исследовании высших психических функций пожилых людей с физиологическим старением (лёгкими когнитивными расстройствами) выявила тенденцию к дезавтоматизации психических актов и движений, их большую осознанность. Тенденция к дезавтоматизации была объяснена автором как проявление компенсаторного сдвига функциональной асимметрии полушарий влево [4]. И.А. Захаровой показано усиление тормозных процессов при физиологическом старении: об-

щее замедление темпа психической деятельности и формирования навыков, трудности включения в задачу, ослабление способности к одновременной реализации нескольких программ. Компенсация перечисленных нарушений достигалась пожилыми людьми за счёт регулирующего влияния проговаривания действий, перехода на поэтапное выполнение программы. И.А. Захарова рассматривает перечисленные нарушения как проявления дисфункции первого функционального блока мозга (энергетического) по А.Р. Лурия, которые компенсируются за счёт усиления регулирующих влияний сохранного третьего блока программирования, регуляции и контроля деятельности [3]. Н.К. Корсаковой, Е.Ю. Балашовой и др. активно ведутся исследования компенсаторных перестроек отдельных высших психических функций – памяти, внимания, мышления [18–20]. В ходе выполнения проб на серийное вычитание наблюдалось вынесение некоторых операций во внешний план, их проговаривание [18]. При запоминании материала использовалось его смысловое опосредование [19], при чтении применялись следящие движения пальцем. Выявлена перестройка взаимодействия полушарий мозга в пожилом возрасте в ходе когнитивных операций [20].

Нейрофизиологический подход, основанный на выявлении областей головного мозга, вовлеченных в решение различных типов когнитивных задач (одновременное с экспериментально-психологическим исследованием использование методов нейровизуализации – запись ЭЭГ, проведение фМРТ). С использованием указанной методологии изучены структурные изменения в головном мозге, «стратегически значимые» для развития когнитивных нарушений и их успешной компенсации. Исследованиями с применением методов нейровизуализации (фМРТ, ПЭТ, ЭЭГ) выявлено, что нервные клетки способны компенсаторно усиливать активность и ветвиться, образуя связи, что объясняет относительно удовлетворительное состояние когнитивных функций даже при наличии структурных изменений в головном мозге [21]. Положительные перемены в структурах головного мозга происходят главным образом в условиях стимуляции и обучения [22]. Данное свойство обозначается в литературе как нейропластичность [22, 23]. И.В. Дамулин рассматривает нейропластичность как базис для компенсаторных перестроек высших психических функций [23].

На основе результатов исследований в русле данного подхода сформулировано несколько теорий. Теория компенсаторных перестроек в когнитивной сфере, буквально – «теория строительства опор» (Scaffolding Theory of Cognitive Aging – STAC), рассматривает мозг как гомеостатический орган, исходя из того, что уменьшение активности нейронов в одних его областях сопровождается компенсаторным вовлечением в активность других [24]. При этом показано, что при решении когнитивных задач в пожилом возрасте активируются дополнительные нейронные сети, не задействованные в молодом возрасте [22]. Сходных представлений придерживается концепция когнитивного резерва Y. Stern (The concept of «cognitive reserve») [25]. Модель смягчения межполушарной асимметрии (age-related

asymmetry reductions), разработанная R. Cabeza (2002) [26], базируется на сведениях о двусторонней активации гомологичных участков мозга («контралатеральное вовлечение», *contralateral recruitment*) у пожилых людей при выполнении заданий, тогда как в молодом возрасте такая активация носит односторонний характер [22]. Теория передне-заднего сдвига (posterior-anterior shift model) основана на выявлении усиления активации передних структур при старении [27]. Данные концепции составляют базис для представления о старении мозга и его компенсаторных перестройках и могут быть применимы к пониманию изменений, происходящих на уровне отдельных высших психических функций [28].

Таким образом, в нейропсихологии и смежных с медицинской психологией областях накоплен значительный материал.

Методы и материалы

Исследование проводилось на базе Городского медико-социального гериатрического центра и городской психиатрической больницы №1 им. П.П. Кащенко. Обследованы 120 пожилых людей, проходивших стационарное лечение. Средний возраст составил ($76,5 \pm 8,1$) лет. Все пациенты получали стандартную медикаментозную (антигипертензивную, гиполипидемическую, антитромботическую) и немедикаментозную терапию (физиотерапия, ЛФК, консультации психолога). В исследование **включались** пожилые лица с когнитивными нарушениями различной степени тяжести на фоне хронической недостаточности мозгового кровообращения (ХНМК). **Не включались** больные с сенсорными дефектами (значительное снижение зрения, слуха), нарушениями двигательных и чувствительных функций, не позволяющими корректно выполнить диагностические пробы, а также с тяжёлыми соматическими сопутствующими заболеваниями.

Применялись клинико-психологические методы (беседа, наблюдение, анализ медицинской документации). Проведено нейропсихологическое исследование с использованием стандартных проб А.Р. Лурия [9] и альбома Е.Д. Хомской [11]. Оценивались: праксис (динамический, кинестетический, пространственный), конструктивная деятельность, гнозис (зрительный предметный, оптико-пространственный), внимание, память (зрительная, слуховая), счёт, мышление. «Сырые» показатели, полученные в ходе обследования, переводились в 4-балльную шкалу: 0 – нет нарушений, 1 – лёгкие нарушения, 2 – умеренные нарушения, 3 – выраженные нарушения. Для каждого показателя разработаны отдельные критерии шкальной оценки. Подсчитывалось число случаев, когда такие приёмы применялись, анализировались их качественные особенности и назначение.

Сравнивали три группы пожилых лиц: 1) лица с лёгкими когнитивными расстройствами (ЛКР, 31 человек) на фоне начальных проявлений ХНМК; 2) лица с умеренными когнитивными расстройствами (УКР, 47 человек) на фоне отчётливых проявлений ХНМК; 3) лица с сосудистой деменцией (42 человека). Сосудистая этиология когнитивных нарушений

подтверждалась данными нейровизуализационных исследований (МРТ головного мозга, УЗДГ сосудов мозга и экстракраниальных сосудов), оценкой по ишемической шкале С. Nachinski. Пожилые люди были также проконсультированы неврологом и психиатром. Группы сравнивали с помощью углового преобразования ϕ^* Фишера (сравнивалась частота встречаемости нарушений каждой ВПФ в группах) и определяли элементарные статистические величины (средние, процентные доли).

Результаты исследования

Нейропсихологическое исследование выявило значимые отличия в частоте встречаемости нарушений высших психических функций среди пожилых людей с лёгкими (ЛКН) и умеренными (УКН) когнитивными нарушениями и сосудистой деменцией. Результаты обследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Частота встречаемости нарушений высших психических функций
в группах пожилых людей с разной степенью когнитивного снижения**

Высшие психические функции	ЛКН, n = 31		УКН, n = 47		Сосудистая деменция, n = 42		ф* Фишера	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	1 и 2	2 и 3
<i>Внимание</i> (таблицы Шульте, отсчитывание, наблюдение)	23	74,19	45	95,74	42	100	2,35**	2,87**
Память								
<i>Зрительная</i> (запоминание предметных изображений)	17	54,84	41	87,23	42	100	2,40**	2,41**
<i>Слухоречевая</i> (заучивание 10 слов по Лурия)	12	38,71	36	77,00	38	90,48	2,69**	1,93*
<i>Мышление</i>								
<i>Счёт</i> (серийный счёт)	7	22,58	25	53,19	35	83,33	2,87**	3,99***
<i>Конструктивная деятельность</i> (рисунок куба)	7	22,58	25	53,19	37	89,1	2,87**	4,87***
Гнозис								
<i>Гнозис зрительный:</i>								
<i>предметный</i> (узнавание предметных и контурных изображений)	5	16,13	17	36,17	17	40,47	2,01*	—
<i>пространственный</i> («слепые циферблаты»)	0	0,00	15	31,91	27	64,28	5,19***	2,85**
<i>симульный</i> (распознавание сюжетного изображения «разбитое окно»)	6	19,35	25	53,19	30	71,42	3,13**	1,64*

Высшие психические функции	ЛКН, n = 31		УКН, n = 47		Сосудистая деменция, n = 42		ф* Фишера	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	1 и 2	2 и 3
<i>Гнозис слуховой</i> (пробы на воспроизведение ритмов)	6	19,35	20	42,55	21	50	2,21*	–
Праксис								
<i>Динамический</i> (заучивание стереотипа «кулак–ребро–ладонь»)	13	41,94	31	65,95	38	90,47	2,1*	2,67**
<i>Кинестетический</i> (воспроизведение положения пальцев по зрительному и кинестетическому образцу)	10	32,26	22	46,80	23	69,69	1,29(*)	2,03*
<i>Пространственный</i> (пробы Хэда)	17	54,84	33	70,21	39	92,85	1,38(*)	2,65**
Межполушарное взаимодействие								
<i>Реципрокная координация</i> (проба Озерецкого)	4	12,90	18	38,29	21	50	2,59**	–
<i>Перенос позы пальцев с одной руки на другую при закрытых глазах</i>	8	25,80	13	27,65	17	40,47	–	–

Примечание. (*) – тенденция к статистически значимым отличиям на уровне $p < 0,1$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,0001$.

При физиологическом старении (легкие когнитивные нарушения), как видно из табл. 1, выявлялись отдельные расстройства внимания, зрительной памяти, пространственной и динамической организации движений. Таким образом, нарушения высших психических функций (ВПФ) в данной группе пожилых людей парциальны. При умеренных когнитивных нарушениях расстройства ВПФ принимают комплексный характер, проявляясь в познавательной (внимание, память, мышление), двигательной (динамический, пространственный, кинестетический праксис) и отчасти в гностической сфере (симультанный зрительный, слуховой неречевой гнозис). Однако реципрокная координация рук и перенос позы с одной руки на другую по кинестетическому образцу остаются в большинстве случаев ненарушенными, указывая на сохранность межполушарного взаимодействия. При сосудистой деменции нарушения высших психических функций многочисленны и затрагивают познавательную, двигательную (праксис), гностическую сферы. Кроме того, многие больные имеют нарушение межполушарного взаимодействия, являющегося предпосылкой системной работы головного мозга.

В ходе выполнения заданий выявлены компенсаторные приёмы, которые пожилые люди использовали при возникновении затруднений в выполнении различных заданий. Нами выделены следующие компенсаторные приемы:

– *речевое опосредование* – проговаривание действий, ощущений, образов, суждений;

– *логическое опосредование* – группировка стимулов по логическим связям, формирование понятий;

– *структурирование перцептивного поля* – расстановка акцентов в воспринимаемом материале по визуальным, акустическим и другим формальным признакам; группировка стимулов по внешним признакам – цвету, первой букве слова, топографии;

– *генерация гипотез* – генерирование множества вариантов ответов в процессе диалога с самим собой;

– *двигательное опосредование* (движение руками, чтобы «почувствовать» позу, движение рукой в воздухе для актуализации нужного образа, понятия, чтобы «прочувствовать и запомнить»);

– *кинестетическое опосредование* (ощупывание, обведение пальцем образа по контуру, построчное прослеживание стимульного материала с помощью пальца);

– *зрительное опосредование* (зрительное представление в воображении стимулов, данных в другой модальности восприятия) или *зрительно-моторное* (запись информации, необходимой для решения задачи), представляющее собой комплексный вариант;

– *увеличение ориентировочной фазы деятельности* – предварительный тщательный анализ условия поставленной задачи и планирование её решения (просьба сначала «посмотреть и сориентироваться» перед работой с таблицами Шульте).

Перечисленные приёмы нередко сочетались. Их можно условно подразделить на три кластера:

– надмодальностные стратегии (основанные на абстрактно-логической переработке информации), сюда вошли речевое опосредование, логическое структурирование, структурирование перцептивного поля, генерация гипотез;

– модальностно-специфические стратегии (компенсирующий эффект за счёт подключения дополнительных афферентаций): зрительное, кинестетическое, зрительно-кинестетическое, двигательное опосредование;

– преднастрочные стратегии (регулирующие динамические параметры деятельности): компенсаторная стратегия удлинения ориентировочной фазы деятельности.

В группах пожилых людей с разной выраженностью когнитивных нарушений компенсаторные приемы проявлялись по-разному. Эти приёмы можно расценивать как стратегии активной компенсации дефицитов высших психических функций, представляющие собой естественный ответ на когнитивное снижение.

В табл. 2 представлены стратегии компенсации нарушений высших психических функций и показана частота их использования при выполнении различных проб пожилыми людьми с лёгкими, умеренными когнитивными нарушениями и сосудистой деменцией.

При **лёгких когнитивных нарушениях** у большинства пожилых людей среди надмодальностных стратегий использовалась компенсаторная стратегия *речевого опосредования (проговаривания)*. Проговаривание могло быть констатирующим или рассуждающим, отражающим процесс решения задачи шаг за шагом. Вероятно, роль констатирующей формы речевого опосредования может быть определена как целостное словесное обозначение образа. При недостаточности целостности восприятия имело место компенсаторное его замещение последовательной, «рассуждающей» формой поэлементного анализа с вербализацией деталей, происходила «сборка» образа. Это прослеживалось во всех модальностях восприятия. При выполнении проб на кинестетический праксис с закрытыми глазами пожилому человеку нужно было обязательно проговорить свои ощущения, чтобы создать целостный образ положения пальцев руки, или при восприятии сюжетного изображения вывод о происходящем делался только после последовательного перечисления всех деталей изображённого. Так, пожилые люди были склонны усваивать и воспроизводить орнамент из чередующихся треугольных и квадратных зубцов при выполнении графомоторной пробы как последовательность букв «Л» и «П».

Т а б л и ц а 2

Частота использования различных приёмов самопомощи обследованными пожилыми людьми с когнитивными нарушениями сосудистого генеза

Компенсаторные стратегии	ЛКН, n = 31		УКН, n = 47		Сосудистая деменция, n = 42		ф* Фишера	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	1 и 2	2 и 3
Надмодальностные (всего)	29	93,55	36	76,6	19	45,24	2,15*	2,84**
Речевое опосредование	26	83,87	30	63,83	18	42,86	2,01*	1,99*
Логическое опосредование	6	19,35	11	23,40	1	2,38	—	3,30***
Генерация гипотез	2	6,45	7	14,89	1	2,38	—	2,09**
Структурирование перцептивного поля	15	48,39	11	23,40	2	4,76	2,28*	2,68**
Модальностно-специфические	20	64,52	29	61,7	12	28,57	—	2,94**
Двигательное опосредование	4	12,90	6	12,77	2	4,76	—	1,37(*)
Зрительное опосредование	4	12,90	8	17,02	1	2,38	—	2,55**
Зрительно-кинестетическое опосредование	11	35,48	25	53,19	6	14,29	1,55(*)	4,05
Кинестетическое опосредование	8	25,81	6	12,77	5	11,90	1,45(*)	—
Преднастрочные								
Удлинение ориентировочной фазы действия	11	35,48	7	14,89	2	4,76	2,09*	1,66*

Примечание. (*) – тенденция к статистической значимости отличий на уровне $p < 0,1$; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Структурирование перцептивного поля встречалось у половины обследованных пожилых людей. Оно представляло собой группировку стимулов по внешним признакам – цвету, первой букве слова, топографии (расположению предметов в поле зрения).

Логическое опосредование наблюдалось в 1/5 случаев. Пожилые люди искали в предъявляемом материале закономерность, классифицировали его. Запоминая стимульный материал, делили предъявленные слова или предметы на живые и неживые или связывали их в логическую цепочку. Так, больной М. быстро выстроил ассоциативный ряд: «в лесу есть дом, в доме стол, на столе хлеб, а рядом кот, на улице ночь, из окна слышен звон».

Генерация гипотез использовалась как компенсаторная стратегия единично. Актуализация данной стратегии происходила при возникновении гностических трудностей. Пожилые люди генерировали множество вариантов ответов, ведя диалог с самими собой, последовательно приближаясь к верному ответу и тем самым компенсируя нарушение ВПФ активностью восприятия.

Зрительно-кинестетическое опосредование выявлялось у 1/3 лиц с ЛКН и было направлено на восполнение недостаточной целостности восприятия за счёт последовательного поэлементного анализа образа. Пожилые люди водили пальцем по контуру предмета при рассмотрении сюжетной картины, формируя кинестетический образ предмета.

Кинестетическое опосредование наблюдалось у 1/4 пожилых людей. *Двигательное опосредование* выявлялось у 12,90% респондентов, с той же частотой встречалось *зрительное опосредование*.

Преднастроенная стратегия компенсации в виде *удлинения ориентировочной фазы деятельности* диагностировалась у 1/3. Так, при оценке динамического праксиса пожилые люди просили показать стереотип ещё раз и в замедленном темпе, анализировали состав движений; при исследовании внимания (таблицы Шульте) спрашивали разрешения посмотреть на таблицу, чтобы предварительно «сориентироваться», после чего дать сигнал к старту. Эта стратегия компенсации позволяла обеспечить целостность восприятия в случаях сужения его объёма. Стоит отметить, что практически у всех респондентов в этой группе стратегии компенсации имели эффект.

Таким образом, у пожилых людей с лёгкими когнитивными нарушениями стратегии речевого опосредования и структурирования перцептивного поля являются ведущими компенсаторными стратегиями надмодального уровня. Они обеспечиваются (предположительно) работой ассоциативных областей: лобной коры и зоны перекрытия височно-теменно-затылочных структур коры больших полушарий (ТРО). Среди модально-специфических стратегий преобладают зрительно-кинестетическое и кинестетическое опосредование, что может быть связано с работой теменно-затылочного комплекса. Эти компенсаторные стратегии, по нашим представлениям, могут быть обусловлены формированием дополнительных корково-корковых связей между дисфункциональными областями головного мозга и сохранными теменно-затылочными областями.

Среди компенсаторных стратегий пожилых людей, имеющих **умеренное когнитивное нарушение** (вторая группа), в числе надмодальностных стратегий наиболее часто встречалось *речевое опосредование* (2/3 случаев), реже – *структурирование перцептивного поля* (1/5 случаев) и логическое опосредование (1/5 случаев). *Генерация гипотез* использовалась единично.

Из модальностно-специфических стратегий наиболее распространено было *зрительно-кинестетическое опосредование*, которое отмечалось у половины обследованных пожилых людей с лёгким когнитивным снижением. Реже, в порядке убывания частоты, выявлялись *зрительное, кинестетическое и двигательное* опосредование случаев. *Удлинение ориентировочной фазы действия* как преднастроенная стратегия определялось менее чем у 1/5 респондентов.

Таким образом, на первый план при умеренных когнитивных нарушениях выходят преимущественно компенсаторные стратегии надмодальностного, абстрактно-логического уровня; среди модальностно-специфических преобладает зрительно-кинестетическое опосредование. Можно говорить, что при умеренных когнитивных нарушениях у пожилых людей происходит переход от свёрнутых, автоматизированных стереотипов деятельности к осозанным, развёрнутым схемам с пошаговым самоконтролем, это косвенно указывает на перемещение функциональной активности в левое полушарие. Стратегии компенсации в данной группе были частично эффективны.

При **сосудистой деменции** (третья группа) из надмодальностных стратегий компенсации нарушений высших психических функций наиболее часто использовалось *речевое опосредование* – почти у половины больных. Структурирование перцептивного поля наблюдалось, как и логическое структурирование, единично. Генерация гипотез как компенсаторное увеличение числа попыток решить задачу не было характерно для этой группы больных в силу снижения их активности.

Модальностно-специфические стратегии компенсации использовались реже: *зрительно-кинестетическое* опосредование наблюдалось менее чем у 1/5 больных; далее в порядке убывания имели место *кинестетическое, двигательное, зрительное* опосредование. *Удлинение ориентировочной фазы действия* было характерно для 4,76% больных. Стратегии компенсации при сосудистой деменции были чаще неэффективны, несмотря на сохраняющуюся в ряде случаев поисковую активность. Таким образом, речевое опосредование являлось наиболее частой компенсаторной стратегией среди больных сосудистой деменцией.

По мере когнитивного снижения всё реже отмечается компенсаторная стратегия *структурирование перцептивного поля*, что указывает на ослабление правополушарных компенсирующих влияний. Генерация гипотез встречалась при лёгком и умеренном когнитивном снижении и не выявлялась у больных сосудистой деменцией, что может указывать на снижение активности восприятия.

По мере когнитивного снижения уменьшается частота использования надмодальностных стратегий компенсации при выполнении заданий. Частота использования речевого опосредования, самой распространенной компенсаторной стратегии, уменьшалась от первой группы к третьей. Это указывает на ослабление роли левой лобной коры в регуляции психической деятельности – её премоторных и префронтальных отделов – при умеренном когнитивном снижении и сосудистой деменции.

Среди модальностно-специфических компенсаторных стратегий двигательное опосредование встречалось приблизительно с равной частотой среди пожилых людей с лёгким и умеренным когнитивным снижением, значимо реже – при сосудистой деменции. Кинестетическое опосредование, как изолированная стратегия, чаще встречается в первой группе и менее свойственно второй и третьей. Частота использования зрительно-кинестетического опосредования существенно возрастает во второй группе и уменьшается в третьей. Таким образом, по мере когнитивного снижения до умеренного уровня подключается дополнительная афферентация в качестве компенсации (зрительно-кинестетическое опосредование); происходит подключение корково-корковых связей. При сосудистой деменции уменьшается применение дополнительной афферентации, можно предположить, в силу дефицитарности корково-корковых взаимодействий.

Преднастроенная стратегия компенсации в виде удлинения ориентировочной фазы действия наиболее часто применяется пожилыми людьми с лёгким когнитивным расстройством и реже – больными сосудистой деменцией.

Таким образом, среди выделенных нами стратегий компенсации нарушений высших психических функций, независимо от степени тяжести когнитивного снижения, преобладает речевое опосредование как сугубо человеческий культурно-исторически сложившийся механизм, онтогенетически наиболее поздно сформированный, но играющий ключевую роль в опосредовании всей психической деятельности человека. Даже когда речевое опосредование перестаёт быть эффективным, тенденция актуализировать его остаётся.

Обсуждение результатов

В исследованиях ряда авторов [3, 6, 21] показано, что вместе с деструктивными изменениями в структурах головного мозга при старении происходят компенсаторные перестройки на уровне межнейронных связей, направленные на сохранение высших психических функций.

Полученные в настоящем исследовании данные позволяют предположить, что при физиологическом старении (при легких когнитивных нарушениях) имеет место спонтанное, самостоятельное формирование компенсаторных приемов в работе высших психических функций. Это происходит главным образом за счёт надмодальностных (абстрактно-логическая переработка информации) и модальностно-специфических

стратегий (подключение дополнительных афферентаций). Данное наблюдение подтверждает одно из базовых положений теории функциональных систем П.К. Анохина [29], согласно которому всякое отклонение параметров достигаемого результата от акцептора действия (образа целевого результата) способствует перестройке программы действия и вовлечённых в неё звеньев. Затруднения при выполнении нейропсихологических проб при физиологическом старении актуализируют поисковую активность по преодолению ошибок, которая является основой адаптации по В.В. Аршавскому и В.С. Ротенбергу [30]. Компенсаторные приёмы оказываются, как правило, эффективными. Видимо, парциальность нарушений ВПФ при физиологическом старении объясняет разнообразие вовлекаемых компенсаторных стратегий и их эффективность.

При умеренных когнитивных нарушениях на фоне отчетливых проявлений хронической недостаточности мозгового кровообращения также наиболее часто используется надмодальностная компенсаторная стратегия речевого опосредования, но среди модальностно-специфических стратегий чаще наблюдается зрительно-кинестетическое опосредование, основанное на подключении дополнительных афферентаций. Использование компенсаторных стратегий частично улучшает результат деятельности.

При сосудистой деменции из надмодальностных стратегий компенсации нарушений ВПФ применяется преимущественно речевое опосредование. Модальностно-специфические стратегии отмечались единично. Стратегии компенсации нарушений высших психических функций при сосудистой деменции были отчасти эффективны.

Выявленное нами использование пожилыми людьми с лёгким когнитивным снижением широкого спектра надмодальностных стратегий компенсации нарушений высших психических функций (применение абстрактно-логических стратегий) согласуется с теорией задне-переднего сдвига [27], указывающей на усиление активации передних структур при физиологическом старении. Активация модальностно-специфических стратегий компенсации (подключение дополнительной афферентации), более выраженная при умеренном когнитивном снижении, подтверждается отечественными [3, 6, 9–12] и зарубежными [22] исследованиями, согласно которым при старении в выполнение когнитивных задач вовлекаются дополнительные области головного мозга. В то же время в настоящем исследовании показано, что модальностно-специфические стратегии компенсации применяются и эффективны лишь при недементном когнитивном снижении – при лёгких и умеренных когнитивных расстройствах.

Полученные нами результаты указывают на значительный компенсаторный потенциал высших психических функций на этапе лёгких и умеренных когнитивных нарушений. Этот потенциал необходимо выявлять и учитывать при разработке коррекционных программ, основанных на дифференцированном подходе к выбору заданий в зависимости от тяжести когнитивного снижения. Нейропротекторная терапия повышает пластичность нервной ткани, и нейропсихологические коррекционные воздействия

реализуют этот потенциал, способствуя формированию новых и компенсаторной перестройке имеющихся нейронных сетей. Важно вести психолого-коррекционную работу с пожилыми людьми, направленную на коррекцию высших психических функций и повышение качества адаптации.

Литература

1. Левин О.С. Диагностика и лечение умеренных когнитивных нарушений в пожилом возрасте // Журнал неврологии и психиатрии. 2006. № 8. С. 42–49.
2. Корсакова Н.К., Рощина И.Ф. Нейропсихологический подход к исследованию нормального и патологического старения // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2009. № 3-4. С. 4–8.
3. Захарова И.А. Компенсаторный потенциал при нормальном и патологическом старении // Системная психология и социология. 2013. № 7. URL: http://www.systempsychology.ru/journal/2013_7/130-zaharova-i-a-kompensatornyy-potencial-pri-normalnom-i-patologicheskom-starenii.html
4. Рощина И.Ф., Жариков Г.А. Нейропсихологический подход в диагностике мягкой деменции у лиц пожилого и старческого возраста // Журнал неврологии и психиатрии. 1998. № 2. С. 34–40.
5. Балашова Е.Ю. Пространственный фактор в процессах памяти при нормальном и патологическом старении // Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. 1995. № 2. С. 71–74.
6. Корсакова Н.К. Нейрогеронтопсихология: развитие идей школы А.Р. Лурии // I Международная конференция памяти А.Р. Лурии (Москва, 24–26 сент. 1997) : тез. докл. / под ред. Е.Д. Хомской [и др.]. М., 1997. С. 50–51.
7. Бугрова С.Г., Новиков А.С. Когнитивные нарушения при дисциркуляторной энцефалопатии: нейропсихологическое тестирование // Клиническая геронтология. 2006. № 11. С. 11–15.
8. Локшина А.Б. Недементные когнитивные расстройства в пожилом возрасте: современные подходы к диагностике и лечению // Эффективная фармакотерапия. 2013. № 15. С. 34–40.
9. Лурия А.Р. Высшие корковые функции и их нарушения при локальных поражениях головного мозга. М. : Изд-во МГУ, 1962. 431 с.
10. Тхостов А.Ш., Григорьева В.Н., Ковязина М.С. Когнитивная реабилитация больных с инсультом и черепно-мозговой травмой. Н. Новгород : Изд-во ИнижГМА, 2013. 324 с.
11. Хомская Е.Д. Нейропсихология. СПб. : Питер. 2005. 496 с.
12. Цветкова Л.С. Нейропсихологическая реабилитация больных. Речь и интеллектуальная деятельность : учеб. пособие. Москва ; Воронеж : МПСИ, 2004. 424 с.
13. Цветкова Л.С. Нарушение конструктивной деятельности при поражении лобных и теменно-затылочных отделов мозга // Лобные доли в регуляции психических процессов / А.Р. Лурия, Е.Д. Хомская (ред.). М., 1966.
14. Лурия А.Р. Восстановление функций после военной травмы. М. : Изд-во АМН СССР, 1948. С. 34–48.
15. Патофизиология : учебник : в 2 т. / под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. Т. 1. 848 с.
16. Выготский Л.С. Основы дефектологии. СПб. : Лань, 2003. 654 с.
17. Ермакова Н.Г. Психологическая коррекция в реабилитации больных с выраженными двигательными и когнитивными нарушениями после инсульта // Известия Рос-

- сийского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2010. № 128. С. 83–92.
18. Корсакова Н.К. Нейропсихология позднего возраста: обоснование концепции и прикладные аспекты // Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. 1996. № 2. С. 32–37.
 19. Корсакова Н.К., Балашова Е.Ю. Компенсаторные возможности саморегуляции мнестической деятельности в позднем возрасте // Социальная и клиническая психиатрия. 2007. № 2 (17). С. 10–13.
 20. Практ Н.Ю. Межполушарная асимметрия и межполушарное взаимодействие в когнитивных процессах в позднем возрасте : автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2001.
 21. Park D.C., Bischof G.N. The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training // Dialogues Clin Neurosci. 2013. № 15 (1). P. 109–119
 22. Park D.C., Polk T.A., Mikels J.A. et al. Cerebral aging: integration of brain and behavioral models of cognitive function // Dialogues Clin Neurosci. 2001. № 3 (3). P. 151–165.
 23. Дамулин И.В. Основные механизмы нейропластичности и их клиническое значение // Журнал неврологии и психиатрии. 2009. № 4 (109). С. 4–8.
 24. Goh J.O., Park D.C. Neuroplasticity and cognitive aging: the scaffolding theory of aging and cognition // Restor Neurol Neurosci. 2009. № 27 (5). P. 391–403.
 25. Stern Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept // J. Int. Neuropsychol Soc. 2002. № 8 (3). P. 448–460.
 26. Cabeza R. Hemispheric asymmetry reduction in old adults: the HAROLD Model // Psychol Aging. 2002. № 17. P. 85–100.
 27. Davis S.W., Dennis N.A., Daselaar S.M., Fleck M.S., Cabeza R. Que PASA? The posterior-anterior shift in aging // Cereb Cortex. 2008. № 18 (5). P. 1201–1209.
 28. Eyler L.T., Sherzai A., Kaup A.R., Jeste D.V. A review of functional brain imaging correlates of successful cognitive aging // Biol Psychiatry. 2011. № 70. P. 115–122.
 29. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М. : Медицина, 1975. 448 с.
 30. Ротенберг В.С., Аршавский В.В. Поисковая активность и адаптация. М. : Наука, 1984. 193 с.

Поступила в редакцию 17.07.2016 г.; принята 10.11.2016 г.

Сведения об авторах:

НОВИКОВА Юлия Геннадьевна, аспирант кафедры клинической психологии и психологической помощи Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: yuliy-novikova@yandex.ru

ЕРМАКОВА Наталия Георгиевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры клинической психологии и психологической помощи Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: nataliya.ermakova@yandex.ru

NEUROPSYCHOLOGICAL ASSESSMENT OF COMPENSATORY RESPONSE TO COGNITIVE IMPAIRMENT IN AGING AT CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA

Siberian journal of psychology, 2017, 63, 102–118. DOI: 10.17223/17267080/63/8

Novikova Yulia G., Ermakova Nataliya G. The Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russian Federation).

E-mail: yuliy-novikova@yandex.ru; nataliya.ermakova@yandex.ru

Keywords: cognitive impairment; chronic cerebral ischemia; aging; compensatory response; neuropsychological assessment.

Chronic cerebral ischemia may cause cognitive impairment and vascular dementia. Compensatory response to cognitive deficits is important to research. The purpose of this research is to study cognitive status of elderly people with chronic cerebral ischemia and types of compensatory responses to cognitive impairment.

Objectives. 120 elderly people with chronic cerebral ischemia age 60 or over.

Design. Three samples of respondents were comprised: 1) respondents with normal age-related cognitive decline, n=31; 2) respondents with mild cognitive impairment, n=47; 3) respondents with vascular dementia, n=42. Descriptive statistics were calculated. Fisher's exact test was used in the data analysis.

Methods. Respondent assessment included:

- clinical interview;
- Luria's neuropsychological tests (praxis, visual and acoustic gnosis, attention, memory, thinking);
- observation to behavior phenomenon of compensatory responses to cognitive impairment. Ischemic risk was evaluated with Hachinski scale.

Results. We have found that focal cognitive deficit in physiological aging (age-related cognitive decline) is partial. Complex cognitive deficit is detected in mild cognitive impairment. This defect includes disorders of praxis, gnosis, memory, attention. Complex cognitive deficit combines with hemispheric interaction disorder in vascular dementia.

Three clusters of compensatory responses to cognitive impairment were found. The first cluster of compensatory responses bases on abstract-logic information processes. This cluster includes: logical structuring (classification, search of relation between things), «speech scaffolding» (speaking aloud their actions), and perceptive structuring. The second cluster includes compensatory responses based on add ancillary afferent activities (kinesthetic, visual, acoustic). The third cluster includes compensatory responses improving of dynamic parameters of activity (predominantly it is a prolonged latent phase of making decision, stepwise programming of a task).

The respondents with physiological aging (age-related cognitive decline) successfully use the first cluster compensator responses predominantly and other clusters compensatory responses. Compensatory responses of the first and the second clusters are used by the respondents with mild cognitive impairment rather equally. The third cluster compensatory responses are observed seldom. Compensatory responses to cognitive impairment in dement patients were diagnosed more seldom and were fewer efficient. The «speech scaffolding» was primary compensatory response to cognitive impairment in vascular dementia.

Conclusions. There are significant differences between neuropsychological syndromes of cognitive impairment in physiological aging (age-related cognitive decline), mild cognitive impairment and vascular dementia. Frequency and type of compensatory response depend on the level of cognitive impairment. Compensatory resource is necessary to apply in developing new rehabilitation programs.

References

1. Levin, O.S. (2006) Diagnostika i lechenie umerennykh kognitivnykh narusheniy v pozhi-
lom vozraste [Diagnosis and treatment of moderate cognitive impairment in old age].
Zhurnal nevrologii i psikiatrii. 8. pp. 42–49.
2. Korsakova, N.K. & Roshchina, I.F. (2009) Neuropsychological approach to studying normal
and abnormal aging. *Nevrologiya, neyropsikhiatriya, psichosomatika – Neurology,
Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 3–4. pp. 4–8. (In Russian).
3. Zakharova, I.A. (2013) Compensatory potential in normal and pathological aging. *Sis-
temnaya psikhologiya i sotsiologiya – Systems Psychology and Sociology*. 7. [Online]

- Available from: http://www.sys-tempsychology.ru/journal/2013_7/130-zaharova-i-a-kompensatornyy-potencial-pri-nor-malnom-i-patologicheskoy-starenii.html. (In Russian).
4. Roshchina, I.F. & Zharikov, G.A. (1998) G.A. Neyropsikhologicheskiy podkhod v diagnostike myagkoy dementsii u lits pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Neuropsychological approach in the diagnosis of mild dementia in elderly and senile patients]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii*. 2. pp. 34–40.
 5. Balashova, E.Yu. (1995) Prostranstvennyy faktor v protsessakh pamyati pri normal'nom i patologicheskoy starenii [Spatial factor in memory processes under normal and pathological aging]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 14. Psikhologiya – The Moscow University Herald. Series 14. Psychology*. 2. pp. 71–74.
 6. Korsakova, N.K. (1997) [Neuro-neuropsychology: development of Luria's school ideas]. *I Mezhdunarodnaya konferentsiya pamyati A.R. Lurii* [The First International Conference in memory of A.R. Luria]. Moscow. September 24–26, 1997. Moscow. pp. 50–51. (In Russian).
 7. Bugrova, S.G. & Novikov, A.S. (2006) Kognitivnye narusheniya pri distsirkulyatornoy entsefalo-patii: neyropsikhologicheskoe testirovanie [Cognitive impairment in discirculatory encephalopathy: Neuropsychological testing]. *Klinicheskaya gerontologiya*. 11. pp. 11–15.
 8. Lokshina, A.B. (2013) Nedementnye kognitivnye rasstroystva v pozhilom vozraste: sovremennyye podkhody k diagnostike i lecheniyu [Non-cognitive disorders in the elderly: modern approaches to diagnosis and treatment]. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 15. pp. 34–40.
 9. Luriya, A.R. (1962) *Vysshie korykovyye funktsii i ikh narusheniya pri lokal'nykh porazheniyakh golovnoy mozga* [Higher cortical functions and their disturbances with local brain lesions]. Moscow: [s.n.].
 10. Tkhostov, A.Sh., Grigoreva, V.N. & Kovyazina, M.S. (2013) *Kognitivnaya reabilitatsiya bol'nykh s insultom i cherepno-mozgovoy travмой* [Cognitive rehabilitation of patients with stroke and craniocerebral trauma]. N. Novgorod: InizhGMA.
 11. Khomskeya, E.D. (2005) *Neyropsikhologiya* [Neuropsychology]. St. Petersburg: Piter.
 12. Tsvetkova, L.S. (2004) *Neyropsikhologicheskaya reabilitatsiya bol'nykh. Rech' i intellektual'naya deyatel'nost'* [Neuropsychological rehabilitation of patients. Speech and intellectual activity]. Moscow; Voronezh: MPSI, MODEK.
 13. Tsvetkova, L.S. (1966) Narushenie konstruktivnoy deyatel'nosti pri porazhenii lobnykh i temenno-zatylochnykh otdelov mozga [Violation of constructive activity in the defeat of the frontal and parieto-occipital parts of the brain]. In: Luriya, A.R. & Khomskeya, E.D. (eds) *Lobnye doli v regulyatsii psikhicheskikh protsessov* [Frontal lobes in the regulation of mental processes]. Moscow: Moscow State University.
 14. Luriya, A.R. (1948) *Vosstanovlenie funktsiy posle voennoy travmy* [Restoration of functions after a military trauma]. Moscow: USSR Academy of Medical Science. pp. 34–48.
 15. Novitsky, V.V., Goldberga, E.D. & Urazova, O.I. (eds) (2009) *Patofiziologiya* [Pathophysiology]. 4th ed. Vol. 1. Moscow: GEOTAR-Media.
 16. Vygotskiy, L.S. (2003) *Osnovy defektologii* [Fundamentals of defectology]. St. Petersburg: Lan'.
 17. Ermakova, N.G. (2010) Psikhologicheskaya korrektsiya v reabilitatsii bol'nykh s vyrazhennymi dvigatel'nymi i kognitivnymi narusheniyami posle insulta [Psychological correction in the rehabilitation of patients with severe motor and cognitive impairment after a stroke]. *Izvestiya Ros-siyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gertsena*. 128. pp. 83–92.
 18. Korsakova, N.K. (1996) Neyropsikhologiya pozdnego vozrasta: obosnovanie kontseptsii i prikladnye aspekty [Neuropsychology of the late age: a substantiation of the concept and applied aspects]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 14. Psikhologiya – The Moscow University Herald. Series 14. Psychology*. 2. pp. 32–37.

19. Korsakova, N.K. & Balashova, E.Yu. (2007) Kompensatornye vozmozhnosti samoregulyatsii mnesticheckoy deyatel'nosti v pozdnem vozraste [Compensatory possibilities of self-regulation of mnestic activity in later life]. *Sotsial'naya i klinicheskaya psikihiatriya*. 2(17). pp. 10–13.
20. Prakt, N.Yu. (2007) *Mezhpolutsharnaya asimmetriya i mezhpolutsharnoe vzaimodeystvie v kognitivnykh protsessakh v pozdnem vozraste* [Interhemispheric asymmetry and interhemispheric interaction in cognitive processes at a later age]. Abstract of Psychology Cand. Diss. Moscow.
21. Park, D.C. & Bischof, G.N. (2013) The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. *Dialogues Clin Neurosci*. 15(1). pp. 109–119
22. Park, D.C., Polk, T.A. & Mikels, J.A. (2001) Cerebral aging: integration of brain and behavioral models of cognitive function. *Dialogues Clin Neurosci*. 3(3). pp. 151–165.
23. Damulin, I.V. (2009) Osnovnye mekhanizmy neyroplastichnosti i ikh klinicheskoe znachenie [The main mechanisms of neuroplasticity and their clinical significance]. *Zhurnal nevrologii i psikihiatrii – S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 4(109). pp. 4–8.
24. Goh, J.O. & Park, D.C. (2009) Neuroplasticity and cognitive aging: The scaffolding theory of aging and cognition. *Restor Neurol Neurosci*. 27(5). pp. 391–403. DOI: 10.3233/RNN-2009-0493
25. Stern, Y. (2002) What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal Int. Neuropsychol Soc*. 8(3). pp. 448–460.
26. Cabeza, R. (2002) Hemispheric asymmetry reduction in old adults: the HAROLD Model. *Psychol Aging*. 17. pp. 85–100. DOI: 10.1037//0882-7974.17.1.85
27. Davis, S.W., Dennis, N.A., Daselaar, S.M., Fleck, M.S. & Cabeza, R. (2008) Que PASA? The posterior-anterior shift in aging. *Cereb Cortex*. 18(5). pp. 1201–1209. DOI: 10.1093/cercor/bhm155
28. Eyler, L.T., Sherzai, A., Kaup, A.R. & Jeste, D.V. (2011) A review of functional brain imaging correlates of successful cognitive aging. *Biol Psychiatry*. 70. pp. 115–122. DOI: 10.1016/j.biopsych.2010.12.032
29. Anokhin, P.K. (1975) *Ocherki po fiziologii funktsional'nykh system* [Essays on the Physiology of Functional Systems]. Moscow: Meditsina.
30. Rotenberg, V.S. & Arshavskiy, V.V. (1984) *Poiskovaya aktivnost' i adaptatsiya* [Search activity and adaptation]. Moscow: Nauka.

Received 17.07.2016;

Accepted 10.11.2016