

УДК 159.99

**И.И. ЖЕМЧУГОВА**

(ivonna52007@yandex.ru)

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

### **ФАКТОРЫ СОХРАННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТА В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ\***

*Представлен краткий обзор современных исследований, посвященных возрастным когнитивным изменениям. Описываются структурные и функциональные изменения головного мозга, а также роль физиологических и средовых факторов, способствующих успешному нейрокогнитивному старению, в частности сохранению кристаллическому интеллекту. Рассматриваются модели, объясняющие компенсаторные возможности в пожилом возрасте.*

Ключевые слова: *подвижный интеллект, кристаллический интеллект, когнитивное старение, пожилой возраст, когнитивный резерв, образ жизни.*

Одно из последних испытаний, с которым сталкивается человек на своем жизненном пути, – это старение. Уход на пенсию, потеря близких, отсутствие должного внимания со стороны детей и внуков – то, с чем сталкивается пожилой человек. Социальная депривация усиливает инволюционные процессы и приводит к ускоренному физиологическому, эмоциональному и когнитивному увяданию. Уровень развития современной медицины позволяет продлить «биологическую» жизнь, простимулировать работу сердца, скорректировать зрение, заменить органы. Однако, поддержание психического благополучия все еще остается неразрешенной проблемой. В связи с этим, увеличивается количество исследований, направленных на установление закономерностей изменения психических процессов и личности в пожилом возрасте, а также поиск факторов, препятствующих/способствующих ускоренному старению. Проблема, безусловно, является междисциплинарной и требует системного изучения всех аспектов жизни человека: включая как генетическую предрасположенность, так и культурные особенности общества.

В стареющем организме происходят комплексные биохимические, физиологические и структурные изменения, которые непосредственно влияют на качество психической деятельности. Одними из наиболее выраженных изменений являются: уменьшение объема мозга, увеличение полости желудочков, уменьшение дендритного ветвления в префронтальной коре и гиппокампе, снижение нейрогенеза, что в конечном итоге приводит к патологиям во всех когнитивных процессах. Наиболее уязвимой считается память.

Большинство исследовательских работ сосредоточено преимущественно на изучении закономерностей и особенностей изменения памяти в пожилом возрасте. Однако, память является лишь элементом сложной системы познания. Вместе с другими познавательными процессами и исполнительными функциями память характеризует интеллектуальные способности человека. Понятие интеллект является достаточно многогранным. До сих пор у ученых не существует единого мнения относительно его природы. С одной стороны, под интеллектом можно подразумевать обширные знания, богатый опыт и развитые познавательные навыки – кристаллизованный интеллект. С другой стороны, интеллект может быть охарактеризован как способность человека к творческому абстрактному мышлению, распознаванию паттернов и решению проблем – подвижный интеллект. Последний тесно связан с рабочей памятью, а также интерференционным контролем, способностью подавлять несущественную информацию. Таким образом, ключевым компонентом подвижного интеллекта является способность сохранять фокус внимания на релевантной задаче информации в рабочей памяти. Как правило, в старости наблюдается снижение количественных показателей преимущественно в подвижном интеллекте, при этом кристаллический интеллект и языковые способности остаются относительно устойчивы-

\* Работа выполнена под руководством Лавровой М.А., старшего преподавателя кафедры клинической психологии и психофизиологии ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

ми. Согласно предположениям, снижение способностей решать комплексные неоднозначные задачи в пожилом возрасте возникает в результате реорганизации функциональной архитектуры головного мозга: активность нейронных сетей становится менее дифференцированной. Например, J. Poddar и другие исследователи продемонстрировали, с одной стороны, увеличение интегрированной активности мозга у пожилых людей, с другой, негативную связь между снижением уровня дифференцированной активности и уровнем подвижного интеллекта [10].

Кроме того, множество исследований направлены на установление закономерностей между изменением структуры мозга и уровнем интеллектуальных возможностей. Согласно обзору, проведенному J. Oschwald и другими учеными, больше половины исследований установили положительную взаимосвязь между объемом серого вещества головного мозга и степенью сохранности интеллектуальных способностей. Наиболее заметное снижение подвижного интеллекта наблюдается при уменьшении объема серого вещества в гиппокампе, парагиппокампальной извилине, энторинальной коре, а также, в целом, при истончении серого вещества в коре больших полушарий. Была также показана и обратная закономерность: кристаллический и подвижный интеллект оказывают разное влияние на скорость структурных изменений в головном мозге. Аналогичные исследования проводились в отношении белого вещества. Часть из них продемонстрировала положительную корреляцию между степенью сохранности ассоциативных волокон и уровнем подвижного интеллекта [8].

Поиск анатомических и физиологических коррелятов снижения интеллекта является достаточно проблематичным, т. к. никогда нельзя судить однозначно о причинно-следственной связи. Как известно, мозг обладает большой пластичностью и способен компенсировать возникающие функциональные недостатки в течение всей жизни человека. Мозг в пожилом возрасте, действительно, теряет свои структурные преимущества, однако, данный процесс сопровождается активной адаптацией и появлением новых возможностей. В связи с этим, среди некоторых работ можно наблюдать весьма противоречивые данные. Так, Р.М. Greenwood отмечает, что была установлена отрицательная корреляция между объемом коры головного мозга и успешностью выполнения задач [4].

Особенности компенсации в пожилом возрасте рассматриваются в модели компенсаторных перестроек. В соответствии с данной моделью, изменение когнитивных функций может быть, с одной стороны, связано с нарушением мозговых структур (например, в результате инсульта), приводящих к их ослаблению / утрате, с другой стороны, когнитивные функции могут изменять свои структурные очертания, вовлекая дополнительные сети мозга.

Предполагается, что способность к процессам перестройки обусловлена факторами нейрогенеза и синаптогенеза, возникающих в процессе обучения, освоения языков, физической активности, а также обратным процессом – нейронным истощением, который может являться результатом регулярного стресса, алкогольной интоксикации, высокого давления и пр. Первый фактор будет способствовать развитию пластичности, второй – стимулировать формирование компенсаторных механизмов, в последствии приводя к задержки негативных когнитивных изменений [8]. В связи с этим внимание ученых стало все больше сосредотачиваться на поиске тех факторов, которые могут обеспечить здоровое когнитивное старение и поддержание интеллектуальной стабильности в пожилом возрасте.

Много исследований направлено на изучение роли питания в сохранении когнитивного благополучия. Интенсивность негативных биохимических изменений, происходящих в стареющем мозге, может быть во многом связана с типом диеты. Так, например, предпочтение высокоуглеводной диеты может приводить к увеличению амилоидной нагрузки на головной мозг, что ассоциируется с рисками развития болезни Альцгеймера [14]. Напротив, потребление в большом количестве молочного белка индуцирует активность нейротрофических факторов в гиппокампе, что оказывает положительное воздействие на когнитивные функции [6]. В 2017 г. V. Rantalainen и другие исследователи опубликовали результаты лонгитюдного исследования влияния продолжительности грудного вскармливания на степень сохранности когнитивных способностей в пожилом возрасте. Результаты показали, что участни-

ки, находившиеся на грудном вскармливании, обладали более высокими баллами общего интеллекта, чем контрольная группа. Кроме того, группы, находившиеся на грудном вскармливании больше 3 месяцев, с возрастом демонстрировали улучшение результатов в тесте вербального рассуждения [11].

Достаточно хорошо изучено влияние физической активности на уровень сохранности когнитивных функций: так, регулярная физическая активность усиливает нейротрофические, противовоспалительные процессы, а также способствует развитию стрессоустойчивости, т. е. оказывает системный нейропротекторный эффект [9]. В исследовании, проведенном К. Rehfeld с коллегами, было показано, что как танцевальная, так и спортивная нагрузка в течение 90 или 180 минут два раза в неделю на протяжении 15 месяцев ассоциировалась со значимыми улучшениями в подвижном интеллекте и рабочей памяти у пожилых людей [12].

Традиционно, внимание уделяется таким факторам, как образование, особенности стиля жизни, широта социального взаимодействия и др. На основании клинических наблюдений и данных исследований была разработана концепция когнитивного резерва, согласно которой люди, обладающие более высоким уровнем когнитивного резерва, способны успешно компенсировать связанные с возрастом структурные нарушения за счет развитых в процессе жизни социальных и когнитивных навыков [13]. Когнитивный резерв включает в себя следующие компоненты: более развитые структуры мозга, отвечающие за выполнение привычных видов деятельности, компенсаторные и неспецифичные процессы [1].

Одно из важных значений в поддержании когнитивных способностей в старости имеет уровень образования. Например, Н. Christensen и другие ученые в серии исследований роли образования на интеллект установили связь между уровнем образования и кристаллическим интеллектом. Результаты показали более выраженное снижение уровня кристаллического интеллекта у пожилых людей с низким уровнем образования, при этом не было установлено подобной закономерности для подвижного интеллекта [3]. Исследуется также роль профессионального опыта в поддержании когнитивного благополучия. Например, профессии, требующие большей интеллектуальной и творческой вовлеченности, могут способствовать поддержанию когнитивного потенциала в старости [15].

Важное значение имеют личностные особенности пожилого человека. Т. Gregory с коллегами предположили, что открытость новому опыту будет определять успешность адаптации к новой среде, а также влиять на степень удовлетворенности качеством жизни, что может способствовать успешному старению. Кроме того, открытость новому опыту, как личностная черта, определяет мотивацию человека к получению новых знаний и расширению мировоззрения, что может оказывать положительное воздействие на когнитивные функции в процессе старения [5].

Напротив, переживание пожилым человеком соевй ненужности и изолированности приводит к негативным физиологическим и психическим изменениям. Так, эмоциональный стресс, связанный с чувством одиночества, будет приводить к ускоренным необратимым изменениям в ЦНС за счет длительного повышения уровня кортизола и усиления воспалительных реакций [2]. В ряде исследований была установлена негативная связь между интенсивностью чувства одиночества и интеллектом. Кроме того, одинокие пожилые люди имеют более высокие риски развития болезни Альцгеймера [7].

Таким образом, интенсивность когнитивных изменений в пожилом возрасте определяется как внутренними, так и внешними факторами, что нашло отражение в модели компенсаторных перестроек, а также концепции когнитивного резерва. В связи с этим, успешность профилактики во многом будет зависеть от системности проводимых мероприятий, а также от времени начала их осуществления. Многие исследователи отмечают, что структурные изменения в головном мозге начинают происходить задолго до наступления первых симптомов когнитивного дефицита. Этот факт приводит к пониманию необходимости развития ценностного отношения к здоровью в молодом возрасте и формированию положительных установок в отношении здорового образа жизни, который будет оказывать значительную роль на сохранность когнитивных функций в старости.

## Литература

1. Стрижицкая О.Ю. Когнитивный резерв как психологический и психофизиологический ресурс в период старения // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 16. Психология. Педагогика. 2016. № 2. С. 79–87.
2. Boss L., Kang D.H., Branson S. Loneliness and cognitive function in the older adult: a systematic review // *International Psychogeriatrics*. 2015. Vol. 27(4). P. 541–553.
3. Christensen H., Korten A.E., Jorm A.F., Henderson A.S., Jacomb P.A., Rodgers B. Education and decline in cognitive performance: compensatory but not protective // *International journal of geriatric psychiatry*. 1997. Vol. 12(3). P. 323–330.
4. Greenwood P.M. Functional Plasticity in Cognitive Aging: Review and Hypothesis // *Neuropsychology*. 2007. Vol. 21(6). P. 657–673.
5. Gregory T., Nettelbeck T., Wilson C. Openness to experience, intelligence, and successful ageing // *Personality and Individual Differences*. 2010. Vol. 48, P. 895–899.
6. Nagai A., Mizushige T., Matsumura S., Inoue K., Ohinata K. Orally administered milk-derived tripeptide improved cognitive decline in mice fed a high-fat diet // *The FASEB Journal*. Vol. 33(12).
7. O’Luanaigh C., O’Connell H., Chin A.-V., Hamilton F., Coen R., Walsh C., Walsh J.B., Caokley D., Cunningham C., Lawlor B.A. Loneliness and cognition in older people: The Dublin Healthy Ageing study // *Aging & Mental Health*. 2011. Vol. 16(3). P. 347–352.
8. Oswald J., Guye S., Liem F., Rast P., Willis S., Röcke C., Jäncke L., Martin M., Mérillat S. Brain structure and cognitive ability in healthy aging: a review on longitudinal correlated change // *Reviews in the neurosciences*. 2019. Vol. 31(1). P. 1–57.
9. Phillips C. Lifestyle Modulators of Neuroplasticity: How Physical Activity, Mental Engagement, and Diet Promote Cognitive Health during Aging // *Neural Plasticity*. 2017.
10. Poddar J., Pradhan M., Ganguly G., Chakrabarti S. Biochemical Deficits and Cognitive Decline in Brain Aging: Intervention by Dietary Supplements // *Journal of chemical neuroanatomy*. 2019. Vol. 95. P. 70–80.
11. Rantalainen V., Lahti J., Henriksson M., Kajantie E., Mikkonen M., Eriksson J.G., Raikonen K. Association between breastfeeding and better preserved cognitive ability in an elderly cohort of Finnish men // *Psychological Medicine*. 2018. Vol. 48. P. 939–951.
12. Rehfeld K., Hokelmann A., Lehmann W., Blaser P. Dance training is superior to repetitive physical exercise in inducing brain plasticity in the elderly // *Public Library of Science*. 2018. Vol. 13(7).
13. Scarmeas N., Stern Y. Cognitive Reserve and Lifestyle // *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2003. Vol. 25(5). P. 625–633.
14. Taylor M.K., Sullivan D.K., Swerdlow R.H., Vidoni E.D., Morris J.K., Mahnken J.D., Burns J.M. A high-glycemic diet is associated with cerebral amyloid burden in cognitively normal older adults // *American journal of clinical nutrition*. 2017. Vol. 106(6). P. 1463–1470.
15. Volf N.V., Privodnova E.Y., Belousova L.V. The impact of the intellectual environment of professional activities on creative capacity in aging: peculiarities of associations with characteristic of attention and intelligence // *Zhurnal vissei nervnoi deyatelnosti imeni I.P. Pavlova*. 2019. Vol. 1. P. 51–64.

**IVONNA ZHEMCHUGOVA**

*Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin*

### **FACTORS OF THE SAFETY OF INTELLIGENCE IN ELDERLY AGE**

*The article deals with the brief review of the modern researches devoted to the cognitive changes. There are described the structural and functional changes of the brain and the role of the physiological and environmental factors supporting the successful neurocognitive aging including the safety of the crystal intelligence. There are considered the models explaining the compensation abilities in the elderly age.*

**Key words:** *fluid intelligence, crystal intelligence, cognitive aging, elderly age, cognitive reserve, way of living.*