

И.А. Сакун

ИЗУЧЕНИЕ ЯЗЫКОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС СТАРЕНИЯ

Научный руководитель: ст. преп. Е.С. Качан

Кафедра белорусского и русского языков

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

I.A. Sakun

LEARNING LANGUAGES AND THEIR IMPACT ON THE AGING PROCESS

Tutor: senior lecturer E.S. Kachan

Department of Belarusian and Russian Languages

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В статье рассматриваются некоторые особенности влияния изучения языков на процессы старения головного мозга у людей пожилого возраста.

Ключевые слова: когнитивный резерв, мультилингвизм, болезнь Альцгеймера.

Resume: This article examines some of the impacts of language learning on brain aging in older adults.

Keywords: cognitive reserve (CR), multilingualism, Alzheimer's disease.

Актуальность. В настоящее время наблюдается рост числа нейропатологий головного мозга и последствий, вызванных ими. Основные исследования в данной области проводятся на людях пожилого и старческого возраста (60-74 и 75-90 лет).

Несмотря на создание и одобрение FDA (Food and Drug Administration) двух препаратов, которые, как доказано [4], снижают скорость развития болезни Альцгеймера, а также определённых микрохирургических операций на лимфатической системе [9]. Именно отсрочка появления симптомов заболевания является наиболее эффективной защитой.

Цель: изучить влияние билингвизма (и мультилингвизма) на процессы старения головного мозга и оценить его роль в формировании когнитивного резерва у людей пожилого возраста.

Задачи:

1. Проанализировать существующие гипотезы о влиянии владения несколькими языками на когнитивные функции человека.

2. Определить сущность термина «когнитивный резерв» и его значение в контексте профилактики нейропатологий.

3. Провести сравнительный анализ течения возрастных изменений (до 65 лет, 65–70 лет, старше 70 лет) у монолингвов и мультилингвов.

4. Сопоставить уровень сохранения когнитивных функций с реальным физическим состоянием мозга (микроструктурой белого вещества) у билингвов в сравнении с монолингвами.

5. Оценить влияние изучения и практики иностранных языков на отсрочку появления симптомов когнитивных расстройств и общее качество жизни в пожилом возрасте.

Материалы и методы. Существует лингвистическая гипотеза, которая утверждает, что нарушения когнитивных функций происходит в более позднем

возрасте в том случае, если человек постоянно и на равном уровне использует два языка в повседневной жизни, то есть является билингвом.

Довольно благоприятной средой для исследования двуязычия можно считать Швейцарию и расположенные на границе с ней регионы Германии, так как между ними существует тесная культурная связь без географических преград, а в самой Швейцарии в разной степени широко распространены четыре языка. К тому же, помимо них, в этой стране распространены и другие языки с диалектами, что и делает её наиболее благоприятным местом для изучения многоязычия [3].

Гипотеза о влиянии количества языков, который знает человек, предполагает, что такой человек, по сравнению с монолингвом, будет обладать большей скоростью обработки любой информации, значительным объёмом рабочей памяти [1, 6]. Вместе с этим ожидается и улучшенная *«когнитивная гибкость»*. Данный термин характеризует степень гибкости и эффективности в переключениях между разными задачами, а также уровни адаптации к изменяющимся условиям внешней среды и различным факторам стресса.

В науке существует подтверждённая различными исследованиями точка зрения о положительном влиянии мульти- и билингвизма на процессы старения головного мозга. Степень влияния оценивается таким параметром, как когнитивный резерв (CR). CR – это свойство мозга, позволяющее демонстрировать когнитивные способности, превосходящие ожидаемые, учитывая степень изменений в мозге, произошедших в течение жизни, а также травмы или заболевания головного мозга. [8].

Вероятнее всего, мультилингвизм тренирует мозг через постоянную со-активацию [5] нескольких языков: в момент разговора мозг билингва не выключает все остальные языки, кроме необходимо, а активно сортирует нужные слова из разных языков. Это создает ситуацию перманентного конфликта, для разрешения которого мозг задействует механизм подавления интерференции.

В этот процесс вовлечена глобальная система исполнительного контроля, локализованная преимущественно в префронтальной коре. Управляя языками, человек невольно тренирует те же области, которые отвечают за планирование, внимание и принятие решений. В результате наблюдается рост когнитивной гибкости. Характерным проявлением CR является диссоциация между уровнем мозга и когнитивным уровнем, как показано на рисунке 1.

При типичном старении когнитивный уровень и структура мозга снижаются параллельно (график А), но при наличии CR когнитивный уровень остается высоким, несмотря на ухудшение структуры мозга (график В). Следовательно, люди с высоким CR достигают более высоких когнитивных уровней, чем можно было бы ожидать.

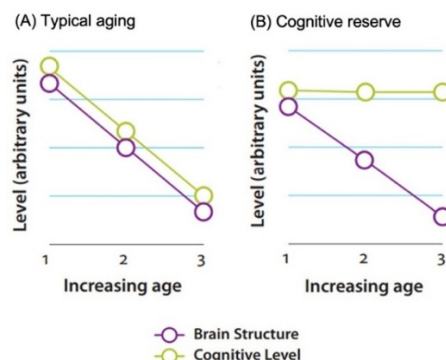


Рис. 1 – Гипотетическая взаимосвязь между структурой мозга и уровнем когнитивных способностей при типичном старении (А) и с когнитивным резервом (В) [2]

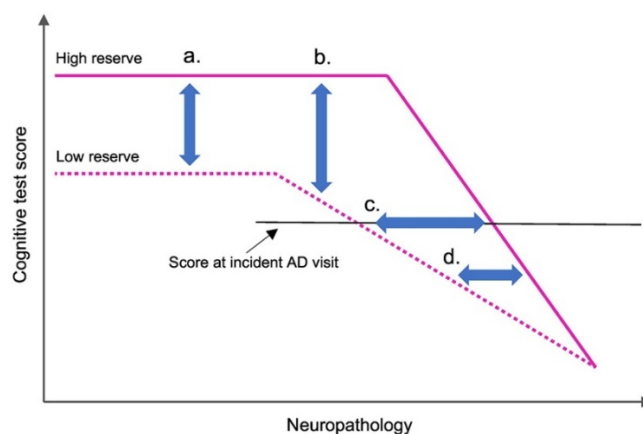
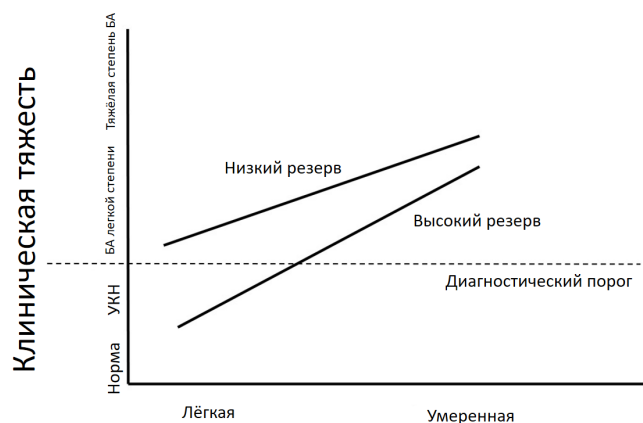


Рис. 2 – Предполагаемое изменение когнитивных функций с течением времени у лиц с высоким и низким когнитивным резервом [2]

На рисунке 2 показана связь между когнитивным уровнем и уровнем мозга с определённым CR. Изменения нейропатологии (ось x) показаны в зависимости от уровня когнитивных функций (ось y) для людей с высоким и низким резервом. Для обеих групп по мере накопления нейропатологии в конечном итоге наступает критическая точка, за которой происходит быстрое снижение когнитивных функций, но эта точка откладывается и возникает при более высоком уровне патологии у людей с высоким CR. Следовательно, накопление нейропатологии влияет на людей с высоким и низким CR по-разному. Линии высокого и низкого CR можно рассматривать, как «билинггов» и «монолингвов» соответственно, что приводит к четырем прогнозам относительно результатов для двух языковых групп. Первый – билингвы будут превосходить монолингвов в когнитивных задачах и, возможно, будут иметь лучшую структуру мозга (точка a); второй – когнитивное снижение, связанное с деменцией, станет очевидным раньше у монолингвов (точка b); третий – при постановке диагноза деменции у билингвов будет более выраженная нейропатология, чем у монолингвов при аналогичных клинических уровнях деменции (точка c); и, наконец, когнитивное снижение после постановки диагноза деменции будет происходить быстрее у билингвов (точка d).



Патология болезни Альцгеймера (БА)
Рис. 3 – Клинические последствия когнитивного резерва [7]

График на рисунке 3 показывает тяжесть симптомов болезни Альцгеймера в зависимости от тяжести патологий головного мозга при высоком и низком СР. Хорошо заметно, что при одинаковых патологиях когнитивные нарушения у людей с высоким СР могут даже не выявляться, в то время как при тяжёлых патологиях симптомы будут значительно слабее, чем у людей с низким СР.

Наличие более выраженной деградации микроструктуры белого вещества у билингвов, подтверждённое результатами когнитивных тестов, в нейрокогнитивной литературе описывается как феномен структурно-функциональной диссоциации. Фундаментальной причиной этого несоответствия является повышенная толерантность нейронных сетей мультилингвов к органическим повреждениям. Многолетний опыт активного ингибиторного контроля и разрешения межъязыковой интерференции индуцирует опыт-зависимую нейропластичность. Она обеспечивает высокую эффективность нейронной компенсации: при атрофии специфических проводящих путей мозг успешно рекрутирует альтернативные доменно-общие сети (преимущественно префронтальной коры) для решения текущих когнитивных задач. Таким образом, языковой опыт маскирует накопление нейропатологии, позволяя индивиду оставаться в пределах функциональной нормы при таких объемах дегенерации, которые у монолингвов привели бы к выраженному клиническому дефициту.

Результаты и их обсуждение. В результате проведения тестирования среди пожилых людей в разных социальных слоях было выявлено, что когнитивный резерв у мультилингвов выше, чем у монолингвов, и положительно соотносится с количеством изученных языков [3]. Более высокий когнитивный резерв обуславливает более высокий уровень когнитивных функций у человека и отодвигает средний возраст наступления нарушений снижения памяти, внимания, мышления. При сравнении групп людей до 65 лет, нарушений больше у монолингвов, в возрасте 65-70 лет степень нарушений примерно одинакова, а в возрастных группах, старше 70 лет, микроструктура белого вещества однозначно хуже у мультилингвов.

Выводы:

1. Высокий уровень когнитивного резерва обеспечивает сохранность интеллектуальных функций даже при наличии возрастных изменений в мозге.

2. У мультилингвов первые признаки когнитивных расстройств и деменции проявляются в среднем на 4–5 лет позже, чем у монолингвов.

3. После пересечения диагностического порога прогрессия симптомов у мультилингвов происходит быстрее из-за более высокой степени накопленной патологии.

4. У мультилингвов наблюдаются более выраженные нейрпатологические изменения при сохранении более высокого уровня жизни и интеллекта.

5. Активное использование нескольких языков является эффективным немедикаментозным способом укрепления нейронных сетей, что отодвигает порог манифестации нейродегенеративных заболеваний.

Литература

1. Achaa-Amankwaa P, Kushnereva E, Miksch H, Stumme J, Heim S, Ebersbach M. Multilingualism is associated with small task-specific advantages in cognitive performance of older adults. *Sci Rep.* 7 октябрь 2023 г.;13:16912. doi:10.1038/s41598-023-43961-7 PubMed PMID: 37805638; PubMed Central PMCID: PMC10560281. Дата доступа: 20.05.2026.

2. Bialystok E. Bilingualism: Pathway to Cognitive Reserve. *Trends Cogn Sci.* май 2021 г.;25(5):355–64. doi:10.1016/j.tics.2021.02.003 PubMed PMID: 33771449; PubMed Central PMCID: PMC8035279. Дата доступа: 20.05.2026.

3. Deborah Pacifico, Serena Sabatini, Maddalena Fiordelli, Anna Maria Annoni, Milo Puhan, Gwendolyn Graf, и др. Associations of multilingualism and language proficiency with cognitive functioning: epidemiological evidence from the SwissDEM study in community dwelling older adults and long-term care residents. *BMC Geriatr.* 6 октябрь 2023 г.;23:629. doi:10.1186/s12877-023-04311-4 PubMed PMID: 37803260; PubMed Central PMCID: PMC10559505. Дата доступа: 20.05.2026.

4. Espay AJ, Kepp KP, Herrup K. Lecanemab and Donanemab as Therapies for Alzheimer's Disease: An Illustrated Perspective on the Data. *eNeuro.* 28 июнь 2024 г.;11(7):ENEURO.0319-23.2024. doi:10.1523/ENEURO.0319-23.2024 PubMed PMID: 38951040; PubMed Central PMCID: PMC11218032. Дата доступа: 20.05.2026.

5. Keller L, Viebahn MC, Hervais-Adelman A, Seeber KG. Unpacking the multilingualism continuum: An investigation of language variety co-activation in simultaneous interpreters. *PLoS One.* 28 ноябрь 2023 г.;18(11):e0289484. doi:10.1371/journal.pone.0289484 PubMed PMID: 38015946; PubMed Central PMCID: PMC10684095. Дата доступа: 20.05.2026.

6. Romero C, Goodman ZT, Kupis L, Dirks B, Parlade MV, Beaumont AL, и др. Multilingualism impacts children's executive function and core autism symptoms. *Autism Res.* декабрь 2024 г.;17(12):2645–61. doi:10.1002/aur.3260 PubMed PMID: 39508120; PubMed Central PMCID: PMC11638936. Дата доступа: 20.05.2026.

7. Stern Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol.* ноябрь 2012 г.;11(11):1006–12. doi:10.1016/S1474-4422(12)70191-6 PubMed PMID: 23079557; PubMed Central PMCID: PMC3507991. Дата доступа: 20.05.2026.

8. Stern Y, Albert M, Barnes CA, Cabeza R, Pascual-Leone A, Rapp PR. A framework for concepts of reserve and resilience in aging. *Neurobiol Aging.* апрель 2023 г.;124:100–3. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2022.10.015 PubMed PMID: 36653245; PubMed Central PMCID: PMC10424718. Дата доступа: 20.05.2026.

9. Xie Q, Louveau A, Pandey S, Zeng W, Chen WF. Rewiring the Brain: The Next Frontier in Supramicrosurgery. *Plastic and Reconstructive Surgery.* февраль 2024 г.;153(2):494e. doi:10.1097/PRS.00000000000010933. Дата доступа: 20.05.2026.