



**UNIKLINIK  
KÖLN**

Неврологическая клиника с поликлиникой

# Связь нарушений слуха с когнитивными расстройствами

Проф. д-р Йозеф Кесслер (Josef Kessler)

Сара Конрадт (Sarah Conradt), B.Sc.

Изабель Баллаш (Isabell Ballsch), B.Sc.



# Этапы жизни человека



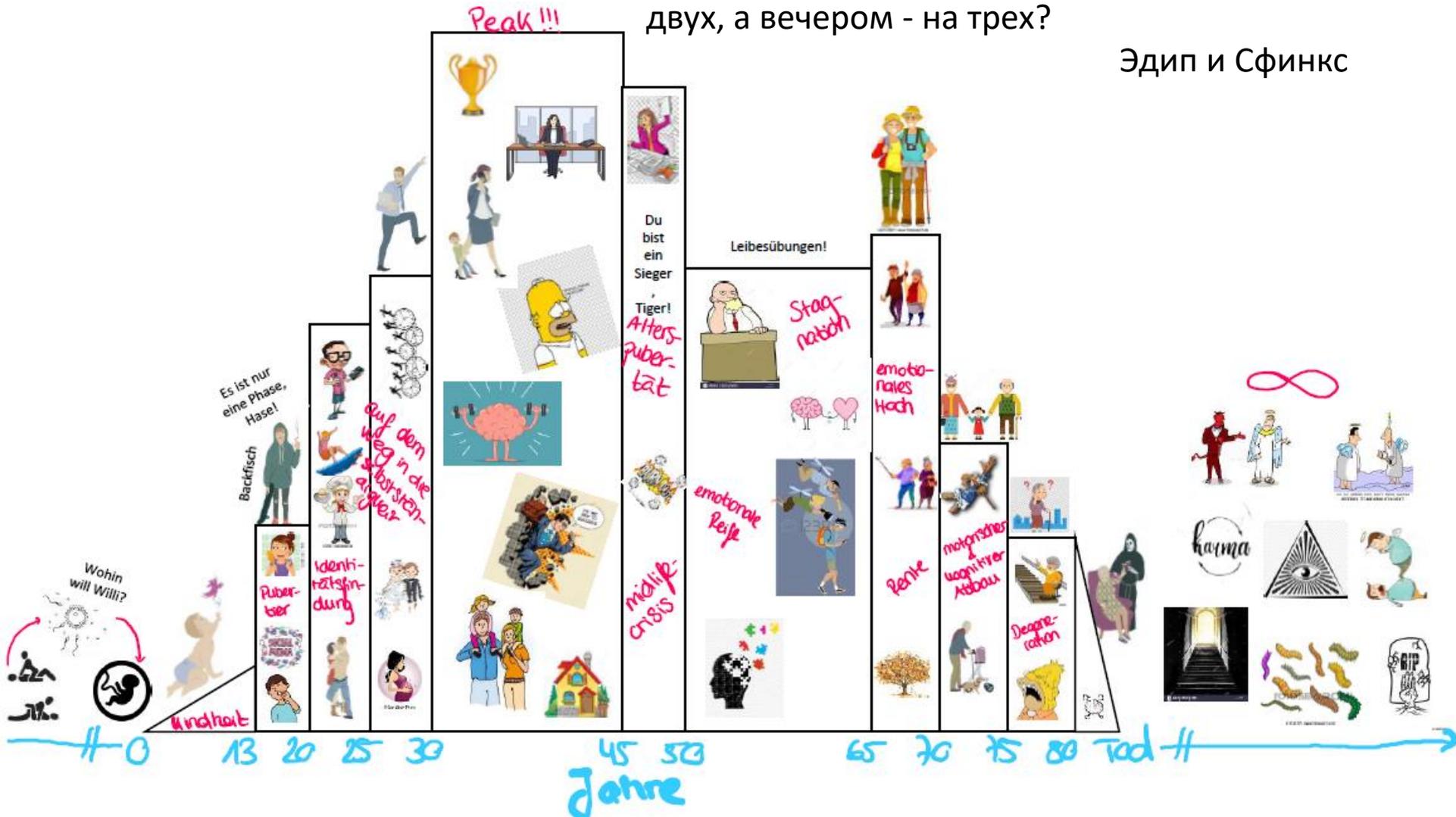
Kylofel



# Лестница жизни

Кто ходит утром на четырех ногах, днем - на двух, а вечером - на трех?

Эдип и Сфинкс





**da da**  
**bla bla**  
**ga ga**

*(W. Vogt)*

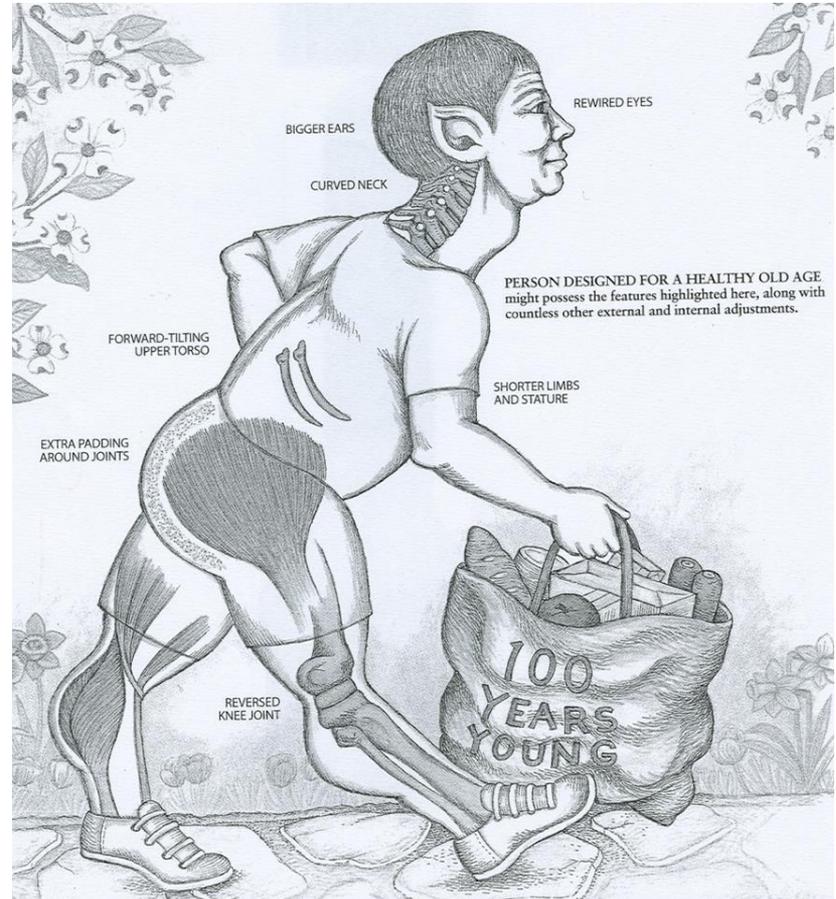
Гендерно-нейтральное, лаконичное  
представление о нашем существовании



# OLSHANSKY, CARNES, BUTLER (2001) „IF HUMANS WERE BUILT TO LAST“

(Если бы люди были "построены на века")

100-летний юнец –  
Каким он должен быть:  
приземистый, остроухий гном



Почему бы нет?



Бессмертие или просто  
отсрочка?

Питер Пэн

Портрет Дориана Грея

Мафусаил (969 лет)

Крестник смерти (братья  
Гримм)

Струльдбруги (путешествия  
Гулливера)

Горец (МакЛауд)

Ходячие мертвецы

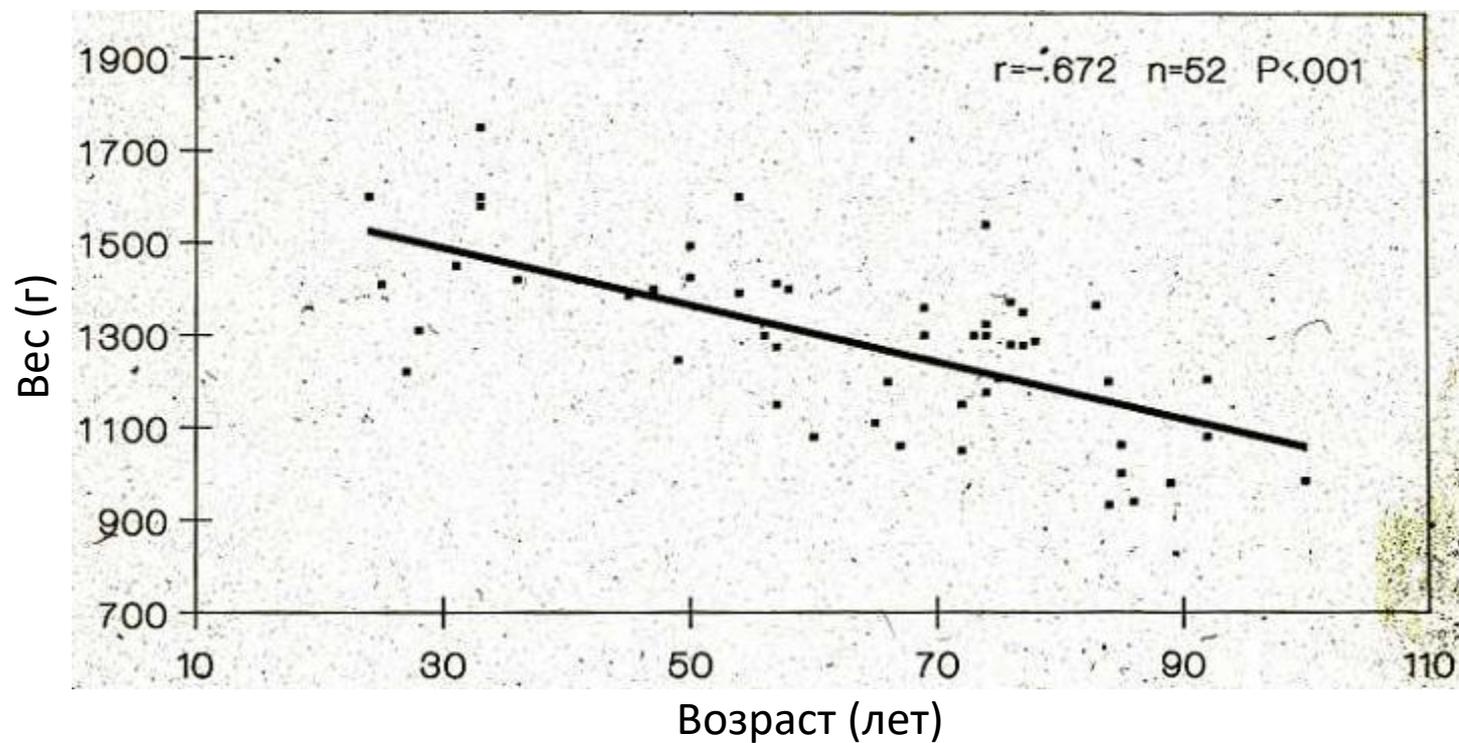
Кастраты (см. Южная Корея)

ТЕМ НЕ МЕНЕЕ: из 100 людей  
умирают все 100 (Хайнер  
Гейслер)



# Зависимость веса мозга от возраста

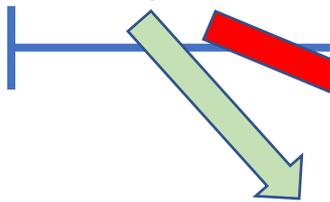
В ходе нормального старения мозг "усыхает"





# Зависимость синаптической плотности от возраста

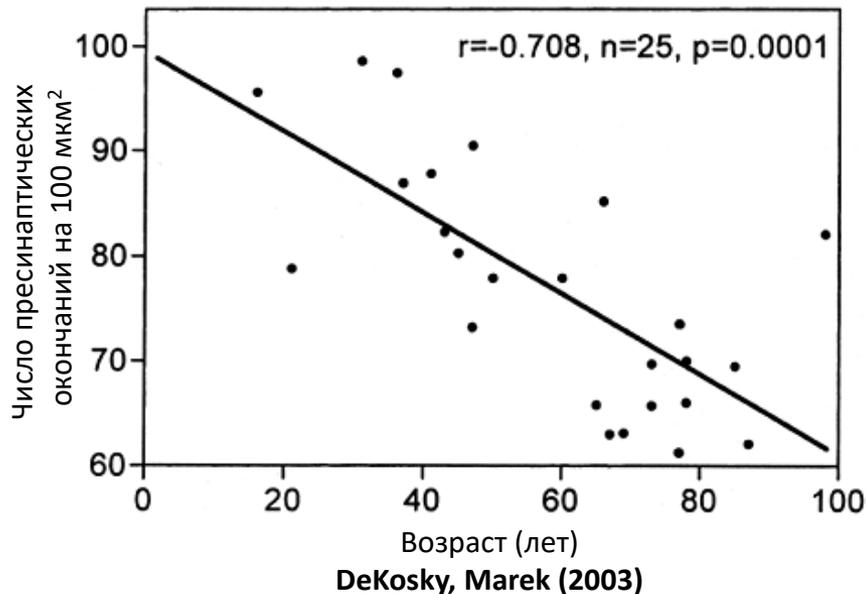
Норма



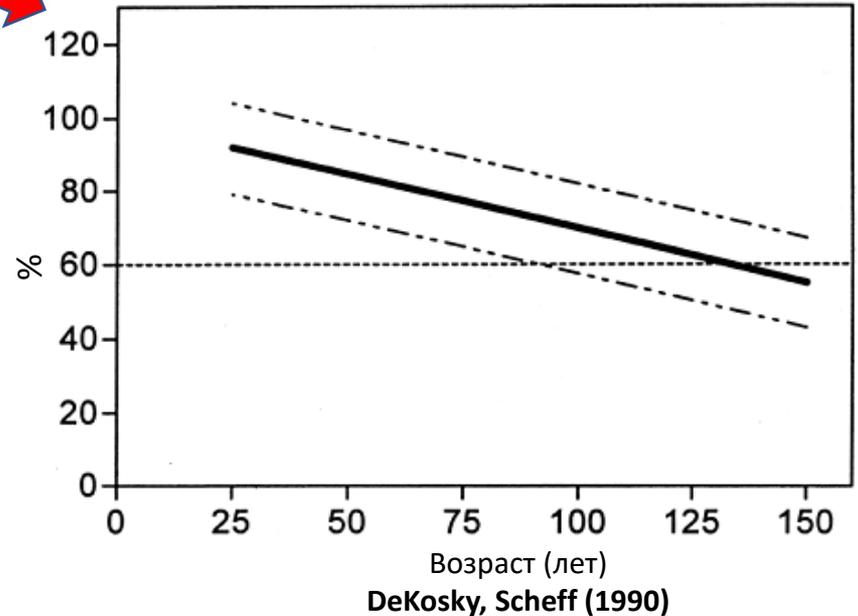
?

Деменция

Синаптическая плотность при нормальном старении

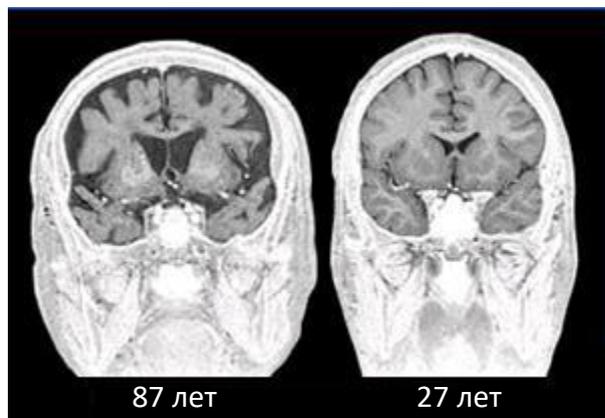


Прогнозируемая продолжительность жизни



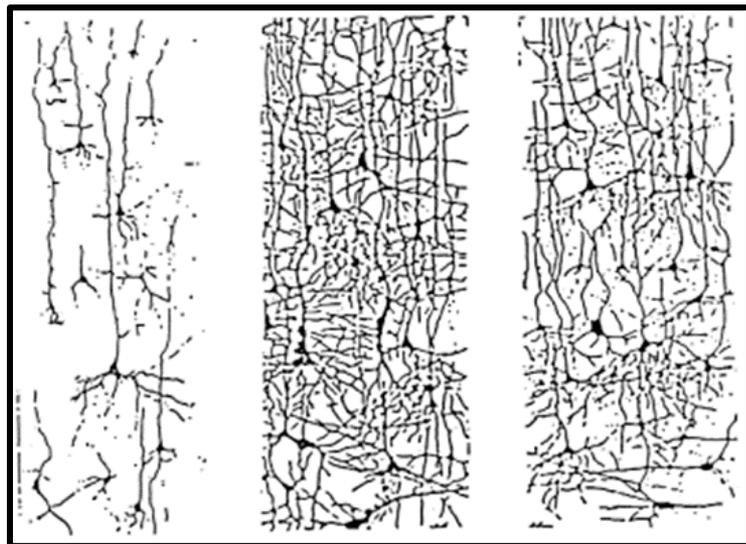


# Изменения в центральной нервной системе



атрофия

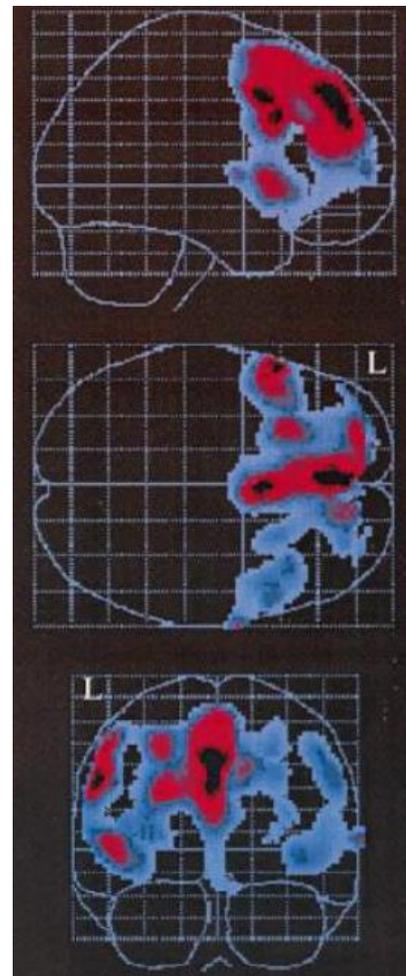
утрата нейронов  
и синапсов



детство

средний возраст

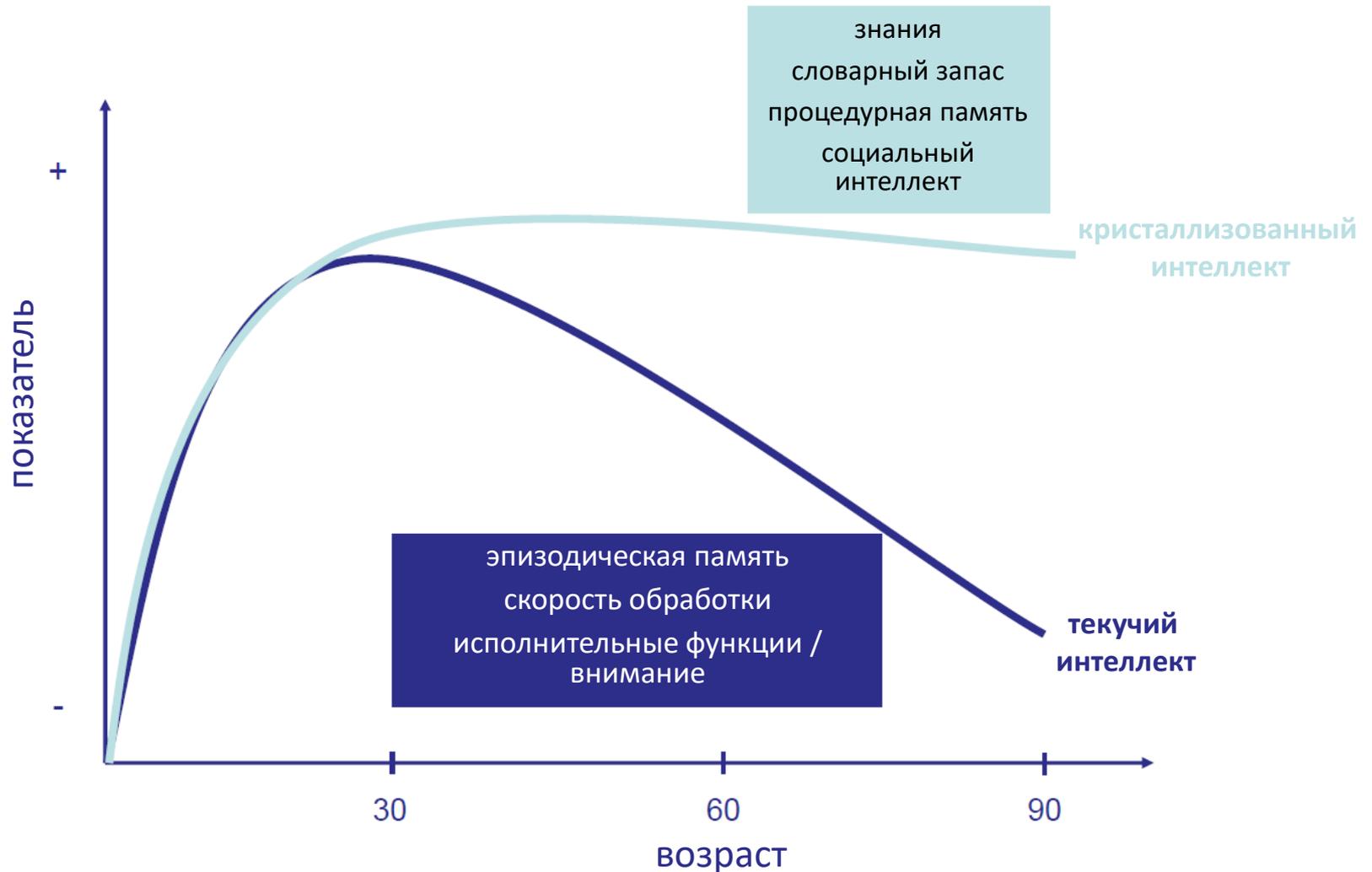
старость



гипометаболизм в лобных долях

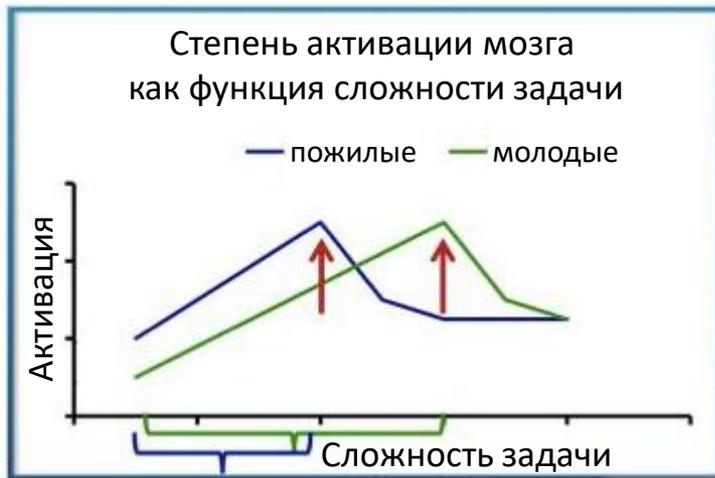


# Возрастные когнитивные изменения: интеллект





# Реакция мозга



## Дедифференциация?

- Нейронные сети менее специфичны/дифференцированы
- Это связано с утратой функций

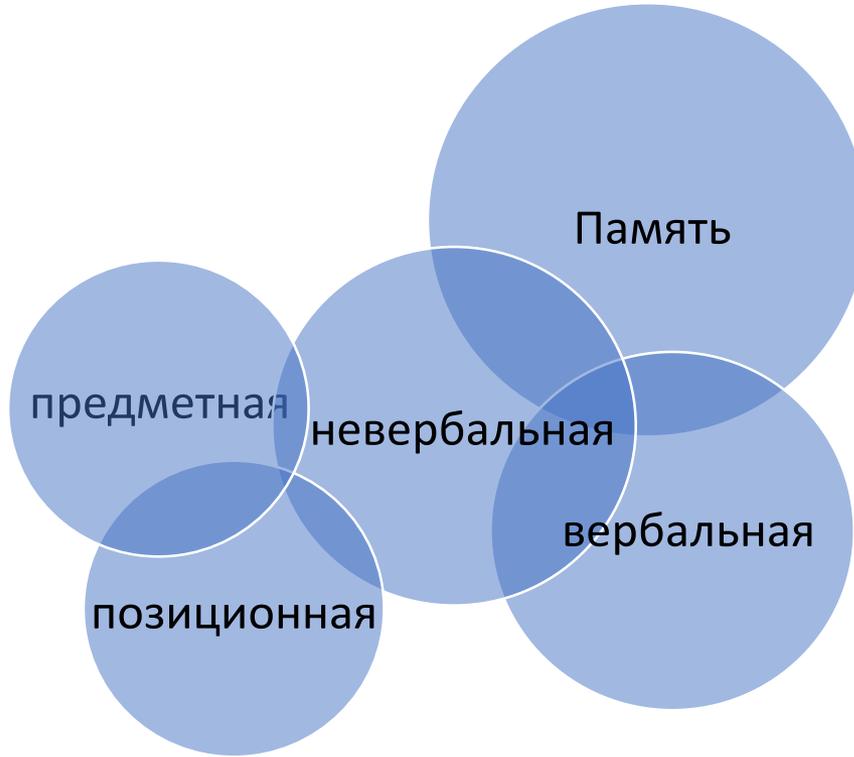


## Компенсация?

- Чрезмерная активность носит компенсаторный характер
- Способствует улучшению функционирования



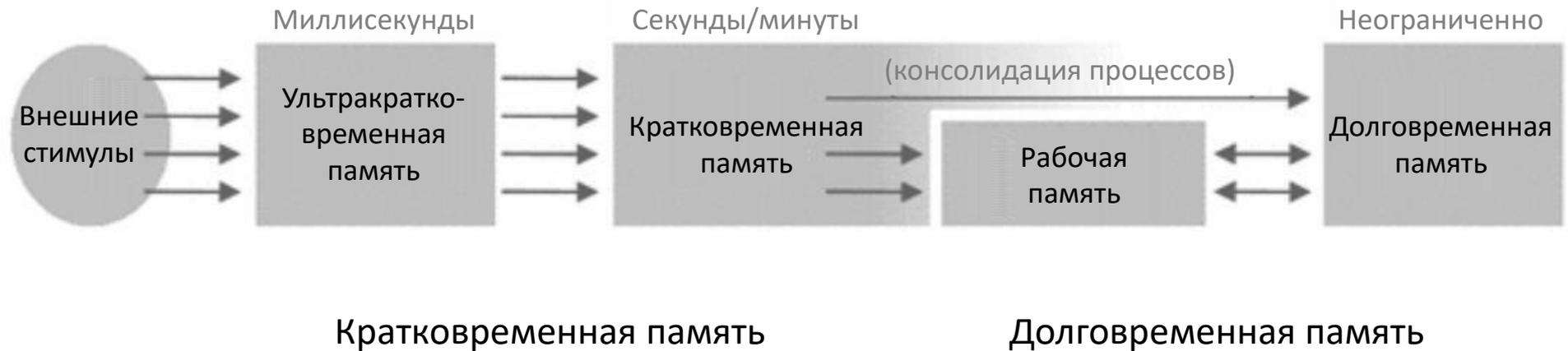
# Нейрофизиология памяти и познания





# Обучение и память

Время





# Нейроанатомия памяти

| Эпизодическая память  | Система знаний  | Процедурная память  | Прайминг  |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Накопление и консолидация**

Лимбическая система

Лимбическая система / Церебральная кора

Базальные ганглии, мозжечок

Церебральная кора

**Хранение**

Церебральная кора (особенно ассоциативные зоны)

Церебральная кора (особенно ассоциативные зоны)

Базальные ганглии, мозжечок

Церебральная кора (области, прилегающие к первичным сенсорным полям)



# Примеры долговременной памяти



Первым ВОШЁЛ – последним ВЫШЕЛ



# Возрастные когнитивные изменения: некоторые аспекты

## Память

- возрастные изменения могут быть связаны с замедлением обработки, неспособностью игнорировать ненужную информацию и меньшим использованием стратегий, способствующих обучению и запоминанию
- декларативная (эксплицитная) память: ухудшается в ходе нормального старения
  - эпизодическая: ухудшение в течение всей жизни
  - семантическая: ухудшение на поздних этапах жизни
- недекларативная (имплицитная) память: не меняется
- скорость накопления информации и извлечения ее из памяти снижается, в то время как ранее накопленная информация сохраняется



# Не разговаривайте на ходу

Трамвай – разговор

Перекрёсток – разговор



Двойные задачи

На физические действия расходуется всё больше ресурсов мозга



# Когнитивные функции



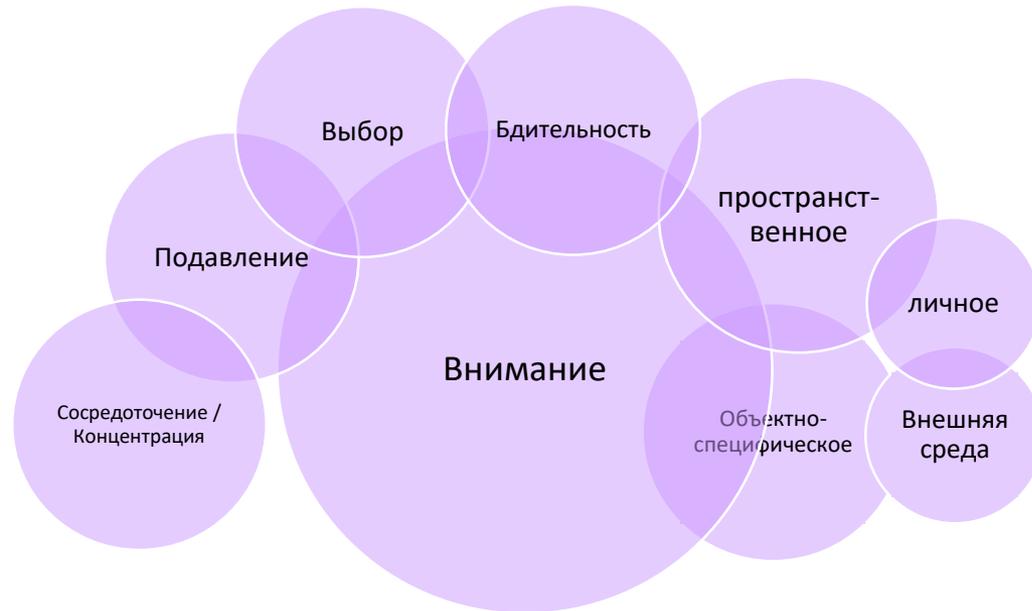


# Когнитивные функции





# Когнитивные функции





# Познавательная способность

Память

Синтаксис

Словарный запас

Произношение

Грамматика

Речь

вербальная

невербальная

движение

предметная

изменения

восприятие

предметы

позиционная

позиции

Визуально-пространственные способности

конструирование

Планирование

Организация

Рабочая память

Размышление

Выбор

Бдительность

Подавление

пространственное

личное

Исполнительные функции

Переключение

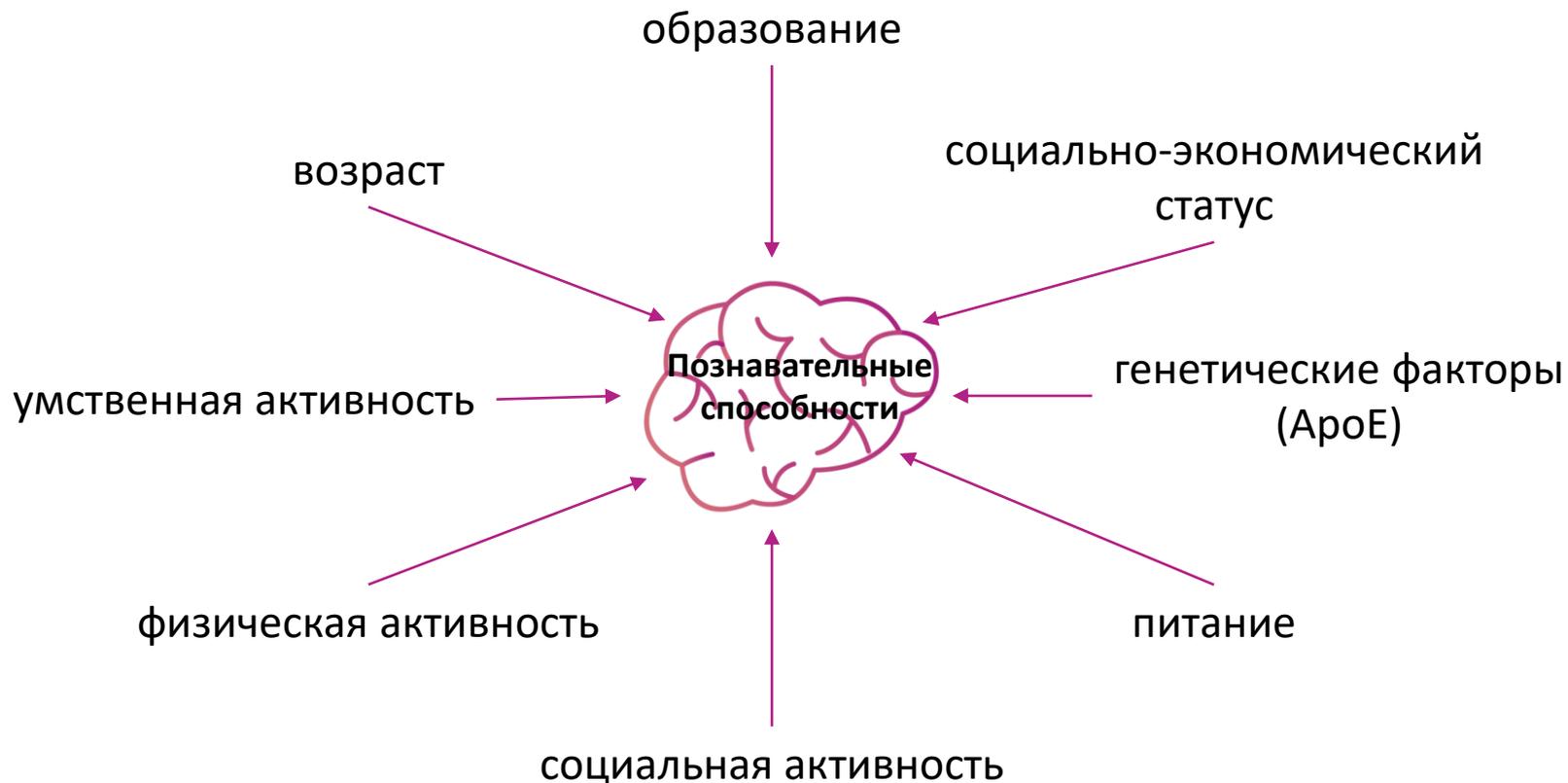
Внимание

Сосредоточение / Концентрация





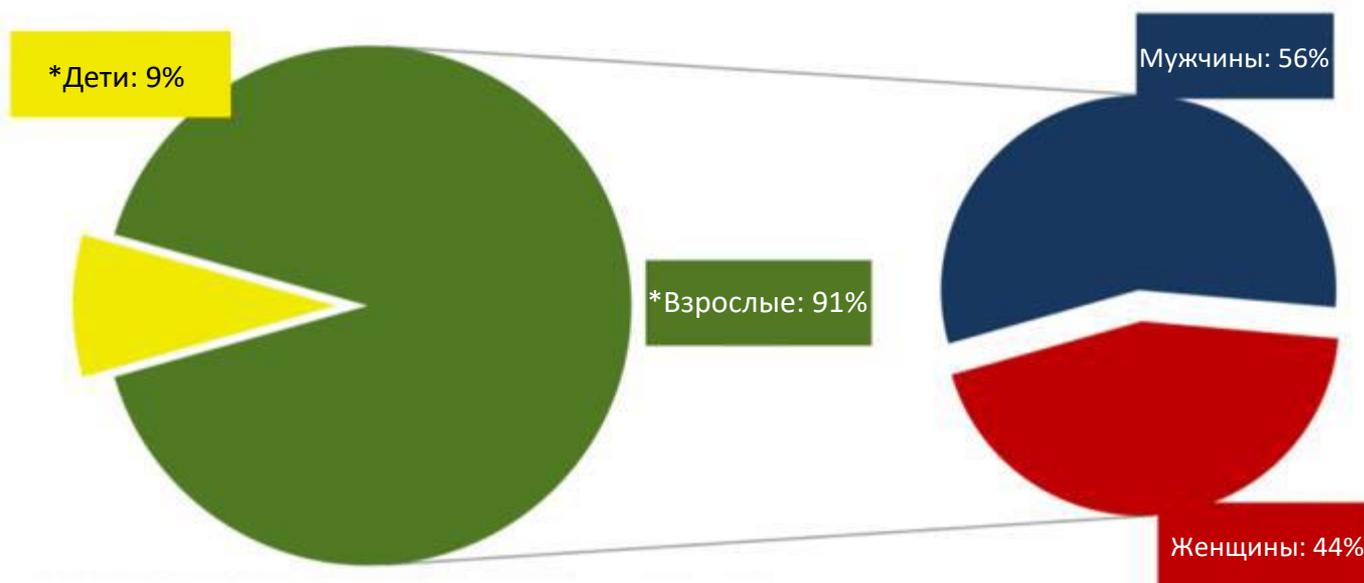
# Факторы, влияющие на КОГНИТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ





# Старение и тугоухость

- У 40-50% взрослых людей старше 65 лет отмечается измеримое нарушение слуха
- В возрасте старше 70 лет этот показатель достигает 83%
- Третье по распространенности среди пожилых людей хроническое состояние



\*MVD, WHO, 2012. Распространенность тугоухости по оценкам ВОЗ.  
Критерий для детей (возраст 15+): пороги  $\geq 31$  дБ. Критерий для взрослых:  $\geq 41$  дБ

Статистика для США:  
взрослое население.  
Источник: U.S. Adults:  
National Health Interview  
Survey, 2002  
Gordon-Salant, JRRD, 2005



# Значение слуха в повседневной жизни





# Психологические последствия тугоухости

- Смущение
- Беспокойство
- Чувство стыда, вины и гнева
- Фрустрация
- Уныние или депрессия
- Тревога и недоверие
- Чувство опасности
- Низкая самооценка
- Социальная изоляция
- Трудности с концентрацией (сосредоточением)



# Мир человека с нарушенным слухом

Менее насыщенный, что сказывается на качестве жизни, психическом здоровье и познавательных способностях

Нарушение слуха приводит к реорганизации коры головного мозга и изменениям на нейронном уровне

Необходимо принимать меры на ранних стадиях депривации для предотвращения дезадаптации

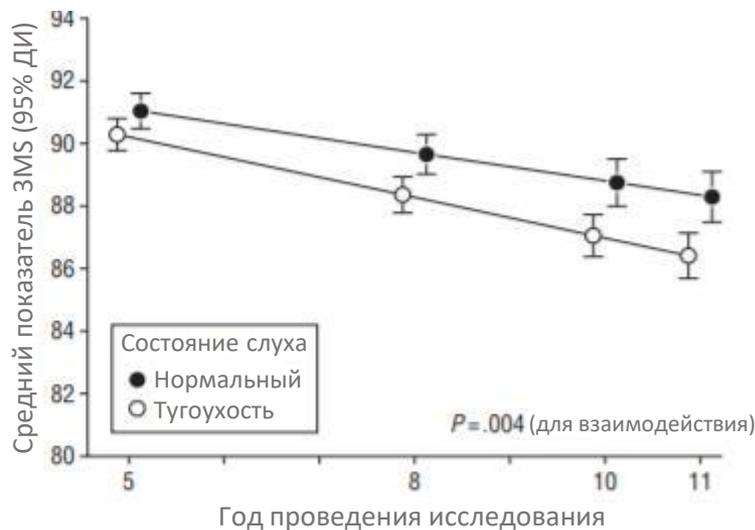


# Потеря слуха как еще один определяющий фактор?

Небольшая, но статистически значимая корреляция между остротой слуха и...

- ...когнитивными функциями интеллектуально сохранных пожилых людей (Lin с соавт., 2011)
- ...наличием деменции (Gates с соавт., 2012; Lin с соавт., 2011)

Корреляция сохраняется даже после поправок на пол, возраст, образование, диабет, курение, гипертонию (Lin с соавт., 2011; Humes с соавт., 2013)



Число участников исследования:

|                 |      |     |     |     |
|-----------------|------|-----|-----|-----|
| Нормальный слух | 818  | 660 | 605 | 530 |
| Тугоухость      | 1157 | 876 | 766 | 639 |



# Рабочая память и слух

## The Association Between Cognitive Performance and Speech-in-Noise Perception for Adult Listeners: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis

Adam Dryden<sup>1,2</sup>, Harriet A. Allen<sup>2</sup>, Helen Henshaw<sup>3,4</sup>, and Antje Heinrich<sup>1</sup>

### Abstract

Published studies assessing the association between cognitive performance and speech-in-noise (SiN) perception examine different aspects of each, test different listeners, and often report quite variable associations. By examining the published evidence base using a systematic approach, we aim to identify robust patterns across studies and highlight any remaining gaps in knowledge. We limit our assessment to adult unaided listeners with audiometric profiles ranging from normal hearing to moderate hearing loss. A total of 253 articles were independently assessed by two researchers, with 25 meeting the criteria for inclusion. Included articles assessed cognitive measures of attention, memory, executive function, IQ, and processing speed. SiN measures varied by target (phonemes or syllables, words, and sentences) and masker type (unmodulated noise, modulated noise, >2-talker babble, and ≤2-talker babble). The overall association between cognitive performance and SiN perception was  $r = .31$ . For component cognitive domains, the association with (pooled) SiN perception was as follows: processing speed ( $r = .39$ ), inhibitory control ( $r = .34$ ), working memory ( $r = .28$ ), episodic memory ( $r = .26$ ), and crystallized IQ ( $r = .18$ ). Similar associations were shown for the different speech target and masker types. This review suggests a general association of  $r \approx .3$  between cognitive performance and speech perception, although some variability in association appeared to exist depending on cognitive domain and SiN target or masker assessed. Where assessed, degree of unaided hearing loss did not play a major moderating role. We identify a number of cognitive performance and SiN perception combinations that have not been tested and whose future investigation would enable further fine-grained analyses of these relationships.

Trends in Hearing  
Volume 21: 1–21  
© The Author(s) 2017  
Reprints and permissions:  
[sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav](http://sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav)  
DOI: 10.1177/2331216517744675  
[journals.sagepub.com/home/tia](http://journals.sagepub.com/home/tia)





# Рабочая память и слух

## The Association Between Cognitive Performance and Speech-in-Noise Perception for Adult Listeners: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis

Adam Dryden<sup>1,2</sup>, Harriet A. Allen<sup>2</sup>, Helen Henshaw<sup>3,4</sup>, and Antje Heinrich<sup>1</sup>

Разборчивость речи связана с...

- ...скоростью обработки  $r = 0,39$
- ...ингибиторным контролем  $r = 0,34$
- ...рабочей памятью  $r = 0,28$
- ...эпизодической памятью  $r = 0,26$
- ...кристаллизованным интеллектом  $r = 0,18$

Trends in Hearing

Volume 21: 1–21

© The Author(s) 2017

Reprints and permissions:

[sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav](http://sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav)

DOI: 10.1177/2331216517744675

[journals.sagepub.com/home/tia](http://journals.sagepub.com/home/tia)



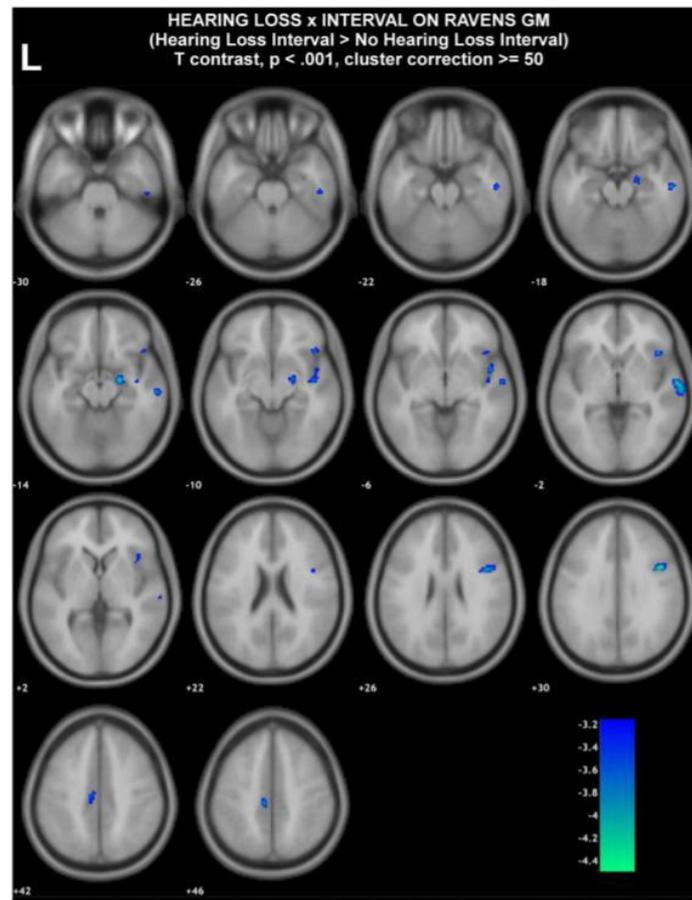


# Потеря слуха как еще один определяющий фактор?

## Периферическое нарушение слуха

независимо связано с ускоренной атрофией мозга

как в целом, так и отдельных его областей, особенно правой теменной доли





# 4 ВОЗМОЖНЫХ ОБЪЯСНЕНИЯ

- 1) гипотеза сенсорной депривации
- 2) гипотеза деградации информации
- 3) гипотеза когнитивной нагрузки на восприятие
- 4) гипотеза общей причины

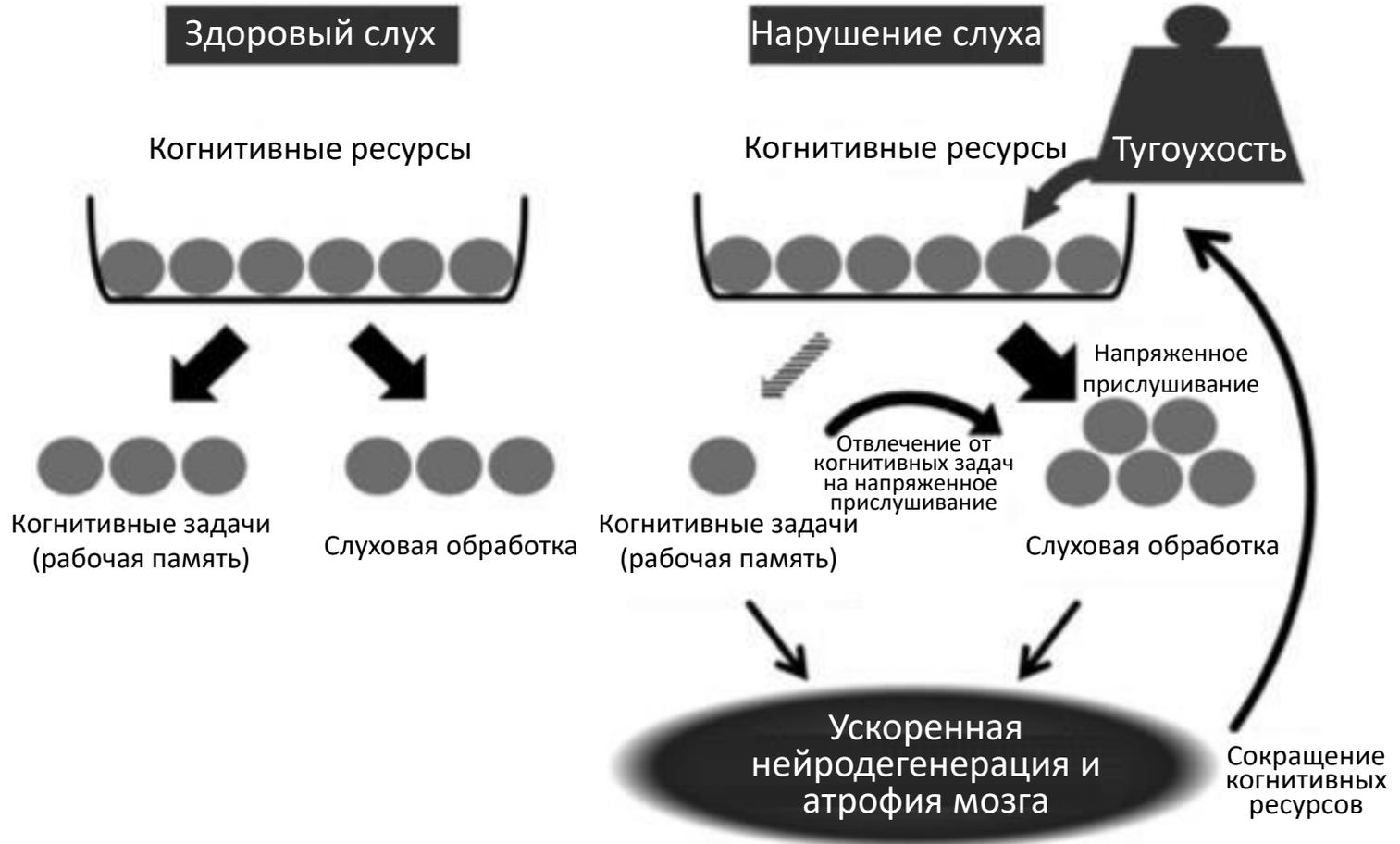


# Возможные связи





# Возможные связи





# Субъективно воспринимаемое нарушение слуха – некоторые факты

По сравнению с молодыми взрослыми с аналогичной слуховой чувствительностью пожилые взрослые (65-76 лет) с малой/умеренной тугоухостью отмечают меньшее социальное и эмоциональное воздействие нарушения слуха на повседневную жизнь, меньшее число коммуникационных проблем и меньшую потребность в общении.

В целом, мужчины среднего и пожилого возраста меньше жалуются на проблемы со слухом, чем женщины того же возраста, притом что слуховая чувствительность у мужчин ниже, чем у женщин того же возраста.



# Варианты возрастных расстройств

- Легкое когнитивное расстройство (в одной или нескольких сферах)
- Легкое поведенческое расстройство
- Возрастное снижение когнитивной способности
- Легкое нейрокогнитивное расстройство
- Когнитивное расстройство без деменции
- Очень легкая старческая деменция
- Подозрение на когнитивное расстройство
- Незначительная утрата когнитивных функций
- Связанные с возрастом нарушения памяти (ААМІ)
- Неизбежные возрастные нарушения памяти (АСМІ)
- Старческая забывчивость (LLF)



# Деменция и тугоухость

Несколько возможных механизмов:

- 1) Тугоухость повышает когнитивную нагрузку → когнитивные ресурсы переключаются со слуховой обработки на другие когнитивные процессы
- 2) Тугоухость приводит к изоляции → деменция
- 3) Общая причина заболевания и тугоухости является ранним проявлением лежащей в их основе патологии

**Тугоухость увеличивает риск деменции в 1,27 раза**

**→ Риск-фактор, независящий от дозы, реакции, взаимосвязи**



# Что сделать, чтобы избежать снижения КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ?

CAIDE: факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, старения и вероятности деменции

"Показатели риска": факторы риска развития деменции в течение следующих 20 лет

*Kiuijelt et al., Lancet Neurol, 2006*

| Риск деменции                       | Низкий: 0,13%<br>(показатель = 0) | Высокий: 49%<br>(показатель = 18) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Возраст                             | ≤47 лет                           | ≥53 лет                           |
| Пол                                 | женский                           | мужской                           |
| Образование                         | ≥10 лет                           | ≤6 лет                            |
| Систолическое артериальное давление | ≤140 мм рт. ст.                   | ≥140 мм рт. ст.                   |
| Индекс массы тела                   | ≤30 кг/м <sup>2</sup>             | ≥30 кг/м <sup>2</sup>             |
| Общий холестерин                    | ≤6,5 ммоль/л                      | >6,5 ммоль/л                      |
| Физическая активность               | активны                           | неактивны                         |
| АРОЕ ε4                             | -                                 | ε4                                |



# Der Verstand muss weg Zeitnah und zielführend in die Demenz

Ein Buch von Prof. Dr. Josef Kessler und Pia Linden, Psychologin (B.Sc.)



Книга о предотвращении  
деменции проф. д-ра  
Йозефа Кесслера и  
психолога Пии Линден

Über vierzig Jahre Demenzforschung komprimiert in einem  
humoristischen Ratgeber



# В заключение...

*Livingston et al. Lancet 2017*

The Lancet Commissions

Dementia prevention, intervention, and care



Основная мысль: активная профилактика деменции возможна!

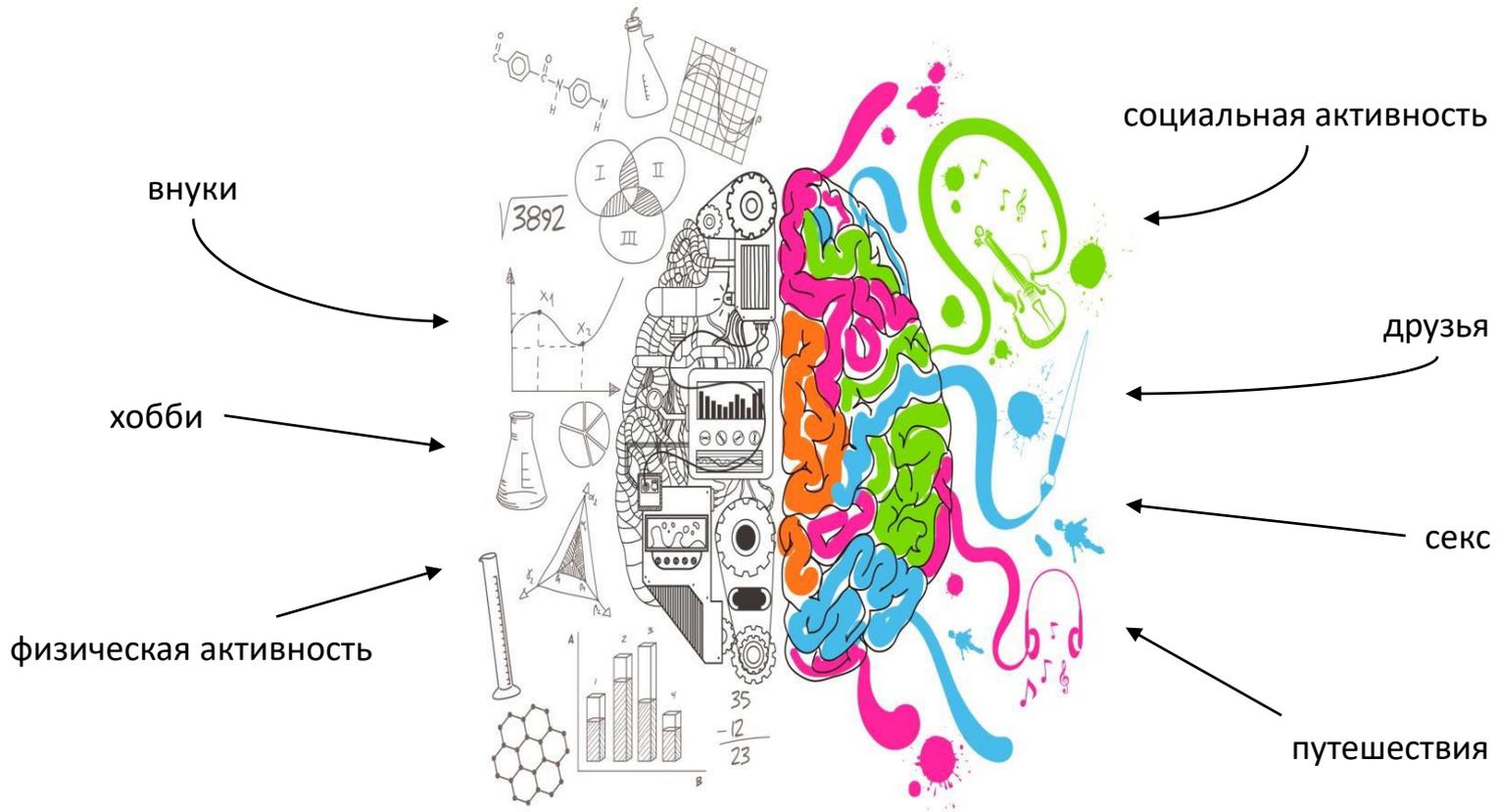
- Более высокий уровень образования
- Физическая активность
- Социальная активность
- Лечение депрессии
- **Коррекция тугоухости**
- Лечение артериальной гипертензии
- Лечение диабета
- Борьба с избыточным весом
- Сокращение потребления табака

В 1/3 случаев  
возможно  
предотвратить или  
отсрочить развитие  
деменции



# Насыщенная жизнь – лучшая профилактика деменции

Но чтобы полноценно жить, нужно быть в хорошей физической форме



designed by freepik.com





Das Parkinson-Additiv zum „Basismaterial“

## NEUROvitalis parkinson

Ein wissenschaftlich fundiertes Gruppenprogramm zur Förderung der geistigen Leistungsfähigkeit bei Morbus Parkinson

von Gisa Baller, Ann-Kristin Folkerts, Josef Kessler und Elke Kalbe

Ergänzungsmodul zum NEUROvitalis-Basisprogramm, für das Training kognitiver Funktionen bei Parkinson-Patienten ohne kognitive Störungen oder mit leichten kognitiven Störungen.

### NEUROvitalis Parkinson – Übungsseiten

Additiv zum NeuroVitalis-Übungsordner

Die Erweiterungsseiten sind ein Additiv zum Übungsordner und werden in den Übungsordner ergänzend eingelegt.

**Hinweis:** Für seine Nutzung sind der Übungsordner und die Aktivierungsspiele „Querdenken“, „Stadtplanspiel“ und „Kategorien-Merkspiel“ sowie das Parkinson-Spiel „Blickwechsel“ einzubeziehen.



### NEUROvitalis Parkinson – Blickwechsel

Aktivierungsspiel

Aktivierungsspiel zur Förderung von Aufmerksamkeitswechsel und Flexibilität des Denkens. Aus abstrakten Symbolen, die für spezifische Zahlenwerte stehen, wird nach wechselnden Kriterien eine numerische Reihe gebildet.

**Hinweis:** Das Aktivierungsspiel „Blickwechsel“ ist unabhängig von weiteren Materialien spielbar. Es kann auch allgemein zum kognitiven Training hinzugezogen werden und die weiteren NEUROvitalis-Materialien ergänzen.



Übungsmaterial

• Neurologie

Erscheint voraussichtlich Frühjahr 2020. 10% Subskriptionsrabatt bei Bestellung bis zum Erscheinungstermin!

NEUROvitalis Parkinson – Übungsseiten (Additiv)

Inhalt: ca. 60 Erweiterungsseiten zum Übungsordner (Artikel 112560) mit Texten und Grafiken, Datenträger mit allen Handouts und Einzelübungen  
Art.-Nr. 112569  
**39,90 €**

NEUROvitalis Parkinson-Modul

Inhalt: Additiv „Parkinson-Übungsseiten“ und Aktivierungsspiel „Blickwechsel“

Art.-Nr. 112568  
**64,90 €**

NEUROvitalis Parkinson – Blickwechsel (Aktivierungsspiel)

für 2-5 Spieler  
Inhalt: 150 Domino-karten, Anleitung  
Art.-Nr. 112567  
**29,90 €**

Komplettpaket: NEUROvitalis-Basis mit Parkinson-Modul

Inhalt: Übungsordner mit dem Additiv „Parkinson-Übungsseiten“ und die Aktivierungsspiele „Querdenken“, „Stadtplanspiel“, „Kategorien-Merkspiel“ sowie das Parkinson-Aktivierungsspiel „Blickwechsel“

Art.-Nr. 112571  
**299,- €**

Die wissenschaftliche Erweiterung für Demenzerkrankte

## NEUROvitalis sinnreich

Ein fundiertes kognitives Stimulationsprogramm bei leichter bis mittelgradiger Demenz

von Jennifer Middelstädt, Ann-Kristin Folkerts, Gisa Baller, Stephanie Koesberg, Annette Petrelli, Josef Kessler und Elke Kalbe

NEUROvitalis Sinnreich erweitert die NEUROvitalis-Serie mit einem Programm, das sich an Menschen mit leichter bis mittelgradiger Demenz richtet. Basierend auf der bewährten Grundstruktur von NEUROvitalis, bietet es ein Stimulationsprogramm, bei dem die globale Aktivierung kognitiver und sozialer Funktionen im Vordergrund steht. Es bietet funktionsspezifische Übungen zur Anregung exekutiver Funktionen, der Sprache und des Alltagsgedächtnisses, Wahrnehmungs- (haptisch, auditiv, olfaktorisch) und Entspannungsübungen an. Für die Kleingruppe angelegt, ist ein Großteil der Übungen für die Einzelbetreuung modifizierbar.

### NEUROvitalis Sinnreich – Übungsordner

16 Übungseinheiten, die den Ablauf in Form von Schritt-für-Schritt-Anleitungen durch Leitfäden beschreiben sowie Bildmaterial und Kopierunterlagen zur Verfügung stellen.



**Hinweis:** Um den Übungsordner zu nutzen, wird die Sinnreich-Aktivierungsspiellesammlung einbezogen.

Ordner

Inhalt: Manual, Leitfäden für 16 Übungseinheiten à 60 Min., Kopierunterlagen und Basismaterial (u.a. Audiodateien für Übungen zur auditiven Wahrnehmung, Bildmaterial)

Art.-Nr. 112573  
**149,- €**

Im Paket

Inhalt: Übungsordner und Spiellesammlung  
Art.-Nr. 112574  
**239,- €**



Übungsmaterial

• Neurologie  
• Demenz

Erscheint voraussichtlich Frühjahr 2020. 10% Subskriptionsrabatt bei Bestellung bis zum Erscheinungstermin!

### NEUROvitalis Sinnreich – Aktivierungsspiellesammlung

Die aus der NEUROvitalis-Serie bekannten Aktivierungsspiele wurden hier für die Arbeit mit Demenzerkrankten angepasst.

**Hinweis:** Die Spiele sind unabhängig vom Ordner durchführbar.



Spielmaterial

Inhalt: Sinnreich-Varianten von „Querdenken“: 60 Spielplättchen, 4 Regelkarten, Spielplan „Stadtplanspiel“: 26 Karten, Spielplan Fragenkatalog, große Spielfigur „Kategorien-Merkspiel“: große Memory-Karten mit je 42 Bild- und Schriftkarten

Art.-Nr. 112572  
**99,- €**



# O--EM

Когнитивный скрининг людей с нарушениями слуха

Josef Kessler –Sarah Conradt –Isabell Ballasch–Lisa Straetmans –Elke Kalbe



UNIKLINIK  
KÖLN



# Модифицированный скрининг на деменцию

## 1) DemTest Ear

- Высокочувствительный тест на малые когнитивные расстройства и деменцию, состоящий из 5 задач

## 2) MMST для людей с нарушениями слуха

- Матриксный фразовый тест

## 3) HI-MoCa

- Модифицированная для слабослышащих версия монреальского скринингового теста на когнитивные расстройства

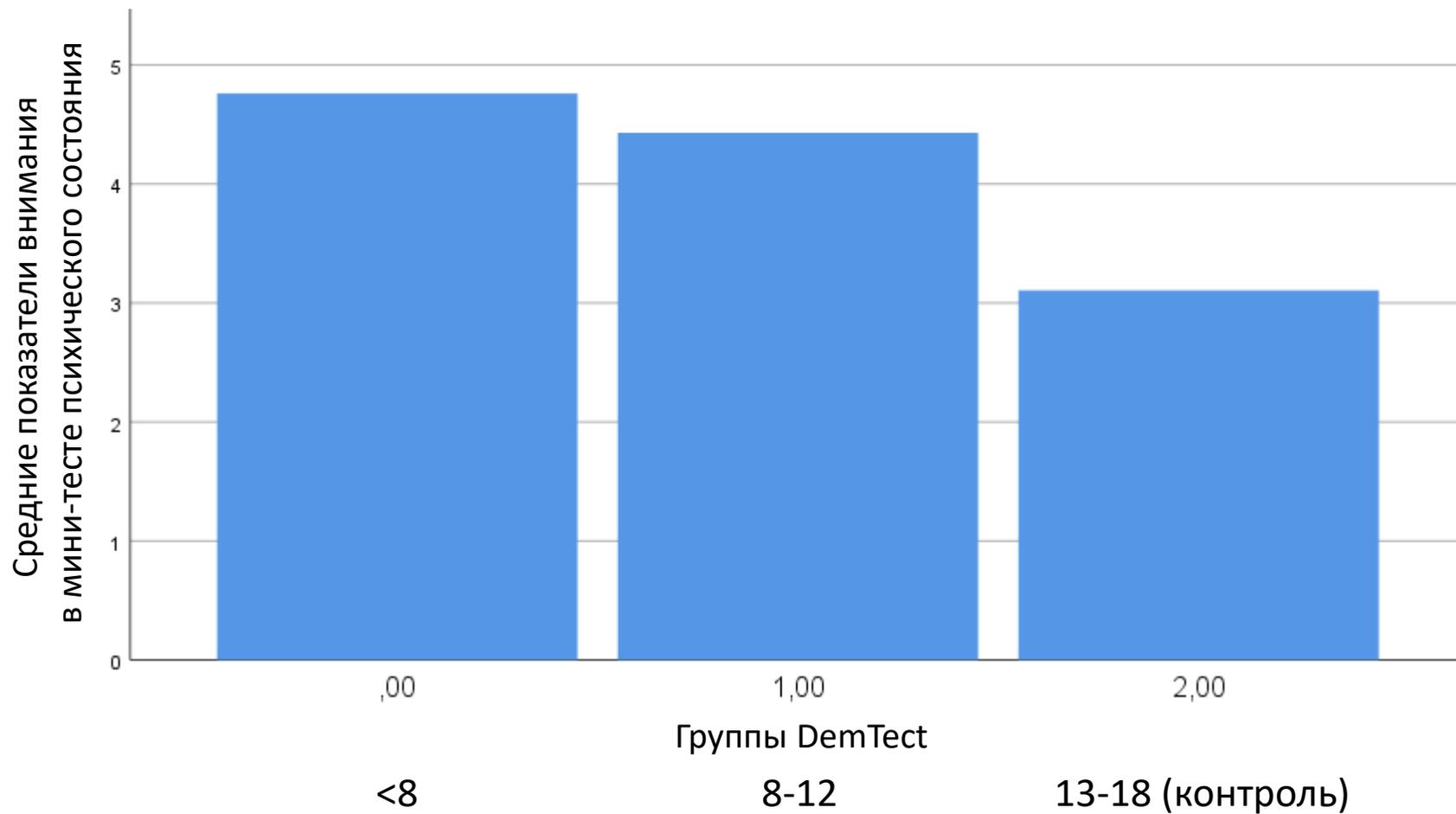


# O-DEM

- Почему?
  - O-DEM – быстрый и легко выполнимый скрининг
    - TMT – тест соединения точек
    - DemTest – вариант "супермаркет"
    - MMST – "последовательные семерки" (тест с последовательным вычитаем числа 7, начиная с числа 100, т.е. 100-7; 93-7 и т.д.)

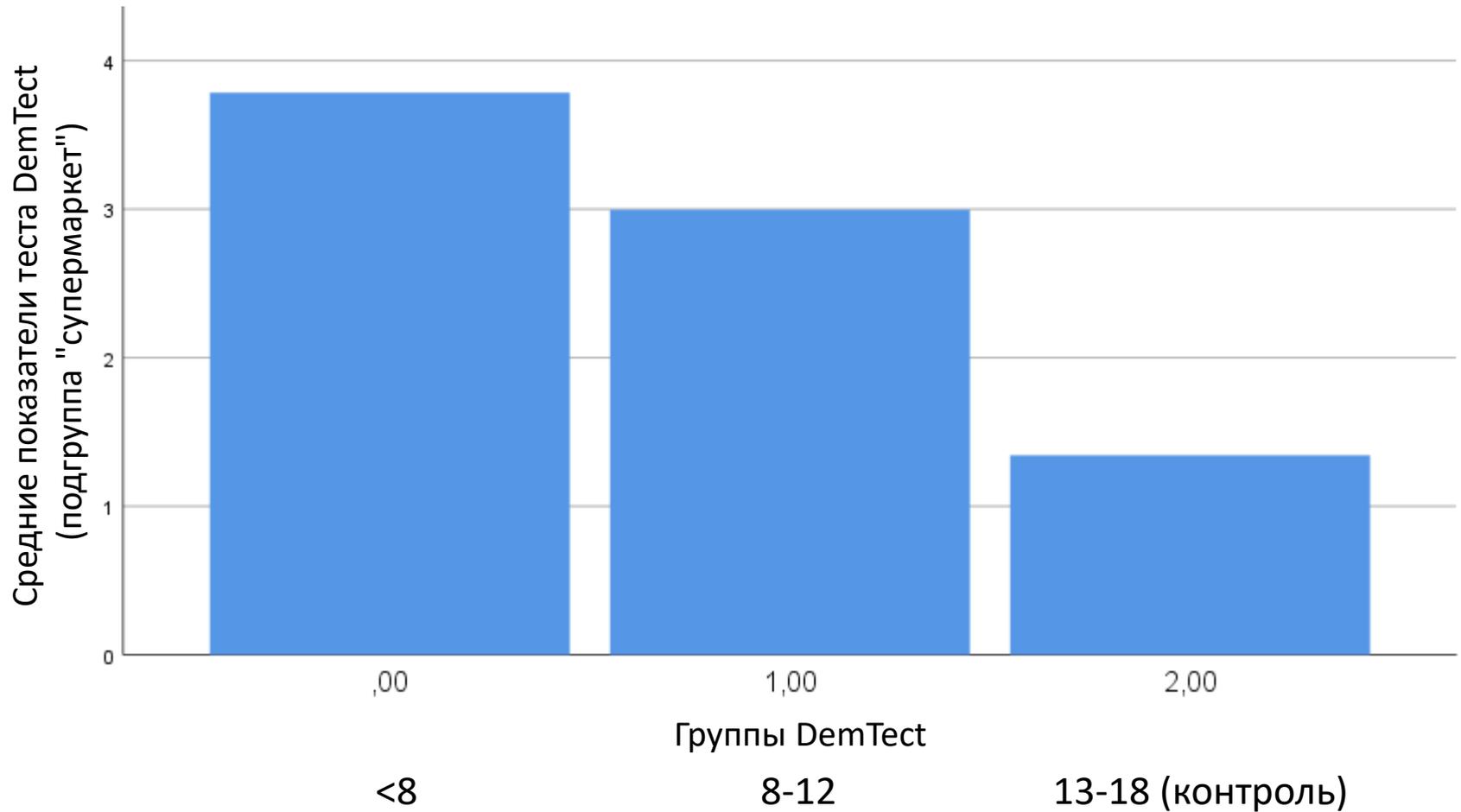


# Последовательные семерки



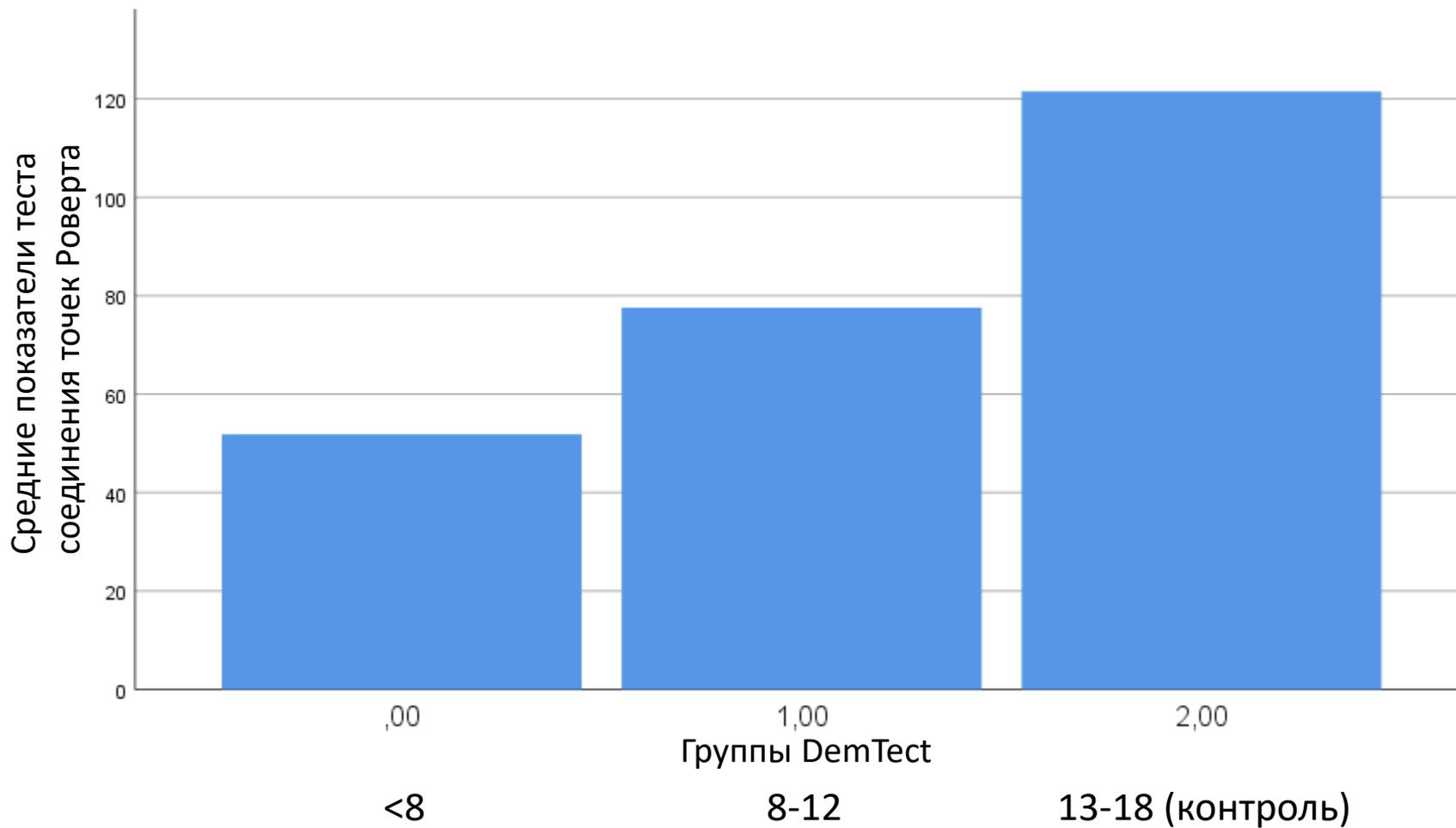


# Беглость речи (супермаркет)





# Тест соединения точек





# Предварительные результаты

- Участники исследования не испытывали сложностей с пониманием инструкций и выполнением тестов
- Все подтесты позволяют точно дифференцировать наличие и отсутствие когнитивных расстройств
- Для определения чувствительности и специфичности нашего скрининга необходимо больше участников с нарушениями слуха



# Urkunde

Die Deutsche Alzheimer Gesellschaft e. V.  
**Selbsthilfe Demenz**

vergibt die

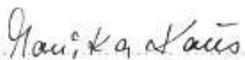
***Forschungsförderung 2018  
in Höhe von 6.100 €***

**an Prof. Dr. Josef Kessler,  
Prof. Dr. Elke Kalbe,  
Isabel Brünecke**

von der Universität Köln, Klinik für Neurologie  
mit dem Projekt

*„DemTec-Eye+Ear – Kognitives Screening bei Menschen mit  
sensorischen Störungen“*

Weimar, den 20. Oktober 2018



Monika Kaus  
1. Vorsitzende der Deutschen Alzheimer Gesellschaft



**Deutsche Alzheimer Gesellschaft e.V.**  
**Selbsthilfe Demenz**

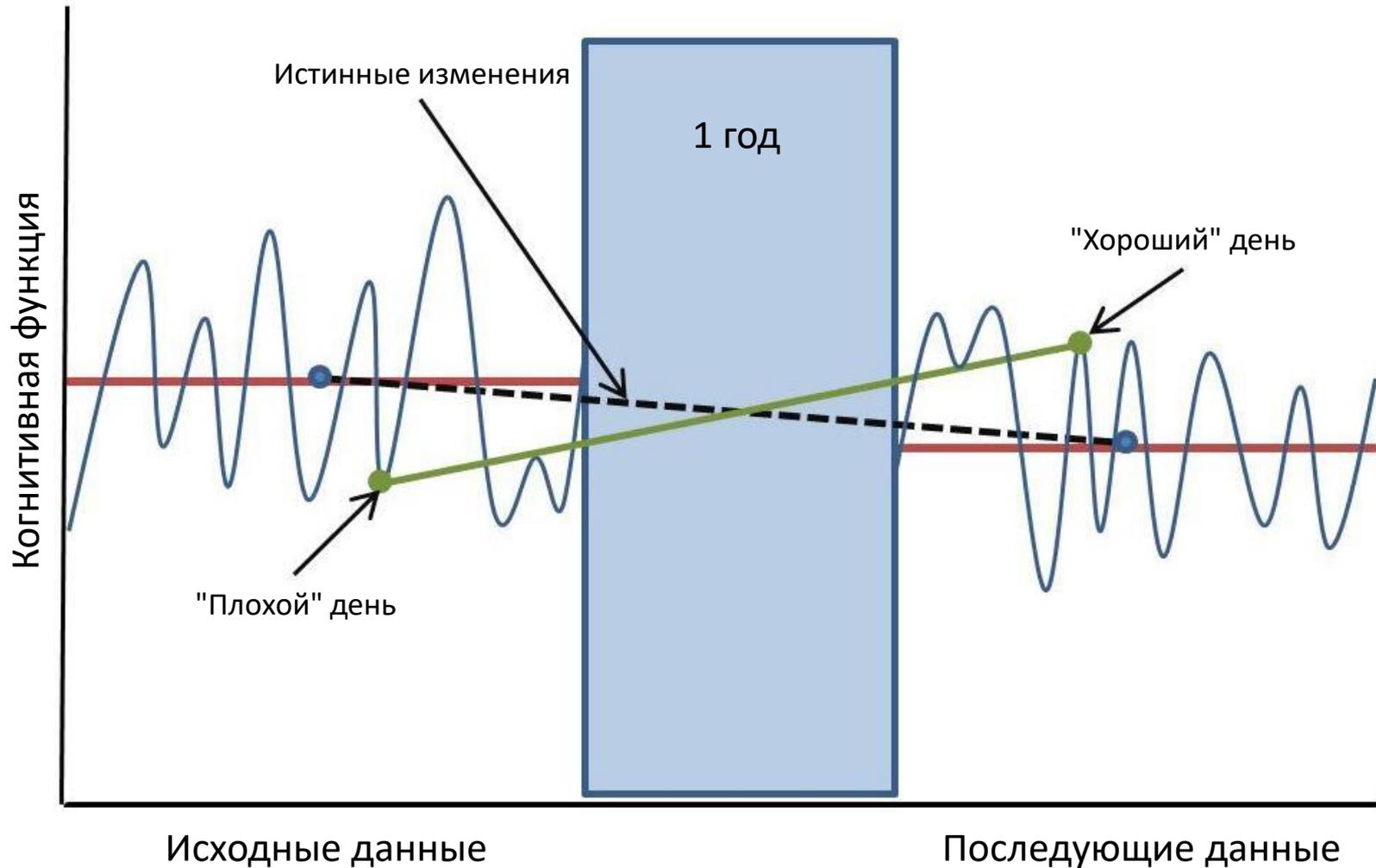


[https://www.ganzohr.ch/  
wp-content/uploads/2015/01/  
hoerverlust-300x300.png](https://www.ganzohr.ch/wp-content/uploads/2015/01/hoerverlust-300x300.png)

Tect  
"DemTectEar"



# Новые методы и технологии тестирования





| Инструмент сбора данных                           | Скрининг | Первый визит |
|---|----------|--------------|
| Demographics                                      | ☑        |              |
| Phone Script                                      | ☑        |              |
| NACC Ivp A1 Subject Demographics                  |          | ☑            |
| CART SES & Employment                             |          | ☑            |
| CART Cognitive Status                             |          | ☑            |
| CART Mobility                                     |          | ☑            |
| NACC Ivp C2 Neuropsych Battery                    |          | ☑            |
| NACC Ivp B1 Physical                              |          | ☑            |
| NACC Ivp A5 Health History                        |          | ☑            |
| NACC Ivp D2 Clinician Assessed Medical Conditions |          | ☑            |
| RAND Health Survey SF-36                          |          | ☑            |
| OARS ADL/IADL                                     |          | ☑            |
| CART Habits                                       |          | ☑            |
| PASE  |          | ☑            |
| Modified Sleep                                    |          | ☑            |
| UCLA Loneliness                                   |          | ☑            |
| Lubben Social Network Scale                       |          | ☑            |
| Zarit Burden                                      |          | ☑            |
| NACC Ivp B6 GDS                                   |          | ☑            |
| GAD-7   |          | ☑            |
| ADCO MDRS   |          | ☑            |
| NACC Ivp B4 Global Staging CDR                    |          | ☑            |
| NACC Ivp B8 Neurological Examination Findings     |          | ☑            |
| NACC Ivp B9 Clinician Judgement of Symptoms       |          | ☑            |
| NACC Ivp D1 Clinician Diagnosis                   |          | ☑            |
| Study Staff Reportable Event                      |          | ☑            |
| Scanned Data Collection Forms                     | ☑        | ☑            |



# Связь нарушений слуха с деменцией

## Relationship of Hearing Loss and Dementia: A Prospective, Population-Based Study

\*Richard Klaus Gargel, \*Preston Daniel Ward, †Sarah Schwartz,  
†‡§Maria C. Norton, ||Norman L. Foster, and †§JoAnn T. Tschanz

**Conclusion:** Elderly individuals with HL have an increased rate of developing dementia and more rapid decline on 3MS-R scores than their nonhearing impaired counterparts. These

## Hearing Impairment as a Predictor of Cognitive Decline in Dementia

Christie A. Peters BS, Dr. Jane F. Potter MD, Susan G. Scholer MD

study period. Decline in cognitive functioning at follow-up was greater in hearing impaired subjects and this difference persisted after adjustment for the greater age of hearing impaired subjects ( $P < .009$ ). Further division of subjects by diagnosis showed that only in the Alzheimer's group did hearing impairment predict more rapid cognitive decline at follow-up.

## Вывод

Нет слуховых аппаратов → выше риск развития деменции



Спасибо за внимание!

