

Понимание синтаксически сложных предложений: связь правильности и скорости с возрастом и с характеристиками проводящих путей головного мозга

Малютина С. А.¹ (smalyutina@hse.ru), Погосбекян Э. Л.², Баталов А. И.², Иванова М. В.¹
1 – НИУ ВШЭ, Москва; 2 – НИИ Нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, Москва



ВВЕДЕНИЕ

- Мало изучена тема **индивидуальных различий** в языковой обработке среди людей без нарушений речи.
- Среди факторов, создающих индивидуальные различия – **возраст**.
- Противоречивые результаты по влиянию возраста на **синтаксическую обработку** → Влияет ли возраст на правильность, а не только скорость?
- Нейрональные **корреляты** индивидуальных различий в синтаксической обработке:
 - В основном исследуются на функциональном уровне, исследований на структурном уровне мало (Antonenko и др., 2013)
- **Цель:** изучить роль возраста и индивидуальных различий в синтаксической обработке у взрослых людей:
 - Влияние возраста на скорость чтения и правильность понимания синтаксически сложных предложений.
 - Нейрональные корреляты индивидуальных различий при учёте фактора возраста (в пределах проводящих путей).

МЕТОД

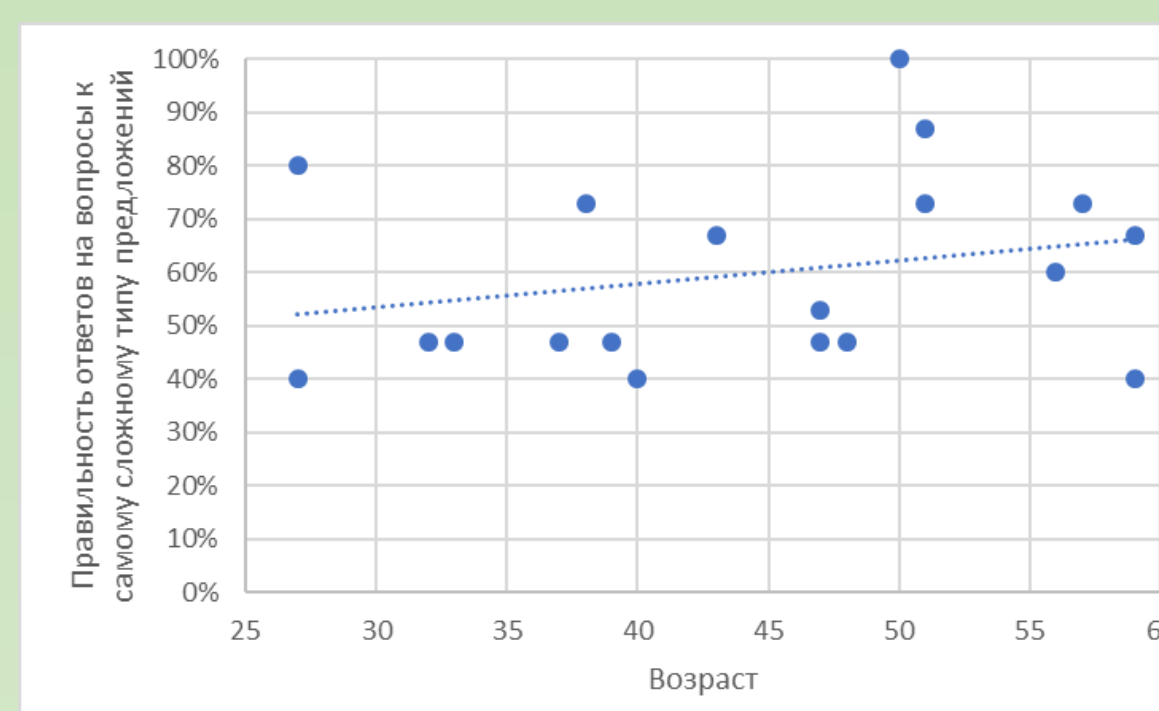
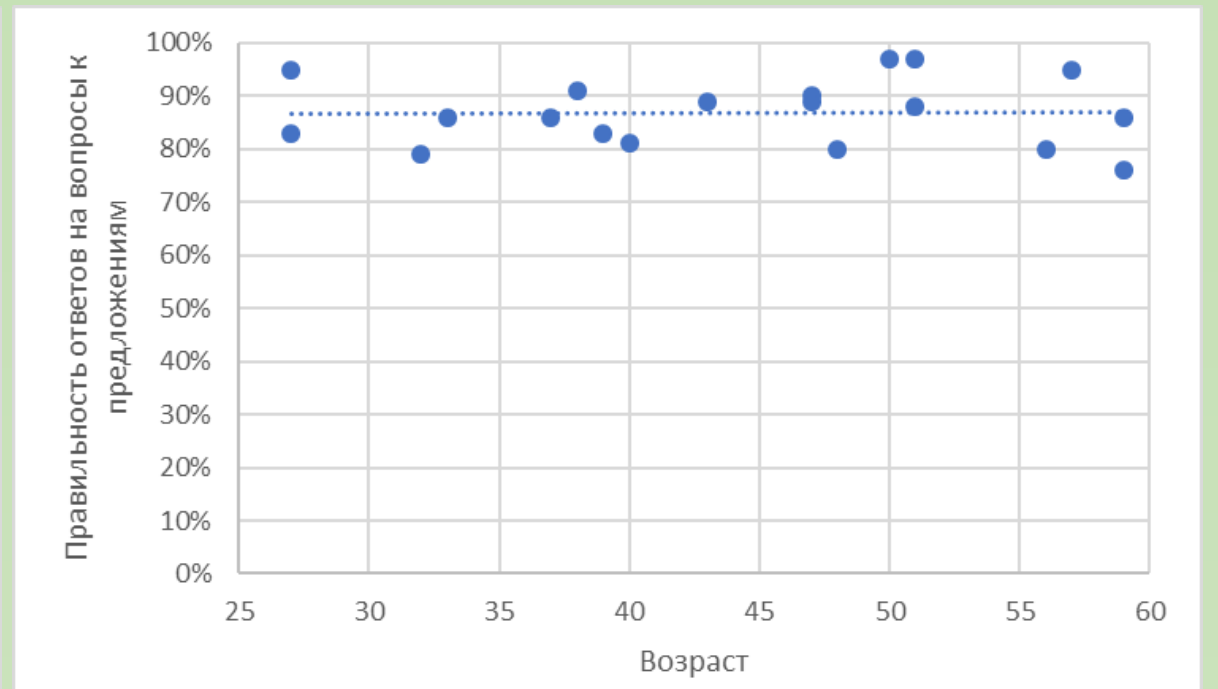
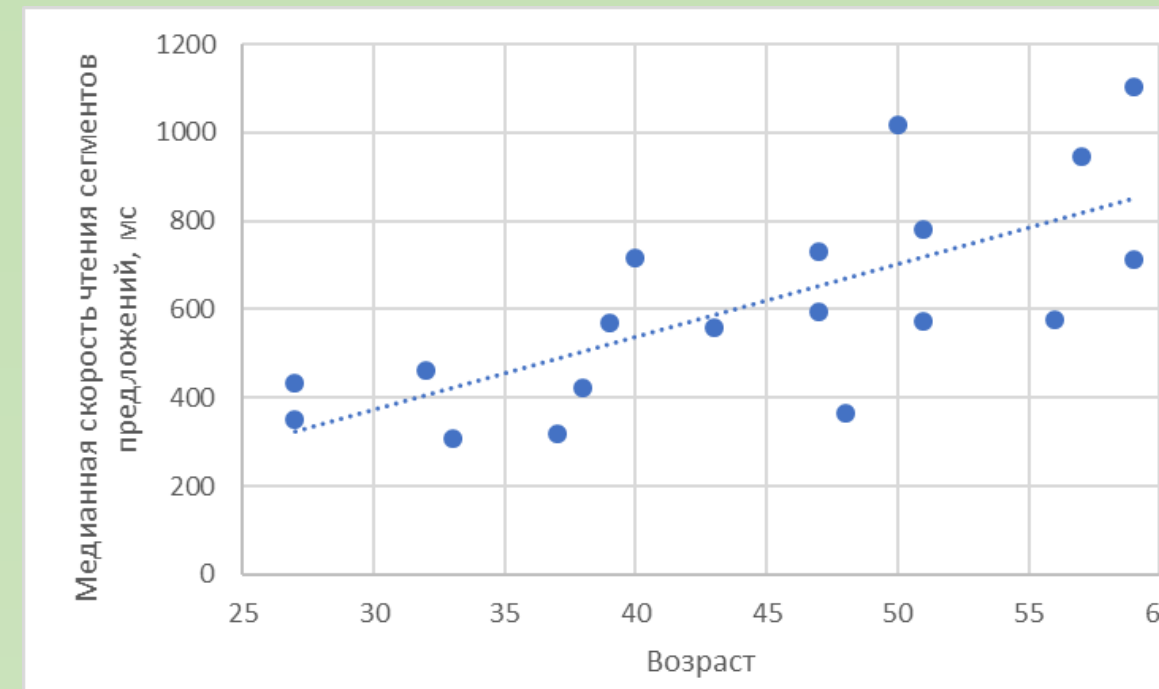
- 19 неврологически здоровых добровольцев (9 женщин и 10 мужчин; средний возраст 44,3 года, SD 10,3, диапазон 27-59 лет, все правши)
- МРТ головного мозга (General Electrics, 3 T)
 - **Диффузионно-взвешенное сканирование:** два повторения с противоположными направлениями фазокодирующего градиента; размер вокселя 2,5x2,5x2,5 мм, TR 14000 мс, TE 104,9 мс, 64 направления диффузионного градиента с фактором диффузии 1500 с/мм², 9 объёмов с фактором диффузии 0 с/мм²).
 - Анализ:
 - Предобработка: topup в FSL, коррекция движения и вихревых в ExploreDTI, извлечение карт фракционной анизотропии.
 - Статистический анализ: **TBSS** (англ. tract-based spatial statistics) в FSL. Метод позволяет обнаружить участки белого вещества, значения фракционной анизотропии в которых связаны с теми или иными переменными. Статистическая коррекция методом TFCE (англ. threshold-free cluster enhancement).
- **Языковое задание:**

- 100 синтаксически сложных предложений разной структуры
- Анализируются скорость чтения и правильность ответа на вопрос



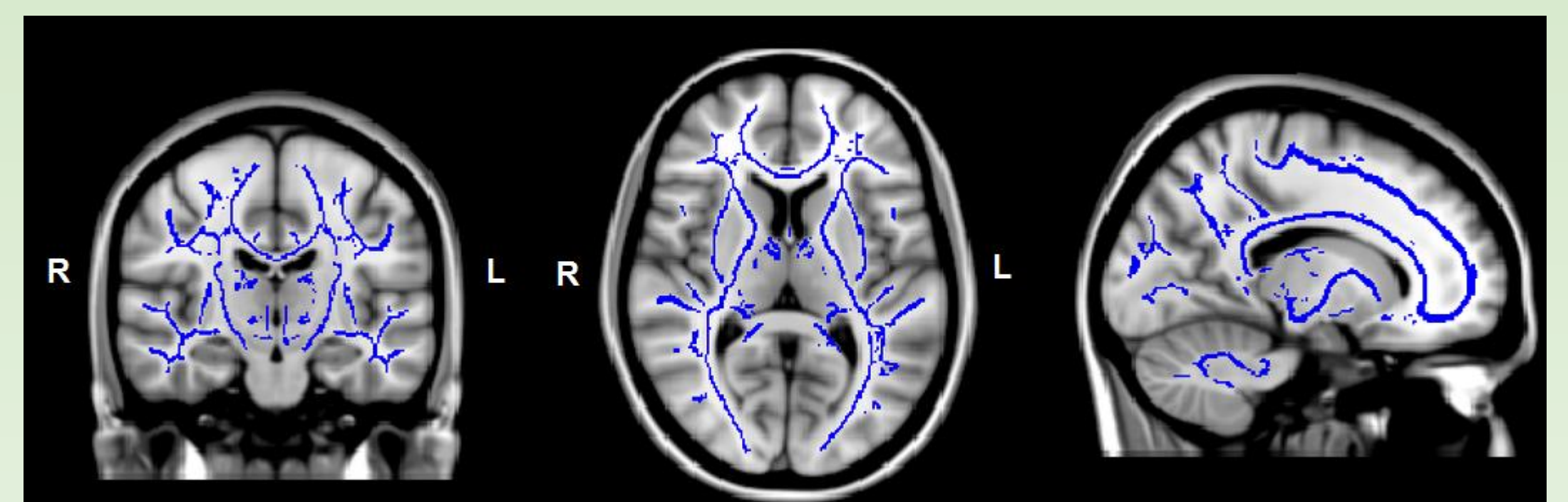
РЕЗУЛЬТАТЫ

- Возраст коррелировал со **скоростью** чтения ($r = .72, p < 0.001$), но не **правильностью** понимания ($r = .03, p = .90$)



- В том числе возраст не коррелировал с правильностью понимания в типе предложений, оказавшемся самым сложным (предложения с поздним закрытием: *Репортеры общались с партнёром предпринимателя, подавшего иск*)

- **Анализ трактографических данных** методом TBSS:
 - Зависимая переменная – возраст, ковариат – пол:



Фракционная анизотропия, unthresholded t-map

- Зависимая переменная – скорость чтения / правильность понимания / правильность понимания в самом сложном типе предложений; ковариаты – возраст и пол: Нет значимых результатов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- На поведенческом уровне:
 - С возрастом замедляется **скорость** чтения предложений → Ожидаемый результат: обширная литература демонстрирует возрастное замедление в языковой обработке, как и в других когнитивных процессах (Thornton, Light, 2006).
 - Не обнаружено корреляции между возрастом и правильностью понимания → Снижение скорости синтаксической обработки может служить **компенсаторным механизмом** (осознанным или автоматическим), поддерживающим её успешность.
- На нейрональном уровне:
 - Нейрональных коррелятов индивидуальных различий в синтаксической обработке обнаружено не было.
 - Скорее всего в связи с **методологическими ограничениями**:
 - Нужен больший размер выборки.
 - Реконструкция отдельных трактов вместо анализа методом TBSS?