

# Новая мультимодальная парадигма тактильных и звуковых ВП для исследования и оценки когнитивных функций у пациентов в коме вследствие ЧМТ

Керова К.В.<sup>1</sup>, Портнова Г.В.<sup>1</sup>, Варламов А.А.<sup>2</sup>, Мартынова О.В.<sup>1</sup>

## Цель работы

Исследование динамики когнитивных процессов у пациентов в коме, вызванной черепно-мозговой травмой, при помощи мультимодальных вызванных потенциалов (тактильных и слуховых).

## Цель текущего этапа исследования

Опробование новой парадигмы и изучение различий ответа ВП при различных типах тактильного воздействия:

- СТ-оптимального
- АВ-оптимального
- Нисмесис-оптимального

**С-тактильная система:**  
Легкое приятное поглаживание  
(оптимальная скорость  
воздействия для активации = 3-  
5 см/с)

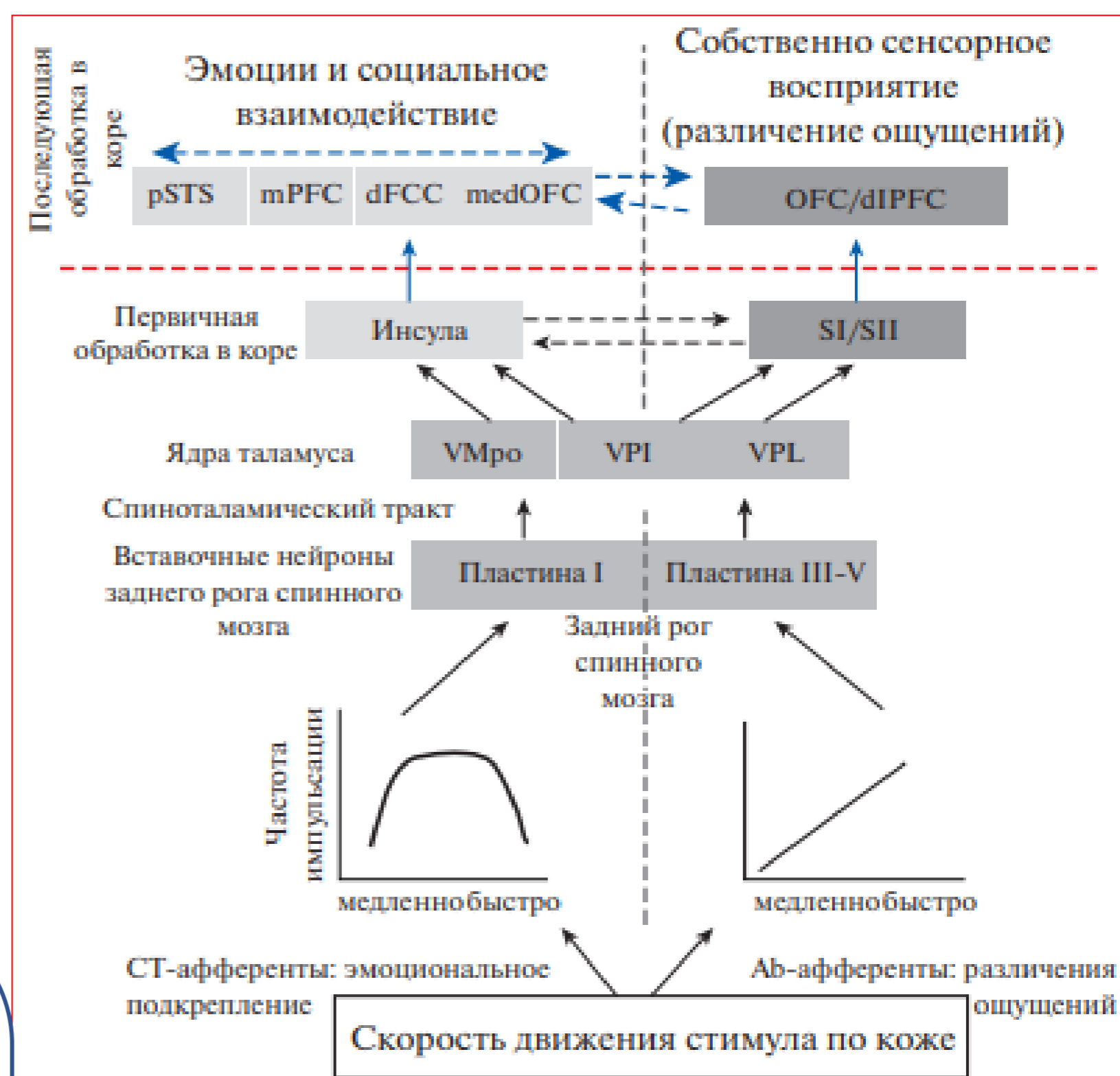
**АВ-волокна:**  
Различение ощущений

**Нисмесис:**  
Легкое неприятное  
поглаживание/щекотка  
(движущий зуд)

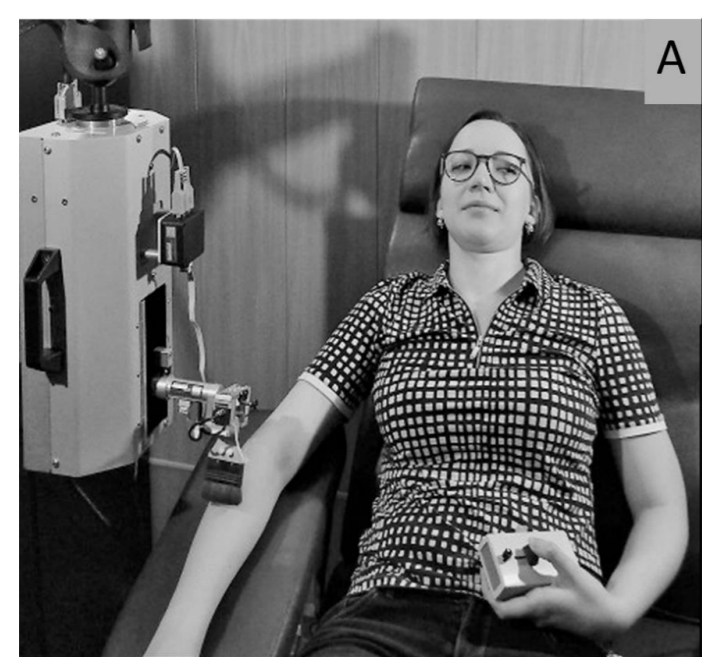
## Строение, первичный ответ и восходящие проекции АВ- и С-тактильной систем

Сокращения:  
VMpro – вентромедиальное постериальное ядро,  
VPI – вентропостериальное нижнее ядро,  
VPL – вентральное постлатеральное ядро,  
medOFC – медиальная орбитофронтальная кора,  
dIPFC – дорсолатеральная префронтальная кора,  
SI/SII – первичная и вторичная соматосенсорная кора.

Адаптировано по материалам [McGlone et al., 2014].



## Методика



Контрольная группа:  
32 здоровых испытуемых обоих полов.



1. Регистрация фоновой ЭЭГ с закрытыми глазами в течение 1-2 минут
2. Поглаживание по внешней поверхности предплечья в течение 10-15 сек с помощью полностью автоматизированного робота (А) мягкой кисточкой (В):
  - с постоянной скоростью 5 см/с и 30 см/с
  - с силой 0.8 Н и 0.1 Н

## Цели:

- оценка эффекта тактильной стимуляции при помощи методов электроэнцефалографии у здоровых испытуемых в контрольной группе
- выявление различий между прикосновениями различной силы и скорости.

## Условия

Псевдорандомизированная последовательность предъявления каждого типа стимуляции  
Межстимульный интервал = 4.5-5 сек.  
Суммарное число стимулов в пробе: 184

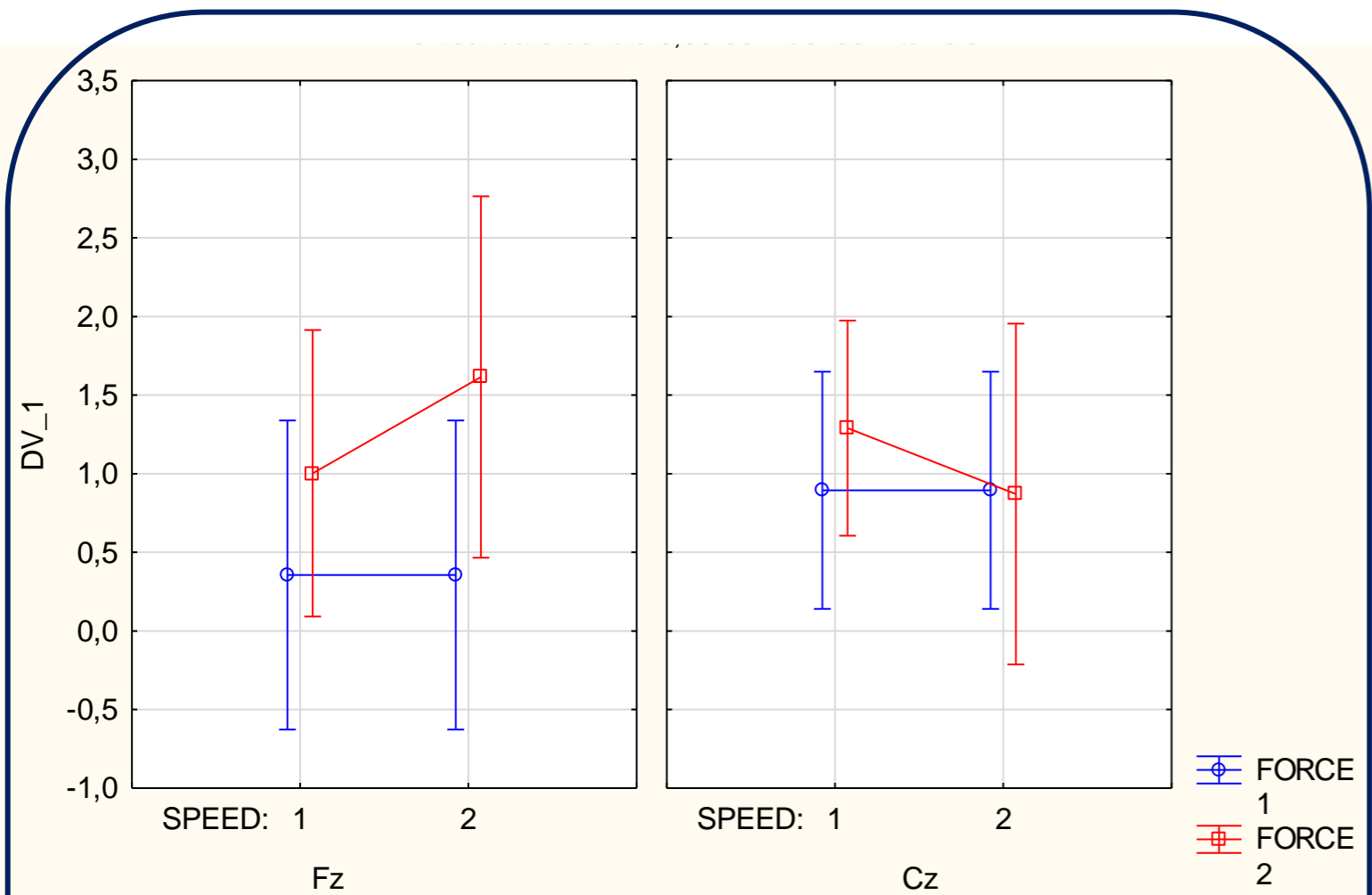
Для оценки субъективного эффекта стимуляции использовались шкалы:

- приятно/неприятно
- эмоциональная активация
- щекотка

## Анализ данных

BRAINVISION professional ANALYZER<sup>®</sup> StatSoft STATISTICA

## Результаты



### Компонент P300

SPEED 1 – медленно (5 см/с), SPEED 2 – быстро (30 см/с)  
FORCE 1 – 0.1 Н, FORCE 2 – 0.8 Н  
Данные по Fz и Cz электродам



Наблюдаются изменения в компоненте P300, соответствующей субъективному восприятию сенсорного ощущения. Статистически значимый эффект обнаружен для сочетания факторов, при этом эффект скорости выражен при большем усилии (большая амплитуда). При малом усилии эффект скорости не выражен. Данное явление отражает реакцию осознания тактильного воздействия (АВ-система).

Помимо P300 были проанализированы данные по пику ULPP (ultralate), полученные данные недостаточны для получения достоверной информации о работе нисмесис-системы.

## Выводы

1. Парадигма эффективна для выявления реакции осознания тактильного воздействия при значительном усилии (АВ-система).
2. Для выявления влияния силы и скорости воздействия на активацию С-тактильной системы и нисмесис-подобного ответа с помощью данной парадигмы необходимы дополнительные данные.

## В дальнейшем

включение в данное исследование анализа слуховых ВП с помощью парадигмы, разработанной для изучения ээг-коррелятов внимания

Вариант oddball парадигмы

### Стимулы:

- Редкий целевой тон с частотой 2000 Гц (10% от общего количества)
- Частый нецелевой тон с частотой 1500 Гц (80% от общего количества)
- Отсутствие тона (10% от общего количества)

Предъявление стимула происходит в псевдослучайном порядке, не допускается предъявление двух стимулов-мишеней или двух пропусков стимулов подряд.

Межстимульный интервал фиксирован и составляет 1000 мс.

В ответ на все нецелевые стимулы ожидается классический комплекс компонентов P50 - N100 - P200 - N350, с последующим возвратом к базовому уровню, а также существенно более высокая амплитуда анализируемых компонентов ВП для нецелевых стимулов, следующих после пропущенных.



После переноса фокуса внимания мультимодальной (тактильной и звуковой) парадигмы на пациентов в коме, станет возможным более подробно изучить паттерны акустических и тактильных вызванных потенциалов у пациентов с угнетением сознания для более точной классификации их состояний.