

---

---

Транскраниальная  
микрополяризация в остром  
периоде ишемического инсульта

ЛУКОМСКИЙ И.В., ИВАНОВ А.Л., ПОДОЛИНСКАЯ И.Ю., СМАЖЕВСКАЯ Е.В.

УО «ВГМУ», УЗ «ВОКБ»

---

---

Витебск 2025

## Актуальность темы

- Инфаркт головного мозга является третьей по частоте причиной смерти и лидирует среди причин инвалидности населения трудоспособного и пожилого возраста
- Наиболее частыми последствиями инсульта (до 80%) являются двигательные нарушения
- Разработка новых и совершенствование известных методов реабилитации пациентов представляет собой важную медико-социальную задачу

Термин «микрполяризация», впервые предложенный в лаборатории Натальи Петровны Бехтеревой, объединяет в себе характеристику параметров постоянного тока, используемых для проведения процедур ТКМП и ТВМП, и механизм действия микротока. Приложенного к нервной ткани (поляризация клеточной и синаптической мембраны).

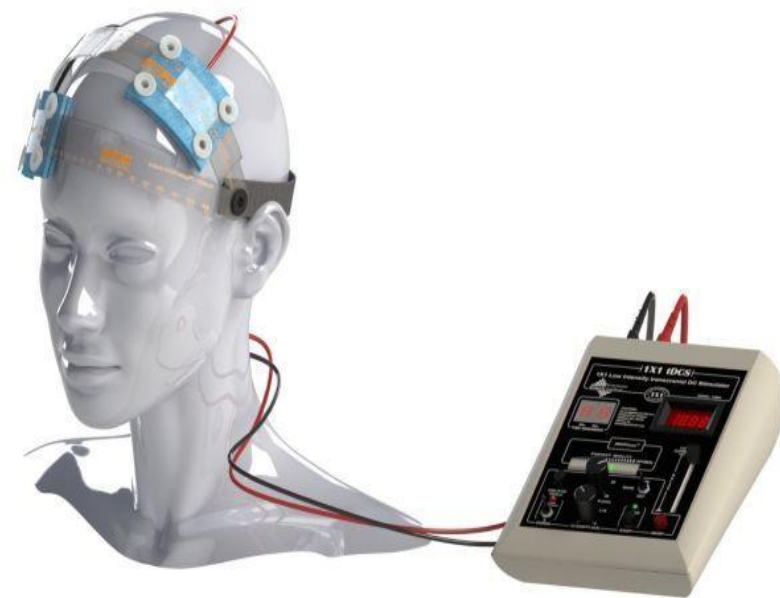
Технологии ТКМП были разработаны в 70-х годах XX в в Институте экспериментальной медицины РАМН СССР (Ленинград) . Сегодня методики доработаны и применяются при целом ряде неврологических, психоневрологических и психических заболеваний, в том числе – при последствиях перенесенных мозговых инсультов.

**Транскраниальная микрополяризация (ТКМП)** – это метод лечения путем воздействия на отдельные структуры мозга слабым постоянным электрическим током силой менее 1 мА, сравнимым с собственными электрическими процессами .

3 уровня эффекта МП:

1. Местный(мембранный);
2. Тканевой;
3. Системный.

**Мембранный:** поляризация (франц. polarisation, первоисточник: греч. pólos — ось, полюс) — возникновение двойного электрического слоя на границе между наружной средой и содержимым живой клетки; при этом наружная поверхность клетки в состоянии покоя заряжена положительно по отношению к её содержимому, имеющему отрицательный заряд



## Тканевой эффект.

- Микроциркуляторный, регенеративный, противовоспалительный и т.д. связан, в основном, с системой нейроглии.
- Под влиянием МП в поврежденном мозге формируется новая система межнейронных связей.

При повреждении одного пути в головном мозге, импульсы идут по другому. МП «переинформирует» интегративную деятельность мозга. На основе нейропластичности нервной ткани. Это является необходимым физиологическим условием для развития мозга и коррекции нарушенных функций.

## Системный эффект.

- Мозг это более 80 млрд генераторов электрических импульсов, которые необходимо упорядочить.
- Доминанта – главенствующий очаг возбуждения в центральной нервной системе.
- Под влиянием МП мозг формирует классическую доминанту, формирует «новый порядок». Эффект «поляризационной доминанты».

# Показания для транскраниальной микрополяризации

## I. Детские церебральные параличи:

- спастические формы различной степени тяжести
- гиперкинетические формы различной степени тяжести
- мозжечковые формы различной степени тяжести

## II. Задержки психического и речевого развития

## III. Органическое поражение ЦНС

## IV. Сосудистые заболевания головного мозга:

- острые нарушения мозгового кровообращения, начиная с 1-2 дней после мозговой катастрофы
- последствия острых нарушений мозгового кровообращения в виде гемипарезов, парапарезов, атаксии, афазии, алалии и др.

## V. Черепно-мозговые травмы, в том числе разможнения мозга, в острый период (начиная с 1-2 дней после мозговой катастрофы) и их последствия (гемипарезы, парапарезы, атаксия, афазия, алалия и др.)

## VI. Последствия нейроинфекционных заболеваний головного и спинного мозга

## VII. Последствия травм спинного мозга и позвоночника, в том числе последствия оперативного вмешательства

## VIII. Неврозы и неврозоподобные состояния

## IX. Нарушения зрительных функций (амблиопия, нистагм, косоглазие)

# Противопоказания к ТКМП

- **Абсолютные**

1. Индивидуальная непереносимость электрического тока;
2. Инородные тела в полости черепа и головном мозге из электрически активных материалов;
3. Лихорадочные состояния;
4. Острые гнойные процессы и сепсис.

## **Относительные**

1. Онкологические заболевания в поздних стадиях;
2. Простудные и инфекционные заболевания;
3. Возраст до 1 года;
4. Реактивный период после прививок;
5. Агональное состояние.

Основная цель исследования: оценить эффективность метода ТКМП в лечении и реабилитации пациентов с острыми сосудистыми заболеваниями головного мозга

Причины выбора метода ТКМП:

1. Микрополяризация может использоваться как самостоятельный лечебный метод и как оптимизирующий прием в комплексном лечении различных заболеваний нервной системы у детей и взрослых любого возраста
2. Простота проведения и доступность оборудования для ТКМП
3. Отсутствие значимых побочных эффектов после проведенной терапии
4. В Республике Беларусь инсульт является третьей по частоте причиной смерти и лидирует среди причин инвалидности населения трудоспособного и пожилого возраста

## Материал исследования

- 362 пациентов с ИИ (атеротромботический и кардиоэмболический подтипы)
- Диагноз установлен на основании комплексного обследования (100% КТ, МРТ)
- Пациенты с гемодинамическим и неуточненным подтипами ИИ в исследование не включались

Основная группа (средний возраст  $56,8 \pm 17,2$  лет)

- 119 мужчин
  - 85 женщин
- Стандартная фармакотерапия + ТКМП

Группа контроль (средний возраст  $57,7 \pm 19,3$  лет)

- 86 мужчин
  - 72 женщины
- Стандартная фармакотерапия

Т.к. исследование направлено на определение эффективности ТКМП у пациентов с сосудистыми заболеваниями головного мозга и формирование все большего количества сосудистый центров по всему миру, за основу отбора групп для исследования мы взяли: «Форма документального решения о проведении тромболитической терапии пациенту с острым инфарктом головного мозга в учреждении здравоохранения»

**Форма документального решения о проведении тромболитической терапии пациенту с острым инфарктом головного мозга в учреждении здравоохранения**

Ф.И.О. пациента \_\_\_\_\_

Время появления симптомов инсульта \_\_\_\_\_

Время поступления в приемный покой \_\_\_\_\_

Критерии включения:	да/нет
Клинический диагноз инфаркта головного мозга	
Возраст 18-80 лет.	
Время не более 4,5 часов от начала заболевания до начала тромболитического лечения.	
Отсутствие значительного клинического улучшения перед началом лечения.	
Критерии исключения:	да/нет
Нейровизуализационные (КТ, МРТ) признаки внутримозгового кровоизлияния, опухоли мозга.	
Геморрагический инсульт или инсульт неуточненного характера в анамнезе	
Быстрое улучшение состояния или слабая выраженность симптомов (NIHSS $\leq 4$ баллов) к моменту начала ТЛТ или рентгенэндоваскулярного вмешательства (инвалидизирующая симптоматика)	
Признаки тяжелого инсульта: клинические (балл по шкале инсульта NIHSS $\geq 25$ ), нейровизуализационные (по данным КТ головного мозга и/или МРТ головного мозга в режиме ДВИ очаг ишемии распространяется на территорию более 1/3 бассейна СМА - оценка по ASPECTS 6 баллов и выше).	
Судороги в начале инсульта	
Сахарный диабет инсулинзависимый	
Предшествующие ишемический инсульт или черепно-мозговая травма в течении 3 месяцев	
Подозрение на субарахноидальное кровоизлияние	
Хирургическое вмешательство на головном и спинном мозге в анамнезе	
Артериальные аневризмы, артериовенозные мальформации	

Опухоли с высоким риском кровотечения	
Гиперчувствительность к любому компоненту препарата	
Геморрагический диатез	
Для ТЛТ - артериальная гипертензия выше 185/110 мм рт. ст. или необходимость интенсивного снижения менее этих цифр	
Бактериальный эндокардит, перикардит	
Желудочно-кишечные кровотечения или кровотечения из мочеполовой системы за последние 3 недели. Подтвержденные обострения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки в течение последних 3 месяцев.	
Печеночная недостаточность (цирроз, активный гепатит, портальная гипертензия)	
Острый панкреатит	
Настоящее кровотечение или обширное кровотечение за последние полгода	
Для ТЛТ - обширное хирургическое вмешательство, травма, роды, пункция некомпьютеризированных сосудов, сердечно-легочная реанимация в течение последних 10 дней	
Недавний (менее 1 мес) инфаркт миокарда	
Беременность	
Данные о кровотечении или острой травме (переломе) на момент осмотра	
Прием варфарина при МНО $> 1,3$ (для рентгенэндоваскулярного вмешательства МНО $> 1,5$ )	
Применение гепарина в предшествующие инсульту 48 часов с повышением АЧТВ.	
Тромбоцитопения менее 100 000/мм <sup>3</sup>	
Гликемия менее 2,8 и более 22,5 ммоль/л	

Дополнительные критерии исключения для временного периода 3-4,5 часа от начала заболевания:	да/нет
Применение оральных антикоагулянтов, вне зависимости от значений МНО	
Предшествующий любой инсульт	

Решение \_\_\_\_\_  
(провести тромболитическую терапию, отказаться от проведения тромболитической терапии)

Невролог \_\_\_\_\_ Реаниматолог \_\_\_\_\_ Терапевт \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. Ф.И.О. Ф.И.О.

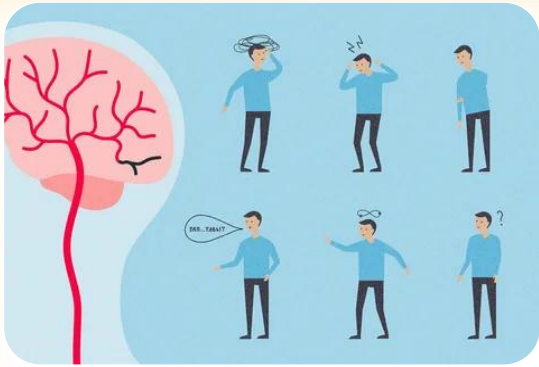
«\_\_» 201\_\_ г.

# Принцип отбора пациентов для проведения транскраниальной микрополяризации

1. Клинический диагноз инфаркта головного мозга (атеротромботический, кардиоэмболический)
2. Возраст 18-80 лет
3. Отсутствуют:
  - нейровизуализационные (КТ, МРТ) признаки внутричерепного кровоизлияния, опухоли мозга
  - признаки тяжелого инсульта по шкале NIHSS больше 25 баллов
  - геморрагический инсульт или инсульт неуточненного характера в анамнезе
  - предшествующие ишемический инсульт или черепно-мозговая травма в течении 3 месяцев
  - субарахноидальное кровоизлияние
  - артериальные аневризмы, артериовенозные мальформации
  - опухоли с высоким риском кровотечения

Для оценки состояния и динамики в состоянии пациента с сосудистыми заболеваниями головного мозга от проводимого лечения использовались международные шкалы позволяющие оценить такие параметры, как :

1. Шкала для оценки степени тяжести инсульта ( шкала NIHSS)
2. Шкала для оценки мышечной силы пациента/степени выраженности пареза (шкала мышечной силы)
3. Шкала для оценки степени инвалидизации/реабилитационный потенциал (шкала Рэнкина)



## Шкала NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale)

- Используется для оценки степени тяжести неврологической симптоматики в остром периоде ишемического инсульта
- Шкала оценки результата:
  - 0 баллов - состояние удовлетворительное
  - 1-4 баллов - легкий инсульт
  - 5-15 баллов - средней степени тяжести
  - 16-20 баллов - состояние между среднетяжелым и тяжелым инсультом
  - 21-42 баллов - тяжелый инсульт



## Шкала MRC (Medical Research Council Weakness Scale)

- Используется для оценки мышечной силы
- Шкала оценки результата:
  - 0 баллов – паралич(плегия)
  - 1 – грубый парез
  - 2 – выраженный парез
  - 3 – умеренный парез
  - 4 – легкий парез
  - 5 баллов – пареза нет



# Шкала Рэнкина

- Используется для оценки степени инвалидизации после инсульта
- Шкала оценки результата:
  - 0 – Нет симптомов
  - 1 – Отсутствие существенных нарушений жизнедеятельности, несмотря на наличие некоторых симптомов: способен выполнять все повседневные обязанности
  - 2 – Легкое нарушение жизнедеятельности: неспособен выполнять некоторые прежние обязанности, однако справляется с собственными делами без посторонней помощи
  - 3 – Умеренное нарушение жизнедеятельности: требуется некоторая помощь, однако способен ходить без посторонней помощи
  - 4 – Выраженное нарушение жизнедеятельности: неспособен ходить без посторонней помощи, неспособен справиться со своими физическими потребностями без посторонней помощи
  - 5 – Тяжелое нарушение жизнедеятельности: прикован к постели, недержание мочи и кала, требует постоянной помощи и присмотра персонала

**Аппараты, используемые для проведения ТКМП.**

Для проведения процедур требуются, физиотерапевтические аппараты, продуцирующие гальванический ток малой силы, стальные пластинки с гидрофильной прокладкой площадью 2-4 см<sup>2</sup>: «Поток-1», «Радиус».

**ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ  
ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ ТЭТ**

**РАДИУС - 01 КРАНИО**

**ВСЕ ИЗВЕСТНЫЕ МЕТОДЫ ТЭТ В ОДНОМ ПРИБОРЕ**

Наиболее быстро окупаемая модель. Прибор незаменим при лечении табачной, алкогольной и наркотической зависимостей, нарушений сна, различных болевых синдромов, психоневрологических расстройств и т.п.

Поставляется с изоляционными электродными трафаретами – приспособлениями для удобной фиксации токопроводящих электродов, позволяющих проводить не только комфортное, но и более точное воздействие на различные структуры головного мозга.



# Методика проведения ТКМП

- Аппарат: «Радиус – 01 Кранио»
- Материал: электроды с гидрофильной прокладкой площадью 2-4 см<sup>2</sup>
- Сила тока: 200-400 мкА
- Время одной процедуры: 20-40 мин
- Курс лечения: до 10 ежедневных процедур
- Наложение электродов унилатерально на стороне пораженного полушария: а) анод (+) – передне-лобная и теменная проекции, катод (-) – сосцевидный отросток височной кости
- Процедура начинается с плавного увеличения силы тока до появления под электродами ощущения легкого покалывания или жжения, после чего силу тока плавно снижают до полного исчезновения неприятных ощущений

**!!!** Процедура ТКМП проводилась с момента стабилизации основных параметров жизнедеятельности пациента

## СХЕМЫ НАЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ПРИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИИ

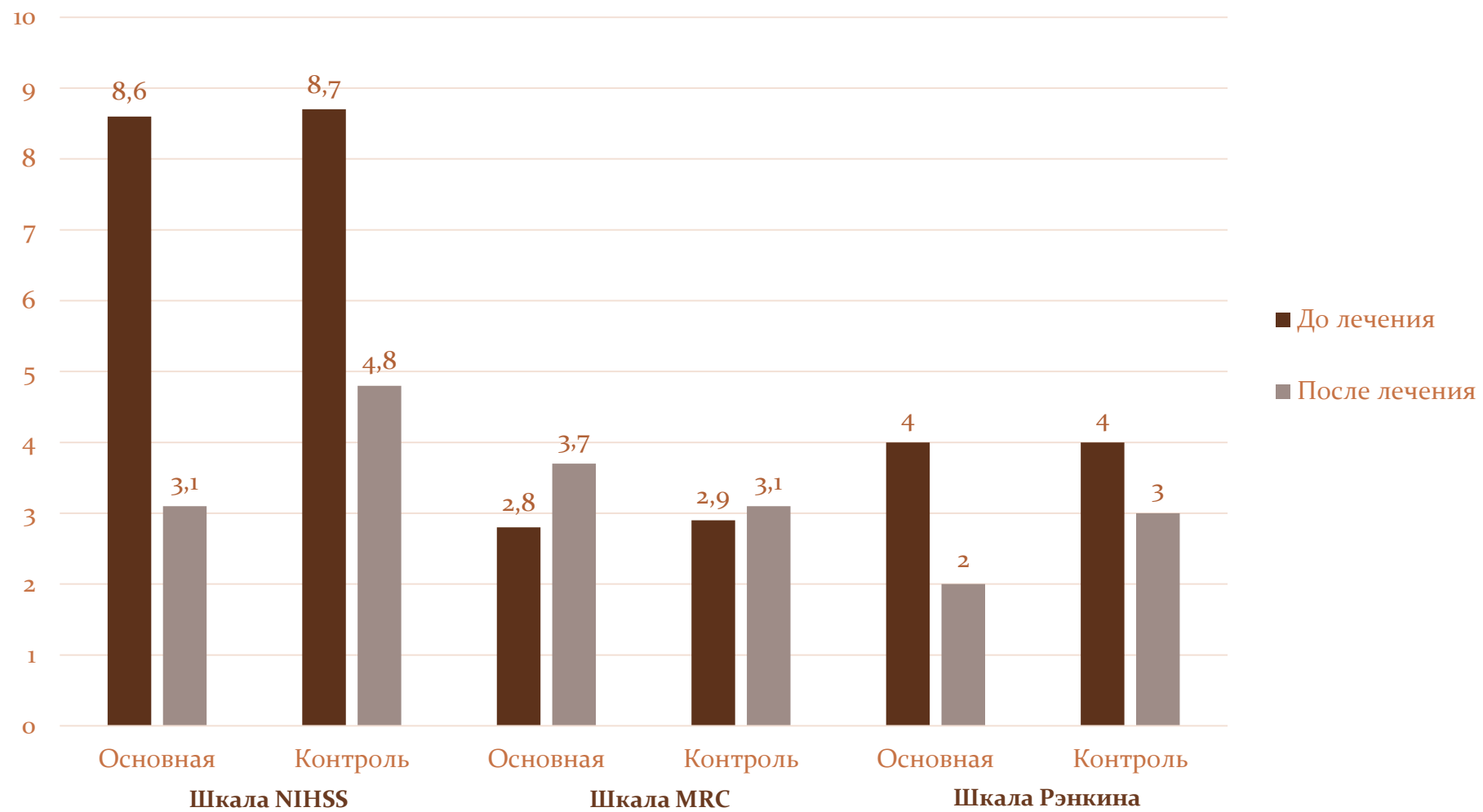
- - анод
- - катод

Двигательные расстройства центрального генеза



# Результаты исследования

- На момент начала лечения установлена однородность сравниваемых групп
- Все пациенты основной группы хорошо переносили процедуры ТКМП, каких-либо побочных эффектов не зафиксировано
- Особо отмечен положительный психо-эмоциональный эффект от проводимого лечения
- Основной акцент делался на изучении влияния ТКМП на двигательные функции пациентов с ИИ:
  - по данным шкалы MRC в основной группе отмечался рост с средним на 32,1 %, в группе контроль он существенно не изменился (6,9%)
  - в основной группе средний балл по шкале Рэнкина оценен в 3-4, в контрольной группе он составлял 2-3 баллов



Динамика показателей изученных функциональных шкал

## Заключение

- Исследование указывает на определенную эффективность и перспективность метода ТКМП в лечении двигательных нарушений при ИИ в нейро-сосудистых отделениях
- Для выработки более детальных и дифференцированных показаний для применения ТКМП в остром периоде ИИ необходимо увеличить объем клинических наблюдений и расширить спектр используемых средств оценки его эффективности за счет нейрофизиологических методов