

Рамнёнок О. А.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ «ЗЕРКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ»

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Александров Д. А.

Кафедра нормальной физиологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

В начале 1990-х годов в качестве средства для облегчения фантомной боли у людей с ампутированными конечностями было предложено использовать визуальную обратную связь, называемую «зеркальной терапией». Сегодня её также применяют для лечения других типов хронических болевых состояний. Было высказано предположение, что эти состояния могут быть вызваны несоответствием между моторными командами и поступающей в ответ на них сенсорной информацией. Зеркальная терапия (ЗТ) обеспечивает корректирующую сенсорную обратную связь, чтобы восстановить соответствие между моторными командами и ответной сенсорной информацией. Техника ЗТ основана на создании визуальной иллюзии: пациент использует зеркало, чтобы увидеть отражение здоровой конечности с нормальной двигательной активностью на месте парализованной (фантомной).

Однако механизмы, отвечающие за восстановление моторики, еще полностью не изучены. Существует несколько (не исключających друг друга) гипотез для объяснения действия терапии. Одна из них связана с системами зеркальных нейронов. Зеркальные нейроны активируются во время наблюдения, а также при выполнении двигательного акта, отвечают за целенаправленную организацию движений. Наблюдение за движением в процессе ЗТ может активировать зеркальные нейроны, которые в дальнейшем стимулируют тесно связанную с их системами пораженную моторную кору (*Carvalho D, Teixeira S, 2013*). Таким образом, у пациентов с гемипаретическим синдромом наблюдение за движениями посредством зеркальной обратной связи может вовлекать системы зеркальных нейронов. Активация систем возможна даже при тяжелых формах нарушения, когда полностью отсутствует двигательная активность. Вторая теория, объясняющая механизмы ЗТ, основана на способности ЗТ активизировать «спящие» ипсилатеральные моторные пути (*Hadoush H, Mano H, Sunagawa T, 2013*). После изучения активности этой области с помощью методов магнитоэнцефалографии и электроэнцефалографии в условиях с применением зеркальной обратной связи и без нее, было установлено, что использование зеркальной иллюзии у пациентов при постинсультном гемипарезе увеличивает активность ипсилатеральной первичной моторной коры (*Touzalín-Chretien P., Dufour A., 2008*). Эти данные дают возможность предположить, что восстановление двигательной активности происходит за счет частичного перенаправления моторных команд, вовлекая неактивные ранее участки коры. Еще один возможный механизм связан с так называемой «выученной компонентой» паралича. Предполагается, что моторные команды, за которыми мгновенно не следует ожидаемая афферентная обратная связь, изменяются в попытке вызвать соответствующую сенсорную афферентность. Именно это конфликтное состояние, по мнению некоторых исследователей, может развиваться в форму «выученного паралича», сопровождаемого чувством болезненных спазмов (*Ramachandran V.S., Altschuler E.L., 2009*). Цель ЗТ в данном случае – восстановить прерванную петлю соответствия эфферентных-афферентных сигналов. Отражение неповрежденной конечности вводит в заблуждение человека ощущением того, что ампутированная конечность все еще не повреждена, что возможно из-за преобладания сигналов от зрительной системы над другими модальностями (*Halligan P.W., Marshall J.C., 1997*).

Несмотря на большое количество исследований, подтверждающих эффективность терапии, неясно, сопровождается ли поведенческий эффект нейропластическими изменениями и что именно будет включать эта реорганизация. Гипотезы, объясняющие эффекты ЗТ, основаны на известных концепциях нейрореабилитации, но остаются предположениями, требующими экспериментального подтверждения нейрофизиологическими методами.