

ВВЕДЕНИЕ

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) — интенсивно развивающийся метод неинвазивной стимуляции головного мозга, предложенный в 1985 г. За прошедшие почти 40 лет ТМС заняла прочное место в исследовательской и клинической практике. Достигнут впечатляющий прогресс в области понимания физиологических основ неинвазивной стимуляции мозга, разработки нового оборудования для ТМС, совершенствования протоколов индукции нейропластичности. ТМС становится все более точным и эффективным методом воздействия на головной мозг.

В ряду современных инструментальных методов изучения человеческого мозга ТМС принадлежит особое место. Уникальная особенность этого метода — способность неинвазивно и безболезненно вызывать деполяризацию нейронов в месте стимуляции. ТМС позволяет не только изучать нормальную и патологическую физиологию головного мозга (возбудимость коры, коннективность и т.д.), но и целенаправленно управлять активностью стимулируемой области и нейрональных сетей. Это открывает широкие возможности для применения ТМС с целью модуляции функций как здорового, так и больного мозга. Установлена эффективность ТМС в качестве терапевтического метода при многих заболеваниях нервной и психической сферы, включая наиболее распространенные и социально значимые (депрессия, инсульт, болевые синдромы, болезнь Альцгеймера и другие).

Научный центр неврологии — крупнейшее неврологическое учреждение нашей страны, занимающееся широким спектром ключевых проблем современных нейронаук. Нынешний этап исследований в области ТМС начался в Центре в 2011 г. в связи с появлением одного из первых в стране приборов для навигационной стимуляции мозга. Одним из основоположников и идейных вдохновителей исследований в этой области стал кандидат медицинских наук А.В. Червяков (1986–2017). За прошедшие годы с навигационной ТМС связано развитие в Научном центре неврологии отдельного самостоятельного научного направления. Исследования в области ТМС в Центре охватывают все важнейшие направления применения этого метода, включая разработку

нейрофизиологических маркеров заболеваний, картирование моторной коры и когнитивных функций, оптимизацию и совершенствование протоколов терапевтической стимуляции мозга, разработку подходов к модуляции когнитивных функций у здоровых лиц, комбинацию ТМС с методами нейровизуализации и ЭЭГ и многое другое.

Настоящее руководство подготовлено сотрудниками Института нейрореабилитации и восстановительных технологий ФГБНУ «Научный центр неврологии». Основной целью авторов книги стало максимально широкое изложение современных аспектов применения ТМС как в исследовательской, так и в клинической практике с учетом лучшего мирового и собственного опыта.

Руководство открывается освещением исторических аспектов развития неинвазивной стимуляции мозга. Далее кратко обсуждаются физические основы и дается общий обзор методологии ТМС. Отдельная глава посвящена безопасности ТМС. В главе о протоколах ТМС последовательно описываются методология, физиологическая интерпретация, исследовательское и практическое значение различных методик диагностической ТМС; подробно разбираются основные протоколы терапевтической ТМС с точки зрения их физиологического эффекта. Отдельная глава посвящена применению ТМС для изучения и диагностики заболеваний нервной системы, таких как боковой амиотрофический склероз, инсульт, когнитивные нарушения и др. Далее представлены общие методологические основы применения ТМС в когнитивных исследованиях, в качестве иллюстративного примера обсуждается применение ТМС для изучения рабочей памяти. Глава по комбинации ТМС с электроэнцефалографией (ЭЭГ) содержит информацию по методологии проведения ТМС-ЭЭГ, подходам к обработке результатов и перспективам применения этого метода. Завершающая глава руководства посвящена терапевтическому применению ТМС при отдельных заболеваниях нервной системы. В систематизированном виде для каждой нозологии дается патофизиологическое обоснование применения ТМС, обсуждаются вопросы эффективности и безопасности различных протоколов стимуляции, новые перспективные направления развития и место ТМС в клинических рекомендациях по данной нозологии.

Учитывая огромное количество ежегодно публикуемой литературы по ТМС, мы старались отразить в первую очередь наиболее актуальные и перспективные направления. Следует отметить, что руководство подготовлено относительно небольшим коллективом специалистов, что позволило сохранить единство стиля изложения и подхода к рассмотрению тех или иных проблем. С другой стороны, безусловно, это наложило определенный отпечаток на выбор тематического материала из-за специфики и сферы научных интересов авторов. В связи с этим некоторые направления (например, применение терапевтической ТМС при эпилепсии, обсессивно-компульсивном расстройстве, аддикциях и т.д.) оказались вне рамок первого издания настоящего руководства.

ТМС является молодой и активно развивающейся областью, в которой существует немало противоречий. При подготовке руководства мы пытались максимально полно представить спорные и нерешенные вопросы, оставить место для возможных дискуссий, наметить направления будущих перспективных исследований в данной области.

Полагаем, что руководство будет полезно широкому кругу специалистов — неврологам, нейрохирургам, психиатрам, реабилитологам, физиотерапевтам, врачам функциональной диагностики, нейрофизиологам, нейропсихологам, ординаторам, студентам медицинских и биологических вузов.

Академик РАН *М.А. Пирадов*