

ТРАНСКРАНИАЛНАТА МАГНИТНА СТИМУЛАЦИЯ (ТМС) е модерен неинвазивен метод за въздействие върху мозъчната кора чрез магнитно поле. Магнитната стимулация може да влияе и върху периферни нервни структури като нервните коренчета, плексуси, краниалните и периферните нерви. Методът използва електромагнитна индукция за получаване на бързо променящо се магнитно поле и генериране на слаб електрически ток в мозъка и периферните нервни структури с измерим ефект. От 1985 г., когато е въведен в медицинската практика, ТМС претърпя бурно развитие, разкривайки нови перспективи за диагностика и терапия на неврологични, психиатрични и неврохирургични заболявания. Методът се основава на открития през 19-ти век от М. Фарадей принцип на електромагнитната индукция, които гласи, че когато в един проводник протича електрически ток, той индуцира магнитно поле и обратно. Нервните структури се възбуждат или потискат не от създаденото магнитно поле, а от вторично индуцирания от полето минимален електрически импулс в самата мозъчна тъкан. Честотата на стимулация може да бъде нискочестотна (≤ 1 Hz) и високочестотна (> 1 Hz) като физиологичния ефект е различен. Високочестотната ТМС повишава възбудимостта на мозъчната кора, а нискочестотната я намалява. Обичайно използваните честоти са от 0,1 Hz до 20 Hz. Силата на стимулация се означава като процент от измерения върху първичната двигателна кора моторен праг и се определя индивидуално за всеки пациент. Мястото на стимулация се избира в съответствие с търсения ефект. ТМС не е панацея и не гарантира 100% ефективност, но с натрупване на клиничен опит и подобряване на техниката на стимулация нейните диагностични и терапевтични възможности нарастват.

Алберт Айнщайн и Макс Планк са предците на съвременната енергийна медицина. Според Макс Планк „няма материя, всичко е вибрация”. Алберт Айнщайн става известен с уравнението за еквивалентност на маса и енергия ($E = mc^2$), както и с дефиницията си, че енергията не може да бъде създадена и унищожена. Доказано е, че психическата енергия упражнява силно влияние върху нервната система на човека. Заболяванията са енергия, която влияе върху физиологичния обект чрез нематериална информация.

ПРИНЦИП НА ВЪЗДЕЙСТВИЕ

Когато през намотка от меден проводник, наречена магнитна бобина, премине краткотраен и мощен електрически импулс, се генерира бързо променящо се магнитно поле. Ако намотката е разположена върху повърхността на главата, това магнитно поле достига мозъка и индуцира слаб електрически токов кръг в него. Манипулацията е безболезнена. В много редки случаи пациентите се оплакват от слабо главоболие и дискомфорт. Генерирането на магнитно поле в определена част на мозъка, където съществува нарушение на мозъчните импулси, възстановява функцията на нервните клетки. Съществуват различни лечебни процедури в зависимост от серията импулси и тяхната честота и времетраене. Така магнитното поле пренастройва мозъчните клетки по такъв начин, че да могат да се възстановят сами. Серията от магнитни импулси въздейства върху болестно удвредените мозъчни структури чрез стимулиране или потискане и възстановява нормалната им функция. Репетитивната ТМС крие много малък риск от индуциране на епилептични пристъпи при стриктно спазване на приетите указания за работа. Затова, при всеки пациент, ние провеждаме предварително ЕЕГ изследване и определяне на моторния праг, като се подава първоначално подпрагов стимул (50% от измерената стойност). Преди ТМС ние изследваме и мозъчната биоелектрична активност (ЕЕГ). По този начин се определят мозъчните области с повишена и понижена активност.

КОГА СЕ ПРИЛАГА ТРАНСКРАНИАЛНА МАГНИТНА СТИМУЛАЦИЯ – НАУЧНА ОБОСНОВКА НА ОБЛАСТИТЕ НА ЛЕЧЕБНО ПРИЛОЖЕНИЕ

ТМС има много широка област на приложение, като нейната употреба се разширява постоянно вследствие на натрупания практически и теоретичен опит. При различни патологични процеси могат да бъдат засегнати различно количество неврони и нервни пътища: след черепно-мозъчни травми, след мозъчен инсулт, при епилепсия, неповлияваща се от медикаментозно лечение, при Паркинсонова болест и болест на Алцхаймер и др. Ако има все още запазени нервни клетки, чрез подходящи стимули те могат да бъдат активирани и да поемат частично или изцяло функцията на увредените неврони. С оглед на безопасността на пациента и за да се избегнат странични ефекти, преди ТМС се изследва биоелектричната мозъчна активност чрез електроенцефалография (ЕЕГ). По този начин се определят мозъчните области с понижена или повишена активност. ТМС има много добър ефект и за лечение на мигрена, тригеминални невралгии и лицева болка, както и за терапия на широка гама перифернонервни заболявания.

ДЕПРЕСИЯ

Лечението на депресията е най-добре проучената област на приложение на ТМС при терапевтичен ефект от 40 до 60% при фармакорезистентни болни. Това се осъществява чрез преодоляване на дисбаланса във функцията на мозъчната кора. Като стандартна стимулационна процедура се прилага стимулация с честота 3 Hz с прагова и подпрагова интензивност на лявата дорзолатерална префронтална корав поне 10 последователни сесии.

ПАРКИНСОНОВА БОЛЕСТ

Има поне два аспекта на търсене на ефект на ТМС при Паркинсонова болест – увеличаване на коровата възбудимост на таламо-кортикалните връзки, която е намалена при това заболяване и модулиране на метаболизма на катехоламините (допамин) субкортикално. Прилага се 5 Hz репетитивна ТМС (рТМС) върху префронталната кора, което увеличава допамина в нуклеус каудатус.

ДИСТОНИЯ

Стимулация с честота 1 Hz води до подобрене и намаление на хипервъзбудимостта на моторната кора и така намалява неконтролируемите движения.

ТИНИТУС (ШУМ В УШИТЕ)

Това субективно оплакване се повлиява много трудно от терапия с медикаменти. Едноседмично лечение с нискочестотна рТМС (1 Hz), приложено в проекционните зони на слуховата кора, води до потискане на тинитуса в 50-80% от пациентите. При пациенти с тинитус невроизобразителните изследвания (ПЕТ, фМРТ) установяват по-високо ниво на спонтанната активност левостранно (независимо от страната на тинитуса). Други изследвания намират повишена активност в центрo-темпоралните и парието-темпоралните области, както и функционални отклонения във фронталните и лимбични области. Комбинираното прилагане на високочестотна стимулация в лявата фронтална област, заедно с нискочестотна стимулация на слуховия кортекс, дава добър ефект за около 3 месеца след рТМС.

НЕВРОПАТНА БОЛКА

Невропатната болка е друга област на приложение на рТМС. Въздействието е върху сензо-моторния кортекс (физически аспект на болката) и областта на хипокампа и амигдала (емоционален аспект). Значително повлияване на болката се наблюдава при 52-73% от болните с лицева и слединсултна болка и в 44-88% при другите видове болка.

Дори единична сесия от 10 Hz рТМС над моторния кортекс намалява нивото на хронична, резистентна на всякакво медикаментозно лечение невротична болка.

МИГРЕНОЗНО ГЛАВОБОЛИЕ

Мигренозното главоболие се повлиява добре от рТМС в окципиталните области. Нискочестотна стимулация води до инхибиране на абнормната активност, свързана с мигренозната аура. Високочестотната стимулация демонстрира намаляване на болката около месец след това, в сравнение с плацебо.

ЕПИЛЕПСИЯ (ТЕРАПЕВТИЧНО РЕЗИСТЕНТНА)

Въпреки, че епилепсията в началото е била контраиндикация за прилагането на метода, с натрупването на голяма база данни от клинични наблюдения е станало ясно, че терапевтично резистентните епилепсии се повлияват добре. Параметрите и мястото на стимулация се определят индивидуално съобразно вида на пристъпите и ЕЕГ находката.

МОЗЪЧЕН ИНСУЛТ

Проведените плацебо-контролирани проучвания при пациенти с леки и средно тежки хемипарези след инсулт показват изразено подобрене на двигателната активност и фината моторика, както и подобрене при наличие на афазия. Могат да се повлияят дори остатъчни дефицити от стари инсулти.

ДЕМЕНЦИЯ

При високочестотна рТМС пациенти със съдова и алцхаймерова деменция показват подобрене на паметовите способности и пространствената ориентация.

АУТИЗЪМ, ДЕЦА С ХИПЕРАКТИВНО ПОВЕДЕНИЕ И УВСТВЕНО ИЗОСТАВАНЕ

Надеждни резултати са постигнати чрез повлияване на мозъчната пластичност и потискане на абнормно функциониращите невронни вериги. Резултатите са в посока на подобрене на паметта и обучителните способности и позитивно повлияване на двигателните умения и социални контакти.

РАДИКУЛОПАТИИ (ЦЕРВИКАЛНИ И ЛУМБОСАКРАЛНИ) И ОГРАНИЧЕНИ АНТРОФИИ се повлияват положително от рТМС.

ПРИ ЗДРАВИ ВЪЗРАСТНИ ИНДИВИДИ проучванията показват изразено подобрене на скоростта на заучаване на нова информация и решаването на математически задачи.

За безопасност на пациента се изработва протокол за изключване на състояния, които са противопоказани за процедурата. В тази връзка в Медицински център „Галилео” – Плевен работи екип от 4-ма невролози (3-ма от които са опитни неврофизиолози), един психиатър (Завеждащ отделение по гранични състояния в Държавна психиатрична болница – Ловеч), един оториноларинголог с профил аудиология и отоневрология и един неврохирург.

МЕРКИ ЗА СИГУРНОСТ

Няма данни, които да показват, че магнитно поле със сила от 2Т може да бъде вредно за подложения на процедурата. При ядрено магнитния резонанс се използва по-силно статично магнитно поле с време на експозиция до 60 мин и повече, като това не е опасно за пациента. При ТМС времето на стимулация е милисекундидо минути като между

стимулите има паузи с различна продължителност и на определените предватително точни стимули се подлага само определена област на мозъка, а не целия организъм (както е при МРТ).

Рискове:

1. Изходното състояние на болния – при тежки системни и обострени хронични заболявания ТМС е противопоказана
2. Сърдечният мускул не може да бъде стимулиран с магнитна бобина, тъй като изисква четири пъти по-голяма мощност от тази на съвременните апарати. Това може да бъде постигнато само при бобина, поставена на оперативно открито сърце. Въпреки това стимулация директно в областта на сърцето не се препоръчва.
3. По време на ТМС се получава щракащ шум от бобината, което може да дразни слуха на пациента.
4. Абсолютни контраиндикации за ТМС са наличие на метални частици в главата (напр. метални клипсове в мозъка) или метални частици в окото, защото съществува възможност от тяхното нагряване и увреждане на околната тъкан и преместване на пластините.
5. Контраиндикация е носенето на пейсмейкър на сърдечния ритъм или други електродни импланти (напр. за въгусова стимулация при епилепсия и др.), защото ТМС може да интерферира с работата им, което да увреди състоянието на болния и самите стимулатори.
6. Релативни контраиндикации са бременността, детската възраст, определени сърдечни заболявания, а също и приема на трициклични антидепресанти и др. лекарства, снижаващи прага на епилептичните пристъпи, както и анамнеза за епилепсия. В подобни случаи решението трябва да се взема след сериозна преценка на поемания риск и ползата от процедурата.
7. Метални части в устата и по в зъбите (протези и пломби) не пречат да се проведе процедурата, защото са добре фиксирани, а отстоянието им не позволява нагряване.
8. По-големи метални части, имплантирани в тялото (напр. при ортопедични интервенции) също са контраиндициране за действие с бобината на разстояние от 20 см или по-малко. Това трябва да се отчита при стимулация на коренчета и периферните нерви.
9. Кредитни карти, компютърни харддискове, карти-ключове, мултимедиини записи, мобилни телефони, данни върху флаш-памет и др. могат да бъдат случайно повредени, ако се намират в джобовете на пациента по време на изследването.

Когато говорим за странични действия, безопасност и мерки за сигурност, трябва да отчитаме за какъв тип ТМС става дума. По повод на безопасността на ТМС с единични стимули още през 1992 г. при опит с 2500 изследвани пациенти Eisen пише: „трябва уверено да заключим, че ТМС с единични стимули е един от най-безопасните и съвсем безвреден метод, които са били създадени за изследване на нервната система”.

Възможните известни и теоретично възможни странични ефекти са: индукция на гърчове, промени в когнитивните функции (подобрене), преходни ефекти върху хормоните, промени на слуховия праг (понижаване), промени на оросяването на стимулираните корови структури (подобряване).

Епилепсията в миналото е била основно противопоказание за ТМС. До 1997 г. са били предизвикани с високочестотна, продължителна ТМС 7 припадъка (Wassermann, 1998). Превенцията на гърчовете при ТМС става със създаване на определени лимити на стимулация. За избягване на припадъци са дадени препоръки и указания за безопасни интензитет, честота, продължителност на сериите и паузи на стимулите. Съвременните стимулатори имат вградени автоматични програми, чиято цел е да сведе до минимум риска от провокиране на епилептичен припадък. Стратегията на тези програми е да се

използва възможно най-ниската честота на стимулация, да се стимулира със субмаксимална (подпрагова) сила; да се стимулира с рТМС на краткотрайни залпове, отделени с паузи; ако това не е необходимо за целите на терапията, да се стимулира на страни от двигателната зона.

Въпроси, на които трябва да отговори кандидатът за ТМС:

1. Имал ли е някога епилептични припадъци.
2. Има ли болни с епилепсия н рода му.
3. Имал ли е неврохирургични манипулации в областта на главата.
4. Има ли метални части в главата и очите.
5. Има ли заболявания (сегашни и прекарани) на мозака.
6. Какво е състоянието на сърдечно-съдовата му система.
7. Носи ли пейсмейкър.
8. Има ли други лечебни електронни устройства (за вагусова стимулация, автоматични лекарствени помпи и др.)
9. Има ли метални части по тялото (напр. изкуствени стави и др.)
10. Какви медикаменти взема в момента и е приемал в близките седмици.
11. Има ли бременност или съмнение за бременност.
12. Коя ръка доминира, т.е. дали е водеща лявата ръка.
13. Ако някои от поставените проблеми налагат допълнителни изследвания, това трябва да бъде обяснено на болния и те да бъдат направени преди започване на процедурата.