

hou nebo nechtějí užívat antidepresiva (mají intoleranci, preferují tuto léčebnou metodu atd.). V naší zemi se rTMS používá zejména jako augmentační léčba depresivní poruchy u nemocných s nedostatečným efektem antidepresiv nebo s farmakorezistencí.

S nižší mírou důkazů je rTMS aplikována také v léčbě generalizované úzkostné poruchy, posttraumatické stresové poruchy, obsedantně kompulzivní poruchy, ke snížení negativních symptomů schizofrenie nebo ve snaze léčebně ovlivnit rezistentní poruchy vnímání. V léčbě poruch příjmu potravy, k inhibici cravingu (ovlivnění systému odměny v mozku) u závislosti a jako přídatná léčba kognice v časných fázích Alzheimerovy nemoci je tato léčebná metoda dosud ve fázi experimentálně potvrzené účinnosti (5, 6, 7, 8).

Jednotlivé léčebné indikace jsou spojeny s rozdílným stimulačním protokolem léčby, kdy se liší frekvence pulzu (vysoko či nízko frekvenční), intenzita pulzu a místo, na které se působí. Takto dochází ke stimulaci nebo inhibici vybrané kortikální oblasti. Stimulace nízkou frekvencí rTMS (≤ 1 Hz) má inhibiční efekt na kortikální excitabilitu, zatímco stimulace vysokou frekvencí rTMS (≥ 5 Hz) zvyšuje kortikální excitabilitu (2, 5, 6).

Není jednoznačně určeno, stejně jako u elektrokonvulzivní terapie, jak rTMS na mozek působí a jakou přesnou odezvu v mozkové tkáni vyvolává. Jednoduchým shrnutím dosavadních výzkumů rTMS vyvolává komplexní změny v neuromediátorech i hormonálních systémech, ovlivňuje aktivitu neuronů a podporuje neuroplasticitu tj. má neuroprotektivní účinek (2, 9).

V léčbě depresivní poruchy se používá zejména stimulace vysokofrekvenčními pulzy působícími na levý dorsolaterální prefrontální kortex (DLPFC) (5, 10, 11). Lepší léčebná účinnost byla dle provedených studií spojena s větším množstvím léčebných sezení a celkovým počtem pulzů na sezení. Provedené studie však vykazují velkou variabilitu co se týká počtu studií a stimulační energie (10, 11).

S menší silou důkazu ohledně účinnosti se může v léčbě depresivní poruchy použít také nízkofrekvenční inhibiční stimulace pravého DLPFC, která se zdá být pacienty lépe tolerovaná nebo bilaterální stimulace kombinující nízko a vysokofrekvenční působení na DLPFC. Novější léčebné protokoly nabízejí možnost hluboké vysokofrekvenční rTMS, theta burst

stimulace nebo akceleraci frekvence rTMS sezení (5, 6).

V klinické praxi se zdá, že je léčba úspěšnější u nemocných v prvním roce probíhající depresivní poruchy, tj. s nižší úrovní rezistence k léčbě a u pacientů pod 65 let (11). Nicméně u geriatrické populace byl efekt rTMS na náladu také potvrzen (12).

Pokud se volí rTMS v léčbě depresivní poruchy u nemocných, kteří současně užívají farmaka, je potřeba před léčbou minimalizovat léky s prokonvulzivním potenciálem (například antipsychotika aj.) a také snížit benzodiazepiny (13).

Repetitivní transkraniální magnetická stimulace je dobře snášena, nežádoucí účinky se vyskytují v malé míře a většinou jsou přechodné. Podkladem minimalizace nežádoucích účinků je technická bezpečnost přístroje, posouzení vylučujících kritérií a individuální zhodnocení bezpečnosti a léčebné dávky u každého nemocného (6, 14). Nejčastější vedlejší účinky léčby zahrnují nepříjemné pocity v místě aplikace nebo bolesti hlavy, šije, záškuby obličejových svalů, brnění obličeje a zubů, přechodné ovlivnění sluchového prahu. Největším rizikem rTMS, ač s velmi nízkým výskytem u méně než 1/1000 pacientů, je indukce epileptického záchvatu (5, 6, 14). Riziko se zvyšuje u pacientů s anamnézou epileptického záchvatu, u osob užívajících návykové látky a léky s prokonvulzivním potenciálem. Je důležité pacienty s rizikovými faktory identifikovat a zavést adekvátní preventivní opatření (15).

Elektrokonvulzivní terapie, velmi účinná metoda léčby depresivní poruchy, je zatížena rizikem přechodného narušení kognitivních funkcí. Repetitivní transkraniální magnetická stimulace sice není primárně určená k léčbě těžké deprese, případně deprese s psychotickými příznaky, ale přínosem pro léčbu depresivní poruchy touto metodou by mohlo být minimální riziko narušení kognice. Cílem předloženého článku je posoudit vliv rTMS na kognitivní výkon nemocných s depresí.

Metoda

Systematicky byla prohledána databáze Google Scholar (prosinec 2024). Pro vyhledávání byla použita klíčová slova „rTMS“, „cognition“, „depression“, přičemž symbol hvězdičky (*) umožnil zahrnutí různých podob těchto slov. Hledání bylo omezeno na publikace z let 2019 až 2024, předchozí období je zahrnuto v publikovaných

metaanalýzách, které jsou uvedeny v diskuzi. Výsledkem počátečního vyhledávání bylo 16 400 záznamů. V první fázi byly odstraněny duplicitní záznamy, čímž se počet studií snížil na 11 740. Ve druhé fázi byly analyzovány názvy studií s cílem identifikovat relevantní články. Z tohoto hodnocení bylo vybráno 40 studií, které splňovaly základní kritéria zahrnující zkoumání vlivu transkraniální magnetické stimulace (rTMS) na kognitivní funkce u pacientů s depresí. Zároveň byly vyloučeny studie, které se netýkaly zkoumaného tématu, zabývaly se pacienty s jinými onemocněními (např. neurodegenerativními nebo psychotickými poruchami), studie pouze na animálních modelech nebo práce publikované v jiném než anglickém jazyce. Ve třetí fázi byly studie posouzeny na podkladě úplných textů. Z této analýzy bylo vyřazeno 33 studií, 24 z nich z důvodu jiného zaměření, 7 pro kombinaci metod léčby, 2 zkoumaly jiné typy deprese (bipolární) a v 1 případě se jednalo o review. Do konečné analýzy tak bylo zařazeno 7 studií (16–22). Postup viz graf 1.

Výsledky

Do finální analýzy bylo zahrnuto celkem sedm studií zabývajících se vlivem repetitivní transkraniální magnetické stimulace (rTMS) na různé aspekty kognitivních funkcí provedené na souborech pacientů s depresí. Pět z těchto studií aplikovalo rTMS výhradně na levostranný dorsolaterální prefrontální kortex (DLPFC), zatímco dvě studie zahrnovaly kromě levostranné stimulace také bilaterální aplikaci, při níž byla stimulace na levé straně provedena s frekvencí 10 respektive 20 Hz a na pravé straně DLPFC s frekvencí 1 Hz (16, 18). Stimulační frekvence u analyzovaných studií variovala: pět studií využívalo stimulaci s frekvencí 10 Hz, zatímco dvě aplikovaly vysokofrekvenční stimulaci 20 Hz (18, 19). Počet aplikovaných stimulací se pohyboval mezi 10 a 30 aplikacemi, přičemž intenzita stimulačních protokolů byla většinou stanovena na základě prahové hodnoty motorické odpovědi. Pět ze sedmi studií využilo kontrolní (sham) skupinu pro srovnání výsledků. Průměrný věk pacientů se mezi jednotlivými studiemi lišil. Nejnižší průměrný věk byl zaznamenán ve studii Chen et al. (17), kde činil 26,47 let, zatímco nejvyšší průměrný věk byl uveden ve studii Tateishi et al. (22), konkrétně 52,2 let. Celkové průměrný věk pacientů napříč studiemi dosahoval 41,26 let.