

TÝŽDEŇ MOZGU Mozog pod jemným prúdom

20.3.2026 - Martin Marko | SAV

Napriek výraznému pokroku neurovedy zostávajú mnohé mechanizmy fungovania mozgu nejasné. Práve preto vedci vyvíjajú nové metódy, ktoré umožňujú skúmať mozgovú aktivitu. Neinvazívna stimulácia mozgu predstavuje jednu z moderných metód, využívaných na výskum fungovania mozgu u zdravých ľudí aj pacientov. Jednou z najčastejšie používaných techník je transkraniálna stimulácia jednosmerným prúdom (angl. transcranial direct current stimulation, tDCS).

„Ide o relatívne jednoduchú a bezpečnú metódu, pri ktorej sa na povrch hlavy umiestnia stimulačné elektródy. Prostredníctvom nich sa aplikuje elektrický prúd, ktorého malá časť preniká cez lebku do mozgového tkaniva,“ vysvetľuje Martin Marko z Ústavu normálnej a patologickej fyziológie CEM SAV, v. v. i. Intenzita tohto prúdu je mimoriadne nízka, zvyčajne približne 1 až 2 miliampéry. *„Táto hodnota je pre človeka bezpečná a účastníci experimentu ju často vnímajú len ako mierne brnenie, štipkanie alebo teplo na pokožke, ktoré rýchlo pominie,“* približuje vedec.

Elektrický prúd, ktorý preniká do mozgu, ovplyvňuje jeho prirodzenú činnosť. Nevyvoláva priamo aktivitu neurónov, ale mení ich excitabilitu – teda pravdepodobnosť, že sa neuróny zapoja do spracovania informácií. *„V praxi to znamená, že niektoré oblasti mozgu sa môžu stať o niečo viac alebo menej ‘pripravené’ reagovať na prichádzajúce podnety. Tieto zmeny sú zvyčajne mierne a krátkodobé – pretrvávajú spravidla desiatky minút až približne hodinu po skončení stimulácie,“* popisuje M. Marko.

Nástroj pre experimentálnu psychológiu a kognitívnu neurovedu

Práve táto vlastnosť robí z tDCS cenný nástroj pre experimentálnu psychológiu a kognitívnu neurovedu, potvrdzuje M. Marko. Vedecké tímy tak môžu cielene stimulovať konkrétne oblasti mozgu – napríklad tie, ktoré súvisia s pozornosťou, pamäťou alebo jazykom – a sledovať, ako sa mení výkon účastníkov v rôznych laboratórnych úlohách. Takýto prístup podľa Martina Marka umožňuje testovať hypotézy o tom, ktoré časti mozgu sa podieľajú na konkrétnych kognitívnych procesoch a akým spôsobom spolu jednotlivé mozgové systémy spolupracujú.

Klinické využitie

Okrem základného výskumu vzbudzuje tDCS záujem aj v oblasti klinickej neurovedy. *„Pri niektorých neurologických a psychiatrických ochoreniach totiž býva aktivita určitých oblastí mozgu odlišná od toho, čo pozorujeme u zdravých ľudí – niektoré sú menej aktívne, iné naopak viac. Narušená môže byť aj ich vzájomná komunikácia. Neinvazívna stimulácia môže v takýchto prípadoch ovplyvniť aktivitu týchto systémov a prispieť k zmierneniu niektorých symptómov,“* hovorí M. Marko. Navyše existujú dôkazy, že tDCS dokáže zvýšiť neuroplasticitu – teda schopnosť mozgu meniť svoje spojenia na základe skúseností a prispôbovať sa novým podmienkam. *„Táto vlastnosť je dôležitá najmä pri terapeutických prístupoch, v ktorých sa stimulácia kombinuje s tréningom, rehabilitáciou alebo psychoterapiou, ktoré podporujú žiaduce zmeny v mozgových sieťach,“* uvádza príklady vedec.

Zároveň však upozorňuje, že napriek sľubným výsledkom má táto metóda svoje limity. Účinky tDCS sú zvyčajne pomerne jemné a môžu sa výrazne líšiť medzi jednotlivými ľuďmi aj experimentálnymi situáciami. *„Výsledný efekt stimulácie závisí od mnohých faktorov, napríklad od presného umiestnenia elektród, intenzity a trvania stimulácie, aktuálneho stavu mozgu alebo typu vykonávanej*

úlohy," opisuje M. Marko. Práve preto sa podľa neho súčasný výskum zameriava na hľadanie optimálnych stimulačných protokolov, ktoré by umožnili spoľahlivejšie a cielenejšie ovplyvniť aktivitu konkrétnych mozgových oblastí a sietí. Cieľom je lepšie porozumieť tomu, za akých podmienok môže byť táto technika najúčinnnejšia – či už pri skúmaní mozgových funkcií, alebo pri vývoji nových prístupov k liečbe niektorých neurologických a psychiatrických ochorení. „*Stimulácia jednosmerným prúdom sa tak môže stať dôležitou metódou nielen pri spoznávaní nášho najzložitejšieho orgánu, ale aj pri jeho účinnejšej liečbe,*“ dodáva Martin Marko z centra experimentálnej medicíny SAV, v. v. i.

Zdroj: Martin Marko, Centrum experimentálnej medicíny SAV, v. v. i.

Foto: canva.com

https://www.sav.sk?doc=services-news&lang=sk&news_no=13486&source_no=20