

Od biosignálov po akupunktúru

Doktor Michal Teplan zo Slovenskej akadémie vied bol na minuloročnom podujatí Noc výskumníkov jedným z najvyťaženejších vedeckých pracovníkov. Návštevníkom predvádzal prístroj na meranie elektrických vln v mozgu a mirror box, používaný pri zrkadlovej terapii.

Mgr. Michala Teplana, PhD., z Ústavu merania SAV v Bratislave zaujímali témy osobnostného rozvoja a manažmentu stresu. Aj preto v rámci dizertačnej práce skúmal účinky psychowalkmanov a rozpracoval novú metódu na rozlíšenie kvality relaxácie, a to meraním mozgových vln. V súčasnosti analyzuje biosignály, snaží sa inovatívne využiť elektromagnetické polia v biomedicínskych aplikáciách, a tiež skúma fungovanie akupunktúry a testuje biorezonančné prístroje.

Ste zodpovedným riešiteľom štvorročného medzinárodného projektu Európska sieť pre inovatívne využitie elektromagnetických polí v biomedicínskych aplikáciách. Aké máte ambície?

Ide o veľký európsky projekt s približne 30 zapojenými krajinami. Tieto COST (European COoperation in Science and Technology – pozn. red.) projekty nevytvárajú pracovné miesta, financujú sa z nich iba spoločné mítingy. Projekt má široký záber, elektromagnetickými poľami možno diagnostikovať, aj liečiť.

Jedna z centrálnych tém projektu sa týka novinky – liečby niektorých druhov rakoviny slabými nízkofrekvenčnými poľami. Pre každý druh nádoru údajne existuje súprava liečivých frekvencií. Pre mňa osobne je úžasné byť nablízku dvom výskumným tímom, ktoré už majú v tejto oblasti okrem publikácií a klinických štúdií aj produkty na trhu. Popri tom sa však snažím rozpoznať technické a fyzikálne nedostatky týchto prístupov a domysliť ich optimalizáciu. Snažíme sa

vyvinúť metódu, ktorou by sme mohli monitorovať stav mikrobiálnych bunkových kultúr a tkanív. Mala by umožniť hľadanie takých frekvencií, na ktoré tieto biosystémy zareagujú. Táto pomerne nová oblasť má veľké možnosti využitia nielen v medicíne, ale aj vo viacerých priemyselných odvetviach.

Spolupodielate sa na dvoch významných národných projektoch. Máte už nejaké výsledky?

V prvom APVV projekte pracujeme na využití rozhrania

mozog-počítač pri neurorehabilitácii. Na rehabilitáciu pacientov po cievnych príhodách vyvíjame robotické rameno. Tento projekt vedie kolega Roman Rosipal a máme už prvé výsledky v podobe zlepšeného stavu pacienta po mozgovej príhode. Na rozdiel od bežného rehabilitačného cvi-

zdravej ruky. V ďalšom kroku využijeme prístup neurospätnej väzby skombinovanej s adaptívnym robotickým ramenom. Namiesto zdravotnej sestry, ktorá nemôže poznať povely z pacientovho pohybového centra v mozgu, bude rameno trénovať pacientov pohyb výlučne v súlade s povel-

Akupunktúra sa už do veľkej miery akceptuje ako medicínska disciplína, no jej fyzikálne základy ešte nie sú jednoznačne objasnené.

čenia pri našom prístupe meriame EEG signály a snažíme sa v nich odhaliť pokrok v rehabilitácii. Pacient pritom využíva tzv. zrkadliaci box, teda pazerá sa do zrkadla tak, aby sa mu zdalo, že sa hýbe jeho chrumá ruka, pričom je to odraz

mi z jeho motorického centra. Tým sa budú schopnosti týchto centier rýchlejšie obnovovať.

V druhom národnom VEGA projekte, zameranom na rozvoj inteligentných sietí inšpirovaných biosystémami, hľadáme možnosti aplikácie matematických metód a postupov umelej inteligencie na analýzu rôznych biosignálov. Konkrétne, na dátach vnútrolebečného tlaku pacientov po ťažkom úraze hlavy, ktoré nám poskytli kolegovia z nemocnice vo Viedni, skúmame metódy predpovedania aktuálneho rizika ohrozenia života pacienta. Nami navrhnutá časová



M. Teplan predvádza mladým záujemcom meracie zariadenie na snímanie EEG signálov počas Noci výskumníka na jeseň 2014, foto J. Matejíčková

funkcia *alarmu* bude môcť takto podporiť kritické rozhodovanie lekárov o včasnom momente a o rozsahu doplňujúceho zásahu do liečby postihnutého pacienta.

Venujete sa už dlhšie výskumu akupunktúry, kde pôsobí mnoho rôznorodých parametrov – závislosť od prítlaku, vlastnosti povrchu pokožky, frekvencia prechádzajúceho prúdu, umiestnenie referenčnej elektródy, kolísanie hodnôt v čase... Ide zrejme o beh na dlhú trať.

Áno, je to tak, postupne sa mi vyjasnilo, že to nebude jednoduché. Pilotný výskum v tejto oblasti realizujem len popri oficiálnych bežiacich projektoch. Existujú sice úspešné biochemické štúdie, popisujúce mechanizmy a fyziologické pochody pri akupunktúrnej stimulácii, pre mňa je však dôležitá elektromagnetická evidencia. Pri vedeckých pokusoch je dôležité, aby boli podmienky pri ich opakovaní vždy rovnaké. Reprodukovateľnosť meraní pri akupunktúre je však problematická, keďže okrem iných faktorov má vplyv na výsledky aj momentálny stav organizmu. Preto som sa posledný rok venoval vylepšovaniu meracieho systému, ktorý bude v meraní rýchlejší, presnejší a schopný merať impedanciu (zdanlivý odpor pokožky) vo väčšom rozsahu frekvencií prúdu. Okrem toho mám rozpracovaný nový prístup na zviditeľnenie akupunktúrnych bodov. Urobíme impedančnú mapu na povrchu tela pred elektrickou stimuláciou, počas nej a po slabej elektrickej stimulácii. Ak na tých bodoch a dráhach niečo je, mali by pri stimulácii zareagovať inak než okolité tkanivo, a tým sa zviditeľniť. Keď som tieto myšlienky prezentoval v Číne, prikočil ku mne zástupca istého pekinského investičného fondu s návrhom na financovanie a odkúpenie techniky dotiahnutej metódy.



Neurorehabilitácia chromej ruky s využitím tzv. zrkadiaceho boxu. Ilúzia akoby pomáha vrátiť sa k stavu pred mozgovou príhodou. Foto M. Teplan

Na kongrese ICMART vo Viedni koncom roku 2013 ste nadviazali kontakt s odborníkom na akupunktúru, anesteziológom doktorom Tarasom Usičenkou z Univerzity v Greifswalde. Získali ste na konferencii nejaké nové aku podnety?

V blízkej dobe sa práve chystám na pracovnú cestu na túto severonemeckú univerzitu, kde už netrpezlivo očakávajú náš unikátny merací systém. Anesteziológ Usičenko si pri operáciách pomáha akupunktúrnymi ihličkami a už dlhšie si pritom všíma určité zmeny v ušných *aku* bodoch. Chceli by sme sa ich spolu pokúsiť objektívne namerať a publikovať.

Na kongrese som mal možnosť utriať si zdravo kritický pohľad na akupunktúru, napríklad v tom zmysle, že podľa rôznych tradícií existujú rôzne systémy bodov a dráh. Podľa jedného moderného prístupu dokonca nie sú dôležité konkrétne body, ale celé pásy okolo nich.

Úspešnosť akupunktúrnej liečby, rovnako

ako tej konvenčnej, závisí aj od vzťahu a dôvery medzi lekárom a pacientom. Akupunktúra sa už do veľkej miery akceptuje ako medicínska disciplína, no jej fyzikálne základy ešte nie sú jednoznačne objasnené. Záver poslednej prehľadovej štúdie z roku 2008 znel, že náznaky evidencie sú dostatočne silné, čo nám dáva podnet, že má zmysel vo výskume pokračovať. Treba však vykonať ďalšie kvalitné výskumné štúdie, aby sa dokázalo, či majú *aku* body odlišné elektrické vlastnosti.

S kolegami z OZ Cahust ste sa podujali preveriť funkčnosť tzv. biorezonančných diagnostických a terapeutických prístrojov. Priateľka kedysi po biorezonancii úplne prestala fajčiť, vaše testy prístrojov Ravo Zapper, F-scan a Metatron však zatiaľ nepreukázali ich funkčnosť. Neodstránili ste nimi nežiaduce mikroorganizmy a nepodarilo sa ani určiť frekvencie, súvisiace so zdravotnými problémami. Myslíte si, že ide o podvod či placebo?

Zistili sme, že technicky a fyzikálne tieto prístroje nerobia to, čo o nich výrobcovia či prevádzkovatelia tvrdia. Máme zatiaľ pracovnú hypotézu, že ide o zosilnené placebo. Naozaj mnoho ľudí verí, že im biorezonancie pomohli. Po hlbšom rozhovore s viacerými z nich sme však zistili, že takéto zdanie sa dá šikovne zmanipulovať. Navyše, zdravotný stav takto liečených ľudí sa môže zlepšiť aj preto, že často v snahe zlepšiť si svoj životný štýl podstupujú v tom období aj iné ozdravné kúry. No na placebo sa nepozeralme s opovrhnutím, v medicíne sa čoraz viac ukazuje dôležitosť psychickej podpory. Na odúčanie fajčenia biorezonančným prístrojom si ešte chceme posvietiť, významnú úlohu však hrá sebadisciplína, ktorá sa dá určite ovplyvniť vnútorným nastavením.

Zhovárал sa Roman Pekarík



Robotické rameno, foto D. Gogola