SBORNÍK ABSTRAKT



67. ČESKÝ A SLOVENSKÝ SJEZD KLINICKÉ NEUROFYZIOLOGIE

21.-22. října 2021

Don Giovanni Hotel Prague, Praha

Záštita:

Česká společnost pro klinickou neurofyziologii ČLS JEP - www.neurofyziologie.cz
Česká společnost biomedicínského inženýrství a lékařské informatiky ČLS JEP - www.sbmili.cz
Sekce pro mapování mozku HuBraM

Pořadatel:

MH Consulting s.r.o.

Prezident kongresu



Prof. MUDr. Petr Marusič, Ph.D.

Víceprezident kongresu



MUDr. Radim Mazanec, Ph.D.

Programový výbor:

Prof. MUDr. Petr Marusič, Ph.D.
MUDr. Radim Mazanec, Ph.D.
Prof. MUDr. Robert Jech, Ph.D.
MUDr. Jiří Keller, Ph.D.
MUDr. Svatopluk Ostrý, Ph.D.
Mgr. Petr Zlonický, DiS.
Prof. MUDr. Milan Brázdil, Ph.D.
Doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc.
Ing. Mgr. Jaroslav Hlinka, Ph.D.
Prof. MUDr. Petr Hluštík, Ph.D.
Prof. Ing. Jan Kremláček, Ph.D.
Ing. Michal Mikl, Ph.D.
Prof. MUDr. Irena Rektorová, Ph.D.
Prof. MUDr. Ivana Štětkářová, CSc.
MUDr. Jana Zárubová

Organizační výbor:

Prof. MUDr. Petr Marusič, Ph.D.
MUDr. Radim Mazanec, Ph.D.
Prof. MUDr. Robert Jech, Ph.D.
MUDr. Jiří Keller, Ph.D.
MUDr. David Krýsl, Ph.D.
MUDr. Svatopluk Ostrý, Ph.D.
Mgr. Petr Zlonický, DiS.

Oraganizátor:

MH Consulting s.r.o.
Narcisová 2850
106 00 Praha 10
www.mhconsulting.cz

ŠKOLA FUNKČNÍHO ZOBRAZOVÁNÍ (HUBRAM)

Difúze a BOLD - co vše může být špatně a na co si dát pozor
Keller J., Tintěra J.
Úvod do problematiky typických artefaktů v echoplanárních (EPI) sekvencích, které jsou principem difuzí váženého zobrazení i fMRI, možnosti jejich kompenzace a prevence. Praktická demonstrace ovlivnění výsledků analýzy difuzí-vážených dat vybranými artefakty.

Praktické zpracování fMRI dat v prostředí Matlab a SPM12
Gajdoš M., Mikl M.
Prakticky orientovaný kurz ukáže práci s daty v prostředí Matlab a toolboxu SPM12, včetně ukázky zpracování pomocí dávkového uživatelského skriptu. Při ukázkách se lektoři zaměří na názornou prezentaci dat a výstupů zpracování fMRI i na typické problémy, které se mohou při zpracování vyskytnout.

PŘEDOPERAČNÍ A INTRAOPERAČNÍ NEUROFYZIOLOGIE

INTRAOPERAČNÍ MONITORACE SEP N.MEDIANUS BĚHEM URGENTNÍ REKANALIZACE AKUTNÍ OKLUZE EXTRAKRANIÁLNÍ VNITŘNÍ KAROTIDY.

Svatopluk Ostrý [1], Milan Nevšímal [3], Martin Reiser [1], Richard Voldřich [2], Ondřej Krtička [1], Jiří Kubále [4], Miroslava Nevšímalová [1], Jiří Fiedler [3],
[1] Neurologické oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s.
[2] Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. LF UK v Praze a UVN-VFN Praha
[3] Neurochirurgické oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s.
[4] Radiologické oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s.
[5] Neurochirurgická klinika LF Plzeň, Univerzita Karlova v Praze

Úvod: V porovnání s karotickou endarterektomií (CEA) pro stenózu extrakraniální vnitřní karotidy (eICA) jsou klinické výsledky urgentní chirurgická desobliterace akutní okluze eICA podstatně horší. Určitý podíl na trvalé morbiditě má vlastní akutní ischemická CMP. Podíl intraoperační ischemie není znám. Na základě předoperační asymetrie amplitudy korových somatosenzorických potenciálů (SEP) n.medianus lze predikovat klinický výsledek urgentní rekanalizace. Ačkoliv zevní karotida (ECA) je pouze sekundární kolaterálou, je jedinou, která je během desobliterace uzavřena. Uzávěr ECA během rekanalizace může způsobit pokles mozkového průtoku (rCBF), to může ovlivnit přežívání korových neuronů rolandické oblasti. Pokles regionálního průtoku Selektivní použití shuntu během CEA na základě intraoperační neurofyziologické monitorace (IONM) je známým a spolehlivým nástrojem redukce intraoperační ischemie. Cíl práce: Zhodnocení výskytu intraoperačních změn SEP n.medinaus během urgentní desobliterace eICA. Materiál: Prospektivní studie jednostranné akutní okluze eICA splňující podmínky pro systémovou i endovaskulární rekanalizační léčbu pro ischemickou CMP. Vylučujícími kritérii byla premorbidní disabilita dle modifikované Rankinovy škály (mRS > 2), CMP nebo ložiskový proces mozku v anamnéze, pokročilé onkologické onemocnění. Výsledky: Soubor tvořilo celkem 33 pacientů, v průměrném věku 70,4 ± 8,9 let, z toho 30 mužů (90,1%). Okluze eICA byla ve 22 (66,7%) případů vlevo. Vstupní klinický nález dle National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) byl: medián = 6.0, interquartile ratio (IQR) (2.0-12.0). Po úvodu do anestezie byly SEP n.medianus byly výbavné u všech pacientů. Abnormální předoperační poměr amplitudy SEP (SEP-ratio) < 0,5 byl zjištěn ve 4 případech (12,1%). Po cross-clamp CCA došlo k významnému ipsilaterálnímu poklesu amplitudy N20/P25 na < 50% baseline u 6 (18,2%). Významný pokles amplitudy SEP vedl ke změně operačního postupu: zvýšení krevního tlaku v 6, urychlené dokončení rekanalizace v jednom a zavedení shuntu ve 2 případech. K restituci amplitudy SEP došlo u 5 z nich (15,2%). Indikace k zavedení intraluminálního shuntu nastala u 2 (6,1%). Rekanalizace eICA bylo dosaženo u 31 (93,9%), chirurgických komplikací se vyskytlo 6 (18,2%), ipsilaterální recidiva ischemického iktu 1 (3,1%) . 3 měsíce po operaci dosáhlo funkční nezávislosti (mRS 0-2) 28 (84,8%) pacientů, těžce invalidizováni (mRS 4 a 5) zůstali celkem 2 (6,1%), zemřeli 3 (9,1%). Závěry: Intraoperační ischemie se významně podílí na nepříznivém klinickém outcome urgentní rekanalizace eICA. Je pravděpodobné, že změna operačního postupu na základě intraoperačních změn SEPs významně zlepšuje klinický outcome. Zdá se, že urgentní chirurgická rekanalizace eICA s IONM SEP n.medianus by mohla být dostatečně bezpečnou a spolehlivou rekanalizační technikou akutní okluze eICA.

NAVIGOVANÁ TMS V PŘEDOPERAČNÍM MAPOVÁNÍ MOTORICKÉHO KORTEXU

Irena Holečková [1], Jiří Valeš [1], Jan Mraček [1], Petr Říhánek [1], Radek Tupý [2], Vladimír Přibáň [1],
[1] Neurochirurgická klinika FN Plzeň, LF UK Plzeň
[2] Klinika zobrazovacích metod FN Plzeň, LF UK Plzeň

Úvod Předoperační mapování motorického kortexu je nedílnou součásti přípravy a plánování operací mozku v těchto oblastech. Standardně je k tomuto účelu využívána fMRI mozku. Navigovaná transkraniální magnetická stimulace (nTMS) je nový prostředek k předoperační detekci motorických kortikálních oblastí. V prezentaci autoři představí zkušenosti s touto metodou, její výhody a nevýhody. Porovnají přesnost lokalizace motorického kortexu získaného pomocí nTMS a fMRI s peroperační DCES (přímá kortikální elektrická stimulace) kortexu. Metoda Od r. 2017 byla na naší klinice u 60 pacientů s tumorem v centrální krajině provedena den před operací nTMS oboustranně hemisferálně s registrací MEPs z m. APB. Všichni pacienti rovněž podstoupili fMRI v rozmezí 1 týdne před operací. Během operace byla prováděna monopolární anodální DCES (přímá kortikální elektrická stimulace) motorického kortexu s registrací MEPs z m. APB. Mapy s oblastmi pozitivní kortikální stimulace získané při nTMS a fMRI byly pomocí neuronavigačního systému přeneseny do obrazu MRI používaného při navigaci na operačním sále. Místa pozitivní stimulace během DCES byla pak přímo z kortexu, pomocí navigovaného pointeru, přenesena do těchto map. Rozdíl v lokalizaci pozitivních míst byl měřen pomocí měřítka v navigaci. Získaná data byla statisticky zpracována. Výsledky Rozdíl v lokalizaci pozitivních map na nTMS a DCES se pohyboval mezi 0 -7 mm (průměr 2,2 mm). Rozdíl v lokalizaci pozitivních map při fMRI a DCES se pohyboval mezi 1-18 mm (průměr 6,9 mm). Tento rozdíl však nebyl statisticky významný (p= 0,1094). Dále jsme ověřili, že pomocí nTMS lze vybavit MEPs nejen z oblastí primárních kortexů – tedy z precentrálního gyru, ale také ze sekundárních motorických kortexů – z gyrus frontalis superior a medius, z SMA a i z gyru postcentrálního. Dále bylo prokázáno, že rozsah míst s pozitivní stimulací při nTMS je v hemisféře s lézí statisticky významně větší než v kontralaterální hemisféře (lezionální hemisféra vs. non lezionální hemisféra – průměr = 947 mm2 vs. 393 mm2). Závěr Naše pozorování potvrdilo, že lokalizace motorického kortexu předoperační nTMS je minimálně stejně přesná jako pomocí fMRI, že tumorem indukovaná plasticita mozku mění tvar, velikost i uložení funkčních motorických korových oblastí a vytváří tak individuální anatomickou situaci, která může být výrazně odlišná od situace na zdravém mozku. Tudíž předoperační mapování má své opodstatněné zastoupení v rámci předoperačního vyšetřování. Práce byla podpořena Programem rozvoje vědních oborů Karlovy Univerzity (projekt Q39)

ELECTRICAL SOURCE IMAGING OF PHYSIOLOGICAL EVOKED POTENTIALS FROM INTRACRANIAL EEG SIGNALS

Adam Kalina [1], Petr Ježdík [2], Petr Fábera [2], Petr Marusič [1], Jiří Hammer [1],
[1] Department of Neurology, Charles University, Second Faculty of Medicine, Motol University Hospital Prague, V Uvalu 84, 150 06 Prague 5, Czech Republic
[2] Department of Measurement, Czech Technical University, Faculty of Electrical Engineering, Technicka 2, 166 27, Prague 6, Czech Republic

Introduction: Stereoelectroencephalography (SEEG), recording of electrical brain activity using intracerebral electrodes, is widely used in epilepsy surgery patients for localization and mapping of epileptogenic networks. However, it has an inherently limited spatial coverage. Electrical source imaging (ESI), a technique that infers the position of the neural generators from the recorded electric potentials at the electrodes, could overcome this spatial undersampling problem. However, reports of ESI from SEEG are scarce. Here, we aimed to quantify the accuracy of ESI, based on SEEG, under clinical conditions. Methods: We measured the somatosensory evoked potential (SEP) in high-density EEG (HD-EEG) and in SEEG in 20 epilepsy surgery patients. To localize the source of the SEP, we employed standardized low resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA) and equivalent current dipole (ECD) algorithms. We compared the localization accuracy and the spatial overlap of the sources estimated from SEEG with HD-EEG as the ground truth. Results: Both sLORETA and ECD converged to similar solutions. ESI accuracy was highly correlated with the distance between the most activated SEEG contact and the ground truth source. Highly activated SEEG contacts attracted the reconstructed sources, estimated from the SEEG. Conclusion: We show that it is possible to obtain reliable source reconstructions from SEEG under realistic clinical conditions, provided that the high signal fidelity recording contacts are sufficiently close to the source of the brain activity. Significance: SEEG-based ESI may improve the localization of epileptogenic and functional networks, beyond the vicinity of the intracerebral recording electrodes.

MOVEMENT DISORDERS I

BRAIN RESTING CONNECTIVITY CHANGES IN POST-STROKE SPASTICITY TREATED WITH BOTULINUM TOXIN-A

Petr Hluštík [1], Tomáš Veverka [1], Pavel Hok [1], Markéta Trnečková [2], Pavel Otruba [1], Petr Kaňovský [1],
[1] Department of Neurology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University and Faculty Hospital Olomouc, Olomouc, Czechia
[2] Department of Computer Science, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc, Czechia

Introduction: The neurological disorder of post-stroke spasticity (PSS) hampers effective rehabilitation of the paretic arm and lowers the quality of life. Even though models of spasticity development exist, the networks involved have not been well characterized. Our aim was to describe resting-state (rs) networks using functional MRI (fMRI) in chronic stroke patients with hemiparesis both with and without PSS and to explore the relationship between functional connectivity and spasticity. Methods: Fourteen chronic stroke patients (3 women, mean age 63.6 years, SD 9.8) with upper limb weakness and PSS (the PSS group) and 9 patients (3 women, mean age 62.4 years, SD 8.2) with comparable weakness but no PSS (the control group) underwent clinical and spasticity evaluation and fMRI examinations. PSS was assessed with the modified Ashworth scale (MAS). The rs-fMRI scans were obtained using a 1.5 T Siemens MRI scanner and an 8min BOLD sequence. Preprocessed data were analyzed using the CONN toolbox to extract fractional amplitude of low-frequency fluctuations (fALFF). Differences in fALFF between groups were evaluated using parametric tests and Gaussian random field theory. Results were thresholded using voxel threshold at $p < 0.001$ uncorrected and cluster size treshold at the false discovery rate (FDR)-corrected $p < 0.05$. Results: The median global MAS in the PSS group was 2 (IQR 2-2.5). Analysis comparing the resting-state networks in the PSS group and the control group revealed significantly lower fALFF in the PSS group in 4 frontal regions of the lesioned hemisphere, including the orbitofrontal cortex/frontal operculum, precentral gyrus/inferior frontal gyrus, central opercular cortex and the superior frontal gyrus. Conclusion: Post-stroke spasticity is associated with resting-state connectivity changes in the lesioned frontal lobe, ranging from primary and secondary motor cortex to multimodal areas. Supported by Czech Health Research Council grant NV17-29452A

PHASE-AMPLITUDE COUPLING BETWEEN BETA POWER AND HIGH FREQUENCY OSCILLATIONS AS A SENSITIVE MARKER OF PARKINSONIAN STATE.

Martina Bočková [1], Martin Lamoš [1], Barbora Deutschová [2], Pavel Daniel [2], Marek Baláž [2], Jan Chrastina [3], Ivan Rektor [1],
[1] Central European Institute of Technology (CEITEC), Brain and Mind Research Program, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[2] Movement Disorders Center, First Department of Neurology, Masaryk University School of Medicine, St. Anne's Hospital, Brno, Czech Republic
[3] Department of Neurosurgery, Masaryk University School of Medicine, St. Anne's Hospital, Brno, Czech Republic

Objective: Adaptive deep brain stimulation (aDBS) based on beta hypersynchrony has been introduced into clinical practice recently in Parkinson´s disease (PD). However, many other oscillopathies accompany the disease and beta power sensing is not optimal for all patients. Methods: Subthalamic nucleus (STN) local field potentials (LFP´s) from externalized DBS electrodes were recorded and analyzed in PD patients (n=11). Fluctuations in beta power were evaluated in resting state condition, then the phase-amplitude coupling (PAC) with high frequency oscillations (HFO´s) during low and high beta power episodes were studied and correlated with the electrode contact positions. Results: Beta- HFO´s PAC (mainly in 200-400Hz range) was observed in all subjects. PAC was significantly stronger during high beta power episodes compared to low beta power sections. Moreover, this PAC was detectable also in contacts located within the STN, where beta power was not so prominent. Conclusion: Coupling between beta power and HFO´s increases with the beta power synchronization, which is known to be a correlate of PD off state. Significance: Beta- HFO´s PAC seems to be more sensitive than beta power fluctuations itself and could be helpful in the best stimulation contact clinical selection or also as potential future input signal for aDBS.

STRUKTURÁLNÍ SÍTĚ ZODPOVĚDNÉ ZA TŘES PŘI PARKINSONOVĚ NEMOCI

Kristína Burdová [1], Lubomír Vojtíšek [2], Marek Baláž [3], Silvia Mangia [4], Shalom Michaeli [4], Martin Bureš [3], Robert Jech [1], Pavel Filip [1],
[1] Karlova Univerzita, Česká republika
[2] CEITEC Masarykova Univerzita, Česká republika
[3] Masarykova Univerzita, Česká republika
[4] CMRR, University of Minnesota, USA

ÚVOD Parkinsonova choroba (PD) je progresívne neurodegeneratívne ochorenie spojené so širokým spektrom motorických príznakov ako hypokinéza, rigidita, pokojový tremor i nemotorických symptómov. Hlavným cieľom štúdie je odhaliť, či sa klinicky špecifická tremor-dominantná PD líši od PD bez tremoru. METÓDY Spolu 36 pacientov v skorom štádiu PD (modifikovaná škála Hoehn & Yahr ≤2,5; 15 pacientov s tremor dominantnou PD, 21 pacientov s PD bez výrazného tremoru) podstúpilo MRI protokol zahŕňajúci štrukturálne (T1- a T2-vážené) skeny a multi-shell difúzneho váženého zobrazenia s rekonštrukciou štrurkturálneho traktogramu kortikálnych a subkortikálnych uzlov spojených s motorickými funkciami. Porovnanie medzi skupinami bolo založené na metodike Network-based statistics, výsledky sa považovali za významné pri hladine α=0.05, s family-wise error korekciou. VÝSLEDKY V porovnaní s pacientmi s PD bez tremoru mali pacienti s PD s tremor dominantnou formou významne vyššiu štrukturálnu konektivitu v oboch cerebello-thalamo-kortikálnych dráhach s menšími laterálnymi rozdielmi v lokalizácii príslušných subštrukturálnych uzlov. ZÁVER Detekcia vyššej štrukturálnej konektivity v bilaterálnych cerebello-thalamo-kortikálnych dráhach u pacientov s PD s dominanciou tremoru potvrdzuje anatomický základ pre klinické rozlíšenie týchto dvoch podskupín PD a predostiera nový smer ďalšieho výskumu s možnými terapeutickými aplikáciami, napríklad cielená stimulácia thalamu u tejto podskupiny pacientov s PD.

SOMATOSENZORICKÁ TEMPORÁLNÍ DISKRIMINACE – ZAVEDENÍ METODIKY A JEJÍ TESTOVÁNÍ U PACIENTŮ S DYSTONICKÝM TŘESEM PŘI CERVIKÁLNÍ DYSTONII.

Petr Hollý [1], Tereza Duspivová [2], Olga Ulmanová [1], Jan Rusz [3], Radim Krupička [2], David Kemlink [1], Robert Jech [1], Evžen Růžička [1],
[1] Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. Lékařské fakulty, Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní nemocnice, Kateřinská 30, 120 00 Praha 2
[2] Katedra biomedicínské informatiky, Fakulta biomedicínského inženýrství, České vysoké učení technické v Praze, nám. Sítná 3105, 27201 Kladno
[3] Katedra teorie obvodů, Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze, Technická 2, 160 00 Praha 6

Úvod: Somatosensory temporal discrimination threshold (STDT) je metoda založená na určení minimálního časového rozestupu dvou elektrických impulzů, které jedinec vnímá jako oddělené podněty. V literatuře byl popsán prodloužený STDT u pacientů s dystonickým třesem hlavy při cervikální dystonii oproti normálnímu STDT u pacientů s esenciálním tremorem (ET) či u zdravých jedinců. Cílem této pilotní studie bylo ověřit využitelnost této metodiky v klinické praxi. Metodika: Nejprve byl za použití povrchových nalepovacích elektrod oboustranně registrován senzitivní neurogram nervus medianus k vyloučení neuropatie. STDT byl vyšetřen na obou horních končetinách za použití prsténkových elektrod, umístěných na bříško ukazováku. Po stanovení senzitivního prahu se STDT měřil dvojicemi stimulů o intenzitě 20 % nad práh s intervaly stoupajícími po 10 ms od 0 do 400 ms. Vyšetřovaný jedinec pokaždé hlásil, zda cítil jeden nebo dva impulzy. STDT byl stanoven jako první ze tří po sobě jdoucích stimulů, které označil jako „dva“. V pilotní studii bylo vyšetřeno 13 zdravých dobrovolníků (10 M, 3 Ž, průměrný věk 56, SD 7,4 let) a 12 pacientů s dystonickým třesem při cervikální dystonií (DT; 3 M, 9 Ž, průměrný věk 62, SD 11,2 let) diagnostikovanými podle příslušných kritérií. Dva pacienti byli vyřazeni pro nález neuropatie n. mediani. Variabilita měření u jednotlivých pacientů byla určena pomocí ANOVA s opakováním. Pro meziskupinové srovnání byl použit Mann-Whitneyův U test. Výsledky: Vyšetření STDT trvalo v závislosti na tíži postižení 20-40 minut. Výsledky 1.-4. měření STDT se u norem nelišily, ale u pacientů s DT byly hodnoty z prvního měření hraničně významně vyšší než z 3.-4. měření. Proto byly pro další výpočty použity průměrné hodnoty STDT z 2.-4. měření. Průměrný čas STDT pacientů s DT (103,67, SD 48,4 ms) se významně nelišil od STDT zdravých kontrol (117,95, SD 57,5 ms, p = 0,352). Závěr: Metodika STDT se ukázala jako snadno proveditelná a reprodukovatelná, s dobrou konzistencí výsledků 2. až 4. měření. Vyšší hodnoty z 1. měření si u pacientů s DT vysvětlujeme adaptací. Výsledky STDT zjištěné touto pilotní studií v souboru norem a u pacientů s cervikální dystonií nepodporují literární údaje o prodlouženém času STDT u pacientů s cervikální dystonií. Pro možnou využitelnost metody pro zpřesnění obtížné diferenciální diagnostiky třesu hlavy mezi pacienty s ET a DT bude nutné rozšíření souboru o pacienty s ET. Grantová podpora: GA UK 580218

ŠKOLA ELEKTROMYOGRAFIE

Elektromyografie – kondukční studie
Ehler E., Mazanec R.
Cílem kurzu je seznámit účastníky s principy a možnostmi kondukčních studií. V úvodu kurzu budou zopakovány základy vedení impulzu v různých typech vláken periferních nervů. Pak následují charakteristiky a problémy registrace senzitivních i motorických potenciálů. Budou uvedeny různé metody kondukčních studií v různých nervech. Pro konkrétní použití v klinice se kurz soustředí na typické poruchy, kdy mají kondukční studie velký význam – demyelinizační neuropatie, úžinové syndromy, traumata periferních nervů. Pro větší názornost bude uvedeno několik kazuistik, a to včetně odhadu diagnózy (multiple-choice testu).

Elektromyografie – jehlová EMG
Mazanec R., Ehler E.
Východiskem kurzu je seznámit účastníky se základy jehlové elektromyografie v diagnostice neurogenních a myogenních lézí. Cílem kurzu je poskytnout účastníkům informaci o metodice jehlové EMG na základě obecně akceptovaných metodických postupů v detekci neurogenní či myogenní léze. Budou probrány základní principy jehlové EMG, hodnocení spontánní /volní aktivity a principy kvantitativního hodnocení volní aktivity s využitím počítačového zpracování signálu (T/A analýza a multi MUP analýza). Strategie vyšetření bude dokumentována ukázkami nálezů, se kterými se lékaři setkávají v reálné EMG praxi.

SLAVNOSTNÍ ZAHÁJENÍ SJEZDU

Ceny ČSKN za r. 2020 a 2021 (2 krátké prezentace)

K. ŠONKA: AMBLEROVA PŘEDNÁŠKA

KLINICKÁ NEUROFYZIOLOGIE V 21. STOLETÍ – QUO VADIS?

QUO VADIS, ELEKTROMYOGRAFIE?

Josef Bednařík [2],
[1] Neurologická klinika Fakultní nemocnice Brnó, Jihlavská 20, 625 00 Brno
[2] Lékařská fakulta Masarykovy university v Brně, Kamenice 5, 625 00 Brno

Bude dodán později

QUO VADIS, ELEKTROENCEFALOGRAFIE ?

Milan Brázdil [1],
[1] I.neurologická klinika LF MUNI a FN U sv.Anny v Brně

Abstrakt není k dispozici

QUO VADIS, EVOKOVANÉ POTENCIÁLY ?

Ivana Štětkářová [1],
[1] Neurologická klinika 3.LFUK a FN Královské Vinohrady, Praha

Evokované potenciály (EP) se mnoho let používají ke zjištění neuronální aktivity mozku a míchy včetně vodivosti jednotlivými aferentními a eferentními drahami centrálního i periferního nervového systému. Dodávají k anatomické struktuře, získané většinou pomocí magnetické rezonance, další informaci o funkci specifických drah nervového systému. V běžné klinické praxi se i přes určitou skepsi často používají multimodální EP (VEP, BAEP, SEP, MEP) zejména k diagnostickým účelům (objektivní průkaz klinické poruchy, subklinická či klinicky němá léze, u konverzních poruch potvrzení normální funkce daného systému aj.). EP se provádějí nejen ambulantně (v laboratořích), ale také na operačním sále během operací (intraoperační monitorace) v celkové anestezii. V současnosti je velký rozmach multimodálních EP zejména v oblastech zajištění většího vlivu na rozhodování a strategii farmakologické a intervenční léčby, při hledání nových funkčních prognostických biomarkerů (např. u roztroušené sklerózy k monitoraci efektivity léčby v klinických studiích, prognóza hybných funkcí u akutních iktů, predikce funkce mozku v rámci posthypoxického postižení CNS) či ochrany nervových funkcí během vybraných operačních zákroků (intraoperační monitorace při skoliózách, míšních tumorech, endarterektomiích, aneurysmatech aorty). Do budoucna očekáváme další rozvoj i v jiných specializacích (ORL a vestibulární systém, cévní chirurgie, ortopedie, traumatologie apod.).

ELEKTROMYOGRAFIE A ZOBRAZENÍ U NEUROMUSKULÁRNÍCH CHOROB

MÍSTO ELEKTROMYOGRAFIE V DIAGNOSTICE SVALOVÝCH ONEMOCNĚNÍ

Stanislav Voháňka [1],
[1] Neuromuskulární centrum FN Brno

Je-li zlatým standardem svalová biopsie, tak je elektromyografie (EMG) v diagnostice primární svalové léze stejně senzitivní jako vyšetření kreatinikinázy (CK), tj asi 74%. Podstatně vyšší senzitivitu má MR vyšetření svalů (92%), které má i vysokou specificitu 89%. Význam jehové EMG pro diagnostiku a diferenciální jednotlivých svalových lézí je -s výjimkou myotonických poruch- relativně malý. Myotonické výboje spolehlivě ukazují na svalové kanálopatie nebo sekundární postižení u myotonických dystrofií. Kondukční studie ukazují pouze při těžších lézích nižší amplitudy CMAP. Postizometrická facilitace může upozornit na presynaptickou lézi nervosvalového přenosu. Další diferenciální diagnostika mezi hereditárními a získanými poruchami je velmi obtížná, až prakticky nemožná. Množství získaných informací je omezené počtem svalů, které můžeme vyšetřit. Z hlediska elektromyografie není rozdíl mezi postižením zánětlivým, hereditárním či toxickým. Záleží pouze na kvantitě abnormalit, které mají spojitý charakter a jejich překryv neumožňuje spolehlivou diferenciaci.

MOTORICKÁ NEUROGRAFIE „LUMBRICALIS – INTEROSSEUS“ (2LIO)

Edvard Ehler [1], Ivana Štětkářová [2],
[1] Neurologická klinika FZS Univerzity Pardubice a Pardubické krajské nemocnice
[2] Neurologická klinika 3. LF UK a FN Královské Vinohrady

Úvod: Syndrom karpálního tunelu (SKT) je velmi často vyšetřován v EMG laboratořích. Jedná se o běžné avšak přesně technicky provedené vyšetření s využitím motorické i senzitivní neurografie. Technické provedení a dodržování norem je zejména důležité pro posudkovou problematiku (pracovní lékařství) a rovněž k indikaci chirurgického řešení. V rámci diferenciální diagnostiky existuje celá řada kondukčních studií, kdy se srovnávají nálezy v proximálním a distálním úseku ruky, dále srovnání s nálezy loketního či vřetenního nervu. V těchto případech se jedná převážně o diagnostiku SKT lehkého stupně. My prezentujeme motorickou neurografii srovnávající nálezy pro 2. lumbrikální sval (n.medianus) s nálezy interosseálního svalu (n.ulnaris). Motorická větev pro oba lumbrikální svaly inervované n. medianus prochází karpálním tunelem až v hloubi a není tedy vystavena takovému tlaku jako rekurentní motorická větev pro laterální thenar. Při rozvoji těžkého SKT se nejprve sníží a pak vymizí senzitivní odpovědi, pak případně i motorický potenciál laterálního thenaru. U těchto nemocných je však ještě dobře výbavná motorická odpověď z lumbrikálních svalů. Pozitivní průkaz ložiskové léze n. medianus v karpální tunelu je v průkazu zpomalení vedení či v nálezu kondukčního bloku. Materiál a metodika: Povrchová registrační elektroda se umístí na palmární ploše mezi 2. a 3. metakarpem asi v polovině délky a referenční elektroda do oblasti prvého interfalangeálního kloubu 2.prstu. N. medianus i n. ulnaris se stimulují na zápěstí, a to ve vzdálenosti 12 cm od registrační elektrody. Nejdůležitější hodnotou je rozdíl motorických latencí, kdy hodnoty na 0,6 ms již svědčí ložiskovou lézi motorických vláken pro 2. lumbrikální sval – tedy demyelinizační léze v oblasti karpálního tunelu. Výsledky: V průběhu dvou let jsme vyšetřili metodou 2LIO 114 nemocných a jednalo se o 126 vyšetření. Třikrát nebyl vybaven motorický potenciál pro 2. lumbrikalis (nebyl vybaven ani pro laterální thenar). 8krát jsme zjistili rozdíl latencí 0,5 ms a nižší. Jednalo se o kombinaci SKT s neuropatií či se jednalo pouze o senzitivní SKT. U všech dalších (115) vyšetření byl rozdíl latencí 0,6 ms a vyšší a tehdy se jednalo o těžší SKT. Závěr Metoda 2LIO je dalším rozšířením kondukčních studií EMG laboratoře. Nejvýhodněji se používá u těžkých forem SKT, k diferenciální diagnostice mezi polyneuropatií a SKT, jako indikace k chirurgickému řešení. Je výhodná i pro nemocné na antikoagulační léčbě, u kterých by bylo vyšetření jehlou spojené s lokálním krvácením. "Podpořeno výzkumným projektem UK Progres Q35“

ÚLOHA EMG VYŠETŘENÍ V DIAGNOSTICE LÉZÍ BRACHIÁLNÍHO PLEXU V DOBĚ ROZVOJE METOD ZOBRAZOVACÍCH

Štěpánka Brušáková [1], Jiří Ceé [1], Ivan Humhej [2], David Škvára [3],
[1] Neurologické oddělení, Krajská zdravotní, a.s. - Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.
[2] Neurochirurgická klinika FZS UJEP v Ústí nad Labem a KZ, a.s. - MNUL, o.z., Ústí nad Labem
[3] Radiologická klinika FZS UJEP v Ústí nad Labem a KZ, a.s. - MNUL, o.z., Ústí nad Labem

Úvod: Léze brachiálního plexu (BP) způsobí ztrátu funkce horní končetiny, jejíž typ a rozsah odpovídají míře a lokalizaci postižení brachiálního plexu. V diagnostice jeho poranění se uplatňuje kombinace vyšetření klinického, elektrofyziologického a zobrazovacích metod. Ke správné interpretaci nálezů je nutná detailní znalost stavby a uspořádání struktur BP, průběhu nervů na končetinách, senzitivní inervace končetin, inervace jednotlivých svalů a jejich funkce. Využití zobrazovacích metod v rámci vyšetření periferních nervů získává stále větší význam, což souvisí s technologickým pokrokem a vývojem senzitivnějších a specifičtějších zobrazovacích modalit. CT samotné neposkytuje dostatečný kontrast k rozlišení měkkých tkání; při vyšetření lézí BP se používá technika CT perimyelografie, která umožní zobrazit odstupující nervové kořeny a zachytit či vyloučit jejich případnou traumatickou avulzi. Odlišení pre- a postganglionární léze představuje klíčovou informaci v rámci plánování případné operační intervence. Zatímco u postganglionární léze je možná rekonstrukce spontánně neregenerujícího plexu formou nervových štěpů, u preganglionární avulzní léze je možná rekonstrukce pouze cestou nervových transferů. Magnetická rezonance umožňuje dobře zobrazit nervové struktury a velmi dobře zobrazitelné jsou také edém a denervační změny ve svalech. Metodika: Při diagnostice lézí BP se na našem pracovišti rutinně využívá kombinace klinické vyšetření + EMG (+MEP) + MR (+ CT PMG). Elektrofyziologické vyšetření BP zahrnuje kondukční studii plus jehlovou EMG, často využíváme i vyšetření motorických evokovaných potenciálů. Uvádíme výběr ze souboru našich pacientů vyšetřovaných pro lézi brachiálního plexu s přehledem výsledků jednotlivých vyšetření, které korelujeme s peroperačním nálezem. U neshody EMG výsledku s peroperačním nálezem hledáme příčinu chybné interpretace výsledků. Výsledky: Výsledky MR, CT PMG a EMG vyšetření často nejsou souhlasné, přitom znalost typu poranění je pro neurochirurga klíčová v plánování rekonstrukčního výkonu. Dobrou zpětnou vazbu poskytuje peroperační nález. Senzitivita a specificita jednotlivých vyšetření závisí, kromě bezchybné techniky, na erudici vyšetřujícího a správné interpretaci naměřených hodnot. Kromě chyb technických (zejména u novorozeneckých vyšetření, kdy jsou problémem velmi malé rozměry končetiny, obtížná lokalizace svalů, nespolupráce) hodnotíme jako příčinu nerozpoznání avulze poměrně častou přítomnost dvojí léze (avulze plus distálnější léze) a to zejména v případě poškození BP dospělých, kdy se velmi často jedná o vysokoenergetická poranění. Závěr: V budoucnu lze v diagnostice lézí PN očekávat vzrůstající využití dalších zobrazovacích technik: USG, MR neurografie, zobrazení difuzního tenzoru (DTI) a MR traktografie. EMG má stále v procesu diagnostiky typu léze BP nezastupitelnou úlohu, neboť se narozdíl od zobrazovacích metod jedná o metodu funkční; jako jediná z výše uvedených je schopna odlišit kompletní a inkompletní lézi jednotlivých nervů. Další velmi důležité využití EMG je ve sledování postupu reinervačních změn.

MR TRAKTOGRAFIE A MR NEUROGRAFIE PERIFERNÍCH NERVŮ

Ibrahim Ibrahim [1], Jaroslav Tintěra [1], Antonín Škoch [1], Jan Beran [1], Eva Rolencová [1], Vlasta Flusserová [1], Michal Brzák [1], Martina Juhaňáková [1], Markéta Nagy [1], Ivan Humhej [2],
[1] Základna radiodiagnostiky a intervenční radiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha
[2] Neurochirurgická klinika FZS UJEP, Krajská zdravotní, a. s., Masarykova nemocnice, v Ústí nad Labem

MR traktografie (MRT) a MR neurografie (MRN) periferních nervů se stala v posledních letech atraktivní možností neinvazivně zobrazovat hlavní nervy brachiálního a lumbosakrálního plexu měřením difuze molekul vody magnetickou rezonancí. MRT je vhodná metoda pro 3D zobrazení a kvantitativní hodnocení nervových svazků pomocí difúzních parametrů. MRN poskytuje přesné 3D anatomické zobrazení periferních nervů a je vhodná doplňující metoda k EMG a MRT. Obě pokročilé metody magnetické rezonance se postupně stávají součástí vyšetřovacích protokolů periferních nervů a od roku 2013 se na našem pracovišti rutinně používají k vyšetření pacientů s brachiální a lumbosakrální plexopatií. Tento příspěvek shrnuje teoretické základy metod měření a rekonstrukce MRT a MRN. Dále je uveden stručný přehled některých aplikací MRT a 3D MRN periferních nervů. Obě metody mohou hrát důležitou roli při plánovaní neurochirurgických operací a sledovaní postoperačních změn periferních nervových mikrostruktur. Podpořeno z programového projektu Ministerstva zdravotnictví ČR s reg. č. 17-28587A a IKEM, IN 00023001.

NEUROFYZIOLOGIE U PSYCHIATRICKÝCH ONEMOCNĚNÍ

PREDIKCE ODPOVĚDI NA ANTIDEPRESÍVNÍ LÉČBU POMOCÍ QEEG

Martin Brunovský [1], Martin Bareš [1], Tomáš Novák [1], Miloslav Kopeček [1],
[1] Národní ústav duševního zdraví & 3. lékařská fakulta UK V Praze

Úvod: Elektrofyziologické hodnocení funkcí mozku u pacientů s afektivními poruchami přináší nálezy různých state- a trait-dependentních markerů (a jejich změn vyvolaných různými terapeutickými přístupy), které odrážejí komplexní regionální a síťové interakce topograficky distribuované v heterogenních oblastech mozku. Předchozí studie prokázaly účinnost redukce QEEG prefrontální theta kordance (RC) po 1 týdnu léčby v predikci antidepresívní odpovědi. Cílem naší studie bylo vyhodnotit účinnost theta kordance a frontální a okcipitální alfa-1 a alfa-2 asymetrie na začátku antidepresívní léčby a jejich změn po 1. týdnu v časné predikci odpovědi na různé antidepresívní intervence. Metody: 190 pacientů s depresívní poruchou bylo léčených různými antidepresivy, případně rTMS anebo tDCS v průběhu 4-6 týdnů. Primární mírou účinnosti bylo skóre MADRS, hodnocené na začátku studie, po 1 týdnu a na konci studie. Hodnoty prefrontální theta kordance a okcipitální alfa asymetrie byly stanované na začátku a po 1. týdnu nové léčby z resting-state EEG záznamu. Výsledky: Logistická regrese identifikovala pokles prefrontální theta kordance jako prediktor odpovědi na SSRI, SNRI, NDRI, rTMS a tDCS, ale ne na NaSSA. Odpovídající hodnoty AUC (area under curve, plocha pod křivkou), Pozitivní prediktivní hodnota (PPV) a Negativní prediktivní hodnota (NPV) byly pro jednotlivé skupiny antidepresivní léčby tyto: SSRI (selektivní inhibitory zpětného vychytávaní serotoninu): AUC=0.77, PPV=0.81, NPV=0.73; SNRI (selektivní inhibitory zpětného vychytávaní serotoninu a noradrenalinu): AUC=0.77, PPV=0.72, NPV=0.84; NDRI (inhibitory zpětného vychytávaní noradrenalinu a dopaminu): AUC=0.87, PPV=0.91, NPV=0.82; rTMS (repetitívní transkraniální magnetická stimulace): AUC=0.75, PPV=0.6, NPV=1.0; tDSC (transkraniální stimulace jednosměrným proudem): AUC=0.71, PPV=0.46, NPV=0.9; Hodnoty AUC RC při ROC analýzách se mezi jednotlivými antidepresívními intervencemi významně nelišily. Mezi skupinami SSRI a SNRI nebyly žádné rozdíly v počátečních hodnotách prefrontální theta kordance, FAA1/2 a OAA1/2, jako ani ve změně hodnot FAA1/2 po 1. týdnu. Jedinými parametry asociovanými s výsledkem léčby byly: 1) pokles prefrontální theta kordance po 1. týdnu léčby u respondérů a 2) zvýšení OAA1/2 v 1. týdnu u non-respondérů. Závěr: Prefrontální theta QEEG kordance je slibným nástrojem v předpovídaní odpovědi na léčbu různými antidepresívními intervencemi. V této studii byla prediktivní účinnost 1-týdenního snížení QEEG prefrontální theta kordance na léčbu SSRI, SNRI, NDRI, rTMS a tDCS srovnatelná. Kromě 1-týdenní změny PFC jsme zjistili, že OAA1C/OAA2C může být dalším kandidátem na EEG prediktor antidepresívní odpovědi. Tato práce byla podpořená Ministerstvem zdravotnictví České republiky - grant AZV č.NV18-04-00260 a Grantovou agenturou České republiky - granty GAČR č.21-32608S a č.21-14727K.

PRECUNEUS A EMOČNÉ UVEDOMENIE U SCHIZOFRÉNIE

Martin Jáni [1],
[1] Psychiatrická klinika, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Úvod: Schizofrénia je charakterizovaná zníženým emočným uvedomením (tj. schopnosť identifikovať a rozoznať vlastné emócie a emócie druhých ľudí). Táto schopnosť je spojená s funkčnými a štruktúrnymi zmenami v šedej hmote, no neurálne substráty tohto narušenia u schizofrénie sú nejasné. Metóda: 29 pacientov so schizofréniou a 33 zdravých kontrol podstúpilo 1) magnetickú rezonanciu a 2) test emočného uvedomenia (Levels of emotional awareness scale). Šedú hmotu sme rozparcelovali pomocou programu FreeSurfer a vybrali objemy 14 oblastí v každej hemisfére (celkovo 28), ktoré sme pomocou literatúry identifikovali ako kľúčové pre emočné uvedomenie. Objem týchto oblastí sme následne korelovali s oboma subškálami emočného uvedomenia 1) pre seba a 2) pre druhých. Výsledky: U pacientov sme zistili nižšie emočné uvedomenie oproti zdravým kontrolám v oboch subškálach. Medzi pacientami so schizofréniou a zdravými kontrolami sme nenašli žiadny signifikantný rozdiel v objeme šedej hmoty vo vybraných oblastiach súvisiacich s emočným uvedomením. Pomocou hierarchického lineárneho modelu sme objavili interakciu skupiny a objemu precuenu na emočné uvedomenie pre druhých. Negatívny vzťah medzi emočným uvedomením pre druhých a objemom precuneu sme zistili u pacientov so schizofréniou, pričom u zdravých kontrol tento vzťah nebol signifikantný. Záver: Naše výsledky naznačuju, že väčší precuneus hraje rolu v zníženom emočnom uvedomení pre druhých u pacientov so schizofréniou.

STRACH Z VÝŠKY V PROSTREDÍ VIRTUÁLNEJ REALITY

Diana Bzdúšková [1], Martin Marko [1], Zuzana Hirjaková [1], Jana Kimijanová [1], František Hlavačka [1], Igor Riečanský [1],
[1] Centrum experimentálnej medicíny SAV
[2] Psychiatrická klinika SZU a UNB Bratislava

Intolerancia výšky je častým javom a výrazne obmedzuje život mnohým ľuďom. Prostredie virtuálnej reality umožňuje presvedčivo simulovať výšku v kontrolovanom a bezpečnom prostredí. V našom výskume sme sledovali vplyv expozície výšky vo virtuálnej realite (VR) u ľudí s vysokou a nízkou mierou strachu z výšky. Simulácia vo VR predstavovala otvorenú kabínu výťahu pohybujúcu sa do výšky 20 m a 40 m. U jedincov s vysokou mierou strachu z výšky vyvolala expozícia virtuálnej výške, v porovnaní s jedincami s malým strachom z výšky, výrazne vyššiu stresovú psychofyziologickú aktiváciu a tiež zmeny vo vzpriamenom postoji - zvýšenie rýchlosti a zníženie veľkosti výchyliek tela, ako aj zníženie pomalých a zvýšenie rýchlych oscilácií výchyliek tela. Tieto výsledky svedčia o prepojení medzi psychickými procesmi, autonómnou aktiváciou a reguláciou rovnováhy: výška predstavuje posturálnu hrozbu a má tak významný vplyv na reguláciu postoja. Naše výsledky a komplexná metodika vo virtuálnom prostredí sú využiteľné pre terapeutické intervencie vo VR zamerané na zníženie strachu z výšky. Práca bola podporená grantom VEGA 2/0104/19.

CLIVITAS ALFA VLN VZHLEDEM KE STAVU PSYCHIKY

Josef Faber [1], Martin Růžek [1],
[1] Ústav telematiky ČVÚT Praha

Stanovení a využití sklonu alfa vln (clivitas) v klinické praxi. J. Faber, M. Rúžek, Ústav telematiky, ČVUT, Praha. ´Uvod. Mentace (myšlení) je jistě jedna ze základních kategorií psychologie. Souvisí s vývojem organickým i psychickým. EEG celkem dobře vystihuje obě stránky věci: EEG i psychickou kategorii, které obě leží na organickém morgfologickém i bio-ektro-chemickém základě. Jedná se o kognitivní děje v TKRS, které lze pozorovat i na kvalitě základního EEG rytmu alfa vln, kupř. na amplitudě, frekvenci, koherenci, tendenci skupin alfa k pseudoidentickému opakování a k fusiformitě. EEG křivka je velmi složitá a pro psychoneurologickou analýzu nestačí použit jen jeden druh rozboru. Proto jsme navrhli novou analýzu vhodnou pro analýzu i jemných EEG změn. Opakování vln mezi thalamem a kortexem znamená iteraci čili výpočtem nebo logickou aproximací (resonancí impulsů) konverguje vnitřní obraz v mozku nebo v umělém systému (kupř. v počítači) k externímu kriteriu (EK, skutečné realitě), což je princip kognice. Některá zobrazení a jejich definice jsou trajektorie (aktogramy) činnosti složitých systémů nazýváme fraktály, hodí se právě i na uváděný alfa rytmus. Fraktály jsou takové geometrické útvary, jejichž topografická dimense má rozměr menší než Hausdorffova dimense. Fraktálové útvary se periodicky opakují, i když v biologii méně pravidelně než v matematice. Mají tedy soběpodobnost úplnou, jsou-li generovány teoreticky podle jistých rovnic, ale neúplnou, jestliže je porovnáváme s přírodními útvary, kde je v kausalitě více funkcí, než známe. Metoda. EEG registrace byla prováděna během relaxace se zavřenými (OCCL) nebo otevřenými očima (OCAP), během fotostimulace (FS), hyperventilace ůsty (HVO), hyperventilace nosem (HVN) a během různých testů: sečítání série diktovaných jednociferných nebo dvouciferných čísel v duchu, čtení standadizovaných texů pro děti nahlas i potichu, poznávání schematu předvedeného domku po určité latenci mezi 6ti jinými domky (test FaCha), Ravenův test nikoliv celý, ale výběr 15 obrazů z 5ti setů. Testy byly u 75 dětí prováděny jako obvykle nebo během FS 7, 10, 14, 20 Hz. Série testů nebyla prováděna celá, ale vždy ve skupině 5 až 8. Sezení trvalo 30 až 50 minut. EEG křivka před zavedením úpčítání podle programu byla expandován, amplituda byla zhvýšena 2x až 3x, časový posun také 2x až 3x podle oůvodního stavu. Naše metoda spočívá ve stanovení poměru ascendenty alfa vlny ku descendentě. Tento poměr jsme nazvali Quotus alfa. Ukazoval číslo pro jednu nebo skupinu alfa vlny sklon doleva, tj. ascendenta byla kratší bež descendenta a tedy Qhuotus alfa byl menší než 1. V opčaném případě byl quotus alfa větší než 1. Při mentaci se sklon alfa doleva i zdravých osob ještě dále snižoval. Výsledky. Zatím jsme analyzovaly 38 dospělých (27 mužů, 11 žen ve věku 20 až 48 let) a 22 dětí (l6 chlapců, 6 dívek ve věku 11 až 18.let). Inteligence byla u všech průměrná až lehce nadprůměrná. Dospělí lidé měli normální EEG a subjektivně byli bez potíží (16 mužů), Quitus alfa u 11 mužů mělo abnormální EEG křivku. četné “neurotické” potíže často spojené s poruchou pozornosti (ADD). 11 žen mělo výždy abnormální graf a také vždy četné neurovegetativní obtíže s úzkostmi. Dospělůé osoby s abnormálním EEG měly Quotus alfa vždy kolem 1 a větší než 1. Děti byly pouze 4 s normální EEG a bez ppotíží, Qutus alfa byl vždy menší než 1. Věchny osoby měly typické změny: v EEG byly typicky abnormální křivky (vysoká nepravidelná alfa aktivita s častými vysokými delta vlnami, někdy spojenými s vysokými “ostrými” alfa vlnami). Quotus alfa se pohyboval kolem 1 a v polovině byl větší než jedna. Závěr. Alfa aktivita je skutečně základní rytmus elektrické aktivity mozku (EEG) složitý obraz mentace, ačkoliv její křivka vypadá jako fádně jednoduchá sinusoida. Zjistili jsme sice diskrétní změny v amplitudě (amplitudová analýsa), frekvenci (Gáborovo spektrum jako varianta FFT), tvaru (náš nový program Quotus alfa sledující clivitas) tj. – šikomost alfa vln, které mají převážně asymetrický tvar s levostranným sklonem jednotlivých vln i ve skupinách vln, které se objevují jak v čase, tak v prostoru nad jednotlivými oblastmi mozku. Dále amplitudy alfa vln vytváří fusiformitu (fusus – vřeteno) ve skupině těchto vln, kde stoupající amplituda alfa vln (ALAS) má obvykle zcela jiné spektru, než klesající amplituda alfa ve druhé polovině vřetene (ALDE). Jako typické se ukazuje převaha alfa pásma v ALAS a převaha delta pásma v ALDE. Není to však převažující nález, ten je velmi nehomogení. Avšak tyto změny se ukázaly jako velmi významné ve srovnání s klinickou diagnosou. Zdá se, že uvedené parametry se mění nebo nejsou vždy vyjádřeny v závislosti na intensitě myšlení, pozornosti a koncentraci, na inteligenci a snad i na úspěšnosti zadaného úkolu. I když je nativní EEG křivka u osob s různou inteligencí normální, nálezy EEG analýzy při psychotestech jsou odlišné od normálních nebo inteligentnějších osob. V předešlých kapitolách jsme se pokusili naznačit teoretický základ změn alfa aktivity a využití těchto poznatků v klinické praxi.

POSTEROVÁ SEKCE I

PREDIKCE POHLAVÍ Z EEG SIGNÁLŮ - VALIDACE INOVATIVNÍCH POSTUPŮ

Barbora Bučková [1], Martin Brunovský [2], Martin Bareš [2], Jaroslav Hlinka [3],
[1] Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze, Česká republika
[2] Národní ústav duševního zdraví, Klecany, Česká republika
[3] Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., Praha, Česká republika

Úvod: V našom projekte nadväzujeme na recentnú štúdiu z oblasti strojového učenia, v ktorej bola skonštruovaná hlboká konvolučná neurónová sieť za účelom automatickej identifikácie biologického pohlavia z EEG signálov. Štúdia reportovala signifikantne zvýšené pásmo beta frekvencie u zdravých žien, v porovnaní so zdravými mužmi. Aby sme uvedené výsledky mohli validovali a zobecniť, spracovali sme nezávislý dataset pozostávajúci z osôb trpiacich depresiou. Metódy: Dáta tvorili EEG signály 134 pacientov s depresiou. Pre každého pacienta sme vyhodnocovali dva záznamy, jeden získaný pred a druhý po štyroch týždňoch anti-depresívnej liečby. Signál bol v dĺžke 10 minút a jeho predspracovanie bolo do veľkej miery konzistentné s PREP postupom. Odvodili sme relatívnu silu beta frekvencie pre každú elektródu a následne skonštruovali jednorozmerný model logistickej regresie (obsahujúci priemernú relatívnu silu beta frekvencie zo všetkých elektród). Aby sme vyčerpali informačnú silu dát, v ďalšej fáze analýzy sme skonštruovali aj mnohorozmerný model, uvažujúc relatívnu silu beta frekvencie v každej z 19 elektród zvlášť. Výsledky: Rozdiel v relatívnej sile beta frekvencie bol medzi pohlaviami signifikantný. Jednorozmerný model dosiahol klasifikačnú presnosť 77 %, čo je v súlade s pôvodnou štúdiou. Napriek tomu, že rozdiel medzi mužmi a ženami bol konzistentný naprieč väčšinou elektród, mnohorozmerný model celkovo presnosť klasifikácie nezvýšil. Naopak, rastúca komplexnosť modelu viedla k zníženiu klasifikačnej sily. Užívanie antidepresívnej liečby výsledky neovplyvnilo, jednorozmerný model dosiahol viac ako 70% presnosť, čo umocňuje vierohodnosť a robustnosť pôvodného zistenia. Tento projekt bol podporený Internou grantovou agentúrou Českého vysokého učení technického v Praze – SGS19/169/OHK3/3T/13.

NEURAL CORRELATES OF SOCIAL EXCLUSION IN BORDERLINE PERSONALITY DISORDER

Jiří Kutý [1], Pavla Linhartová [2], Martin Lamoš [3], Tomáš Svěrák [2], Alena Damborská [2],
[1] Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[2] Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic; Department of Psychiatry, University Hospital Brno, Brno, Czech Republic
[3] CEITEC - Central European Institute of Technology, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Introduction Borderline personality disorder (BPD) is associated with both increased sensitivity to social exclusion as well as negatively biased processing of non-exclusionary situations. This in turn aggravates other BPD symptoms and further complicates the social functioning and treatment of BPD patients. Cyberball is a computerized task designed to induce social exclusion in participants under laboratory conditions. In this task, the participant plays a ball-tossing game with two other players. The participant is unaware of the fact that these „players“ are in fact a computer script programmed to exclude the participant after the initial training period. The level of perceived social exclusion is assessed using Williams‘ 12-item ADNS scale. Brain imaging techniques like functional magnetic resonance (fMRI) or electroencephalography (EEG) are routinely utilized to study brain activity during the Cyberball task in various subject groups. While a number of Cyberball studies in BPD using fMRI have been conducted, the studies using EEG are rather scarce. Methods The current study aims to search for electrophysiological abnormalities in BPD patients during the Cyberball task. To this end, we employed high-density EEG in BPD patients and healthy control subjects (HC). A previous study found task-induced differences in frontal alpha asymmetry metrics between BPD patients and HC subjects during social exclusion. Frontal alpha asymmetry is thought to signify a general approach – withdrawal motivational response. In our study, we aim to replicate previous frontal alpha asymmetry findings in our patient sample. Summary Increased sensitivity to social exclusion negatively affects social functioning and treatment of BPD. The Cyberball task allows us to study social exclusion under controlled laboratory conditions. In our study, we used a high-density EEG design to capture brain activity during the Cyberball task. We predict increased frontal alpha asymmetry in BPD during social exclusion compared to healthy control subjects. Preliminary results will be presented. This work was supported by the grant Ministry of Health of the CR NU20-04-00410.

ELEKTROFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY PRESNOSTI ZRAKOVEJ PRACOVNEJ PAMÄTI

Milan Mitka [1], Igor Riečanský [1],
[1] Centrum experimentálnej medicíny SAV

Pracovná pamäť je jednou zo základných kognitívnych funkcií. Zraková pracovná pamäť (visual working memory, VWM) je krátkodobým úložiskom zrakových informácií, umožňujúcim ich rýchle využitie pre potreby a účely ďalších kognitívnych procesov. V centre výskumu VWM boli doteraz predovšetkým procesy, ktoré súvisia s limitovanou kapacitou VWM (ktorá je obmedzená na približne 4 objekty/položky). V našom výskume sa venovali presnosti držania informácie v VWM. Pomocou na udalosť viazaných potenciálov (event-related potentials, ERPs) sme zisťovali, či presnosť VWM závisí na procesoch ukladania, držania alebo vybavovania informácie z VWM. Našej štúdie sa zúčastnilo 37 zdravých dobrovoľníkov, ktorých úlohou bolo udržať v pamäti informáciu o orientácii objektu v priestore a s časovým odstupom rozhodnúť, či opätovne zobrazený objekt zmenil svoju orientáciu. Počas vykonávania tejto úlohy sme merali EEG/ERPs z povrchu hlavy pomocou 61 elektród. Zistili sme, že prediktorom presnosti zapamätania bola amplitúda ERP nad centrálnou frontálnou oblasťou v čase kódovania do pamäti, nie v čase držania alebo vybavovania z VWM. Tieto výsledky svedčia o tom, že presnosť držania informácie v VWM je determinovaná procesmi, ktoré regulujú ukladanie zrakovej informácie do pamäti. Táto práca bola podporená grantom VEGA 2/0170/19.

ACTIVATION OF THE VENTRAL AND DORSAL STREAM IN PATIENTS WITH OPTIC NEURITIS: INTERIM RESULTS

Pavel Hok [1], Jan Kremláček [2], Tereza Svrčinová [1], František Odstrčil [3], Martina Rybáriková [4], Irena Šínová [4], Ivona Korčáková [5], Jan Valošek [6], Anna Arkhipova [1], Jakub Čivrný [3], Petr Hluštík [1], Jan Mareš [1], Petr Kaňovský [1], Martin Šín [4],

[1] Department of Neurology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc and University Hospital Olomouc, Czechia
[2] Department of Medical Biophysics and Department of Pathological Physiology, Charles University, Prague and Hradec Králové, Czechia
[3] Department of Radiology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc and University Hospital Olomouc, Czechia
[4] Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc and University Hospital Olomouc, Czechia
[5] Department of Biomedical Engineering, University Hospital Olomouc, Czechia
[6] Department of Neurology and Department of Biomedical Engineering, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc and University Hospital Olomouc, Czechia

Introduction: Optic neuritis (ON) is a frequent presenting manifestation of multiple sclerosis causing impaired vision or blindness. Despite the common belief that ON is associated with good recovery of visual function within several weeks, up to 40 % of patients still show abnormal visual acuity or contrast sensitivity after 10 years and 60 % patients complain about persistent difficulties, especially with motion perception or colour vision. In order to test putative neuroprotective treatments, early biomarkers of functional recovery after ON are required, such as functional magnetic resonance imaging (fMRI) with stimulation of multiple visual system domains. In this study, we have assessed an extended fMRI protocol in a pilot cohort of healthy volunteers with artificially impaired vision in one eye, serving as a functional model of ON. Methods: Twenty eight healthy volunteers (18 women, mean age 30.1±6.4, 27 right-handed) with normal vision and maximum refractive error ±2.5 D were enrolled and underwent one fMRI session. Participants were instructed to observe a green fixation cross on LCD screen (405 cd/m2, 33.9° × 19.1° of the central visual field, viewing distance 118 cm) during three pre-randomised visual stimulation paradigms while wearing MRI compatible glasses to correct refractive errors and to blur a randomly assigned eye (12 dominant and 16 non-dominant eyes) by additional +3.0 D. Each of the 3 paradigms was designed to selectively activate different regions of the ventral and dorsal visual processing streams: 6 min pattern reversal (15 angular minutes square size, 2 Hz), 8 min radial motion onset (expanding/collapsing concentric low contrast circles, 200 ms duration, inter-stimulus interval 1000 ms), and 9 min face presentation alternating with noise (matched luminosity and spatial frequencies, 5° of the central visual field, 2 Hz). Stimulation was delivered in 15 s blocks with jittered rest. A custom-designed MRI-compatible partition was used to enable alternating monocular stimulation in each functional run. Subject cooperation was monitored using a vigilant attention task with brief (500 or 600 ms) colour change of the fixation cross and button response (on average 0.5 targets per block). Imaging data were acquired using a 1.5 T (Siemens Aera, Erlangen, Germany) scanner with 20-channel head/neck coil. Protocol consisted of gradient-echo echo-planar imaging sequences (30 slices, 5 mm thick, field of view 220 mm, matrix 64 × 64, echo/repetition time 40/2500 ms, flip angle 80°), a high resolution 1-mm isotropic T1-weighted scan, and a gradient-echo field map to correct susceptibility-induced distortions. Statistical analysis was performed using FEAT, part of FSL v. 5.0.9, including standard pre-processing and motion artifact regression in ICA-AROMA. In the general linear model, paired t-tests comparing the activation between the blurred and fellow eyes in each condition were evaluated using FLAME stage 1 and 2. Resulting maps were thresholded cluster-wise at $Z > 3.0$ and corrected $p < 0.05$. Results: Interim analysis showed no significant difference in activation levels between eyes during pattern reversal stimulation. However, in face > noise contrast, stimulation of the blurred eye elicited significantly lower activation in the right fusiform gyrus (face area) than the fellow eye. In motion onset stimulation, blurred eye was associated with lower activation in the left dorsolateral occipital cortex (V2/V3). Conclusions: We demonstrate a comprehensive multimodal fMRI protocol with a unique custom-designed solution providing alternating monocular visual stimulation. Our interim data illustrate possible utility of selective dorsal and ventral stream stimulation, suggesting a higher sensitivity of higher-order visual areas to visual acuity impairment. Acknowledgements: Supported by the Ministry of Health of the Czech Republic, grants nr. NV19-06-00216, and MH CZ – DRO (FNOl, 00098892).

POSTEROVÁ SEKCE II

RTMS FOR HYPOKINETIC DYSARTHRIA ENHANCES WHITE MATTER INTEGRITY OF THE AUDITORY-MOTOR LOOP TRACT

Luboš Brabenec [1], Patrik Šimko [2], Alžběta Šejnoha Minsterová [1], Milena Košťálová [3], Irena Rektorová [4],
[1] Applied Neuroscience Research Group, Central European Institute of Technology – CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[2] Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[3] Department of Neurology, Faculty Hospital and Masaryk University Brno, Czech Republic
[4] First Department of Neurology, Faculty of Medicine and St. Anne's University Hospital, Masaryk University, Brno

Background Hypokinetic dysarthria (HD) is a common but difficult-to-treat symptom of Parkinson's disease (PD). It is characterized by monoloudness and monopitch, imprecise articulation, and irregular pitch fluctuations. The effects of dopaminergic medication on HD are limited; therefore, other non-pharmacological interventions have been tested. Objectives We focused on long-term effects of multiple-session repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for hypokinetic dysarthria in Parkinson's disease on diffusion parameters of speech-related white matter (WM) tracts. Methods A randomized parallel-group sham stimulation-controlled design was used. Patients were assigned to ten sessions (2 weeks) of real or sham 1 Hz stimulation over the right superior temporal gyrus. Stimulation effects were evaluated at weeks 2 (T1), 6 (T2), and 10 (T3) after the baseline assessment using MRI diffusion tensor imaging and a validated speech assessment (3F Test). Results Altogether 33 PD patients completed the study. Linear mixed model revealed significant time-by-group interaction ($p = 0.002$) for the fractional anisotropy (FA) of the left anterior arcuate fasciculus. The post-hoc comparisons revealed that the FA significantly increased between T2 and T3 ($p = 0.027$) in the real rTMS group; no significant changes in the temporal evolution of FA values were observed in the sham group. A direct comparison of the two groups showed a significant difference in the FA values at T3 follow-up visit ($p = 0.003$); no significant differences in FA were observed at baseline ($p = 0.075$). A significant positive correlation was found between the FA changes of the left anterior AF with time and the temporal evolution of the total 3F Test score ($R = 0.251$, $p = 0.044$). Conclusions This study showed for the first time that rTMS treatment for hypokinetic dysarthria exerts its effects via enhancement of WM integrity of the tract engaged in the auditory-motor loop and precise articulation. This finding is supported by the observed association between the temporal evolution of the FA values of this tract and clinical HD parameters. Acknowledgment This project received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 734718 (CoBeN) and from a grant from the Czech Ministry of Health, 16-30805A. We also acknowledge the core facility MAFIL of CEITEC supported by the MEYS CR (LM2018129 Czech-BioImaging).

EMG VYŠETŘENÍ V DIAGNOSTICE CERVIKÁLNÍ DYSTONIE – EMG-POLYGRAFIE A ANALÝZA TURNS/AMPLITUDE: SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ OBOU METOD VE VZTAHU K APLIKACI BOTULOTOXINU

Tomáš Gescheidt [1], Tereza Jurková [1],
[1] 1. neurologická klinika Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a FN u sv. Anny v Brně
[2] Centrum pro léčbu spasticity, Brno
[3] Centrum pro epilepsie, Brno

Úvod: V diagnostice cervikální dystonie mají zásadní význam neurofyziologická vyšetření – zejména EMG-polygrafie a turns/amplitude analýza signálu EMG. Při EMG-polygrafii hodnotíme aktivitu svalů v klidové pozici či během dystonického pohybu a sledujeme případnou aberantní aktivaci svalů při aktivních pohybech šíje. Analýza turns/amplitude kvantifikuje svalovou aktivitu; dle hodnoty parametru turns/s při registraci v klidu určujeme, zda se jedná o dystonickou aktivitu. Našim cílem je srovnat obě metody a upřesnit, který z výstupů vyšetření (hodnota turns/s, nebo údaj o aberantní aktivaci svalu při EMG-polygrafii) má větší význam pro výběr svalů k aplikaci botulotoxinu (BTX), která je u pacientů s cervikální dystonií hlavním léčebným opatřením. Metodika: Byla shromážděna data ze 105 vyšetření provedených prvním autorem sdělení v období 1/2016 – 7/2020. Oběma metodami byly vyšetřovány tyto svaly: m. sternocleidomastoideus (mSCM), m. splenius capitis (mSPLC) a m. trapesius (mTRP) - všechny oboustranně, výběrově byly pak pomocí analýzy turns/amplitude vyšetřovány i další svaly; vyšetření byla prováděna koncentrickými jehlovými elektrodami. Při hodnocení analýzy turns/s byly jako pozitivní označeny svaly s hodnotou turns/s nad 200. U polygrafického vyšetření byly do analýzy zahrnuty údaje o aberantní aktivaci svalů při pohybech šíje (registrace byla prováděna u všech svalů, standardně byla aberantní aktivace hodnocena pouze u mSCM a mSPLC). V 63 případech u pacientů v návaznosti na EMG vyšetření proběhla aplikace BTX lékařem Centra pro abnormní pohyby a parkinsonismus Brno. U 48 z těchto aplikací byl efekt následně pacienty subjektivně hodnocen jako příznivý, data z vyšetření těchto pacientů vstupovala do následující analýzy. Nejprve byla vypočítána procentuální shoda obou metod s aplikací BTX do jednotlivých svalů. Shodou byl myšlen výběr určitého svalu danou vyšetřovací metodou a aplikace BTX do tohoto svalu nebo naopak neoznačení určitého svalu a neprovedení aplikace BTX do tohoto svalu. Pro otestování srovnatelnosti vzorce aplikovaných svalů s výsledky obou vyšetřovacích metod pak byl použit Wilcoxonův párový test s hladinou významnosti 0,05. Výsledky: V analýze turns/amplitude byla při 79 ze 105 vyšetření shledána dystonická aktivita v některém z vyšetřených svalů. Při polygrafickém vyšetření byla aberantní aktivace v některém z analyzovaných svalů shledána při 56 vyšetřeních. Obě metody souhlasně určily jako pozitivní 51 z vyšetřených svalů, u 96 svalů byla pozitivní pouze analýza turns/amplitude, u 48 svalů byla shledána pouze aberantní aktivace. Výběr svalů při efektivní aplikaci BTX statisticky významně více odpovídal svalům určeným metodou turns/amplitude, než svalům určeným analýzou aberantní aktivace. (Medián procentuální shodnosti vzorce aplikovaných svalů s pozitivitou analýzy turns/amplitude se statisticky významně lišil od mediánu procentuální shodnosti vzorce aplikovaných svalů z EMG-polygrafie ($p < 0,001$). Výběr svalů při efektivní aplikaci BTX statisticky významně více odpovídal svalům určeným metodou turns/amplitude, než svalům určeným analýzou aberantní aktivace.) Souhrn a diskuse: Elektrofyziologická vyšetření krčních svalů – EMG-polygrafie i analýza turns/amplitude mají v diagnostice cervikální dystonie značný význam. Obě metody popisují různé aspekty fenoménu cervikální dystonie a navzájem se doplňují. Z naší analýzy se podle očekávání jeví, že pro určení dystonických svalů vhodných pro aplikaci botulotoxinu má větší význam analýza turns/amplitude (hodnota turns/s), oproti sledování aberantní aktivace svalů při EMG-polygrafickém vyšetření. Provedená analýza má však četné limitace: byl zahrnut nízký počet vyšetření (48); oběma metodami byl standardně hodnocen odlišný počet svalů (6 svalů hodnocených analýzou turns/amplitude, pouze 4 svaly hodnocené z hlediska aberantní aktivace); BTX mohl být aplikován do svalů, do kterých být aplikován nemusel, naopak nemusel být aplikován do svalů, do kterých být aplikován měl; aplikace BTX neprováděl jen jeden lékař; efekt aplikací BTX byl hodnocen pouze subjektivně. Další limitace budou dále diskutovány, stejně jako budou uvedeny podrobnější výsledky.

MULTIMODÁLNÍ ANALÝZA ROZTROUŠENÉ SKLERÓZY

Barbora Bučková [1], Jan Mareš [2], Antonín Škoch [2], Jakub Kopal [3], Kamila Řasová [4], Jaroslav Hlinka [5],
[1] Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze, Česká republika
[2] Národní ústav duševního zdraví, Klecany, Česká republika
[3] Ústav počítačové a řídící techniky, VŠCHT, Praha, Česká republika
[4] Třetí lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha, Česká republika
[5] Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., Praha, Česká republika

Úvod: Roztrúsená skleróza je závažné autoimunitné ochorenie, ktoré primárne postihuje bielu hmotu a prejavuje sa rôznorodými poruchami ako kognície, tak motorického aparátu. V našej práci sme aplikovali techniky strojového učenia na neurozobrazovacie dáta, za účelom rozlíšiť osoby s roztrúsenou sklerózou od zdravých kontrol. Metódy: Štúdie sa zúčastnilo 64 osôb s roztrúsenou sklerózou, súbor zdravých kontrol bol s pacientmi štatisticky porovnateľných z hľadiska pohlavia a veku a tvorilo ho 65 osôb. Pracovali sme s troma typmi príznakov: priemerná frakčná anizotropia naprieč regiónmi bielej hmoty, regionálny objem šedej hmoty a matica funkčnej konektivity. Na získané príznaky sme následne nezávislo aplikovali dve klasifikačné metódy 1) Metódu podporných vektorov 2) Logistickú regresiu v kombinácii s analýzou hlavných komponent. Obdobu oboch postupov sme súčasne použili v regresnej úlohe k identifikácii vzťahov príznakov s nameranými klinickými škálami. Výsledky: Presnosť klasifikácie dosiahnutá kombináciou príznakov frakčnej anizotropie a metódou podporných vektorov bola 96,1 %, čo je zatiaľ najvyššia hodnota reportovaná v literatúre. Navyše, presnosť logistickej regresie, ktorá obsahovala iba prvé tri PCA komponenty frakčnej anizotropie dosiahla 89,9 %. Vo väčšine prípadov nebol rozdiel v presnosti použitých metód štatisticky signifikantný. V rámci regresnej úlohy sme boli schopní identifikovať lineárny vzťah medzi prvou PCA komponentou regionálneho objemu šedej hmoty a štyrmi z piatich nameraných klinických škál. Tento projekt bol podporený Internou grantovou agentúrou Českého vysokého učení technického v Praze – SGS19/169/OHK3/3T/13.

SYNKINEZY PO NEUROCHIRURGICKÝCH VÝKONECH NA PERIFERNÍCH NERVECH

Štěpánka Brušáková [1], Ivan Humhej [2], Jiří Ceé [1],
[1] Neurologické oddělení, Krajská zdravotní, a.s. - Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.
[2] Neurochirurgická klinika FZS UJEP v Ústí nad Labem a KZ, a.s. - MNUL, o.z., Ústí nad Labem

Úvod: Synkinezy je možné definovat jako neúmyslnou ko-kontrakci svalů doprovázející volní pohyb. Nejčastěji se týkají malých svalů (faciální, extraokulární) a jsou důsledkem chybného přepojení axonů při spontánní regeneraci poškozeného nervu. Typickým příkladem je nechtěné zavírání oka při pohybu úst po spontánní regeneraci nervus facialis. Léčba synkinez je svízelná; často přetrvávají a mohou významně zhoršit funkční výsledek reinervace. Kromě spontánně vznikajících synkinez se s nimi setkáváme po neurotizačních operacích na periferních nervech. Nervové transfery (neurotizace) využívají k rekonstrukci funkce jiný nerv (či jeho část) z blízkého anatomického okolí. Příkladem mohou být distální neurotizace AIN pro motorickou porci n. ulnaris, neurotizace větve n. radialis pro dlouhou hlavu tricepsu k restituci funkce m. deltoideus (Leechavengvongs), neurotizace fasciklu ulnárního nervu pro FCU při poškození n. musculocutaneus (Oberlin) a další. Dalšími nutnými podmínkami, kromě anatomické blízkosti, je distální umístnění (vzdálenost k efektoru) a srovnatelná velikost obou nervů (počet axonů), výhodou je agonistická funkce obou svalů (kokontrakce antagonistů zhoršuje funkční výsledek). Supercharge neurotizace je potencování reinervačních změn po rekonstrukci primárního nervu end-to-end distálním přidáním zdroje axonů z donorského nervu (end-to-side), což zkracuje dobu do dosažení reinervace a zlepšuje trofiku efektoru pro funkční reinervaci původním nervem (neurotrofní potenciál). Metodika: Synkinezy jsou verifikovány dvoukanálovým vyšetřením jehlové EMG ve svalu původně inervovaném donorským nervem a v cílovém svalu (recipient). Sledujeme volní aktivitu v obou svalech při volní kontrakci původního i cílového svalu. Výsledky: V počátečních stádiích reinervace pozorujeme volní aktivitu v cílovém svalu pouze při aktivaci svalu původně inervovaného donorským nervem. Při volní aktivaci původně inervovaného svalu se objevuje volní aktivita v recipientu. Přítomnost časných (3-4 m po rekonstrukci) reinervačních změn je, jako u všech chirurgických výkonů na periferních nervech, prediktorem dobrého funkčního výsledku. Postupem času je možné za pomoci cílených rehabilitačních metodik (biofeedback) tyto synkinezy redukovat; předpokládá se zásadní vliv cerebrální plasticity, která ale významně klesá s věkem. Nízká cerebrální plasticita je častým důvodem špatného funkčního výsledku i při prokázané synkinetické reinervaci, zejména při použití antagonisty jako zdroje donorských axonů. Závěr: Synkinezy prokazujeme běžně po neurotizačních výkonech. Synkinezy při aktivaci původního svalu v ideálním případě mizí do 2 let (reorganizace motorické kůry), často ale přetrvávají a slouží pro pacienty jako pomocný startér nového volního pohybu. Často i při úspěšné reinervaci po neurotizaci není dosaženo kvalitní izolované volní inervace recipientu, což je nejspíše dáno nízkou cerebrální plasticitou, zejména u starších pacientů. Sledování dynamiky synkinez donor - recipient slouží jako nepřímý průkaz reorganizace motorického kortexu. U supercharge neurotizací je možné pomocí monitorace synkinez odlišit zdroj axonů reinervujících cílový sval.

MODULATION OF COGNITIVE FUNCTIONS WITH CEREBELLAR TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION

Dominika Besterciová [1], Rastislav Rovný [1], Martin Marko [1], Igor Riečanský [1],
[1] Centrum experimentálnej medicíny SAV, Bratislava, Slovenská republika

Transkraniálna elektrická stimulácia (tES) je bezpečná neinvazívna neurostimulačná metóda, ktorej princípom je modulácia neurálnej aktivity elektrickým prúdom pretekajúcim medzi dvomi povrchovými stimulačnými elektródami, anódou a katódou. V závislosti od uloženia elektród môžeme hovoriť o anodálnej a katodálnej stimulácii. Oba typy stimulácie môžu mať rozdielne mechanizmy účinku, pričom anodálna stimulácia sa najčastejšie spomína v súvislosti so zvyšovaním depolarizácie postsynaptických neurónov a tým so zvýšenou excitabilitou tkaniva a zlepšením sledovanej behaviorálnej funkcie. Katodálna stimulácia sa naopak zvyčajne prejavuje zvýšenou mierou hyperpolarizácie neurónov, zníženou excitabilitou a zhoršením behaviorálnej funkcie. Účinky stimulácie sú však ovplyvňované viacerými faktormi ako intenzita aplikovaného prúdu, dĺžka stimulácie a pod. Rovnako existujú viaceré práce, ktoré nepreukázali opačné účinky anodálnej a katodálnej stimulácie. Nakoľko sa však jedná o metódu, ktorá sa čoraz viac využíva vo výskume aj v klinickej praxi, je nevyhnutné ďalej skúmať presné fyziologické a behaviorálne mechanizmy jej účinku. tES býva aplikovaná na mnohé povrchové mozgové štruktúry, najmä na rôzne oblasti neokortextu. Okrem toho je však pomocou tejto metódy možné efektívne modulovať aj aktivitu mozočka. Mozoček je najčastejšie asociovaný s koordináciou motorických funkcií. V súčasnosti však viaceré klinické, neurozobrazovacie a neurostimulačné štúdie poukázali na fakt, že môže byť zapojený aj do koordinácie mnohých afektívnych a kognitívnych funkcií. V rámci kognitívnej domény bola dosiaľ preukázaná jeho účasť napríklad v pracovnej pamäti, pozornosti alebo verbálnej fluencii. Stále však nie je známe, akým spôsobom sa zúčastňuje na riadení spomenutých nemotorických funkcií. Cieľom nášho výskumu bolo preto pomocou anodálnej a katodálnej transkraniálnej elektrickej stimulácie jednosmerným prúdom (tDCS) overiť možnosť zapojenia mozočka v sémantickej pamäti. Nášho výskumu sa zúčastnilo 106 zdravých dospelých probandov, ktorí boli náhodne rozdelení do troch skupín (anodálna tDCS, katodálna tDCS, sham tDCS). Všetkým probandom boli pred a okamžite po stimulácii administrované behaviorálne úlohy zamerané na sémantickú pamäť. V prvej úlohe boli podľa špecifických podmienok inštruovaní generovať slovné asociácie a disociácie. Druhá úloha spočívala v dokončovaní viet s rozdielnou mierou predikovateľnosti kontextu (vysoko predikovateľné vs. nepredikovateľné vety). Samotná stimulácia trvala 20 minút s intenzitou prúdu 2 mA. Získané výsledky naznačujú, že anodálna, ale nie katodálna alebo sham stimulácia mala efekt na niektoré aspekty sématnickej pamäti. Anodálna tDCS v rámci nášho experimentu pozitívne ovplyvnila generáciu slovných asociácií, no nemala žiaden signifikantný vplyv na ostatné parametre lexikálno-sémantického vybavovania a sémantickej predikcie. Naše výsledky tak naznačujú, že mozoček môže byť zapojený do procesov lexikálno-sémantického vybavovania. Tieto zistenia môžu byť významné aj z hľadiska narastajúceho množstva dôkazov o úlohe mozočka vo viacerých neuropsychiatrických ochoreniach, ktoré sú sprevádzané dysfunkciami v kognitívnej doméne. Rovnako sme preukázali, že aplikácia anodálnej a katodálnej tDCS na to isté tkanivo sa nemusí manifestovať opačnými behaviorálnymi efektami. Práca je podporená projektmi DoktoGrant, prihláška č. APP0100, VEGA 2/0059/20 a APVV-19-0570.

ŠKOLA NEUROSONOLOGIE – HANDS ON

Neurosonologie periferních nervů
Minks E., Lachmann H.
Kurz seznámí se základy vyhledávání periferních nervů pomocí ultrazvuku. Účastníci kurzu si budou moci vyzkoušet práci s UZ přístrojem při detekci hlavních nervů na horní a dolní končetině včetně anatomických úžin. (Maximum 12 účastníků)

Neurosonologie svalů horní a dolní končetiny
Jech R., Lachmann H.
Kurz je určen pro lékaře, kteří zamýšlejí aplikovat botulotoxin do svalů horní a dolní končetiny, za účelem potlačení nadměrně zvýšené svalové aktivity. Kurz je rovněž určen pro aplikátory, kteří se chtějí zdokonalit v dovednosti neurosonologie svalů končetin. Cílem je získání základních návyků při vyhledávání nejčastěji aplikovaných svalů spastických končetin pomocí ultrazvuku. (Maximum 12 účastníků)

ZKOUŠENÍ FO EVOKOVANÉ POTENCIÁLY

SCHŮZE VÝBORU ČSKN

ŠKOLA SPECIÁLNÍCH TECHNIK

Intraoperační neurofyziologie
Ostrý S., Tomáš R.
Obsahem první části je seznámení s předoperačním indikačním procesem. Vytvoření vzájemného konsenzu indikace, výběru a rozsahu modalit pro intraoperačního monitorování. Obsahem druhé části je názorné představení techniky monitorace a mapování především n.VII během operace v mostomozečkovém koutu a mozkovém kmeni, včetně kritérií hodnocení významných změn odpovědí.

Transkraniální stimulace mozku - TMS a TES
Kremláček J., Šimko P.
Kurz představí transkraniální magnetickou a proudovou stimulaci. V části věnované magnetické stimulaci (TMS) budou popsány varianty TMS (spTMS – single pulse TMS, rTMS – repetitivní TMS, TBS – theta burst stimulace), excitační a inhibiční protokoly. V části věnované transkraniální proudové stimulaci (TES) bude zmíněn princip metody, představeny dominantní stimulační protokoly (tDCS, tACS, tRNS) a klinický efekt. V obou částech bude vysvětlen postup bezpečné aplikace transkraniální stimulace a budou sdíleny zkušenosti s návrhem experimentů a hodnocením efektu a kombinací TES a TMS s jinými elektrofyziologickými a zobrazovacími metodami.

EXPERIMENTÁLNÍ A TRANSLAČNÍ NEUROFYZIOLOGIE

EFFECTS OF TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION ON EXECUTIVE FUNCTIONS

Martin Marko [1], Igor Riečanský [1],
[1] Oddelenie behaviorálnej neurovedy, Centrum experimentálnej medicíny, Slovenská akadémia vied, Bratislava, Slovensko

Exekutívne funkcie predstavujú skupinu mentálnych procesov, ktoré regulujú správanie. Úzko súvisia so schopnosťou koncentrovať pozornosť a inhibovať kognitívne obsahy alebo afektívne reakcie, ktoré narúšajú bežnú činnosť a zameranie na cieľ. Zhoršenie exekutívnej kontroly je dôležitým príznakom viacerých neuropsychiatrických porúch a často sa spája so zníženou aktivitou prefrontálnej kôry. Čoraz viac dôkazov naznačuje, že regionálnu aktivitu mozgu je možné povzbudiť pomocou neinvazívnej (transkraniálnej) elektrickej stimulácie (tES). Hoci sú mechanizmy účinku tES predmetom neustálej diskusie, viaceré štúdie preukázali, že slabý elektrický prúd dokáže modulovať excitabilitu, neuroplasticitu a funkčnú konektivitu v cieľových oblastiach mozgu. Obzvlášť dôležité sú zistenia z posledných rokov, ktoré poukazujú na potenciál tES facilitovať širšie spektrum kognitívnych funkcií. Na tieto účinky sa zameriava náš súčasný výskum, ktorý naznačuje, že anodálna (excitačná) stimulácia jednosmerným elektrickým prúdom v oblasti ľavej prefrontálnej kôry môže zlepšiť exekutívnu inhibíciu (potláčanie automatických slovných asociácií) a verbálnu pracovnú pamäť. Tieto výsledky upriamujú pozornosť na možné uplatnenie tES pri liečbe duševných porúch, ktoré sprevádza narušenie exekutívnych funkcií. Práca bola podporená agentúrou VEGA (projekty 2/0059/20 a 2/0170/19) a Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (projekt APVV-19-0570).

ZMĚNY MOZKOVÉ KONEKTIVITY PO TRANSKRANIÁLNÍ MAGNETICKÉ STIMULACI U PACIENTŮ S HRANIČNÍ PORUCHOU OSOBNOSTI

Pavla Linhartová [1], Tomáš Svěrák [1], Martin Gajdoš [2], Tomáš Kašpárek [1],
[1] Psychiatrická klinika FN Brno a LF MU
[2] CEITEC MU Brno

Úvod Repetitivní transkraniální stimulace (rTMS) je inovativní metodou v léčbě hraniční poruchy osobnosti (HPO). Dosud pouze několik studií zkoumalo efekt rTMS u této skupiny pacientů. Předpokládali jsme, že vysokofrekvenční prefrontální rTMS u pacientů s HPO povede k redukci symptomů HPO a ke změnám mozkové konektivity. Metodika 14 pacientů s hraniční poruchou osobnosti (HPO) podstoupilo 15 sezení individuálně neuronavigované vysokofrekvenční repetitivní transkraniální magnetické stimulace (rTMS) zaměřené v oblasti pravého dorzolaterálního prefrontálního kortexu. Klinický efekt stimulace byl měřen pomocí škály Borderline Symptom List 23 (BSL-23), UPPS-P škály impulzivního chování, škály Potíží v emoční regulaci (Difficulties in emotion regulation scale; DERS), Zungovy sebeposuzovací škály úzkosti (Zung self-reported anxiety scale; SAS), a Montgomery-Åsberg posuzovací škály deprese (MADRS). Změny mozkové konektivity po rTMS protokolu ve srovnání před rTMS protokolem byly analyzovány pomocí seed konektivity v klidovém stavu a během Go/No Go úkolu v magnetické rezonanci. Výsledky Po absolvování rTMS protokolu došlo k signifikantnímu snížení impulzivity, emoční dysregulace, deprese a úzkosti. Analýza mozkové konektivity ukázala signifikantní pokled konektivity amygdaly a insuly s posteriorní default mode network (pDMN; precuneus, posteriorní cingulum, parietální lobule). Uvedené změny v konektivitě byly pozorovány během klidového stavu i během inhibičního úkolu Go/NoGo. Pokles konektivity mezi amygdalou a pDMN dále pozitivně koreloval se snížením deprese a impulzivity po rTMS protokolu. Závěry Přes limity studie (otevřená studie u malého vzorku pacientů) výsledky naznačují, že snížení konektivity amygdaly a posteriorní default mode network (pDMN), které bylo asociováno se snížením klinických symptomů, je kandidátním mechanismem efektu rTMS u pacientů s hraniční poruchou osobnosti (HPO). Efekt může představovat redukci negativního self-referenčního myšlení, které je spojeno s aktivitou pDMN, u pacientů s HPO po rTMS. Studie byla podpořena grantem MZ ČR č. NU20-04-00410, projektem Specifikého vysokoškolského výzkumu MŠMT ČR č. MUNI/A/1664/2020 and projektem Konceptuálního rozvoje výzkumné instituce MZ ČR (Fakultní nemocnice Brno, FNBr, 65269705).

ACUTE BEHAVIORAL AND NEURAL EFFECTS OF BI-FRONTAL OR THE RIGHT FRONTO-PARIETAL TDCS ON VISUAL WORKING MEMORY OF HEALTHY SENIORS

Patrik Šimko [1], Monika Pupíková [1], Martin Gajdoš [2], Rektorová Irena [3],
[1] 1. Brain and Mind Research Programme, Central European Institute of Technology – CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic, 2. Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[2] 1. Brain and Mind Research Programme, Central European Institute of Technology – CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[3] 1. Brain and Mind Research Programme, Central European Institute of Technology – CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic, 3. Faculty of Medicine and St. Anne's University Hospital, First Department of Neurology, Brno, Czech Republic

The combined tDCS-cognitive training intervention may enhance working memory in healthy aging. In this pilot study, we assessed acute effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with an online visual working memory (VWM) task performance in healthy seniors. Our main objective was to identify an optimal tDCS montage with a beneficial effect on the VWM task performed offline (prior to and immediately after the stimulation). Using resting-state fMRI, we also investigated neural correlates of the tDCS-induced behavioral changes. Methods In this double-blind crossover study, tDCS was applied to 25 older adults (68.8 ± 4.6 years) as a bi-frontal montage targeting the left DLPFC or as a right fronto-parietal setup with anode placed over the ventrolateral prefrontal cortex. MRI-based neuro-navigation was used to precisely target the center of the electrodes on the scalp. A visual object matching task (VOMT) with conventional and unconventional views of objects was used as the main behavioral outcome. To enhance the cognitive after-effects of stimulation, we paired tDCS with an online VWM task with faces and scenes stimuli. Linear Mixed Models (LMM) were used to test the effects of combined tDCS-cognitive training on the VOMT performance and on the seed-based functional connectivity between the anode seed and the relevant seeds of the frontoparietal network which are implicated in the VWM. Results Based on our behavioral analysis, the right frontoparietal montage had no effect while the bilateral frontal montage had a significant time × stimulation effect on the overall accuracy of the responses ($F(92)=4.72$, $p=0.03$) favoring the active stimulation condition compared to the sham. In addition, we observed a significant time × stimulation effect of the bi-frontal montage on the (enhanced) functional connectivity between the lDLPFC anode seed and other seeds within the fronto-parietal network. Conclusion Preliminary results indicate that bi-frontal tDCS may enhance visual working memory in healthy aging which is coupled by the enhanced intrinsic connectivity within the frontoparietal network. Acknowledgements This project has received funding from the grant of the Czech Ministry of Health NV18-04-00256: (The effect of transcranial direct current stimulation on visual attention in mild cognitive impairment – a combined fMRI and non-invasive brain stimulation study). We also acknowledge the core facility MAFIL of CEITEC supported by the MEYS CR (LM2015062 Czech-Bioimaging).

IS THE VERTEX A GOOD CONTROL STIMULATION SITE? THETA BURST STIMULATION IN HEALTHY CONTROLS

Ľubomíra Nováková [1], Dominik Pižem [2], Martin Gajdoš [1], Irena Rektorová [1],
[1] Brain and Mind Research Programme, Central European Institute of Technology, CEITEC MU, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[2] Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Background: Vertex stimulation has been used as a suitable control stimulation site in controlled repetitive transcranial magnetic stimulation studies. Objectives: 1.: To assess immediate cognitive aftereffects of one session of theta burst stimulation (TBS) applied over two active cortical stimulation sites as compared to over the vertex (a control stimulation site), 2.: To evaluate whether clinically relevant cortical areas might be reached by vertex stimulation and how that might influence behavioural aftereffects. Methods: Twenty young healthy subjects (mean age 23.6 ± 2.3 years) entered a randomised controlled cross-over study and performed a visual object matching task (VOMT) prior to and immediately after intermittent TBS (iTBS, 600 pulses over 192 seconds) and continuous TBS (cTBS, 600 pulses over 40 seconds) of the right inferior frontal gyrus (rIFG), the right superior parietal lobule (rSPL), and the vertex; the vertex was targeted by a conventional craniometric approach. The coil location was navigated and monitored during the stimulation sessions by the Brainsight 2 neuronavigation software. The order of stimulation sites and protocols was randomised across subjects and sessions. We used a paired t-test to compare the pre- and post-stimulation reaction times (RTs) and a linear mixed models analysis to evaluate the influence of the stimulated site and the stimulation protocol on RTs changes. The VOMT reaction time change was our outcome measure. To achieve Objective 2, we used a three-dimensional finite element model (FEM) to calculate the vertex TBS-induced electrical field (E-field) in the adjacent regions of interest (ROIs). Correlation analyses were performed between E-fields in the ROIs and cognitive outcomes. Results: We found a significant effect only of the 'stimulation site' factor ($f = 27.660$, $p = 0.000$) on VOMT RT shortening. There was no significant difference in RT changes between rIFG and vertex stimulations ($p = 0.867$); there was significantly higher RT shortening after vertex stimulation as compared to rSPL stimulation ($p = 0.000$). Regarding the vertex stimulation, in 73.5% of TBS sessions, there was a significant E-field induced in at least one ROI. We found a negative association between the magnitude of the iTBS-induced E-field and VOMT RT changes ($R = -0.61$ $p = 0.01$) and a positive correlation between the magnitude of the cTBS-induced E-field and VOMT RT changes ($R=0.23$ $p=0.41$). Conclusion: TBS protocols may lead to clinically relevant aftereffects when applied over the vertex as targeted by a conventional craniometric approach. These aftereffects may even exceed those of active stimulation sites. We therefore suggest not using a conventional craniometric approach as a vertex targeting method.

MOVEMENT DISORDERS II

LONG-TERM EFFECTS OF NON-INVASIVE BRAIN STIMULATION ON HYPOKINETIC DYSARTHRIA IN PARKINSON'S DISEASE

Luboš Brabenec [1], Patrícia Klobušiaková [1], Patrik Šimko [1], Alžběta Šejnoha Minsterová [1], Milena Košťálová [5], Jiří Mekyska [3], Irena Rektorova [4],
[1] Applied Neuroscience Research Group, Central European Institute of Technology – CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[3] Department of Telecommunications, Brno University of Technology, Brno, Czech Republic
[4] First Department of Neurology, Faculty of Medicine and St. Anne's University Hospital, Masaryk University, Brno
[5] Department of Neurology, Faculty Hospital and Masaryk University, Brno, Czech Republic

Introduction Hypokinetic dysarthria is a common symptom of Parkinson's disease (PD) which does not respond well to PD treatments. We investigated the long-term effects of multiple-session repetitive transcranial magnetic stimulation on hypokinetic dysarthria in PD. Methods A randomized parallel-group sham stimulation-controlled design was used. Patients were randomly assigned to ten sessions (2 weeks) of real (1 Hz) or sham stimulation over the right superior temporal gyrus (STG). Stimulation effects were evaluated at weeks 2, 6, and 10 after the baseline assessment. Articulation, prosody, and speech intelligibility were quantified by speech therapist using a validated tool (Phonetics score of the 3F Test-Dysarthric Profile). Activations of the speech network regions, structural and functional connectivity were measured using 3T MRI. Linear mixed models and post-hoc tests were used for data analyses. Results Altogether 33 PD patients completed the study (20 in the real stimulation group and 13 in the sham stimulation group. Linear mixed model showed significant time-by-group interactions for the Phonetics score ($p = 0.040$). Real as compared to sham stimulation led to increased activations of the left orofacial sensorimotor cortex (OFSM1) ($p = 0.032$) and left caudate nucleus ($p = 0.029$) and to increased intrinsic connectivity of the OFSM1 with the stimulated area ($p = 0.045$). A significant positive correlation was found between the temporal evolution of the Phonetics score and the STG-OFSM1 functional connectivity changes in the real stimulation group ($R = 0.449$, $p = 0.013$). DTI data analysis revealed that real as compared to sham stimulation significantly increased white matter fractional anisotropy and decreased mean diffusivity in the left anterior arcuate fasciculus ($p = 0.002$; $p = 0.036$). Conclusions This is the first study to show the long-lasting clinically relevant effects of low-frequency rTMS on hypokinetic dysarthria in PD. Results of fMRI and DTI analysis revealed rTMS-induced functional and structural changes in remote areas of the anterior part of the dorsal language pathway. Acknowledgment This project received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 734718 (CoBeN) and from a grant from the Czech Ministry of Health, 16-30805A. We also acknowledge the core facility MAFIL of CEITEC supported by the MEYS CR (LM2018129 Czech-BioImaging).

DYNAMICKÁ KOGNITIVNÍ REZERVA JAKO PREDIKTOR ROZVOJE KAŽDODENNÍCH OBTÍŽÍ U MCI.

Jaroslav Točík [1],
[1] Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

Kognitivní rezervu chápeme jako míru odolnosti kognice vůči neuropatologickým změnám spojených se stárnutím, onemocněním či úrazem. Předpokládáme, že jedinec s vyšší mírou kognitivní rezervy je schopen lépe kompenzovat patologii například zapojením alternativních neurálních drah či využitím alternativních způsobů řešení kognitivně náročných situací a úkolů. Z dosavadního výzkumu vyplývá, že úroveň kognitivní rezervy je spojena například s úrovní vzdělání, náročností vykonávaného povolání, sportovní aktivitou, vyhledání kognitivně náročnějších aktivit atd. Kognitivní rezerva se tak pravděpodobně může vyvíjet celý život, většina ukazatelů, které používáme jako nepřímé ukazatele rezervy, je nicméně statická a v čase se nemění (např. premorbidní intelekt). Omezení těchto způsobů měření kognitivní rezervy se snaží překonat v současnosti rozvíjené ukazatele dynamické kognitivní rezervy. Jedním z těchto ukazatelů je tzv. reziduální paměťový rozptyl. Jedná se o ukazatel, který využívá kombinaci neuropsychologického vyšetření a neurozobrazování. Výkon v testech epizodické paměti predikujeme například volumetrickými údaji daného pacienta, výsledky FDG-PET, DTI atd. Pokud je pacientův výkon lepší, než bychom čekali na základě zobrazování, je jeho úroveň kognitivní rezervy kladná. V případě, kdy je paměťový výkon horší, než bychom očekávali na základě zobrazovacích dat, je úroveň rezervy záporná. Zaměřili jsme se na to, zda může být dynamická kognitivní rezerva užitečná v predikci kognitivního poklesu u pacientů s mírnou kognitivní poruchou (MCI). Využili jsme data z projektu Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI), kterého se v první vlně účastnilo 686 pacientů s diagnostikovanou amnestickou mírnou kognitivní poruchou, kteří mají dostupná zobrazovací data a výsledek neuropsychologického vyšetření. Použili jsme data z pouze prvních čtyř let sledování těchto pacientů (celkově sedm měření), protože v dalších letech již data vykazovala nezanedbatelnou míru „úmrtnosti“ panelu. Pro odhad paměťové rezervy jsme využili vážený index výkonů v testech epizodické paměti (RAVLT a Logická paměť z WMS-R) měřené na začátku studie. Tento kompozit jsme následně predikovali dostupnými odhady objemu hipokampů, celého mozku atd., spolu s demografickými proměnnými a pro odstranění možného efektu globální kognice z paměťové rezervy také výkonem v MMSE. Takto vytvořený ukazatel rezervy jsme využili jako nezávislou proměnnou v mixed lineárních modelech a latent growth curve modelech. Zaměřovali jsme se na predikci každodenních kognitivních a behaviorálních obtíží hodnocených klinikem (Clinical Dementia Rating Scale – sum of boxes; CDR-SB; minimání skóre = 0; maximální skóre = 18), pacientem (ECog – škála každodenní kognice; minimální skóre = 0; maximální skóre = 4) a blízkou osobou pacienta (hodnocenou také škálou ECog). Výsledky predikce rozvoje každodenních obtíží jsme porovnávali s predikcí pomocí ukazatele statické kognitivní rezervy (roky vzdělání). Úroveň paměťové rezervy predikovala rychlost rozvoje deficitu měřeného CDR-SB ($b = 0.033$; $SE = 0.006$; $p < 0.001$). U pacientů s nižší úrovní paměťové rezervy tak v průměru docházelo k nárůstu CDR-SB o 0.033 bodu za měsíc rychleji než u pacientů s nižší rezervou. Na začátku studie pacienti s nižší a vyšší rezervou vykazovali obdobnou úroveň CDR-SB ($M = 1.55$ u vyšší a $M = 1.33$ u nižší rezervy). Za čtyři roky vykazovali pacienti s nižší rezervou výrazně vyšší míru deficitu ($M = 4.77$) než pacienti s vyšší mírou rezervy ($M = 2.96$). Obdobné výsledky jsme pozorovali také v případě predikce každodenních obtíží hodnocených blízkou osobou. Na začátku studie vykazovali pacienti s vyšší rezervou dle svých blízkých méně obtíží ($M = 1.65$) oproti pacientům s nižší rezervou ($M = 1.86$). Pacienti s nižší rezervou zároveň vykazovali vyšší rychlost kognitivního poklesu ($M = 2.43$ po 48 měsících) než pacienti s úrovní vyšší ($M = 1.96$ po 48 měsících). V případě hodnocení pacientem úroveň paměťové rezervy nepredikovala rychlost kognitivního poklesu. V žádném případě nepredikoval ukazatel statické rezervy (roky vzdělání) rychlost kognitivního poklesu. Dynamická kognitivní rezerva odhadnutelná pomocí reziduálního paměťového rozptylu je potenciálně významným prediktorem rychlosti rozvoje kognitivního deficitu a každodenních obtíží u pacientů s mírnou kognitivní poruchou. Pacienti s vyšší úrovní rezervy vykazují signifikantně pomalejší rychlost rozvoje každodenních obtíží hodnocených jak klinikem, tak blízkým pacienta. Nepredikují nicméně rychlost rozvoje subjektivních obtíží. Tento ukazatel rezervy si zaslouží další výzkum a zhodnocení možného klinického potenciálu oproti stávajícím ukazatelům statické rezervy.

FMRI DYNAMICKÁ FUNKČNÍ KONEKTIVITA U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU CHOROBOU

Martin Gajdoš [1], Kristína Mitterová [3], Martin Lamoš [1], Irena Rektorová [2],
[1] Výzkumná skupina Multimodální a funkční neurozobrazování, CEITEC Masarykova Univerzita, Brno, Česká Republika
[2] Výzkumná skupina Aplikované neurovědy, CEITEC Masarykova Univerzita, Brno, Česká Republika
[3] Lékařská Fakulta, Masarykova Univerzita, Brno, Česká Republika

Úvod Dynamická funkční konektivita (DFC) u fMRI zahrnuje soubor metod, které charakterizují časovou dynamiku fluktuací BOLD signálu. DFC umožňuje rozšířit analýzu statické konektivity o nové parametry, které mohou rozšířit naše poznatky o funkci mozku. V tomto příspěvku se věnujeme využití DFC u fMRI dat pacientů s Parkinsonovou chorobou (PD). Metodika Na 3T MRI skeneru Siemens Prisma byly u 31 pacientů s PD (věk 63.1 ± 10.2, 7 žen) a 40 zdravých kontrol (HC) (věk 66.0 ± 7.7 let, 29 žen) měřeny resting state fMRI data (TR = 2080 ms, 200 skenů). Data byla předzpracována v programovém prostředí MATLAB s toolboxem SPM a bylo použito prostorové zarovnání, korekce akvizičních časů, prostorová normalizace a prostorové rozmazání (FWHM 6 mm). Následovala analýza nezávislých komponent (ICA) k identifikaci mozkových sítí (10 sítí, například default mode network (DMN), dorsal attention network (DAN), …). Na časové průběhy ICA komponent bylo aplikováno plovoucí okno (délka 60.32 s, překryv 90%) a v rámci oken byla počítány Pearsonovy korelační koeficienty. Pomocí k-means clustering bylo identifikováno 5 stavů a následně byla hodnocena jejich dynamika. Stav představuje vzájemné vztahy mezi mozkovými sítěmi, které se vyskytují opakovaně jak v čase tak i mezi subjekty zkoumaného souboru. Pro hodnocení DFC byly použity parametry počet tranzicí, počet výskytů daného stavu a pravděpodobnosti přechodů mezi stavy. Na závěr byly spočítány dvouvýběrové t-testy mezi skupinami HC a PD a DFC parametry byly korelovány s behaviorálními parametry participantů. Výsledky Statisticky významný rozdíl v pravděpodobnosti přechodu ze stavů se vyskytuje u přechod ze stavu 1 do stavu 2 ($p = 0.03$, 3x pravděpodobnější u PD než HC), ze stavu 5 do 1 ($p = 0.01$, 2x pravděpodobnější u PD než HC) a ze stavu 5 do 2 ($p = 0.04$, 2x pravděpodobnější u HC než PD). Pravděpodobnost přechodu ze stavu 1 do 2 antikoreluje s behaviorálním hodnocením pozornosti (Spearmanovo $r = -0.35$) u PD. Pravděpodobnost přechodu ze stavu 5 do 1 antikoreluje s behaviorálním hodnocením řeči u PD (Spearmanovo $r = -0.32$). Pravděpodobnost přechodu ze stavu 5 do 2 antikoreluje s behaviorálním hodnocením pozornosti u HC (Spearmanovo $r = -0.39$). Diskuse a závěr Stav 1 je stavem, který charakterizuje přípravu na pozornostní aktivitu typu „top-down control“; klidová síť DMN je korelovaná s pozornostní sítí DAN. Stav 5 je klidovým stavem, kdy DMN s DAN a dalšími pozornostními sítěmi antikorelují. Stav 2 je hyperkonektivitní stav, většina sítí v tomto stavu koreluje. Naše výsledky jsou pilotní analýzou DFC u zmíněného datového souboru. Ukazují, že některé charakteristiky dynamiky klidových dat se liší mezi skupinou PD a HC, obzvlášť se rozdíly týkají stavů 1, 2 a 5. Fluktuace pozornosti souvisí s přepínáním stavů, zároveň je i jedním z časných příznaků PD. U HC souvisí fluktuace pozornosti s přepínáním mezi stavy 5 do 2, u PD spíše s přepínáním mezi stavy 5 do 1. V naší práci bychom chtěli pokračovat analýzou metodami DFC, které jsou založeny na modelech, například na skrytých markovských modelech (HMM). Poděkování Tento příspěvek vznikl za podpory grantu AZV NU21J-04-00077.

EEG MICROSTATES IN MILD COGNITIVE IMPAIRMENT WITH LEWY BODIES

Martin Lamoš [1], Ivona Morávková [2], David Ondráček [3], Martina Bočková [2], Irena Rektorová [2],
[1] Brain and Mind Research Program, CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[2] First Department of Neurology, Faculty of Medicine, Masaryk University, St. Anne's University hospital and Brain and Mind Research Program, CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic
[3] Faculty of Medicine, Masaryk University and Brain and Mind Research Program, CEITEC, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Objective Spectral slowing in alpha band and variability in dominant peak of alpha frequency was already described as an electrophysiological marker of early-stage dementia with Lewy bodies (DLB). Nevertheless, sub-second temporal resolution of high density (HD) EEG might be the promising source of information. We explored whether changes in EEG microstates may help to identify mild cognitive impairment with Lewy bodies (MCI-LB) and correlated them with the known spectral markers. Methods We analyzed resting state scalp HD EEG in 21 consecutive MCI-LB subjects and 21 matched healthy controls (HC). EEG microstates were computed in pre-processed 204 channels. Temporal parameters (mean duration, time coverage and segment density) of microstates were then derived and compared between groups. Concurrently, dominant peak of alpha frequency and its variability was calculated in pre-processed data of posterior scalp electrodes. Thereafter, these spectral markers were correlated with microstate parameters by Pearson correlation. Results Four microstate maps describing 76% of global explained variance in the data were revealed (typically referred as Microstate A, B, C and D). All of them indicated higher ($p<0.05$ FDR) segment density in MCI-LB group compared to HC. We also found differences ($p<0.05$ FDR) between MCI-LB and HC group for Microstate B, which showed significantly shorter mean duration and increased time coverage and segment density in MCI-LB. Moreover, the subject specific dominant alpha frequency correlated with segment density of Microstate B ($r = -0.57$, $p = 0.009$). Conclusions Microstate B, which is related to visual network, shows specific temporal changes that correlate with dominant alpha frequency in medication-naïve MCI-LB compared to HC group. In longitudinal follow up of our cohort we focus on how EEG microstates reflect brain function deficits and compensatory mechanism in prodromal DLB. Acknowledgement The work was supported by Ministry of Health of the Czech Republic, grant NU20-04-00294.

ŠKOLA ELEKTROENCEFALOGRAFIE

Elektroencefalografie – fenomenologie EEG křivky
Fábera P., Krýsl D.
Používání jednotných deskriptorů je základním předpokladem pro sdílení informací, pro výzkum i pro vzdělávání. Kurz fenomenologie EEG křivky přiblíží účastníkům interaktivní formou základní fyziologické a patologické EEG vzorce a aktuální vývoj jejich názvosloví.

Elektro-klinicko-anatomická korelace v EEG
Marusič P.
Propojení informace z EEG s informací o klinických příznacích nebo projevech a jejich korelace k určitým anatomickým částem mozku je nejen základním předpokladem pro vyhodnocení pacientů v rámci komplexního předoperačního vyšetření v případech farmakorezistentní epilepsie. Tato korelace je využitelná i v běžné klinické praxi u pacientů s nově diagnostikovanou epilepsií, nebo i u pacientů s akutní či chronickou mozkovou lézí. V bloku budou účastníci seznámeni se základy elektro-klinicko-anatomické korelace a na ukázkách si ji následně procvičí.

ELEKTROENCEFALOGRAFIE A EPILEPTOLOGIE

NOVÝ STATISTICKÝ MODEL PRO PREDIKCI EFEKTU VAGOVÉ STIMULACE (PRE-X-STIM) U PACIENTŮ S EPILEPSIÍ JE POUŽITELNÝ S RŮZNÝMI EEG SYSTÉMY

Irena Doležalová [1], Eva Koriťáková [2], Jan Chládek [3], Tereza Jurková [1], Jan Chrastina [1], Filip Plešinger [4], Robert Roman [3], Martin Pail [1], Pavel Jurák [4], Daniel J Shaw [3], Milan Brázdil [1],
[1] Centrum pro epilepsie Brno, I. neurologická klinika a Neurochirurgická klinika Fakultní nemocnice u svaté Anny a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Brno
[2] Institut biostatistiky a analýz, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno
[3] Středoevropský technologický institut (CEITEC – Central European Institute of Technology), Masarykova univerzita, Brno
[4] Ústav přístrojové techniky, Akademie věd České republiky

Úvod: Identifikace pacientů s epilepsií, kteří profitují z vagové stimulace (VNS), na základě předoperačních dat je v klinické praxi stále problematické. V naší předcházející práci jsme vyvinuli statický model, který umožňuje predikci efektu VNS na základě rutinního předimplantačního EEG. V této práci jsme čelili otázce, zda je možné náš model aplikovat u různých EEG systémů. Metodologie. Identifikovali jsme validační kohortu 8 pacientů s farmakorezistentní epilepsií, kteří byli léčení VNS. U všech pacientů bylo předimplantační EEG natočeno na odlišném EEG systému než v naší předchozí studií. Náš klasifikátor, který jsme pojmenovali Pre-X-Stim, klasifikoval pacienty do dvou kategorií Predikovaný Respondér a Predikovaný Nerespondér. Tato klasifikace byla provedena na základě změn dynamiky EEG spektra. Následně jsme srovnali predikovanou a skutečnou odpověď pacienta na VNS. Výsledky: Náš klasifikátor dosáhl 75% správnosti (sensitivita 67 %, specificita 100%). Pouze dva pacienti, oba skuteční respondéři, byli chybně klasifikování. Závěr: V naší studii jsme úspěšně validovali náš Pre-X-Stim klasifikátor u jiného EEG systému. Náš postup, který je založený na předoperačním EEG, je snadno aplikovatelný, finančně nenáročný, což přináší velký potenciál pro jeho aplikaci v reálném životě.

STEREOTAKTICKÁ TERMOKOAGULACE V EPILEPTOCHIRURGII POMOCÍ ZAVEDENÝCH NITROLEBNÍCH ELEKTROD

Martin Tomášek [1], Robert Leško [1], Petr Marusič [2], Adam Kalina [2], Martin Bláha [1], Michal Tichý [1],
[1] Univerzita Karlova 2. LF a FN Motol, Neurochirurgická klinika, Praha, Česká republika
[2] Univerzita Karlova 2. LF a FN Motol, Neurologická klinika, Praha, Česká republika

V rámci epileptochirurgického programu jsme zavedli v ČR novou, nyní již rutinně používanou metodu provádění termokoagulace u pacientů vyšetřovaných invazivně pomocí zavedených hlubokých intrakraniálních elektrod. Pro termokoagulaci jsou využity platinové kontakty elektrod používané během Stereo-EEG vyšetření, pokud jím bylo identifikováno epileptogenní ložisko, a pokud je provedení termoléze bezpečně proveditelné. Důvody pro provedení termoléze jsou jednak diagnostické, kdy následné snížení počtu záchvatů nebo typicky několikatýdenní období bez záchvatů potvrzuje správnost hypotézy, a tak podporuje vhodnost následného vlastního resekčního zákroku. Druhý důvod může být terapeutický, kdy se snažíme ovlivnit epileptogenní ložisko u pacienta, kde není resekční výkon možný. Od května 2017 do června 2021 jsme konsekutivně provedli 46 zavedení intrakraniálních elektrod za účelem diagnostického provedení Stereo-EEG k identifikaci epileptogenní zóny. Z toho ve 33 případech byla provedena i termoléze. Celkem se jednalo o 31 pacientů (dvě pacientky měly Stereo-EEG i termolézi 2x). U 3 pacientů byla provedena primárně terapeutická termoléze s dlouhodobou redukcí záchvatů. Dalších 22 pacientů s diagnostickou termolézi pak s odstupem prodělalo nebo jsou plánováni k resekční operaci. U zbylých 6 se čeká na vyhodnocení dlouhodobého efektu termoléze nebo dalšího klinického průběhu. Celkem jsme provedli z jednotlivých kontaktů 244 termolézí (průměrně 7,9 na pacienta). Nejvíce u dvou pacientů s terapeutickými termolézemi, shodně 18. Komplikace po provedení termoléze jsme nezaznamenali žádné. Potvrdili jsme tak bezpečnost metody. Ohledně outcome je nutné poznamenat, že se jedná o selektovanou skupinu diagnosticky obtížných pacientů, kde epileptogenní ložisko není jednodušeji identifikovatelné pomocí zobrazovacích metod, ale je třeba jej určit elektrofyziologicky. Tato skupina pacientů by dříve byla z epileptochirurgického programu vyřazena jako inoperabilní. Z toho plyne, že již předem je očekávaný outcome těchto pacientů stran bezzáchvatovosti horší, než u těch, kde je ložisko zobrazitelné. Klasické členění outcome dle Engelovy či ILAE škály posuzující pooperační bezzáchvatovost neukazuje veškerý profit, který provedení termoléze pro pacienta může mít. Příkladem je opakované provedení termoléze u pacientky s epileptogenní zónou v levém precentrálním gyru v oblasti pro pravou ruku. Nedošlo sice k vymizení záchvatů, ale pacientka po zákroku může používat pravou ruku, které byla předtím téměř paralyzována četnou epileptogenní aktivitou. Jiným příkladem je pacientka s epileptogenní zónou v oblasti zadní inzuly s vysokým rizikem pooperačního deficitu resekčním výkonem, kde došlo k dobrému efektu terapeutické termoléze.

AUTOMATED FUSION OF MULTIMODAL IMAGING DATA FOR IDENTIFYING EPILEPTOGENIC LESIONS IN PATIENTS WITH INCONCLUSIVE MAGNETIC RESONANCE IMAGING.

Radek Mareček [1], Pavel Říha [1], Michaela Bartoňová [1], Martin Kojan [1], Martin Lamoš [1], Martin Gajdoš [1], Lubomír Vojtíšek [1], Michal Mikl [1], Marek Bartoň [1], Irena Doležalová [2], Martin Pail [2], Ondřej Strýček [1], Marta Pažourková [2], Milan Brázdil [2], Ivan Rektor [2],

[1] CEITEC, Masarykova Univerzita, Brno

[2] Brno Epilepsy Center, 1th Department of Neurology, St. Anne´s University Hospital and Medical Faculty of Masaryk University, Brno, Full member of the ERN EpiCARE

Introduction Many methods applied to data acquired by various imaging modalities have been evaluated for their benefit in localizing lesions in magnetic resonance (MR) negative pharmacoresistant epilepsy patients. No approach has proven to be a stand-alone method with sufficiently high sensitivity and specificity. The presented study addresses the potential benefit of the automated fusion of results of individual methods in presurgical evaluation. Methods We collected electrophysiological (high-density scalp electroencephalography), MR (diffusion weighted imaging, arterial spin labelling and structural imaging), and nuclear imaging (positron/single proton emission tomography) data from 137 patients with pharmacoresistant MR-negative/inconclusive focal epilepsy. A subgroup of 32 patients underwent surgical treatment with known post-surgical outcomes and histopathology. We employed a Gaussian mixture model to reveal several classes of grey matter tissue based on specific patterns of deviation from a norm as seen throughout all the imaging data. The norm was based on the same imaging protocol and data acquired from a set of 80 healthy control subjects. Classes specific to epileptogenic tissue were identified and validated using the surgery subgroup divided into two disjoint sets. We evaluated the classification accuracy of the proposed method at a voxel-wise level using receiver-operator curve and area under curve (AUC) approach. Further, we assessed the importance of individual methods for the classification accuracy using Linear mixed model. The nuclear imaging brings certain medical burden to a patient. Therefore, we also examined how would the accuracy of classification and the importance of individual methods change if the nuclear imaging were missing. Results The training of the classifier resulted in six classes of grey matter tissue. We found a subset of two classes specific to tissue located in resected areas and thus likely specific to epileptogenic tissue. The average classification accuracy (i.e. the probability of correct classification) was significantly higher than the level of chance in the training group (AUC=0.73) and even better in the validation surgery subgroup (AUC=0.82). Nuclear imaging, diffusion weighted imaging (mean diffusivity) and arterial spin labelling were the most important methods for classification accuracy. Without the nuclear imaging, the accuracy of classification significantly decreases and localization of interictal epileptic discharges with mean diffusivity become the most important methods. Conclusion We showed that the automatic fusion of results can identify brain areas that show epileptogenic grey matter tissue features. Importantly, the identification applies at a level of individual voxels, i.e. in the order of millimetres. The method might enhance the pre-surgical evaluations of MR-negative epilepsy patients.

NEUROFYZIOLOGICKÝ VÝZKUM A MAPOVÁNÍ MOZKU (HUBRAM I)

EFFECT OF TDCS ON VISUAL PLASTICITY IN PATIENTS WITH STABLE MACULOPATHY AFTER SCHARIOTH MACULA LENS IMPLANTATION

Jan Kremláček [1], Jana Nekolová [3], Markéta Středová [3], Jana Langrová [2], Jana Szanyi [2], Naďa Jirásková [3],
[1] Department of Medical Biophysics, Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Kralove
[2] Department of Pathological Physiology, Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Kralove
[3] Department of Opthalmology, Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Kralove, University Hospital Hradec Kralove

Objective: We evaluated if direct current transcranial stimulation (tDCS) can facilitate visual rehabilitation in patients after Scharioth macula lens (SML) implantation. Methods: 20 patients (average age 81 years, 13 females) underwent a random double-blind sham-controlled tDCS study. Immediately following the SML implantation, the 1 mA tDCS stimulation was administered over the occipital cortex (from the anode on Oz position to the cathode on vertex Cz) a half an hour per day over three weeks (min 17, max 20 sessions). Every tDCS session was combined with intensive visual rehabilitation. We evaluated the effect of the tDCS using visual sensory and cognitive potentials, visual acuity, contrast sensitivity, reading speed, and reaction time between postimplantation and poststimulation visits. Results: While the implantation had a substantial effect on the near visual acuity and the visual rehabilitation improved reading speed, between shame and real tDCS, we did not see significant changes in visual sensory and cognitive potentials or visual acuity or contrast sensitivity. The only considerable result we observed was for reaction time. The group with the sham stimulation showed shortening ($p = 0.029$) of the reaction time by 30 ms (25q – 75q: 11 – 50 ms) compared to real stimulation -10 (-26, 6) ms. Conclusions: The 1 mA anodal tDCS over the occipital lobe did not help patients with maculopathy after the SML implantation in a better visual rehabilitation.

DIFFERENTIAL EFFECTS OF SUSTAINED MANUAL PRESSURE STIMULATION ACCORDING TO SITE OF ACTION

Pavel Hok [1], Jaroslav Opavský [2], René Labounek [3], Miroslav Kutín [4], Martina Šlachtová [2], Zbyněk Tüdös [5], Petr Kaňovský [1], Petr Hluštík [1],
[1] Department of Neurology, Palacký University Olomouc and University Hospital Olomouc, Olomouc, Czechia
[2] Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture, Palacký University Olomouc, Olomouc, Czechia
[3] Department of Biomedical Engineering, University Hospital Olomouc, Olomouc, Czechia
[4] KM KINEPRO PLUS s.r.o., Olomouc, Czechia
[5] Department of Radiology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc and University Hospital Olomouc, Olomouc, Czechia

Sustained pressure stimulation of the body surface has been used in several physiotherapeutic techniques, such as reflex locomotion therapy. Clinical observations of global motor responses and subsequent motor behavioral changes after stimulation in certain sites suggest modulation of central sensorimotor control, however, the neuroanatomical correlates remain undescribed. We hypothesized that different body sites would specifically influence the sensorimotor system during the stimulation. We tested the hypothesis using functional magnetic resonance imaging (fMRI) in thirty healthy volunteers (mean age 24.2) scanned twice during intermittent manual pressure stimulation, once at the right lateral heel according to reflex locomotion therapy, and once at the right lateral ankle (control site). A flexible modeling approach with finite impulse response basis functions was employed since non-canonical hemodynamic response was expected. Subsequently, a clustering algorithm was used to separate areas with differential timecourses. Stimulation at both sites induced responses throughout the sensorimotor system that could be mostly separated into two anti-correlated subsystems with transient positive or negative signal change and rapid adaptation, although in heel stimulation, insulo-opercular cortices and pons showed sustained activation. In direct voxel-wise comparison, heel stimulation was associated with significantly higher activation levels in the contralateral primary motor cortex and decreased activation in the posterior parietal cortex. Thus, we demonstrate that the manual pressure stimulation affects multiple brain structures involved in motor control and the choice of stimulation site impacts the shape and amplitude of the blood oxygenation level-dependent response. We further discuss the relationship between the affected structures and behavioral changes after reflex locomotion therapy.

DANCE INTERVENTION-INDUCED CHANGES IN FUNCTIONAL CONNECTIVITY ARE MODERATED BY COGNITIVE RESERVE

Kristína Mitterová [2], Patrícia Klobušiaková [1], Alžběta Šejnoha-Minsterová [2], Jaroslav Točík [1], Irena Rektorová [3],
[1] Applied Neuroscience Research Group, Central European Institute of Technology, Masaryk University (CEITEC MU), Brno, Czech Republic
[2] Faculty of Medicine, Masaryk university, Brno, Czech Republic
[3] First Department of Neurology, St. Anne's University Hospital and School of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Introduction: Dance is a complex sensorimotor and cognitive activity that provides a wide range of positive effects for the aging brain. Cognitive reserve proxied by years of education may modulate the positive effects of intervention therapies on brain functioning and on plasticity changes. Our previous findings revealed positive behavioral effects of dance intervention (DI) on attention and executive function as well as on physical fitness in non-demented elderly participants. Here we explored whether the DI-induced changes in the rs-FC of relevant brain networks known to be implicated in both motor and attention/executive function tasks are moderated by a cognitive reserve (CR). Methods: In total 68 non-demented elderly were analyzed: 36 in the DI group and 32 in the control group (life as usual; LAU). All participants underwent cognitive and physical fitness testing, and (f)MRI examination at the baseline and six months after the DI program/ LAU. Resting-state fMRI data were analyzed using Matlab 2014b and SPM 12 toolbox. Representative seeds were chosen for the sensorimotor network (SMN) and the dorsal attention network (DAN) and the mean intra- and inter-network connectivity was calculated. Moderation analyses were carried out to test the effect of the CR (moderator variable, represented by years of education) on the relationship between the DI (independent variable with two levels) and the change in the rs-FC of networks of interest (3 outcome variables). Results: The analyses revealed that the SMN intra-network and the SMN-DAN inter-network rs-FC significantly improved in the DI group relative to the LAU group and that this change depended on CR. Specifically, DI significantly contributed to improved rs-FC of SMN $t(64) = 3.20$; $p = .002$) and SMN-DAN $t(64) = 2.28$; $p = .026$) when the education was 1 SD above the mean (≥17.5 years of education; $p < .05$), but not when the education was at the mean and below the mean ($p = > .17$). In the third moderation analysis of the change within the DAN, neither the CR*DI moderator nor the separate predictors were significant. Conclusion: Our study showed that the magnitude of DI-induced increases of rs-FC within the SMN and between the SMN-DAN networks that are engaged in both movement execution and attention are dependent on high CR. The relationship between the intervention and brain plasticity changes dissolves in elderly participants with lower levels of CR. This finding is important for future clinical interventions as it shows that that different degree of cognitive reserve is linked to different abilities to benefit from DI. Acknowledgment We acknowledge the Multimodal and Functional Imaging Laboratory supported by the MEYS CR (LM2018129 Czech-BioImaging).

MEZIFREKVENČNÍ VAZBA MEZI ELEKTROFYZIOLOGICKOU AKTIVITOU LIDSKÉHO SUBTHALAMICKÉHO JÁDRA A MOZKOVÉ KŮRY V EXEKUTIVNĚ NÁROČNÉM ODDBALL ÚKOLU

Alena Damborská [1], Radek Mareček [2], Martin Lamoš [2], Denis Brunet [3], Serge Vulliemoz [4], Martina Bočková [5], Barbora Deutschová [5], Marek Baláž [5], Ivan Rektor [5],
[1] CEITEC – Středoevropský technologický institut, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika; Psychiatrická klinika, Lékařská Fakulta Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno, Brno, Česká republika
[2] CEITEC – Středoevropský technologický institut, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika
[3] Functional Brain Mapping Lab, University of Geneva, Ženeva, Švýcarsko; CIBM – Center for Biomedical Imaging, Ženeva, Švýcarsko
[4] CIBM – Center for Biomedical Imaging, Ženeva, Švýcarsko; EEG and Epilepsy Unit, Neurology, University Hospital and Faculty of Medicine, Ženeva, Švýcarsko
[5] CEITEC – Středoevropský technologický institut, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika; 1. Neurologická klinika, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno, Česká republika

Úvod: Nedávné poznatky naznačují, že významnou roli v komunikaci uvnitř neuronálních sítí lidského mozku hrají vazby napříč frekvenčními pásmy elektrofyziologické aktivity. Amplituda vysokofrekvenčních oscilací je modulována fází nízkofrekvenčních oscilací v závislosti na mozkové oblasti a typu prováděného úkolu. Mezistrukturální mezifrekvenční vazba byla nedávno pozorována během klidového stavu mezi aktivitou subthalamického jádra (STN) a mozkové kůry. Intracerebrální studie v minulosti přinesly doklady o zapojení STN do exekutivních funkcí. Souvislost kortiko-subkortikálních interakcí s exekutivními funkcemi však zůstává doposud neobjasněna. Metodika: S cílem posoudit STN-kortikální interakce v exekutivních procesech jsme analyzovali mozkovou aktivitu simultánně snímanou elektrodami ze skalpu a přímo z STN u 12 pacientů s Parkinsonovou chorobou ve stavu on-medikace. Zkoumali jsme mozkovou aktivitu během sluchového oddball úkolu se zdvojenou terčovou reakcí, která vyžaduje intenzivnější zapojení exekutivních funkcí. Hodnotili jsme mezistrukturální mezifrekvenční vazbu (cross-structural phase-amplitude coupling, PAC) mezi aktivitou mozkové kůry a STN v širokém frekvenčním pásmu od 3 do 100 Hz. PAC jsme počítali na individuálních raw záznamech a event-related potenciálecch (ERP) s použitím envelope-to-signal korelační techniky. Výsledky: Napříč subjekty ve většině skalpových oblastech dominovala PAC v delta pásmu fáze nízkofrekvenčního signálu jak v raw signálu tak v ERP aktivitě. Ve většině skalpových oblastech převládala vazba mezi fází kortikální aktivity a amplitudou STN aktivity nad vazbou opačného směru. V raw signálu byla pozorována silnější vazba po terčovém než po frekventním podnětu. Závěr: Naše výsledky naznačují, že v rámci funkční organizace neuronálních sítí lidského mozku se STN zapojuje do exekutivních procesů, a to převážně ve směru kortiko-subkortikálním, tedy formou “shora dolů”. Studie byla podpořena granty GAČR 21-25953S, FNS 192749, CRSII5_170873 a získala podporu od MŠMT ČR v rámci projektu CEITEC 2020 (LQ1601).

ŠKOLA EVOKOVANÝCH POTENCIÁLŮ

Evokované potenciály – SEP, MEP
Štětkářová I.
Kurz somatosensorických a motorických evokovaných potenciálů (SEP a MEP) seznámí účastníky se základními principy obou modalit, které se běžně používají v klinické praxi. Důraz je kladen na patofyziologii vedení vzruchu, jednotlivé generátory, sledované a hodnocené parametry EP, základní vyšetřovací principy, závislost na zevních a vnitřních faktorech. Budou probrány nejčastější klinické indikace obou metod spolu s kazuistikami.

Evokované potenciály – VEP, BAEP
Ceé J., Havránková P.
Kurz základy sluchových a zrakových evokovaných potenciálů (BAEP, VEP) seznámí účastníky se základními principy těchto modalit a jejich využitím klinické praxi. V teoretické části budou zmíněny generátory evokovaných odpovědí, sledované a hodnocené parametry EP, stimulační a registrační parametry, základní vyšetřovací principy, závislost na zevních a vnitřních faktorech. Budou probrány nejdůležitější klinické indikace i kontraindikace těchto metod a na praktických ukázkách zmíněna úskalí při jejich hodnocení.

Platinový partner

MUDr. Pavel Čelakovský
Lékařská elektronika

Stříbrný partner

Biogen

Bronzový partner

Medtronic

SANOFI GENZYME

Vystavovatelé

cardion

DESITIN
SUCCESS IN CNS

Deymed
DIAGNOSTIC

NEURIS
diagnostic systems
EEG PSG EMG EP IOM SONO TMS
www.neuris.cz www.uneurisu.cz

Pfizer

Roche

SANDOZ A Novartis Division

Děkujeme všem zúčastněným firmám za podporu této akce