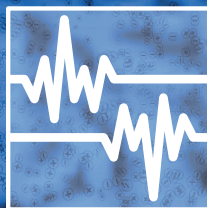


TA-SERVICE s.r.o.



# 66. český a slovenský sjezd klinické neurofyzologie

24. - 25. října 2019

Holiday Inn, Křížkovského 20, 603 00 Brno

ČESKÁ  
NEUROLOGICKÁ  
SPOLEČNOST



**SBORNÍK ABSTRAKT**

## **OBSAH**

<b>OBSAH .....</b>	<b>1</b>
<b>ŠKOLY KLINICKÉ NEUROFYZIOLOGIE .....</b>	<b>4</b>
<b>POSTEROVÁ SEKCE .....</b>	<b>6</b>
Vysokofrekvenční oscilace v epileptickém a neepileptickém hipokampu během kognitivního úkolu	6
Periikální dynamika funkční konektivity – klíč k epileptogenezi? .....	7
Cortical excitability and visual discomfort in epilepsy: SEEG study .....	8
Brain resting connectivity changes in post-stroke spasticity treated with botulinum toxin-A.....	9
Aplikace botulotoxinu pod EMG kontrolou:.....	10
U kterých svalů používáme elektrickou stimulaci? .....	10
Ultrasound diagnosis of benign peripheral nerve tumours in upper limbs - case report of 4 patients .....	11
Předintervenční rozdíl v kortikální elektrofyziologické aktivitě mezi respondéry a nonrespondéry na antidepresivní léčbu pomocí nízkofrekvenční rTMS .....	12
Modulating the neural reactivity to visual reminder of deceased close person by tactile social support .....	13
Detection of demyelination and remyelination by advanced relaxation and diffusion MRI in rat ..	14
Vliv intenzivní tanečně-pohybové intervence na mikrostrukturní vlastnosti mozkové tkáně u seniorů.....	15
Bodová cvičební metoda MUDr. Klepové® působení - jednoznačné vysvětlení - zatím není.....	17
Multimodální Monitoring Koreňov Cauda Equina.....	18
Frequency-dependent Abnormalities of Intrinsic Brain Activity in Parkinson'S Disease and Relation to Cognition .....	19
<b>SYMPOZIUM SPOLEČNOSTI BIOGEN: POKROKY V DIAGNOSTICE ROZTROUŠENÉ SKLERÓZY .....</b>	<b>21</b>
Monitoring of VEPs with mobile device in immobile MS patients.....	21
<b>NEUROFYZIOLOGIE U NEUROMUSKULÁRNÍCH ONEMOCNĚNÍ.....</b>	<b>23</b>
Akutní motorická axonální neuropatie.....	23
Akutní / chronické zánětlivé demyelinizační polyneuropatie .....	24
Diferenciální diagnostika ALS a kompresivních vertebrogenních syndromů .....	25
<b>NEINVAZIVNÍ MOZKOVÁ STIMULACE V NEUROPSYCHIATRII A NEUROVĚDNÍM VÝZKUMU.....</b>	<b>26</b>
TDC modulace kortikální plasticity pacientů s věkem podmíněnou makulární degenerací po implantaci intraokulární čočky .....	26
Stimulácia pomocou tDCS u zdravej populácie a u neuropsychiatrických ochorení.....	27
Méně časté indikace rTMS v psychiatrii .....	27
<b>ELEKTRODIAGNOSTIKA NA JIP.....</b>	<b>29</b>

Elektromyografické vyšetření na jednotce intenzivní péče .....	29
Evokované potenciály v prostředí ARO a JIP .....	30
Rutinní EEG u kriticky nemocných.....	31
<b>FUNKČNÍ MAPOVÁNÍ MOZKU HUBRAM .....</b>	<b>33</b>
Maternal depressive symptoms during pregnancy and brain age in young adult offspring: findings from a prenatal birth cohort .....	33
Využití neurozobrazovacích dat pro detekci mozkových stavů .....	34
<b>PLATFORM SESSION I – ELEKTROFYZIOLOGIE.....</b>	<b>36</b>
Potlačení síťového šumu z EEG záznamů metodou průměrování spektra.....	36
Video-EEG atlas epileptických záchvatů podle klasifikace Mezinárodní ligy proti epilepsii (ILAE) 2017 na epileptologickém pracovišti III. stupně - retrospektivní semiologická analýza .....	37
Visual evoked and event-related brain potentials in HIV-infected adults: a longitudinal study .....	38
The value of QEEG prefrontal theta cordance and alpha asymmetry in the prediction of response to various antidepressants .....	39
Source space oscillatory activity and network analysis can help to identify suboptimal responsiveness to deep brain stimulation of the subthalamic nucleus in parkinson's disease .....	41
<b>PLATFORM SESSION II – NEUROZOBRAZOVÁNÍ .....</b>	<b>42</b>
Přínos sekvencí MREG pro funkční zobrazování mozku – pilotní zkušenosti.....	42
Resting state cerebellar connectivity changes in cervical dystonia treated by botulinum toxin.....	43
Serum matrixmetalloproteinase-9 is related to grey matter atrophy in REM sleep behavior disorder .....	44
Porovnání a optimalizace multi-echo multiband BOLD fMRI sekvencí.....	45
Předoperační fMRI a traktografie u pacientů s nádory mozku: metodika a aplikace v praxi .....	46
<b>SEKCE NEUROFYZIOLOGICKÝCH LABORANTŮ .....</b>	<b>48</b>
Význam EEG u pacientů po kardiopulmonálních resuscitacích.....	48
<b>POKROKY V ELEKTRODIAGNOSTICE EPILEPSIE .....</b>	<b>49</b>
Zobrazení elektrického zdroje z interiktálního EEG záznamu s vysokým rozlišením (HD ESI) .....	49
<b>NEUROFYZIOLOGIE SPÁNKOVÝCH PORUCH.....</b>	<b>51</b>
Existuje normální spánek po padesátce? .....	51
Časová regulace spánkové fáze a její sociální a zdravotní aspekty .....	52
Proč diagnostikovat poruchu chování v REM spánku?.....	52
Periodické pohyby končetin počas spánku u pacientov so spánkovým apnoe - komorbidita alebo kauzálna súvislosť? .....	54
<b>NEUROFYZIOLOGICKÉ A NEUROZOBRAZOVACÍ BIOMARKERY U NEUROPSYCHIATRICKÝCH ONEMOCNĚNÍ .....</b>	<b>56</b>
EEG klidová dynamika rozsáhlých mozkových sítí koreluje s depresivní symptomatologií .....	56

<b>FUNKČNÍ MAPOVÁNÍ MOZKU HUBRAM II .....</b>	<b>57</b>
Neparametrická retrospektivní korekce pulsního artefaktu v fMRI signálu .....	57
Activation of the ventral and dorsal stream in patients with optic neuritis: methods and pilot data .....	58
Odhad neuronálního signálu z hemodynamické odpovědi.....	59

## **ŠKOLY KLINICKÉ NEUROFYZIOLOGIE**

*Ehler E.*

PKN Pardubice

Při stimulaci periferních nervů se vyšetřují motorická i senzitivní vlákna. Periferní nerv se elektricky stimuluje v místě, kde je uložen blízko povrchu a je přístupný stimulaci. Povrchová stimulační elektroda se skládá z katody (distálně uložená, tou elektrodou stimuluje) a z anody (ve vzdálenosti 2 cm od katody, hyperpolarizuje nerv). Při stimulaci motorických vláken se registrace sumačního svalového akčního potenciálu (CMAP) děje pomocí registrační elektrody (uprostřed svalového břicha, do oblasti nervosvalových plotének) a referenční elektrody (umístěna distálně nad šlachy či lépe až mimo sval). Pro získání kvalitních neurofyziologických parametrů je nezbytná zemnicí elektroda, která slouží jako zkratový okruh pro rušivý proud přicházející z elektrické sítě. Má být umístěna na vyšetřované končetině, nejlépe mezi stimulační a registrační elektrodou. Při motorické neurografii získáme tyto neurofyziologické parametry: distální motorickou latenci (DML), rychlost vedení motorickými vlákny (MCV), CMAP. A v rámci patologických nálezů pak lze hodnotit prodloužení DML, snížení amplitudy či plochy CMAP, blok vedení (parciální či kompletní, na podkladě změn plochy CMAP), desynchronizaci (prodloužení trvání CMAP při proximální stimulaci), prodloužení trvání CMAP (zejména distálního), satelitní potenciály. Při opakovaném vyšetření motorických vláken je možné diagnostikovat jak kondukční blok, tak i reverzibilní změny vedení – reversible conduction failure (RCF).

Senzitivní neurografie. Při stimulaci senzitivních vláken se v určité vzdálenosti od katody stimulační elektrody registruje senzitivní nervový akční potenciál (SNAP). Vzhledem k amplitudě SNAP, která je vyjádřena v uV, je nezbytné používat zprůměrnění signálu. Ortodromní senzitivní neurografie registruje SNAP při stimulaci distálně, tedy vyšetřuje senzitivní vlákna ve směru fyziologického vedení vzruchu z periférie do CNS. Antidromní senzitivní neurografie registruje SNAP distální a nerv je stimulován proximálně, tedy proti směru fyziologického vedení vzruchu senzitivním nervem. U mnoha nervů je antidromní neurografie snazší, výhodnější. Hodnotí se tyto neurofyziologické parametry: amplituda a trvání SNAP, risetime (onset to peak, v ms), tvar SNAP (jeden či více vrcholů, desynchronizace), stabilita SNAP (např.

RCF – po období nevybavnosti SNAP se znovu objeví SNAP beze změny tvaru – u autoimunitních neuropatií), rychlost vedení senzitivními vlákny (SCV).

Smíšená neurografie. Při stimulaci periferního nervu se registruje smíšený akční potenciál, na jehož parametrech se podílí jak motorická, tak i senzitivní vlákna. Využívá se v našich podmínkách poměrně zřídka - při diagnostice léze loketního nervu v lokti či obou nervů na ruce.

F-vlna (foot) vzniká při supramaximální stimulaci motorických, kdy se impulz šíří jak periferní (vznik CMAP inervovaného svalu), tak i proximálně až k motoneuronům předních rohů míšních. V některých motoneuronech dojde k výboji (v místě odstavu axonu – axonalhillock) a tento impulz se šíří až do svalů inervovaného těmito motoneurony. Vznikne F-vlna, která má dlouhou latenci (a dle výšky vyšetřované osoby dané rozmezí latencí) a nízkou amplitudu (do 5% CMAP). Hodnotí se latence, amplitudy, stabilita – perzistence F-vlny. Využívá se k diagnostice postižení proximálních struktur (plexu, kořenů)

H- reflex (Hoffmanův) je ekvivalentem míšního monosynaptického reflexu. Obvykle se stimuluje n. tibialis a registruje CMAP z m. solleus. Využívá se k diagnostice lézí senzitivních i motorických vláken v jejich proximální části, k diagnostice kořenové léze. Využívá se i pro diagnostiku léze kortikospinální dráhy.

A vlny se nejčastěji nacházejí při vyšetření F-vln, mají stejný tvar a stejnou latenci (při superimpozici). Nacházejí se před a někdy i za F-vlnami. Vznikají jak na podkladě kolaterální reinervace, tak i efaptickou transmisí.

## POSTEROVÁ SEKCE

### **Vysokofrekvenční oscilace v epileptickém a neepileptickém hipokampu během kognitivního úkolu**

*Pail M., Cimbálník J., Roman R., Daniel P., Chrastina J., Shaw D.J., Brázdil M.*

I. neurologická klinika FN sv. Anny v Brně a LF Masarykovy univerzity v Brně

**Úvod:** Vysokofrekvenční oscilační elektrografická aktivita (HFO) představuje v posledních několika desetiletích jeden z hlavních objevů nejen v epileptologii, ale také v kognitivní vědě. Zásadní výzvou však je skutečnost, že fyziologické HFO spojené s normální funkcí mozku se ve frekvenci a jiných vlastnostech překrývají s patologickými HFO. Zkoumali jsme dopad kognitivního úkolu na tyto HFO s cílem zlepšit diferenciaci epileptických a neepileptických hipokampů u lidí.

**Metodika:** Hipokampální EEG aktivita byla zaznamenána pomocí intracerebrálních elektrod, v rámci předoperační diagnostiky, u 15 pacientů s farmakorezistentní fokální epilepsií během klidu a následně během vizuálního kognitivního úkolu (oddball). HFO v pásmu ripples (R; 80-250 Hz) a fast ripples (FR; 250-600 Hz) byly hodnoceny za obou podmínek a jejich počet, spektrální entropie, relativní amplituda a trvání byly vzájemně porovnány v epileptických a neepileptických hipokampech.

**Výsledky:** Oba typy hipokampů obsahují populace HFO s podobnými vlastnostmi, které neumožňují jejich diferenciaci. Nicméně v epileptických hipokampech byly pozorovány HFO celkově o vyšších frekvencích a častěji s vyšší relativní amplitudou a delší dobou trvání. Během kognitivního úkolu došlo k významnému snížení počtu HFO pouze v epileptických hipokampech, kde navíc i hodnoty ostatních parametrů detekovaných HFO se přiblížily hodnotám v neepileptickém hipokampu.

**Diskuse:** Analýza klidových dat neumožňuje diferenciaci epileptického a neepileptického hipokampu. Oproti tomu pomocí kognitivního úkolu je již možné jednotlivé hipokampy odlišit, a to i přes to, že oba typy hipokampů generují HFO s podobnými vlastnostmi, které pravděpodobně odrážejí nepatologické jevy. Rozdílné chování HFO v obou typech hipokampů nasvědčují ovlivnění především patologických HFO v epileptickém hipokampu.

**Závěr:** Naše výsledky potvrzují zřetelný odlišný dopad kognitivního úkolu na HFO v epileptickém a neepileptickém hipokampu umožňující jejich odlišení.

## Periiktální dynamika funkční konektivity – klíč k epileptogenezi?

*Pešlová E., Sladký V., Klimeš P., Doležalová I., Pail M., Brázdil M.*

I. neurologická klinika Fakultní nemocnice u sv. Anny a LF MU, Brno

**Úvod:** Původní představa epileptického záchvatu jako důsledku lokální hypersynchronizace nyní ustupuje komplexnímu chápání heterogenních interakcí širokých neuronálních sítí s jejich postupným přechodem do epileptického záchvatu. Analýza funkční konektivity (FC) v EEG umožňuje studium těchto dynamických procesů. Cílem předkládané studie bylo srovnání funkční konektivity v oblasti zóny počátku záchvatu (SOZ), na jejích okrajích (BRIDGE) a v okolní mozkové tkáni (NSOZ) ve 3 definovaných časových bodech, v periiktálním období, napříč širokým spektrem frekvencí.

**Metodika:** Za pomoci různých metod FC – relativní entropie (REN), lineární cross korelace (COR) a H2 korelace (H2) byly analyzovány SEEG 14 záchvatů 5 pacientů s farmakorezistentní epilepsií (s pooperačním výsledkem Engel IA). Analyzovány byly 10vteřinové intervaly z doby 10minut před záchvatem (T0), bezprostředně před začátkem záchvatu (T1) a po jeho začátku (T2). Rozdíly v míře FC v T0, T1 a T2 byly testovány v 8 frekvenčních pásmech (0.5-300Hz).

**Výsledky:** Byl zjištěn převládající trend dynamiky FC v závislosti na frekvenčním pásmu v periiktálním období. Ve frekvencích do 20 Hz byl pozorován vzestup hodnot FC v SOZ a BRIDGE, zatímco v NSOZ byl pozorován jejich pokles. Ve vyšších frekvencích byl pozorován nárůst FC ve všech studovaných lokalitách. Pouze některé z těchto rozdílů nicméně dosáhly statistické signifikance.

**Diskuze:** Byly identifikovány signifikantní rozdíly v rámci temporálního vývoje míry FC v SOZ a mimo něj v periiktálním období. Redukce FC v nižších frekvenčních pásmech a její nárůst ve vyšších frekvencích ukazuje na rozdílné chování okolní tkáně oproti SOZ. Toto zjištění umožňuje nahlédnutí do komplexních procesů neuronálních sítí a rovněž dovozuje studium organizace a chování SOZ.



## Cortical excitability and visual discomfort in epilepsy: SEEG study

Jurkovičová L., Roman R., Cimbálník J., Mareček R., Brázdil M.

<sup>a</sup>Department of Neurology, St. Anne's University Hospital and Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Cortical excitability (CE) is defined as the strength of the response of cortical neurons to a given stimulation. Increased level of CE is a key neurophysiological mechanism in several neurological disorders, including epilepsy [1]. Studies proved the existence of a relationship between increased CE and subjective visual discomfort during presentation of striped patterns of spatial frequency of approx. 3 cycles / degree, i.e. a *pattern glare* phenomenon. Individuals with increased CE, e.g. migraine patients, experience significantly higher frequency of visual distortions in comparison with healthy subjects [2].

The study aims to examine intracranial electrophysiological correlates of the *pattern glare* during visual presentation of striped stimuli with spatial frequency of 0.5, 3 and 11 cpd. Eleven patients with pharmaco-resistant epilepsy with depth electrodes implanted to localize seizure origin agreed to participate in the study. Subjective evaluation of stimuli was correlated with intracranial EEG record. High frequency oscillations (HFOs), power spectral analysis and connectivity patterns in 55-80 Hz, 80-250 Hz, 250-600 Hz and 600-1000 Hz frequency bands were analysed. Higher occurrence of HFOs, increased connectivity and mean EEG power mainly in the 80-250 Hz frequency band in anterior and posterior hippocampi, anterior insula and precuneus were observed during the presentation of the subjectively most irritable stimuli. Our results point to possible electrophysiological correlates of increased cortical excitability related to perception of irritable stimuli during pattern glare task in epileptic patients.

[1] Chai Z, Ma C, Jin X. Cortical stimulation for treatment of neurological disorders of hyperexcitability: a role of homeostatic plasticity. *Neural Regen Res.* 2019; 14(1):34. doi:10.4103/1673-5374.243696

[2] Braithwaite JJ, Broglio E, Bagshaw AP, Wilkins AJ. Evidence for elevated cortical hyperexcitability and its association with out-of-body experiences in the non-clinical

population: New findings from a pattern-glare task. *Cortex*. 2013; 49(3):793-805.  
doi:10.1016/j.cortex.2011.11.013

## **Brain resting connectivity changes in post-stroke spasticity treated with botulinum toxin-A**

*Arkhipova A., Veverka T., Hok P., Otruba P., Kaňovský P., Hlušík P.*

Department of Neurology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University  
Olomouc, Olomouc, Czech Republic

**Introduction:** The clinical improvement of post-stroke spasticity (PSS) by intramuscular botulinum toxin type A (BoNT-A) is likely mediated by changes at the central nervous system level (1). Our aim was to describe resting-state (rs) networks using functional MRI (fMRI) in chronic stroke patients with PSS and to explore the relationship between functional connectivity (FC) and spasticity, focusing on BoNT-A-related changes.

**Methods:** Ten chronic stroke patients (2 women, mean age 61 years, SD 9.7) with PSS of an upper limb underwent fMRI examinations and spasticity evaluation before BoNT-A injection (W0), after 4 (W4) and 11 weeks (W11). 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 8-min BOLD sequence. Pre-processed temporally concatenated group data were decomposed using FSL MELODIC into 24 independent components. Changes in connectivity between different timepoints were evaluated using dual regression analysis and non-parametric permutation testing. Results were thresholded at the corrected  $p < 0.05$  using threshold-free cluster enhancement.

**Results:** BoNT-A treatment was effective in alleviation of upper limb PSS. The median global MAS was at W0: 2.25 (SD 0.44), at W4: 1.75 (0.71), at W11: 2.25 (0.64). rs-MRI did not reveal any significant changes of FC specific for the BoNT-A effect (W0-W4 or W4-W0). Other significant changes of FC were shown in the contralesional sensorimotor and bilateral parietal cortex (W0-W11) and in the default mode network (W4-W11).

**Conclusion:** The absence of clear BoNT-A-related effects in our pilot study might be attributed to the relatively small sample size, which reduced the overall statistical power to detect smaller treatment effects.

*Supported by Czech Health Research Council grant NV17-29452A*

1. Veverka T et al. 2012. J Neurol Sci 319:89–95.

## **Aplikace botulotoxinu pod EMG kontrolou: U kterých svalů používáme elektrickou stimulaci?**

*Gescheidt T., Minks E.*

I. neurologická klinika Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a FN u sv. Anny v Brně

**Úvod:** Aplikace botulotoxinu (BTX) je účinnou léčbou spastické dystonie, je metodou volby v případě, že jsou příznaky fokální. Pro přesné zacílení injekce BTX je v některých případech potřeba použít elektrickou stimulaci svalu hrotem aplikační jehly, registraci EMG z aplikovaného svalu, nebo ultrasonografickou kontrolu (USG).

**Cíl:** Cílem příspěvku je popsat, u kterých končetinových svalů při aplikaci botulotoxinu používáme EMG stimulaci.

**Metodika:** Jedná se o retrospektivní vyhodnocení dat z dokumentace pacientů sledovaných u prvního autora, údaje z poslední aplikace BTX v období 1-7/2019.

**Výsledky:** Elektrická stimulace byla použita prakticky vždy u aplikace BTX do těchto svalů: M. flexor digitorum superficialis (96,7%) a profundus (tento i dále uvedené svaly ve 100%), m. flexor pollicis longus, m. pronator teres, m. extensor indicis proprius, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor i m. extensor hallucis longus.

**Závěr a diskuse:** Navigace injekce BTX pomocí elektrické stimulace je využívána v případě, že běžná orientace podle okolních anatomických struktur a pohmat nestačí. Jedná se zejména o tyto situace: Aplikace do hluboko uložených svalů (např. m. tibialis posterior); chceme aplikovat pouze do určité části svalu – s cílem ovlivnit pouze část svalu, nebo mezi více částí svalu dávku rovnoměrně rozdělit (např. m. flexor digitorum superficialis a profundus); je více spastických svalů v těsné

blízkosti a potřebujeme je navzájem odlišit (např. svaly na volární straně předloktí) a/nebo atypická postura či deformita končetiny ztěžuje orientaci.

Zda při aplikaci používáme elektrickou stimulaci či USG kontrolu závisí na zkušenostech aplikujícího lékaře a samozřejmě závisí na zvyklostech pracoviště. Pro naše rozhodování o výběru svalů a technice aplikace BTX do nich je důležité zhodnocení efektu předchozích aplikací BTX.

#### **Literatura:**

Štětkářová I., Ehler E., Jech R. a kol.: Spasticita a její léčba. Maxdorf, Praha, 2012.

Ehler E., Vaňásková E., Štětkářová I.: Standard komplexní léčby spasticity po cévní mozkové příhodě. Česká neurologická společnost ČLS JEP 2009.

### **Ultrasound diagnosis of benign peripheral nerve tumours in upper limbs - case report of 4 patients**

*Minks E.<sup>1,2,3</sup>, Streitová H.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>First Department of Neurology, Faculty of Medicine, Masaryk University and St. Anne's Hospital, Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Neurology and Physiotherapy Outpatient Clinic Skopalíkova, Brno, Czech Republic

<sup>3</sup>Neurology, TERAneuro s.r.o., Židlochovice, Czech Republic

**Introduction:** The diagnostic process of peripheral nerve tumours commonly includes clinical examination, electromyography (EMG), magnetic resonance imaging (MRI) and pathological-anatomic diagnosis after surgical intervention. Ultrasound has not been widely used so far, but it has the ability to view the nerve in its whole extent. It can describe the contact between the tumour and the nerve, a placement of the tumour, its shape and many other attributes. In some cases it is possible to predict the type of the tumour. We can come across schwannoma, neurofibroma, perineurioma and hybrid or malignant tumours. The aim of this work is to highlight the benefit of sonography in the diagnostic process.

**Methods:** Ultrasound examinations were carried out from September 2016 to June 2017. The examinations were requested by neurologist or neurosurgeon, most frequently for carpal tunnel syndrome, ulnar neuropathy or to exclude any other

lesion on the upper limb in atypical cases. On average, we examined 2 patients weekly during the period mentioned above.

**Results:** In the period stated above we found four patients' cases with peripheral nerve tumours in upper limbs that we diagnosed with ultrasound. Two out of the four cases represented schwannoma and two cases intraneural perineurioma. In two cases the tumour in the median nerve was found, in one case in the ulnar nerve and in one case in the radial nerve. Clinically, all the patients had progressive small focal resistance at the location of presumed nerve localization. In three cases the patients had progressive neuropathy. In one case the patient suffered from two diseases – carpal tunnel syndrome and nerve tumour at the same time (this patient was sent to us for atypical EMG with carpal tunnel syndrome). The results of MRI were not as clear as in the case of ultrasound. In some cases the MRI did not describe the link between the tumour and the nerve.

**Conclusions and Discussion:** Neuromuscular ultrasound could be an examination of the first choice in patients with discovered resistance on the upper limbs, which could be connected with the nerve. Ultrasound is helpful in patients with atypical findings in electromyography.

## **Předintervenční rozdíl v kortikální elektrofyziologické aktivitě mezi respondéry a nonrespondéry na antidepresivní léčbu pomocí nízkofrekvenční rTMS**

*Vlček P.<sup>1,2</sup>, Novák T.<sup>1,2</sup>, Bareš M.<sup>1,2</sup>, Brunovský M.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Národní ústav duševního zdraví, Klecany

<sup>2</sup> 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

**Úvod:** Repetitivně transkraniální magnetická stimulace (rTMS) představuje jednu z efektivních metod terapie velké deprese (Major Depression), pomocí níž lze dle souhrnných zjištění dosáhnout 45-55% responze a 30-40% remise. V současnosti stále chybí větší soubor studií, které by se u této metody zaměřily na elektrofyziologicky podmíněné rozdíly mezi respondéry a nonrespondéry s velkou depresí, a to ještě před samotným zahájením terapie.

**Cíl:** Zjistit rozdíly v kortikální aktivitě mezi respondéry a nonrespondéry na terapii nízkofrekvenční (1Hz) rTMS aplikovanou na pravý dorzolaterální prefrontální kortex (DLPFC), a to před jejím zahájením.

**Metodika:** Před zahájením terapie pravostrannou nízkofrekvenční rTMS jsme z pořízených EEG záznamů od depresivních pacientů (N=25) vyhodnotili kortikální proudovou hustotu v pásmu theta, alfa 1, alfa 2 a beta, a to pomocí nízkorozlišovací mozkové elektromagnetické tomografie (LORETA). K porovnání hodnot mezi respondéry a nonrespondéry jsme použili statistické neparametrické mapování. Rovněž jsme korelovali zmíněnou proudovou hustotou s mírou patologie měřené pomocí standardní klinické škály pro hodnocení závažnosti deprese (MADRS).

**Výsledky:** Respondéři (N=9) měli bilaterálně s převahou vlevo signifikantně nižší intenzitu proudové hustoty v pásmu alfa-2 a beta v oblastech středního a mediálního čelního laloku, necentrálním gyru, singulárním gyru, předním cingulu a insule. Největší rozdíl byl nalezen v levém středním čelním laloku respondérů, a to v pásmu alfa 2. Změna patologie měřená škálou MADRS negativně korelovala s proudovou hustotou v pásmu alfa 2 zejména v levém předním cingulu ( $r = -0.64$ ).

**Závěr:** Naše nálezy z oblasti zobrazovací kvantitativní elektroencefalografie (QEEG) ukazují specifické rozdíly v rozložení aktivity limbických a frontálních korových oblastí mezi respondéry a nonrespondéry na antidepresivní léčbu pomocí nízkofrekvenční pravostranné rTMS, a to ještě před jejím zahájením.

## **Modulating the neural reactivity to visual reminder of deceased close person by tactile social support**

*Kraus J.<sup>1,2</sup>, Frick A., Roman R., Jurkovičová L., Mareček R., Mikl M., Brázdil M., Fredrikson M.*

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Department of Clinical Neuroscience, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

We investigated neural responses to a picture of a deceased close person and if neural activity and functional connectivity are modulated by tactile social support from one's romantic partner. By using the functional magnetic resonance imaging (fMRI)

we found altered reactivity in various areas of the brain including the anterior insula and the anterior cingulate cortex (ACC) in response to the personal picture compared to a non-personal picture. Supportive hand holding with the romantic partner, compared to being alone, reduced reactivity in the ACC and the cerebellum and provided subjectively experienced comfort. In order to separate the physical tactile support from the emotional effect of partner presence, we evaluated hand holding with the partner relative to a stranger, and found reduced reactivity in the anterior insula. Functional connectivity between the anterior insula and the ACC was reduced during partner's tactile support, and the connectivity estimates were negatively related to attachment security, with stronger connectivity associated with weaker subjectively reported partner security. In summary, holding hands with one's partner attenuates reactivity in emotional brain areas and reduces between-region connectivity.

## **Detection of demyelination and remyelination by advanced relaxation and diffusion MRI in rat**

*Holikova, Laakso, Michaeli, Mangia, Shatillo, Vanicek, Bares, Sierra, Gröhn*  
Department of imaging method of University Hospital St. Anna in Brno

**Introduction:** Conventional magnetic resonance imaging approaches currently used for the detection of myelin and demyelination, are suboptimal in the quantitative imaging of myelin. In our previous study we were able to show that novel MRI approach exploiting RAFF4 was better associated with myelin content during demyelination than conventional methods, however its specificity for myelin content during remyelination is not known.

**Methods:** For this study 22 rats were used. Of these, demyelinating lesions were induced in 13 rats by stereotactic injection of 1.5  $\mu$ l LPC solution in the cc. The remaining 9 control animals underwent the same protocol, but they were injected with 1.5  $\mu$ l vehicle solution instead of LPC. All animals were scanned in 7T Bruker MRI system, 3 days after injection (demyelination stage) and 37 days after injection (remyelination stage). MRI data was collected for quantification of RAFF4, DTI, T1sat

and magnetization transfer ratio (MTR). After last MRI, animals were perfused for histology and brain sections were stained for analysis of cell density (Nissl) and myelin.

**Results:** All MRI metrics showed statistically significant differences between LPC group in the ipsilateral cc and the corresponding area in control animals, in demyelination stage at day 3. At 37 days, RAFF4 and MTR showed clear 70-80 % return towards normal values, likely corresponding to ongoing remyelination seen in histological sections. While similar recovery was detected in DTI metrics FA showed no recovery or even further increase during remyelination phase. MD was only diffusion parameter which did not show significant difference between groups at 37 day.

**Conclusion:** Our data indicates sensitivity of RAFF4 and MT to myelin content both in demyelinated lesions and during subsequent remyelination. DTI metrics seem to provide complementary information related not only myelin content but also architecture of the myelin sheets. Combination of RAFF4 and DTI has potential to differentiate between normal, demyelinated and remyelinated axonal bundles thus providing unique non-invasive characterization of white matter pathologies in various neurological diseases.

*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 691110 (MICROBRADAM).*

## **Vliv intenzivní tanečně-pohybové intervence na mikrostrukturní vlastnosti mozkové tkáně u seniorů**

*Šejnoha Minsterová A., Grmela R., Rektorová I.*

Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

Tanec je aktivita, která úzce souvisí s fyzickou zdatností i kognitivními funkcemi. Vyžaduje například motorické učení, fyzickou výdrž, koordinaci a rovnováhu, synchronizaci pohybu se skupinou a zapojení pozornostních a exekutivních



funkcí[1]. Tato studie se zaměřuje na vliv šestiměsíční tanečně-pohybové intervence (TPI) na fyzickou zdatnost a kognitivní funkce seniorů a s tím spojené změny v mikrostrukturních vlastnostech mozkové tkáně, hodnocené pomocí difusního tensorového (DTI) MR zobrazování.

Kohorta 76 seniorů byla randomizována do skupiny podstupující TPI a kontrolní skupiny bez intervence. TPI probíhala 3 x 60 minut týdně po dobu 6 měsíců. Participanti podstoupili testy fyzické zdatnosti, neuropsychologické vyšetření a DTI MRI vyšetření v čase 0 a 6 měsíců. Data byla hodnocena pomocí mixedANOVy (faktory čas, skupina) a parciálních korelací. DTI data byla analyzována Tract-based Spatial Statistics (TBSS), parametry frakční anisotropie (FA) a střední difuzivita (MD). Specificky jsme se zaměřili na kortikospinální trakt (CST), superior longitudinal fasciculus (SLF), corpus callosum (CC) a fornix.

ANOVA odhalila signifikantní změnu v kontrastu čas\*skupina u dvou testů fyzické zdatnosti ( $p=0.006$ , resp.  $0.021$ ) a v pozornostní doméně ( $p=0.015$ ). Ve všech případech došlo ke zlepšení v TPI skupině. V TPI skupině byl prokázán pozitivní vztah mezi výkonem v jednom z testů fyzické zdatnosti a globálním FA ( $p=0.020$ ,  $\rho=0.41$ ). Pozitivní vztah mezi testy fyzické zdatnosti a DTI metrikami byl sledován také v jednotlivých traktech zájmu. TBSS neukázalo žádné signifikantní rozdíly mezi skupinami.

Nově jsme ukázali, že krátkodobá intenzivní TPI vede ke zvýšení fyzické zdatnosti (výdrž, hbitost, rovnováha) prostřednictvím zlepšení strukturní konektivity v bílé hmotě, jak globálně, tak ve specifických traktech zájmu, které jsou aktivní v regulaci motorického učení a chování, koordinaci a řízení volního pohybu.

[1] Hwang PW-N, Braun KL (2015) The Effectiveness of Dance Interventions to Improve Older Adults' Health: A Systematic Literature Review. *Altern. Ther. Health Med.* 21, 64–70.

## **Bodová cvičební metoda MUDr. Kleplové® působení - jednoznačné vysvětlení - zatím není**

*Kleplová V.*

Pohybové studio MUDr. Kleplová, Oldřichov

**Úvod:** Bodová cvičební metoda MUDr. Kleplové je vedle metody MUDr. Voty a metody manželů Bobathových další technikou s celostním působením. Vznikla v terénní praxi při rehabilitaci adolescenta s posttraumatickou parezou brachiálního plexu. Při doteku na původně naprosto necitlivé paži začal označovat citlivé body, ze kterých „něco běží“ po určité dráze do konkrétního místa. Počet bodů se zvětšoval a současně se začaly objevovat v konečných bodech fascikulace a následně pohyb. Aplikovala jsem tyto poznatky při cvičení dětí s poporodními parezami. Reakce se přenášela v určitém pohybovém stereotypu na celé tělo. Zajímavostí bylo začervenání kůže nad aktivovanými svaly. Záznam aktivace celostního průběhu byl proveden videozáznamem. Další ověření: termovize

**Metodika:** Ověření I měření 30. 11. 2007

Termovizní snímky provedeny firmou GS EnergyEnviromat s.r.o

Figurant: pacient s posttraumatickou parézou brachiálního plexu

Vybrané body: body s nejčastější frekvencí užití

Měrné body: podle nejvyšší hodnoty teplot na bazálním snímku Protože byl měřen dospělý pacient a kamera neměla dostatečný rozsah, bylo ověřeno zvýšení teploty kůže pouze na hrudníku. ALE přes oblečení bylo viditelné i zvýšení teploty v oblasti pánve.

Závěr prvního měření: v oblastech zarudnutí kůže skutečně dochází ke zvýšení teploty.

Ověření II měření 21. 11. 2008

Termovizní snímky provedeny stejnou firmou

Figurant – zdravá dívka

Měření bylo možné provádět v rozsahu celého těla

Sledování: 1 distoproximálního směru - z bodů na dolní končetině 2/ proximodistálního - z bodů na ramenu 3/ zkřížené působení - PHK/ LDK, LHK/ PDK

Ve všech třech měřeních došlo ke změnám teplot ve vzdálených částech

Tabulky budou prezentovány

**Závěr:** Bodová cvičební metoda MUDr. Kleplové® má celostní charakter. Účinek ověřený. Vysvětlení – KDO DÁ NÁPOVĚDU?

## **Multimodálny Monitoring Koreňov Cauda Equina**

*Benčo Martin (1), Švihra Ján (2), Doležel Ján (3), Kolarovszki Branislav (1), Šutovský Juraj (1), Opšeniák René (1)*

1 Neurochirurgická klinika Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave a Univerzitnej nemocnice Martin, Martin, Slovenská republika

2 Urologická klinika Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave a Univerzitnej nemocnice Martin, Martin, Slovenská republika

3 Oddelení urologické onkologie, Masarykův onkologický ústav, Brno, Česká republika

Cauda equina predstavuje anatomickú štruktúru, ktorá je tvorená prednými a zadnými koreňmi spinálnych nervov, ktoré sú uložené pod oblasťou conus medullaris.

Chirurgické výkony realizované na koreňoch cauda equina vyžadujú rozlíšenie segmentálnej a funkčnej príslušnosti určitého koreňa. Segmentálna príslušnosť koreňa je charakterizovaná príslušnosťou k miechovému segmentu, z ktorého koreň odstupuje. Funkčná príslušnosť koreňa je daná príslušnosťou k prednej (eferentnej) alebo zadnej (aferentnej) skupine koreňov.

Rozlíšenie segmentálnej príslušnosti koreňa cauda equina je možné na základe subjektívneho vnemu pacienta pri výkone realizovanom v lokálnej anestézii alebo na základe objektívneho zhodnotenia motorickej odozvy konkrétneho koreňa pri výkone realizovanom v celkovej anestézii. Tento typ operačnej techniky prezentujeme na kazuistikách pacientov po implantácii neuromodulátora InterSTIM II, ktorý je používaný pri liečbe určitých typov močovej a fekálnej inkontinencie.

Rozlíšenie segmentálnej a funkčnej príslušnosti koreňa cauda equina je možné sledovaním odpovede vybraných svalových skupín pri realizácii elektrofyziologického neuromonitoringu koreňov cauda equina. Tento typ operačnej techniky prezentujeme na kazuistikách pacientov po operáciách nádorov cauda equina a po operácii lipomeningomyelokély.

Rozlíšenie segmentálnej a funkčnej príslušnosti sakrálnych koreňov cauda equina je špecificky možné u pacientov po transverzálnej lézii miechy snímaním zmeny tlakovej odpovede močového mechúra a rekta a tiež reflexných zmien arteriálneho tlaku na aplikáciu elektrického impulzu na korene cauda equina. Tento typ operačnej techniky prezentujeme na kazuistikách pacientov po transverzálnej lézii miechy po realizácii sakrálnej deaferentácie a neurostimulácie predných sakrálnych miechových koreňov systémom Finetech Brindley.

## **Frequency-dependent Abnormalities of Intrinsic Brain Activity in Parkinson's Disease and Relation to Cognition**

*Krajcovicova L., Marecek R., Rektorova I.*

Applied neuroscience research group, CEITEC, Masaryk University, Brno

**Introduction:** The neurons show permanent activity during the resting state (RS) that can be detected as low frequency fluctuations (LFFs) on various frequencies. These frequencies are generated by neuronal oscillators with specific physiological functions and the spatial distribution of amplitude of the LFFs (ALFF) is related to metabolic correlates of neuronal activity (e.g. as revealed with PET). We performed RS-fMRI to assess the changes in ALFF in patients with Parkinson's disease (PD) as compared to healthy controls (HC). The differences in ALFF between PD and patients with mild Alzheimer disease (AD) were also evaluated. Moreover, the link between the ALFF changes and cognitive performance was explored.

**Methods:** Imaging was performed using 3T MRI scanner. Acquired BOLD RS-fMRI data were preprocessed and ALFF was computed in 3 power bands: slow-5 (0.010 ÷ 0.027 Hz); slow-4 (0.027 ÷ 0.073 Hz); and slow-3 (0.073 ÷ 0.198 Hz). The data were controlled for gray matter atrophy. ANOVA with factor of group and covariates of age and gender was used for statistical analysis.

**Results:** The significant differences in given ALFF band in PD as compared to HC were present in following regions:

1) slow-5: Increased ALFF in bilateral middle occipital and middle temporal gyrus (MOG/MTG).

2) slow-4: Decreased ALFF in the right supplementary motor area (SMA) and putamen. Increased ALFF in the right MOG.

3) slow-3: Increased ALFF in bilateral MOG.

Most of these changes were not present in ADAs compared to HC and thus seem to be specific for PD. Importantly, there was correlation between ALFF changes (in slow 5 and 4 mainly) and worsening of cognitive performance in PD, particularly in visuospatial, attentional and memory scores.

**Conclusion:** Changes in neuronal activity in PD as revealed by ALFF approach were present in regions involved in motor control (SMA, putamen) and visual processing (MOG/MTG), the main domains affected in PD. These changes were dependent on frequency band; and importantly, were correlated to typical cognitive impairment in PD.

*The study was supported by the grant AZV 16-31868A of the Ministry of Health, Czech Republic.*

**Monitoring of VEPs with mobile device in immobile MS patients**

*Kuba M., Kubová Z., Kremláček J., Vít F., Szanyi J., Langrová J.*

Electrophysiological Lab – Dept. of Pathophysiology, Charles University– Faculty of Medicine in Hradec Králové

We have developed a mobile device for VEPs examination (patent CZ 304882) which was already demonstrated in the previous meetings. Its testing in neuro-ophthalmological patients has shown that with the use of pattern-reversal stimuli the diagnostic sensitivity was lower (in Optic Neuritis/Multiple sclerosis) compared to the standard examination using stimulation on a PC monitor, which is caused by lower spatial frequency of the pattern produced by the built-in stimulator. Therefore, we combined the device with an external stimulation on the standard tablet (fixed in a special holder allowing suitable positioning), which did not worsen the mobility of the device and significantly improved its applications. We will demonstrate that this arrangement of the mobile device for VEP acquisition can be easily used also in seriously physically disabled MS patients.

We examined 21 patients - 12 women and 9 men in the age between 41 and 76 years. There were no exclusion criteria used for their selection. All patients were severely disabled (wheelchair bound) and their visual acuity was significantly decreased in majority of them. The stimulations were performed on iPad 2 with display of 15 x 20 cm, which was positioned in 40 cm distance from the eyes.

The mobile device enabled us to examine the patients at their placing in the Saint Joseph home in Žireč. We were able to gain reliable VEPs to reversal stimulation (check size 60' event. also 15') and to radial (expansion/contraction) motion in most of them. Since we do not have the norm for this arrangement yet, we cannot determine significance of VEP latencies. Nevertheless, it is clear that the mobile device in combination with an iPad can serve for a reliable examination of patients who, because of their disability, can be hardly examined otherwise.

We believe that our non-expensive mobile device might improve monitoring of the visual pathway function (changing according to the used therapy) in severely handicapped MS patients.

*Acknowledgements: Supported by the grant of the AZV agency NV18-08-00314.*

## NEUROFYZIOLOGIE U NEUROMUSKULÁRNÍCH ONEMOCNĚNÍ

### **Akutní motorická axonální neuropatie**

*Ehler E.*

Neurologická klinika FZS Univerzity Pardubice a PKN

U dosud zdravého 61letého muže, aktivního sportovce, se objevilo průjmovité onemocnění trvající 5 dnů. Po 16 dnech se objevily bolesti šijových svalů, postupně projekce do HK a trupu. Rychle se rozvinula výrazná slabost HK, méně trupu a DK. Neudržel HK v předpažení, maximum paréza na akru rukou, více vpravo, mírné oslabení DK, chůze samostatná. Neměl poruchy čítí.

Z laboratorních vyšetření CK 1,75, volný myoglobin 223,8. MRI C, Th i LS páteře – bez patologie.

EMG: nález fibrilací a pozitivních vln ve svalech HK s maximem na akru (IDI), nízké CMAP na HK, DML, MCV, latence F-vln v normě, senzitivní neurografie s normálním nálezem na HK i DK.

Protilátky proti gangliosidům: antiGD1a IgG+IgM: 391,8 %

Stolice na průkaz *Campylobacter* a *jejuni* negativní

Testy na neuroinfekce negativní.

Pacient odmítl hospitalizaci a byl léčen analgetiky, vitamíny B, rehabilitoval. Po týdnu se bolesti výrazně zmírnily, po 2 týdnech ustupovaly parézy. EMG kontrola po 2 měsících – došlo ke zvýšení amplitud CMAP, DML je v normě, zvýšila se četnost MUP, které již mají reinervační charakter

**Závěr:** jednalo se o akutní motorickou axonální neuropatii s vysoce pozitivními protilátkami pro gangliosidům GD1a, s postupným ústupem paréz po 3 týdnech trvání a descendentním šířením paréz.



## **Akutní / chronické zánětlivé demyelinizační polyneuropatie**

*Vlčková E., Bednařík J.*

Neurologická klinika LF MU a FN Brno

Akutní (AIDP) a chronická (CIDP) zánětlivá demyelinizační polyneuropatie jsou vzácná autoimunitně zprostředkovaná onemocnění periferního nervového systému. Obě onemocnění jsou na rozdíl od řady jiných forem polyneuropatií terapeuticky ovlivnitelná, což akcentuje význam jejich správné diagnostiky. Klíčovou roli při stanovení diagnózy hrají (vedle klinického obrazu a průběhu a některých laboratorních nálezů) elektrofyziologická diagnostická kritéria. Elektromyografické (EMG) vyšetření prokazuje u těchto pacientů multifokální demyelinizační změny periferních nervů, jejichž korelátem je snížení rychlosti vedení, prolongace distálních motorických latencí a latencí pozdních odpovědí (případně absence pozdních odpovědí), prolongace trvání sumačních svalových akčních potenciálů při distální stimulaci a/nebo jejich abnormální chronodisperze ( $\geq 30\%$  nárůst trvání při proximální stimulaci oproti stimulaci distální) a průkaz bloků vedení. U pacientů s CIDP jsou tyto změny vyjádřeny většinou zcela jednoznačně a na elektrofyziologické diagnostice tohoto onemocnění panuje široká mezinárodní shoda v podobě publikovaných konsenzuálních kritérií (Van den Bergh et al. 2010). U AIDP jsou demyelinizační změny v prvních dnech vyjádřené významně méně a jejich výskyt narůstá s trváním onemocnění. Spolehlivost elektrofyziologické diagnostiky proto narůstá opakovaním vyšetření s určitým odstupem. Komplikované je navíc elektrofyziologické odlišení AIDP od axonálních forem Guillain-Barrého syndromu, u nichž mohou být v EMG vyšetření také prokazovány bloky vedení v rámci fenoménu označovaného jako reversible conduction failure. Na diagnostických kritériích AIDP proto nepanuje tak široký mezinárodní konsenzus, nejčastěji jsou využívána kritéria Van den Bergha a Piéreta (2004) nebo recentní kritéria Rajaballyho (2015).

Cílem sdělení je sumarizovat aktuální elektrofyziologická diagnostická kritéria obou jednotek a upozornit formou kazuistiky na možný výskyt zánětlivých polyneuropatií jako nežádoucího účinku biologické léčby monoklonálními protilátkami zaměřenými proti tumor nekrotizujícímu faktoru alfa (TNF- $\alpha$ ), (adalimumab, infliximab apod.)

# Diferenciální diagnostika ALS a kompresivních vertebrogenních syndromů

*Adamová B., Vlčková E.*

Neurologická klinika FN Brno a LF MU

Amyotrofická laterální skleróza (ALS) je závažné neurodegenerativní onemocnění patřící k onemocněním motorického neuronu (motor neuron disease - MND). Vyznačuje se rozvojem progresivních paréz na podkladě degenerace motoneuronů kortikospinální dráhy, v mozkovém kmeni a v předních rozích míšních. Stanovení diagnózy ALS bývá obtížné zejména v počátečních stádiích, kdy klinický obraz není plně rozvinut. Pro ALS neexistuje žádný specifický diagnostický test. Jsou však definována diagnostická kritéria (El Escorial kritéria, resp. revidovaná El Escorial kritéria a Awaji-Shima doporučení), která se opírají o klinický a elektrofyziologický nálezn. Podle těchto kritérií lze stanovit diagnostickou kategorii ALS (definitivní, pravděpodobná a možná ALS).

Potíže pacienta v počátečních stádiích ALS (zejména u klasické spinální ALS, která iniciálně začíná na končetinách), jsou někdy mylně přisuzovány kompresivním vertebrogenním syndromům v oblasti krční nebo bederní páteře. Důvodem je to, že ALS má často fokální začátek (častěji na horních končetinách) a že degenerativní změny na páteři jsou velmi časté. Chybná diagnóza počátečních stádií ALS tak může vést ke zbytečným operacím s možnými potenciálními komplikacemi. Proti vertebrogenní etiologii potíží svědčí zejména chybějící bolesti, normální senzitivita a progredující parézy.

Cílem sdělení je shrnout současná diagnostická kritéria pro ALS a demonstrovat na kazuistikách chybné přisouzení symptomů ALS degenerativním změnám na páteři (kompresivním neurologickým syndromům).

Literatura: de Carvalho M, Dengler R, Eisen A et al. Electrodiagnostic criteria for diagnosis of ALS. Clin Neurophysiol. 2008 Mar;119(3):497-503.

Práce byla dále podpořena projektem institucionální podpory FN Brno MZ ČR – RVO (FNBr – 65269705) a projektem specifického výzkumu MUNI/A/1419/2018.

## NEINVAZIVNÍ MOZKOVÁ STIMULACE V NEUROPSYCHIATRII A NEUROVĚDNÍM VÝZKUMU

### **TDC modulace kortikální plasticity pacientů s věkem podmíněnou makulární degenerací po implantaci intraokulární čočky**

*Kremláček J., Nekolová J., Středová M., Langrová J., Szanyi J., Šikl R., Lukavský J., Morávková D., Drtílková K., Kuba M., Kubová Z., Vít F., Jirásková N.*

Ústavy patologické fyziologie a biofyziky, LF v Hradci Králové, Univerzita Karlova

**Úvod:** Implantace nitrooční čočky u pacientů s věkem podmíněnou makulární degenerací (AMD) částečně kompenzuje výpadek v centrální části zorného pole. Tato změna je však spojena se zvýšenými nároky na neurální plasticitu, kterou lze modulovat transkraniální stimulací stejnosměrným proudem (tDC). Cílem práce je vyhodnotit efekt tDC stimulace (tDCS) na post-implantační výkon a kvalitu života pacientů s AMD.

**Metodika:** Deseti pacientům (4M, 6Ž, 67-87 let) byla implantována Schariotovamakulární čočka (SML): +10 D v centrální části zorného pole – tzv. čtecí čočka. Následně v sedmnácti až dvaceti sezeních pacienti podstoupili 1/2 h zrakovou rehabilitaci a tDCS (1mA; anoda nad prim. zrakovým kortexem, katoda na vertexu) nebo stimulaci zdánlivou. Stav zrakového systému byl testován oftalmologickými, elektrofyziologickými a psychofyzikálními metodami.

**Výsledky:** U osmi pacientů jsme našli zlepšení schopnosti číst text bez dalších rehabilitačních pomůcek nebo brýlí ( $p = 0.006$ ). Vidění na střední vzdálenost nebylo statisticky významně změněno, což také potvrdila srovnání před- a po-operačních elektrofyziologických vyšetření. Modulace kortikální plasticity prostřednictvím tDCS nevykázala statisticky významný vliv na schopnost číst. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že u naprosté většiny pacientů (9) převážily pozitivní efekty intervence nad nároky léčby a stimulační zátěže.

**Závěr:** Implantace nitrooční čočky a zraková rehabilitace má pozitivní dopad na schopnosti pacientů s AMD. Dosavadní výsledky neprokázaly vliv tDCS intervence

na měřené parametry zrakového a kognitivního výkonu. Zda je efekt proudové stimulace alespoň střední síly bude známo po dokončení druhé části projektu.

*Podpořeno grantem AZVNV18-06-00484.*

## **Stimulácia pomocou tDCS u zdravej populácie a u neuropsychiatrických ochoreníach**

*Šimko P., Pupíková M., Rektorová I.*

CEITEC Masarykova univerzita

Transkraniálna elektrická stimulácia pomocou jednosmerného prúdu (tDCS) predstavuje jednu z moderných experimentálnych metód modulácie mozgovej aktivity u ľudí s vysokým potenciálom klinickej aplikácie u neuropsychiatrických ochoreníach. Výskum v tejto oblasti sa za posledné roky významne posunul, klinicky kontrolované štúdie poukázali na klinicky signifikantný efekt u rozdielnych skupinách pacientov s neuropsychiatrickými ochoreniami s výborným profilom tolerancie intervencie bez závažnejších vedľajších účinkov. Súčasné práce naznačujú vysoký potenciál uplatnenia tDCS pri rehabilitácii afázií, symptómov depresie a kognitívnych symptómov pri neurodegeneratívnych ochoreníach.

## **Méně časté indikace rTMS v psychiatrii**

*Ustohal L., Svěrák T., Skřont T.*

Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno, CEITEC-MU

Repetitivní transkraniální magnetická stimulace (rTMS) je v psychiatrii nejčastěji používána v terapii depresivní poruchy, kde se stala již etablovanou terapeutickou metodou. Méně se používá v léčbě obsedantně kompulzivní poruchy a schizofrenie (zejména v terapii negativních příznaků a sluchových halucinací). I zde však důkazy

o její efektivitě přibývají. Proto existuje snaha zkoumat ji i v dalších indikacích, kde dosavadní léčba není vždy dostatečně účinná.

K těmto dalším indikacím patří závislosti, zejména závislost na tabáku a alkoholu, ale i na stimulantech jako je kokain nebo metamfetamin, který je v České republice poměrně často zneužívanou látkou. První výsledky se jeví pozitivně, ale jak uvádí recentní expertní stanovisko, je třeba ještě dalších studií s optimalizovaným designem, které by umožnily prokázat, zda je tato metoda i klinicky využitelná a případně v jakých fázích léčby (Ekhtiari et al., 2019).

K dalším méně obvyklým indikacím náleží léčba poruchy pozornosti/hyperkinetické poruchy zejména v dospělém věku. V jedné studii byl prokázán efekt vysokofrekvenční rTMS cílené na pravý dorzolaterální prefrontální kortex, ve druhé publikované studii zkoumající účinnost hluboké TMS však efekt prokázán nebyl (Hauer et al., 2019).

Třetí potenciální indikací, v níž by TMS mohla být užitečná, je terapie hraniční poruchy osobnosti. Recentní přehled popisuje čtyři práce (dvě randomizované studie a dvě kazuistické série), které ukazují možný pozitivní účinek této metody na symptomy hraniční poruchy pozornosti (Rachid, 2019), což potvrzují i dosud nepublikovaná data z našeho pracoviště.

Ukazuje se, že transkraniální magnetická stimulace má potenciálně široké pole možného uplatnění. Stále je však třeba dalších studií, aby ukázaly, kde může přinést opravdu klinicky relevantní výsledky.

#### **Literatura:**

Ekhtiari H, Tavakoli H, Addolorato G, et al. Transcranial electrical and magnetic stimulation (tES and TMS) for addiction medicine: A consensus paper on the present state of the science and the road ahead. *Neurosci Biobehav Rev* 2019;104:118-140.

Hauer L, Sellner J, Brigo F. Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation over Prefrontal Cortex on Attention in Psychiatric Disorders: A Systematic Review. *J Clin Med* 2019; 8(4): E416.

Rachid F. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in the Treatment of a Difficult to Treat Condition, Borderline Personality Disorder. *J Psychiatr Pract* 2019; 25(1): 14-21.

### **Elektromyografické vyšetření na jednotce intenzivní péče**

*Ehler E.*

Neurologická klinika FZS Univerzity Pardubice a PKN

Velká většina nemocných absolvuje neurofyziologické vyšetření v EMG laboratoři, přesto jsou nemocní, u kterých je nezbytné provést EMG vyšetření v podmínkách intenzivní péče (JIP, ARO). Vyšetření těchto nemocných je zatíženo celou spoustou problémů, a to technických (umělá plicní ventilace, centrální žilní katétr, invazivní monitorování TK, nazogastrická sonda, katetr, a další) či způsobených tíží zdravotního stavu (nespolupráce, tlumení, negativismus, svalová hypertonie, antikoagulační léčba). Při EMG vyšetření v podmínkách intenzivní péče je třeba všechny tyto faktory vzít v úvahu a tak jednotlivé kroky EMG zorganizovat, aby nedošlo k poškození nemocného (při stimulaci, vyšetření jehlovou elektrodou). Indikací k EMG vyšetření u nemocných v intenzivní péči je nejčastěji svalová slabost, která se může postupně rozvíjet, či po akutní stavu se volní hybnost nevrací. Nemocného nelze odpojit od ventilátoru, při rehabilitaci jsou pohyby pasivní, může se rychle rozvíjet atrofie svalů. Pro nemocné v intenzivní péči, většinou po závažném stavu (SIRS, zánětlivé parametry, negativní proteinová bilance, umělá ventilace, kortikoterapie, případně delší podávání myorelaxancií) se může vyvinout specifická polyneuropatie a myopatie kriticky nemocných (kombinace v 80%, po 10% pak samostatně). Tehdy se doporučuje EMG vyšetření (původně dle Riche).

Pokud není pouze podezření na polyneuro-myopatii kriticky nemocných, tak se doporučuje vyšetřit jeden motorický nerv na HK i na DK, a to včetně F-vln (doporučuje se proto n.tibialis), jeden senzitivní nerv na HK i na DK. Pomocí jehlové EMG se má vyšetřit jeden proximální a jeden distální sval na HK (biceps brachii, IDI) a na DK (tibialis anterior, vastus lateralis).

Repetitivní stimulace 3 Hz se stimulací n. peroneus a registrací m. tibialis anterior či stimulací n. femoralis a registrací vastus lateralis. Pokud jsou amplitudy nízké, pak se zvýší při aktivním cvičení (nejméně 10 s) či při nespolečnické vysokofrekvenční stimulaci (50 Hz). Při problémech s odpojením nemocného z ventilátoru je indikována

motorická neurografická. phrenici a vyšetření bránice jehlovou elektrodou (je možnost komplikací – pneumothorax, proto je nutno dodržovat metodiku a mít již s tímto vyšetření zkušenosti).

## **Evokované potenciály v prostředí ARO a JIP**

*Ostrý S.*

Neurologické oddělení, Nemocnice České Budějovice, a.s.

Hlavním významem evokovaných potenciálů u ventilovaných pacientů jsou stanovení prognózy obnovy vědomí anoxického nebo traumatického původu, potvrzení smrti mozku, případně monitorování projevů změn neurologického stavu. K tomu jsou užívány somatosenzorické evokované potenciály (SEPs), kmenové a středně latenti sluchové evokované potenciály (BAEPs, MLAEPs) a kognitivní potenciály (ERP) s hodnocením mismatch negativity (MMN). Existují zprávy o významu fVEPs. SEPs a MMN spolu s pupilární reaktivitou jsou uváděny, jako nejspolehlivější pro predikci obnovy vědomí. Spolehlivost EP pro stanovení je závislá na příčině komatu.

Hlavním cílem sdělení jsou praktické aspekty metodiky, strategie a časování jednotlivých vyšetření a způsob hodnocení.

Krátkolatentní odpovědi (SEPs, BAEPs) mají silnou negativní prognostickou hodnotu. Tzn. Bilaterální absence primárních korových SEPs je velmi silným a vysoce spolehlivým prediktorem nepříznivého klinického výsledku u anoxického komatu (non-awakening - vegetativní stav nebo smrt). U komatu traumatické příčiny může obnovit vědomí až 15% pacientů. Dlouholatentní odpovědi, zvláště MMN mají význam pozitivní, tzn. přítomnost (výbavnost) predikují obnovu vědomí (awakening). Multimodální vyšetření, kombinace SEPs a MMN na sluchovou stimulaci zvyšují spolehlivost prognózy oběma směry jak u anoxického, tak traumatického komatu.

## Rutinní EEG u kriticky nemocných

*Doležalová I.*

I. neurologická klinika FN u svaté Anny a Lékařské Fakulty Masarykovy univerzity

Cílem přednášky je demonstrovat EEG nálezy, se kterými se setkáváme u pacientů na jednotkách intenzivní péče, případně na anesteziologicko-resuscitačních odděleních. Přednáška bude rozdělena do dvou částí. V první části se budeme věnovat EEG nálezům, které svědčí pro nekonvulzivní epileptický status. Druhá část přednášky bude zaměřena na EEG nálezy u pacientů s posthypoxickou encefalopatií a jejich interpretaci.

V současnosti existuje několik klasifikačních systémů, na jejichž základě můžeme posuzovat přítomnost nekonvulzivního epileptického statu. Recentně byla publikována Salzburšká kritéria nekonvulzivního statu, která byla klinicky validovaná, a byla u nich zjištěna vysoká výpovědní hodnota. Z tohoto důvodu budou Salzburšká kritéria rozebrána v následující přednášce. Pro jasný nekonvulzivní status svědčí přítomnosti epileptiformních výbojů o frekvenci  $>2,5$  Hz. V případě přítomnosti epileptiformních výbojů o frekvenci  $\leq 2,5$  Hz nebo rytmické theta-delta aktivity musí být naplněno sekundární kritérium (typický časově-prostorový vývoj, přítomnosti klinických příznaků záchvatu nebo reakce na intravenózní antiepileptika).

V druhé část přednášky se zaměří na EEG nálezy u pacientů s posthypoxickou encefalopatií, která vzniká nejčastěji na podkladě kardiopulmonální resuscitace. Bezprostředně po zástavě oběhu se objevuje izoelektrická linie. Následně se rozvíjí jeden ze 6 základních typů EEG vzorců: (1) isoelektrická linie, (2) EEG s nízkou amplitudou, (3) burst-suppression vzorec, (4) EEG vzorec s přítomností epileptiformní abnormality (obraz epileptického statu, periodický vzorec), (5) kontinuální EEG o frekvenci  $< 8$  Hz, (6) kontinuální EEG s frekvencí  $\geq 8$  Hz. EEG nález se skupiny 1-3 je spojen se špatnou prognózou; EEG se skupiny 5-6 naopak značí dobrou prognózu. V současnosti je nejvíce diskutabilní EEG ze skupiny 4. Je otázkou, zda se jedná o obraz "pravého" epileptického statu, nebo obraz těžce poškozeného mozku, který generuje epileptiformní vzorec.



**Reference:**

Hofmeijer J, van Putten MAJ EEG in postanoxiccoma: Prognostic and diagnosticvalue. *Clinicalneurophysiology* 2016;127:2047-2055.7

Leitinger M, Trinkka E, Gardella E, Rohracher A, Kalss G, Qerama E, et al. Diagnosticaccuracyofthe Salzburg EEG criteriafor non-convulsive status epilepticus: a retrospective study. *Lancet Neurology* 2016;15:1054-1062.

### **Maternal depressive symptoms during pregnancy and brain age in young adult offspring: findings from a prenatal birth cohort**

*Mareckova K., Marecek R., Andryskova L., Brazdil M., Nikolova Y. S.*

Brain and Mind Research, Central European Institute of Technology, Masaryk University, Brno

**Introduction:** Maternal depression during pregnancy is associated with elevated risk of anxiety and depression in offspring, but the mechanisms are incompletely understood. Here we conducted a neuroimaging follow-up of a prenatal birth cohort to test whether deviations from age-normative structural brain development in young adulthood may partially underlie this link.

**Methods:** A total of 131 young adults (53% women, age 23-24) from the *European Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood* participated in the neuroimaging follow-up. Structural brain age was calculated based on previously published neuroanatomical age prediction models using cortical thickness maps from healthy controls aged 6-89. Brain age gap estimate (BrainAGE) was computed as the difference between chronological and structural brain age. Participants also completed self-report measures of trait anxiety and mood dysregulation. Further, mothers of a subset of participants (n=103, 54% women) answered a self-report questionnaire in 1990-1992 about depressive symptoms during the first half of pregnancy.

**Results:** We demonstrated that higher exposure to maternal depressive symptoms in utero showed a linear relationship with elevated BrainAGE, which showed a quadratic relationship with anxiety and mood dysregulation in the young adult offspring, wherein both higher and lower BrainAGE values were associated with elevated symptoms.

**Conclusion:** Our findings suggest that exposure to maternal depressive symptoms in utero may be associated with accelerated brain maturation, and that deviations

from age-normative structural brain development in either direction predict more anxiety and dysregulated mood in young adulthood.

## **Využití neurozobrazovacích dat pro detekci mozkových stavů**

*Tomeček D.<sup>1,2,3</sup>, Hampejs T.<sup>1</sup>, Hlinka J.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Národní ústav duševního zdraví, Klecany, Česká republika

<sup>2</sup> Ústav informatiky, Akademie věd České republiky, Praha, Česká republika

<sup>3</sup> Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze, Praha, Česká republika

Detekce mozkových stavů je poměrně náročnou úlohou. Podle Delamillieur et al. (2010) mentální aktivita člověka nejčastěji směřuje k vizuálním představám, vnitřní řeči nebo somatosenzorickému cití. Naše práce využívá pro detekci mozkových stavů data z funkční magnetické rezonance a vychází ze schématu pro vzorkování vnitřní zkušenosti Descriptive Experience Sampling (DES) (Hurlburt and Akhter, 2006). Podstatou je využití informace o aktivacích/deaktivacích několika známých mozkových sítí (Shirer et al., 2012), nalezených pomocí analýzy nezávislých komponent (ICA), při provádění sady různých úloh. Pro odhad mozkových stavů jsme použili k-means shlukovací algoritmus na časové řady odpovídajících osmi vybraných komponent – mozkových sítí. Výsledkem je nalezení dvou shluků okamžiků – mozkových stavů, během kterých se střídavě aktivuje a deaktivuje zejména frontoparietální síť, vizuální kůra a defaultní síť. Přepínání mezi těmito mozkovými stavy odpovídá přepínání mezi kognitivně náročnými úlohami experimentu a lehčí variantou úlohy, případně kontrolní klidovou podmínkou.

*Podpořeno grantem AZV 16-32696A a projektem číslo LO1611 za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I.*

### **Literatura:**

Delamillieure, P., et al., The resting state questionnaire: An introspective questionnaire for evaluation of inner experience during the conscious resting state. Brain Research Bulletin, 2010. 81(6): p. 565-573.

Hurlburt, R.T. and S. A. Akhter, The Descriptive Experience Sampling Method. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 2006. 5(3-4): p. 271-301.

Shirer, W.R., et al., Decoding Subject-Driven Cognitive States with Whole-Brain Connectivity Patterns. *Cerebral Cortex*, 2012. 22(1): p. 158-165.

### **Potlačení síťového šumu z EEG záznamů metodou průměrování spektra**

*Štrobl J., Koudelka V., Piorecký M., Krajča V.*

Katedra biomedicínské techniky, Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT  
v Praze; Národní ústav duševního zdraví, Klecany

Gama pásmo EEG záznamů souvisí s kognitivními funkcemi mozku a je často využíváno při výzkumu neuropsychiatrických onemocnění. Gama pásmo je velmi citlivé na artefakty. Jedním z nejčastěji se vyskytujících artefaktů je síťový šum. Síťový šum má frekvenci elektrorozvodné sítě (v ČR 50 Hz) a vyšších harmonických frekvencí. Většina studií odstraňuje síťový šum pomocí úzkopásmových konvenčních filtrů. Tyto filtry mohou vést ke vzniku umělých oscilací a odstraňují mozkovou aktivitu. Vzhledem k překrývání frekvenčních pásem gama pásma a síťového šumu by tak mohla být odstraněna i potenciálně významná složka EEG záznamů. Tato práce je zaměřena na odstranění síťového šumu pomocí metod snažících se zachovat mozkovou aktivitu. Mezi takové metody patří i takzvané průměrování spektra, viz [1]. Velkým problémem při aplikaci metod odstraňujících artefakty je vyhodnocení metod. V této práci jsme použili vlastní analýzu výsledků založenou na inovativním nahrávání simulovaného síťového šumu. Simulovaný síťový šum byl vytvořen pomocí zvukového tónu o frekvenci 40 Hz a jednoduché cívky. Simulovaný artefakt měl obdobné vlastnosti jako reálný síťový šum, měl pouze rozdílnou frekvenci, aby se nepromíchal s reálným artefaktem. Vyhodnotili jsme metodu průměrování spektra pomocí námi navrhnutého protokolu a porovnali ji s již dříve aplikovanými metodami lineární regrese a ICA [2]. Výsledky ukazují, že metody snažící se zachovat mozkovou aktivitu dokážou odstranit významnou část síťového šumu a zároveň zachovat mozkovou aktivitu v pozadí.

*Práce vznikla za podpory SGS ČVUT, reg. číslo: SGS19/136/OHK4/2T/17 a GAČR, reg. číslo: 17-20480S.*

[1] S.Leske a S. S. Dalal. Reducing power line noise in EEG and MEG data via spektrum interpolation. *Neuro Image*. 2019, 189 763-776. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2019.01.026

[2] J. Strobl, M. Piorecky, V. Koudelka, T. Nagy a V.Krajca. *Methods for removing offline noise artifact from EEG records with minimization of neural informatik loss*. In: *15th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing*. 2019.

## **Video-EEG atlas epileptických záchvatů podle klasifikace Mezinárodní ligy proti epilepsii (ILAE) 2017 na epileptologickém pracovišti III. stupně - retrospektivní semiologická analýza**

*Togtokhjargal A., Slonková J.*

Neurologická klinika FN Ostrava

**Úvod:** Klasifikace epileptických záchvatů je předpokladem správné diagnostiky a terapie pacientů s epilepsií. Lůžkové zařízení vybavené video-EEG jednotkou se může podílet na vytvoření vzorového video-EEG atlasu a podpořit tak zavedení nové klasifikace do klinické praxe.

**Metodika:** Retrospektivní analýza dokumentace pacientů z let 2008-2018. Na pozadí šablony v elektronickém formátu byly zachycené habituální záchvaty hodnoceny podle klasifikace ILAE 2017[1,2]. Prezentujeme video obraz s EEG záznamem a slovním popisem.

**Výsledky:** V souboru 1267 pacientů byly zachyceny habituální záchvaty ve 141 případech. 96 pacientů mělo epileptický záchvat. Pouze 58 (36 mužů a 22 žen, průměrného věku 37,2 let) mělo zachovanou kompletní video-EEG dokumentaci k analýze. Nejčastějším klinickým projevem fokálního záchvatu byly automatismy s nebo bez bilaterálního šíření (FBTCS) a u generalizovaných záchvatů myoklonie. Nebylo možno ze záznamu objektivně hodnotit u všech případů poruchu vědomí. Uvádíme zatím 9 reprezentativních kategorií záchvatů dle klasifikace ILAE 2017.

**Diskuse:** Video-EEG umožňuje semiologický popis záchvatu dle klasifikace ILAE 2017 se simultánním snímáním EEG aktivity. Důraz by měl být kladen na standardizované iktální testování stavu vědomí pacienta. Plná šíře jednotlivých příznaků nebyla v dospělé populaci na našem pracovišti zachycena. V roce 2017 byla navržena také rozšířená EEG skalpová montáž [3], kterou nebylo pro retrospektivní analýzu záchvatů zatím možno v této práci prezentovat.

**Závěr:** Vytvoření video EEG atlasu může napomoci zavést novou klasifikaci ILAE 2017 do každodenní praxe. Při tvorbě kompletního atlasu zohledníme v budoucnu doporučovanou rozšířenou EEG montáž.

#### **Literatura:**

1. Fisher RS, Cross JH, D'Souza C, French JA, Haut SR, Higurashi N, et al. Instruction manual for the ILAE 2017 operational classification of seizure types. *Zeitschrift fur Epileptol.* 2018;31:282–95.
2. Marusič P, Ošlejšková H, Brožová K, Hadač J, Hovorka J, Komárek V. Nové klasifikace epileptických záchvatů a epilepsií ILAE 2017. *Neurol. praxi* 2018;19:32–6.
3. Seeck M, Koessler L, Bast T, Leijten F, Michel C, Baumgartner C, et al. The standardized EEG electrode array of the IFCN. *Clin. Neurophysiol.* 2017;128:2070–7.

### **Visual evoked and event-related brain potentials in HIV-infected adults: a longitudinal study**

*Szanyi J., Kremlacek J., Kubova Z., Kuba M., Gebousky P., Kapla J., Szanyi J., Vit F., Langrova J.*

Department of Pathological Physiology, Charles University – Faculty of Medicine in Hradec Kralove

**Purpose:** The goal of this neurophysiological study was to monitor changes in visual and cognitive function in HIV-infected neurologically asymptomatic patients.

**Methods:** Eleven Czech adult virally suppressed HIV+ patients underwent four to six examinations of pattern-reversal (40', 20' P-VEPs) and motion-onset visual evoked potentials (full-field, central 8° and peripheral 20°M-VEPs), visually driven oddball event-related potentials (ERPs) and Montreal Cognitive Assessment over the 2.5 years.

**Results:** In P-VEPs, we did not find any significant differences between the patients and controls or in the paired comparison of the first and last visit. The only significant finding for P-VEPs was a linear trend in prolongation of the 20' P-VEPs P100 peak time. In M-VEPs, we found a significant intergroup difference in the N160 peak time recorded during the first visit for peripheral M-VEPs only. During the last visit, all N160 M-VEPs peak times (full-field, central 8° and peripheral 20°) differed significantly from that of the control group. The only intervisit difference close to level of significance was for peripheral M-VEPs, which confirmed the trend analysis. The P300 peak time showed a significant difference between the first and last visit and slowing during follow-up. The patient's reaction time was not significantly delayed at the first visit; however, it significantly prolonged with time. **Conclusion:** Longitudinal evaluation of virally suppressed HIV+ patients revealed faster decline of the visual, and cognitive processing in comparison to physiological aging.

**Reference:** Szanyi J, Kremlacek J, Kubova Z, Kuba M, Gebousky P, Kapla J, Szanyi J, Vit F, Langrova J. (2019) Visual evoked and event-related brain potentials in HIV-infected adults: a longitudinal study over 2.5 years. *Doc Ophthalmol.* 138.

*Supported by the project of Charles University PROGRESS Q40/07.*

## **The value of QEEG prefrontal theta cordance and alpha asymmetry in the prediction of response to various antidepressants**

*Brunovský M.<sup>1,2</sup>, Bareš M.<sup>1,2</sup>, Novák T.<sup>1,2</sup>, Viček P.<sup>1,2</sup>, Kopeček M.<sup>1,2</sup>, Stopková P.<sup>1,2</sup>, Höschl C.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> National Institute of Mental Health, Klecany, Czech Republic

<sup>2</sup> Third Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic



**Objective:** Previous studies demonstrated the efficacy of reduction of QEEG prefrontal theta cordance (RC) after 1 week of treatment in the prediction of antidepressant response. Our study aimed to evaluate the effectiveness of EEG prefrontal theta cordance (PFC) and frontal and occipital alpha1/2 asymmetry (FAA1/2, OAA1/2) at baseline and their changes at week 1 in predicting response to SSRI and SNRI antidepressants.

**Methods:** EEG data were recorded from 103 depressive patients that were treated in average for  $5.1 \pm 0.9$  weeks with SSRIs ( $n = 57$ ) and SNRIs ( $n = 46$ ). The primary efficacy measure was MADRS score, assessed at baseline, weeks-1,-2,-4, and at the end of study. The EEG was recorded at baseline and after 1 week of treatment. Alpha1 and alpha2 asymmetry as well as prefrontal theta cordance (from Fp1, Fp2, Fz el.) were calculated from eyes-closed, resting EEG data.

**Results:** 76 patients (55%) achieved a response (reduction of MADRS score  $\geq 50\%$ ). No differences in EEG baseline alpha/theta power or changes at week 1 for any cortical regions were found between responders and non-responders. Both groups showed no differences at baseline PFC, FAA1/2 and OAA1/2 as well as change of FAA1/2 at week 1. The only parameters associated with treatment outcome were decrease of PFC in responders and increase of OAA1/2 at week 1 in non-responders. There was no influence of the used antidepressant classes on the results. The PFC change at week 1 (PFCC) (area under curve-AUC=0.75) showed only a numerically higher predictive ability than OAA change in alpha1 (OAA1C, AUC=0.64)/alpha2 (OAA2C, AUC=0.63). A combined model, where OAA1C was added to PFCC (AUC=0.79), did not significantly improve response prediction.

**Conclusion:** Beside 1-week change of PFC, we found that OAA1C/OAA2C might be another candidate for EEG predictors of antidepressant response.

*This work was supported by MZČR grants 15-29900A, NV18-04-00260 and by the project "Progres Q35" of the 3rd Faculty of Medicine, Charles University in Prague.*

## **Source space oscillatory activity and network analysis can help to identify suboptimal responsiveness to deep brain stimulation of the subthalamic nucleus in parkinson's disease**

*Bočková M.<sup>a,b</sup>, Výtvarová E.<sup>a,c</sup>, Lamoš M.<sup>a</sup>, Klimeš P.<sup>d</sup>, Jurák P.<sup>d</sup>, Halánek J.<sup>d</sup>, Goldemundová S.<sup>a</sup>, Baláž M.<sup>a,b</sup>, Rektor I.<sup>a,b</sup>*

<sup>a</sup> Central European Institute of Technology (CEITEC), Brain and Mind Research Programme, Masaryk University, Brno, Czech Republic

**Introduction:** Although deep brain stimulation of the subthalamic nucleus (STN-DBS) in Parkinson's disease (PD) is generally a successful therapy, it is not without limitations. Adverse events, mainly neuropsychiatric and/or insufficient clinical effects, can occur in some patients. Biomarkers identifying suboptimal responders to STN-DBS would be beneficial for clinical practice. We studied cortical oscillations and network modifications related to STN-DBS in a cognitive-motor task.

**Methods:** High-density EEG was recorded during a visual three-stimuli paradigm in DBS "off" and "on" conditions in 32 PD patients with STN-DBS. Pre-processed scalp data were reconstructed into the source space, the time-frequency and network analysis were evaluated and correlated to the behavioral parameters.

**Results:** Alpha and beta event-related desynchronizations (ERD) were observed as the main activation correlate during target processing. The ERD area was larger in the majority of subjects in the "on" condition, and it was related to faster or unchanged reaction times during the "on" stimulation. We identified a subgroup of six patients with longer reaction times and smaller ERD areas in the "on" state, mainly in the alpha range. These subjects had lower motor responsiveness to DBS and decreased memory test results. Moreover, this subgroup also displayed decreased overall connectivity and decreased node strength in several mainly frontal areas in 1-8 Hz frequency range in DBS "on" condition as compared to DBS "off".

**Conclusions:** Advanced analysis of HD-EEG might reveal potential biomarkers for suboptimal responses to STN-DBS.

## PLATFORM SESSION II – NEUROZOBRAZOVÁNÍ

### **Přínos sekvencí MREG pro funkční zobrazování mozku – pilotní zkušenosti**

*Gajdoš M., Nováková M., Slavíček T., Mikl M.*

Výzkumná skupina Multimodální a funkční neurozobrazování, CEITEC Masarykova Univerzita, Brno, Česká Republika

**Úvod:** Rychlejší akvizice fMRI dat může analýze aktivací přinést například vyšší statistickou výtěžnost díky vyššímu počtu pozorování či lepší vzorkování a odstranění nechtěných artefaktů. Popisované sekvence MR-Encephalography (MREG) dosahují vzorkovacích frekvencí v řádu až 10 Hz.

**Metodika:** Na 3T MRI skeneru Siemens Prisma byla u 11 subjektů měřena úloha sémantického rozhodování (SDT) a zrakového oddball experimentu (VOB). Měření proběhlo pomocí klasické EPI sekvence s TR = 1800ms a pomocí MREG sekvence s TR = 100ms. Data byla zpracována pomocí SPM12 se standardním předzpracováním. Na úrovni skupinové statistiky byl pro každou úlohu proveden párový t-test.

**Výsledky:** Na uncorrected úrovni s  $p < 0.001$  byly pozorovány rozdíly v aktivacích v kontrastu relevantním dané úloze. U SDT byla pozorována vyšší hodnota aktivace při použití MREG sekvence například v oblasti cingula u VOB mimo jiné v oblasti dorzolaterálního prefrontálního kortexu. Byly pozorovány i oblasti s nižší aktivací při použití sekvence MREG. Na úrovni jednotlivců byly aktivační mapy z MREG a EPI dat navzájem podobné i když MREG data poskytovala výrazně vyšší statistické hodnoty.

**Diskuse a závěr:** Naše výsledky jsou zatím ovlivněny malým rozsahem souboru. I tak je zřejmé, že MREG data i přes horší obrazovou kvalitu dodávají velmi podobné a přitom často statisticky robustnější výsledky než data z klasické EPI sekvence. V procesu zpracování MREG dat zůstává stále řada otázek, např. eliminace

arteficiálních aktivací mimo mozek či vhodný způsob registrace ke standardní šabloně.

## **Resting state cerebellar connectivity changes in cervical dystonia treated by botulinum toxin**

*Hlušík P., Hok P., Nevrlý M., Otruba P., Kaiserová M., Hvizdošová L., Tüdös Z., Kaňovský P.*

Department of Neurology, Palacký University and University Hospital Olomouc, Olomouc, Czech Republic

**Introduction:** In cervical dystonia, functional MRI (fMRI) evidence demonstrates changes in multiple resting state networks (e.g., Delnooz 2013), which partly normalize with botulinum neurotoxin A (BoNT) therapy. Recently, the role of the cerebellum in dystonia has been highlighted (Shakkottai 2017). The aim of our study was to compare connectivity between cerebellar seeds and the rest of the brain before and after BoNT treatment.

**Methods:** Seventeen patients with cervical dystonia indicated for treatment with BoNT were enrolled (14 women, age  $50.2 \pm 8.5$  years). Clinical and fMRI examinations were carried out before and 4 weeks after BoNT injection. Clinical severity was evaluated using TWSTRS. Functional MRI data were acquired on a 1.5 T scanner during 8-min rest. Seed-based functional connectivity analysis was performed using data extracted from atlas-defined cerebellar areas in both datasets. Group models included pairwise within-subject connectivity differences and correlation with TWSTRS.

**Results:** Clinical scores demonstrated satisfactory BoNT effect. After treatment, functional connectivity increased between the bilateral posterior cerebellar hemispheres (left lobule crus II, lobule VIIb and right lobules VIIb and VIIIb) and multiple sensorimotor areas (bilateral primary sensorimotor cortices, supplementary motor areas, premotor, posterior parietal and opercular cortices). In contrast, connectivity decreased between the vermis VIIIa and the left superior frontal cortex. These connectivity differences were correlated with clinical improvement (decrease in TWSTRS).

**Conclusions:** Our data provide evidence for modulation of cortico-cerebellar connectivity resulting from successful treatment by botulinum neurotoxin.

*Supported by Czech Health Research Council (AZV MZ ČR) grant NV16-30210A.*

Delnooz, C.C.S. et al. 2013. PLoS ONE 8, e62877.

Shakkottai, V.G. et al. 2017. Cerebellum 16, 577–594.

## **Serum matrixmetalloproteinase-9 is related to grey matter atrophy in REM sleep behavior disorder**

*Růžička F.<sup>1,2,4</sup>, Kalousova M.<sup>3</sup>, Keller J.<sup>2</sup>, Jech R.<sup>1, 2</sup>, Šonka K.<sup>1</sup>, Růžička E.<sup>1</sup>, Vitek J.<sup>4</sup>, Dušek P.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Department of Neurology and Center of Clinical Neuroscience, Charles University in Prague, Prague, Czech Republic

<sup>2</sup>Na Homolce Hospital, Prague, Czech Republic

<sup>3</sup>Institute of Medical Biochemistry and Laboratory Diagnostics, Charles University in Prague, Prague, Czech Republic

<sup>4</sup>Department of Neurology, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA

**Objective:** To determine whether serum matrixmetalloproteinase-9 (MMP-9) can serve as a biomarker of brain grey matter volume (GMV) or cortical thickness (CT) loss in REM sleep behaviour disorder (RBD).

**Methods:** 58 RBD subjects (age 65±7.7) and 30 age- and gender- matched controls (CON) were examined using 3.0T magnetic resonance imaging (MRI) and their serum MMP-9 levels were determined immunochemically by standard enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kits. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis was used to determine the optimal cut-off score of MMP-9 for differentiating between RBD and CON. Analyses of neuroimaging data (SPM, CAT12) were based on voxel-based morphometry (VBM) and CT analysis to explore GM differences between RBD-L (MMP-9<cut-off), RBD-H (MMP-9>cut-off) and NOC groups. A statistical threshold of  $p < 0.05$ , FDR-corrected was used in all analyses.

**Results:** MMP-9 levels were significantly lower in RBD subjects than in CON (Mann-Whitney U analysis,  $p < 0.05$ ). The optimal cut-off score of MMP-9 was 483 ng/ml (83% positive predictive value, 77% specificity and 56% sensitivity; AUC 0.65, CI 95% 0.53-0.76). VBM analysis showed that RBD-H group ( $n=28$ ), as compared to RBD-L ( $n=30$ ) and CON, is associated with a significant GMV loss in bilateral parietal, occipital, temporal and frontal cortical brain areas (Fig. 1). Finally, contrasting RBD-L and RBD-H in CT analysis, we observed significant cortical thinning of postcentral areas bilaterally in RBD-H.

**Conclusions:** MMP-9 is specifically and significantly lowered in a subgroup of RBD that have comparable GMV to CON. In contrast, RBD-H was associated with marked GMV and CT loss in widespread cortical regions. Therefore, lowering of MMP-9 in RBD might reflect an unknown protective mechanism against neuronal death.

*Supported by the Ministry of Health of Czech Republic, 15-25602A, Czech Science Foundation, 16-07879S, Czech health research council, NV19-04-00233 and the Prošek-Fulbright commission.*

## **Porovnání a optimalizace multi-echo multiband BOLD fMRI sekvencí**

*Kovářová A., Gajdoš M., Mikl M.*

CEITEC Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta

**Úvod:** Multi-echo (ME) EPI sekvence pro funkční magnetickou rezonanci (fMRI) jsou odolnější vůči susceptibilním artefaktům a zlepšují poměr signál šum (SNR). Nové typy sekvencí umožňují kombinovat MEs multiband (MB) akcelerací. Účelem této práce je dosáhnout kompromisu mezi kvalitou získaných dat a akcelerací akvizice u ME MB fMRI sekvencí.

**Metodika:** Nashromáždili jsme data od 26 zdravých dobrovolníků. Akvizice se skládala z anatomických snímků a ze 7 různých ME MB fMRI sekvencí s blokovým designem kombinujícím vizuální stimulaci a motorickou aktivitu. Každá sekvence trvala 6 minut, echo časy (TE) byly 17, 35 a 52 ms, velikost voxelu 3x3x3 mm. Repetiční časy (TR), počet skenů a sklápěcí úhly (FA) byly pro každou sekvenci

následující: 1) 3.05 s / 120 / 80°; 2) 3.05 / 120 / 45°; 3) 0.8 s / 450 / 45°; 4) 0.8 s / 450 / 20°; 5) 0.6 s / 600 / 45°; 6) 0.6 s / 600 / 20°; 7) 0.4 s / 900 / 20°. Naměřená data byla zpracována ve variantě jednoho echo času (single echo, TE = 35 ms) a ve variantě ME dleváhovaného průměru (podle hodnot tSNR a TE). Zaměřili jsme se na metriky ohodnocující kvalitu dat v každé oblasti zájmu – zejména tSNR, SNS (signal to noiseseperation), úroveň vysvětlené variability v datech, pokrytí oblasti validními daty, hodnoty aktivační statistiky atd.

**Výsledky:** ME fMRI poskytuje velmi podobné výsledky (aktivační mapa) jako single-echo fMRI, s tím, že ME aktivace jsou mírně vyšší. ME modely měly lepší výsledné hodnoty než SE data téměř ve všech sledovaných metrikách, dokonce i v případě rychlejších akvizic s krátkými repetičními časy. ME data měla rovněž lepší pokrytí v regionech náchylných na susceptibilní artefakty (např. ve frontálních a temporálních oblastech).

**Diskuse a závěr:** Výsledky práce ukazují přínos ME akvizice zejména pro rychlé fMRI sekvence. Jisté zlepšení sledovaných metrik bylo rovněž pozorováno i v oblastech, které nebyly zasaženy poklesem signálu. ME v kombinaci s MB je výpočetně náročná relativně náročná metoda a vyžaduje velké úložiště dat, což je největší nevýhoda této metody. Původní předpoklad, že ME akvizicí získáme u rychlých sekvencí lepší výsledky než SE přístupem, se potvrdil.

## **Předoperační fMRI a traktografie u pacientů s nádory mozku: metodika a aplikace v praxi**

*Valošek J., Korčáková I., Hok P., Hlušík P., Kalita O.*

Neurologická klinika a Oddělení biomedicínského inženýrství, FNOL

**Úvod:** Předoperační mapování mozku založené na funkčním a difúzním zobrazování pomocí magnetické rezonance (fMRI a dMRI) poskytuje *in-vivo* vhled na funkční uspořádání mozku a jeho anatomickou konektivitu ve vztahu k tumoru určenému k chirurgické resekci. Tato informace je klíčová pro předoperační naplánování chirurgického přístupu, peroperační navigaci během výkonu samotného i korelaci s intraoperační monitorací s cílem minimalizovat u pacientů trvalý pooperační deficit.

**Metodika:** Předoperační vyšetření ve Fakultní nemocnici Olomouc sestává z funkčního vyšetření elokventních mozkových oblastí pomocí fMRI, kdy je pacientovy na základě polohy patologického ložiska a Edinburského dotazníku laterality indikováno 3–5 funkčních úloh umožňujících testování motorických, řečových či vizuálních funkcí. Funkční data jsou snímána pomocí  $T_2^*$ -v EPI sekvence (6 min/úloha). Anatomická konektivita je zkoumána pomocí traktografie na základě dMRI dat, kdy trasovacímu algoritmu poskytujeme apriorní informaci o hledaných drahách pomocí předem definovaných zájmových oblastí. Trasujeme hlavní motorické, řečové a zrakové dráhy bílé hmoty mozkové. Akvizice difúzních dat je prováděna pomocí MDDW sekvence ( $b$ -value =  $1000 \text{ s/mm}^2$ , 64-směrů, 8 min). Vyšetření je dále doplněno anatomickými  $T_1$ -v snímky (3D MPRAGE) s a bez kontrastní látky (Gd).

Předzpracování, analýza i vyhodnocení veškerých dat probíhá pomocí softwarového balíku FSL. Výsledky předoperačního mapování mozku (aktivační mapy a dráhy bílé hmoty na podkladovém  $T_1$ -v snímku) jsou importovány do neuronavigačního systému.

**Závěr:** Předoperační mapování pomocí fMRI a dMRI považujeme za základní část předoperačních vyšetření u pacientů s ložiskovým intrakraniálním procesem s cílem dosáhnout jeho maximálně radikální, ale bezpečné resekce.



### **Význam EEG u pacientů po kardiopulmonálních resuscitacích**

*Doležalová I.*

I. neurologická klinika, Fakultní nemocnice u svaté Anny a LF Masarykovy univerzity

V přednášce se zaměříme na hodnocení EEG u pacientů s hypoxickou encefalopatií, která v dospělém věku nejčastěji vzniká při srdeční zástavě a následné kardiopulmonální resuscitaci. U těchto pacientů je nejčastěji přítomno 6 typů EEG vzorců: (1) isoelektrická linie, (2) EEG s nízkou amplitudou, (3) burst-suppression vzorec, (4) EEG vzorec s přítomností epileptiformní abnormality (obraz epileptického statu, periodický vzorec), (5) kontinuální EEG o frekvenci < 8 Hz, (6) kontinuální EEG s frekvencí  $\geq 8$  Hz.

Tyto vzorce lze vztáhnout k prognóze pacienta. Můžeme obecně říci, že vzorce ze skupiny 1-3 jsou spojeny se špatnou prognózou, tj. většina pacientů s těmito vzorci umírá. Naopak, vzorce ze skupiny 5-6 značí lepší prognózu. Vzorce ze skupiny 4 jsou sporné. Diskutuje se jak jejich původ, tak i význam. Tyto vzorce mohou značit jak obraz „pravého“ epileptického statu, tak i obraz těžce poškozeného umírajícího mozku. Existují otázky spojené i s léčbou těchto pacientů antiepileptiky.

V rámci rutinního EEG u pacientů s hypoxickou encefalopatií je rovněž doporučováno provedení tzv. aktivačních metod (nejčastěji oslovení či reakce na bolest). Změna EEG po provedení dané aktivační metody značí lepší prognózu pacienta.

Jednotlivé ukázky budou demonstrovány na EEG grafech.

Hofmeijer J, van Putten MAJ EEG in postanoxiccoma: Prognostic and diagnostic value. *Clinical Neurophysiology* 2016;127:2047-2055.

### **Zobrazení elektrického zdroje z interiktálního EEG záznamu s vysokým rozlišením (HD ESI)**

*Lamoš M.<sup>1</sup>, Mareček R.<sup>1</sup>, Pail M.<sup>2</sup>, Doležalová I.<sup>2</sup>, Brázdil M.<sup>1,2</sup>, Rektor I.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Central European Institute of Technology (CEITEC), Brain and Mind Research Programme, Masaryk University, Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Brno Epilepsy Center, First Department of Neurology, Masaryk University School of Medicine, St. Anne's Hospital, Brno, Czech Republic

Elektroencefalografie (EEG) je důležitým nástrojem ke studiu dynamiky rozsáhlých neuronálních sítí v lidském mozku. Ve velkém množství aplikací se však dostatečně nevyužívá informační hodnota dat, především ve smyslu prostorového rozlišení a lokalizace mozkové aktivity. Lokalizace zdrojů ze skalpového EEG vede na řešení tzv. inverzního problému, který při použití smysluplných omezení umožňuje nalezení nejpravděpodobnějších zdrojů v mozku (Coito et al., 2019).

Při aplikaci na interiktální epileptiformní výboje je tato metoda velmi úspěšná k identifikování epileptického ložiska u fokální epilepsie. U EEG s vysokým počtem elektrod (128-256) je senzitivita a specifická 84%, resp. 88%. S nízkým počtem elektrod (32) však výrazně klesá na 57%, resp. 59% (Brodbeck et al., 2011).

Toto shrnutí představuje metodologické aspekty rekonstrukce elektrické aktivity ze skalpového EEG a upozorňuje na limitace použitých metod. Dále pak prezentuje 5 kazuistik u pacientů s farmakorezistentní fokální epilepsií a dobrým pooperačním výstupem, kde je výsledek metody srovnán s resekční maskou.

*Tato práce byla podpořena grantem AZV 17-32292A.*

[1] Brodbeck V et al. 2011 Electroencephalographic source imaging: a prospective study of 152 operatedepilepticpatients. Brain 134 2887–97.

[2] Coito A et al. 2019 Interictal epileptogenic zone localization in patients with focal epilepsy using electric source imaging and directed functional connectivity from low-density EEG *Epilepsia* 281–92.

## NEUROFYZIOLOGIE SPÁNKOVÝCH PORUCH

### **Existuje normální spánek po padesátce?**

*Dostálová S., Šusta M., Nepožitek J., Peřinová P., Příhodová I., Ibarburu Lorenzo y Losada V., Dall`Antonia I., Bezdiček O., Nikolai T., Šonka K.*

Neurologická klinika a centrum klinických neurověd Univerzita Karlova v Praze,  
I. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

**Úvod:** Cílem práce bylo zjistit, jak spí lidé ve věku nad 50 let bez subjektivních potíží se spánkem při polysomnografii.

**Metodika:** Soubor sestával ze 42 osob (35 mužů, průměrný věk 64,6 ±7,5 let) bez anamnézy poruch spánku. Bylo provedeno polysomnografické, laboratorní, neuropsychologické, zobrazovací a neurologické vyšetření a dotazníkové hodnocení spánku.

**Výsledky:** Věk nepřímo koreloval se spánkovou efektivitou ( $r = -0,356$ ,  $p = 0,021$ ). Při rozdělení souboru do tří věkových kategorií (50 - 59, 60 - 69,  $\geq 70$ ) s věkem klesala celková doba spánku ( $p = 0,014$ ), podíl REM spánku ( $p = 0,020$ ) a naopak stoupal podíl bdělosti ( $p = 0,019$ ), počet probouzecích reakcí za hodinu spánku ( $p = 0,050$ ) a periodických pohybů končetinami za hodinu spánku ( $p = 0,002$ ). Byla zjištěna vysoká (50 %) prevalence středně těžké a těžké obstrukční spánkové apnoe. Objektivně zjištěné zhoršení spánku se neprojevovalo ve zhoršení subjektivního hodnocení.

**Diskuse:** Jelikož je kardiovaskulární (KV) dopad poruchy dýchání závažný, je otázkou, zda by starší jedinci s KV riziky neměli být rutinně vyšetřováni stran poruchy dýchání i v případě, že jsou stran spánku asymptomatictí.

**Závěr:** U osob nad 50 let bez subjektivních obtíží se spánkem byla prokázána vysoká prevalence obstrukční spánkové apnoe a snížená kvantita a kvalita spánku.

**Literatura:** Mitterling T, Högl B, Schönwald SV, et al. Sleep and respiration in 100 healthy caucasian sleepers-a polysomnographic study according to American Academy of Sleep Medicine standards. *Sleep*. 2015;38(6):867–875.

## Časová regulace spánkové fáze a její sociální a zdravotní aspekty

*Sumová A., Sládek M.*

Fyziologický ústav AVČR

**Úvod:** Časový systém řídí procesy, které udržují člověka v aktivním stavu během světlé části dne a navozují spánek během noci. Toho je dosaženo díky seřizování vnitřních biologických hodin s 24h solárními cykly. V populaci se však jednotlivci liší v individuálním načasování doby spánku, což souvisí s tendencí posouvat preferovanou dobu spánku vzhledem k solárnímu cyklu. V případě extrémní variance může docházet k nesouladu spánkového režimu se sociálním časem s mnohočetným dopadem na zdraví.

**Metodika:** Data byla sbírána v komplexním socio-demografickém panelovém setření v českých domácnostech prováděném během roku 2018 Sociologickým ústavem AVČR. Cílovou skupinou byli neinstitucionalizovaní jedinci žijící v domácnostech, kteří byli vybráni na základě stratifikovaného náhodného výběru.

**Výsledky:** Výsledky představují první rozsáhlé šetření četnosti preferencí ve spánkovém režimu v České populaci. Potvrzují závislost těchto preferencí na věku, pohlaví, zeměpisné poloze a velikosti místa bydliště, a prokazují vliv řady dalších sociálních faktorů. Extrémní odchylka v načasování spánkového režimu koreluje s nezdravým životním stylem a horším zdravotním stavem.

**Diskuse:** Výsledky studie jsou důležité s ohledem na aktuální potřebu znalostního rozhodnutí o ustanovení sociálního času, který bude zaveden v České republice po zrušení střídání mezi letním a standardním časem.

### Proč diagnostikovat poruchu chování v REM spánku?

*Nepožitek J., Dostálová S., Dušek P., Kemlink D., Příhodová I., Ibarburu Lorenzo y Losada V., Friedrich L., Bezdíček O., Nikolai T., Peřinová P., Dall'Antonia I., Dušek P., Ruml M., Růžička E., Šonka K.*

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

**Úvod:** Porucha chování v REM spánku (RBD) je onemocnění charakterizované abnormální motorickou aktivitou odpovídající obsahu snu (Schenck et al., 1986).

U člověka bývá nejčastější příčinou postižení kmenových struktur v rámci synukleinopatií jako je Parkinsonova nemoc, demence s Lewyho tělísky a multisystémová atrofie. RBD značné části nemocných o mnoho let předchází plnému klinickému rozvoji těchto nemocí a do jejich propuknutí se nazývá idiopatická RBD (iRBD). Pozornost současného výzkumu se proto obrací na hledání znaků, které u iRBD zvyšují pravděpodobnost této fenokonverze (Postuma et al., 2019). Porucha svalové atonie v REM spánku (RWA) patří k mezi hlavní polysomnografické příznaky iRBD a současně je považována za slibný prognostický marker fenokonverze (Postuma et al., 2010). Kromě konvenčně hodnocené tonické, fázické a jakékoli („any“) RWA jsme vzali v potaz také úseky, kdy se tonická a fázická aktivita vyskytovala současně, tuto aktivitu jsme pojmenovali „smíšená RWA“. Cílem práce bylo odhalit nejsilnější parametr predikující fenokonverzi.

**Metodika:** Celkem 55 pacientů s potvrzenou iRBD bylo sledováno po dobu  $2.3 \pm 0.7$  let. Pozitivní fenokonverze byla stanovena podle standardních diagnostických kritérií. Prediktivní síla různých typů RWA byla vyhodnocena na základě ROC analýzy.

**Výsledky:** Celkem 9 pacientů dospělo k fenokonverzi. Roční míra fenokonverze činila 5.5%. U zkonvertovaných pacientů byly zaznamenány signifikantně vyšší hodnoty smíšené ( $p=0.009$ ), tonické ( $p=0.020$ ) a „any“ ( $p=0.049$ ) RWA, zatímco u fázické rozdíl nebyl signifikantní. Smíšená RWA se ukázala být nejlepším prediktivním parametrem (AUC 0.778) následovaná tonickou (AUC 0.749) a „any“ (AUC 0.710).

**Závěr:** Smíšená, tonická a „any“ RWA mohou sloužit jako biomarkery konverze. Nejlepší prediktivní hodnota spočívá v nově identifikovaném parametru smíšená RWA a proto by měla být zvažována jako standardní biomarker.

#### **Literatura:**

Schenck, C. H., Bundlie, S. R., & Mahowald, M. W. (1986). Chronic behavioral disorders of human REM sleep: a new category of parasomnia. *Sleep*, 9(2), 293-308.

Postuma, R. B., Iranzo, A., Hu, M., et al. (2019). Risk and predictors of dementia and parkinsonism in idiopathic REM sleep behaviour disorder: a multicentre study. *Brain*, 142(3), 744-759.

Postuma, R. B., Gagnon, J. F., & Montplaisir, J. Y. (2010). Severity of REM atonia loss in idiopathic REM sleep behavior disorder predicts Parkinson disease. *Neurology*, 74(3), 239-244.

## **Periodické pohyby končatín počas spánku u pacientov so spánkovým apnoe - komorbidita alebo kauzálna súvislosť?**

Klobučníková K.<sup>1</sup>, Šiarnik P.<sup>1</sup>, Mucska I.<sup>2</sup>, Kollár B.<sup>1</sup>

1. I. neurologická klinika LFUK a UN Bratislava

2. Ambulancia pre spánkové poruchy dýchania, UN Bratislava

Periodické pohyby končatín počas spánku (PLMS) sú mimovoľné pohyby s určitou typickou charakteristikou. Vyskytujú sa až u 24-48% pacientov s obštrukčným spánkovým apnoe (OSA). Diagnostika PLMS v teréne OSA môže byť komplikovaná faktom, že respiračné udalosti často provokujú pohyby končatín, tzv. respiratory-related leg movements (RRLM) počas spánku, ktoré však nie sú súčasťou PLMS a to aj napriek tomu, že často vykazujú silnú periodicitu. U pacientov s miernym OSA môžu byť PLMS diagnostikované na základe polysomnografického vyšetrenia. V prípade závažného OSA je diagnostika PLMS sťažená, nakoľko PLMS sú často prekryté s RRLM. Liečbou OSA pomocou neinvazívnej ventilačnej pretlakovej liečby (CPAP) môže dôjsť ku odstráneniu RRLM a demaskovaniu PLMS. Polysomnografické nálezy potom môžu niekedy paradoxne imponovať ako zhoršenie PLMS pri liečbe OSA.

RRLM sa častejšie objavujú u pacientov s OSA, ktorí majú genetickú predispozíciu ku PLMS. V literatúre sa predpokladá možný spoločný patomechanizmus PLMS a RRLM, ktorý v prípade prítomnosti OSA, ako silného synchronizátora, núti pohyby končatín ku synchronizácii s respiráciou a vedie ku RRLM. V prípade neprítomnosti OSA vedie ku vzniku PLMS.

Pohybová aktivita počas spánku u pacientov s OSA môže byť bohatá a pre daného pacienta veľmi vyčerpávajúca. Autori prezentujú krátku kazuistiku interne polymorbídnej pacientky, u ktorej bol na základe PSG vyšetrenia diagnostikovaný

ťažký syndróm OSA. Pohybová aktivita končatín počas spánku vykazovala vysokú periodicitu s väzbou na respiračné udalosti. Počas titrácie na CPAP došlo u pacientky ku zmene pohybových vzorcov v polysomnografickom zázname.



## NEUROFYZIOLOGICKÉ A NEUROZOBRAZOVACÍ BIOMARKERY U NEUROPSYCHIATRICKÝCH ONEMOCNĚNÍ

### **EEG klidová dynamika rozsáhlých mozkových sítí koreluje s depresivní symptomatologií**

*Damborská A., Tomescu M. I., Honzírková E., Barteček R., Hořínková, J., Fedorová S., Ondruš Š., Michel C. M.*

Psychiatrická klinika, Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice  
Brno, Brno, ČR

**Úvod:** Předchozí studie funkčních EEG mikrostavů poukazují na jejich abnormální časové charakteristiky u depresivních pacientů v klidových podmínkách. Cílem studie bylo posoudit, zda časové charakteristiky mikrostavů mohou zachycovat dynamikou rozsáhlých mozkových sítí související s depresivní symptomatologií.

**Metodika:** S cílem posoudit vztah mezi dynamikou rozsáhlých mozkových sítí v klidu a tíží depresivních symptomů jsme provedli analýzu mikrostavů u 19 pacientů ve středně těžké až těžké depresivní fázi u bipolární poruchy, depresivní episody a periodické deprese a u 19 kontrolních subjektů.

**Výsledky:** Pomocí shlukové analýzy na globální úrovni jsme napříč všemi subjekty identifikovali šest tříd mikrostavů (A-F). Zastoupení těchto mikrostavů v klidových podmínkách se mezi skupinami signifikantně nelišil. Tíže depresivní symptomatologie dle dotazníku Montgomery–Åsberg Depression Rating Scale u pacientů významně korelovala s výskytem mikrostavu A (Spearmanův koeficient pořadové korelace = 0.70,  $p < 0.01$ ).

**Závěr:** Výsledky ukazují, že pozorovaná interindividuální variabilita v časových parametrech EEG mikrostavů v klidových podmínkách by mohla odrážet narušenou dynamiku rozsáhlých mozkových sítí související s depresivní symptomatologií. Replikace nálezu na větší kohortě je nutná k posouzení užitečnosti metodiky mikrostavů jako objektivního nástroje k hodnocení deprese na individuální úrovni.

### **Neparametrická retrospektivní korekce pulsního artefaktu v fMRI signálu**

*Kremláček J., Mikl M., Lamoš M., Mareček M.*

Ústav biofyziky a patol. fyziologie, Lékařská f. v Hradci Králové, Univerzita Karlova

**Úvod:** Funkční magnetická rezonance je v současném neurovědním výzkumu extenzivně využívaná metoda. Zatímco neurální aktivita ovlivňuje BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) signál v rámci jednotek procent, zbývající změny u kvalitně registrovaného BOLD signálu mají původ převážně ve fyziologických, pohybových a technických artefaktech. Běžně aplikovaný postup pro eliminaci fyziologických artefaktů z BOLD signálu, RetrolCor, využívá obecného lineárního modelu. Regresory modelu jsou konstruovány s pomocí sady bázových funkcí a fází srdečního a respiračního cyklu vztažených k okamžiku registrace BOLD signálu.

**Metodika:** V představené práci využíváme přeskupení časového průběhu BOLD signálu, tak aby nezávislou proměnnou bylo zpoždění MRI snímku za srdeční/dechovou událostí. Z přeskupených dat BOLD signálu lze určit tvar pulsní vlny bez omezující aproximace bázovými funkcemi, což umožní zvýšit přesnost odhadu artefaktů. Metoda RetrolCor modeluje regresor pomocí relativní prodlevy, když každou časovou prodlevu transformuje do fáze srdečního cyklu z intervalu  $0-2\pi$ . Ze znalosti průběhu pulsní vlny v BOLD signálu a na základě skutečnosti, že ejekční fáze neroste stejně rychle jako narůstá perioda mezi srdečními stahy, jsme se v našem přístupu přiklonili k využití absolutního času.

**Výsledky a závěry:** Efektivitu navrženého přístupu jsme ověřili na 15 minutových záznamech spontánní aktivity mozku registrované 3T skenerem Siemens Prisma v souboru 19 pokusných osob (8M, od 19 do 36 let,  $\bar{x}$  24 let). Navržený postup redukce fyziologické aktivity přinesl statisticky významný ( $p < 0,001$ ) pokles BOLD signálu vázaného k srdeční aktivitě ve srovnání s metodou RetrolCor. Výsledky dále ukázaly, že využití absolutního času prodlevy aproximuje pulsní vlnu lépe než použití prodlevy

relativní ( $p < 0,001$ ). Absolutní časování vysvětlilo o 3.3 % (průměr všech voxelů snímaného objemu) pulsní aktivity BOLD signálu více.

*Práce byla podpořena AZV MZ ČR NV18-06-00488 a LM2015062 Czech-BiImaging.*

## **Activation of the ventral and dorsal stream in patients with optic neuritis: methods and pilot data**

*Hok P., Kremláček J., Šín M., Svrčinová T., Mareš J., Kaňovský P., Hlušík P.*

Department of Neurology, Palacký University and University Hospital Olomouc, Olomouc, Czechia

**Introduction:** Optic neuritis (ON) is a frequent presenting symptom in multiple sclerosis (MS). Despite the general opinion that patients usually achieve good recovery of visual function within several weeks, around 40% of affected eyes after ON still show abnormal visual acuity or contrast sensitivity after 10 years and 60% patients after ON complain about persistent difficulties, especially with motion perception or colour vision. In order to test putative neuroprotective treatment options, early biomarkers of functional recovery after ON are required, such as multimodal functional magnetic resonance imaging (fMRI).

**Methods:** In the proposed project, an fMRI examination will be carried out within 6 weeks of ON onset, with follow-up after 3 and 6 months. Functional MRI data will be acquired using a 1.5 T scanner during 8-min rest and 3 pre-randomised visual stimulation tasks to selectively activate regions of the ventral and dorsal visual processing streams: 6-min pattern reversal, 8-min radial motion onset, and 9-min face recognition. A custom-designed MRI-compatible partition will be used to provide alternating monocular stimulation within a single functional run. High-resolution T1- and T2-weighted images will provide anatomical reference and MS lesion load. Relevant visual white matter pathways will be evaluated using high angular resolution diffusion imaging. Further modalities correlated with imaging will include: multimodal visual evoked potentials with matched stimulation, optical coherence tomography and retinal oximetry mapping.

**Results:** Our pilot data confirm feasibility of the fMRI setup and show robust activations even on a single-subject level.

**Conclusions:** We demonstrate a comprehensive multimodal fMRI and structural MRI protocol with a unique custom-designed solution providing alternating monocular visual stimulation readily available for most clinical imaging facilities.

*Supported by Czech Health Research Council (AZV MZ ČR) grant NV19-06-00216.*

## **Odhad neuronálního signálu z hemodynamické odpovědi**

*Pidnebesna A.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Ústav Informatiky AV ČR, v.v.i., Praha, Česká republika

<sup>2</sup>Národní ústav duševního zdraví, Klecany, Česká republika

**Úvod:** BOLD signál měřený v fMRI datech může být reprezentován jako lineární konvoluce mozkového neuronálního signálu a funkce hemodynamické odpovědi. Přímý odhad neuronální aktivity je důležitý, avšak neshodný úkol, v této práci je prezentován přístup Mixing Components Indexing jakožto nová metoda pro odhad neuronálních signálů.

**Metodika:** Navrhovaný přístup MCI je založen na kombinaci náhodných proměnných pocházejících ze dvou distribucí, a to skutečné aktivace a šumu. Pro odhad distribucí se používá teorie směsí s různými koncentracemi, pro získání konečného odhadu použije Bayesův klasifikátor. MCI byl porovnán se standardními metodami řídké regrese - LASSO a Dantzig Selector. Obě tyto metody vyžadují výběr vnitřního parametru, který byl stanoven pomocí AIC, BIC a AICc.

**Výsledky:** Navržený přístup MCI byl testován na simulovaných i reálných datech fMRI a byl porovnán s metodou LASSO a Dantzig Selectorem. Výsledky simulací ukazují výhodu MCI pro širokou třídu parametrů (rozptyl signálu a úroveň šumu). Experiment na reálných datech také ukazuje, že MCI je ve většině případů lepší nebo srovnatelné než optimální řešení metody LASSO/Dantzig Selector.

**Závěr:** Pro odhad neuronální aktivity ze signálu BOLD navrhujeme použít metodu MCI. Tato metoda nevyžaduje apriorní informace o návrhu experimentu a

stimulačních schémat. Rovněž dovoluje provádět analýzu signálu na jakékoliv úrovni: voxel-wise, ROI a vybrané komponenty.

Metoda byla testována na simulovaných i reálných datech fMRI. Provedené experimenty ukazují výhody MCI oproti podobným přístupům. MCI byla implementována pro uživatele MATLABu do softwarů BRAD ([https://github.com/BRADsoftware/BRAD\\_v1/](https://github.com/BRADsoftware/BRAD_v1/), [1]).

[1] Pidnebesna, A., Tomeček, D., and Hlinka, J. (2018). BRAD: Software for brain activity detection from hemodynamic response. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 156:113 – 119.

## Organizační sekretariát

### **TA-SERVICE s.r.o.**

Hlinky 48, 603 00 Brno

Tel. + 420 543 211 134

Mgr. Ivana Tarabová, e-mail: [tarabova@ta-service.cz](mailto:tarabova@ta-service.cz)

Mgr. Veronika Šodková, e-mail: [sodkova@ta-service.cz](mailto:sodkova@ta-service.cz)

Bc. Tereza Šplíchalová, e-mail: [conference@ta-service.cz](mailto:conference@ta-service.cz)

[www.ta-service.cz](http://www.ta-service.cz)

