

# PROGRAM A SBORNÍK ABSTRAKT

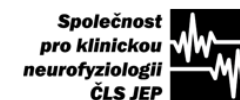


63. SPOLEČNÝ SJEZD ČESKÉ A SLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI PRO KLINICKOU  
NEUROFYZIOLOGII

3. - 4. listopadu 2016  
Hotel Pyramida, Praha

### 63. SPOLEČNÝ SJEZD ČESKÉ A SLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI PRO KLINICKOU NEUROFYZIOLOGII

**Záštita:** Česká společnost pro klinickou neurofyziologii ČLS JEP - [www.neurofyziologie.cz](http://www.neurofyziologie.cz)  
Slovenská spoločnosť pre klinickú neurofyziológiu SLS - [www.neurofyziologia.sk](http://www.neurofyziologia.sk)  
Česká společnost biomedicínského inženýrství a lékařské informatiky ČLS JEP - [www.sbmili.cz](http://www.sbmili.cz)  
Sekce pro mapování mozku ČSKN ČLS JEP - [www.hubram.cz](http://www.hubram.cz)



**Pořadatel:** MH Consulting s.r.o.

**Předseda sjezdu:** Prim. MUDr. Ing. Svojmil Petránek, CSc., MBA

**Čestné předsednictvo sjezdu:** doc. Ing. Jan Kremláček, Ph.D.  
předseda České společnosti pro klinickou neurofyziologii ČLS JEP  
doc. MUDr. Pavol Kučera, Ph.D.  
předseda Slovenské spoločnosti pre klinickú neurofyziológiu SLS



**Vědecký a programový výbor:** prof. MUDr. Martin Bareš, Ph.D.  
prof. MUDr. Milan Brázdil, Ph.D.  
doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc.  
prof. MUDr. Josef Faber, DrSc.  
prof. MUDr. Ing. Petr Hlušítk, Ph.D.  
doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.  
prof. MUDr. Robert Jech, Ph.D.  
doc. Ing. Jan Kremláček, Ph.D.  
doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.  
doc. MUDr. Petr Marusič, Ph.D.  
Prim. MUDr. Ing. Svojmil Petránek, CSc., MBA  
doc. PhDr. et PhDr. Radek Ptáček, Ph.D., MBA  
prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc.  
prof. MUDr. Ivana Štětkářová, CSc.  
doc. MUDr. Pavel Urban CSc.



**Organizační výbor:**  
prof. MUDr. Milan Brázdil, Ph.D.  
MUDr. Martin Brunovský, Ph.D.  
MUDr. Ján Dugan  
Alice Heuschneiderová  
doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.  
prof. MUDr. Robert Jech, Ph.D.  
doc. Ing. Vladimír Krajča, CSc.  
doc. Ing. Jan Kremláček, Ph.D.  
Ing. Michal Mikl, Ph.D.  
MUDr. Miroslav Moráň  
Prim. MUDr. Ing. Svojmil Petránek, CSc., MBA

**Sekretariát:**  
MH Consulting s.r.o.  
Narcisová 2850  
106 00 Prague 10  
Česká republika  
martin.horna@mhconsulting.cz

**Akreditace:** Akce má charakter postgraduálního vzdělávání a je garantována ČLK jako akce kontinuálního vzdělávání. Akce bude ohodnocena 12ti kredity. Číslo akreditace: 0004/16/2006. Číslo akce: 45197

POUZP vydala k akci souhlasné stanovisko - evidenční číslo: OZ 1738/16K. Kredity budou určeny pro: všeobecné sestry, zdravotně sociální pracovníky a zdravotní laboranty.

Česká společnost biomedicínského inženýrství a lékařské informatiky (ČSBMILI) při České lékařské společnosti J. E. Purkyně jako profesní organizace techniků a inženýrů pracujících ve zdravotnictví přiznala akci statut odborné konference jako formy celoživotního vzdělávání podle Vyhl. 423/2004 Sb. v platném znění se základním počtem (§3, odst. 5, písmeno a 4 kredity za každý den s nejméně 4 hodinami odborného programu, nejvýše však 12 kreditů): 8 kreditů. Účastníkům s aktivní účastí na akci jsou přiznány další kredity dle §3, odst. 5, písmeno b-d (přednášející 15 kreditů, spoluautor 5 kreditů, spoluautor posteru 4 kredity).

**Čtvrtek 3. 11. 2016**

**07:00 - 16:00** Registrace účastníků a firem

**ŠKOLA FUNKČNÍHO ZOBRAZOVÁNÍ**

**08:00 - 08:45 SÁL A**

Koordinátor: Jech R., Brázdil M.

NEJEN FUNKČNÍ NEUROZOBRAZENÍ POMOCÍ 3T A 1,5T MR - VÝHODY A NEVÝHODY SILNĚJŠÍHO POLE - Keller J.

Kurz poskytne přehled výhod a nevýhod MR zobrazování CNS pomocí 1,5T a 3T skenerů včetně praktických příkladů a to nejen u metod funkčního mapování mozku. Jedná se o aktuální téma s ohledem na modernizaci a rozšiřování přístrojového vybavení v oblasti medicínské diagnostiky i vědy a výzkumu.

**09:00 - 09:45 SÁL A**

MULTIMODÁLNÍ PŘÍSTUPY V MAPOVÁNÍ MOZKU A JEJICH VYUŽITÍ V LOKALIZACI EPILEPTICKÉHO LOŽISKA - Mikl M., Brázdil M.

Kurz představí moderní trendy v lokalizaci epileptického ložiska s využitím kombinace různých standardních i pokročilých diagnostických (zejména zobrazovacích) metod a budou krátce představeny jednotlivé metody vycházející zejména z mapování mozku pomocí MR, PET, SPECT, EEG apod.

**ŠKOLA ELEKTROFYZIOLOGIE**

**08:00 - 08:45 SÁL B**

Koordinátor: Jech R., Štětkařová I.

ZÁKLADY MOTORICKÝCH EVOKOVANÝCH POTENCIÁLŮ - Štětkařová I.

Kurz MEP seznámí účastníky se základními principy této metody. Důraz je kladen na fyziologii a patofyziologii vedení vzruchu, generátory, sledované a hodnocené parametry MEP, stimulační a registrační parametry, základní vyšetřovací principy, závislost na zevních a vnitřních faktorech. Budou probrány nejdůležitější klinické indikace i kontraindikace této metody.

**09:00 - 09:45 SÁL B**

MOTORICKÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY - INTERPRETACE NÁLEZŮ A KATUISTIKY - Štětkařová I.

Kurz seznámí účastníky se základním klinickým využitím metody MEP v praxi v korelaci s neurologickým onemocněním. Na kazuistických ukázkách budou probrány jednotlivé nálezy MEP v kontextu s klinikou, zobrazovacími metodami a dalšími neurofyziologickými metodami. Hovořit se bude o normativních hodnotách, nadhodnocení či podhodnocení nálezu, dlouhodobém sledování pacientů.

**ŠKOLA ČSKN PRO LABORANTY**

**08:00 - 08:45 SALONEK LUŽNICE**

Koordinátor: Jech R., Zárubová J.

VYŠETŘENÍ PACIENTŮ V EPILEPTOCHIRURGICKÉM PROGRAMU - Doležalová I.

Zajímavé kazuistiky pacientů, zařazení pacientů do epileptochirurgického programu, vyšetřovací metody (Wada test, SPECT, PET, fMRI), skalpové, semiinvasivní a hluboké elektrody - rozdíly, indikace, způsob aplikace elektrod.

**09:00 - 10:30 SALONEK LUŽNICE**

NEPILEPTICKÉ ZÁCHVATY - Zárubová J.

Léčba, výskyt, jaké se používají psychologické/psychiatrické techniky, jaká je úspěšnost léčby a recidiva, jak podávat těmto pacientům a rodinným příslušníkům informace při dotazech a nevstupovat tím do případné léčby, specifika léčby epilepsie kombinované s neepileptickými záchvaty.

AKTIVAČNÍ METODY V EEG - Doležalová I.

KOMENTOVANÝ FILMOVÝ ZÁZNAM VÝUKOVÉHO KURZU PRO EEG LABORANTY, KTERÝ SE KONAL BĚHEM 12. EVROPSKÉHO EPILEPTOLOGICKÉHO KONGRESU V PRAZE

**Čtvrtek 3. 11. 2016**

**09:45 - 10:15** Coffee break

SÁL A

**10:15 - 12:30**

**SEKCE I**

Předsedající: Rektor I., Jech R.

TALAMOKORTIKÁLNÍ REVERBERACE JAKO SPECIFICKÁ ITERACE - Faber J., Novák M., Votruba Z., Kovaljov M. (15 minut)

ZVÝŠENÍ KORTIKO-SUBKORTIKÁLNÍ KLIDOVÉ FUNKČNÍ KONEKTIVITY U DYSTONIÍ V SOUVISLOSTI S PALLIDÁLNÍ STIMULACÍ - Jech R., Fečíková A., Růžička F., Čejka V., Havránková P., Serranová T., Vymazal J., Uργοšík D., Mueller K.

ÚLOHA SUBTALAMICKÉHO JÁDRA V MODULACI KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ - Rektor I., Bočková M., Baláž M. (15 minut)

MORFOMETRICKÝ KORELÁT EXEKUTIVNÍ DYSFUNKCE U PARKINSONOVY NEMOCI - Růžička F., Bezdíček O., Mazancová AF., Roth J., Vymazal J., Růžička E., Mueller K., Jech R. (15 minut)

ABNORMÁLNÍ INTERAKCE SOMATOSENZORICKÉ A MOTORICKÉ KŮRY U DYSTONIÍ NEODPOVÍDAJÍCÍCH NA PALLIDÁLNÍ STIMULACI - Fečíková A., Čejka V., Čapek V., Uργοšík D., Jech R. (15 minut)

VLIV PŘEDZPRACOVÁNÍ fMRI DAT NA ANALÝZU FUNKČNÍ KONEKTIVITY - Mikl M., Mareček R., Výtvarová E., Bartoň M., Gajdoš M., Fousek J., Lamoš M., Slavíček T. (15 minut)

ROLE MOZEČKU U ONEMOCNĚNÍ S PORUCHOU POHYBU A CHOVÁNÍ - Bareš M., Filip P., Lošák J., Čechová I., Vaniček J., Mareček R., Lungu O. V., Kašpárek T. (15 minut bez diskuse)

VLIV POKRYTÍ ROI NA JEJICH REPREZENTATIVNÍ SIGNÁLY U PARCELACÍ VYUŽÍVAJÍCÍCH ATLAS - Gajdoš M., Mikl M., Výtvarová E., Fousek J. (15 minut)

KLIDOVÁ FUNKČNÍ KONEKTIVITA A KOGNITIVNÍ PORUCHA U PARKINSONOVY NEMOCI: PŘEHLED FMRI STUDÍÍ - Rektorová I. (15 minut bez diskuse)

**12:30 - 14:00** Oběd

**12:30 - 14:00**

Schůze výboru ČSKN

SALONEK LUŽNICE

**Čtvrtek 3. 11. 2016**

*SÁLA*

**14:00 - 15:30**

**SEKCE II**

Předsedající: Petránek E., Brunovský M.

PARCELACE A TOPOLOGIE FUNKČNÍ KONEKTIVITY - Fousek J., Výtvarová E., Mareček R., Rektor I. (15 minut)

AKTIVAČNÍ SEKVENCE MOZKU - Petránek S., Šusta M., Šonka K., Papežová H. (15 minut)

CHARAKTERISTIKY ZDROJŮ ELEKTRICKÉ AKTIVITY A KORTIKÁLNÍ KONEKTIVITY HODNOCENÉ POMOCÍ QEEG U POTOMKŮ RODIČŮ S BIPOLÁRNÍ AFEKTIVNÍ PORUCHOU - Brunovský M., Viktorinová M., Novák T., Šebela A., Horáček J., Goetz M. (15 minut)

VCÍTĚNÍ DO BOLESTI DRUHÝCH: ELEKTROFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY EMPATIE S VYUŽITÍM HIGH-DENSITY EEG - Chromec J., Chládek J., Lamoš M., Brázdil M. (15 minut)

KOMUNITNÍ STRUKTURA A PŘEDZPRACOVÁNÍ V SÍTÍCH FUNKČNÍ KONEKTIVITY - Výtvarová E., Fousek J., Mikl M. (15 minut)

ZMĚNY ZDROJOVÉ MOZKOVÉ AKTIVITY V sLORETA ZOBRAZENÍ V PRŮBĚHU LIMITNÍ FYZICKÉ ZÁTĚŽE - Pánek D., Kovářová L., Brunovsky M., Krajča V., Pavlů D. (15 minut)

**15:30 - 15:45** Coffee Break

*SALONEK LUŽNICE*

**14:00 - 17:00**

**ZKOUŠKY FO EMG**

Členové komise: Kadaňka Z., Mazanec R., Ridzoň P., Štětkařová I.

**Čtvrtek 3. 11. 2016**

*SÁL A*

**15:45 - 18:00**

**SEKCE III**

Předsedající: Kuba M., Kremláček J.

DIAGNOSTIKA VÝVOJOVÝCH PORUCH UČENÍ POMOCÍ OČNÍCH POHYBŮ - Doležal J., Fabián V. (15 minut)

MOBILNÍ PŘÍSTROJ PRO VYŠETŘENÍ ZRAKOVÝCH EVOKOVANÝCH POTENCIÁLŮ MIMO LABORATORNÍ PODMÍNKY - Kuba M., Kremláček J., Vít F., Szanyi J., Langrová J., Kubová Z. (15 minut)

ZRAKOVÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY U ASYMPTOMATICKÉHO PACIENTA S LEBEROVOU HEREDITÁRNÍ OPTICKOU NEUROPATIÍ - LONGITUDINÁLNÍ STUDIE - Langrová J., Kremláček J., Kuba M., Kubová Z., Szanyi J., Vít V. (15 minut)

VLIV HIV INFEKCE NA ZRAKOVÝ SYSTÉM - ELEKTROFYZIOLOGICKÉ HODNOCENÍ PACIENTŮ S KOMBINOVANOU ANTIRETROVIRÁLNÍ TERAPIÍ - Szanyi J., Kremláček J., Kubová Z., Kuba M., Gebousky P., Kapla J., Szanyi J., Vít F., Langrová J. (15 minut)

VLIV KRÁTKODOBÉ TRANSKRANIÁLNÍ ELEKTRICKÉ STIMULACE NA ZRAKOVÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY - Kremláček J., Patras I. (15 minut)

**PUBLIKAČNÍ CENA ČSKN: DISTINCT POPULATIONS OF NEURONS RESPOND TO EMOTIONAL VALENCE AND AROUSAL IN THE HUMAN SUBTHALAMIC NUCLEUS** - Sieger T., Serranová T., Růžička F., Vostatek P., Wild J., Šťastná D., Bonnet C., Novák D., Růžička E., Urgošik D., Jech R. (20 minut)

**AMBLEROVA PŘEDNÁŠKA: ALKOHOL A KOFEIN - OPORY ČI SLABINY LIDSKÉHO ZDRAVÍ? NEUROFYZIOLOGICKÝ ASPEKT** - Kadaňka Z. (40 minut)

*SALONEK LUŽNICE*

**18:00 - 19:00**

**PLENÁRNÍ SCHŮZE ČSKN**

**20:00 - 23:00**

Večeře v sále A

**PÁTEK 4.11.2016**

*SALONEK LUŽNICE*

**08:00 - 10:00** Registrace

*SÁLA*

**09:00 - 10:15**

**SEKCE IV**

Předsedající: Ehler E., Štětkářová I.

NEUROPATHIES CAUSED BY PUNCTURE, INJECTION OR  
TOURNIQUETS - Štětkářová I., Ehler E. (15 minut)

PERIPHERAL PRESSURE STIMULATION MODULATES TASK-RELATED  
ACTIVATION IN THE BRAINSTEM AND CEREBELLUM - Hok P., Opavský  
J., Kutín M., Tüdös Z., Kaňovský P., Hlušík P. (15 minut)

VYUŽITÍ HIGH DENSITY EEG U PACIENTŮ S FARMAKOREZISTENTNÍ  
EPILEPSIÍ JAKO SOUČÁST PŘEDOPERAČNÍHO VYŠETŘENÍ - Kalina A.,  
Tomášek M., Ježdík P., Marusič P. (15 minut)

AKTIVNÍ STROJOVÉ UČENÍ PRO ÚSPORU ANOTAČNÍHO ÚSILÍ PŘI  
HODNOCENÍ SPÁNKOVÝCH STAVŮ - Macaš M., Gerla V., Lhotská L.,  
Saiti K., Saifutdinova E. (15 minut)

ELECTROPHYSIOLOGICAL CRITERIA OF CHRONIC INFLAMMATORY  
DEMYELINATING POLYNEUROPATHY (CIDP) - Ehler E., Kopecká N. (15  
minut)

**08:00 - 09:30**

**POSTEROVÁ SEKCE**

Koordinátoři: Lhotská L., Krajča V.

1 EEG AKTIVITA HLUBOKÉHO SPÁNKU VE STÁŘÍ: PILOTNÍ eLORETA  
STUDIE - Dudysová D. U., Kopřivová J.

2 SEMI-AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE SPÁNKOVÝCH STAVŮ S  
VYUŽITÍM SHLUKOVÉ ANALÝZY - Gerla V., Křemen V., Mládek A.,  
Macaš M., Saifutdinova E., Lhotská L.

3 MOŽNOSTI VIZUALIZACE ZPRACOVÁVANÝCH DAT V  
NEUROFYZIOLOGII - Lhotská L., Gerla V., Křemen V., Saifutdina E.,  
Mládek A., Krajča V., Schaabová H., Sedlmajerová V.

4 EXCESIVNÍ FRAGMENTÁRNÍ MYOKLONUS: KLINICKÝ VÝZNAM A  
VÝSKYT U IDIOPATICKÉ PORUCHY CHOVÁNÍ V REM SPÁNKU -  
Nepožitek J., Friedrich L., Příhodová I., Ibarburu Lorenzo y Losada  
V., Dostálová S., Šonka K.

5 DIFERENCIACE PATOLOGICKÝCH A FYZIOLOGICKÝCH  
VYSOKOFREKVENČNÍCH OSCILACÍ V HIPOKAMPU POMOCÍ  
KOGNITIVNÍ STIMULACE - Pail M., Cimbálník J., Roman R., Brázdil  
M.

6 MAPOVÁNÍ ELEKTRICKÉ AKTIVITY MOZKU U ANIMÁLNÍCH  
MODELŮ - Piorecká V., Krajča V., Páleníček T.

7 AUTOMATICKÁ KLASIFIKACE EEG SEGMENTŮ METODOU DBSCAN  
- Piorecký M., Krajča V., Piorecká V., Petránek S.

8 ÚČAST HIPOKAMPU PŘI HŘE NA ULTIMÁTUM (SEEG STUDIE U  
EPILEPTICKÝCH PACIENTŮ) - Roman R., Shaw D., Czekoova K.,  
Brázdil M.

9 OPTIMALIZACE ADAPTIVNÍ SEGMENTACE PRO DETEKTOR  
SPÁNKOVÝCH VŘETĚNEK - Saifutdinova E., Gerla V., Macaš M.,  
Lhotská L.



10 fMRI HYPERSCANNING INVESTIGATION USING "THE PATTERN GAME" - Špiláková B.

11 AUTOMATICKÁ KLASIFIKACE SEGMENTŮ EEG SIGNÁLU ZA POMOCI ALGORITMU DENCLUE - Štrobl J., Krajča V., Piorecká V., Petránek S.

**PÁTEK 4.11.2016**

**10:15 - 10:30** Coffee Break

*SÁL A*

**10:30 - 12:30**

**SEKCE V**

Předsedající: Ouzký M., Minks E.

HYPERACUTE COURSE OF GUILLAIN-BARRÉ SYNDROME (GBS) - Ehler E., Kopecká N. (15 minut)

INHIBITORY CIRCUITS ABNORMALITIES IN PATIENTS WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS - Boček V., Vaško P., Brabec K., Krbec M., Štětkářová I. (15 minut)

ROLE ELEKTROFYZIOLOGICKÉHO VYŠETŘENÍ U PORODNÍHO PORANĚNÍ PLEXUS BRACHIALIS - Ouzký M., Mencl L., Haninec P. (15 minut)

THE DIAGNOSIS OF CARPAL TUNNEL SYNDROME USING SONOGRAPHY - A GROUP OF 23 PATIENT'S LIMBS - Minks E., Streitová H., Ovesná P. (15 minut)

TONGUE TACTILE BIOFEEDBACK IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CEREBELLAR DISEASE - Čakrt O., Funda T., Slabý K., Kolář P., Vyhnálek M., Jeřábek J., Danková M. (15 minut)

IATROGENIC PERIPHERAL NERVE LESIONS IN SURGERY, ORTHOPEDICS, AND GYNECOLOGY - Ehler E., Stetkarova I. (15minut)

**12:30 - 13:45** Oběd

**PÁTEK 4.11.2016**

SÁL A

**13:45 - 15:00**

**SEKCE VI**

Předsedající: Kašpárek T., Zárubová J.

VLIV FYZICKÉ AKTIVITY NA EEG U JUVENILNÍ MYOKLONICKÉ EPILEPSIE - Zárubová J., Pánek D., Kovářová L., Otáhal J. (15 minut)

MĚŘENÍ ELEKTROFYZIOLOGICKÝCH KORELÁTŮ BEHAVIORÁLNÍ INHIBICE - Linhartová P., Damborská A., Lamoš M., Kašpárek T., Bareš M. (15 minut)

EVOKOVANÁ ODPOVĚĎ V Go/NoGo ÚKOLU VE VZTAHU K IMPULZIVITĚ - Damborská A., Linhartová P., Lamoš M., Kolářová M., Kašpárek T., Bareš M. (15 minut)

ELEKTROFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY TEORIE MYSLI EVOKOVANÉ TEMATICKÝM APERCEPČNÍM TESTEM - Kolářová M., Gajdoš M., Zemánková P., Širůček J., Urbánek T., Kašpárek T. (15 minut)

PSYCHOFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY REGULACE EMOCÍ BĚHEM EXPOZICE VLASTNÍMU OBRAZU V ZRCADLE U PACIENTEK S PORUCHAMI PŘÍJMU POTRAVY - Bernátová T., Světlák M., Roman R., Kašpárek T. (15 minut)

**15:00**

Zakončení sjezdu

# SBORNÍK ABSTRAKT

### THALAMOCORTICAL REVERBERATION AS A SPECIFIC ITERATION

J. Faber, M. Novák, Z. Votruba, M. Kovaljov

*Czech Technical University, Institution of telematic, Prague*

One alpha spindle in EEG curve lasts roughly one or two seconds and has usually two portions: ascendent (ALAS) and descendent amplitude (ALDE), corresponding reiterated exchange of impulses (information) in the TCRS (thalamocortical reverberation system). The ALAS might correspond to the mechanisms of MIA (multilayered iterative algorithm) as described by A. G. Ivakhnenko. In the course of learning with a "teacher", MIA, an inductive artificial neuronal network, takes on new neurons and neuronal layers in keeping with a particular criterion. "Redundant" neurons are excluded in subsequent selection for the neuronal population to approach the task solution. This is rather like iteration with convergence to the target solution of a task (problem) in the ALDE. i.e. from the mathematical point of view the convergence to global minimum (or attractor) and from psychological point of view to problem solution or to abstraction, creation of notio, epistémé, sémém. It appears that – using amplitude analysis (AA), Gabor's frequency

filtration (GF), local coherence function (LCF) and Poincaré's analysis (PA) - we have come closer to our hypothesis of a dual type of iteration: MIA in ALAS and "common" iteration in ALDE.

### ZVÝŠENÍ KORTIKO-SUBKORTIKÁLNÍ KLIDOVÉ FUNKČNÍ KONEKTIVITY U DYSTONIÍ V SOUVISLOSTI S PALLIDÁLNÍ STIMULACÍ

R. Jech<sup>1</sup>, A. Fečíková<sup>1</sup>, F. Růžička<sup>1</sup>, V. Čejka<sup>1</sup>, P. Havránková<sup>1</sup>, T. Serranová<sup>1</sup>, J. Vymazal<sup>2</sup>, D. Urgošík<sup>2</sup>, K. Mueller<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze*

<sup>2</sup> *Oddělení stereotaktické a radiační neurochirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha*

<sup>3</sup> *Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig*

**Úvod:** Hluboká mozková stimulace (DBS) vnitřního pallida (GPI) se osvědčila v léčbě farmakorezistentních dystonických syndromů. V naší studii jsme analyzovali změny klidové funkční konektivity (rs-fMRI) mozku pacientů s dystonií za stavu chronicky zapnuté (ON stav) a krátkodobě vypnuté DBS (OFF stav). Pro analýzu jsme použili metodu teorie grafů založené analýze stupně centrality (DC), která mapuje vazby každého voxelu celého mozku za obou stavů DBS.

**Metoda:** Vyšetřili jsme 21 pacientů (13 žen, 8 mužů ve věku  $46 \pm$  (SD) 18 let) s dystonií

různého původu (14 idiopatická, 2 DYT-1, 2 PKAN, 2 s parkinsonismem, 1 post-anoxická) léčených oboustrannou DBS GPi. Klinický stav pacientů by hodnocen klinickými škálami BFMDS a TWSTRS vždy týden před operací a dále ve stavu ON v den vyšetření rs-fMRI s parametry: 1,5 T, T2\* GE-EPI sekvence, FA/TR/TE = 90°/3000ms/51ms, 200 skenů, 10 minut. Každý subjekt byl instruován ležet nehybně v poloze na zádech a fixovat křížek uprostřed projekčního plátna. Skupinová analýza změn funkční konektivity spočívala v porovnání DC map za stavu ON a OFF a ve srovnání se skupinou věkově vázaných zdravých osob. Výsledky byly zobrazeny na hladině  $p < 0.001$  s FWE korekcí ( $p < 0.05$ ) na velikost klastru.

**Výsledky:** V ON stavu bylo ve srovnání s OFF stavem zaznamenáno významné zvýšení DC v talamu oboustranně, v pravém nucleus accumbens a subtalamu, v horní a zadní části mozkového kmene a v levé hemisféře mozečku. Pacienti v OFF stavu ve srovnání se zdravými kontrolami vykazovali významně nižší DC bilaterálně v talamu, putamen, mediálně v oblastech zahrnující SMA, pre-SMA, střední cingulum a precuneus, a dále v levém premotorickém a oboustranném parieto-occipitálním kortexu. Za stavu ON došlo k poklesu DC ve srovnání se zdravými kontrolami pouze v precuneu a levostranném parietálním kortexu.

**Závěr:** Chronická DBS GPi vedla u pacientů k nárůstu klidové funkční konektivity v talamu, subtalamu a mozkovém kmene, o kterých je známo, že jsou s GPi anatomicky propojeny.

Náš výsledek je v souladu s porovnáním nálezů pacientů a zdravých osob, ze kterého vyplývá, že DBS GPi pravděpodobně vede k normalizaci funkční konektivity mozku. Zatímco v OFF stavu, pacienti vykazovali nižší konektivitu v bazálních gangliích a motorických kortikálních oblastech, v ON stavu se konektivita pacientů a norem prakticky nelišila.

Podpořeno grantem GAČR 16-13323S a projektem PRVOUK-P26/LF1/4.

## THE ROLE OF THE SUBTHALAMIC NUCLEUS IN MODULATION OF COGNITIVE FUNCTIONS

Rektor I., Bočková M., Baláž M.

*Central European Institute of Technology – CEITEC, Masaryk University, Brno  
Movement Disorders Center, Department of Neurology, St. Anne's Hospital, Medical School of Masaryk University, Brno*

The subthalamic nucleus (STN) recordings in cognitive tasks from the deep brain stimulation (DBS) electrodes contributed largely to formulating this viewpoint. The STN may interfere with non-motor functions as an indirect modulator which is involved in tuning the functional systems. The STN may modulate specific cognitive activities via contextual modulation of certain cortical areas. Our findings support the hypothesis of a cortico-STN bypass of the BG-thalamocortical circuitry while processing certain cognitive functions. The modulation of cognitive functions is

selective, probably determined by the involvement of cortical neuronal populations that are interconnected with the STN. The STN is involved in a variety of functions despite the fact that it is a very small structure. There is a spatial overlap of areas within the STN regulating various functions - motor as well non-motor. That may explain the well-known fact that, for some patients, a beneficial effect of STN DBS on motor functions may be accompanied by non-motor effects including the cognitive impairment.

## MORFOMETRICKÝ KORELÁT EXEKUTIVNÍ DYSFUNKCE U PARKINSONOVY NEMOCI

Růžička F.<sup>1</sup>, Bezdíček O.<sup>1</sup>, Mazancová A. F.<sup>1</sup>, Roth J.<sup>1</sup>, Vymazal J.<sup>2</sup>, Růžička E.<sup>1</sup>, Mueller K.<sup>3</sup>, Jech R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze*

<sup>2</sup> *Radiologické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha*

<sup>3</sup> *Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Lipsko*

**Úvod:** Baterie frontálních funkcí (Frontal Assessment Battery - FAB) slouží k orientačnímu vyšetření exekutivních funkcí. Cílem práce bylo zjistit morfometrické koreláty exekutivního deficitu u non-dementních pacientů s Parkinsonovou nemocí (PN) pomocí voxel based morfometrie (VBM).

**Metodika:** FAB jsme vyšetřili u 29 pacientů s PN (13 žen, 16 mužů, průměrný věk 65.9 ± (SD) 6.6

let a trvání nemoci průměrně 11.8 ± (SD) 4.5 let) a 27 norem (14 žen, 13 mužů, průměrný věk 66.3 ± (SD) 4.8 let). Cut-off pro signifikantní deficit exekutivních funkcí ve FAB byl ≤15. Morfologické zobrazení mozku bylo provedeno na 3.0T MR přístroji (Magnetom Skyra, Siemens, Germany) pomocí T1- MPRAGE sekvence (TR = 2.2 sec, TE = 2.43 ms, IT = 900 ms, FA = 8, rozlišení = 1x1x1mm). Pomocí obecného lineárního modelu (SPM12, CAT12) byly hodnoceny rozdíly denzity šedé hmoty mezi skupinami (PN vs. normy, PN s FAB <15 vs. normy, PN s FAB > 15 vs. normy). Použitím mnohonásobné regresní analýzy jsme hodnotili závislost mezi denzitou šedé hmoty a FAB bez ohledu na skupiny. Výsledky skupinové statistiky byly prahovány na hladině významnosti p < 0.001 s FEW korekcí (p < 0.05) na velikost klastru.

**Výsledky:** PN byla oproti kontrolní skupině spojena se signifikantně nižším skóre ve FAB (PN=15.0 ± (SD) 1.7, normy=16.9 ± (SD) 0.8, T=-5.1, p < 0.00001). FAB skóre ≤ 15 mělo 19 pacientů a 1 kontrola. U PN oproti kontrolám VBM skupinová analýza ukázala signifikantně nižší denzitu šedé hmoty v okcipito-temporálních oblastech kortexu a precuneu bilat., g. cinguli anterior vpravo, g. frontalis inferior a medius vlevo, g. rectus a ventromediálním prefrontálním kortexu (VMPFC) bilat. PN s FAB >15 měli signifikantní změny více v okcipitálních oblastech mozku, PN s FAB ≤ 15 měli signifikantně nižší denzitu ve VMPFC oblasti bilat. FAB pozitivně koreloval s denzitou šedé hmoty ve VMPFC vpravo (Spearman rho=0.53, p < 0.001) a částí pravé

mozečkové hemisféry (Spearman  $\rho=0.48$ ,  $p < 0.001$ ) bez ohledu na skupiny.

**Závěr:** Deficit ve FAB, který naznačuje globální deficit exekutivních funkcí, koreloval především s atrofií VMPFC. Tento výsledek je v souladu se zapojením VMPFC do exekutivních funkcí.

*Podpořeno grantem GAČR 16-13323S a projektem PRVOUK-P26/LF1/4.*

---

## ABNORMÁLNÍ INTERAKCE SOMATOSENZORICKÉ A MOTORICKÉ KŮRY U DYSTONIÍ NEODPOVÍDAJÍCÍCH NA PALLIDÁLNÍ STIMULACI

Fečíková A.<sup>1</sup>, Čejka V.<sup>1,2</sup>, Čapek V.<sup>1</sup>, Urgošík D.<sup>3</sup>, Jech R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze

<sup>2</sup> Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze

<sup>3</sup> Oddělení stereotaktické a radiační neurochirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha

**Úvod:** Aberantní integrace sensorických podnětů do motorického systému je jedním z možných mechanismů vzniku dystonie. V naší studii jsme proto analyzovali vliv primárního somatosenzorického kortexu (SI) na motorický kortex (MI) u dystonických pacientů ve vztahu k účinkům hluboké mozkové stimulace (DBS) vnitřního pallida (GPI).

**Metody:** Vyšetřili jsme 21 dystonických pacientů (9 mužů, 12 žen, průměrný věk  $51 \pm (SD) 17$  let, 15 generalizovaná, 6 cervikální

dystonie) léčených pomocí oboustranné DBS GPI a porovnali je s nálezy 21 zdravých osob. Kortikální plasticitu MI kortexu jsme testovali za stavu zapnuté a vypnuté DBS GPI prostřednictvím modulační SI kortexu excitovaného párovou asociativní stimulací (PAS) s použitím transkraniálních magnetických pulzů (série 600 stimulů, 5 Hz), kterým o 20 ms předcházely elektrické podněty aplikované na n. medianus (200% sensorického prahu). Excitabilita MI kortexu byla testována pomocí motorického evokovaného potenciálu (MEP) m. abductor pollicis brevis a m. abductor digiti minimi bezprostředně před a po aplikaci série PAS podnětů a dále s odstupem 15 a 30 minut. Klinické zhodnocení efektu DBS GPI bylo provedeno pomocí škál BFMDS a TWSTRS. Pacienti s klinickým zlepšením >50% byli považováni za respondéry (N=8), se zlepšením o 25-50% za parciální respondéry (N=5) a se zlepšením <25% za non-respondéry (N=8).

**Výsledky:** PAS vedla u obou skupin respondérů převážně ke snížení amplitudy MEP, která se po vypnutí DBS GPI výrazněji nezměnila, a která byla srovnatelná se skupinou zdravých osob. Reaktivita motorického kortexu při vypnutí a zapnutí stimulace se lišila u pacientů podle efektivity DBS GPI ( $p=0,0326$ ), přičemž ve skupině non-respondérů bylo při vypnutí ve srovnání se zapnutou DBS GPI zaznamenáno významné zvýšení amplitudy MEP ( $p < 0,0001$ ).

**Závěr:** Non-respondéři vykazovali po vypnutí DBS GPI vyhasínání dlouholatentního inhibičního vlivu SI kortexu na MI kortex ve srovnání s oběma skupinami respondérů i ve srovnání se skupinou zdravých osob. Z našich

výsledků vyplývá, že u respondérů došlo k normalizaci dráždivosti MI kortexu pravděpodobně zefektivněním sensorimotorické integrace, které přetrvávalo i po přechodném vypnutí DBS GPI.

*Podpořeno grantem GAČR 16-13323S a projektem PRVOUK-P26/LF1/4.*

---

## VLIV PŘEDZPRACOVÁNÍ fMRI DAT NA ANALÝZU FUNKČNÍ KONEKTIVITY

M. Mikl<sup>1</sup>, R. Mareček<sup>1</sup>, E. Výtvarová<sup>1,2</sup>, M. Bartoň<sup>1</sup>, M. Gajdoš<sup>1</sup>, J. Fousek<sup>1,2</sup>, M. Lamoš<sup>1</sup>, T. Slavíček<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centrum neurověd, CEITEC, Masarykova univerzita, Brno

<sup>2</sup> Fakulta informatiky, Masarykova univerzita, Brno

Analýza funkční konektivity na resting-state fMRI datech je dnes poměrně rozšířeným přístupem v mnoha neurovědních studiích. Výsledky funkční konektivity jsou však poměrně významně ovlivněny přítomností šumu a artefaktů v datech – zejména fyziologickým šumem a pohybovými artefakty. V naší studii jsme se zaměřili na systematické porovnání několika postupů předzpracování fMRI dat s ohledem na různé možnosti potlačení artefaktů v datech. Zejména se jednalo o potlačení fyziologického šumu pomocí metody RETROICOR, sledování vlivu slice-timing correction a různých přístupů filtrace dat s pomocí rušivých signálů extrahovaných z dat.

Byla použita data od 52 subjektů naměřená na 1,5T MR tomografu Siemens Symphony s parametry funkčních GE EPI snímků: 300 skenů, TR 3s, voxel 3,5 x 3,5 x 3,5 mm, 32 řezů. Simultánně byl měřen záznam EKG a dechové křivky pomocí BrainProducts BrainAmp ExG systému. Předzpracování dat proběhlo v programu SPM8 ve 4 variantách následovně: Korekce pohybu + Unwarp, RETROICOR (Ano/Ne), Slice-timing correction (Ano/Ne), Normalizace do MNI prostoru, Prostorové vyhlazení s FWHM 8 mm. Pro každý typ předzpracování bylo připraveno 5 variant filtrace dat: 1) bez filtrace; 2) filtrace pohybu pomocí 6 parametrů; 3) filtrace pohybu pomocí 24 parametrů; 4) filtrace pohybu pomocí 24p + filtrace signálů z likvoru a bílé hmoty; 5) filtrace dle 4 + potlačení globálního signálu. Funkční konektivita byla vypočtena pomocí AAL parcelace, výpočtu korelační matice z AAL reprezentantů a následně i výpočtu grafových metrik pomocí software Brain Connectivity Toolbox. Pro následné hodnocení jsme vypočetli hodnoty signal to noise separation (SNS) a reliabilitu (spearman-brown split-half reliabilita) pro korelační matice i pro grafové metriky. Statistické zhodnocení bylo provedeno v programu SPSS. Použití RETORICOR významně zvyšuje SNS a reliabilitu. Použití slice-timing correction nemělo na výsledky žádný vliv. Filtrace dat vždy snižuje SNS, ale pro potlačení pohybových efektů je tato změna jen malá, filtrace signálů z bílé hmoty a komor snižuje SNS výrazněji. K největšímu snížení pak přispěje filtrace globálního signálu. Nejlepší reliability

dosáhneme při filtraci 24 pohybových parametrů. Významný vliv byl prokázán také na reliabilitu grafových metrik (normovaný klastrovací koeficient, průměrná síla uzlu, normovaná délka cesty,...). Filtrace signálů z bílé hmoty a komor způsobuje posun sítě k pravidelné struktuře.

*Práce byla podpořena grantem GAČR GA14-33143S.*

---

## **ROLE MOZEČKU U ONEMOCNĚNÍ S PORUCHOU POHYBU A CHOVÁNÍ**

M. Bareš<sup>1,2,9</sup>, P. Filip<sup>1</sup>, J. Lošák<sup>2,3</sup>, I. Čechová<sup>1</sup>, J. Vaníček<sup>4,5</sup>, R. Mareček<sup>6</sup>, O. V. Lungu<sup>7,8</sup>, T. Kašpárek<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> *I. neurologická klinika LF MU a Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno*

<sup>2</sup> *Behaviorální a sociální neurovědy, CEITEC MU, Brno*

<sup>3</sup> *Psychiatrická klinika LF MU a Fakultní nemocnice Brno*

<sup>4</sup> *Klinika zobrazovacích metod, LF MU a Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno*

<sup>5</sup> *Mezinárodní centrum klinického výzkumu (ICRC), Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno*

<sup>6</sup> *Multimodální a funkční zobrazování, CEITEC MU, Brno*

<sup>7</sup> *Department of Psychiatry, University of Montreal, Centre de recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montreal, Montreal, Canada*

<sup>8</sup> *Centre for Research in Aging, Donald Berman Maimonides Geriatric Centre, Montreal, Canada*

<sup>9</sup> *Department of Neurology, Medical School, University of Minnesota, Minneapolis, U.S.A.*

V posledních letech je patrný výrazný nárůst zájmu o znalosti problematiky týkající se mozečku a jeho role u řady neurologických a některých psychiatrických onemocnění. Tradičně se mozeček považuje za strukturu, která je zodpovědná za řízení koordinace pohybu a motorické učení. Ovšem recentní klinická pozorování, behaviorální experimenty a funkční zobrazovací studie tento tradiční obraz mozečkové funkce postupně mění.

V přehledové přednášce bude probrán historický vývoj znalostí a zkoumání mozečku, posun od "čistě" motorické funkce k funkcím kognitivním včetně konceptu kognitivní dysmetrie. Budou prezentována vlastní originální data na souborech pacientů se spinocerebellární ataxií, Parkinsonovou nemocí, esenciálním třesem, dystonií a schizofrenií, ukazující komplexní úlohu mozečku, struktury ovlivňující motorické i nemotorické funkce. Tento výzkum byl finančně podpořen Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci projektu CEITEC 2020 (LQ1601).

---

## **VLIV POKRYTÍ ROI NA JEJICH REPREZENTATIVNÍ SIGNÁLY U PARCELACÍ VYUŽÍVAJÍCÍCH ATLAS**

M. Gajdoš<sup>1</sup>, M. Mikl<sup>1</sup>, E. Výtvarová<sup>2</sup>, J. Fousek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *CEITEC - Central European Institute of Technology, Multimodal and Functional*

*Neuroimaging Research Group Masaryk University, Brno*

<sup>2</sup> *Faculty of Informatics, Masaryk University, Brno*

Analýzy fMRI dat často vyžadují redukci dimenzionality. Jedním z přístupů vedoucích k této redukci je parcelace založená na atlasu. fMRI datasety obvykle nepokrývají atlas kompletně. V tomto příspěvku se zabýváme podobností reprezentativních signálů z plně pokrytých oblastí a z oblastí postižených nekompletním pokrytím.

**Metodika:** Použili jsme 4 BOLD fMRI datasety: (1) SDT (29 subjektů, semantická úloha, 1.5T); (2) RS (52 subjektů, bez úlohy, 1.5T); (3 a 4) HCP data (100 subjektů s motorickou úlohou a s resting state daty, Human Connectome Project, 3.0 T). Data byla předzpracována v toolboxu SPM12. Data jsme parcelovali s využitím tří atlasů - Automated anatomical labeling (AAL) atlas, Brodmannův atlas (BA) a Jülich cytoarchitectonický (JU) atlas. Ponechávali jsme pouze ROIs, které byly pokryty více než 95% voxelů. Jako reprezentativní signál jsme použili první hlavní komponentu. Následně jsme vytvořili reprezentanty simulované zmenšovaných ROI. Simulace probíhala tak, že byly tvořeny koule s náhodnými středy uvnitř dané ROI a poloměr byl volen tak, aby konjunkce koule a ROI definovala určené pokrytí původní ROI (od 90% do 10%, vždy 100 krát zopakováno). Podobnost reprezentantů původních ROI a redukovaných ROI byla hodnocena pomocí vysvětlené variability (čtverec Pearsonovy korelace).

**Výsledky:** Medián vysvětlené variability přes subjekty nebyl výrazně odlišný ve vztahu k použitým parcelačním atlasům. Pokles vysvětlené variability s vyšší redukcí ROI byl v HCP datasetech velmi podobný poklesu, který byl pozorován u datasetů měřených v naší instituci. Variance vysvětlené variability rostla více v HcP datasetech. Datasety resting state dat vykazovaly nižší pokles vysvětlené variability než datasety s úlohou.

**Závěr:** U studií s parcelacemi dat obzvlášť doporučujeme kontrolovat ROI s nekompletním pokrytím. Na základě našich výsledků doporučujeme, aby ROI byly pokryty alespoň z 60%, pokud chceme zajistit alespoň 80% vysvětlenou variabilitu originálního reprezentanta. V našich datech toto pokrytí vede k mediánu 92.83% vysvětlené variability a jen 1.09% ROI nedosáhne na 80% vysvětlené variability (Pearsonova korelace  $\sim 0.9$ ) originálního reprezentanta. Pokud ROI ztratí 90% svého pokrytí, je korelace s originálním reprezentantem nejméně  $\sim 0.5$ . Tyto výsledky napomáhají vědcům při rozhodování, zda nekompletně pokrytou oblast zahrnout do analýzy nebo ji vyřadit (např. analýza pomocí grafových metrik).

---

## **RESTING STATE FUNCTIONAL CONNECTIVITY CORRELATES OF COGNITIVE IMPAIRMENT IN PARKINSON'S DISEASE: REVIEW OF fMRI STUDIES**

Rektorová I.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Department of Neurology, Medical Faculty, Masaryk University and St. Anne's University Hospital, Brno*

<sup>2</sup> *CEITEC - Central European Institute of Technology, Applied Neuroscience Research Group, Masaryk University, Brno*

Studies using resting state functional connectivity (rs-FC) within and between different resting state networks (RSNs) have been performed to explore the underlying neural mechanisms of cognitive impairment and dementia in Parkinson's disease (PD). RSNs are characterized by organized basal activity at rest and by low-frequency signal fluctuations that can be studied by fMRI.

In PD, an abnormal rs-FC within the striato-prefrontal and frontoparietal networks underlies cognitive deficits in PD even after controlling for dopaminergic medication. The default mode network (DMN) connections, particularly with regions engaged in task-positive RSNs, seem to also be disrupted.

Longitudinal studies will have to demonstrate whether the magnitude of the DMN connectivity changes may predict cognitive impairment and dementia in early PD. fMRI studies performed in the PD population support the assumption that connectivity strength and direction of both within and between individual RSNs, including particularly the DMN, frontoparietal, salience, and associate visual networks, seem to be crucial for cognitive performance success in PD.



## SEKCE II

### PARCELACE A TOPOLOGIE FUNKČNÍ KONEKTIVITY

J. Fousek<sup>1</sup>, E. Výtvarová<sup>1</sup>, R. Mareček<sup>2</sup>, I. Rektor<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Fakulta informatiky, Masarykova univerzita, Brno*

<sup>2</sup> *Program Výzkum mozku a lidské mysli, CEITEC, Brno*

Studie založené na analýzách funkční konektivity měřené v klidovém stavu jsou v současné době velmi častým jevem. Zkoumání topologie pomocí síťové analýzy (Bullmore & Sporns, 2009), nazývané také teorií grafů, a posuzování změn v topologii na globální i lokální úrovni vlivem nemoci se stává klasickým přístupem, viz např. souhrnné články změn topologie sítě u pacientů s Alzheimerovou chorobou (Tijms, 2013), schizofrenií (Bassett et al., 2008) či epilepsií (Liao et al., 2009). Předpokladem pro síťovou analýzu je parcelace mozku do oblastí, které vstupují do analýzy jako uzly sítě a jsou propojeny hranami vyjadřující konektivitu mezi oblastmi. Nejčastěji využívaným přístupem k parcelaci je AAL atlas (Tzourio-Mazoyer et al., 2002), pro robustnost závěrů analýz je však žádané využít více typů parcelace a ukázat tak nezávislost výsledků na zvoleném atlasu. Cílem této práce je ukázat porovnání AAL a Craddockova atlasu (Craddock et al., 2012) z hlediska globálních i lokálních metrik síťové

analýzy při popisování rozdílů mezi kontrolami a pacienty s epilepsií.

Pro 20 kontrol a 46 osob s epilepsií byla naměřena fMRI data v klidovém stavu, 1,5 T Siemens Symphony MR skener, 300 skenů, TR = 3 s. Po předzpracování byla data parcelována do 90 oblastí AAL atlasu a 194 oblastí Craddockova atlasu a Pearsonovou korelací mezi reprezentanty oblastí byla pro každý subjekt definována úplná váhovaná síť. Hodnoty korelací byly upraveny Fisherovou Z transformací a topologie popsána na globální úrovni charakteristickou délkou cesty, normalizovaným shlukovacím koeficientem a průměrnou silou uzlu, na lokální úrovni byla zkoumána významnost uzlů v síti pomocí síly uzlu a eigenvector centrality.

Posun k pravidelné struktuře (zvýšení délky cesty i shlukovacího koeficientu) u pacientů proti kontrolám byl pozorován na sítích z obou parcelačních atlasů ( $p < 0.05$ , FDR corr.), průměrná síla uzlu nebyla statisticky nemocí ovlivněna. Tyto změny lze tedy považovat za robustní, efekt lze přisoudit nemoci, ne typu parcelace. Na lokální úrovni pozorujeme mírné odlišnosti v rozložení hodnot eigenvector centrality.

### AKTIVAČNÍ SEKVENCE MOZKU

S. Petránek<sup>3</sup>, M. Šusta<sup>1,2</sup>, K. Šonka<sup>2</sup>, H. Papežová<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerzita sv. Alžběty, Bratislava

<sup>2</sup> Univerzita Karlova, 1. LF, Praha

<sup>3</sup> Nemocnice Na Bulovce, Praha

**Cíl:** abnormality v anatomii a funkci mozku neurologických a psychiatrických pacientů vedla k projektu provést z kvalitativních HD-EEG studií analýzu se snahou najít v případě konkrétního mozku jednotlivce vytvářený vzor /sekvenci lokalizací, podílejících se na zpracování různých stimulů - a to jak vizuálních, tak sluchových.

**Metodika:** specializovaný software s názvem Brain Activation Sequences byl vytvořen týmem prof. Šusty. Tento software byl použit ke zpracování záznamů ERP během kognitivních/emočních stimulů zdravých kontrol, neurologických a psychiatrických pacientů, pro určení sledu aktivovaných mozkových oblastí s využitím nelineárních a lineárních algoritmů.

**Výsledky:** výsledky ukazují výrazné rozdíly v aktivačních vzorech mezi pacienty a zdravými kontrolami, jakož i významné podobnosti v rámci skupin pacientů a kontrol provedených v obou testovacích experimentech.

### Poděkování

*Tento projekt byl podpořen grantem Ministerstva zdravotnictví České republiky NT13238-4/2012, grantem Univerzity Karlovy PRVOUK P26/LF1/4 a grantem Proverbs 2012-5/3/02.*

*Autoři zvláště děkují firmě OnofrioOlivieri, EGI Inc. za zapůjčení přístroje nutného k provedení tohoto výzkumného projektu.*

## CHARAKTERISTIKY ZDROJŮ ELEKTRICKÉ AKTIVITY A KORTIKÁLNÍ KONEKTIVITY HODNOCENÉ POMOCÍ QEEG U POTOMKŮ RODIČŮ S BIPOLÁRNÍ AFEKTIVNÍ PORUCHOU

M. Brunovský<sup>1,2</sup>, M. Viktorinová<sup>1,2</sup>, T. Novák<sup>1,2</sup>, A. Šebela<sup>1</sup>, J. Horáček<sup>1,2</sup>, M. Goetz<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Klinika psychiatrie a lékařské psychologie, 3. LF UK, Praha

<sup>3</sup> Dětská psychiatrická klinika 2. LF UK a FN v Motole, Praha

**Úvod:** Cílem naší studie byla snaha o identifikaci QEEG charakteristik (biomarkerů) u potomků rodičů s bipolární afektivní poruchou (BAP) ve srovnání s kontrolní skupinou za použití metod hodnotících distribuci zdrojů neuronální aktivity a kortikální konektivitu.

**Metodika:** Studie se účastnilo 34 dětí rodičů s BAP (21 chlapců, 13 dívek, průměrný věk 12,46 let) a 34 věkově a pohlavně odpovídající kontrolních subjektů, kteří byli rekrutováni z Prague Bipolar Offspring Study a místních škol. EEG záznamy byly natáčeny pomocí 21 elektrod v klidovém stavu se zavřenými očima. Lokalizace meziskupinových rozdílů v neuronální aktivitě a kortikální konektivitě byly určeny pomocí exact low-resolution brain electromagnetic tomography (eLORETA).

**Výsledky:** Statistická srovnání eLORETA obrazů odhalila významné snížení kortikálních zdrojů (proudových hustot) v alfa-1, beta-1, beta-3 a gama pásmu u skupiny potomků rodičů s BAP ve srovnání s kontrolami. Významné snížení alfa-1 zdrojů bylo pozorováno bilaterálně

v mediálním a horním temporálním gyru, fusiformním gyru a v bilaterální parahipokampální oblasti. Ve frekvenčních pásmech beta-3 a gama byly významné změny pozorovány v oblastech zahrnujících části předního cingula a části mediální frontální mozkové kůry. Signifikantní snížení kortikální konektiviny bylo u potomků rodičů s BAP pozorováno v alfa1 pásmu mezi levostranným (BA21,22) a pravostranným temporálním lalokem (BA38), DLPFC (BA46) a orbitální areou (BA47). BA38 vpravo navíc vykazovala nižší konektivitu s homologní oblastí vlevo a také s levostrannými temporálními oblastmi (BA40,41). Naopak, u rizikových potomků byla nalezena zvýšená konektivita v pravé hemisféře mezi frontální oblastí BA6 a insulou (BA13) a temporálním lalokem.

**Závěr:** Nalezené rozdíly u skupiny potomků rodičů s BAP (pokles zdrojů excitační aktivity v temporálních a mediofrontálních oblastech a v oblasti cingula) může společně s dyskonektivitou frontotemporálních a limbických oblastí odrážet časný neurofyziologický vulnerabilní marker pro BAP. Integrace výsledků této studie s genetickými, biochemickými, neurovizuálními a behaviorálními nálezy může přispět k objasnění časných markerů BAP.

*Tato práce byla podpořena granty Ministerstva Zdravotnictví ČR: IGA č.NT 13337-4/2012 a AZV č.15-33250A.*

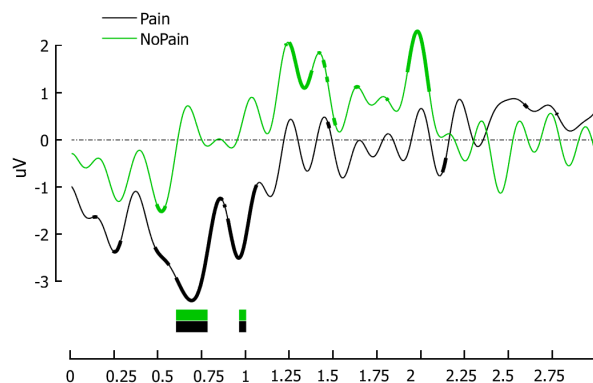
## VCÍTĚNÍ DO BOLESTI DRUHÝCH: ELEKTROFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY EMPATIE S VYUŽITÍM HIGH-DENSITY EEG

J. Chromec, J. Chládek, M. Lamoš, M. Brázdil

*CEITEC MU, program Výzkum mozku a lidské mysli, skupina Behaviorální a sociální neurovědy Kamenice 753/5, 625 00 Brno, Česká republika, [chromec@ceitec.muni.cz](mailto:chromec@ceitec.muni.cz)*

**Úvod:** Empatie (schopnost vcítění) vzbuzuje na poli sociálních neurověd významný ohlas. Bývá vysvětlována aktivací subkalózního cingulárního kortexu a přední insulární kůry, tedy struktur, jejichž aktivaci pozorujeme také při vlastním přímém prožitku bolesti (Lamm et al., 2011). Některé studie evokovaných potenciálů (např. Decety et al., 2010) poukazují na změny časně negativní komponenty ve frontální oblasti a pozdní komponenty P3 centro-parietálně při empatickém prožitku cizí bolesti. Naše studie přispívá k výzkumu empatie využitím EEG o vysokém počtu kanálů (256).

**Metodika:** Studie se zúčastnilo 27 studentů MU (15 žen) ve věku mezi 19 a 27 lety (M = 21,6; SD = 2,6) bez neurologické či psychiatrické diagnózy, kteří sledovali sérii 42 videoklipů se střídavým zobrazením rukou v bolestivých a nebolestivých situacích. Elektrofyziologická aktivita byla měřena pomocí high-density EEG (256 Channel Geodesic EEG System 400, vzorkovací frekvence 1 kHz). Zpracování dat proběhlo v nástrojích Matlab (2014a) a Cartool ([brainmapping.unige.ch/cartool](http://brainmapping.unige.ch/cartool)).



**Výsledky:** Rozdíly mezi experimentálními podmínkami (vcítění do bolesti vs nebolest) nacházíme nejčastěji v centrálních a fronto-centrálních elektrodách při latencích mezi 0,1-1 s. Vpravo ilustrační srovnání experimentálních podmínek u vybraného účastníka (FCz; černá značí empatickou podmínku, obdélníky indikují statisticky významně odlišené průměry pro daný vzorek).

**Závěry:** High-density EEG rozšiřuje dosavadní poznatky o evokovaných projevech empatie.

#### Literatura :

Lamm, C., Decety, J., & Singer, T. (2011). Meta-analytic evidence for common and distinct neural networks associated with directly experienced pain and empathy for pain. *NeuroImage*, 54(3), 2492–502. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.10.014>

Decety, J., Yang, C. Y., & Cheng, Y. (2010). Physicians down-regulate their pain empathy

response: An event-related brain potential study. *NeuroImage*, 50(4), 1676–1682. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.01.025>

## KOMUNITNÍ STRUKTURA A PŘEDZPRACOVÁNÍ V SÍTÍCH FUNKČNÍ KONEKTIVITY

E. Výtvarová<sup>1</sup>, J. Fousek<sup>1</sup>, M. Mikl<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Fakulta informatiky, Masarykova univerzita, Brno*

<sup>2</sup> *Multimodální a funkční neurovizualizace, CEITEC, Brno*

Mnoho komplexních sítí je tvořeno moduly (komunitami). Každý modul obsahuje hustě propojené uzly a jednotlivé moduly jsou navzájem propojeny relativně malým množstvím vazeb (Bullmore & Sporns, 2009). Existence komunitní struktury ve funkční i strukturální konektivitě mozku byla ukázána v mnoha pracích a bylo ukázáno, že je ovlivněna nemocí – např. Alzheimerova choroba či schizofrenie (Brier, 2014; Alexander-Bloch, 2012). Jedna z biologických interpretací říká, že komunity reprezentují skupiny uzlů, které mají různé kognitivní funkce (zrak, paměť, atd.). Tyto skupiny se mohou měnit v čase (Bassett, 2013). V této práci ukazujeme, jak ovlivňuje typ předzpracování fMRI dat modulární strukturu sítí funkční konektivity.

Klidová data byla získána od 52 zdravých subjektů na 1,5 T MR skeneru, TR = 3 s, 300

skenu. Předzpracování funkčních dat v SPM8 zahrnuje použití funkcí *realign* a *unwarp*, doplňkové *slice-timing* korekce a korekce srdeční aktivity a dýchání pomocí *RETROICOR*, koregistrace k anatomickým snímkům, prostorovou normalizaci a vyhlazení, korekci pohybových artefaktů (5 variant: bez korekce, 6 regresorů pohybu (MR), 24 MR, 24 MR + regrese mozkomíšního mozku (CSF) a bílé hmoty (WM), 24 MR + CSF + WM + regrese globálního signálu). Pro těchto celkem 20 různých variant předzpracování byla data parcelována do 80 oblastí AAL atlasu, které měly zajištěno pokrytí cca 50% naměřenými daty, a Pearsonovou korelací mezi oblastmi definována váhovaná síť. Byla spočítána statická modularita (Newman, 2004) a modularita pro korelační síť (MacMahon 2015), která zachycuje temporální charakter dat. Metoda výpočtu dává v každém běhu optimalizace odlišné výsledky, výpočty byly zopakovány 100x a určena reprezentativní partice.

Porovnání typů předzpracování pomocí obecného lineárního modelu ukazuje, že vyšší míra korekce (24 MR + CSF + WM) souvisí se signifikantně vyšší hodnotou modularity, tedy síť je po výrazném předzpracování dat lépe rozdělitelná na komunity. Zahrnutí filtrace globálního signálu tento efekt ještě více posiluje, jedná se ale o nežádoucí efekt z pohledu zanášení parazitních antikorelací do matice konektivity. V práci dále ukazujeme lokalizace výsledných komunit pro možnost biologické interpretace a odlišnosti modularity pro korelační síť od klasického přístupu.

## ZMĚNY ZDROJOVÉ MOZKOVÉ AKTIVITY V sLORETA ZOBRAZENÍ V PRŮBĚHU LIMITNÍ FYZICKÉ ZÁTĚŽE

D. Pánek<sup>1</sup>, L. Kovářová<sup>2</sup>, M. Brunovsky<sup>3</sup>, V. Krajča<sup>3,4</sup>, D. Pavlů<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra fyzioterapie, FTVS UK, Praha

<sup>2</sup> Laboratoř sportovní motoriky, FTVS UK, Praha

<sup>3</sup> Národní ústav duševního zdraví, Klecany

<sup>4</sup> ČVUT Praha, Fakulta biomedicínského inženýrství, Kladno

Autoři představují výsledky studie, která sledovala změny elektrické aktivity mozku v průběhu vzestupného zátěžového testu na bicyklovém ergometru u tří skupin probandů: 1. reprezentanti v krátkém triatlonu 2. nespportovci či rekreační sportovci 3. profesionální vojáci. EEG bylo registrováno pomocí telemetrického 32-kanálového Nicolet EEG Wireless Amplifier (Natus Neurology Inc.) z 19 elektrod před zátěžovým, v průběhu a po ukončení zátěžového testu. Získaný signál byl následně vyhodnocen v sLORETA programu. Výsledky u jednotlivých skupin se odlišují. U vytrvalostních sportovců je patrna vysoká adaptace na limitní fyzickou zátěž, která je provázena prakticky trvale pozitivním emočním prožíváním. Ve skupině nespportovců se objevuje zvýšená činnost behaviorálně aktivačního systému, která svědčí pro pozitivní emoční odpověď na probíhající pohyb. Ve skupině profesionálních vojáků se neobjevuje emoční doprovod probíhajícího pohybu, ale dochází k nárůstu aktivity v korových oblastech

souvisejících se zvýšenou pozorností. Práce poukazuje na existenci vzájemných, dynamických, recipročních vztahů mezi mozkovou činností a pohybem.

## SEKCE III

### DIAGNOSTIKA VÝVOJOVÝCH PORUCH UČENÍ POMOCÍ OČNÍCH POHYBŮ

J. Doležal, V. Fabián

*České vysoké učení technické v Praze*

**Úvod:** Specifické poruchy učení, včetně její nejtěžší formy – dyslexie, závažným způsobem zasahují do lidského života, zpočátku školního a posléze i pracovního, a významně tak omezují člověka v uplatnění svého nadání a tvořivosti. Klíčová je včasná diagnostika a intervence, a to nejlépe ještě v období před nástupem dítěte do školy, tedy ještě dříve než se nekontrolovaně rozvinou všechny nepříznivé pochody (kognitivní, emocionální, socializační). Včasná screeningová diagnostika založená na sledování očních pohybů u předškolních dětí napomůže k časnějšímu odhalení vývojových poruch.

**Metodika:** V příspěvku jsou porovnáváni žáci speciálních škol se širokou škálou diagnóz (dyslexie, ADHD, autismus, a jiné) s kontrolní skupinou žáků základních škol ve věkovém rozmezí 6 až 11 let bez diagnostikovaných vývojových poruch učení. Vyšetření probíhá na počítači doplněném o zařízení pro sledování očních pohybů. Dítě sleduje na obrazovce sadu

elementární podnětů: fixační terčík, stimuly vyvolávající sakadické pohyby včetně úloh vyžadujících vědomé potlačení sakadické reakce, stimuly vyvolávající plynulé oční pohyby, a další. Úlohy a instrukce jsou maximálně jednoduché, aby je pochopily i předškolní děti: „Sleduj tečku na obrazovce a nespouštěj z ní oči“, „až se objeví tečka tak se podívej na opačnou stranu“, atp.

**Výsledky:** Vypočtené parametry očních pohybů kvantifikují odchylku očních pohybů od ideálního průběhu, což může ukazovat na narušený či opožděný neurologický vývoj. V dílčích úlohách vykazuje skupina dyslektiků odchylky častěji a ve větší míře než kontrolní skupina. Vhodnou kombinací úloh, které se zaměřují na různé způsoby řízení očních pohybů, lze pak dosáhnout vyšší míry senzitivity a specifity.

**Závěry:** Vyšetření očních pohybů může být použito jako součást individuálního komplexního vyšetření, ale také jako screeningová metoda, která je zvláště vhodná u předškolní populace dětí. Vyšetření ukazuje s uspokojivou pravděpodobností na děti se zvýšeným rizikem vývojových odchylek. Tyto děti pak musí být v následné diagnostické fázi individuálně vyšetřeny a suspektní nález potvrzen tradičním přístupem. V současné době pracujeme na vyhodnocení dalších dílčích úloh a vytvoření automatizovaného systému pro podporu diagnostiky vývojových poruch učení.

**Poděkování:** Tato práce byla podpořena grantem TA01011138 „Sledování očních pohybů pro diagnostiku v neurovědách“.

## MOBILE DEVICE FOR VEP EXAMINATION OUTSIDE LABS

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

Charles University – Faculty of Medicine in Hradec Kralove, <http://patfyzlfhk.cz/elf/>, e-mail: [kuba@lfhk.cuni.cz](mailto:kuba@lfhk.cuni.cz)

With the use of our own patent (CZ 304 882) we developed a new mobile device for visual evoked potentials (VEPs) examination. It is based on new principles of visual stimulation using LEDs placed in the peripheral part of the visual field (built in the special headset carrier). VEP recording from the prefrontal cortex (via dry electrodes incorporated in the carrier and located on the non-hairy part of the forehead) simplifies examination which can be done even as a self-service. VEPs amplification and A/D conversion is also performed in the headset carrier and VEPs are transmitted via USB or blue-tooth to a laptop for on-line evaluation. The use of the mobile device and basic characteristics of this kind of VEPs from healthy subjects will be demonstrated.

Although there is a larger inter-individual variability of these VEPs compared to the standard VEPs from the striate cortex, reproducible robust reactions to flash or motion visual stimuli seem to provide promising information for evaluation (long term monitoring) of CNS disorders (testing of selected diagnoses is in process). Our low-cost mobile VEP device might enlarge diagnostic

applications of VEPs outside specialized electrophysiological labs including a prolonged monitoring of some CNS disorders.

*Acknowledgements: This research was supported by Charles University in Prague, Czech Republic, project PRVOUK P37/07 and by the project GAMA-TAČR T601010108-2014/01/06.*

---

## VEPS IN ASYMPTOMATIC PATIENT WITH LHON – LONGITUDINAL STUDY

J. Langrová, J. Kremláček, M. Kuba, Z. Kubová, J. Szanyi, V. Vít

*Department of Pathophysiology, Charles University, Faculty of Medicine in Hradec Králové*

**Purpose:** Leber's hereditary optic neuropathy (LHON) is a neuro-ophthalmological disease characterized by bilateral loss of central vision between the ages of 15-30 years. Clinical manifestation begins like a progressive painless reduction of the visual acuity in one eye and in majority of cases the fellow eye becomes affected during subsequent several weeks. In acute phase a central or a ceco-central defect of visual field is demonstrated as fundoscopic abnormalities and abnormal Visual evoked potentials (VEPs). We present a case of young asymptomatic women with LHON examined by extended set of VEPs during 12 years period.

**Methods:** The patient had confirmed mitochondrial DNA point mutation by genetic testing (G 11778A). Extended set of VEPs included pattern-reversal VEPs (P-VEPs,

checkerboard stimuli with check sizes 40, 20, 10 arc min) and motion-onset VEPs (M-VEPs, linear motion-onset of isolated checks and radial motion-onset of concentric circles). All VEPs were recorded monocularly. Latency and amplitude of P100 for P-VEP and N160 for M-VEP were assessed.

**Results:** The patient was examined 11 times within years 2004-2016. She was ophthalmologically asymptomatic with visual acuity 4/4 in each eye during the whole period of monitoring. P-VEP P100 latency recorded from the right eye exceeded our laboratory norms 9 times, mostly to the smallest check size of the stimulus. Interocular differences were found 5 times for latency of M-VEP N160, again for the right eye. The changes were quite dynamic and the pathological M-VEP reactions showed a more rapid normalisation in contrast to P-VEPs.

**Conclusion:** We found an extended fluctuation of VEPs during twelve years of the asymptomatic phase of LHON monitoring. Observed abnormalities could reflect a subclinical manifestation of LHON and were present both in the pattern-reversal and the motion-onset VEPs, which suggest a diffuse visual pathway involvement.

*Acknowledgments: This research was supported by Charles University in Prague, Czech Republic, project PRVOUK P37/07*

---

## **EFFECT OF HIV INFECTION ON VISUAL SYSTEM – ELECTROPHYSIOLOGICAL EVALUATION OF PATIENTS ON CART THERAPY**

J. Szanyi<sup>1</sup>, J. Kremlacek<sup>1</sup>, Z. Kubova<sup>1</sup>, M. Kuba<sup>1</sup>, P. Gebousky<sup>2</sup>, J. Kapla<sup>2</sup>, J. Szanyi<sup>2,3</sup>, F. Vit<sup>1</sup>, J. Langrova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Pathophysiology, Charles University – Faculty of Medicine in Hradec Kralove

<sup>2</sup> Department of Infectious diseases, Faculty Hospital in Hradec Kralove

<sup>3</sup> Department of Epidemiology, Faculty of Military Health Sciences, University of Defence in Hradec Kralove

**Purpose:** The goal of the study was to evaluate functional changes of the visual pathway up to the visual brain cortex in HIV+ patients undergoing combined antiretroviral therapy (cART) by using pattern-reversal (P-VEP) and motion-onset (M-VEP) visual evoked potentials (VEPs).

**Methods:** The pattern-reversal and motion-onset VEPs were recorded in 20 adult Czech HIV-infected patients with a mean age of 38 years and CD4 cell count  $\geq 230 \times 10^6$  cells/l of blood.

**Results:** In the current study, nine out of 20 patients displayed VEP pathology. We found abnormal P-VEP in 20% HIV patients and M-VEP pathology in 45% HIV+ subjects. Impairment of the P-VEP was predominantly seen in neurologically symptomatic subjects. Dysfunction of the M-VEP was detected in patients with neuro-ophthalmological

symptoms and also in neurologically asymptomatic subjects.

**Conclusions:** The functional changes of the visual system detectable using M-VEPs appeared separately or prior to the changes detected by the P-VEPs examination. The similar results of higher M-VEPs sensitivity in various CNS pathologies have been previously reported by our lab.

*Acknowledgments:* This work was supported by Charles University in Prague, Czech Republic, project PRVOUK P37/07.

---

## **EFFECT OF SHORT-TERM TRANSCRANIAL ELECTRIC STIMULATION ON VEPS**

J. Kremláček, I. Patras

Charles University – Faculty of Medicine in Hradec Kralove, <http://patfyzlfhk.cz/elf/>, e-mail: [jan.kremlacek@lfhk.cuni.cz](mailto:jan.kremlacek@lfhk.cuni.cz)

To evaluate effects of a short-term transcranial electrical stimulation (tES) on the primary visual cortex we examined VEPs in 10 healthy subjects (1 female, age from 20 to 48 years). On different days each subject underwent three 5 minutes of either anodal, or cathodal, or alternating tES. During every session the pattern-reversal and the motion-onset VEPs were recorded once before and three times after the tES. To control for an attentional fluctuation a simple behavioral test was administered.

To determine if the tES affected cortical excitability we counted two intraindividual

parameters: a ratio of VEP parameters recorded before/after tES, and a slope for three post-tES VEP measurements. For search of a difference between three types of the tES we used nonparameteric Kruskal-Wallis test. The only significant difference we found was a steeper prolongation of N160 peak ( $p = 0.009$ ) for the anodal stimulation (median of the post-tES slope: 4.0, 25<sup>th</sup> percentile 2.5, and 75<sup>th</sup> percentile 6.0 [ms/VEP block]) compared to the cathodal (-5.5, -2.5 -0.5 [ms/VEP block]) or the alternating tES (0.0, -3.0 1.5 [ms/VEP block]). Further analysis suggests that the anodal tES shortened response, which returned to the same level as in the case of other tES within 10 minutes after the tES. The effect was, however, small and statistically not significant. Similar comparisons showed that the tES did not affected performance in the simple behavioral test.

The short tES of the primary visual cortex showed only a weak and selective effect on motion-onset VEPs and not in the pattern-reversal VEPs or on behavioral level. The specific selectivity of the tES will be validated using longer stimulation time.

*Acknowledgments:* This research was supported by Charles University in Prague, Czech Republic, project PRVOUK P37/07

---

**PUBLIKAČNÍ CENA ČSKN: DISTINCT POPULATIONS OF NEURONS RESPOND TO EMOTIONAL VALENCE AND AROUSAL IN THE HUMAN SUBTHALAMIC NUCLEUS**

T. Sieger<sup>1,2,\*</sup>, T. Serranová<sup>1,\*</sup>, F. Růžička<sup>1</sup>, P. Vostatek<sup>2</sup>, J. Wild<sup>2</sup>, D. Šťastná<sup>3</sup>, C. Bonnet<sup>1</sup>, D. Novák<sup>2</sup>, E. Růžička<sup>1</sup>, D. Uργοšík<sup>3</sup> and R. Jech<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Neurology and Center of Clinical Neuroscience, First Faculty of Medicine and General University Hospital, Charles University in Prague

<sup>2</sup> Department of Cybernetics, Faculty of Electrical Engineering, Czech Technical University, in Prague, 166 27, Prague

<sup>3</sup> Department of Stereotactic and Radiation Neurosurgery, Na Homolce Hospital, 150 30, Prague

\* T. Sieger and T. Serranová contributed equally to this work.

Both animal studies and studies using deep brain stimulation in humans have demonstrated the involvement of the subthalamic nucleus (STN) in motivational and emotional processes; however, participation of this nucleus in processing human emotion has not been investigated directly at the single-neuron level. We analyzed the relationship between the neuronal firing from intraoperative microrecordings from the STN during affective picture presentation in patients with Parkinson's disease (PD) and the affective ratings of emotional valence and arousal performed subsequently. We observed that 17% of neurons responded to emotional

valence and arousal of visual stimuli according to individual ratings. The activity of some neurons was related to emotional valence, whereas different neurons responded to arousal. In addition, 14% of neurons responded to visual stimuli. Our results suggest the existence of neurons involved in processing or transmission of visual and emotional information in the human STN, and provide evidence of separate processing of the affective dimensions of valence and arousal at the level of single neurons as well.

Supported by grant GAČR 16-13323S.

**AMBLEROVA PŘEDNÁŠKA: ALKOHOL A KOFEIN - OPORY ČI SLABINY LIDSKÉHO ZDRAVÍ?: NEUROFYZIOLOGICKÝ ASPEKT**

Z. Kadaňka

LF MU a FN Brno

Kofein – (1-3-7 methylxantin) je notoricky známá a široce užívaná látka, jejíž efekt nadále aktivuje vědce v jejím studiu. Zcela recentně (v roce 2016) byly publikovány 2 rozsáhlé case-control studie dokazující, že vysoká konzumace kávy, t.j. více než 6 káv/den snižuje riziko vzniku SM (OR:0,7). Podobný příznivý efekt je referován i pro m.Parkinsoni, Alzheimerovu demenci, pro incidenci mozkových cévních příhod a oddálení vzniku DM II. typu. V tomto sdělení se budeme věnovat účinku na arteriální hypertenzi, srdeční arytmiie a dalšímu zajímavému účinku kofeinu-na svalovou sílu.

Její pozitivní efekt je rovněž dokumentován řadou prací i z poslední doby, které ukazují, že kofein v dávce 300-500 mg zvyšuje svalovou sílu i v placebem kontrolovaných pokusech. Otázkou zůstává mechanismus tohoto efektu. Jednou z možností je aktivace 5-adenosinmonofosfátem aktivovanou proteinovou kinázou (AMPK) jako klíčového mediátoru kontrakcí stimulovaného glukozového transportu nezávislého na insulinu. Tento efekt se objevuje v klidových svalech i při kontrakci. Jiným možným mechanismem je blokáda fosfodiesterázy, která vede ke zvýšení hladiny cAMP. Budeme se zabývat rovněž vlivem malých dávek alkoholu na délku života, výskyt infarktů mozku a srdce a zhodnotíme význam tzv. francouzského paradoxu.

**PÁTEK 4. LISTOPADU 2016**

**SEKCE IV**

**NEUROPATHIES CAUSED BY PUNCTURE, INJECTION OR TOURNIQUETS**

I. Stetkarova<sup>1</sup>, E. Ehler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Neurology, Charles University, 3rd Faculty of Medicine and University Hospital FNKV, Prague 10

<sup>2</sup> Department of Neurology, Regional Hospital and Faculty of Health Studies, University Pardubice

iatrogenic neuropathies caused by puncture, injection or tourniquets are rare neurological

cases. It is a serious problem not only for the patient but also for the medical staff and medical facilities where iatrogenic injuries occurred. All this can result in a lawsuit with the possible unpleasant consequences. Iatrogenic lesions of the peripheral nerves could be caused by an instrument during the surgery, needle damage during injections, drug delivery, compression or traction, entrapment or compression splint, bleeding during anticoagulant therapy, radiation damage. Direct mechanical pressure and local microvascular disturbances (ischemia) play the main role in development of nerve lesion. Compressive neuropathies usually manifest themselves as acute or chronic focal mononeuropathies or plexopathies. Upon the occurrence of iatrogenic nerve lesions is essential rapid diagnosis, surgical revision or conservative therapy, proper documentation of iatrogenic lesions. For surgical treatment it is important to accurately localize nerve injury and the extent of the damage, while conservative treatment plays a crucial role including rehabilitation. Such procedure causes as few damages as possible to patients and also imposes less court proceedings and lower financial burden on the affected physician. Case reports with this topic including detailed EMG findings will be presented.

*Supported by Research project PRVOUK P34.*

---

## **PERIPHERAL PRESSURE STIMULATION MODULATES TASK-RELATED ACTIVATION IN**

## **THE BRAINSTEM AND CEREBELLUM**

P. Hok<sup>1</sup>, J. Opavský<sup>2</sup>, M. Kutín<sup>3,4</sup>, Z. Tüdös<sup>5</sup>, P. Kaňovský<sup>1</sup>, P. Hlušík<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Department of Neurology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University Olomouc and University Hospital Olomouc, Olomouc*

<sup>2</sup> *Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture, Palacky University Olomouc, Olomouc*

<sup>3</sup> *KM KINEPRO PLUS s.r.o., Olomouc*

<sup>4</sup> *Department of Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, Palacky University Olomouc*

<sup>5</sup> *Department of Radiology, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University Olomouc and University Hospital Olomouc, Olomouc*

The study aimed to assess changes in hand motor control after sustained manual pressure stimulation of the foot according to Vojta physiotherapy, a technique known to induce complex generalized involuntary motor responses and prolonged improvement in various disorders of the motor system. Despite decades of its clinical use, its neurobiological basis remains a speculation. Based on animal studies, the responsible pattern generators were suggested to reside in the brainstem. We hypothesized that the stimulation would induce sensorimotor activation changes detectable by functional magnetic resonance imaging (fMRI) during sequential finger opposition.

Thirty healthy volunteers (mean age 24.2, 16 females) underwent two randomized fMRI sessions involving manual pressure stimulation

applied either at the right lateral heel zone according to Vojta, or at a control site at the right lateral ankle. Participants were scanned before and after the stimulation when performing auditory-paced sequential finger opposition with their right hand. The effect of stimulation was adjusted for self-rated intensity of the concomitant pain.

Despite an extensive activation decrease following both stimulation paradigms, the stimulation of the heel specifically led to an increase in task-related activation in the predominantly contralateral pontomedullary reticular formation and bilateral posterior cerebellar hemisphere and vermis.

Our findings suggest that sustained pressure stimulation of the foot is associated with differential short-term changes in hand motor task-related activation that depend on the site of stimulation. We propose that the pontomedullary reticular formation might be specifically modulated by the pressure stimulation according to Vojta.

*Acknowledgements: This work was supported by grant of the Czech Science Foundation (GACR, grant number 14-22572S).*

---

## **VYUŽITÍ HIGH DENSITY EEG U PACIENTŮ S FARMAKOREZISTENTNÍ EPILEPSIÍ JAKO SOUČÁST PŘEDOPERAČNÍHO VYŠETŘENÍ**

A. Kalina<sup>1</sup>, M. Tomášek<sup>1</sup>, P. Ježdík<sup>2</sup>, P. Marusič<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Neurologická klinika 2. LF UK a FN Motol*



<sup>2</sup> *Katedra měření, Fakulta elektrotechnická, ČVUT*

Úvod: Cílem předoperačního vyšetření u pacientů s farmakorezistentní epilepsií je identifikace epileptogenní zóny, jejíž resekce byla vést k odstranění záchvatů. Zlatým standardem je intrakraniální EEG, které ale pro svoje úzké pokrytí potřebuje předběžné zacílení. Právě k tomu slouží neinvazivní vyšetřovací metody, mezi kterými narůstá vliv HD EEG (EEG systém s vysokým počtem elektrod. Výsledkem vyšetření je lokalizace iritativní zóny, ze které vycházejí interiktální výboje (IED) pomocí metody zobrazení zdroje elektrického signálu (ESI – electrical source imaging)

Metodika: Vyšetření na HD EEG podstupují na naší klinice všichni pacienti indikovaní k intrakraniálnímu EEG, hlavně tedy pacienti s nelezionální epilepsií. EEG signál je pak prohlédnout zkušeným epileptologem, který označí jednotlivé IED. Kanály s vysokým obsahem šumu a artefaktů jsou interpolovány a následně je signál zprůměrován podle značek pro IED. Výsledný průměrný grafoelement je použit pro inverzní úlohu za využití algoritmu LORETA, který lokalizuje zdroj elektrické aktivity na modelu hlavy vytvořeném z MRI.

Výsledky: Zatím bylo na naší klinice vyšetřeno 26 pacientů, v tomto sdělení bychom rádi prezentovali případ pacientky s farmakorezistentní epilepsií s parciálními automotorickými záchvaty. Anamnesticky měla pacientka aury chuťové, sluchové a komplexní zrakové, nyní přetrvávají závrativé aury nebo

záchvaty bez aury. Na MRI je přítomna signálová alterace amygdaly a hipokampu vlevo, ale vyšetření na HD EEG lokalizuje iritativní zónu do levého okcipitálního laloku ve shodě se závěry z video-EEG monitorování. Tento výsledek bude zohledněn při plánování intrakraniální monitorace.

Závěr: Využití HD EEG má své místo v rámci předoperačního vyšetření kandidátů epileptochirurgického výkonu pro lepší zacílení invazivního vyšetření.

---

### **AKTIVNÍ STROJOVÉ UČENÍ PRO ÚSPORU ANOTAČNÍHO ÚSILÍ PŘI HODNOCENÍ SPÁNKOVÝCH STAVŮ**

M. Macaš<sup>1</sup>, V. Gerla<sup>1</sup>, L. Lhotská<sup>1</sup>, K. Saiti<sup>2</sup>, E. Saifutdinova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *CIIRC, Český Institut Informatiky, Robotiky a Kybernetiky, České Vysoké Učení Technické v Praze*

<sup>2</sup> *Fakulta elektrotechnická, katedra kybernetiky, České Vysoké Učení Technické v Praze*

**Úvod:** Aktivní učení je oblast strojového učení, v které klasifikační model sám vybírá instance pro anotaci, které se stávají součástí trénovací množiny. Výhodou tohoto přístupu je signifikantní snížení potřebného počtu anotovaných instancí a tím také anotačního úsilí experta. Právě anotační úsilí při identifikaci spánkových stavů z PSG záznamů může být výrazně sníženo počítačem podporovaným aktivním výběrem segmentů pro anotaci

expertem. Z takto připravených trénovacích dat lze pak strojovým učení vytvořit automatický klasifikátor pro efektivní hodnocení zbylého neanotovaného signálu.

**Metodika:** Analyzovaný PSG záznam byl nejdříve rozdělen do segmentů délky 30 s. Pro každý z těchto úseků byly vypočítány příznaky. Jedná se konkrétně o výkonovou spektrální hustotu pro typická frekvenční pásma vybraných EEG kanálů nebo příznaky detekující klinicky zajímavé změny v EMG a EOG signálech. Data byla použita pro příznakové rozpoznávání pomocí kvadratického Bayesovského klasifikátoru. Byla využita metoda aktivního učení založená na jistotě. Klasifikátor v každém kroku žádá experta o anotaci záznamu, jehož klasifikaci si je nejméně jist. Jistota je měřena rozdílem dvou nejvyšších aposteriorních pravděpodobností. Po provedené anotaci daného segmentu je tento zařazen do trénovací množiny a klasifikátor je znovu naučen.

**Výsledky:** Metoda byla validována pomocí 61 PSG záznamů z PhysioNet: The Sleep-EDF Database [Expanded]. Oproti náhodnému vzorkování trénovacích instancí vedlo aktivní učení pro 93 procent kombinací „počet trénovacích instancí – PSG záznam“ na nižší hodnotu klasifikační chyby na testovacím souboru. Aktivní učení ušetřilo v průměru 41±23 procent anotací.

**Závěr:** Navržená metoda výrazně snižuje průměrné anotační úsilí experta. V reálném případě může být rozšířena i o možnost upozornění experta na potenciaálně špatně anotované části signálu. Pro reálné využití a

případné vylepšení je ovšem nutné vyřešit některé praktické problémy s počáteční inicializací klasifikátoru nebo se silně nevyváženým zastoupením jednotlivých tříd.

*Poděkování: Výzkum byl podpořen projektem ČVUT číslo SGS16/231/OHK3/3T/13.*

---

### **ELECTROPHYSIOLOGICAL CRITERIA OF CHRONIC INFLAMMATORY DEMYELINATING POLYNEUROPATHY (CIDP)**

E. Ehler, N. Kopecká

*Neurological department of Regional Hospital and Faculty of health studies University of Pardubice*

**Background:** CIDP is characterized with the broad spectrum of clinical manifestations, focal inflammatory changes of peripheral nerves with demyelination and remyelination. Since electrophysiology plays a key role of diagnosis of CIDP, many investigators have attempted to develop electrophysiological criteria with high sensitivity and specificity for demyelination in CIDP. Since AAN criteria the development continued through EFNS criteria to the last version (van den Bergh and Rajabally) with the sensitivity of 81.3% and specificity of 96.2%.

**Methods:** We have investigated our group of 20 patients with diagnosed confirmed CIDP. In all patients we have examined at least 3 extremities. All parameters of the last version of EFNS criteria were done.

**Results:** Our group of 20 patients with confirmed CIDP consisted of 15 men and 5 women, age 33 to 74 years (average 58.7 years). CIDP was diagnosed on bases of electrodiagnostic parameters giving evidence for demyelination (exceeding the limits according to EFNS criteria) for minimally 2 nerves. The most common parameter (in 2 nerves) was a duration of the distal compound muscle action potential (13 times), then conduction block (11), motor conduction velocity (9), temporal dispersion (8), F-wave (8), distal motor latency (7). The most common combination of these diagnose-confirming parameters were conduction block with a prolonged duration of the distal compound muscle action potential. Positivity of only one parameter were for temporal dispersion (only 1 patient), conduction block (1), duration of the distal compound muscle action potential (1), F-wave (1), motor conduction velocity (1).

**Interpretation:** The last EFNS electrophysiological criteria have high sensitivity and specificity, so we were able to confirm the diagnosis of CIDP in 20 patients. Duration of distal CMAP of 9 ms and more – according to Thaisetthawatkul was the only diagnostic parameter of CIDP only in 1 patient.

## **SEKCE V**

### **HYPERACUTE COURSE OF GUILLAIN-BARRÉ SYNDROME (GBS)**

E. Ehler, N. Kopecká

*Neurological department of Regional Hospital and Faculty of Health Studies, University of Pardubice*

**Background:** GBS is characterized by development of maximal motor disability within 4 weeks. In most surveys the nadir of peripheral nerve lesion was in 75% patients was reached within 2 weeks. If the maximal incapacity is reached within a day or two, then it is hyperacute GBS.

**Methods:** We have analysed all patients with GBS during last 10 years (2006-2015). There are 650 000 inhabitants of our catchment area and we have found 55 patients with GBS, who were hospitalized and treated in our neurological department. Among these patients we have identified 5 patients with hyperacute GBS.

**Results:** Our hyperacute GBS patient were 4 men and 1 women, age 19-72 years. An antecedent infection was found in 4 of them (gastrointestinal symptoms in 2 and acute virosis with respiratory signs in 2). A 19-year old man has described prominent physical overactivity. Time since the beginning to the nadir – 16-48 hours. All of those patients had severe quadruparesis, without disturbed consciousness, 3 of them were artificially ventilated (21,33,34 days), in one patient a

percutaneous endoscopic tracheostomy was established. Plasma Exchange was used in 4 and intravenous application of immunoglobulins in one patient. Electrophysiological evaluation (at admission, after therapy, and regulat controls) was characteristic in 4 for acute demyelinating form and in one (23-old man) for severe axonal lesion (AMSAN)

**Conclusion:** We have found 5 patients with GBS, who fulfilled the criteria of hyperacute GBS, 4 of them were demyelinating forms and 1 axonal form. At the outcome (2-9 years after acute stage) there are still 2 patients on a wheelchair, 1 is walking with help of 1 French crutch and 2 have only slight problems after longer walking (fatigue, instability).

---

### **INHIBITORY CIRCUITS ABNORMALITIES IN PATIENTS WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS**

V. Bocek<sup>1</sup>, P. Vasko<sup>1</sup>, K. Brabec<sup>1,2</sup>, M. Krbec<sup>2</sup>, I. Stetkarova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Neurology, Third Faculty of Medicine, Charles University in Prague and Faculty Hospital Kralovske Vinohrady, Ruska 87, 100 00, Prague 10

<sup>2</sup> Department of Orthopedics and Traumatology, 3rd Faculty of Medicine, Charles University in Prague and Faculty Hospital Královské Vinohrady, Prague

**INTRODUCTION:** The pathophysiology of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) remains

poorly understood. Several works concluded predominantly central nervous system involvement finding neurophysiological abnormalities in both motor and sensory pathways. Signs of altered GABA-A system and occurrence of scoliosis in patients with dystonic syndromes lead even to hypothesis of common pathways disturbance.

**MATERIALS AND METHODS:** We examined 15 AIS patients (13 females) mean age  $15.9 \pm 4.9$ , mean Cobb's angle  $52.1 \pm 10.1$  with negative pharmacological history and compared that group with 15 healthy volunteers (12 females) of mean age  $23.5 \pm 4.5$ . We examined inhibitory cortex functions in those 2 groups by means of transcranial magnetic stimulation (paired-pulse stimulation for GABA-A and cortical silent period for GABA-B) and by cutaneous silent period.

**RESULTS:** We found statistically significant difference in the short – interval intracortical inhibition (ICSI) between scoliosis group and healthy controls. Both cortical and cutaneous silent periods failed to perform any statistically significant difference between scoliosis and healthy group.

**CONCLUSION:** We confirmed alterations of GABA-A mediated inhibition but found no difference between GABA-B and no abnormalities in cutaneous silent period.

---

### **ROLE ELEKTROFYZIOLOGICKÉHO VYŠETŘENÍ U PORODNÍHO PORANĚNÍ PLEXUS BRACHIALIS**

M. Ouzký, L. Mencl, P. Haninec

*Neurochirurgická klinika 3. LF UK a FNKV Praha*

I přes pokroky v porodnictví je incidence porodního poranění brachialního plexu poměrně stabilní. Funkce horní končetiny se u většiny dětí spontánně upraví, ale přesto zůstává část dětí s těžkým reziduálním deficitem vhodným k neurochirurgické revizi. Časnou neurochirurgickou rekonstrukcí lze dosáhnout významného zlepšení hybnosti u dětí s porodní parézou brachiálního plexu včetně obnovení hybnosti ruky.

Základem správné indikace a konečného rozhodnutí o operaci je klinické vyšetření. To je na rozdíl od dospělých pacientů u nespolupracujícího dítěte obtížné a hodnocení hybnosti a svalové síly je pomocí běžně používaných stupnic nevhodné.

Elektrofyzilogické vyšetření používané u porážkových stavů dospělých k objektivizaci stupně poškození nervu je u dětských pacientů s unikátní regenerační schopností velice omezené. Výsledky jak předoperačního, tak i intraoperačního elektrofyziologického vyšetření jsou příliš optimistické a neodpovídají kvalitě výsledné reinervace.

V letech 2000–2016 bylo na našem pracovišti vyšetřeno celkem 185 pacientů s porodní parézou brachiálního plexu. V rámci tohoto souboru podstoupilo 48 pacientů rekonstrukční operaci, která byla provedena prof. Pavlem Hanincem, CSc. Sdělení se zabývá odlišnostmi ve vyšetřovacím schématu u dětských pacientů a současnou rolí předoperačního i

intraoperačního elektrofyziologického vyšetření na základě našich dlouholetých zkušeností.

---

## THE DIAGNOSIS OF CARPAL TUNNEL SYNDROME USING SONOGRAPHY - A GROUP OF 23 PATIENT'S LIMBS

E. Minks<sup>1</sup>, H. Streitová<sup>1</sup>, P. Ovesná<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> *Institute of Biostatistics and Analyses, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno*

**Introduction:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common mononeuropathy. Sonography is presented as a diagnostic method comparable with electromyography (EMG), but there are different normative data. The study's aim was to determine the sensitivity of sonography.

**Methods:** We included 23 limbs (15 patients) with CTS expressed clinically and confirmed by EMG. The patients were divided into two subgroups: mild (MCTS) and heavier CTS (HCTS). The boundary was a sensory velocity to second finger of 38 m/s and/or a distal motor latency of 5.3 ms in EMG. The control group included 34 limbs (18 healthy volunteers). Sonography n. medianus was conducted at the wrist and A) area B) circumference C) vertical and D) horizontal diameter of the nerve was measured. The data were compared with

volunteers and correlated with EMG. We used the Mann-Whitney test.

**Results:** We obtained these normative data: A) 13.32 mm<sup>2</sup> B) 16.47 mm C) 2.97 mm D) 7.04 mm. For all parameters there was a statistically significant difference between patients and healthy volunteers ( $p < 0.05$ ). No difference was found between MCTS and HCTS. However the sensitivity of parameters was different in MCTS and HCTS. The most sensitive was area - patients had abnormalities in 57% of MCTS and 85% of HCTS. The dependence of parameters (except C) was very strong with EMG, the strongest correlation being to sensitive amplitude. Patients had a significantly higher weight and a greater ratio of circumference of limb to length.

**Conclusion:** The sensitivity of area is 85% for HCTS, but is much lower for MCTS and the result can often be a false negative according to our data.

---

## TONGUE TACTILE BIOFEEDBACK IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CEREBELLAR DISEASE

O. Čákr<sup>1,2</sup>, T. Funda<sup>2</sup>, K. Slabý<sup>1</sup>, P. Kolář<sup>1</sup>, M. Vyhnálek<sup>3</sup>, J. Jeřábek<sup>2,3</sup>, M. Danková<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Department of Rehabilitation and Sport Medicine, 2nd Faculty of Medicine, University Hospital Motol, Charles University in Prague*

<sup>2</sup> *Czech Technical University, Faculty of biomedical Engineering, Prague*

<sup>3</sup> *Department of Neurology, 2nd Faculty of Medicine, University Hospital Motol, Charles University in Prague*

**Background:** Degenerative ataxias are characterized by progressive ataxia due to degeneration of the cerebellar cortex, cerebellar nuclei and spinal pathways. It results in increasing impairments of speech, coordination of the limbs, postural instability, unsteadiness of gait with a high risk of falling. Limited number of studies have evaluated physiotherapeutic interventions in patients with degenerative cerebellar ataxia. There have been only a few studies on effectiveness of biofeedback-based interventions for postural control.

**Aim:** The aim was to assess the effectiveness of a 2-week intensive tongue-placed electrotactile biofeedback program for patients with progressive cerebellar ataxia.

**Methods:** Subjects were 9 adults with cerebellar degeneration, age 39-71 years ( $56.4 \pm 10.3$  Y, mean  $\pm$  SD). Postural control was assessed with static posturography and spectral analysis (FFT) of centre of foot pressure (CoP) displacements. Measured parameters were spectral power in 3 frequency bands (0.01-2.4 Hz, 2.4-3.5 Hz, 3.5-8.0 Hz) relative to total power. Disability was assessed using Dynamic gait index (DGI) and Activities Balance Confidence Scale (ABC). Measurement were done before training (Pre), after training (Post) and after 30 days without training (Retention).

BrainPort (Wicab, Inc., Middleton, Wisconsin, USA) balance device was used for stimulation: 2 weeks, 2x 20 min per day, 5 days per week.

**Results:** Power spectral analysis in 3 frequency bands relative to total power showed a difference between Pre versus Post and Pre versus Retention, when in frequency band 1 (0.01-2.4 Hz) the percent of total power increased and in frequency band 2 (2.4-3.5 Hz) the percent of total power decreased after training and the effect persisted after 30 days. Score in Dynamic gait index (DGI) and Activities Balance Confidence scale (ABC) improved after 2 weeks of training and this improvement persisted after 30 days without training.

**Conclusion:** Our results suggest that a balance rehabilitation program with a tongue tactile biofeedback system can improve postural control in patients with ataxia due to cerebellar degeneration.

---

## IATROGENIC PERIPHERAL NERVE LESIONS IN SURGERY, ORTHOPEDICS, AND GYNECOLOGY

E. Ehler<sup>1</sup>, I. Stetkarova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Neurology, Regional Hospital and Faculty of Health Studies, University Pardubice

<sup>2</sup> Department of Neurology, Charles University, 3rd Faculty of Medicine and University Hospital FNKV, Prague 10, Srobarova 50, 100 00

During various types of operation peripheral nerve lesions can occur. The most common mechanism of these iatrogenic neuropathies is a direct transection of the nerve in case of restricted visibility in the operation field. The further mechanisms are compression of the nerve (by splints, surgical instruments), distension of nerves or plexus (traction produces by opening of thorax after sternotomy), fixation of nerves in suture (laparoscopic inguinal hernioplasty), thermal lesions or chemical lesions of nerves (influence of cement leak after hip prosthesis). Because of substantially delayed proper treatment of iatrogenic peripheral nerve lesions and subsequently worse outcomes, there is a need to point out iatrogenic neuropathies.

The most common iatrogenic mononeuropathy is interruption of ramus muscularis of median nerve during endoscopic carpal tunnel syndrome surgery. Immediate suture of nerve is indicated and strongly recommended. The second most common lesion is accessory nerve discontinuation caused during lateral neck revision with removing of tumors and lymph nodes. Neurosurgical repair of interrupted nerve trunk or branches is effective, for reinnervation of trapezius muscle and for neuropathic pain relief. Other typical iatrogenic neuropathies: radial nerve lesion after putting the splint of broken arm bone, mild brachial plexopathy in cardiosurgery with open thorax approach, ilioinguinal or genitofemoral neuropathies in laparoscopic herniotomy, femoral nerve lesion in obstetrics

and gynecology, peroneal nerve lesion in knee surgery.

All those iatrogenic neuropathies are characterized by electrophysiological findings, that help the clinician not only localize and diagnose the extent and severity of lesions, but EMG helps in evaluation of neurosurgical repair surgery, reinnervation and assessment of results. Case reports with clinical and electrophysiological findings are attached.

Supported by Research project PRVOUK P33.

## SEKCE VI

### VLIV FYZICKÉ AKTIVITY NA EEG U JUVENILNÍ MYOKLONICKÉ EPILEPSIE

J. Zárubová<sup>1</sup>, D. Pánek<sup>2</sup>, L. Kovářová, J. Otáhal<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Neurologická klinika 2. LF UK a FN Motol

<sup>2</sup> Fakulta tělesné výchovy a sportu UK

<sup>3</sup> Fyziologický ústav AV ČR

Objektivní informace, o tom jak pohybová aktivita ovlivňuje mozkovou aktivitu a výskyt epileptické mozkové aktivity, chybí. Autoři prezentují výsledky pilotního projektu, jehož cílem bylo zjistit, jak fyzická aktivita působí na pacienty s juvenilní myoklonickou epilepsií (JME). Tyto znalosti pomohou při přípravě dalších projektů, které umožní lékařům, pacientům a dalším zainteresovaným podat jasnější informace o tom, jaké sporty a s jakou intenzitou mohou provozovat. Zapojení pacientů do pohybových aktivit zvýší jejich

sebejistotu, subjektivní chápání kvality života, sociální postavení, ale především zlepši jejich celkový zdravotní stav a kondici. Vhodné pohybové aktivity budou využitelné jako doplňková léčba typu „disease modifying therapy“. Pacientům s JME byla snímána elektrická aktivita mozku pomocí certifikovaného EEG přístroje Nicolet v klidu, v průběhu vzestupné zátěže na bicyklovém ergometru a po této zátěži. Průběžně byl kromě EEG registrován nárůst srdeční frekvence i ventilačně-respiračních ukazatele pomocí přístroje Cortex Metalyzer, měřena saturace hemoglobinu, krevní plyny a laktát z kapilární krve. S pacienty byl vyplněn dotazník QOLIE-10 se zaměřením na zjištění vnímání kvality života.

---

## MĚŘENÍ ELEKTROFYZIOLOGICKÝCH KORELÁTŮ BEHAVIORÁLNÍ INHIBICE

P. Linhartová<sup>1</sup>, A. Damborská<sup>1,2</sup>, M. Lamoš<sup>2</sup>, T. Kašpárek<sup>1</sup>, M. Bareš<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno

<sup>2</sup> CEITEC LF MU Brno

<sup>3</sup> I. neurologická klinika FN U svaté Anny Brno

Behaviorální inhibice představuje schopnost potlačit či přerušit předčasné nebo nežádoucí chování. Narušení behaviorální inhibice vede k impulzivnímu chování, které se vyskytuje u mnoha pacientů s různými duševními, ale i neurologickými poruchami. Narušená schopnost sebekontroly se projevuje celou

škálou rizikového chování, výrazně komplikuje každodenní život pacientů, zhoršuje prognózu a může mít i velmi závažné dlouhodobé důsledky. Behaviorální inhibice je aktivní proces, který však není provázen žádnou pozorovatelnou reakcí, je-li realizován úspěšně. Využití neurozobrazovacích metod ve výzkumu behaviorální inhibice je proto zásadní. Metodologie zkoumání této funkce však s sebou nese komplikace, které mohou zásadně ovlivnit interpretaci výsledků. V tomto příspěvku se proto věnujeme právě metodologii měření elektrofyziologických, resp. obecně neurálních korelátů behaviorální inhibice, a to konkrétně u jednoho z nejčastěji používaných úkolů pro měření behaviorální inhibice tzv. Go/NoGo Task. Existují jednoduché a komplexní varianty tohoto úkolu. Komplexní formy úkolu kladou vyšší požadavky na kognitivní funkce respondenta (pozornost, pracovní paměť apod.). V behaviorálním výzkumu může být vhodnější používat komplexní varianty úkolu, které zatěžují schopnost behaviorální inhibice a vedou k vyšší rozlišovací schopnosti podle počtu chyb na NoGo podněty. V neurozobrazovacím výzkumu však může být aktivita spojená s behaviorální inhibicí zaměněna za aktivitu spojenou s vytížením kognitivních funkcí. V příspěvku prezentujeme různé formy úkolu a demonstrujeme rozdíly ve výsledcích v závislosti na metodologii úkolu na základě dosavadní literatury i vlastních dat. Příspěvek byl podpořen grantem Ministerstva zdravotnictví České republiky číslo 15-30062A a

projektem specifického vysokoškolského výzkumu MŠMT číslo MUNI/A/1310/2015.

---

## EVOKOVANÁ ODPOVĚĎ V Go/NoGo ÚKOLU VE VZTAHU K IMPULZIVITĚ

A. Damborská<sup>1</sup>, P. Linhartová<sup>1</sup>, M. Lamoš<sup>2</sup>, M. Kolářová<sup>1</sup>, T. Kašpárek<sup>1</sup>, M. Bareš<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Psychiatrická klinika, LF MU a FN Brno, Brno

<sup>2</sup> CEITEC - Středoevropský Technologický Institut, Masarykova Univerzita, Brno

<sup>3</sup> 1. Neurologická klinika, LF MU a FN U Sv. Anny, Brno

**Úvod:** Behaviorální inhibice je schopnost potlačit nežádoucí chování. Její narušení může vést k impulzivnímu chování, což bývá pozorováno např. u pacientů s hraniční poruchou osobnosti. V současnosti nejsou k dispozici spolehlivé biomarkery behaviorální inhibice, jež by umožnily zlepšit diagnostiku impulzivity. Cílem studie bylo posoudit elektrofyziologické projevy zdravých jedinců během úkolu testujícího impulzivitu.

**Metodiky:** Studie se zúčastnilo 5 zdravých dobrovolníků. Vyšetřované osoby prováděly zrakový Go/NoGo úkol s motorickou odpovědí v jisté a nejisté podmínce. Úkolem subjektu bylo stisknout tlačítko po Go podnětu a ignorovat NoGo podněty. V jisté podmínce byl zelený fixační křížek následován vždy Go podnětem („Go control“ varianta úkolu), v nejisté podmínce byl červený fixační křížek následován buď Go nebo NoGo podnětem

(„Go“ a „NoGo“ varianta úkolu). Během úkolu byla elektrofyziologická aktivita mozku snímána monopolárně pomocí 128 skalpových elektrod. EEG signál byl v úseku 0-2200 ms od podnětu zprůměrněn napříč všemi subjekty. Byla srovnána evokovaná aktivita mezi variantami úkolu Go, NoGo a Go control.

**Výsledky:** Statisticky významný rozdíl v amplitudě evokované odpovědi byl nalezen při srovnání NoGo a Go varianty úkolu ve fronto-temporální oblasti 200 ms a 400 ms od stimulu. Statisticky významný rozdíl v amplitudě evokované odpovědi byl nalezen při srovnání Go a Go control varianty úkolu ve fronto-temporální a parieto-okcipitální oblasti 200 ms a 400 ms od stimulu.

**Závěr:** Aktivní proces behaviorální inhibice není provázen žádnou behaviorální reakcí, ale jeho elektrofyziologickým korelátem by mohla být střednělatentní evokovaná aktivita ve fronto-temporální a parieto-okcipitální oblasti. Studie byla podpořena grantem MZ ČR č. 15-30062A (CEP Id: NV15-30062A).

---

## ELEKTROFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY TEORIE MYSLI EVOKOVANÉ TEMATICKÝM APERCEPČNÍM TESTEM

M. Kolářová<sup>1,3</sup>, M. Gajdoš<sup>2</sup>, P. Zemánková<sup>1,2</sup>, J. Širůček<sup>1,4</sup>, T. Urbánek<sup>3,5</sup>, T. Kašpárek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Psychiatrická klinika, Fakultní nemocnice, Brno

<sup>2</sup> Středoevropský technologický institut CEITEC, Masarykova univerzita, Brno

<sup>3</sup> Psychologický ústav, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, Brno

<sup>4</sup> Institut výzkumu dětí, mládeže a rodiny, Fakulta sociálních studií, Masarykova univerzita, Brno

<sup>5</sup> Psychologický ústav, Akademie věd

Teorie mysli, tedy kognitivní schopnost přisuzovat druhým duševní stavy, nám pomáhá porozumět duševním stavům druhých, a na základě toho vysvětlit a předvídat jejich chování. Výzkum teorie mysli byl podpořen studiem zrcadlových neuronů, který řada studií spojuje s mí rytmem (alfa: 8 – 13 Hz a beta: 15 – 20 Hz) nacházejícím se nad senzomotorickou kůrou. Nové sociálně-kognitivní paradigma zkoumá elektrofyziologické koreláty percepce komplexních emocionálních podnětů se sociálním významem v podobě tabulí Tematického apercepčního testu zobrazujících nejednoznačné sociální situace. V paradigmatu byly zahrnuty tři typy otázek dotazující se na afektivní stav druhých, na afektivní stav sebe sama a na kognici. Na základě analýzy EEG dat jsme zaznamenali desynchronizaci v mí rytmu nad centro-frontální oblastí při posuzování afektivních stavů druhých vycházejících z teorie mysli v porovnání s otázkou na posuzování afektivního stavu sebe sama. Na základě těchto výsledků můžeme vyslovit předpoklad, že během posuzování afektivních stavů druhých jsou aktivovány zrcadlové neurony související s

teorií mysli oproti posuzování afektivního stavu sebe sama.

---

## PSYCHOFYZIOLOGICKÉ KORELÁTY REGULACE EMOCÍ BĚHEM EXPOZICE VLASTNÍMU OBRAZU V ZRCADLE U PACIENTEK S PORUCHAMI PŘÍJMU POTRAVY

T. Bernátová<sup>1,2</sup>, M. Světlák<sup>1,2</sup>, R. Roman<sup>1</sup>, T. Kašpárek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno, Brno

<sup>2</sup> Ústav psychologie a psychosomatiky LF MU, Brno

Regulace emocí je komplexní schopnost zahrnující mnohé emoční procesy. Jejím významnou funkcí je pomoc jedinci v přizpůsobení se požadavkům okolí a adaptivním vyrovnávání se s vnitřními i vnějšími stresory. Jedním z hlavních předpokladů adaptivní regulace emocí je emoční uvědomění, resp. schopnost identifikace a interpretace prožívaných emocí. Absence těchto dílčích dovedností u patientek s poruchami příjmu potravy může vést k rigidním maladaptivním regulačním strategiím, které jsou zásadním etiologickým faktorem poruchy. Regulace emocí probíhá na emoční, behaviorální i fyziologické úrovni. Emoční úroveň je pro pacientky těžce popsatelná kvůli snížené schopnosti emočního uvědomění, behaviorálním projevem můžeme chápat manipulaci s jídlem. Fyziologická odpověď provázející regulace emocí však u této skupiny

pacientek doposud nebyla dostatečně popsána. Psychofyziologické měření je proto klíčovou součástí našeho experimentu, během kterého stimulujeme intenzivní emoční prožívání expozicí vlastního obrazu v zrcadle. Analýza procesu regulace emocí v průběhu expozice s sebou nese několik intervenujících proměnných, které mohou zkreslit interpretaci výsledků. Manipulačními proměnnými v experimentu jsou implicitní i explicitní regulační strategie, které mají pacientky za úkol postupně použít při vystavení zrcadlu. Cílem příspěvku bude představení metodologie a pilotních výsledků kožní vodivosti a srdeční činnosti během jednotlivých fází experimentu. Dále budou prezentovány terapeutické využití fyziologických korelátů regulace emocí a další směřování výzkumu v této oblasti.

*Tato studie vznikla za podpory specifického vysokoškolského výzkumu MUNI/A/1310/2015, kterou poskytlo MŠMT.*

## POSTEROVÁ SEKCE

### EEG AKTIVITA HLUBOKÉHO SPÁNKU VE STÁŘÍ: PILOTNÍ eLORETA STUDIE

D. Dudysová<sup>1,2</sup>, J. Koprivová<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> 3. lékařská fakulta, Univerzita Karlova, Praha

**Úvod:** Na věku závislé změny ve spánku se projevují zejména v úbytku hlubokých stádií a

zmnožení bdělosti a povrchových stádií N1 a N2, zatímco REM spánku ubývá pouze pozvolna. Není však dosud známo, jak stáří ovlivňuje hluboký spánek topograficky v třídímenzionálním prostoru. Cílem pilotní studie bylo porovnat hluboká stadia spánku mladších a starších osob z hlediska kortikálních zdrojů EEG lokalizovaných pomocí exaktní elektromagnetické tomografie s nízkým rozlišením (exact low-resolution brain electromagnetic tomography, eLORETA).

**Metodika:** Do studie byly zahrnuty dvě skupiny mladších (n=7) a starších zdravých dospělých (n=6) ve věku 18-35 a 55-85 let. V rámci celonočního polysomnografického vyšetření bylo zaznamenáno EEG z 19 kanálů dle mezinárodního systému 10-20. Metodou eLORETA byly stanoveny rozdíly v kortikálních zdrojích EEG ve frekvenčním pásmu delta (1.5-4 Hz) a pomalých oscilací (0.5-1 Hz).

**Výsledky a závěr:** U skupiny starších osob jsme v porovnání se skupinou mladých dospělých našli tendenci ke sníženému množství normalizovaného relativního výkonu pomalých oscilací v oblasti gyrus cinguli a gyrus cinguli posterior. Rozdíly se však nepotvrdily ve vyšším frekvenčním pásmu delta. Je nejasné, zda jsou na věku závislé rozdíly specifické pouze pro pásmo pomalých oscilací, proto je replikace výsledků pilotní studie na větším vzorku dobrovolníků esenciální k porozumění lokalizace úbytku pomalých oscilací a delta spánku během stáří.

*Práce byla podpořena projekty Národní ústav duševního zdraví, registrační číslo ED2.1.00/03.0078, financovaného z Evropského*

*fondu pro regionální rozvoj, projektem číslo LO1611 v rámci programu NPU I MŠMT a projektem MZ ČR RVO („Národní ústav duševního zdraví NUDZ, IČ: 00023752).*

### SEMI-AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE SPÁNKOVÝCH STAVŮ S VYUŽITÍM SHLUKOVÉ ANALÝZY

V. Gerla<sup>1</sup>, V. Křemen<sup>1</sup>, A. Mládek<sup>2</sup>, M. Macaš<sup>1</sup>, E. Saifutdinova<sup>2</sup>, L. Lhotská<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky, ČVUT, Praha

<sup>2</sup> Katedra kybernetiky, ČVUT, Praha

**Úvod:** Navržený přístup je zacílen na zvýšení objektivitu a urychlení hodnocení celonočních PSG záznamů. Kombinuje výhodu přítomnosti spánkového experta s možnostmi moderních nástrojů počítačového zpracování signálů a umělé inteligence.

**Metodika:** Analyzovaný PSG záznam je nejdříve rozdělen do segmentů délky 30 s. Pro každý z těchto úseků se vypočtou příznaky zachycující změny ve spánkové architektuře. Jedná se konkrétně o výkonovou spektrální hustotu pro typické EEG pásma a vybrané EEG kanály. Dále byly použity příznaky detekující klinicky zajímavé změny v EMG a EOG signálech (svalová atonie, oční pohyby). Nad vypočtenými příznaky je následně spuštěna shluková analýza, přičemž každý výsledný shluk obsahuje vzájemně si podobné segmenty záznamu. K tomuto využíváme hierarchické



shlukování, které umožňuje rozdělení segmentů do hierarchicky uspořádaného stromu shluků. Spánkovému expertovi jsou předkládány reprezentanti jednotlivých shluků a na základě jejich ručního přiřazení do spánkových tříd jsou automaticky klasifikovány zbylé segmenty záznamu.

**Výsledky:** Metoda byla validována nad 61 PSG záznamy (*PhysioNet: The Sleep-EDF Database [Expanded]*). V případě pevného nastavení 20 shluků pro každý záznam a expertního ohodnocení jednoho reprezentanta pro každý shluk, byly průměrné přesnosti automatické klasifikace zbylé části záznamu následující: při klasifikaci do dvou tříd (*bdělost, spánek*) 97.5 %, při klasifikaci do tří tříd (*bdělost, NREM, REM*) 92.7 %, a při klasifikaci do 5 tříd (*bdělost, NREM1, NREM2, NREM3, REM*) 81 %. Metoda v našem případě nejvíce chybovala v klasifikaci do třídy NREM1. Ta byla v některých případech chybně označována jako bdělost, nebo fáze NREM2.

**Závěr:** Popisovaný postup umožňuje efektivní klasifikaci spánkových stavů. V kombinaci s vhodnými příznaky může být dokonce použit pro rychlou a efektivní identifikaci zcela neznámého EEG/PSG záznamu. Výkonost algoritmu je přímo závislá na kvalitě extrahovaných příznaků.

---

## METODY VIZUALIZACE VE ZPRACOVÁNÍ BIOMEDICÍNSKÝCH SIGNÁLŮ

L. Lhotská, V. Gerla, V. Křemen, E. Saifutdina, A. Mládek, V. Krajca, H. Schaabová, V. Sedlmajerová

České vysoké učení technické v Praze

**Úvod:** Moderní medicína generuje obrovské objemy dat, ale současně často postrádá explicitní vztahy mezi těmito daty a porozumění datům. Vizualizace zpřístupňuje data, výpočty a výsledky metod dolování dat ve srozumitelné podobě a umožňuje porovnání a verifikaci výsledků. Nástroje vizualizace jsou velmi podstatnou součástí kvantitativního hodnocení EEG a PSG. Cílem příspěvku je prezentovat výběr příkladů vizualizací na různých typech záznamů.

**Metody:** Metody vizualizace lze zhruba rozdělit podle toho, zda přímo zobrazují naměřená fyzická data a z nich zpracované mezivýsledky a celkové výsledky (vědecká vizualizace), či předkládají pouze data abstraktní, jako jsou texty, hierarchie a statistická data (vizualizace informací). EEG jako jedna z dostupných metod monitorování mozkové činnosti má celou řadu výhod. Přesto jeden velký problém přetrvává, a to interpretace EEG v reálném či téměř reálném čase. Cílem je vytvořit takové nástroje pro vizualizaci, které splní základní požadavky: vizualizace zaznamenaného signálu, interakce s metodami zpracování signálu, vizualizace v časové a frekvenční oblasti, vizualizace výsledných hodnot, možnost ručně opravit hranice segmentů, interakce s metodami dolování dat, vizualizace výsledků v různých formách, vizualizace výsledků klasifikace s vyjádřením prvků jednotlivých tříd, vizualizace vzájemných vztahů, včetně koherence a korelace, 3D mapování mozkové aktivity v čase

se zobrazením spektrální výkonové hustoty v jednotlivých frekvenčních pásmech.

**Výsledky:** Výše uvedené metody zobrazování jsou implementovány v experimentálním nástroji PSGLab. Vlastní nástroj se skládá z několika základních modulů (filtrace, segmentace, analýza hlavních komponent, nastavení metriky prostoru příznaků, extrakce a selekce příznaků, tvorba trénovací množiny, klasifikace do tříd – možnost volby konkrétního klasifikátoru). Každý z modulů umožňuje zobrazit data či informace, se kterými pracuje.

**Závěr.** Všechny popsané funkce byly implementovány a otestovány na reálných EEG a PSG záznamech. Nástroj je vhodný pro experimentální výzkumnou práci, je jednoduchý na ovládání, umožňuje vyhledat všechna uložená data a nastavení a realizovat klasifikaci v minimálním počtu kroků.

---

## EXCESIVNÍ FRAGMENTÁRNÍ MYOKLONUS: KLINICKÝ VÝZNAM A VÝSKYT U IDIOPATICKÉ PORUCHY CHOVÁNÍ V REM SPÁNKU

J. Nepožitek<sup>1</sup>, L. Friedrich<sup>2</sup>, I. Příhodová<sup>1</sup>, V. Ibarburu Lorenzo y Losada<sup>1</sup>, S. Dostálová<sup>1</sup>, K. Šonka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Neurologická klinika, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

<sup>2</sup> University Department of Neurology, Sveti Duh University Hospital, Zagreb

**Úvod:** Excesivní fragmentární myoklonus (EFM) je polysomnografický nálezn, registrovaný povrchnou elektromyografií (EMG). Má podobu potenciálů, vznikajících na základě svalové aktivity ve formě krátkých izolovaných arytmičkých, asynchronních a asymetrických záškubů. Tyto potenciály se nazývají fragmentární myoklonus (FM) a definuje je Mezinárodní klasifikace poruch spánku (The International Classification of the Sleep Disorders, 3rd edition, 2014 – ICSD 3) následujícími parametry: trvání do 150 ms a minimální amplituda 50  $\mu$ V. Podle Manuálu AASM (American Association of Sleep Medicine Manual), 2015 minimálně 5 elektromyografických potenciálů, splňujících kritéria FM, musí být zaznamenáno za 1 minutu a záznam s těmito potenciály musí trvat minimálně 20 minut za noc, aby nálezn měl charakter EFM.

Klinické souvislosti EFM jsou zatím sporné. Byla pozorována asociace s poruchami dýchání ve spánku, s narkolepsií, periodickými pohyby končetinami, syndromem neklidných nohou, insomnií, ale EFM byl také popsán jako izolovaná patologie spojená s nadměrnou denní spavostí.

Dosud pouze několik studií dokládá výskyt EFM u neurodegenetarivních onemocnění. Protože idiopatická porucha chování v REM spánku (iRBD) se považuje za časné stádium neurodegenerace, zaměřili jsme se na tento jev u skupiny pacientů s iRBD, zmapovali jsme prevalenci a kvantifikovali intenzitu EFM u pacientů s prokázanou iRBD.

**Metodika:** Analýze bylo podrobeno 27 polysomnografických záznamů pacientů s potvrzenou iRBD ve věku 40 – 80 let, 3 ženy a 24 mužů. Intenzita EFM byla určena indexem fragmentárního myoklonu (FMI) (Lins et al., 1993) pro jednotlivá spánková stádia.

**Výsledky:** Zaznamenali jsme široké rozpětí FMI od 2.0 do 549.6 Průměrná hodnota FMI celé skupiny dosahuje 100.6 (SD=110.3). Sedmáct ze 27 subjektů (62.96%) splňuje kritéria EFM. Výskyt EFM převažuje u relaxované bdělosti a v REM spánku.

**Závěr:** Prevalence EFM je signifikantně vyšší u pacientů s prokázanou iRBD (62.96%), než je referováno u zdravé populace (9%) (Frauscher et al., 2014).

*Práce vznikla za podpory grantů: GAUK 64216, GIGH-16-28914A.*

---

## DIFERENCIACE PATOLOGICKÝCH A FYZIOLOGICKÝCH VYSOKOFREKVENČNÍCH OSCILACÍ V HIPOKAMPU POMOCÍ KOGNITIVNÍ STIMULACE

M. Pail<sup>1</sup>, J. Cimbálník<sup>2</sup>, R. Roman<sup>3</sup>, M. Brázdil<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> *I.neurologická klinika, FN u sv.Anny v Brně a Masarykova univerzita v Brně, Brno*

<sup>2</sup> *Mezinárodní centrum klinického výzkumu, Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně*

<sup>3</sup> *Behaviorální a sociální neurovědy, CEITEC MU, Brno*

**Úvod:** U epileptických pacientů byly v záznamech z intracerebrálních elektrod (SEEG)

opakovaně identifikovány interiktální vysokofrekvenční oscilace (HFO) - "ripples" (R) v pásmu 80-250 Hz a "fast ripples" (FR) v pásmu 250-600 Hz. Recentně můžeme pozorovat opakovaně snahy o rozlišení fyziologických a patologických HFO. Cílem studie bylo zjistit, zda existují odlišné charakteristiky patologických a fyziologických HFO v hipokampu v průběhu kognitivní stimulace.

**Metodika:** V prezentované studii byla analyzována SEEG data od 20 pacientů s farmakorezistentní epilepsií, u kterých byla registrována aktivita z epileptických (EH) a neepileptických hipokampů (NH) během klidu a posléze během jednoduchého kognitivního úkolu. K detekci počtu R a FR, amplitudy, délky jejich trvání a spektrální entropie, byl použit algoritmus automatické detekce.

**Výsledky:** Při zkoumání přímého dopadu kognitivních podnětů na charakteristiku HFO (tj. bezprostředně po stimulačních podnětech/1s/), byla zjištěna statisticky nižší spektrální entropie HFO v NH ( $p < 0.001$ ), kde normalizovaná spektrální entropie v NH byla - 1.39 +/- 0.38 a v EH 0.20 +/- 0.70.

**Závěr:** Naše výsledky poukazují na různé spektrální entropie HFO v rámci kognitivní stimulace v epileptickém a neepileptickém hipokampu, což potvrzuje předchozí experimentální práce na myších a počítačových modelech.

## MAPOVÁNÍ ELEKTRICKÉ AKTIVITY MOZKU U ANIMÁLNÍCH MODELŮ

V. Piorecká<sup>1,2</sup>, V. Krajča<sup>1,2,3</sup>, T. Páleníček<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

<sup>2</sup> Národní ústav duševního zdraví

<sup>3</sup> Nemocnice Na Bulovce

<sup>4</sup> Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta

K dnešnímu dni neexistují žádné standardizované metodiky mapování kortikálního EEG na povrch mozku. Tato studie popisuje 3D zobrazovací metodu pro mapování EEG na povrch mozku potkana. Cílem naší studie bylo vyvinout softwarový modul a standard pro statistické mapování mozku. Pro mapování elektrické aktivity byla využita data zaznamenaná v průběhu behaviorální aktivity a nečinnosti subjektu.

V této studii jsme se měřili elektrickou aktivitu mozku křesy. Pro zobrazovací účely jsme využili 3D model mozku z atlasu [1] a upravili jsme jej pro vlastní softwarový modul. Verifikace modelu proběhla na základě porovnáním devíti skenovaných mozků křes kmene Wistar, které se obvykle v našich laboratořích používají. Vytvořili jsme modul v programovacím prostředí MATLAB pro mapování elektrické aktivity. Tento model je kompatibilní pro různý počet a různou polohu elektrod. Zároveň umožňuje i nahrání vlastního modelu mozku. Mapování elektrické aktivity na povrch mozku jsme využili interpolací prostřednictvím spline křivek. Statistické mapování slouží k využití při srovnání dvou skupin měření.

Modul byl účinně používán pro zobrazení aktivity EEG na povrchu 3D modelu mozku křesy. Modul byl účinně využit i pro zobrazení statisticky významných rozdílů mezi skupinami potkanů s behaviorální aktivitou a neaktivitou. Modul zároveň slouží pro zobrazení rozdílů uvnitř skupiny.

Tato studie popisuje princip interpolace pomocí spline křivek. Tento přístup bude použit pro efektivní srovnání aktivity mozku křes za různých podmínek a s variabilním počtem a umístěním korových elektrod.

Reference:

[1] MAJKA, Piotr, Jakub M. KOWALSKI, Natalia CHLODZINSKA a Daniel K. WÓJCIK. 3D Brain Atlas Reconstructor Service—Online Repository of Three-Dimensional Models of Brain Structures. *Neuroinformatics* [online]. 2013, 11(4), 507-518 [cit. 2016-08-24]. DOI: 10.1007/s12021-013-9199-9. ISSN 15392791. Online:

<http://link.springer.com/10.1007/s12021-013-9199-9>

[2] PERRIN, F., J. PERNIER, O. BERTRAND a J.F. ECHALLIER. Spherical splines for scalp potential and current density mapping. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1989, 72(2), 184-187. DOI: 10.1016/0013-4694(89)90180-6. ISSN 00134694.

## AUTOMATICKÁ KLASIFIKACE EEG SEGMENTŮ METODOU DBSCAN

M. Piorecký<sup>1</sup>, V. Krajča<sup>1,2,3</sup>, V. Piorecká<sup>1,3</sup>, S. Petránek<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

<sup>2</sup> Nemocnice Na Bulovce

<sup>3</sup> Národní ústav duševního zdraví

Elektrickou aktivitu mozku zaznamenáváme pomocí EEG (elektroencefalografu). Nedílnou součástí vyšetření je detekce grafoelementů. Metody, které jsou založeny na matematickém principu klasifikace, je vždy nutné přizpůsobit stochastickému rázu EEG signálu. Hojně využívanou metodou je modifikovaný algoritmus k-means. Tento přístup ale skýtá omezení v prostorově prolnutých shlucích. U hustotně založeného algoritmu DBSCAN se tento problém neobjevuje. Zároveň nabízí algoritmus DBSCAN velké množství modifikací uzpůsobených pro více dimenzionální data. Cílem práce je otestovat účinnost algoritmu DBSCAN na klasifikaci segmentů EEG signálu na základě 23 vypočtených příznaků, případně navrhnout vhodnou adaptaci algoritmu pro EEG signál.

Zpracovávaná data byla naměřena v Nemocnici Na Bulovce na 15 pacientech, kterým bylo indikováno vyšetření na základě podezření na nemoc epilepsii. Pacienti byli muži i ženy ve věku mezi 26 – 60 roky. Délka záznamu se pohybuje od jednotek do desítek minut.

Klasifikovány jsou celé záznamy (všechny segmenty z 19 kanálů). Z vyhodnocených 12 záznamů jsou vybírány náhodné segmenty, u kterých 2 nezávislí odborníci validují příslušnost k dané třídě. 3 záznamy jsou vyhodnoceny celé. V záznamu rozlišujeme třídy odpovídající

epileptické, svalové a oční aktivitě, fyziologickou aktivitu a pulzní artefakty. Na základě klinického vyhodnocení byla provedena ROC analýza.

Z výsledků vyplývá, že DBSCAN není vhodný pro klasifikaci EEG záznamů, neboť není schopen správně rozdělit více jak 2 třídy grafoelementů. Modifikovaný GRIDBSCAN, který vychází z algoritmu DBSCAN, dělí 23D prostor pomocí buněk adaptivních rozměrů. Tento algoritmus má lepší senzitivitu u segmentů fyziologické aktivity, než algoritmus k-means. GRIDBSCAN zároveň klasifikuje epileptické grafoelementy do tříd s vysokou homogenitou (nad 0,8). Nedostatky algoritmu se projevují ve špatném zařazení pomalých očních artefaktů a vysoké časové náročnosti (jednotky minut).

K zefektivnění klasifikace by přispěl optimální (individuální) výběr příznaků pro danou metodu. Modifikovaný DBSCAN lze využít k hodnocení záznamů EEG, ale stále je nutná intervence lékaře. Díky vysoké homogenitě tříd grafoelementů by bylo možné využít modifikovaný algoritmus GRIDBSCAN pro separaci trénovacích množin pro následnou klasifikaci například neuronovými sítěmi.

*Tato práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže Českého vysokého učení technického v Praze, číslo grantu: SGS15/229/OHK4/3T/17.*

## ÚČAST HIPOKAMPU PŘI HŘE NA ULTIMÁTUM (SEEG STUDIE U EPILEPTICKÝCH PACIENTŮ)

R. Roman<sup>1,2</sup>, D. Shaw<sup>1</sup>, K. Czekoova<sup>1</sup>, M. Brázdil<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Středoevropský technologický institut, Behaviorální a sociální neurovědy, MU, Brno

<sup>2</sup> Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno

<sup>3</sup> I. Neurologická klinika LF MU a FN USA, Brno

Hra na ultimátum je jedním z ekonomických experimentů používaným ke studiu sociálního chování lidí, konkrétně odpovědí na férové a neférové jednání spoluhráče. Řada neurovizuálních studií ve shodě s nálezy skalpového EEG prokázala neuronální korelát odpovědí na neférové nabídky v předním cingulárním gyru, přední inzule, suplementární motorické oblasti a mozečku. V naší studii jsme s využitím intrakraniálních evokovaných potenciálů chtěli zjistit, jestli lze podobný korelát najít i v hipokampu člověka.

Analyzovali jsme EEG data registrovaná z předního i zadního hipokampu oboustranně u 4 pacientů s farmakorezistentním typem epilepsie, kteří podstoupili v rámci epileptochirurgického programu předoperační invazivní EEG monitorování. V průběhu klinického sledování pacienti souhlasili s účastí ve hře na ultimátum. Jejich úkolem bylo rozhodovat, zda přijmou nebo zamítnou spoluhráčem nabízené rozdělení finanční částky.

Ve zdravých levostranných hipokampech u všech pacientů byly nalezeny jednoznačné na událost vázané potenciály (ERPs) s latencí

716±107 ms. Amplituda hipokampálního ERP se lišila minimálně, pokud vůbec po samotné prezentaci dvou možných kombinací různě výhodného rozdělení finanční částky, kdy pacient čekal na nabídku spoluhráče. Po následné prezentaci jedné vybrané nabídky, na kterou pacient již reagoval, byla amplituda ERPs vyšší u třech pacientů po férové nabídce a u jednoho pacienta po nabídce neférové.

Naše pilotní výsledky ukazují účast hipokampu v průběhu hry na ultimátum zatím bez jednoznačného průkazu rozdílného elektrofyziologického korelátu odpovědí na férové a neférové jednání spoluhráče.

---

## OPTIMALIZACE ADAPTIVNÍ SEGMENTACE PRO DETEKTOR SPANKOVÝCH VŘETÉNEK

E. Saifutdinova<sup>1,3</sup>, V. Gerla<sup>2</sup>, M. Macaš<sup>2</sup>, L. Lhotská<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra kybernetiky, ČVUT, Praha

<sup>2</sup> Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky, ČVUT, Praha

<sup>3</sup> Národní ústav duševního zdraví

**Úvod:** Navržená metoda vybírá parametry adaptivní segmentace na základě signálu s vyznačenými žádoucími grafoelementy tak, aby každý z těchto grafoelementů zůstal v jednom zvláštním segmentu. Přístup je zaměřen na zvýšení přesnosti následující detekce grafoelementů pomocí technik strojového učení. Metoda je otestovaná na detektoru spánkových vřetének.

**Metodika:** Analyzované EEG záznamy byly nejprve vyfiltrovány v pásmu 9-16 Hz pomocí FIR filtru. Data byla dále rozdělena do testovací a trénovací množiny. Optimalizace adaptivní segmentace parametrů byla provedena na trénovací množině pomocí iterativní a na populaci založené optimalizace. Každá potenciační sada parametrů segmentace byla v každé iteraci ohodnocena pomocí fitness funkce na základě shody hranic segmentace s ručně označenými hranicemi vřetének. Toto ohodnocení uvnitř optimalizační smyčky bylo prováděno na trénovacích datech. Testovací množina naopak sloužila k objektivnímu zhodnocení optimalizované sady parametrů. Nejprve byla na testovacích datech vypočtena hodnota fitness funkce. Ze všech segmentů byly také extrahovány příznaky, které byly použity jako vstupy pro kvadratický Bayesův klasifikátor. Ten byl naučen na trénovací množině a otestován na testovací množině. Byla sledována hodnota F-score a ROC křivka.

**Výsledky:** Metoda byla validována nad 11 záznamy pacientů s insomnií (měřeno v Národním Ústavu Duševního Zdraví, ČR). Jako EEG signál byl použit průměr napětí mezi elektrodami C3-Cz a C4-Cz. Data obsahují 3167 vřetének, což odpovídá 6334 hranicím optimální segmentace. Data byla rozdělena do 11 validačních skupin a každá z těchto skupin byla použita jako testovací množina v jedné iteraci křížové validace. Během testování bylo zjištěno, že v porovnání se standardně používanou adaptivní segmentací zvyšuje optimalizovaná segmentace schodu s ručně označenými hranicemi grafoelementů z 51 na

81 procent. Ve srovnání s výchozí segmentací optimalizovaná segmentace výrazně zvyšuje kvalitu klasifikace měřenou pomocí F-score z  $0.64 \pm 0.07$  na  $0.88 \pm 0.01$ .

**Závěr:** Popisovaný postup optimalizuje důležitou fázi zpracování EEG signálů – segmentaci – na základě shody s hranicemi grafoelementů ohodnocenými expertem. Metoda byla úspěšně otestována na detekci spánkových vřetének a vedla na zvýšení kvality segmentace i následující klasifikace. Metoda je použitelná také na další typy grafoelementů i signálů.

*Výzkum E. Saifutdinové byl podpořen projektem Ne. SGS16/231/ OHK3/3T/13 České Vysoké Učení Technické v Praze. Výzkum M. Macaše byl podpořen projektem No. GP13-21696P "Feature selection for temporal context aware models of multivariate time series" Grantové Agentury České Republiky (GAČR). Tato práce byla také podpořena v rámci projektu "Národní Ústav Duševního Zdraví (NIMH-CZ)", grant číslo ED2.1.00/03.0078 a Evropské Fondu Regionálního Rozvoje a projektem Nr. LO1611 s finanční podporou z MŠMT v rámci NPU I programu.*

---

## **fMRI HYPERSCANNING INVESTIGATION USING "THE PATTERN GAME"**

B. Špiláková

*CEITEC-Central European Institute of Technology, Behavioral and Social Neuroscience Research Group, Masaryk University, Brno*

Typical social neuroscience research adopts the classical sensory neuroscience paradigm – the responses of single individuals' brains are measured while they observe social stimuli. Even though it has revealed the neural underpinnings of many important socio-cognitive phenomena, by considering individuals as detached observers, this approach offers little insight into the neural mechanisms involved in real-world social behaviour and interactions.

Hyperscanning- the simultaneous measurement of two individual's brain while they interact with one another- attempts to capture the brain mechanisms that underlie real dynamic social interaction. It has been applied successfully to various forms of interaction; e.g., synchronised action or verbal communication, using fMRI, EEG and fNIRS.

We present a preliminary results of a fMRI hyperscanning study, that explores competitive and cooperative behaviour using "The Pattern Game". Pairs of respondents are placed in to MRI scanners, where they play The Pattern Game together. One participants, the builder, is instructed to assemble a pattern of tokens. Second participant is instructed to either help him or prevent him from creating the pattern. Respondents play the game repeatedly and they act in the different roles (builder, helper or hinderer) throughout the experiment.

We expect to find different behavioural profiles in respondents as well as in couples (regarding strategy and success rate in different types of trials) and difference in neural activations

within and between-brains in competition and cooperation trials.

---

## **AUTOMATICKÁ KLASIFIKACE SEGMENTŮ EEG SIGNÁLU ZA POMOCI ALGORITMU DENCLUE**

J. Štrobl<sup>1</sup>, V. Krajča<sup>1,2,3</sup>, V. Piorecká<sup>1,3</sup>, S. Petránek<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> *České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství*

<sup>2</sup> *Nemocnice Na Bulovce*

<sup>3</sup> *Národní ústav duševního zdraví*

EEG (elektroencefalografie) měří elektrický potenciál z povrchu hlavy. Z důvodu stochastické povahy je EEG záznam obtížně vyhodnocovatelný. S detekcí EEG záznamu mohou expertovi pomoci algoritmy automatické klasifikace. V rámci rešerže jsem nenalezl studie, které by ukazovaly stoprocentní úspěšnost rozřazení všech klinicky významných částí EEG záznamu bez použití trénovacích vzorů. V této práci jsem se zaměřil na ověření funkčnosti hustotního algoritmu DENCLUE.

Pro segmentaci signálu, extrakci příznaků a vizualizaci EEG jsem používal program Wave-Finder. Klasifikaci algoritmu DENCLUE jsem porovnával s klasifikací algoritmem k-means (funkce programu Wave-Finder). V programovém prostředí MATLAB R2015a jsem vytvořil modul pro klasifikaci algoritmem DENCLUE.

Kvalitativně (ROC analýza) a kvantitativně jsem vyhodnotil použité algoritmy na simulovaných datech a na reálných EEG záznamech. Kvalitativní vyhodnocení EEG záznamů prováděli 2 experti. EEG záznamy byly naměřeny v Nemocnici Na Bulovce na 15 subjektech.

Výsledky ukazují, že algoritmus DENCLUE dokázal dobře rozeznat část EEG záznamu (například fyziologickou aktivitu mozku). Algoritmus ovšem nebyl schopný dobře rozeznat tu část EEG záznamu, která je pro lékaře podstatnější (například epileptické grafoelementy). Z tohoto důvodu není prozatím algoritmus DENCLUE vhodný na automatickou klasifikaci EEG záznamu. Jeho vhodnost by se mohla vylepšit extrahováním jiných příznaků.

*Tato práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže Českého vysokého učení technického v Praze, číslo grantu: SGS15/229/OHK4/3T/17.*

Děkujeme všem zúčastněným firmám za podporu této akce!

**Diamantový partner:**

SANOFI GENZYME 

**Zlatý partner:**

**ALIEN**  
TECHNIKA

**Pfizer**

**Stříbrný partner:**

**AspironiX**

**Vystavovatelé:**

 **Allergan**<sup>™</sup>

**BAYER**

**IMEDIX**

**Medtronic**

 MUDr. Pavel Čelakovský  
Lékařská elektronika

  
**www.NEURIS.cz**  
diagnostics systems