

**Společnost pro klinickou neurofyzilogii ČLS J. E. Purkyně
Slovenská společnost pro klinickou neurofyzilogii
Společnost biomedicínského inženýrství a lékařské informatiky
ČLS J. E. Purkyně**



**57. SPOLEČNÝ SJEZD ČESKÉ A SLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI
PRO KLINICKOU NEUROFYZIOLOGII**

12. - 13. listopadu 2010, Aquapalace Hotel Prague, Čestlice (Praha-východ)

**PROGRAM
SBORNÍK ABSTRAKT**

ORGANIZAČNÍ POKYNY

DATUM KONÁNÍ

pátek 12. – sobota 13. listopadu 2010

MÍSTO KONÁNÍ a UBYTOVÁNÍ

Aquapalace Hotel Prague

Pražská 137

Čestlice (Praha-východ)

Tel: +420 225 108 888

Fax: +420 225 108 999

Web: www.aquapalacehotel.cz

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Doc. Ing. Jiří Hozman, CSc.

Blanka Hronová

Doc. MUDr. Robert Jech, Ph.D.

Doc. Ing. Vladimír Krajča, CSc.

Doc. Ing. Jan Kremláček, Ph.D.

Prof. MUDr. Egon Kurča, Ph.D.

Prim. MUDr. Ing. Svojmil Petránek, CSc., MBA

ORGANIZAČNÍ ZAJIŠTĚNÍ

Bc. Martin Horna, MBA

MH Consulting s.r.o.

Narcisová 2850

Praha 10, 110 00

Tel: +420 731 006 62000

E-mail: martin.horna@mhconsulting.cz

PROGRAM

PÁTEK 12. LISTOPADU

08:00 - 16:00 Registrace účastníků, foyer hotelu Aquapalace Hotel Prague

08:00 - 10:30 Vyvěšení posterů

08:30 - 10:00 **Škola klinické neurofyziologie (paralelně kurzy I a II)**

08:30 - 09:15 **Kurzy I: Základy VEP** – lektoři Jan Kremláček, Miroslav Kuba

09:15 - 10:00 **Kurzy I: Základy SEP a TMS** – lektoři Martin Bareš, Ivana Štětkařová

08:30 - 9:15 **Kurzy II: Základy EEG** – lektoři Svojmil Petránek, Zdeněk Vojtěch

09:15 - 10:00 **Kurzy II: Základy fMR** – lektoři Petr Hlušík, Robert Jech

10:00 - 10:30 Přestávka

10:30 - 11:10 Zahájení sjezdu a otvírací zvaná přednáška

NEUROPHYSIOLOGY AND TREATMENT OF SPASTIC PARESIS – Jean-Michel Gracies

11:10 - 12:25 **Topické symposium I – Motorický systém I (Jech, Kučera)**

ZMĚNY KORTIKÁLNÍ AKTIVACE PŘI LÉČBĚ SPASTICITY DOLNÍ KONČETINY U ROZTROUŠENÉ SKLERÓZY BOTULOTOXINEM A: PILOTNÍ FUNKČNÍ MR STUDIE – Petr Hlušík, Pavel Hok, Vladimíra Sládková, Jan Mareš, Pavel Otruba, Roman Herzig, Petr Kaňovský

FUNKČNÍ ZOBRAZOVÁNÍ SUBKORTIKÁLNÍCH STRUKTUR V DYNAMICKÉM ÚKOLU NAČASOVÁNÍ MOTORICKÉ ODPOVĚDI – Martin Bareš, Ivica Husárová, Ovidiu Lungu, Radek Mareček, Michal Mikl, Tomáš Gescheidt, Petr Krupa

ÚSPĚŠNOST STEREOTAKTICKÉ LOKALIZACE PŘI HLUBOKÉ MOZKOVÉ STIMULACI V OBRAZE PEROPERAČNÍ ELEKTROFYZIOLOGIE – Dušan Urgošík, Robert Jech, Filip Růžička

NEURONÁLNÍ AKTIVITA BAZÁLNÍCH GANGLIÍ VÁZANÁ NA OČNÍ POHYBY U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ – Tomáš Sieger, Robert Jech, Tereza Serranová, Jiří Wild, Cecilia Bonnet, Daniel Novák, Filip Růžička, Dušan Urgošík

ALTERACE KLIDOVÝCH FLUKTUACÍ BOLD SIGNÁLU U PACIENTŮ S ESENCIÁLNÍM TŘESEM – Antonín Srp, Robert Jech, Martina Hoskovcová, Evžen Růžička, Karsten Muller

ZVÝŠENÍ VARIABILITY POHYBU U PARKINSONOVY NEMOCI PO PODÁNÍ L-DOPA: ANALÝZA SIGNÁLU Z DETEKČNÍCH RUKAVIC – Štefan Holiga, Robert Jech, Tomáš Sieger, Karsten Miller

12:25 - 13:30 Oběd

13:30 - 14:45 **Topické symposium II – Kognitivní neurofyziologie (Brázdil, Vojtěch)**

CO VYPOVÍDAJÍ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY O FUNKČNÍ ANATOMII A KONEKTIVITĚ LIDSKÉHO MOZKU? – Milan Brázdil

ÚČAST ODLIŠNÝCH NEURONÁLNÍCH SÍTÍ PŘI ŘEŠENÍ JEDNODUCHÉHO SENZORIMOTORICKÉHO ÚKOLU (SEEG STUDIE) – Robert Roman, Jan Chládek, Milan Brázdil, Ivan Rektor, Pavel Jurák

IOWA GAMBLING TASK U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ; FMRI STUDIE (INTERIM ANALÝZA) – Tomáš Gescheidt, Ivica Husárová, Radek Mareček, Michal Mikl, Kristýna Czekóová, Tomáš Urbánek, Martin Bareš, Petr Krupa, Ivan Rektor

VLIV HLUBOKÉ MOZKOVÉ STIMULACE SUBTHALAMICKÉHO JÁDRA NA VNÍMÁNÍ ČASU U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ – Petr Dušek, Robert Jech, Tereza Serranová, Tomáš Sieger, Jiří Wackermann, Evžen Růžička

VYUŽITÍ KAMPANĚ “NEMYSLÍŠ, ZAPLATÍŠ!” PRO VÝZKUM TEORIE MYSLI – Jana Zelinková, Milan Brázdil, Michal Mikl, Radek Mareček, Tomáš Urbánek

14:45 - 14:55 Přestávka

14:55 - 16:10 Topické symposium III – Motorický systém II (Štětkařová, Kurča)

ANALÝZA METOD ZPRACOVÁNÍ EEG SIGNÁLU PRO STUDII VZTAHU SVALOVÉ A MOZKOVÉ AKTIVITY – Jan Havlík, Helena Valentová

POROVNANIE EMG A CERVIKÁLNEHO KOMPRESÍVNEHO TESTU V DIAGNOSTIKE TETANICKÉHO SYNDRÓMU – Egon Kurča, Monika Turčanová Koprůšáková, Milan Grofik, Pavol Kučera

KOŽNÍ PERIODA ÚTLUMU U KRČNÍ RADIKULOPATIE – Ivana Štětkařová, Arturo A. Leis, Markus Kofler, Dobrivoje S. Stokic

POSTRADIAČNÍ LUMBOSAKRÁLNÍ PLEXOPATIE – Jiří Böhm, Michal Miler

ELEKTROFYZIOLOGICKÁ PEROPERAČNÍ MONITORACE HLAVOVÝCH NERVŮ, MOTORICKÉ A SLUCHOVÉ DRÁHY U VÝKONŮ V OBLASTI ZADNÍ JÁMY LEBNÍ – Jiří Ceé, Tomáš Radovnický, Robert Bartoš, Petr Vachata, Martin Sameš

FUNKČNĚ BEZPEČNÁ RESEKCE MENINGEOMŮ V ROLANDICKÉ OBLASTI – Svatopluk Ostrý, Vladimír Beneš, David Netuka, Lubor Stejskal

16:10 - 16:15 Přestávka

16:15 – 16:40 Posterová sekce (Brunovský, Dušek)

16:45 - 17:30 Členská schůze SKN, po skončení schůze výboru

19:00 - Společenský večer v hotelu Aquapalace Hotel Prague

SOBOTA 13. LISTOPADU

08:00 - 12:00 Registrace účastníků, foyer hotelu Aquapalace Hotel Prague

09:00 - 16:00 Posterová sekce

08:30 - 9:30 Topické symposium IV – EEG I (Marusič, Petránek)

SCORE - STRUCTURED COMPUTER-BASED ORGANISED REPORT OF THE EEG – Petr Marusič, Jana Zárubová

ANALÝZA EEG SIGNÁLU POMOCÍ NEZÁVISLÝCH KOMPONENT JEHO PŘÍZNAKŮ – Michal Vavrečka, Jakub Kužílek, Lenka Lhotská

LOKALIZACE ZDROJŮ EEG U OBSEDANTNĚ-KOMPULZIVNÍ PORUCHY A MOŽNOSTI VYUŽITÍ PRO NEUROFEEDBACK – Jana Kopřivová, Marco Congedo, Jiří Horáček, Ján Praško, Michal Raszka, Martin Brunovský, Barbora Kohútová, Cyril Höschl

ZMĚNA PREFRONTÁLNÍ THETA QEEG KORDANCE JAKO PREDIKTOR ODPOVĚDI NA ANTIDEPRESIVNÍ LÉČBU – Martin Brunovský, Martin Bareš, Miloslav Kopeček, Tomáš Novák, Peter Šoš, Vladimír Krajča, Cyril Höschl

NIR EEG - JEN PRO ZVLÁŠTNÍ ÚČELY? – Svojmil Petránek, Josef Faber, Alice Heuschneiderová, Vladimír Krajča

9:30 - 9:40 Přestávka

9:40 - 10:55 Topické symposium V – Percepce (Kremláček, Riečanský)

VĚKEM PODMÍNĚNÉ ZMĚNY VE ZPRACOVÁNÍ ZRAKOVÉ INFORMACE OD SENZORICKÉ PO KOGNITIVNÍ ÚROVEŇ – Miroslav Kuba, Jan Kremláček, Jana Langrová, Zuzana Kubová, Jana Szanyi, František Vít

HLUBOKÁ MOZKOVÁ STIMULACE SUBTHALAMICKÉHO JÁDRA U PARKINSONOVY NEMOCI OVLIVŇUJE ZRAKOVÝ SYSTÉM – Robert Jech, Dušan Uργοšík, Filip Růžička

ZMENY V ZRAKOVÝCH ROVNOVÁŽNÝCH EVOKOVANÝCH POTENCIÁLOCH PRI SCHIZOFRÉNII – Igor Riečanský, Tomáš Kašpárek, Jitka Řehulová, Radovan Přikryl, Stanislav Katina

ZRAKOVÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY U ČÁSTEČNĚ OBNOVENÉHO VIDĚNÍ PO 54 LETECH VIZUÁLNÍ DEPRIVACE: PŘÍPADOVÁ STUDIE – Jan Kremláček, František Vít, Jana Szanyi, Jana Langrová, Miroslav Kuba, Zuzana Kubová

KOMBINOVANÁ STUDIE ERP A PET U PACIENTŮ V PERZISTENTNÍM VEGETATIVNÍM STAVU – Irena Holečková, Catherine Fischer, Dominique Morlet, Nicolas Costes, Pavel Lavička

ZRAKOVÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY U PACIENTŮ S ALZHEIMEROVOU CHOROBU – Zuzana Kubová, Jan Kremláček, Martin Vališ, Jana Szanyi, Jana Langrová, František Vít, Miroslav Kuba

10:55 - 11:05 Přestávka

11:05 - 12:20 Topické symposium VI – Funkční zobrazování (Hluštík, Mikl)

VYUŽITÍ ICA V ANALÝZE FMRI DAT S NEDOKONALOU ZNALOSTÍ O PRŮBĚHU EXPERIMENTU. PILOTNÍ STUDIE – Michal Mikl, Radovan Přikryl, Radek Mareček, Milan Brázdil

BRAIN FMRI FUNCTIONAL NETWORKS IN HEALTH AND DISEASE – Zsigmond T. Kincses, Christian F. Beckmann, Laszlo Vecsei, Paul M. Matthews

VBM, TBSS AND T2 RELAXOMETRY IN AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS – Jiří Keller, Josef Vymazal, Petr Ridzoň, Robert Rusina, Petr Kulišťák, Hana Malíková, Aaron M. Rulseh, Otakar Keller, Robert Jech

SEX-DEPENDENT INFLUENCES OF OBESITY ON CEREBRAL WHITE MATTER – Karsten Mueller, Alfred Anwander, Annette Horstmann, Siawoosh

Mohammadi, Joeran Lepsien, Matthias Schroeter, Michael Stumvoll, Arno Villringer, Harald Möller, Burkhard Pleger

NÁRŮST TĚLESNÉ HMOTNOSTI PŘI HLUBOKÉ MOZKOVÉ STIMULACI STN U PARKINSONOVY NEMOCI SOUVISÍ S MEDIÁLNÍ POZICÍ AKTIVNÍHO KONTAKTU ELEKTRODY – Filip Růžička, Robert Jech, Lucie Nováková, Dušan Urgošík, Josef Vymazal, Evžen Růžička

ATROFIE TROJKLANÉHO NERVU U TRIGEMINÁLNÍ NEURALGIE A ANATOMICKÉ POMĚRY V ZADNÍ JÁMĚ (MR STUDIE) – Daniel Hořínek, Veronika Brezová, Tomáš Belšan, Christopher Nimsky, Lukáš Martinkovič, Jaroslav Plas, Vladimír Beneš

12:20 - 13:30 Oběd

13:30 - 14:30 Kasusistický blok (Bareš, Cibulčík)

PSYCHOTERAPEUTICKÉ VYUŽITÍ EEG-KŘIVKY V PRAXI (KASUISTIKA) – Miroslav Novotný

JE MOŽNÉ BEZPEČNĚ OPEROVAT V PRIMÁRNÍ MOTORICKÉ KRAJINĚ? (CASE REPORT) – Svatopluk Ostrý, David Netuka, Lubor Stejskal, Vladimír Beneš

EEG DIAGNOSTIKA HYPERKINETICKÝCH SYNDROMŮ (KASUISTIKA) – Pavlína Šimonová, Miroslav Novotný

14:30 - 14:40 Přestávka

14:40 - 16:00 Topické symposium VI – EEG II a varia (Šonka, Krajča)

CO JE NOVÉHO VE SPÁNKOVÉ MEDICÍNĚ Z HLEDISKA ZÍSKÁVÁNÍ A INTERPRETACE ELEKTROFYZIOLOGICKÝCH SIGNÁLŮ – Karel Šonka

PORUCHY SPÁNKU A DENNÍ SPAVOST U DĚTÍ S PORUCHOU POZORNOSTI A HYPERATIVITOU (ADHD) – Iva Příhodová, Ivo Paclt, David Kemlink, Jelena Skibová, Soňa Nevšímalová

EXTRAKCE A VÝBĚR PŘÍZNAKŮ PRO AUTOMATICKOU KLASIFIKACI EEG GRAFOELEMENTŮ ALGORITMY S UČITELEM A BEZ UČITELE – Vladimír Krajča, Svojmil Petránek, Václav Gerla, Vladana Djordjevic, Lenka Lhotská, Jitka Mohylová

ANALÝZA DLOUHODOBÝCH EEG ZÁZNAMŮ V REÁLNÉM ČASE – Radek Novák, Václav Gerla, Lenka Lhotská

ZPRACOVÁNÍ EEG V REÁLNÉM ČASE – Jaromír Doležal, Jakub Šťastný, Vladimír Černý, Jan Kubák

VLIV STROOPOVA TESTU NA INTERHEMISFERICKÝ INFORMAČNÍ PŘENOS VYPOČÍTANÝ Z BILATERÁLNÍHO ZÁZNAMU ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITY, SROVNÁNÍ MEZI MUŽI A ŽENAMI – Miroslav Světlák

16:00 Ukončení sjezdu

KURZY

ŠKOLA KLINICKÉ NEUROFYZIOLOGIE (paralelně kurzy I a II)

Dva paralelní edukační kurzy před začátkem sjezdu pro zvláště registrované účastníky sjezdu. Cílem kurzů je seznámit účastníky se základy dané diagnostické metody, vysvětlit její principy, způsoby provedení a vyhodnocení včetně příkladů dokládajících jejich praktický význam. Jedná se o pilotní projekt zaměřený především na studenty a kolegy, kteří jsou zaměřeni na jiné diagnostické metody. Každý z účastníků obdrží výukový materiál. Kurz je zpoplatněn 100 Kč nad rámec sjezdového poplatku.

Kurz I. ŠKOLA KLINICKÉ NEUROFYZIOLOGIE

Základy VEP (lektoři: Jan Kremláček, Miroslav Kuba) - Prostřednictvím videozáznamu ze školícího pracoviště bude představeno vyšetření zrakových evokovaných potenciálů (VEP) od přípravy pacienta přes jeho vyšetření až po analýzu záznamů. Účastníci kurzu budou seznámeni se standardy společností IFCN a ISCEV pro vyšetření VEP. Klinické využití metody, její citlivost a specifita, bude dokumentováno na normálních a patologických nálezech (45 minut).

Základy SEP a TMS (lektoři: Martin Bareš, Ivana Štětkářová) - V kurzu budou vysvětleny základy somatosensorických a motorických evokovaných potenciálů včetně standardů dle IFCN. Účastníci se dozvědí v jakých případech tato vyšetření indikovat, jak získané nálezy interpretovat a jaké jsou nejčastější chyby a omyly ve vyšetřování a hodnocení výsledků (45 minut).

Kurz II. ŠKOLA KLINICKÉ NEUROFYZIOLOGIE

Základy EEG (lektoři: Svojmil Petránek, Zdeněk Vojtěch) - Na praktických příkladech budou prezentovány základní technické varianty provedení vyšetření (rutinní EEG, kontinuální EEG, video-EEG), diagnostické situace, kdy může být EEG pro klinika přínosem (epilepsie, komatózní stavy) a hlavní skupiny abnormních nálezů. Maximum času bude věnováno chybám při popisu a interpretaci vyšetření (45 minut).

Základy fMR (lektoři: Petr Hlušík, Robert Jech) - V úvodní části bude vysvětlen princip funkční magnetické rezonance (fMR) založený na tzv. BOLD efektu. Budou vysvětleny základní typy experimentů (blokový design, event-related, resting-state) a způsoby individuální a skupinové analýzy. Na příkladech bude vysvětlen diagnostický potenciál a omezení této metody (45 minut).

ABSTRAKTA

Zvaná přednáška

NEUROPHYSIOLOGY AND TREATMENT OF SPASTIC PARESIS

Jean-Michel Gracies¹

¹ Université Paris-Est Créteil, Paris, France

In the pathophysiology of spastic paresis, stretch-sensitive (spastic) muscle overactivity emerges as only the third fundamental mechanism of functional impairment, after paresis and soft tissue contracture. However, treatment of spastic paresis has often been reduced to the treatment of spastic muscle overactivity. Most trials evaluating botulinum toxin (or any previous treatment marketed as “antispastic”, such as systemic synaptic depressors, oral or intrathecal) have only emphasized changes in resistance to passive movement (muscle tone), assessing the effects of only one treatment cycle, without associated treatment. Paresis and soft tissue contracture were often not specifically addressed.

Treatment of spastic paresis should primarily involve a combination of:

1. Intensive motor training (e.g. non assisted rapid alternating movements and task-related exercises) of the less overactive muscles, to reverse the cycle of paresis-disuse-paresis and reduce spastic cocontraction of the antagonists.
2. Prolonged stretching postures in each of their more overactive and shortened antagonists, potentially in association with focal weakening agents such as botulinum toxin, to break a cycle of overactivity-contracture-overactivity.

In the current economic constraints of most countries, health systems cannot provide for the daily amount and duration of physical and occupational therapy that would be required over protracted periods for such daily practice. An alternative system involving Guided Self-rehabilitation Contracts is proposed that allows persistently implementing the two principles above and may result in meaningful functional improvement in chronic stages, as long as the discipline is maintained over time, covering at least a year span.

Motorický systém I

ZMĚNY KORTIKÁLNÍ AKTIVACE PŘI LÉČBĚ SPASTICITY DOLNÍ KONČETINY U ROZTROUŠENÉ SKLERÓZY BOTULOTOXINEM A: PILOTNÍ FUNKČNÍ MR STUDIE

Petr Hluštík¹, Pavel Hok¹, Vladimíra Sládková¹, Jan Mareš¹, Pavel Otruba¹, Roman Herzig¹, Petr Kaňovský¹

¹ Neurologická klinika LF UP a FN Olomouc, Olomouc, Česká republika

Úvod: Funkční MR zobrazovací (fMRI) studie fokální spasticity po cévní mozkové příhodě prokázaly, že léčba botulotoxinem A (BTX) vede k přechodné normalizaci excesivní aktivace senzomotorického systému při pohybu paretickou rukou. Senzomotorická hyperaktivace byla prokázána i u roztroušené sklerózy mozkomíšní (RS), ale možný podíl spasticity na tomto obraze není znám.

Metodika: Skupinu tvořili 4 pacienti (1 muž, 3 ženy, průměrný věk 46,5, SD 9,3 roků) s RS, paraparézou a spasticitou dolních končetin (DK). fMRI se provádělo během opakovaných pohybů DK ve třech sezeních: před a 4 a 11 týdnů po injekci BTX do spastické DK. Změna spasticity byla hodnocena pomocí modifikované Ashworthovy škály (MAS). fMRI skupinová data byla zpracována pomocí obecného lineárního modelu.

Výsledky: Léčba BTX snížila spasticitu DK (průměrná změna MAS 1,2, SD 0,5). Frekvence a amplituda pohybů prováděných během fMRI se významně nelišily. Skupinová fMRI data pre-BTX prokázala rozsáhlou bilaterální síť aktivních senzomotorických oblastí, zatímco post-BTX aktivace byla omezena na mediální kortex a kontralaterální primární senzomotorickou oblast; třetí vyšetření při ústupu účinku BTX ukázalo re-expanzi do obrazu podobného pre-BTX vyšetření. Statistické srovnání post-BTX a pre-BTX vyšetření prokázalo významný pokles aktivace kontralaterální doplňkové motorické oblasti (SMA) a ipsilaterální premotorické kůry a sulcus intraparietalis, zatímco kontrast vyšetření 2 vs. 3 prokázal reaktivaci bilaterální pre-SMA a ipsilaterální premotorické kůry.

Závěry: Tato pilotní studie naznačuje, že léčba spasticity DK může být spojena s částečnou normalizací aktivace v primárních a asociačních senzomotorických oblastech. Spasticita může přispívat k pozorované hyperaktivaci senzomotorického systému u roztroušené sklerózy.

FUNKČNÍ ZOBRAZOVÁNÍ SUBKORTIKÁLNÍCH STRUKTUR V DYNAMICKÉM ÚKOLU NAČASOVÁNÍ MOTORICKÉ ODPOVĚDI

Martin Bareš¹, Ivica Husárová¹, Ovidiu Lungu², Radek Mareček¹, Michal Mikl¹, Tomáš Gescheidt¹, Petr Krupa³

¹ I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

² Functional Neuroimaging Unit, Geriatric Institute, University of Montreal, Montreal, Quebec, Canada

³ Klinika zobrazovacích metod LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

Úvod: Publikované studie ukazují na zapojení mozečku a bazálních ganglií do prediktivního načasování motorické aktivity, ale specifická role obou struktur je nedostatečně prozkoumána.

Metodika: Pacienti s výrazným postižením mozečku (spinocerebellární ataxie-SCA), pacienti s postižením bazálních ganglií (Parkinsonova nemoc-PN), pacienti s mírnějším postižením mozečku (esenciální třes-ET) a kontrolní zdraví jedinci prováděli jednoduché pohyby horními končetinami v rámci intercepčního testu. Pomocí funkční magnetické resonance jsme hodnotili neurální korelát odhadu času a tvorbu motorické odpovědi v dynamickém prostředí (proměnné charakteristiky podnětu na obrazovce se zpětnou vazbou na správnou či nesprávnou odpověď).

Výsledky: Behaviorální: Pacienti s PN se statisticky signifikantně nelišili ve svém celkovém výkonu (úspěšnost) od kontrolní skupiny. Avšak pacienti s SCA a ET vykazovali zhoršení celkové úspěšnosti v intercepčním testu oproti zdravým jedincům. Pacienti s Parkinsonovou nemocí se lišili v adaptaci nesprávného načasování motorické odpovědi. Funkční magnetická rezonance: Lobulus VI pravé mozečkové hemisféry byl signifikantně více aktivován u kontrolního souboru ve srovnání s pacienty s PN při úspěšných zásazích. Rovněž adaptace (schopnost korigovat nesprávnou, resp. udržovat správnou strategii) byla odlišná v obraze funkční magnetické resonance; zde byl více aktivován pravý putamen a lobulus VI v souboru zdravých jedinců.

Závěr: Výsledky ukazují na odlišné role mozečku a bazálních ganglií v testu prediktivního načasování motorické aktivity. Zatímco mozeček je zapojen do přesného načasování motorické odpovědi, tak bazální ganglia společně s mozečkem hrají důležitou úlohu při adaptaci zvolené strategie.

ÚSPĚŠNOST STEREOTAKTICKÉ LOKALIZACE PŘI HLUBOKÉ MOZKOVÉ STIMULACI V OBRAZE PEROPERAČNÍ ELEKTROFYZIOLOGIE

Dušan Urgošík¹, Robert Jech², Filip Růžička³

¹ Stereotaktická a radiační neurochirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

² Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

³ Neurochirurgické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

Úvod: Hluboká mozková stimulace (DBS) je účinným nástrojem symptomatické léčby Parkinsonovy nemoci (PN). Předpokladem dobrého výsledku je přesné uložení intracerebrální elektrody do vybraného cíle. Znalost anatomické lokalizace a vizualizace cíle pomocí zobrazovacích metod však nezaručuje dostatečný klinický efekt. K upřesnění vhodného místa pro implantaci jsme použili metodu peroperační mikroregistrace neuronální aktivity (MER) s následným ověřením klinických účinků pomocí elektrické stimulace makroelektrodou (makrostimulace).

Metoda a soubor: V rozmezí let 1998 až 2009 jsme s pomocí peroperační mikroregistrace 1 až 5 paralelními mikroelektrodami provedli oboustrannou implantaci elektrod do subthalamického jádra (STN) u 66 nemocných s PN. V oblastech, ve kterých byla detekována aktivita specifická pro STN, bylo vytipováno několik míst pro peroperační makrostimulaci a následné uložení permanentní elektrody. Během operace jsme hodnotili aktivitu MER, očekávanou klinickou odpověď a výskyt nežádoucích účinků.

Výsledky: A) MER: Trajektorie vypočtená pro centrální elektrodu procházela STN v 84% případech a v 51 % byla vybraná pro konečnou implantaci elektrody. Trajektorie implantované elektrody procházela STN jádrem v délce 3,5–7,5 mm (medián 5 mm). B) Peroperační stimulace: Rigidita byla potlačena v 94,7 % a akineze v 19 % případů. Medián nejnižší účinné stimulace byl 1V (0,3–2,5V), přičemž terapeutický interval se pohyboval v rozmezí 0.5-5V (medián 2,5V).

Závěr: Peroperační nálezy MER aktivity spolu s pozitivními klinickými účinky makrostimulace potvrdily vysokou přesnost předoperačního plánování.

Podpořeno grantem GAČR 309/09/1145, výzkumným záměrem MŠM 0021620849.

NEURONÁLNÍ AKTIVITA BAZÁLNÍCH GANGLIÍ VÁZANÁ NA OČNÍ POHYBY U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

Tomáš Sieger^{1,2}, Robert Jech², Tereza Serranová², Jiří Wild¹, Cecilia Bonnet², Daniel Novák¹, Filip Růžička², Dušan Urgošík³

¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

² Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

³ Stereotaktická a radiační neurochirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

Jedním z možných nežádoucích účinků hluboké mozkové stimulace (DBS) subthalamického jádra (STN) v léčbě Parkinsonovy nemoci (PN) je paréza očních pohybů a diplopie. V naší studii jsme proto vyhledávali neurony, jejichž aktivita souvisela s vykonáváním očních pohybů. Neuronální aktivitu jsme kromě v STN analyzovali také v substantia nigra (SNr) a ve vnitřním pallidu (GPi).

14 pacientů s PN (průměrný věk 58.5 ± 10.5 (20-70) let), operovaných za účelem léčby DBS, sledovalo na obrazovce během peroperační mikroregistrace úlohu s 24 fotografiemi z International Affective Picture System. Každá fotografie byla zobrazena po dobu 2s a úkolem pacienta bylo si ji pouze prohlédnout. Zároveň byl pořízen jednosvodový elektrookulografický záznam (EOG). Algoritmem WaveClus byly v záznamech neuronální aktivity nalezeny akční potenciály jednotlivých neuronů. Jejich aktivita byla následně posuzována ve vztahu k EOG pomocí korelační analýzy.

Ze 119 nalezených neuronů se 81 neuronů nacházelo v STN, 19 neuronů v SNr a 19 neuronů v GPi. Při sledování fotografií bylo vykonáno významně více očních pohybů než při sledování černé obrazovky ($P < 10^{-12}$). Zastoupení neuronů s okulomotorickou aktivitou bylo v STN 20%, v SNr 26% a v GPi 42% ($P < 0,05$, po korekci na mnohonásobná pozorování). Okulomotorické neurony v STN vykazovaly přitom odlišnou časovou souvislost s EOG než neurony v GPi ($P < 0,02$).

Naše výsledky naznačují, že jádra STN, SNr a GPi obsahují vysoký počet neuronů, jejichž aktivita souvisí s vykonáváním očních pohybů. Výsledky analýzy časových souvislostí přitom naznačují, že neurony GPi vykonávají ve vztahu k očním pohybům spíše řídicí funkci, zatímco neurony STN plní možná funkci kontrolní.

Podpořeno grantem GAČR 309/09/1145, výzkumným záměrem MŠM 0021620849 a grantem ČVUT SGS.SGS10/279/OHK3/3T/13.

ALTERACE KLIDOVÝCH FLUKTUACÍ BOLD SIGNÁLU U PACIENTŮ S ESENCIÁLNÍM TŘESEM

Antonín Srp¹, Robert Jech¹, Martina Hoskocová¹, Evžen Růžička¹, Karsten Müller²

¹ Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

² Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig, Germany

Východisko: Díky fluktuacím Blood oxygenation-level dependent (BOLD) signálu fMRI lze sledovat klidovou aktivitu funkčních systémů mozku. V naší studii jsme použili tuto metodu u pacientů s esenciálním třesem (ET). Vyslovili jsme hypotézu o ovlivnění spontánní synchronizované aktivity selektivně v motorickém systému u tohoto onemocnění.

Metoda: Do studie bylo zařazeno 19 pacientů s ET a 23 zdravých osob. Klidové fluktuace BOLD signálu byly registrovány pomocí 1,5 T magnetické rezonance s použitím T2* vážené echoplanární sekvence. Po dobu vyšetření (10minut) subjekt ležel v klidu a sledoval bod na obrazovce. Předzpracování dat a následná statistická analýza byly provedeny v programu SPM8. Klidové fluktuace BOLD signálu byly v každém voxelu analyzovány pomocí programu REST2007 z hlediska normalizované amplitudy nízkofrekvenčních fluktuací (ALFF) v pásmu 0,01-0,08 Hz a z hlediska poměru normalizované amplitudy nízkofrekvenčních fluktuací k fluktuacím celého spektra (frakční ALFF). Výsledky skupinové statistiky byly zobrazeny na hladině $P < 0.05$ s korekcí (Family Wise Error) na velikost klastru a s kompenzací na prostor vymezený mozečkem a subkortikální šedou hmotou.

Výsledky: U pacientů s ET jsme ve srovnání s kontrolní skupinou zaznamenali významné snížení ALFF v kaudální části vermis mozečku a snížení frakční ALFF v přední části kaudáta obou hemisfér.

Závěr: Jde o první studii, která pomocí analýzy fluktuací fMRI BOLD signálu zjistila signifikantní rozdíly v aktivitě motorického systému u pacientů s ET oproti zdravým kontrolám. Naše výsledky prokázaly, že u ET dochází k potlačení pomalých oscilací obou kaudát a ve vermis mozečku. To naznačuje, že u ET dochází k dysfunkci motorických okruhů i v klidovém stavu.

Podpořeno grantem GAČR 309/09/1145, v výzkumném záměrem MŠM 0021620849.

ZVÝŠENÍ VARIABILITY POHYBU U PARKINSONOVY NEMOCI PO PODÁNÍ L-DOPA: ANALÝZA SIGNÁLU Z DETEKČNÍCH RUKAVIC

Štefan Holiga¹, Robert Jech², Tomáš Sieger³, Karsten Miller¹

¹ Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Magnetic Resonance Unit, Leipzig, Germany

² Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

³ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Motorické postižení pacientů s Parkinsonovou nemocí (PN) se v praxi obvykle vyjadřuje pomocí škály Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRSIII). V naší studii jsme se pokusili objektivizovat hypokinezi pacientů s PN pomocí detekčních rukavic při provádění jednoduchého pohybu ruky po celonočním vysazení dopaminergní medikace (stav OFF) a následně po podání 250 mg L-DOPA (stav ON).

Třináct pacientů s PN (věk: $56,9 \pm (SD)6,5$ let; H-Y stádium: II-III; UPDRSIII - OFF: $34,2 \pm 8,6$, ON: $9,6 \pm 4,3$) bylo vyšetřeno pomocí rukavic 5DT se 14 pohybovými senzory. Motorická úloha spočívala v provádění jednoduchého dotyku palce a ukazováku těže ruky kdykoliv se na obrazovce objevil žlutý čtverec. Vyšetření probíhalo ve stavech OFF a ON pro levou a pravou ruku zvlášť, přičemž pokaždé bylo registrováno 250 dílčích pohybů. Pomocí analýzy hlavních komponent byly vybrány senzory, které nejlépe zaznamenaly testovaný pohyb. Z jejich součtového signálu bylo vypočteno 16 specifických parametrů popisujících různé vlastnosti pohybu. Analýza spočívala v jejich statistickém srovnání ve stavu OFF a ON a v jejich korelaci s UPDRSIII skóre. Výsledky byly korigovány na mnohočetná pozorování.

V ON stavu ve srovnání s OFF stavem došlo k významnému zvýšení variability amplitudy pohybu ($P < 0,01$), variability maximální rychlosti pohybu ($P < 0,05$) a k prodloužení intervalů mezi jednotlivými pohyby ($P < 0,05$). Variabilita amplitudy pohybu a variabilita maximální rychlosti pohybu přitom inverzně korelovaly se subskóre UPDRSIII vyjádřeným součtem skóre akineze, rigidity a třesu stejnostranných končetin ($P < 0,05$).

Z našich výsledků vyplývá, že vlivem L-DOPA dochází ke zvýšení variability amplitudy a rychlosti pohybu prstů, což zřejmě souvisí se zvýšenou schopností pacientů s PN provádět dotyk palce a ukazováku různými způsoby. Tyto změny navíc odpovídaly míře klinického postižení vyjádřené UPDRSIII.

Podpořeno grantem GAČR 309/09/1145, v výzkumném záměrem MŠM 0021620849.

Kognitivní neurofyziologie

CO VYPOVÍDAJÍ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY O FUNKČNÍ ANATOMII A KONEKTIVITĚ LIDSKÉHO MOZKU?

Milan Brázdil¹

¹ Centrum pro epilepsie Brno, I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

V lidském mozku je obecně zpracování informace založeno na dvou základních principech – funkční specializaci a funkční integraci. Funkční specializací se rozumí existence specializovaných neuronů a cerebrálních oblastí, funkční interakcí pak vzájemné interakce mezi těmito specializovanými neuronálními populacemi. Zejména pro realizaci jakékoli kognitivní funkce jsou vzájemné interakce mezi zavzatými (specializovanými) neurálními oblastmi a jejich kontextuální změny zcela zásadní. Integrace mezi jednotlivými specializovanými oblastmi je nejlépe zprostředkována tzv. efektivní konektivitou. Pod pojmem efektivní konektivity se obecně rozumí dynamický vliv jednoho neuronálního systému na systém jiný, spojený s konkrétní událostí a odehrávající se v konkrétním čase.

V přehledném příspěvku bude věnována pozornost roli intrakraniálně snímaných kognitivních evokovaných potenciálů (ERP) v identifikaci klíčových struktur pro řadu kognitivních funkcí (pozornost, vědomé a nevědomé odlišení vzácných externích podnětů, zpracování chybových reakcí, emoční zpracování externích podnětů, atd). V další části pak bude porovnán přínos ERP a dalších matematických metod zpracování EEG signálu v analýze efektivní konektivity, se zaměřením na výsledky experimentů se standardní detekcí vzácných podnětů. Výsledky intrakraniálních elektrofyziologických studií budou nakonec komparovány s výsledky studií hemodynamických, provedených v uplynulých 10 letech na pracovišti autora. *Práce vznikla s podporou výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 0021622404*

ÚČAST ODLIŠNÝCH NEURONÁLNÍCH SÍTÍ PŘI ŘEŠENÍ JEDNODUCHÉHO SENZORIMOTORICKÉHO ÚKOLU (SEEG STUDIE)

Robert Roman¹, Jan Chládek², Milan Brázdil³, Ivan Rektor³, Pavel Jurák²

¹ Fyziologický ústav LF MU, Brno, Česká republika

² Akademie věd ČR, Ústav přístrojové techniky, Brno, Česká republika

³ I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

Výsledky ERP studie získané ze skalpu naznačují, že provádění elementárního senzomotorického úkolu se účastní několik různých neuronálních sítí (Kukleta et al., 2009). Cílem naší práce bylo ověřit tento nálezn studiem EEG odpovědí registrovaných intracerebrálními elektrodami v průběhu stejného úkolu.

Intracerebrální elektrody byly implantovány 6 pacientům s farmakorezistentní formou epilepsie za účelem lokalizace epileptického ložiska před chirurgickým výkonem. Bylo vyšetřeno celkem 497 míst ve frontálních, parietálních a temporálních lalocích. Úkolem bylo zmáčknout ruční spínač po zaznění tónu (1 kHz, 200 ms). Ze všech EEG přeběhů u každého pacienta byla vybrána podskupina s kratší a podskupina s delší reakční dobou. Přeběhy v podskupinách byly zprůměrněny dvěma způsoby a to od podnětu a od stisku spínače. ERP komponenty s latencí delší než 250 ms byly poté analyzovány ve vztahu k reakční době.

V 53 místech byly nalezeny generátory na událost vázaných odpovědí, které sestávaly z několika komponent. Identifikovali jsme 3 typy vazby ERP komponenty a reakční doby: 1) komponenty časově vázané na podnět – v 18 případech (g. temporalis sup., med. a inf., hipokampus a g. frontalis medius), 2) komponenty časově vázané na motorickou odpověď – v 9 případech (g. praecentralis, lobulus parietalis inf., g. frontalis medialis a g. temporalis sup.), a 3) komponenty bez jasné časové vazby na podnět nebo na motorickou odpověď – ve 26 případech (hipokampus, g. temporalis sup., med. a inf., g. frontalis medius, amygdala a g. cinguli). Identifikace tří typů ERP komponent může být považována za další doklad, že i řešení elementárního senzomotorického úkolu vyžaduje účast více funkčně odlišných neuronálních sítí.

Podpořeno grantem MSM0021622404.

IOWA GAMBLING TASK U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ; FMRI STUDIE – INTERIM ANALÝZA

Tomáš Gescheidt¹, Ivica Husárová¹, Radek Mareček¹, Michal Míkl¹, Kristýna Czekóová¹, Tomáš Urbánek², Martin Bareš¹, Petr Krupa³, Ivan Rektor¹

¹ I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

² Psychologický ústav AV ČR v Brně, Brno, Česká republika

³ Klinika zobrazovacích metod LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

Úvod: V souvislosti s nálezem vyšší prevalence kompulzivního chování u pacientů s Parkinsonovou nemocí (PN) je u nich v posledních letech věnována značná pozornost studiu procesů rozhodování. Test Iowa Gambling Task (IGT) je užíván pro studium rozhodovacích procesů u subjektů, kde je předpokládáno jejich porušení. Cílem studie je zjistit, které mozkové struktury jsou zodpovědné za odlišnosti v rozhodování během plnění IGT u pacientů v PN v porovnání se zdravými subjekty; budou prezentovány dílčí výsledky první interim analýzy.

Pacienti a metody: Vyšetřili jsme 5 pacientů s PN (beze známek demence) a 5 kontrolních subjektů. Použili jsme počítačovou verzi IGT: Vyšetřovaný subjekt opakovaně vybírá karty z virtuálních balíčků; zjišťujeme, zda preferuje vyšší okamžitou výhru za cenu dlouhodobé ztráty, či upřednostní menší okamžitou odměnu s dlouhodobým ziskem. Obvykle užívaný ukazatel úspěšnosti je tzv. IGT-skóre – t.j. rozdíl v počtu tahů z výhodných a nevýhodných balíčků.

Během plnění IGT byly pořízeny fMRI scany za pomoci 1,5 T tomografu Siemens Symphony; pro další zpracování byl použit software Matlab 7.5, toolbox SPM 5. Použili jsme event-related design.

Výsledky: Středem naší pozornosti je frontální lalok. Našli jsme nižší aktivaci pravého cingula jako reakci na pokutu v IGT u pacientů v porovnání s kontrolní skupinou (event related design; $p < 0.01$ uncorrected). Pacienti dosahovali nižšího IGT-skóre ($-4,0 \pm 24,6$ pacienti versus $10,8 \pm 30,0$ kontrolní skupina).

Závěr: Výsledky ukazují nižší aktivitu některých oblastí frontálního laloku u pacientů s PN jako reakci na pokutu v IGT. Jedná se o dílčí výsledky interim analýzy ($p < 0.01$, uncorrected); pro získání podrobnějších dat je nutné další rozšíření souboru účastníků studie.

Podpořeno výzkumným záměrem MŠMT ČR: MSM0021622404.

VLIV HLUBOKÉ MOZKOVÉ STIMULACE SUBTHALAMICKÉHO JÁDRA NA VNÍMÁNÍ ČASU U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

Petr Dušek¹, Robert Jech¹, Tereza Serranová¹, Tomáš Sieger², Jiří Wackermann³, Evžen Růžička¹

¹ Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

² Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

³ Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene, Freiburg im Breisgau, Germany

Úvod: Parkinsonova nemoc (PN) vede ke zhoršeným odhadům času. Hluboká mozková stimulace subthalamického jádra (DBS STN) u PN zlepšuje výkon v úloze reprodukce časových intervalů (TRT). Otázka patofyziologie poruchy vnímání času a mechanismu účinku DBS STN není zcela objasněn. Cílem práce bylo porovnat odhady času v několika úlohách: TRT, v úloze produkce časových intervalů (TPT) a úloze spontánního tempa (PTT) u PN při oboustranně zapnuté, zapnuté pouze pravé a levé elektrodě a vypnuté DBS.

Metodika: Vyšetřili jsme 16 pacientů s PN a 12 norem. Úloha TRT spočívala ve vizuální prezentaci 5 a 16 sekundového intervalu, které byly následně reprodukovány pomocí stisku tlačítka. Úloha TPT spočívala ve stisku tlačítka za předem určený interval (5 a 16 sekund). Při úloze motorického PTT byl subjekt vyzván k vyřukávání co nejpřirozenějšího tempa a při úloze senzorického PTT k nastavení preferované frekvence krátkých tónů. Pacienti byli vyšetřeni při vypnuté, zapnuté DBS, zapnuté pouze pravé a levé elektrodě.

Výsledky: Vzhledem k tomu, že v úloze TRT nebyl zaznamenán rozdíl mezi DBS stavy se zapnutými oběma, pravou a levou elektrodou, byly odhady v těchto stavech zprůměrněny. Při vypnuté DBS došlo k nadhodnocování odhadů v porovnání s průměrem ve stavech se zapnutou DBS ($p < 0.05$). V úloze TRT pacienti v porovnání s normami nadhodnocují 5ti sekundový a podhodnocují 16ti sekundový interval při vypnuté ($p < 0.005$) i zapnuté ($p < 0.005$) DBS. V úloze PTT mají pacienti při vypnuté DBS pomalejší motorické tempo v porovnání s ostatními DBS stavy ($p < 0.005$). Pacienti v porovnání s normami mají rychlejší motorické i senzorické tempo ve stavu se zapnutou ($p < 0.005$) i vypnutou ($P < 0.05$) DBS.

Závěr: Výsledky svědčí pro specifickou poruchu PN pouze pro úlohu TRT, která je v porovnání s úlohou TPT náročnější na pracovní paměť. Zpomalení motorického, ale nikoliv senzorického tempa při vypnuté DBS svědčí pro efekt akineze.

Podpořeno GAČR309/09/1145 a výzkumným záměrem MŠM0021620849.

VYUŽITÍ KAMPANĚ “NEMYSLÍŠ, ZAPLATÍŠ!” PRO VÝZKUM TEORIE MYSLIJana Zelinková¹, Milan Brázdil¹, Michal Miki¹, Radek Mareček¹, Tomáš Urbánek²¹ I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika² Psychologický ústav AV ČR v Brně, Brno, Česká republika

Úvod: Teorie mysli (Theory of mind) se zabývá schopností porozumět duševním stavům ostatních lidí. V poslední dekádě byla realizována řada studií, které si kladly za cíl zjistit, jak fungují neurální mechanismy, které tuto schopnost umožňují. Dosud získané výsledky hovoří o účasti konkrétních oblastí mozku, ve kterých docházelo během experimentů k významnému zvýšení neuronální aktivity. Cílem prezentované studie je využít videosekvencí z dopravně-bezpečnostní kampaně “Nemyslíš, zaplatíš!” k výzkumu této schopnosti.

Metodika: 15 zdravých dobrovolníků ve věku 18-25 let, mužů, praváků, řidičů, s normální zrakovou ostrotí absolvovalo vyšetření fMRI, v jehož průběhu sledovali dvanáct 30-sekundových po sobě jdoucích videoklipů zobrazujících různé dopravní situace. Polovina videosekvencí pocházejících z celostátní kampaně Ministerstva dopravy „Nemyslíš, zaplatíš!“ končících katastroficky se střídala se šesti kontrolními sekvencemi bez dramatického vyústění. Skupinové zpracování dat je provedeno pomocí obecného lineárního modelu implementovaného v programu SPM5.

Výsledky: V oblasti STS byla zjištěna bilaterální aktivace, která byla signifikantně vyšší při sledování klipů s dramatickým vyústěním v porovnání s kontrolními sekvencemi.

Závěr: STS bývá zmiňován v souvislosti s Teorií mysli a sociálním cítěním. Naše výsledky podporují zapojení STS do procesů emočního zpracování a posuzování situace. Zatím se jedná o pilotní data tvořící součást větší v současnosti probíhající studie.

Podpořeno výzkumným záměrem MŠMT ČR č. MSM0021622404 (MB) a AV0Z70250504 (TU).

Motorický systém II

ANALÝZA METOD ZPRACOVÁNÍ EEG SIGNÁLU PRO STUDII VZTAHU SVALOVÉ A MOZKOVÉ AKTIVITY

Jan Havlík¹, Helena Valentová¹

¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra teorie obvodů, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Úvod: Předložený příspěvek se zabývá analýzou metod zpracování signálu vhodných pro zpracování EEG signálu při studii vztahu svalové a mozkové aktivity člověka. Běžný dosavadní přístup k řešení této problematiky spočívá ve studii koherence mezi EMG signály reprezentujícími svalovou aktivitu a EEG signálem. Prezentovaný výzkum využívá k reprezentaci pohybu videozáznam pohybuující se části těla, v tomto případě palce ruky. Snímání pohybu je tedy bezkontaktní, sledovaná osoba není v pohybu ničím omezována.

Experiment: Sledovaná osoba při hýbe palcem ruky mezi několika stacionárními stavy. Pohyb ruky následuje vždy po spouštěcím impulsu – bliknutí LED. Pohyb palce je zaznamenáván dvojicí videokamer. Zpracováním zaznamenaných signálů je získáván 3-D popis realizovaného pohybu.

Metody: Účelem zpracování EEG signálu je snaha najít v něm takové úseky, které odpovídají shodné svalové aktivitě. Protože EEG signál neobsahuje pouze složku odpovídající pozorované svalové aktivitě, ale i mnoho dalších složek, bylo snahou využít při jeho zpracování metody podobné s metodami pro zpracování evokovaných potenciálů – především průměrování signálů v časové a ve spektrální oblasti. Použití těchto metod umožňuje zpracováním více realizací stejného pohybu potlačit nekorelované signály odpovídající spontánní aktivitě a naopak vyzdvihnout v záznamu signál odpovídající pozorované aktivitě svalové.

Závěr: V předloženém příspěvku byly analyzovány metody zpracování EEG signálu založené na průměrování signálu v časové a ve spektrální oblasti. K analýze vlastností metod byly použity jak reálné signály, tak i umělé testovací signály. Zvláště testy provedené na umělých signálech prokázaly, že navržené metody jsou pro řešení dané problematiky použitelné.

Tato práce je podporována výzkumným záměrem ČVUT v Praze MSM 6840770012.

POROVNANIE EMG A CERVIKÁLNEHO KOMPRESÍVNEHO TESTU V DIAGNOSTIKE TETANICKÉHO SYNDRÓMU

Egon Kurča¹, Monika Turčanová Koprušáková¹, Milan Grofik¹, Pavol Kučera²

¹ Neurologická klinika JLF UK a UNM Martin, Martin, Slovenská republika

² 1. Neurologická klinika LF UK a UNB Bratislava, Bratislava, Slovenská republika

Úvod: Tetanický syndróm je charakterizovaný stavom zvýšenej dráždivosti centrálného a periférneho nervového systému. Štandardným postupom pre určenie diagnózy tetanického syndrómu alebo tetanického záchvatu je cieleňá anamnéza, objektívne neurologické vyšetrenie a EMG vyšetrenie ihlovou resp. povrchovou elektródou z m.interosseus dorsalis primus. Samotné EMG vyšetrenie je pomerne zdĺhavé (minimálne 20 min) avšak nevyhnutné k objektivizácii ťažkostí pacienta.

Cieľ práce: Nájsť vhodnú neinvazívnu a časovo nenáročnú metódu na potvrdenie syndrómu zvýšenej nervovosvalovej dráždivosti.

Metodika: Každý pacient odoslaný do neuromuskulárnej ambulancie UNM za účelom realizácie EMG vyšetrenia pre suspektný tetanický syndróm podstúpil: a) cieleňú anamnézu so zameraním na subjektívne príznaky (dotazník podľa Bartouška), b) objektívne neurologické vyšetrenie na odhalenie známkov zvýšenej nervovo-svalovej dráždivosti, c) EMG vyšetrenie povrchovou elektródou z m.interosseus dorsalis primus so zameraním na výskyt multipletov počas ischemickej (10 min), reperfúznej (5 min) a hyperventilačnej fázy (3 min), d) meranie tolerancie tlaku manžety tonometra v krčnej oblasti (v Torroch). Kontrolný súbor tvorili zdravé osoby bez subjektívnych prejavov tetanie.

Výsledky: Tolerancia tlaku manžety tonometra v krčnej oblasti bola signifikantne nižšia u pacientov s klinickými prejavmi tetanie v porovnaní so zdravými kontrolami. V skupine pacientov v akútnom štádiu bola tolerancia signifikantne nižšia ako u pacientov v medzizáchvatovom období. EMG vyšetrenie nevykázalo signifikantné rozdiely medzi súborom pacientov a kontrolným súborom zdravých osôb. Záver: Na základe predbežných výsledkov môžeme konštatovať, že cervikálny kompresívny test predstavuje jednoduchý a časovo nenáročný spôsob objektivizácie zvýšenej nervovosvalovej dráždivosti, kým diagnostická validita EMG pri tejto diagnóze je diskutabilná.

KOŽNÍ PERIODA ÚTLUMU U KRČNÍ RADIKULOPATIEIvana Štětkařová¹, Arturo A. Leis², Markus Kofler³, Dobrivoje S. Stokic²¹ Neurologické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika² Center for Neuroscience and Neurological Recovery, Methodist Rehabilitation Center, Jackson, Mississippi, USA³ Department of Neurology, Hochzirl Hospital, Zirl, Austria

Během volní kontrakce svalu dochází po bolestivé stimulaci kožních aferentních vláken k přechodnému snížení až vymizení EMG aktivity. Tento test se nazývá kožní perioda útlumu (cutaneous silent period, CSP). Patří mezi ochranné míšň reflexy, v jejíž genezi se uplatňují kromě míšňních inhibičňích dějů i kortikální modulační vlivy. Předpokládá se, že aferentní část tvoří A-delta vlákna. Metoda CSP se například využívá k detekci poruch míšňních funkcí u cervikální myelopatie, ale zatím nebyla provedena studie, která by zhodnotila její význam u krční radikulopatie.

Vyšetřili jsme 23 osob s krční radikulopatií, u kterých jsme snímali CSP z bříška svalu m.abductor pollicis brevis po bolestivé stimulaci palce (C6 dermatom), prostředníku (C7 dermatom) a malíku (C8 dermatom). EMG vyšetřením jsme potvrdili těžké denervační kořenové postižení C6 u 10 osob, C7 u 7 osob a C8 u 6 osob. Nalezli jsme normální latence a trvání CSP u 21 osob a pouze u 2 osob byla CSP nevýbavná.

Z našich výsledků je patrné, že CSP je zachována u těžké krční kořenové léze. Domníváme se, že pomalu vedoucí A-delta vlákna jsou na rozdíl od silných myelinizovaných vláken značně rezistentní ke kompresi a chronické ischemizaci. Tento jednoduchý test lze použít k průkazu míšňní dysfunkce v diagnostice myeloradikulárních lézí.

POSTRADIAČNÍ LUMBOSAKRÁLNÍ PLEXOPATIE

Jiří Böhm¹, Michal Miler¹

¹ Neurologická klinika 1.LF UK a VFN, Praha, Česká republika

Postradiační lumbosakrální plexopatie (PLSP) patří mezi vzácná onemocnění. Její tíže koreluje s dávkou iradiace, a to zvláště intrakavitálního a kombinace iradiace s chemoterapií. Patofysiologicky jde o kombinaci lokální ischemie a následné fibrosy měkkých tkání s mikrovaskulární insuficiencí.

Na podkladě kazuistiky 43-leté pacientky, u které byla diagnóza PLSP stanovena až po 5 letech od vzniku potíží, je etiologie, klinický obraz, diferenciální diagnostika, pomocná vyšetření a možnosti současné léčby PLSP diskutovány a prezentovány.

Závěrem jsou shrnuta rizika postradiačních změn při použití konvenčních diagnostických metod, založených na roentgenovém záření, s důrazem na vyšetření počítačovou tomografií různých oblastí těla.

ELEKTROFYZIOLOGICKÁ PEROPERAČNÍ MONITORACE HLAVOVÝCH NERVŮ, MOTORICKÉ A SLUCHOVÉ DRÁHY U VÝKONŮ V OBLASTI ZADNÍ JÁMY LEBNÍ

Jiří Ceé^{1,2}, Tomáš Radovnický¹, Robert Bartoš¹, Petr Vachata¹, Martin Sameš¹

¹ Neurochirurgická klinika, Krajská zdravotní - Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, Česká republika

² Neurologická ambulance Litnea, Litoměřice, Česká republika

Úvod: Elektrofyziologická peroperační monitorace je od počátku nezbytným doplňujícím nástrojem v operativě lební baze a její užití vedlo v řadě studií ke snížení postoperačního neurologického deficitu. Zpočátku byla omezena na identifikaci jednotlivých hlavových nervů v operačním poli, omezený přínos měla také monitorace sluchových evokovaných potenciálů. Nové elektrofyziologické postupy, zejména monitorace motorických evokovaných potenciálů (MEP) za pomoci transkraniální elektrické stimulace (TCES) pak umožňují kontinuální sledování integrity kortikospinálních i kortikobulbárních motorických drah. Ve sdělení prezentujeme výsledky našeho souboru pacientů operovaných letech 2001 – 2009.

Materiál a metodika: Na neurochirurgické klinice v Ústí nad Labem je elektrofyziologická monitorace hlavových nervů (respektive mapování s následným kontinuálním použitím „free run“ elektromyografického záznamu) používána od roku 2001. Monitorace SEP a BAEP s probíhají od roku 2003 a monitorace MEP za použití TCES je rutinně používána od roku 2004. Náš soubor zahrnuje 33 pacientů monitorovaných během spinálního výkonu. U 16 pacientů se jednalo o intradurální, intramedulární tumor, u 7 o tumor v extramedulární lokalizaci, u 6 o výhřez hrudní ploténky a u 4 o meningomyelokélu. Jako anestezie je standardně používána TIVA (totální intravenózní anestezie) v kombinaci propofolu a syntetického opioidu. Registrujeme myogenní MEP jehlovými monopolárními elektrodami z m. tibialis anterior a m. abductor hallucis, alternativně také z m. sphincter ani externus – u většiny pacientů je tento postup dostačující. V případě těžšího motorického deficitu vyjádřeného již před operací je však často motorická odpověď téměř, či úplně nevýbavná. V indikovaných případech proto kombinujeme registraci myogenních MEP s registrací d-vlny (nejlépe nad i pod místem předpokládané leze). D-vlna je výbavná i při předoperačním hybném postižení a je podstatně odolnější k vlivům anestezie. Jako signifikantní pro závažný pooperační motorický deficit hodnotíme trvalé vymizení myogenních MEP a trvalé snížení amplitudy d-vlny o více jak 50 % původní hodnoty.

Závěr: V souladu se současným doporučením považujeme monitoraci d-vlny při vymizení myogenních MEP za nezastupitelný nástroj v predikci možného pooperačního deficitu.

FUNKČNĚ BEZPEČNÁ RESEKCE MENINGEOMŮ V ROLANDICKÉ OBLASTISvatopluk Ostrý¹, Vladimír Beneš^{1,2}, David Netuka^{1,2}, Lubor Stejskal^{1,3}¹ Neurochirurgická klinika 1.LF UK, IPVZ a UVN, Ústřední vojenská nemocnice, Praha, Česká republika² Česká neurochirurgická společnost, Praha, Česká republika³ Česká společnost pro klinickou neurofyzii, Praha, Česká republika

Úvod: operace v elokventní krajině představuje riziko trvalého poškození funkce. Zachování funkce má vyšší prioritu než radikalita resekcího zákroku.

Materiál: v období 1/05-8/10 bylo operováno 36 pacientů s meningiomech zasahujícím dle předoperační T2 obrazu MRI alespoň částí do primární motorické oblasti na konvexitě nebo mesiální ploše hemisféry. Epileptický záchvat byl prvním příznakem v 16 případech (44,4%). U zbylých 20 pacientů (55,6%) byla prvním příznakem paréza, která byla v době operace středně těžkého st (sv.síla:3) u 10 (27,8%).

Metodika: Všechny operace byly provedeny s kortikálním mapováním monopolární elektrickou stimulací (train 5 pulsů, frekvence 500Hz, šíře pulzu 400us). Intenzita podnětu byl v rozmezí 5-25 mA. V úvodu byla stanovena prahová hodnota podnětu pro MEP alespoň z 1 svalu kontralaterální končetiny. V průběhu preparace byla stimulace opakována v celé oblasti odhalené mozkové kůry. Jakýkoliv vzestup prahové intenzity proudu stimulace byl považován za varovný příznak pooperační parézy, chirurg byl varován, výkon přerušen na několik minut v preparaci následně pokračováno na jiném místě.

Operační výsledky: Resekce Simpson 1 a 2 bylo dosaženo v 25 případech (69,4%), parciální resekce (Simpson 4) bylo dosaženo v 11 (30,4%). Ihned po operaci vznikla nová paréza v 8 případech, deficit byl trvalý jen u 3 (8,3%). U dvou z nich byl komplikovaný pooperační průběh (hematom, status epilepticus).

Výsledky korového mapování: Práh pro MEPs vzrostl v 10 případech. U 4 bylo ponecháno reziduum tumoru v oblasti M-I, dočasná paréza vznikla u 2 z nich. U zbylých 6 byla dokončena radikální resekce, u 1 z nich došlo ke vzniku nové trvalé těžké parézy, pooperační průběh nebyl jinak komplikován. Nejvyšší vzestup prahové intenzity pro MEPs byl 5,0 mA.

Závěr: I když je meningiomech tumorem vycházejícím z obalů mozku představuje resekce v rolandické krajině riziko trvalého parézy. Sledování prahu MEPs v průběhu resekce přispívá k bezpečnosti resekce. Chirurgovi přináší informaci o tom, ve kterých místech má být zvláště šetrný a ochránit funkci za cenu ponechání rezidua.

EEG I

SCORE - STRUCTURED COMPUTER-BASED ORGANISED REPORT OF THE EEG

Petr Marusič¹, Jana Zárubová²

¹ Neurologická klinika 2.LF UK a FN Motol, Praha, Česká republika

² Neurologická klinika, Fakultní Thomayerova nemocnice, Praha, Česká republika

Hodnocení EEG je vzhledem ke komplexnímu signálu vysoce subjektivní a v klinické praxi stále závislé zejména na vizuálním hodnocení. Úroveň hodnocení je ovlivněna zkušeností popisujícího lékaře a shoda mezi různými hodnotícími může kolísat. Variabilitu popisu zvyšuje i časté používání různých výrazů pro stejné jevy pozorované v EEG záznamu.

Cílem projektu SCORE je vytvoření standardního schématu pro strukturovaný popis EEG záznamu, a to jak rutinního, tak záznamu získaného při dlouhodobém video-EEG monitorování. Strukturovaný popis bude navádět lékaře k popisu všech základních charakteristik a jevů a zároveň umožní přeskočit ty, které se v daném záznamu nevyskytly. Popisující lékař vybere v počítačové aplikaci z předem definovaných možností jednotlivých znaků a charakteristik EEG ty, které budou nejlépe odpovídat jeho vizuálnímu hodnocení.

Pracovní skupina tvořená klinickými neurofyziology, neurology, dětskými neurology a epileptology z různých evropských zemí vytvořila v lednu 2010 základní strukturované klasifikační schéma, definovala znaky popisované v EEG záznamu a jejich terminologii. Software, který je na základě tohoto schématu vytvořen, umožní strukturovaný popis EEG. Při jeho použití by doba na vytvoření popisu neměla přesáhnout obvyklou dobu potřebnou při popisu volným textem.

Význam projektu spočívá v 1) sjednocení rozsahu a úrovně popisu mezi jednotlivými popisujícími a vyhodnocení všech relevantních EEG znaků, 2) sjednocení terminologie používané pro popis EEG charakteristik jak na úrovni národní, tak mezinárodní, 3) využití strukturovaného schématu, definic a typických příkladů při výuce v EEG, 4) vytvoření databáze EEG nálezů, která může do budoucna sloužit pro výzkumné projekty na úrovni národní i mezinárodní.

ANALÝZA EEG SIGNÁLU POMOCÍ NEZÁVISLÝCH KOMPONENT JEHO PŘÍZNAKŮMichal Vavrečka¹, Jakub Kužílek¹, Lenka Lhotská¹¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Metoda: V příspěvku navrhujeme novou metodu analýzy EEG signálu, založenou na klasifikaci nezávislých komponent signálových příznaků. EEG signál je dekomponován na jednotlivé příznaku, které jsou následně zpracovány pomocí analýzy nezávislých komponentů (ICA). Komponenty jsou následně prostorově mapovány na nejbližší elektrody.

Výsledky: Metoda byla otestována na experimentálních datech z oblasti prostorové navigace. Vzorek tvořilo 17 subjektů rozdělených do dvou skupin podle strategie řešení úlohy. Cílem bylo zjistit, které komponenty příznaků nejlépe odlišují jednotlivé skupiny a lokalizovat neurální koreláty navigačních strategií. Z hlediska lokalizace se jednalo se o centrální oblasti parietálního loba okolo elektrody Pz. Z hlediska příznaků šlo o druhou derivaci průměrné hodnoty signálů a první a druhou derivaci aktivity v pásmu gamma. Také byly detekovány změny v oblasti levé frontální orbitální oblasti v pásmu alfa.

Diskuze: Získané výsledky jsou konzistentní se současnými výzkumy v oblasti prostorové navigace, které považují parietální oblast za centrum zodpovědné za prostorovou navigaci, přestože se jednotlivé studie v přesnější lokalizaci liší. Porovnání výsledků s analýzou identických dat bez použití ICA algoritmu vedlo pouze k částečné shodě. Podle přesnosti klasifikace bylo menší chybovosti dosaženo pomocí metody nezávislých komponent příznaků.

Závěr: Metoda aplikace nezávislé analýzy principiálních komponent signálových příznaků umožňuje lokalizovat zdroje neurální aktivity na základě hledání podobnosti mezi jednotlivými elektrodami. Oproti signálovým příznakům tedy nabízí komplexnější popis mozkové činnosti. Podrobnější analýzy této metody na dalších datech odhalí možnosti jejího širšího uplatnění.

LOKALIZACE ZDROJŮ EEG U OBSEDANTNĚ-KOMPULZIVNÍ PORUCHY A MOŽNOSTI VYUŽITÍ PRO NEUROFEEDBACK

Jana Kopřivová¹, Marco Congedo², Jiří Horáček¹, Ján Praško^{1,3}, Michal Raszka¹, Martin Brunovský¹, Barbora Kohútová¹, Cyril Höschl¹

¹ Psychiatrické centrum Praha a 3. LF UK, Praha, Česká republika

² Team ViBS (Vision and Brain Signal Processing), GIPSA-lab, CNRS (Centre National de la recherche Scientifique), Univerzita Grenoble, Grenoble, France

³ Klinika psychiatrie LF UP a FN Olomouc, Olomouc, Česká republika

Výsledky funkčně-zobrazovacích studií u obsedantně-kompulzivní poruchy (OCD) ukazují na hyperaktivaci frontální mediální kůry. Kvantitativní elektroencefalografické (EEG) práce potvrzují abnormální aktivitu ve frontálních oblastech u OCD, avšak pouze málo je známo o jejích generátorech. Cílem této studie bylo zhodnotit aktivitu intrakortikálních zdrojů EEG u pacientů s OCD. Srovnávali jsme klidové EEG 50 pacientů s OCD a 50 zdravých kontrol pomocí standardizované elektromagnetické tomografie s nízkým rozlišením (sLORETA) a normativní analýzy nezávislých komponent (NICA). Data byla analyzována s frekvenčním rozlišením 1 Hz. Analýza nezávislých komponent byla použita k extrakci 7 nezávislých komponent z dat kontrol. Získané váhy a normy sloužily k odvození týchž komponent u skupiny pacientů s OCD a ke srovnání výkonu v jednotlivých komponentách u pacientů a kontrol. sLORETA ukázala zvýšený výkon v pásmu nízkých frekvencí (2 – 6 Hz) v mediofrontálním kortexu u pacientů s OCD. NICA zjistila zvýšení nízkofrekvenční aktivity u OCD oproti kontrolám v komponentě, která obsahovala signál ze subgenuálního předního cingula, přilehlých limbických oblastí a v menší míře také laterální frontální a temporální kůry. Obě metody, sLORETA i NICA, poskytují další důkaz o hyperaktivaci mediální frontální kůry u OCD.

Výsledky mohou mít praktické využití při testování nových přístupů v léčbě OCD, např. neurofeedbacku (EEG biofeedbacku). Na oblast předního cingula se lze s vyšší přesností zaměřit pomocí inovativních metod neurofeedbacku, jako jsou tomografický (LORETA) neurofeedback nebo neurofeedback nezávislých komponent. Neurofeedback nezávislých komponent je v současné době testován v Psychiatrickém centru Praha.

Práce byla podpořena grantem NS9751-3/2008 MZ ČR a grantem 1M0517 MŠMT ČR.

ZMĚNA PREFRONTÁLNÍ THETA QEEG KORDANCE JAKO PREDIKTOR ODPOVĚDI NA ANTIDEPRESIVNÍ LÉČBU

Martin Brunovský¹, Martin Baresš¹, Miloslav Kopeček¹, Tomáš Novák¹, Peter Šóš¹, Vladimír Krajča², Cyril Höschl¹

¹ Psychiatrické Centrum Praha, Praha, Česká republika

² Neurologické oddělení, FN Na Bulovce, Praha, Česká republika

Úvod: QEEG kordance je nová kvantitativní EEG metoda, která kombinuje komplementární informaci z absolutních a relativních EEG spekter. Předchozí studie u pacientů s unipolární depresí ukázaly, že pokles prefrontální kordance ve frekvenčním pásmu theta (4-8 Hz) po 1 týdnu užívání antidepresiv predikuje budoucí klinickou odpověď s přesností od 72% až 88%. Cílem této studie bylo zhodnotit účinnost kordance QEEG v predikci odpovědi na různá antidepresiva u pacientů s rezistentní depresí.

Metody: 81 hospitalizovaných pacientů (52 žen) s depresivní poruchou (MADRS \geq 20), kteří dříve nereagovali na alespoň jednu antidepresivní léčbu, bylo léčeno různými antidepresivy po dobu 4 týdnů. EEG data byla sledována na začátku a po jednom týdnu léčby. QEEG kordance byla vypočítána ze 3 frontálních elektrod (Fp1, Fp2, Fz) ve frekvenčním pásmu theta (4-8 Hz).

Výsledky: Nebyly zjištěny žádné rozdíly v základních demografických a klinických parametrech mezi respondéry a nonrespondéry. 29 z 33 respondérů a 14 z 48 non-respondérů snižovalo prefrontální kordanci po prvním týdnu léčby (X^2 , $p = 0,0001$). Rozdíl ve změně hodnoty kordance po 1 týdnu mezi respondéry a non-respondéry byl statisticky významný ($p = 0,002$). Pozitivní a negativní prediktivní hodnota redukce kordance pro odpověď na léčbu byla 0,67 (95% CI: 0,58 do 0,73) a 0,90 (95% CI: 0,79-0,96). Celková přesnost testu byla 0,78 (95% CI: 0,68 do 0,83) a velikost účinku (effect size) odhadnout z tohoto vzorku byl $w = 0,59$.

Závěr: Časná změna prefrontální kordance v theta pásmu pravděpodobně odráží společný základní mechanismus antidepresivního účinku, bez ohledu na typ léčby. Prefrontální kordance může být užitečným biomarkerem pro včasnou detekci odpovědi na antidepresivní léčbu.

Tato studie byla podpořena projektem MŠMT ČR č.1M0517.

NIR EEG - JEN PRO ZVLÁŠTNÍ ÚČELY?

Svojmil Petránek¹, Josef Faber², Alice Heuschneiderová¹, Vladimír Krajča¹

¹ Neurologické oddělení FN Bulovka, Praha, Česká republika

² Fakulta dopravní, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Near Infrared Spectroscopy (NIR) je metoda, která nyní po mnoha letech od svého vzniku je dostupná i v ČR. Princip vychází z průniku světla do tkání a jeho odlišným pohlcováním okysličeným a neokysličeným hemoglobinem. Pro dospělé je obvykle používána vzdálenost zdroje světla a snímače 3 cm pro kontinuální měření NIR. Jako u EEG je potřeba dbát na to, aby vlasy nebyly překážkou přenosu světla mezi zdrojem, resp. detektorem a skalpem. Vodivá pasta není nutná. Upevnění by mělo minimalizovat pohybové artefakty. Obvykle se dosahuje měřením 5 až 10 mm pod vnitřní povrch lebky. Paralelně se snímá standardní EEG. Můžeme tedy sledovat, jak neuronální aktivita způsobuje komplexní sled událostí - neurovaskulární vazby - změny krevního průtoku a spotřeby kyslíku, což lze vyjádřit kvantitativně. Z hlediska časového dává metoda rychlejší odpověď (frekvence 2Hz) než fMRI či PET, ale za nejlepší se popisují studie souběžných NIR a BOLD fMRI, neboť se zvýší prostorové rozlišení obrazu NIR pomocí znázornění fMRI, lépe se odfiltrovávají fyziologické fluktuační změny fMRI pomocí vyššího časového rozlišení NIR. Předností je bezartefaktová detekce EEG signálu, na rozdíl od fMRI-EEG měření.

Důležitou oblastí aplikace NIR jsou studie nahrazující fMRI u kojenců, dětí a starších osob, které jsou neklidné, aby mohly absolvovat vyšetření fMRI. Umožňuje studie s paradigmaty, která nejsou snadno proveditelná fMRI (např. sociální interakce, fyzikální terapie)

Výhoda - přenosné a levné zařízení pro funkční neuroimaging srovnatelné s cenou EEG přístroje, na rozdíl od fMRI, PET, MEG, prakticky bez provozních nákladů. Systém je bezpečnější než laserové ukazovátko!

Je demonstrován technický princip a příklad epileptiformních výbojů s jejich korelací v NIR.

Percepce

VĚKEM PODMÍNĚNÉ ZMĚNY VE ZPRACOVÁNÍ ZRAKOVÉ INFORMACE OD SENZORICKÉ PO KOGNITIVNÍ ÚROVEŇ

Miroslav Kuba¹, Jan Kremláček¹, Jana Langrová¹, Zuzana Kubová¹, Jana Szanyi¹, František Vít¹

¹ Ústav patologické fyziologie, Lékařská fakulta UK HK, Hradec Králové, Česká republika

Úvod: V předchozí studii (1) jsme prostřednictvím „pattern-reversal VEPs“ (funkce parvocelulárního systému a ventrálního proudu zrakové dráhy) a „motion-onset VEPs“ (aktivita magnocelulárního systému a dorsálního proudu) zjistili, že dozrávání subsystému zpracovávajícího zrakové informace o pohybu probíhá podstatně pomaleji (cca do 19 let) ve srovnání s funkcemi rozlišování struktury (stabilní cca od 6 let).

Metodika: U 156 osob (88 žen a 68 mužů, 12 - 85 let) jsme vyšetření rozšířili o hodnocení kognitivních zrakových funkcí analýzou parametrů vlny P300.

Výsledky: Se zvyšujícím se věkem dochází (více u mužů) k významnému prodlužování latencí všech typů evokovaných potenciálů - nejméně u „pattern-reversal VEPs“ z primární zrakové oblasti (elektroda OZ), více u „motion-onset VEPs“ z asociačních zrakových oblastí (elektrody OR, OL a PZ) a nejvýrazněji u vlny P300 (elektrody CZ, FZ), jejíž latence se prodlužuje cca o 2 ms/rok ($r = 0,78$; $p < 0,001$). Amplitudy potenciálů se s věkem významně zmenšují s výjimkou reakcí na pohyb.

Závěr: Výsledky ukazují na zvyšující se vliv věku podle hierarchie zrakové kůry.

Podle našich paralelních nálezů u pacientů s Alzheimerovou chorobou lze do jisté míry z parametrů VEPs a P300 diferencovat fyziologický a patologický průběh stárnutí.

Reference: [1] Langrová J et al.(2006). Motion-onset VEPs reflect long maturation and early aging of visual motion-processing system. *Vision Research*, 46, 536-544. [2] Kubová Z et al.(2010). Visual evoked potentials to pattern, motion and cognitive stimuli in Alzheimer's disease. *Doc Ophthalmol*, 121, 37-49.

Podpořeno MŠMT ČR (VZ 0021620816).

HLUBOKÁ MOZKOVÁ STIMULACE SUBTHALAMICKÉHO JÁDRA U PARKINSONOVY NEMOCI OVLIVŇUJE ZRAKOVÝ SYSTÉM

Robert Jech¹, Dušan Urgošik², Filip Růžička²

¹ Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

² Stereotaktická a radiační neurochirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

Úvod: Hluboká mozková stimulace subthalamického jádra (DBS STN) vede u pacientů s Parkinsonovou nemocí ke zlepšení hybnosti. Kromě toho však působí řadu non-motorických účinků. V naší práci jsme proto testovali, zda STN DBS může ovlivnit zpracování zrakového podnětu.

Metoda: Deseti pacientům s pokročilou PN (8M, 2Ž; H-Y stádium II-III) byla oboustranně implantována elektroda do STN. Ještě před implantací interního neurostimulátoru byla u nich vyšetřena 1,5T funkční magnetická rezonance (fMRI) s použitím vizuální stimulace černobílým šachovnicovým podnětem. fMRI bylo provedeno za třech stavů: a) při levostranné DBS STN, při b) pravostranné DBS STN a c) při vypnuté DBS. Externalizované vývody elektrod byly během fMRI vyšetření připojeny k externímu neurostimulátoru 10-m kabelem. Statistické zpracování bylo provedeno pomocí random efekt analýzy. Výsledky byly zobrazeny na hladině významnosti $P < 0,001$ bez korekce.

Výsledky: Při pravostranné DBS STN došlo ke zvýšení aktivace oboustranně v cuneu (BA18) včetně přilehlé části fissura calcarina (BA17). Kromě toho došlo k oboustranné aktivaci středního cingula a precuneu. Při levostranné DBS STN došlo k oboustranné aktivaci fissura calcarina (BA17) a ke kontralaterální aktivaci sekundární zrakové kůry (BA18), g. occipitalis superior (BA19) a lobulus parietalis inferior (BA7)

Závěr: Oboustranné zvýšení aktivity primární a sekundární zrakové kůry, které jsme zaznamenali po zapnutí jednostranné DBS STN, je v souladu s našimi předchozími nálezy, prokazujícími účinky neurostimulace na klidový EEG záznam alfa aktivity a alteraci zrakových evokovaných potenciálů. Výsledky vizuální fMRI jsou tedy dalším důkazem, že účinky DBS STN zasahují daleko za motorický systém.

Podpořeno GAČR 309/09/1145 a výzkumným projektem MŠM0021620849.

ZMENY V ZRAKOVÝCH ROVNOVÁŽNÝCH EVOKOVANÝCH POTENCIÁLOCH PRI SCHIZOFRÉNII

Igor Riečanský¹, Tomáš Kašpárek², Jitka Řehulová², Radovan Příkryl², Stanislav Katina³

¹ Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Laboratórium kognitívnej neurovedy, Bratislava, Slovenská republika

² Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno, Brno, Česká republika

³ Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, katedra aplikovanej matematiky a statistiky, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovenská republika

Poruchy zrakovej percepcie sú charakteristickým symptómom psychotických porúch. Výskumy svedčia o tom, že v procesoch zrakovej percepcie zohráva dôležitú úlohu synchronizácia neuronálnej aktivity vo frekvenciách pásma gama (> 30 Hz). Zrakové rovnovážne evokované potenciály umožňujú posúdiť funkčný stav zrakovej kôry a jej schopnosť synchronizovať aktivitu s periodickým svetelným podnetom. V našej štúdii sme použili zrakovú stimuláciu s frekvenciou 40 Hz, s cieľom špecificky testovať synchronizáciu neuronálnych odpovedí v pásme gama u pacientov s akútnou epizódou schizofrénie. V porovnaní so zdravými jedincami sme u pacientov zaznamenali vyššiu synchronizáciu evokovaných odpovedí vo frekvencii 40 Hz, avšak nižšiu synchronizáciu v nižších frekvenciách - téta (4-7 Hz) a alfa (8-13 Hz). Pomocou lineárnej dekompozície rovnovážnych potenciálov sme odhalili rozdielnu dynamiku kortikálnych odpovedí u zdravých jedincov a pacientov. Naše výsledky naznačujú, že akútna epizóda schizofrénie je spojená so zvýšenou integráciou tranzientných zrakových podnetov. To môže prispievať k tvorbe falošných zrakových reprezentácií v mozgu, ktoré sú podkladom kvalitatívnych porúch zrakového vnímania.

ZRAKOVÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY U ČÁSTEČNĚ OBNOVENÉHO VIDĚNÍ PO 54 LETECH VIZUÁLNÍ DEPRIVACE: PŘÍPADOVÁ STUDIE

Jan Kremláček¹, František Vít¹, Jana Szanyi¹, Jana Langrová¹, Miroslav Kuba¹, Zuzana Kubová¹

¹ Ústav patologické fyziologie, Lékařská fakulta UK HK, Hradec Králové, Česká republika

Mozkové struktury podílející se na analýze a interpretaci zrakové informace se v průběhu života vyvíjí a jejich dlouhodobá deprivace se může projevit změnou jejich funkcí. Měřením zrakových evokovaných potenciálů (VEP) u pacienta s dlouhodobou vizuální deprivací jsme zjišťovali, do jaké míry zůstanou zachovány funkce již zralého zrakového systému, kterému byly dlouhodobě utlumeny aferentní vstupy.

Pacient K.P. neviděl od traumatu v 17 letech až do svých 71 let, kdy mu byla implantací umělé rohovky obnovena světelná projekce na retinu pravého oka. V té době měl K.P. zrakovou ostrost 0,1. Před vyšetřením, 8 měsíců od implantace, pacient prodělal operaci sítnice a jeho zraková ostrost poklesla na 0,039. Kontrast vnímal od 33,8 % podle Michelsona. Stimulací podněty s adekvátně zvětšenou velikostí i zvýšeným kontrastem jsme opakovaně registrovali VEP i vně centrálních 20° zorného pole. Rychlost, s jakou byla primární a asociační zraková centra aktivována, byla však zpomalena oproti normální populaci. Srovnání reakcí K.P. s VEPs zdravého jedince stimulovaného prahovým podnětem nebo s nálezem u pacienta s akutně sníženou zrakovou ostroť (neuritis retrobulbaris) vykazalo obdobné prodloužení dominantních vrcholů VEP.

Zachovaná projekce u K.P. do odpovídajících kortikálních oblastí spolu s vysvětlitelným prodloužením reakcí v důsledku silného poklesu zrakové ostrosti nabízí interpretaci, že 54 let trvající světelná deprivace významně nepostihla již zformované struktury podílející se na generaci zkoumaných VEP. S ohledem na omezenou plasticitu zrakového kortexu v dospělém věku, dokumentovanou u amblyopie, je alternativní vysvětlení rychlou post implantační restaurací ztracených zrakových funkcí málo pravděpodobné.

Podpořeno Ministerstvem školství České Republiky (VZ 0021620820).

KOMBINOVANÁ STUDIE ERP A PET U PACIENTŮ V PERMANENTNÍM VEGETATIVNÍM STAVU

Irena Holečková^{1,2,3,5}, Catherine Fischer^{2,3,5}, Dominique Morlet^{3,5}, Nicolas Costes⁴, Pavel Lavička¹

¹ Elektrofyziologická laboratoř, Neurochirurgické oddělení LF UK Plzeň a FN Plzeň, Plzeň, Česká republika

² Hospices Civils de Lyon, Neurological Hospital, Department of Clinical Neurophysiology, Lyon, France

³ INSERM U 821 (Brain Dynamics and Cognition), Lyon, France

⁴ CERMEP-imagerie du vivant, Lyon, France

⁵ Université Lyon 1, Lyon, France

Cíl: Určení reziduální kognitivní kapacity u pacientů s dlouhodobou poruchou vědomí pomocí registrace kognitivních evokovaných potenciálů (ERP) a měřením mozkového krevního (CBF) pozitronovou emisní tomografií (PET).

Soubor: Vyšetřili jsme pět pacientů, jednalo se o jednu ženu a čtyři muže, věk mezi 21–71 roky. Tři pacienti byli v permanentním vegetativním stavu (PVS) a dva pacienti představovali stav minimálního vědomí (MCS). Délka poruchy vědomí se pohybovala mezi 4 – 72 měsíci. Všichni pacienti byli hodnoceni WHIM škálou (Wessex Head Injury Matrix).

Metoda: Současná registrace mozkového krevního průtoku pomocí PET a dvou modalit ERP: 1. předpozornostní odpověď (MMN – mismatch negativity) a 2. kognitivní komponenta (P3) evokovaná vlastním jménem pacienta. Výsledky ERP jsme korelovali s výsledným klinickým stavem pacientů hodnoceným WHIM a nálezem na PET.

Výsledky: PVS: U žádného pacienta jsme neregistrovali MMN ani P3 odpověď. Na mapách mozkového krevního průtoku jsme pro jednotlivé stimuly překvapivě zaznamenali zvýšení průtoku v regionech zájmu, tzn. v regionech, které normálně aktivují i zdraví jedinci. Rozdíl mezi zdravou populací a jednotlivým pacientem jsem zaznamenali mimo regiony zájmu v ostatních oblastech mozku.

AM: U obou pacientů jsme registrovali MMN odpověď, která korelovala se zachováním mozkového krevního průtoku ve stejných regionech mozku jako u zdravých jedinců.

U pacienta, který vykazoval vyšší bodové ohodnocení pomocí WHIM jsme registrovali i P3.

Závěr: Elektrofyziologické výsledky u pacientů s PVS a AM korelují více s klinickým stavem pacientů než výsledky CBF. Pomocí PET jsme prokázali ostrůvkovité zachování mozkových funkcí, avšak je-li spojeno s hypoaktivitou v jiných regionech a nevýbavností ERP odpovědí, je nedostatečné pro návrat vědomí. Naše výsledky napovídají, že porucha vědomí je nejspíše dána alterací neuro – metabolického spojení v důsledku poruchy synchronizace a dynamiky mozkových funkcí.

ZRAKOVÉ EVOKOVANÉ POTENCIÁLY U PACIENTŮ S ALZHEIMEROVOU CHOROBOU**Zuzana Kubová¹, Jan Kremláček¹, Martin Vališ², Jana Szanyi¹, Jana Langrová¹, František Vít¹, Miroslav Kuba¹**¹ Ústav patologické fyziologie, Lékařská fakulta UK HK, Hradec Králové, Česká republika² Neurologická klinika UK HK a FN v Hradci Králové, Hradec Králové, Česká republika

Cílem naší studie bylo zjistit, zda v literatuře udávané zrakové dysfunkce u pacientů s Alzheimerovou chorobou (ACh) se dají prokázat pomocí elektrofyziologických metod (několika variant zrakových evokovaných potenciálů (VEP) a zrakově vyvolaných kognitivních potenciálů (ERP)) a zda se tyto metody dají využít pro klinickou diagnostiku ACh. Vyšetřili jsme 15 pacientů (6 žen a 9 mužů, ve věku 58 až 87 let) s mírnou nebo středně závažnou ACh (12 – 23 bodů v MMSE) a 15 zdravých kontrolních osob odpovídajících pacientům co do věku, pohlaví a úrovně vzdělání. Vyšetření zahrnovalo "pattern-reversal" VEP, "motion-onset" VEP (vyvolané translačním a radiálním pohybem) a zrakově vyvolané kognitivní potenciály.

Zatímco VEP při reverzační stimulaci byly srovnatelné ve skupině pacientů a kontrolních osob, pacienti s ACh vykazovaly signifikantně menší amplitudy N2 vrcholu "motion-onset" VEP (zejména při stimulaci radiálním pohybem v periférii zorného pole), což ukazuje na dysfunkci percepce pohybu ať už v magnocelulární zrakové dráze nebo v kortikálních oblastech pro percepci pohybu (dorzální proud). ERP pacientů měly signifikantně delší latence vrcholu P300 oproti kontrolám. Nicméně individuální diagnostika založená na použití ERP je omezena faktem, že ERP vykazují poměrně velkou intraindividuální variabilitu. Proto se hodí spíše pro posouzení vývoje onemocnění nebo pro posouzení účinků terapie.

Podporováno Ministerstvem školství České Republiky (VZ 0021620820).

Funkční zobrazení

VYUŽITÍ ICA V ANALÝZE FMRI DAT S NEDOKONALOU ZNALOSTÍ O PRŮBĚHU EXPERIMENTU. PILOTNÍ STUDIE.

Michal Míkl¹, Radovan Příklad², Radek Mareček¹, Milan Brázdil¹

¹ I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

² Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno, Brno, Česká republika

Úvod: Při realizaci fMRI (funkční MR zobrazování) experimentů a následné analýze naměřených dat se někdy setkáváme se situací, že neznáme přesný průběh experimentu z hlediska jeho provedení vyšetřovanou osobou. Při běžné analýze dat pomocí obecného lineárního modelu (GLM) tak zanášíme do analýzy určitou nepřesnost, která může ovlivnit kvalitu výsledků. V příspěvku prezentujeme metodu, která je kombinací GLM a analýzy nezávislých komponent (ICA) a srovnáváme vzájemné výsledky na reálných datech.

Metodika: Pro analýzu byla využita data 25 pacientů se schizofrenií, kteří podstoupily léčbu pomocí rTMS a 24 zdravých kontrol. Bylo provedeno fMRI vyšetření s testem verbální fluence. Data byla zpracována pomocí programu SPM5. Byla provedena běžná statistická analýza pomocí GLM na základě průběhu experimentální stimulace. Dále byla provedena analýza nezávislých komponent pomocí programu GIFT a to hromadně pro všechny subjekty (skupinová ICA) i nezávisle pro jednotlivé osoby. Mimo klasické ICA byla provedena i semi-blind ICA s informací o průběhu experimentu. Časové průběhy komponent odpovídajících průběhu experimentu byly následně použity jako regresory pro GLM analýzu v programu SPM5.

Výsledky a závěr: Při GLM analýze využívající časový průběh komponent byla zjištěna rozsáhlejší aktivace jak v celém mozku, tak v prefrontálních řečových oblastech. Nejlepšího výsledku bylo dosaženo při individuální ICA u jednotlivých subjektů a semi-blind ICA. Tato metoda však v některých případech vedla ke snížení lateralizačního indexu (LI). Naopak LI počítaný přímo z komponent skupinové ICA se oproti klasickému GLM zpracování zvýšil. ICA ani kombinovaný přístup ICA-GLM neměl vliv na zjištění rozdílu v aktivitě mezi zdravými kontrolami a pacienty nebo na zjištění rozdílu vlivem rTMS.

BRAIN FMRI FUNCTIONAL NETWORKS IN HEALTH AND DISEASEZsigmond Tamas Kincses¹, Christian F. Beckmann², Laszlo Vecsei¹, Paul M. Matthews²¹ University of Szeged, Department of Neurology, Szeged, Hungary² University of Oxford, FMRIB, Department of Clinical Neurology, Oxford, United Kingdom

Neuroimaging investigations have already described several brain regions playing role in cognitive processes but the dynamic interactions of these regions remains largely unexplored. BOLD fMRI is capable to describe spatio-temporally coherent functional networks. Here we show in two examples detecting brain functional networks with the tensorial extension of independent component analysis.

First we described spatio-temporal components that showed activity modulation during a 20 minutes visually cued motor sequence learning. The first component showed decreasing activity of a fronto-parieto-cerebellar network during task conditions. The other exclusively related to sequence learning blocks showed activation in a network including the posterior parietal and premotor cortices. Variation in expression of this component across individual subjects correlated with differences in behaviour.

In a second investigation we showed the usefulness of TICA in detecting disease related alterations of working memory functional network. Two of the components showed N-back task difficulty-dependent activation increases in hemispherically- lateralised fronto-parietal networks. The left lateralised network was significantly less expressed in data from multiple sclerosis patients. We also call attention to the fact that the expression of the task anti-correlated networks were also related to the behavioural performance.

Particular value for multi-variant, model-free methods such as TICA lies in the potential for generating hypotheses regarding functional anatomical networks underlying specific behaviours.

VBM, TBSS AND T2 RELAXOMETRY IN AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS

Jiří Keller^{1,2}, Josef Vymazal², Petr Ridzoň³, Robert Rusina³, Petr Kulišťák³, Hana Malíková², Aaron M. Rulseh², Otakar Keller³, Robert Jech⁴

¹ Third Faculty of Medicine, Charles University in Prague, Prague, Czech Republic

² Na Homolce Hospital, Department of Radiology, Prague, Czech Republic

³ Faculty Thomayer Hospital, Department of Neurology, Prague, Czech Republic

⁴ Department of Neurology and Center of Clinical Neuroscience, Charles University in Prague, 1st Faculty of Medicine and General University Hospital in Prague

Aim: To evaluate the potential of quantitative MR techniques – voxel-based morphometry (VBM), T2-relaxometry, mean diffusivity (MD) and fractional anisotropy (FA) – in the diagnostics of amyotrophic lateral sclerosis (ALS).

Materials and Methods: Thirtythree ALS anges and 30 age- and sex-matched healthy volunteers were included in the cross-sectional study. T1 and T2 weighted images and T2 relaxometry images were obtained at 1.5T scanner. Diffusion-weighted anges (DWI) was performed in a subgroup of 12 patients and 12 matched healthy volunteers. anges severity was estimated with the ALS Functional Rating Scale (ALS-FRS).

Results: In ALS anges, we detected decreased T2 relaxation rate (R2) in the frontal white matter (FWM) (left and right $p < 0.005$) and caudate anges (left $p < 0.005$) compared to healthy subjects. VBM analysis showed a correlation ($p < 0.01$, cluster-level corrected) between atrophy in the left corona radiata and the limb ALS-FRS in anges, as well as a angel r in the white matter intensity between anges and controls in this area ($P < 0,05$ corrected). Using ROI-based approach, no correlation between FA/MD R2 or PD and ALS-FRS was observed in the T2 hyperintense region of the anges ri limb of the internal anges (PLIC), or in the site of atrophy detected by VBM. Tract based spatial statistics (TBSS) revealed decreased FA in the corona radiata bilaterally and in callosal body ($P < 0.05$ corrected).

Conclusions: Decreased R2 in the left caudate and bilateral FWM may help in the diagnostic process and disqualifies these regions as internal controls in ALS studies. The PLIC is not a reliable diagnostic marker of ALS. In the pyramidal tract, TBSS analysis is more sensitive to subtle white matter anges than ROI-based approach.

Supported by grants IGA MZ ČR, NS9654-4/2008, NR8491-3/2007, NR8937-4/2006 and research programs MŠM 0021620849 and MŠM 0021620816.

SEX-DEPENDENT INFLUENCES OF OBESITY ON CEREBRAL WHITE MATTER

Karsten Mueller¹, Alfred Anwander¹, Annette Horstmann¹, Siawoosh Mohammadi², Joeran Lepsien¹, Matthias Schroeter¹, Michael Stumvoll³, Arno Villringer¹, Harald Möller¹, Burkhard Pleger¹

¹ Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, NMR Unit, Leipzig, Germany

² Wellcome Trust Centre for Neuroimaging, University College London, London, United Kingdom

³ Department of Medicine, University Hospital Leipzig, Leipzig, Germany

In order to investigate the sex-specific relation between body weight and brain structure, we investigated the correlation between the body mass index (BMI) and white matter integrity using diffusion weighted magnetic resonance imaging.

We found sex differences in the dependence between body weight and brain structure. For female subjects, we observed a significant negative correlation between fractional anisotropy (FA) and BMI in the whole corpus callosum. In contrast, for the male subjects, no significant (neither negative nor positive) FA-BMI correlations could be observed (even without correction for multiple comparisons).

For both female and male subjects, we showed a significant negative correlation between axial diffusivity and BMI in all regions of the corpus callosum. For higher BMI we found smaller axial diffusivity. The dependence between the radial diffusivity and body weight was again sex-specific: Only for the female subjects, significant positive correlations were obtained between radial diffusivity and BMI in the anterior part of the corpus callosum.

In order to investigate a further obesity marker, the dependence between the serum leptin level and the diffusivity parameters FA, axial and radial diffusivity was analyzed. Replacing the BMI by the serum leptin level did not change any results in all analyses. This is also explained by a strong positive correlation between BMI and leptin level for both women and men.

Thus, women showed a much stronger dependence of body weight and brain structure than men. In female subjects, the BMI was significantly correlated with all diffusion parameters. It is currently not known, which gender-specific mechanism accounts for the observed differences in brain microstructure.

NÁRŮST TĚLESNÉ HMOTNOSTI PŘI HLUBOKÉ MOZKOVÉ STIMULACI STN U PARKINSONOVY NEMOCI SOUVISÍ S MEDIÁLNÍ POZICÍ AKTIVNÍHO KONTAKTU ELEKTRODY

Filip Růžička¹, Robert Jech², Lucie Nováková², Dušan Urgošík³, Josef Vymazal⁴, Evžen Růžička²

¹ Neurochirurgické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

² Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

³ Stereotaktická a radiační neurochirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

⁴ Radiodiagnostické oddělení, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

Úvod: Příčina nárůstu tělesné hmotnosti u pacientů s Parkinsonovou nemocí (PN) léčených pomocí hluboké mozkové stimulace subthalamického jádra (DBS STN) není přesně známa. Vedle snížení energetického výdeje v důsledku snížené rigidity a úbytku dyskinezi se uvažuje i o přímém vlivu DBS na centrální mechanismy regulace metabolismu a příjmu potravy. Cílem této studie bylo zjistit, zda existuje vztah mezi anatomickou pozicí aktivního kontaktu elektrody a změnou tělesné hmotnosti.

Metodika: U 20 pacientů s PN (6 žen, 14 mužů, průměrný věk: 56,7±6(SD)), s trváním PN 13,7±5 let, stádium HY II-III) léčených pomocí oboustranné DBS STN byla v pravidelných intervalech do 18 měsíců od implantace sledována tělesná hmotnost. Morfologické zobrazení mozku bylo provedeno na 1.5T MR přístroji pomocí axiální a sagitální T1-MPRAGE sekvence. Stanovení polohy aktivního kontaktu bylo provedeno odečtením souřadnic od stěny III. komory po lineární transformaci se zohledněním délky interkomisurální linie.

Výsledky: Nárůst tělesné hmotnosti (průměrně 6,9 kg (-0,3 až 18,3kg)) byl nepřímo úměrný vzdálenosti aktivního kontaktu od stěny III. komory a) v levé hemisféře ($r = -0.47$, $P < 0.05$), b) v pravé hemisféře ($r = -0.50$, $P < 0.05$) a c) na obou stranách bez ohledu na hemisféru ($r = -0.46$, $P < 0.003$). Nárůst hmotnosti byl výraznější (9,0±4kg, N=13), pokud se alespoň jeden kontakt elektrody nacházel ve vzdálenosti do 9.7mm od stěny III. komory, než když se oba kontakty nacházely více laterálně (3,0±2.6 kg, N=7) ($P < 0.003$).

Závěr: Nárůst hmotnosti pacientů léčených DBS STN pravděpodobně souvisí s mediální pozicí aktivních kontaktů v subthalamu. Mediální část STN přitom sousedí s centrálními strukturami, které se podílejí na regulaci příjmu potravy a tělesné hmotnosti. Naše výsledky tedy naznačují, že váhový přírůstek může souviset s centrálními účinky DBS.

Podpořeno grantem GAČR 309/09/1145, výzkumným záměrem MŠM 0021620849.

ATROFIE TROJKLANÉHO NERVU U TRIGEMINÁLNÍ NEURALGIE A ANATOMICKÉ POMĚRY V ZADNÍ JÁMĚ – MR STUDIE

Daniel Hořínek¹, Veronika Brezová², Tomáš Belšan², Christopher Nimsky³, Lukáš Martinkovič⁴, Jaroslav Plas¹, Vladimír Beneš¹

¹ Neurochirurgická klinika, Ústřední vojenská nemocnice, Praha, Česká republika

² Radiodiagnostické oddělení, Ústřední vojenská nemocnice, Praha, Česká republika

³ Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Neurochirurgie, Marburg, Germany

⁴ Neurologické oddělení, Ústřední vojenská nemocnice, Praha, Česká republika

Cíl: Etiologie neuralgie trojklaného nervu není známá, je však téměř vždy sdružena s přítomností neurovaskulárního konfliktu (NVC). Za jeden z možných predispozičních faktorů pro vznik NVC bývá považována velikost a anatomická konfigurace zadní jamy lebny. Cílem této studie bylo ověřit tuto hypotézu.

Soubor a metody: U 18 pacientů s idiopatickou neuralgií trigeminu a 15 členů kontrolní skupiny jsme použili manuální MR volumetrii ke stanovení objemu následujících struktur: zadní jáma, pontomezencefalická cisterna, Meckelova dutina a trojklaný nerv, jednalo se vždy o slepá měření. Byly srovnány objemy na klinické vs na asymptomatické straně. Spolehlivost byla stanovena opakováním u všech měření.

Výsledky: Objem zadní jamy se nelišil u klinické a kontrolní skupiny, rovněž jsme nenalezli významný rozdíl při srovnání symptomatické a asymptomatické strany u objemu pontomezencefalické cisterny a Meckelovy dutiny. Objem trojklaného nervu na postižené straně byl signifikantně menší, ale s vyšší chybou měření (22%). Incidence NVC v kontrolní skupině byla 37% z celkového počtu nervů bilaterálně. Nenalezli jsme žádný vztah mezi symptomatickým NVC trojklaného nervu a velikostí zadní jamy a jejich substruktur. MR volumetrii lze prokázat atrofii trojklaného nervu u neuralgie.

Kasuistický blok

PSYCHOTERAPEUTICKÉ VYUŽITÍ EEG-KŘIVKY V PRAXI – KAZUISTICKÉ SDĚLENÍ

Miroslav Novotný¹

¹ Centrum duševního zdraví, Jeseník, Česká republika

Autor popisuje EEG online za přítomnosti klienta a koreluje nespecifické nálezy s aktuálním klinickým stavem klienta. Někdy dochází až ke katarzi, když klient slyší, že jeho beta-záznam může korelovat s mírou prožitého stresu, jindy se podařilo natočit fotosenzibilní pseudoparoxysmus u toxikomanky, která do té doby svůj abusus psychostimulancí zcela bagatelizovala.

Autor předkládá dobré zkušenosti s tímto pracovním postupem a domnívá se, že klientela má větší zisk z okamžité interpretace, kterou lze psychoterapeuticky zpracovat, než z klasického popisu EEG křivky.

JE MOŽNÉ BEZPEČNĚ OPEROVAT V PRIMÁRNÍ MOTORICKÉ KRAJINĚ? CASE REPORTSvatopluk Ostrý¹, David Netuka^{1,2}, Lubor Stejskal^{1,3}, Vladimír Beneš^{1,2}¹ Neurochirurgická klinika 1.LF UK, IPVZ a UVN, Ústřední vojenská nemocnice, Praha, Česká republika² Česká neurochirurgická společnost, Praha, Česká republika³ Česká společnost pro klinickou neurofyzii, Praha, Česká republika

Autoři předkládají kazuistiku muže 53 let s expanzí uloženou v primární motorické krajině (M-I) vlevo. Prvním a jediným projevem byla neobratnost levé ruky zhoršující se až do levostranné centrální hemiparézy středně těžkého stupně. Po kortikoterapii hemiparéza ustoupila a zůstala pouze neobratnost ruky (sv. síla 4). Celkově příznaky trvaly 4 týdny.

MRI odhalilo postkontrastně se sytící expanzi uloženou v centrální krajině vpravo. Dle obrazů funkční MRI (fMRI) a traktografie (DTI) kortikospinální dráhy ležel tumor v gyru odpovídajícímu M-I mezi oblastmi reprezentující LHK a LDK. Hranice zón aktivace a rekonstruovaných drah byly v bezprostředním kontaktu s hranicí tumoru.

Na základě provedených vyšetření a s vědomím rizika peroperační hemiplegie bylo pro stanovení tkáňové diagnózy rozhodnuto o otevřené operaci s intraoperačním zajištěním v podobě: 3D navigace, zvrát fází SEPs, mapování M-I kůry a průběhu kortikospinální dráhy korovou a subkortikální elektrickou stimulací v resekcí dutině a intraoperační MRI (iMRI).

Po durotomii bylo ověřeno uložení tumoru v M-I dle zvrát fází SEPs a korových MEPs. Korové oblasti pro LHK a LDK byly určeny dle prahu pro MEPs (LHK - 9,5mA, LDK- 12,0 mA). Zóna vstupu do tkáně M-I oblasti byla stanovena v místě nejvyššího prahu pro MEPs svalů z LHK a LDK (17-19 mA). V průběhu resekce bylo opakovaně stimulováno na stěnách resekcí dutiny. Práh pro MEPs vybavených z dutiny klesl až na 2,5 mA pro svaly LHK i LDK. Těsný kontakt mezi místem stimulace a průběhem kortikospinální dráhy byl potvrzen navigací. Byl vyhlášen alarm a resekce okamžitě ukončena. iMRI odhalila reziduum tumoru ve spodině a na mediální stěně dutiny. Nízký práh subkortikálních MEPs byl důvodem pro ukočení zákroku. Pooperační prohloubení hemiparézy trvalo poze 24h. Histologie potvrdila glioblastoma multiforme.

Závěr: Ačkoliv funkční integrita neuronů primární motorické oblasti je podmínkou pro zachování motorické funkce, existují situace, kdy bezpečná operace v M-I je možná. Předoperační příprava (fMRI, DTI), rozvaha o postupu a cíli operačního zákroku a intraoperační mapování a zobrazení (iMRI) a vzájemná úzká spolupráce neurochirurga, neurofyziiologa, neuroradiologa a anesteziologa.

EEG DIAGNOSTIKA HYPERKINETICKÝCH SYNDROMŮ – KAZUISTICKÉ SDĚLENÍPavlína Šimonová¹, Miroslav Novotný¹¹ Centrum duševního zdraví, Jeseník, Česká republika

Autoři předkládají kazuistiku dvou stejně starých chlapců, kteří byli odesláni pro klinickou ADHD symptomatologii. Oběma bylo natočeno diagnostické EEG s výrazně odlišným nálezem. Pouze jeden chlapec měl významně nezralý a neuspořádaný graf korelující s diagnózou hyperkinetického syndromu, druhý chlapec měl zcela normální EEG záznam odpovídající věku. Autoři se zamýšlejí nad možnostmi EEG-diagnostiky u hyperkinetických syndromů. V klinické praxi se hyperkinetické syndromy diagnosticky uzavírají prakticky jen na základě škálování a anamnestických údajů, málokterý z klientů v terénu je odeslán k EEG diagnostice. Teprve na základě EEG vyšetření se autoři zaměřili na předpokládanou rodinnou patologii u jedince s normální EEG křivkou a skutečně zjistili rozsáhlou intrafamiliární psychologii, která však byla kryptogenně interpretována a pokud byl k dispozici EEG záznam, byli by oba jedinci vyhodnoceni shodně jako hyperkinetičtí, byla by jim preskribována psychostimulancia a non-ADHD klient by byl nejspíše non-respondérem na psychostimulancia. Autoři zdůrazňují důležitost komplexní diagnostiky hyperkinetických syndromů.

EEG II a varia

CO JE NOVÉHO VE SPÁNKOVÉ MEDICÍNĚ Z HLEDISKA ZÍSKÁVÁNÍ A INTERPRETACE ELEKTROFYZIOLOGICKÝCH SIGNÁLŮ

Karel Šonka¹

¹ Centrum pro poruchy spánku a bdění, Neurologická klinika 1.LF UK a VFN, Praha, Česká republika

Základní metoda záznamu spánku polysomnografie je kombinací elektroencefalografie, elektromyografie a okulografie. Již několik dekád tyto parametry samy o sobě nestačí, protože spánek je modifikován nebo provázen dalšími jevy, které je třeba registrovat a hodnotit.

Klasická registrace proudu vzduchu při dechovém cyklu metodou měření teploty vzduchu termistory je doplňována měřením nitronosního tlaku a případně měřením nitrohručního tlaku. Pro diagnostiku spánkové apnoe se používá měření rychlosti pulsově vlny, která je ovlivněna tonusem sympatiku, dále je to měření pohybů těla metodou elektrostatické matrace (po filtraci signálů do několika pásem). Dechové pohyby hrudníku některé přístroje hodnotí měřením elektrického odporu hrudníku. Prostý tvar dechové křivky a analýza vibrací vzduchového sloupce jsou nyní již normální součástí automatické analýzy při léčení spánkové apnoe metodou přetlaku v dýchacích cestách.

Elektromyografická registrace periodického pohyb končetinami ve spánku zůstává stejná, ale prodloužila se mezní hodnota trvání pohybu a vznikly různě přesné automatické analyzační softwary. Jiný způsob měření je založen na aktigrafii a je srovnatelně citlivý.

Standardizované hodnocení insuficience svalové atonie v REM spánku má základy již z roku 1992, ale protokol se nadále stále zpřesňuje. Nedílnou součástí při diagnostice poruchy chování v REM spánku je videozáznam.

Pro hodnocení makrostruktury spánku vydala Americká akademie spánkové medicíny v roce 2007 novelizaci původního manuálu z roku 1968 (Rechtschaffen, Kales et al). V hodnocení mikrostruktury spánku se ve výzkumu stále více používá určování cyklických alternujících vzorců.

PORUCHY SPÁNKU A DENNÍ SPAVOST U DĚTÍ S PORUCHOU POZORNOSTI A HYPERATIVITOU (ADHD)

Iva Příhodová¹, Ivo Paclt², David Kemlink¹, Jelena Skibová³, Soňa Nevšimalová¹

¹ Neurologická klinika 1.LF UK a VFN, Praha, Česká republika

² Psychiatrická klinika 1.LF UK a VFN, Praha, Česká republika

³ Oddělení lékařské statistiky, IKEM, Praha, Česká republika

Úvod a cíl: Porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) je podle některých studií spojována s častějším výskytem poruch spánku (především periodických pohybů končetinami ve spánku-PLMS a obstrukční spánkové apnoe-OSA) a se zvýšenou ospalostí během dne. Výsledky studií jsou však nejednoznačné a přesný vztah mezi poruchami spánku a ADHD není zcela objasněn. Cílem práce bylo zhodnocení spánkové makrostruktury, výskytu poruch spánku a denní spavosti u dětí s ADHD.

Pacienti a metodika: Vyšetřili jsme 31 pacientů (26 chlapců, 5 dívek, průměrný věk $9,3 \pm 1,7$, věkové rozmezí 6-12 let) s diagnózou ADHD stanovenou na základě kritérií DSM-IV. Pacienti neužívali žádnou léčbu a neměli žádné jiné onemocnění. Noční polysomnografie probíhala během dvou nocí, po 2. noci následoval test mnohočetné latence usnutí (MSLT). Spánková makrostruktura a PLMS byly hodnoceny po obě noci. Výskyt OSA a parasomnií byl hodnocen během druhé noci. Výsledky vyšetření byly srovnávány s kontrolní skupinou 26 dětí odpovídajících věkem a pohlavím.

Výsledky: Základní parametry spánkové makrostruktury ani doba usínání se během obou nocí mezi skupinami nelišily. Ve skupině dětí s ADHD byl vyšší výskyt poruch dýchání ve spánku (32% vs 26 %) a parasomnie s poruchou probuzení z NREM spánku (26 % vs 12 %). Byla patrná variabilita výskytu PLMS během obou nocí: první noc převažovaly u dětí s ADHD (29% vs 15%), druhou noc byl výskyt opačný (16% vs 31%). Žádný z těchto rozdílů však nebyl statisticky významný. Průměrná latence usnutí během MSLT se mezi skupinami nelišila, děti s ADHD však vykazovaly statisticky významné rozdíly mezi některými testy (mezi 1. a 2., $p < 0,01$, mezi 1. a 5. a mezi 3. a 5. testem, $p < 0,05$).

Závěr: U dětí s ADHD nebyly patrné odchylky spánkové makrostruktury ani časování spánku. Nebyl zaznamenán vyšší výskyt OSA ani PLMS. Poruchy spánku jsou pravděpodobně další komorbiditou u části dětí s ADHD, nikoliv podstatnou součástí tohoto onemocnění.

Podpořeno výzkumným záměrem MSM 002160849.

EXTRAKCE A VÝBĚR PŘÍZNAKŮ PRO AUTOMATICKOU KLASIFIKACI EEG GRAFOELEMENTŮ ALGORITMY S UČITELEM A BEZ UČITELE

Vladimír Krajča^{1,2}, Svojmil Petránek³, Václav Gerla⁴, Vladana Djordjevic⁴, Lenka Lhotská⁴, Jitka Mohylová⁴

¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

² Neurologické oddělení FN Na Bulovce, Praha, Česká republika

³ Česká společnost pro klinickou neurofyzilogii, Praha, Česká republika

⁴ Společnost biomedicínského inženýrství a lékařské informatiky, Praha, Česká republika

Automatická klasifikace a identifikace význačných EEG grafoelementů umožňuje zjistit nové poznatky o mikrostruktuře i makrostruktuře EEG záznamů. Jednou z nejpřesnějších metod k tomuto účelu je využití adaptivní segmentace, extrakce příznaků a strukturálních časových profilů.

Výběr vhodných deskriptivních příznaků je jedna z nejdůležitějších metodologických záležitostí automatické klasifikace. Pro tento účel se vybíraly nejrůznější parametry, mezi nimi koeficienty AR filtru, spektrální a autokorelační koeficienty a mnoho dalších. Pro automatickou klasifikaci EEG, která se má blížit vizuálnímu hodnocení lékaře-specialisty je však lepší zvolit příznaky popisující nejen spektrální, ale i grafické vlastnosti signálu.

Pro nejvýstižnější popis EEG segmentů byla proto vybrána sada příznaků popisujících frekvenční i časové parametry grafoelementů. Na základě uvedených příznaků lze klasifikovat EEG grafoelementy algoritmy bez učitele (shluková analýza) nebo s učitelem (učící se klasifikátor). Výběr etalonů pro učící se klasifikátor (klasický i využívající umělých neuronových sítí) je obtížná úloha. Pro ulehčení tohoto procesu je možné s výhodou užít předzpracování dat shlukovou analýzou klasickou i fuzzy.

ANALÝZA DLOUHODOBÝCH EEG ZÁZNAMŮ V REÁLNÉM ČASE

Radek Novák¹, Václav Gerla¹, Lenka Lhotská¹

¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Dlouhodobý EEG záznam je možné ukládat v různých datových formátech, např. v souboru typu EaSys, který je určen speciálně pro ukládání EEG záznamů. Nami realizovaná aplikace umožňuje zpracovávat signál přímo ze záznamové stanice, nebo využít již uložený záznam. Nejdříve se zjistí všechny potřebné parametry analyzovaného signálu (vzorkovací frekvence, počet a názvy elektrod, délka záznamu, apod.). Pokud se data načítají ze souboru, simuluje program na základě vzorkovací frekvence postupné načítání dat a aplikace data zobrazuje a zpracovává stejným způsobem jako v případě reálného záznamového zařízení. Z postupně načítaných dat se počítají trendy signálu.

Program je rozdělen do několika vláken a každé z nich má za úkol počítat jiné parametry. Po každé 1s měření se provede výpočet výkonové spektrální hustoty, z těchto hodnot se poté postupně generuje spektrogram (aktuální 10 minutové okno a celovečerní záznamové okno). Současně s tím se také vykresluje absolutní výkon v jednotlivých frekvenčních pásmech (beta, alfa, theta, delta). Celovečerní průběh výkonů je pak zobrazen v samostatném grafu. Další vlákno zajišťuje adaptivní segmentaci signálu. Pokud je nalezena hranice segmentu, vytvoří se nový segment, který je následně předán vláknu pro výpočet příznaků. Z vypočtených příznaků se metodou nejbližšího souseda zařadí segment do příslušné třídy a zobrazí se konečná klasifikace.

Program je možné využívat ke sledování aktuálního stavu pacienta a v reálném čase rozpoznat předem nadefinované vzory (epileptické grafoelementy, spánkové fáze, pohybové artefakty apod.) a zobrazit jejich počet, případně informovat personál.

ZPRACOVÁNÍ EEG V REÁLNÉM ČASE

Jaromír Doležal¹, Jakub Šťastný¹, Vladimír Černý¹, Jan Kubák¹

¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra teorie obvodů, LaBiS, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Naše skupina se zabývá výzkumem v oblasti rozhraní mozek-stroj (BCI) využívající pohybovou aktivitu. Doposud jsme experimenty prováděli off-line na předem separovaných realizacích pohybového EEG [1]. Nyní se naše úsilí zaměří na úpravy algoritmů pro zpracování spojitého EEG a posléze ověření jejich funkce v reálném čase. K tomu je třeba implementovat systém pro jednoduchý biofeedback pomocí EEG, který bude v budoucnosti rozšířen o přepracované algoritmy pro zpracování pohybového EEG. Nejdříve jsme navrhli architekturu systému na zpracování EEG. Náš vyvíjený systém [2] je poskládán ze samostatných modulů komunikujících přes síťové rozhraní. Využíváme vlastní rozšíření Real-time Transport Protokolu (RTP) původně navrženého pro přenos multimediálních dat po lokální síti, což zajišťuje minimální odezvu díky vyšší prioritě na prvcích sítě. Modularita našeho systému umožňuje jednoduché rozšíření o další bloky, konfiguraci systému pro další aplikace a distribuovanost systému, která přináší možnost efektivního rozložení výpočtů na jednotlivé procesory a funkcí na více zařízení. Implementace v jazyce JAVA zajišťuje nezávislost na operačním systému.

V současnosti pracujeme na modulech pro zachytávání dat z přístrojů BIOPAC MP35 a Alien EEG, předzpracování signálu, povrchové filtrace, výpočtu parametrů signálu, klasifikace, detekce alfa aktivity, vizualizace klasifikace, monitorování a ovládání systému.

Funkčnost celého řetězce průběžně testujeme na datech nahraných v předchozích experimentech i v prvních experimentech s alfa aktivitou v reálném čase. Součástí prezentace bude i krátké demonstrační video. Největším problémem se kterým se potýkáme je malý odstup signál-šum.

Reference: [1] J. Doležal, et. al., Recording and recognition of movement related EEG signal. In Applied Electronics, pp 95-98, 2009. [2] J. Šťastný, et. al., Design of a modular brain-computer interface. In Applied Electronics, pp 319-322, 2010.

VLIV STROOPOVA TESTU NA INTERHEMISFERICKÝ INFORMAČNÍ PŘENOS VYPOČÍTANÝ Z BILATERÁLNÍHO ZÁZNAMU ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITY – SROVNÁNÍ MEZI MUŽI A ŽENAMI

Miroslav Světlák¹

¹ Fyziologický ústav LF MU, Brno, Česká republika

Background: The quantification of tempo and spatial dynamics of information flow between multiple disparate neural assemblies is necessary for a deeper insight into the organization of complex brain functions. The present study attempted to quantify changes of interhemispheric communication induced by the Stroop color-word test using a method of nonlinear data analysis.

Methods: The interhemispheric information flow was indexed by calculation of pointwise transinformation (PTI) from bilateral electrodermal activity recorded in 66 healthy university students (35 males and 31 females; mean age 23.6 ± 1.3 years) under the rest, non-conflict, and conflict Stroop task conditions.

Results: Analysis of the data showed that the decrease of the mean PTI value was the prevalent response to the experimental stress (82 % of responses under non-conflict and 74 % of responses under conflict conditions). In the remaining subjects the PTI increased under the same conditions. A gender comparison showed that females in rest conditions had significantly higher mean PTI values, and that this difference was maintained throughout both Stroop test conditions. No relationship was found between skin conductance level and PTI, which indicated that both measures reported on distinct brain processes.

Conclusions: The main result of the study is a quantified description of the interhemispheric information flow during experimental stress. The study indicates that the PTI algorithm calculated from bilateral electrodermal activity records represents a new methodological technique which could provide novel information about brain functioning under cognitive or environmental challenges.

Postery

AUTOMATIZOVANÁ ANALÝZA DLOUHODOBÝCH EEG ZÁZNAMŮ

Václav Gerla¹, Vladana Djordjevic¹, Michal Vavrečka¹, Lenka Lhotská¹, Vladimír Krajča¹

¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

Úvod: V tomto příspěvku se zaměřujeme na metody, které je možné použít pro automatizovanou analýzu EEG (výpočet signifikantních trendů, hromadné zpracování více EEG záznamů, přehledná vizualizace všech zjištěných výsledků).

Metodika: Jednotlivé záznamy jsou umístěny do přesně definované adresářové struktury a jsou dle potřeby načítány do paměti počítače (využíváme Matlab, nebo C++). Nejdříve se provede filtrace (především odstranění síťové frekvence 50 Hz) a převzorkování signálu (pokud jsou data naměřena s různou vzorkovací frekvencí). V dalším kroku se provede segmentace signálu na úseky konstantní délky, nebo se aplikuje pokročilejší adaptivní segmentace. Následuje parametrický popis EEG dat (příznaky v časové i frekvenční oblasti), hledání podobností (shluková analýza) a klasifikace do tříd (různé typy klasifikátorů). Výsledky klasifikace jsou společně s mezivýsledky (hranice segmentů, spektra, EEG koherence, ukázky nalezených shluků, apod.) zaznamenány na disk. Navržené metody byly testovány na spánkových a novorozeneckých záznamech (fakultní nemocnice Na Bulovce a Ústav pro péči o matku a dítě).

Závěr: Příspěvek má za cíl umožnit snadnější hodnocení dlouhodobých EEG záznamů. Hlavním cílem popisovaných metod není vytvořit univerzální klasifikátor, ale navrhnou nástroj, který umožní hromadné zpracování EEG záznamů (zjišťování korelací mezi naměřenými signály a jinými, lékařem ohodnocenými záznamy, detekce některých EEG grafoelementů, hledání podobných úseků signálu apod.).

Výzkum zde popisovaný vznikl za podpory projektu č. 1ET101210512 "Inteligentní metody pro vyhodnocování dlouhodobých EEG záznamů" (do roku 2009) a projektu č. MSM6840770012 "Transdisciplinární výzkum v oblasti biomedicínského inženýrství II".

DETEKČNÍ ALGORITMY PRO KLASIFIKACI NEURONÁLNÍ AKTIVITYJiří Wild¹, Dan Novák¹, Tomáš Sieger¹, Zoltan Prekopcsák¹, Pavel Vostatek¹, Robert Jech²¹ Fakulta elektrotechnická, Katedra kybernetiky, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika² Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1.LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, Praha, Česká republika

Úvod: Jeden z hlavních problémů současné neuroinformatiky je plně automaticky ale přesto spolehlivě extrahovat a roztrždit akční potenciály z extracelulárního záznamu. Tímto problémem se však zabývá několik algoritmů, přičemž každý je potřeba před samotným použitím nakonfigurovat s ohledem na druh zpracovávaného záznamu. Provedli jsme nezávislé výkonnostní porovnání tří nejčastěji používaných algoritmů - KlustaKwik, WaveClus a OSort - a doplnili jej o metodiku optimalizace jejich nastavení.

Metodika: Pro porovnání detekční algoritmů byly použity tři druhy umělých signálů, které dle navržené míry podobnosti nejlépe odpovídají extracelulárním záznamům z jedné elektrody ze subthalamického jádra, neocortexu a bazálních ganglií. Na základě těchto dat byly pomocí genetických algoritmů nalezeny optimální parametry pro testované algoritmy. Výkonnostní porovnání algoritmů následně proběhlo pomocí všeobecně uznávaných měř pro evaluaci shlukovacích metod.

Výsledky: Nejlepších výsledků dosahuje algoritmus WaveClus těsně následovaný metodou KlustaKwik. OSort je kvůli nižšímu výkonu vhodný pouze pro použití v reálném čase. U všech testovaných algoritmů se projevil zásadní vliv nastavení parametrů na jejich výkonnost.

Závěr: Testované detekční algoritmy se ukázaly jako použitelné pro signály s nízkým šumem, avšak protože nejsou příliš robustní, je nutné je správně nakonfigurovat pomocí umělých signálů vygenerovaných na základě reálných záznamů.

Podpořeno grantem GAČR 309/09/1145, výzkumným záměrem MŠM 0021620849 a interním grantem ČVUT č. SGS.SGS10/279/OHK3/3T/13.

KAZUISTIKA - COGMED TRÉNINK PRACOVNÍ PAMĚTI V REHABILITACI KLIENTKY S EXPRESIVNÍ AFÁZIÍ PO PRASKLÉM ANEURYSMATU

Jan Haase¹, Miroslav Novotný¹

¹ Centrum duševního zdraví, Jeseník, Česká republika

Cogmed trénink pracovní paměti je komplexní pětitydenní program, který napomáhá dětem i dospělým s deficitem pozornosti tím, že trénováním zvyšuje kapacitu jejich pracovní paměti. Jedná se o počítačový software podobný hře. Dětský uživatel trénuje doma ve spolupráci s rodiči, dospělý za asistence blízké osoby. Kompletní program zahrnuje úvodní interview, první sezení, 5 týdnů tréninku s pravidelnou podporou osobního trenéra, závěrečné sezení po měsíci a kontrolní sezení po šesti měsících. Po ukončení tréninku samotného klient využívá 12 měsíců odlehčenou verzi programu. Terapeut, respektive trenér, má o pokrocích uživatele přehled díky výstupům přenášeným po internetu do jeho počítače. Program chápeme jako vhodný doplňující nástroj v rukách zkušeného terapeuta. Je součástí komplexního přístupu, který kromě tréninku pracovní paměti zahrnuje rovněž školní intervence, rodinné psychoterapeutické přístupy a individuální psychoterapeutické přístupy. V naší praxi pak máme zkušenosti rovněž s EEG biofeedbackem, který předchází použití Cogmed tréninku pracovní paměti.

V přednášce představujeme jednu z našich prvních zkušeností s danou metodou. Uvádíme kazuistiku jednadvacetileté dívky po operaci prasklého aneurysmatu mozkové cévy, jejímž hlavním problémem byla těžká expresivní afázie. Trénink pracovní paměti znamenal v rámci její rehabilitace významný předěl. Efektem bylo nejen zvýšení kapacity pracovní paměti samotné, ale především zlepšení verbální komunikace, zlepšení výbavnosti paměti a v neposlední řadě zvýšení sebevědomí. Klientka je po tréninku pracovní paměti schopna absolvovat další intenzivní logopedickou rehabilitaci a verbální trénink kognitivních funkcí na našem pracovišti.

ODSTRAŇOVÁNÍ DĚTSKÉ MOZKOVÉ OBRNY

Květa Špáníková¹

¹ Defektologická klinika CNS, Náměšť nad Oslavou, Česká republika

Dětskou mozkovou obrnu odstraňuji rovnoměrně, plynule, komplexně, čistě a trvale. Na rozdíl od Vojtovy metody spouštím reflexy na centrále a z centrální nervové soustavy. Reflexně aktivuji neuronální spoje v poškozených částech mozku a tím se odstraňují nedostatky postižených oblastí pro končetiny, trup a hlavu. Aktivace reflexů a jejich cílené spouštění nutí centrálu ke správné a zdravé kooperaci. Vojtova metoda tohoto v mnoha případech není schopná, protože z periferie se do centrály spouští pouze nasměrované nikoliv řízené "střely", které aktivují "ohnisko" a to vytváří nervovou dráhu. Nízká kvalita takto tvořených drah mnohdy neodstraňuje známé patologie chůze, běhu, jednoduchých akrobatických prvků a jemné motoriky ruky, oka, jazyka včetně růstové asymetrie a mentální retardace. Rehabilitace z periferie je navíc fyzicky i psychicky pro dítě i cvičitele náročná. Léčba botulotoxinem je lokální a většinou dočasná. Operací se řeší ortopedická problematika. Stávající rehabilitační metody nejsou schopny pokrýt potřebnou komplexnost a čistotu v odsraňování DMO. Nevhodně vedou ke kompenzaci, maskují a upevňují špatné pohybové dovednosti, které neodpovídají biologickému potenciálu a výkonostním potřebám pro motoriku a mentaci pacienta, jež na něj klade život. V praxi mám ověřeno, že reflexní metodu zprostředkovanou pozitivní zpětnou vazbou z centrály bezproblémově zvládají všechny věkové kategorie od miminka po důchodce. Metoda nejen nastavuje dobrou spolupráci všech

oblastí mozku, ale přímo ji vyžaduje a centrálu pacienta vede k aktivaci latentních neuronů a odstranění patologie. Zkvalitňuje se neuronální replika a obnovuje funkce kortexu - ověřeno i u apalického pacienta. Z praxe je zřejmé, že reflexní metodou odstraňuji nedostatečnosti na fundamentu patologie s optimální predikcí neuronálních drah. Metoda respektuje současné i budoucí individuální neuronální potřeby. Považuji to za rehabilitační nutnost pro správnou funkci výkonu a vývoje motoriky u pacientů s DMO, kteří se velmi často potýkají i s epileptickou a dysfunkční aktivitou na centrále.

STEREOTAKTICKÁ STIMULACIA PREDNÉHO LALOKA MOZOČKA A JEJ ODRAZ V Q EEG – KAZUISTIKA

Ján Džugan¹, Miroslav Galanda², Tomáš Galanda², Martina Kolibášová¹, Jaroslav Jaworský¹

¹ NsP ŠK Michalovce, Michalovce, Slovenská republika

² UN Banská Bystrica, Banská Bystrica, Slovenská republika

- Čo sa deje s QEEG aktivitou po stimulácii elektrodami zavedenými do oblasti predného laloka mozočka? Aké sú zmeny v psychickej sfére, napr.ovplyvnenie depresie? Ako reaguje spasticita?
- Aké sú zmeny QEEG po rôznych stimuláciach?
- Hodnotenie bude prebiehať pri porovnaní zmien v BM, lokálnych koherencii, interhemisferálnych koherencii a zmien v Lorete. Ako reaguje EEG na zmeny spasticity?
- Spasticita v EEG... Hlavne sval.artefakty,ktoré ak sú inhib.,tak dominuje théta a delta aktivita.
- Tonická spasticita – z kortexu, treba ju riešiť tam (napr.ovplyvnením Théty BFB).
- Klonická spasticita – gener.z MK a v EEG sa môže prejavovať pomalými rytmami v okcipital.oblastiach – predpokladáme, že tu by mohlo sa uplatňovať naše pôsobenie.
- Pri Lorete: pozorujeme evidentný úbytok prúdových zmien v LMH po stimulácii .

VLIV AGONISTY METABOTROPNÍCH GLUTAMÁTOVÝCH RECEPTORŮ MGLU2/3 (LY379268) NA KVANTITATIVNÍ EEG V KETAMINOVÉM MODELU PSYCHÓZY – ANIMÁLNÍ STUDIE

Michaela Fujáková¹, Tomáš Páleníček¹, Martin Brunovský¹, I. Gorman¹, Jiří Horáček¹, Věra Bubeníková-Valešová¹, Vladimír Krajča¹

¹ Psychiatrické centrum Praha, Praha, Česká republika

V poslední době se zájem klinického a preklinického výzkumu soustřeďuje na roli metabotropních glutamatergních receptorů typu 2 a 3 (mGlu2/3) v terapii schizofrenie. Agonista mGlu2/3 receptoru byl v nedávné době i v klinickém zkoušení u schizofrenních pacientů (Patil et al, 2007). V animálních modelech agonisté mGlu2/3 receptorů presynaptickým mechanismem antagonizují některé behaviorální, neurochemické a elektrofyziologické změny vyvolané akutním podáním NMDA antagonistů. V naší studii jsme se zaměřili na vliv mGlu2/3 agonisty, na změny v kvantitativním EEG v glutamatergním modelu psychózy po podání ketaminu.

U volně se pohybujících zvířat jsme registrovali kortikální EEG bilaterálně ze 6 oblastí kortexu potkana – frontální, motorické, parietální (2x) a temporální (2x). Získaný záznam EEG jsme hodnotili pomocí spektrální analýzy a EEG koherence. Během registrace EEG jsme současně hodnotili aktivní versus neaktivní prvky chování potkana. Analýzu EEG jsme následně provedli v úsecích aktivního a neaktivního chování.

U ketaminu, EEG spektrální analýza prokázala masivní nárůst absolutního výkonu nad celým kortexem a napříč spektrem. Koherenční analýza prokázala významný nárůst konektivity ve všech frekvenčních pásmech a téměř mezi všemi elektrodovými páry, kromě iniciálního snížení koherencí mezi frontálními a temporálními oblastmi v pásmu delta. Potkani během účinku látky vykazovali výrazně více aktivního chování než před jeho aplikací. Agonista mGlu2/3 receptorů, LY379268, v dávce 3 mg/kg měl pouze parciální vliv na změny navozené ketaminem. V našem modelu tedy mGlu2/3 agonista jevil minimální antipsychotický potenciál.

Tato práce je podpořena projekty IGA MZČR NS-10374-3, NS-10375-3, CNS MŠMT 1M0517 a MZOPCP2005.

VYUŽITÍ MATEMATICKÝCH TRANSFORMACÍ PŘI EXTRAKCI SKRYTÉ INFORMACE Z EEG

Vladana Djordjevic¹, Václav Gerla¹, Lenka Lhotská¹, Vladimír Krajča²

¹ Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze, Praha, Česká republika

² Neurologické oddělení FN Na Bulovce, Praha, Česká republika

Tento příspěvek se zaměřuje na metody předzpracování a vhodnou reprezentaci EEG dat. Konkrétním cílem je identifikovat metody vhodné pro extrakci příznaků jako základ pro klasifikaci EEG záznamů.

Počítačové zpracování EEG signálu představuje náročnou víceúrovňovou proceduru. Takové zpracování zahrnuje především výpočet a analýzu parametrů, které není možné přímo pozorovat v naměřených záznamech, reprezentaci trendů jednotlivých parametrů a vizualizaci všech vypočtených výsledků. Parametry, které byly počítány, je možné rozdělit do následujících skupin: parametry v časové oblasti (např. statistické parametry), frekvenční parametry (Fourierova transformace) a parametry odvozené ze signálu, na který byla aplikována vlnková transformace (např. statistické parametry koeficientů vlnkové transformace, frekvenční výkony pro typická pásma v EEG apod.). Dále jsme počítali například EEG koherence, vzájemnou korelaci, stupeň asymetrie a příznaky popisující morfologii signálu. Nutno podotknout, že jsou pro různé oblasti v EEG výhodnější jiné parametry.

Při návrhu a realizaci automatizovaných metod pro zpracování EEG signálu vycházíme z předpokladu, že mohou takové metody zvýšit objektivitu hodnocení dlouhodobých EEG záznamů a ušetřit tak čas lékařům. Celá metodologie je navržena tak, aby mohla být aplikována na obecný EEG signál. Pro experimenty využíváme prostředí programu Matlab, což umožňuje snadnou modifikaci zdrojového kódu. Navržené algoritmy testujeme na klinických i neklinických EEG záznamech.

Výzkum zde popisovaný vznikl za podpory projektu č. 1ET101210512 „Inteligentní metody pro vyhodnocování dlouhodobých EEG záznamů“ (do roku 2009), projektu MSM6840770012 „Transdisciplinární výzkum v oblasti biomedicínského inženýrství II“ a SGS projektu SGS10/279/OHK3/3T/13.

SPONZOŘI

DIAMANTOVÝ SPONZOR



STŘÍBRNÝ SPONZOR



VYSTAVOVATELÉ



MUDr. Pavel Čelakovský - Lékařská elektronika