

Izdavač:

Udruženje za kliničku neurofiziologiju Srbije, Beograd,
Vojnomedicinska akademija, Klinika za neurologiju,
Odeljenje za kliničku neurofiziologiju
Crnotravska 17

Za izdavača:

Prof. Univ. dr Tihomir V. Ilić,
predsednik Udruženja

Umnožava: Udruženje za kliničku neurofiziologiju Srbije
Tiraž: 300 primeraka

ISBN 978-86-900611-0-5

CIP - KATALOGIZACIJA U PUBLIKACIJI

НАРОДНА БИБЛИОТЕКА СРБИЈЕ, БЕОГРАД

616.8(048)(0.034.2)

612.8(048)(0.034.2)

КОНГРЕС КЛИНИЧКЕ НЕУРОФИЗИОЛОГИЈЕ СРБИЈЕ (09 ; 2018 ;
БЕОГРАД)

KNJIGA SAŽETAKA [ELEKTRONSKI IZVOR] / XI KONGRES KLINIČKE
NEUROFIZIOLOGIJE SRBIJE, 28.09-29.09.2018. = BOOK OF ABSTRACTS
/ 11TH CONGRESS OF SERBIAN CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY;

TIHOMIR V. ILIĆ (UREDNIK, EDITOR). - BEOGRAD

: UDRUŽENJE ZA KLINIČKU NEUROFIZIOLOGIJU SRBIJE, 2018
(BEOGRAD : UDRUŽENJE ZA KLINIČKU NEUROFIZIOLOGIJU SRBIJE).
- 1 ELEKTRONSKI OPTIČKI DISK (CD-ROM) ; 12 CM

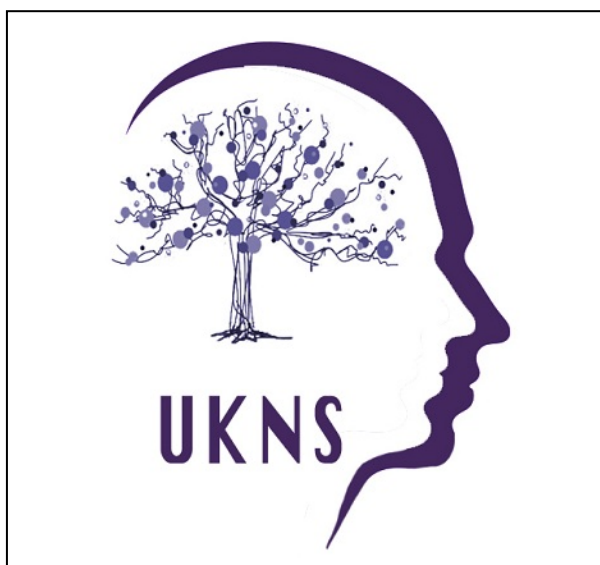
SISTEMSKI ZAHTEVI: NISU NAVEDENI. - NASL. SA NASLOVNE
STRANE DOKUMENTA. - APSTRAKTI NA SRP. I ENGL. JEZIKU. -
TIRAŽ 300.

ISBN 978-86-900611-0-5

A) НЕУРОФИЗИОЛОГИЈА – АПСТРАКТИ COBISS.SR-ID 210917388

11. KONGRES KLINIČKE NEUROFIZIOLOGIJE SRBIJE

11th SERBIAN CONGRESS OF CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY



KNJIGA SAŽETAKA BOOK OF ABSTRACTS

Tihomir V. Ilić
(urednik / editor)

Beograd, 28.09-29.09.2018.
Vojnomedicinska akademija

ORGANIZATORI:

Udruženje za kliničku neurofiziologiju Srbije

Medicinski fakultet Vojnomedicinske akademije Univerziteta odbrane

Vojnomedicinska akademije

Počasni odbor

Ass. Dr sci. med Zlatibor Lončar, ministar zdravlja Vlade Republike Srbije
gosp. Aleksandar Vulin, Ministar odbrane Vlade Republike Srbije
Pukovnik prof dr Miroslav Vukosavljević, zastupnik načelnika Vojnomedicinske akademije

Naučni odbor

Prof. dr Slobodan Apostolski
Ass dr Marko Ercegovac
dr sci med Saša Filipović, nauč.sav.
Prof. dr Tihomir V. Ilić
Prim. dr Slavko Janković
Prof. dr Jasna Jančić
Prof. dr Nebojša Jović
Ass dr Aleksandra Kačar
Akademik prof. dr Vladimir Kostić
Prof. dr Žarko Martinović
dr sci Slađan Milanović, nauč.sav.
Prof. dr Vedrana Milić-Rašić
Prim dr Maja Milovanović
Doc. dr Aleksandar Ristić
Prof. dr Dragoslav Sokić
Doc. dr Nikola Vojvodić

Organizacioni odbor:

Marko Ercegovac, Tihomir Ilić (predsednik), Jasna Jančić, Vedrana Milić-Rašić, Maja Milovanović, Aleksandar Kačar, Blažo Nikolić, Nikola Ivančević, Gabrijela Jelenković, Tamara Magdić, Aleksandra Petraš, Snježana Pejanović, Violeta Vulović, Nenad Komatina.

SADRŽAJ / CONTENTS:

ELEKTROENCEFALOGRAFIJA U HIRURGIJI EPILEPSIJE / ELECTROENCEPHALOGRAPHY IN EPILEPSY SURGERY	5
<i>EEG KAO MODEL ELEKTRIČNOG POLJA MOZGA.....</i>	<i>5</i>
<i>VIDEO-EEG TELEMETRIJA U PREHIRURŠKOJ EVALUACIJI EPILEPSIJE.....</i>	<i>7</i>
<i>EEG I STIMULACIJA MOZGA U DETEKCIJI PREKLAPANJA EPILEPTOGENE I ELOKVENTNE ZONE MOZGA.</i>	<i>9</i>
<i>KOJI PATOLOŠKI SUPSTRAT U MOZGU DOVODI DO EEG PROMENA?.....</i>	<i>11</i>
<i>KAKO NEUROHIRURG RAZMIŠLJA O EEG-U TOKOM OPERACIJE EPILEPSIJE?</i>	
<i>13</i>	
ELEKTROMIOGRAFIJA I STUDIJE NERVNE PROVODLJIVOSTI / ELECTROMYOGRAPHY AND NERVE CONDUCTION STUDIES.....	15
<i>SPONTANA DENERVACIONA AKTIVNOST.....</i>	<i>15</i>
<i>ELEKTROMIONEUROGRAFSKI PROTOKOLI ZA DIJAGNOZU BRAHIJALNIH PLEKSOPATIJA</i>	<i>17</i>
<i>ZNAČAJ ELEKTROMIONEUROGRAFIJE, BIOPSIJE I MAGNETNE REZONANCE MIŠIĆA U DIJAGNOSTICI MIŠIĆNIH DISTROFIJA.....</i>	<i>19</i>
<i>BOLESTI MOTORNOG NEURONA U DECIJEM UZRASTU.....</i>	<i>21</i>
NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA – KLINIČKA PRIMENA.....	23
<i>REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION – THE FIRST TWO DECADES.....</i>	<i>23</i>
<i>NONINVASIVE BRAIN STIMULATION TECHNIQUES AS ADJUVANT THERAPY IN ACUTE POSTOPERATIVE PAIN</i>	<i>24</i>
<i>DUGOROČNI EFEKAT ELEKTROKONVULZIVNE TERAPIJE NA TEŽINU DEPRESIJE I KOGNITIVNO-MNESTIČKE FUNKCIJE.....</i>	<i>25</i>
<i>NONINVASIVE BRAIN STIMULATION AFTER STROKE – WHEN, WHAT AND HOW LONG?.....</i>	<i>26</i>
EVOCIRANI POTENCIJALI / EVOKED POTENTIALS	27
<i>EVOCIRANI KORTIKALNI POTENCIJALI ZA PROCENU MOŽDANIH FUNKCIJA I UPRAVLJANJE ASSISTIVNIM SISTEMIMA.....</i>	<i>27</i>
<i>SOMATOSENZORNI EVOCIRANI POTENCIJALI KOD MIGRENE.....</i>	<i>29</i>
<i>MIKROSTRUKTURNE PROMENE TRAKTOVA U BELOJ MOŽDANOJ MASI KOD MIGRENE SA AUROM</i>	<i>31</i>
<i>NEUROHIRURŠKI INTRAOPERATIVNI MONITORING EVOCIRANIM POTENCIJALIMA.....</i>	<i>33</i>
<i>SONIFIKACIJA EEG SIGNALA.....</i>	<i>34</i>
<i>VIZUELNI EVOCIRANI POTENCIJALI I PEDIJATRIJSKA MULTIPLA SKLEROZA</i>	<i>36</i>
SEMILOGIJA GENERALIZOVANIH NAPADA KOD DECE.....	38
<i>SEMILOGIJA EPILEPTIČKIH SPAZAMA</i>	<i>38</i>
<i>MIOKLONIČKI NAPADI KOD DECE</i>	<i>40</i>
<i>APSANSNI NAPADI U DETINJSTVU.....</i>	<i>42</i>

<i>NEEPILEPTIČKI DOGAĐAJI U DIFERENCIJALNOJ DIJAGNOZI GENERALIZOVANIH NAPADA</i>	43
NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I KOGNITIVNE FUNKCIJE	44
<i>MOGUĆNOSTI I DOMETI NEINVAZIVNE NEUROMODULACIJE U POBOLJŠANJU KOGNITIVNIH FUNKCIJA</i>	44
<i>NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I PAMĆENJE</i>	46
<i>NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I NEVERBALNE KOGNITIVNE FUNKCIJE</i>	48
<i>NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I MOTORNO UČENJE</i>	50
DVOSMERAN ODNOS IZMEĐU EPILEPSIJE, EPILEPTIFORMNE AKTIVNOSTI I POREMEĆAJA IZ AUTISTIČNOG SPEKTRA	52
<i>POREMEĆAJI IZ SPEKTRA AUTIZMA: NEUROBIOLOŠKA OSNOVA</i>	52
<i>EPILEPSIJA KOD PACIJENATA SA POREMEĆAJIMA IZ AUTISTIČNOG SPEKTRA</i>	54
<i>EPILEPTIČNE ENCEFALOPATIJE: KLINIČKA I ELEKTOENCEFALOGRAFSKA SLIKA</i>	56
<i>LANDAU-KLEFFNER-OV SINDROM I ELEKTRIČNI STATUS U SPOROTALASNOM SPAVANJU</i>	58
<i>RETOV SINDROM: STUDIJA PRAĆENJA</i>	60
NAPREDNE TEHNIKE ANALIZE SIGNALA POREKLOM IZ NEURALNIH GENERATORA	62
<i>DIGITALNA BUDUĆNOST KLINIČKE NEUROFIZIOLOGIJE</i>	62
<i>SISTEMI VEŠTAČKE INTELIGENCIJE ZA KLINIČKU PRAKSU</i>	64
<i>HOD I DEPRESIJA U PARKINSONOVOJ BOLESTI</i>	66
<i>ANALIZA KARAKTERISTIKA HODA KOD SPINOCEREBELARNIH ATAKSIJA</i>	67
NEUROFIZIOLOŠKO PRAĆENJE U JEDINICI NEUROLOŠKOG INTENZIVNOG LEČENJA	69
<i>ZNAČAJ EEG-a KOD PACIJENATA SA IZMENJENIM STANJEM SVESTI</i>	69
MISCELLANEOUS	71
<i>EEG ANALIZA UTICAJA VISOKOFREKVENTNOG ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA BIOELEKTRIČNU AKTIVNOST MOZGA</i>	71
<i>HEMISFERNA SPECIJALIZACIJA MOZGA ZA GLOBALNU I LOKALNU PAŽNJU U USLOVIMA SOCIJALNOG STRESA</i>	73
<i>HEMISFERNA SPECIJALIZACIJA MOZGA U PERCEPCIJI EMOCIJA U USLOVIMA STRESA: MODELI HEMISFERNE SPECIJALIZACIJE</i>	74
<i>EEG U NEURODEGENERATIVNIM BOLESTIMA RAZVOJNOG DOBA</i>	75
<i>VIDEO-EEG IN PREVENTING OVERDIAGNOSIS AND UNDERDIAGNOSIS OF EPILEPSY</i>	77
<i>PROMPT RECOVERY OF PATIENTS WITH SUBACUTE MULTIFOCAL MOTOR NEUROPATHY AFTER HUMANE IMMUNOGLOBULINS THERAPY</i>	78
EDUKATIVNI KURS I: EEG I DALJE RADI	79
<i>EEG KOD ENCEFALOPATIJA</i>	79

EDUKATIVNI KURS II: ELEKTROMIOGRAFIJA I STUDIJE NERVNE PROVODLJIVOSTI.....	81
<i>NEUROFIZIOLOŠKA EVALUACIJA MIOPATIJA.....</i>	<i>81</i>
<i>ELEKTROMIOGRAFSKI NALAZ TOKOM VOLJNE AKTIVACIJE MIŠIĆA KOD ZDRAVIH OSOBA I U RAZLIČITIM PATOLOŠKIM STANJIMA.....</i>	<i>83</i>
<i>ELEKTRONEUROMIOGRAFSKI DIFERENCIJALNO DIJAGNOSTIČKI PRISTUP MIOTONIČNOJ DISTROFIJI I POMPEOVOJ BOLESTI – PRIKAZ.....</i>	<i>85</i>
<i>ZNAČAJ ENMG TESTA U DIFERENCIJACIJI NASLEDNIH OD STREČENIH NEUROPATIJA - PRIKAZ.....</i>	<i>87</i>

ELEKTROENCEFALOGRAFIJA U HIRURGIJI EPILEPSIJE / ELECTROENCEPHALOGRAPHY IN EPILEPSY SURGERY

EEG KAO MODEL ELEKTRIČNOG POLJA MOZGA

Sokić D.

Klinika za neurologiju Klinički centar Srbije, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

EEG je grafički prikaz promene razlike u potencijalu između dve tačke na površini glave merene tokom vremena. EEG predstavlja pojednostavljeni dvodimenzionalni model (trodimenzionalnog) električnog polja mozga projektovanog na površinu lobanje na kojoj su smeštene elektrode. EEG je diskontinuirani (samo između pojedinih elektroda) uzorak električnog polja mozga, a reprezentativnost uzorka zavisi od broja elektroda i montaža iz kojih se aktivnost posmatra. EEG se sastoji iz mešavine signala različitog porekla zbog sumacije 1) originalne moždane električne aktivnosti sa stalno prisutnim 2) biološkim artefaktima (aktivnost mišića, srca, jezika, znojnih žlezda, pulsacija arterija, pokreta očiju itd), neželjenih 3) nefizioloških artefakata (strujna mreža, motori, elektrostatski potencijal itd) i 4) šuma EEG aparata zbog neizbežnog zagrevanja i Braunovog kretanja čestica. Originalna električna aktivnost mozga nastaje u perpendikularnim dendritima površnog sloja moždane kore zbog sinaptičke aktivnosti koja hemijskom reakcijom uzrokuje kretanja jona duž dendrita. Ovako se generišu sinaptički potencijali dugog trajanja (do 200 ms) koji sumacijom prave velike električne pomake koji stvaraju električno polje. Diferencijalno pojačalo EEG aparata sa površine glave može da detektuje uzorak ovog polja ali je ono atenuisano i deformisano. Naime, pri prolasku električne aktivnosti kroz meninge, likvor, kost i kožu javljaju se 1) atenuacija (smanjenje amplitude u proseku za 10 puta u odnosu na amplitudu na korteksu), 2) širenje aktivnosti na mnogo veću površinu lobanje (u proseku za 5 puta veću u odnosu na originalnu površinu na kori) i 3) fazno kašnjenja za 1/8 ciklusa sporih talasa (<5 Hz) u odnosu na brže talase zbog različitog otpora tkiva lobanje za različite frekvencije električnog polja mozga.

EEG AS A MODEL OF BRAIN ELECTRICAL FIELD

Sokić D

Clinic of Neurology CCS, Medical Faculty, University of Belgrade

EEG is a graphic representation of the variation of the electrical potential between the two points on the surface of the head measured over time. EEG is a simplified two-dimensional model of the (three-dimensional) brain electric field projected on the surface of the skull where the electrodes are placed. The EEG is discontinuous (only between individual electrodes) sample of the electric field of the brain, and the representativeness of the sample depends on the number of electrodes and the montages from which the activity is analyzed. EEG consists of a mixture of signals of different origin due to the summation of 1) the original brain electrical activity, with constantly present 2) biological artifacts (activity of muscles, heart, tongue, sweat glands, arterial pulsation, eye movement etc.), unwanted 3) nonphysiological artefacts (mains electricity/domestic power, motors, electrostatic potential, etc.) and 4) the noise of the EEG machine due to the inevitable warming and Braun's motion of particles. The original electrical activity of the brain occurs in the perpendicular dendrites of the cerebral cortex due to the synaptic activity that causes the movement of the ions along the dendrites. This generates synaptic potentials of long duration (up to 200 ms), which by summing generate large electric shifts that create an electric field. The differential amplifier of the EEG machine could sample this field, but attenuated and deformed (attenuation of amplitude, spread to the larger surface of the skull and phase delay of low frequency compared to high-frequency wave).

VIDEO-EEG TELEMETRIJA U PREHIRURŠKOJ EVALUACIJI EPILEPSIJE

Vojvodić N¹, Kovačević M¹, Đukić T¹, Pejović A¹, Ristić A¹, Baščarević V², Sokić D¹

¹Klinika za neurologiju, KCS, Beograd, ²Neurohirurška klinika, KCS, Beograd
nikovojvodic@gmail.com

Hirurškim lečenjem farmakorezistentne epilepsije postiže se puna kontrola napada kod oko 60–80% operisanih bolesnika. Kako bi uspeh operativnog lečenja bio potpun, neophodno je resektivnom hirurškom tehnikom ukloniti (ili diskonektovati) ono područje (ili deo mozga) koje je odgovorno za inicijaciju epileptičkih napada. Taj deo mozga (moždane kore) se naziva *epileptogena zona* i potrebno ga je ukoniti uz maksimalnu poštedu onih delova mozga koji su odgovorni za neku važnu funkciju („elokventni” korteks).

Preoperativno ispitivanje bolesnika sa farmakorezistentnom fokalnom epilepsijom treba da pruži odgovor na dva pitanja: i) *gde se nalazi epileptogena zona* i ii) *da li epileptogena zona može da se ukloni bez dodatnog gubitka neke važne funkcije*. Ukoliko pre intervencije može sa velikom verovatnoćom da se utvrdi lokalizacija epileptogene zone i proceni da njeno odstranjenje ne dovodi do novih značajnih smetnji, indikovano je hirurški postupak u cilju uklanjanja epileptogene zone u celini.

U sklopu sveobuhvatne prehirurške evaluacije registrovanje epileptičkih napada putem video-EEG telemetrije predstavlja prvi i ključan korak. Kombinovana analiza video zapisa napada (simptomatogena zona) i iktalnog EEG nalaza (zona iktalnog početka) omogućava postavljanje sindromske dijagnoze, odnosno lobarnu lokalizaciju fokalne epilepsije što je od presudnog značaja za planiranje neuroradiološkog ispitivanja u narednoj fazi evaluacije.

U okviru lokalizaciono zavisnih epileptičkih sindroma, do sada su najbolje izučene video-EEG korelacije kod epilepsija temporalnog režnja. Automotorni napadi porekla iz mezijalnih struktura temporalnog režnja su najčešće praćeni jasno uočljivom ritmičnom teta aktivnošću od 5Hz sa amplitudnim maksimumom iznad prednjih temporalnih elektroda. Otprilike 50-80% napada iz mezijalnog temporalnog režnja karakteriše se ovakvim iktalnim skalp EEG obrascem.

Ključne reči: *video-EEG, farmakorezistentna epilepsija, hirurgija epilepsije*

VIDEO-EEG TELEMETRY IN THE PRESURGICAL EVALUATION OF EPILEPSY

N. Vojvodić¹, M. Kovačević¹, T. Đukić¹, A. Pejović¹, A. Ristić¹, V. Baščarević²,
D. Sokić¹

¹*Neurology Clinic, CCS, Belgrade*, ²*Neurosurgery Clinic, CCS, Belgrade*
nikovojvodic@gmail.com

Surgical treatment of pharmacoresistant focal epilepsy leads to full control of seizures in about 60-80% of the operated patients. In order to achieve the complete surgical success, it is necessary to remove or disconnect that area or part of the cerebral cortex which is responsible for the initiation of epileptic seizures (epileptogenic zone).

As part of a comprehensive preoperative evaluation, video-EEG recording of seizures is the first and the most important step. A combined analysis of the video of the seizure (symptomatogenic zone) and the ictal EEG findings (the zone of the ictal start) enables a lobar localization of focal epilepsy, which is crucial for the planning of neuroradiological examination in the next evaluation phase.

Within focal epileptic syndromes, video-EEG correlations in temporal lobe epilepsy have been best studied so far. Automotor seizures from the mesial temporal lobe structures are most often followed by a clear-cut rhythmic activity of 5Hz with an amplitude maximum above the anterior temporal electrodes. Approximately 50-80% of the seizures from the mesial temporal lobe are characterized by such an ictal EEG pattern.

Key words: *video-EEG, pharmacoresistant epilepsy, epilepsy surgery*

EEG I STIMULACIJA MOZGA U DETEKCIJI PREKLAPANJA EPILEPTOGENE I ELOKVENTNE ZONE MOZGA.

Aleksandar Ristić

Klinika za neurologiju Klinički centar Srbije, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Skoro jedna trećina pacijenata sa fokalnom epilepsijom ima epileptične napade koji su nedovoljno osjetljivi na primenu antiepileptične terapije. Ipak, farmakorezistentne epilepsije su potencijalno izlečive hirurškim lečenjem. Lezije povezane sa epileptičnim žarištem često se mogu precizno detektovati metodom magnetne rezonance (MRI), a cilj hirurškog lečenja je potpuno uklanjanje epileptogene lezije i njene neposredne okoline. Epileptogene tkivo, međutim, može da održi i funkcionalnost ili da se „preklapa“ sa korteksom koji sadrži neku od vitalnih funkcija kakve su govor, vid, motorika ili senzorijski, a čijim bi se hirurškim uklanjanjem trajno izgubila data funkcija (tzv. elokventni korteks). U cilju detekcije funkcionalnog korteksa i eventualne blizine istog sa epileptogenih korteksom, najčešće korišćena metoda je električna stimulacija mozga (tokom dugotrajnog video EEG monitoringa sa plasiranim intracerebralnim elektrodama ili tokom budne kraniotomije u operacionoj sali). Metoda direktne moždane stimulacije se obavlja uz EEG „nadzor“ primenom elektrokortikografije u neposrednoj blizini mesta za stimulaciju. Prednost budne kraniotomije u odnosu na situaciju sa plasiranim intracerebralnim elektrodama je u dostupnosti čitave površine korteksa prikazanog kraniotomijom. Budna kraniotomija je metoda „zlatnog standarda“ za procenu lokalizacije elokventnog korteksa i u rutinskoj je upotrebi u indikaciji hirurškog lečenja fokalne farmakorezistentne epilepsije.

EEG AND DIRECT BRAIN STIMULATION IN DETECTION OF THE OVERLAP BETWEEN EPILEPTIC AND ELOQUENT CORTEX

Aleksandar Ristić

Clinic for Neurology, Clinical Center of Serbia, Medical School, University of Belgrade

Nearly one-third of patients with focal epilepsy experience disabling seizures that are refractory to pharmacotherapy. Drug-resistant focal epilepsy is, however, potentially curable by surgery. Lesions associated with the epileptic focus can often be accurately detected by MRI, and the aim of the surgical treatment is to fully remove the epileptogenic lesion and its surrounding tissue. Epileptogenic tissue, however, may prevail certain functionality or to overlap with the cortex that contains some of the vital functions such as language, vision, motor or sensory functions. Removal or lesion of this kind of cortex will result in permanent functional deficit (eloquent cortex). The most frequent method in detection of the functionality of certain cortical areas is direct electric brain stimulation. (done in the context of long-term video EEG monitoring with intracerebrally implanted electrodes or during open surgery in the awake state – awake craniotomy). Direct brain stimulation is performed with EEG „surveillance“ in the immediate proximity of the site of stimulation. The advantage of the awake craniotomy when compared to long-term video EEG monitoring with intracerebrally implanted electrodes is the availability of the whole exposed cortex. Awake craniotomy is a gold standard in the estimation of the eloquent cortex localization.

KOJI PATOLOŠKI SUPSTRAT U MOZGU DOVODI DO EEG PROMENA?

Savo Raičević

Služba za patohistologiju, Klinički centar Srbije, Beograd

Cilj: Jedan broj pacijenata sa farmakorezistentnom epilepsijom ima jasno definisanu epileptogenu leziju, koja je podložna hirurškoj resekciji. Morfološkom analizom resekovanog segmenta, koja podrazumeva standardnu i imunohistohemijsku dijagnostiku epileptogene lezije, omogućava se preciznije histološko određivanje vrste promene. Cilj ovog istraživanja je prikaz patohistološkog supstrata fokalnih farmakorezistentnih epilepsija.

Metode: U našu studiju je uključeno 110 pacijenata sa fokalnom farmakorezistentnom epilepsijom, operisanih na Klinici za neurohirurgiju Kliničkog centra Srbije. Operativni materijal je obrađen standardnim načinom u patohistološkoj laboratoriji. Optičkom mikroskopijom su dobijeni uzorci, na osnovu morfoloških i imunohistohemijskih karakteristika, klasifikovani u 6 kategorija: malformacije kortikalnog razvoja, hipokampalna skleroza, tumori, vaskularne malformacije, glijalni ožiljci kao posledica traumatske ili ishemijske lezije i odsustvo detektibilne patološke lezije. Nakon sprovedene klasifikacije, u statističkoj obradi podataka korišćene su metode deskriptivne statistike.

Rezultati: Starost pacijenata u vreme prvog epileptičkog napada se kretala od 1 do 46 godina, a u proseku je iznosila $15,48 \pm 10,82$ godina. Prosečno vreme trajanja epilepsije u trenutku operacije iznosilo je $19,28 \pm 12,02$ godine. Epileptogene lezije su u analiziranom materijalu bile zastupljene na sledeći način: hipokampalna skleroza 50,91%, dualna patologija 9,09%, tumori 17,27%, malformacije kortikalnog razvoja 12,73%, vaskularne lezije 4,54%, gliozna i drugo 2,73% i bez lezije 2,73%.

Zaključak: Među pacijentima operisanim zbog postojanja epileptogene lezije kao uzroka hronične farmakorezistentne epilepsije, najbrojniji su bilo oni u četvrtoj deceniji života. Epilepsija se u proseku javljala ranije kod pacijenata sa hipokampalnom sklerozom i malformacijama kortikalnog razvoja, u odnosu na pacijente sa drugim patohistološkim supstratima. Najčešća epileptogena lezija detektovana u operativnom materijalu bila je hipokampalna skleroza.

WHICH PATHOLOGICAL SUBSTRATE IN THE BRAIN LEADS TO EEG CHANGES?

S. Raičević

Department of pathology, Clinical Center of Serbia, Beograd

Aim: A number of patients with drug-resistant epilepsy have a clearly defined epileptogenic lesion, which is subject to surgical resection. Morphological analysis of the resected tissue enables a more precise histological determination of the type of pathological change. The aim of this study is to illustrate the pathohistological substrate of focal drug-resistant epilepsy.

Methods: Our study included 110 patients with focal drug-resistant epilepsy, operated at the Clinic for Neurosurgery, Clinical Center of Serbia. Optical microscopy of obtained samples was used to classify them into 6 categories: malformations of cortical development, hippocampal sclerosis, tumors, vascular malformations, glial scars due to traumatic or ischemic lesions, and absence of a detectable pathological lesion. After the classification was carried out, statistical data processing methods were used for descriptive statistics.

Results: Epileptogenic lesions were present in the analyzed material as follows: hippocampal sclerosis 50.91%, dual pathology 9.09%, tumors 17.27%, malformation of cortical development 12.73%, vascular lesions 4.54%, glial scars and other 2.73% and no lesion 2.73%.

Conclusion: The most common epileptogenic lesion detected in the operative material was hippocampal sclerosis.

KAKO NEUROHIRURG RAZMIŠLJA O EEG-U TOKOM OPERACIJE EPILEPSIJE?

Baščarević V, Matić S, Bogdanović I

Klinika za neurohirurgiju Klinički centar Srbije, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

vladabascarevic@gmail.com

Hirurško lečenje epilepsije je za sada najefikasniji metod lečenja fokalnih farmakorezistentnih epilepsija, te je poslednjih decenija hirurgija epilepsije u velikoj ekspanziji u svim većim epileptološkim centrima u svetu. Ovome su doprineli pre svega bolja prehirurška evaluacija u epileptološkim centrima kao i nova tehnološka dostignuća u neurohirurgiji kao što su: intraoperativna neuronavigacija, kavitron ultrasonični aspirator (CUSA), stereotaksija sa intracerebralnom implantacijom elektroda za dugotrajni monitoring, kao i intraoperativna magnetska rezonanca. Sve ovo je doprinelo većoj sigurnosti i efikasnosti u hirurgiji epilepsije. I pored svih ovih tehnoloških dostignuća jedna od najznačajnijih metoda u demarkaciji epileptogene zone je i dalje intraoperativna elektrokortikografija (ECoG). Sve operativne tehnike možemo podeliti u nekoliko grupa: resektivne tehnike, diskonektivne tehnike, neuromodulaciju i radiohirurgiju. U resektivne tehnike spadaju resekcije režnjeva (temporalne i ekstratemporalne resekcije), lezionaektomije (uklanjanje intracerebralne lezije odgovorne za nastanak epilepsije) i topektomije (uklanjanje dela morfološki intaktnog korteksa gde je epileptogena zona demarkirana invazivnim EEG-om). Kod nas se intraoperativna elektrokortigrafija (ECoG) najčešće koristi kod lezionaektomija, kada se pored lezije u mozgu viđene na MRI-u uklanja i deo okolnog normalnog korteksa a koji je demarkiran intraoperativnom elektrokortikografijom. Na ovaj način se pokušava ukalanjanje kompletne epileptogene zone ili bar njenog najvećeg dela, čime bi se prekinula pojava epileptičnih napada. Često je epileptogena zona veća od same lezije te je neurohirurgu u toku operacije nemoguće da prepozna zonu iz koje nastaje epilepsija bez intraoperativne ECoG-a. Ovo značajno produžava vreme trajanje same hirurške intervencije a time i nastanak potencijalnih komplikacija ali sa druge strane značajno povećava uspešnost hirurškog lečenja epilepsije što je ipak najvažnije

HOW DOES A NEUROSURGEON THINK ABOUT EEG DURING EPILEPSY SURGERY?

Baščarević V, Matic S, Bogdanović I,
Clinic for neurosurgery, Clinical Center of Serbia, Beograd
vladabascarevic@gmail.com

Surgical treatment of epilepsy is, for now, the most effective method of treating focal pharmacotherapy epilepsy, and in the last decades, epilepsy surgery has been in expansion in all major epileptic centers in the world. All neurosurgical operative techniques can be divided into several groups: resection techniques, disconnection techniques, neuromodulation, and radiosurgery. Resection techniques include resection of the lobes, lesionectomy, and topectomy. In our country, intraoperative electrocorticography (ECoG) is most commonly used in lesionectomy. After resection of the lesion, part of the surrounding normal cortex is resected, and the boundaries of the resection are demarcated by intraoperative electrocorticography. In this way, complete resection of the epileptogenic zone is achieved or at least its major part, which will hopefully lead to cessation of epileptic seizures. Often the epileptogenic zone is greater than the lesion itself, and for the neurosurgeon, it is impossible to recognize cortical zone from which epilepsy occurs without an intraoperative ECoG during the operation. This significantly prolongs the duration of the surgery and number of potential complications, but on the other hand significantly increases the effectiveness of surgical treatment of epilepsy, which is still the most important issue.

ELEKTROMIOGRAFIJA I STUDIJE NERVNE PROVODLJIVOSTI / ELECTROMYOGRAPHY AND NERVE CONDUCTION STUDIES

SPONTANA DENERVACIONA AKTIVNOST

A. Kačar

Klinika za neurologiju, Klinički Centar Srbije, Beograd, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Elektromiografija (EMG) je metoda kojom se registruje električna aktivnost mišića. U normalnim mišićima, ne postoji aktivnost u miru. Ali, EMG se registruje produžena inseciona aktivnost u miru i ovim elektrofiziološkim testom se može napraviti razlika između miopatskog i neurogenog tipa lezije.

Različiti tipovi neurogene promene koji su uzrokovani fokalnom lezijom nerva, pleksusa ili korena se diferenciraju EMG, ali takođe i patofiziologija pretežno aksonalnog tipa neuropatija. EMG je sigurna metoda za dokazivanje različitog spektra bolesti motoneurona (BMN).

Postoje različiti tipovi spontane denervacione aktivnosti. Fascikulacije su spontana okidanja grupe mišićnih vlakana ili motorne jedinice (MJ) koja se mogu videti (npr. na koži).

Period koji je neophodan za ispoljavanje aktivnosti nakon lezije mišićnih vlakana je od 7 do 10 dana. Ovaj tip denervacije se može registrovati samo tokom EMG pregleda. Pozitivni denervacioni talasi su istog porekla kao i fibrilacije, i oba tipa mogu biti deo ne samo neurogene, već i miopatske (npr. inflamatorne etiologije ili mišićne distrofije). Kompleksna repetitivna izbijanja pripadaju grupi stereotipne aktivnosti pojedinačnih vlakana i po pravilu nastaju naglo. Dalje, produžena inserciona aktivnost tipa miotonog pražnjenja je EMG korelat klinički manifestne miotonične distrofije, ali i drugih stanja kao što su: kongenitalne miotonije, PROMM i hipokalijemijska periodična paraliza. Neuromiotonija potiče od hipereksitabilnosti aksona motornog nerva i karakteriše se „dipletima“, „trpletima“ i visokofrekventnim pražnjenjem MJ kratkog trajanja. I na kraju, miokimije se registruju i EMG, a posledica su regularnog i/ili iregularnog izbijanja grupe MJ koje uslovljava poigravanje mišića.

SPONTANEOUS EMG ACTIVITY

A. Kačar

Neurology Clinic, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Medical School, University of Belgrade, Serbia

Electromyography (EMG) is the recording of electrical activity in muscle. In normal muscle, there is no activity at rest. But, EMG can detect increased muscle activity in rest and can distinguish myopathic from neurogenic muscle wasting and weakness.

It can, by determining the distribution of neurogenic abnormalities, also, differentiate focal nerve lesion, plexus or radicular symptomatology and it can provide the pathophysiology of peripheral neuropathy, either axonal degeneration or demyelination. EMG is an obligatory investigation of motor neuron disease (MND).

There are different types of spontaneous EMG activity.

Fasciculation potentials are random spontaneous twitching of a group of muscle fibers or motor unit. This twitch may produce movement of the overlying skin, mucous membrane or digit.

Muscle fibers themselves remain viable but after a period of 7–10 days become supersensitive and fibrillation will be detectable.

Fibrillation is not visible through the skin and is an electrical, not a clinical sign.

Positive sharp waves have the same origin as fibrillation and have the same significance. Fibrillations are not found exclusively in neurogenic disease, however; they also occur in inflammatory and dystrophic muscle disease.

Complex repetitive discharges begin and end abruptly and consist of a stereotyped group of single fiber potentials. Clinical myotonia is accompanied by myotonic discharges on EMG. Discharges are provoked by needle movement, tapping the muscle and after a short voluntary contraction, and producing the characteristic “dive bomber” sound. They occur in muscle fiber membrane channelopathies, including dystrophia myotonica, congenital myotonias, proximal myotonic dystrophy, and hypokalaemic periodic paralysis.

Neuromyotonia arises from hyperexcitability of single peripheral motor axons either before or after they branch within the muscle, and is characterized by doublet, triplet, or short bursts of high-frequency discharge of motor unit.

At least, myokymia is the regular or irregular discharge of groups of motor units producing the clinical appearance of flickering in the muscles.

ELEKTROMIONEUROGRAFSKI PROTOKOLI ZA DIJAGNOZU BRAHIJALNIH PLEKSOPATIJA

¹Z. Jovin, ^{1,2}M.Cvijanović, ¹S.Banić- Horvat, ¹M.Ilin

¹*Klinika za neurologiju, Klinički centar Vojvodine, ²Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija*

zitajovin@yahoo.com

Za EMNG kod sumnje na brahijalnu pleksopatiju potrebno je poznavanja anatomije i detaljno kliničko ispitivanje. Ako se vrše rutinska merenja postoji velika šansa za lažno negativne nalaze i pogrešnu lokalizaciju lezije. Brahijalni plexus je komplikovana anatomska struktura. Nastaje iz donjih cervikalnih i gornjih torakalnih nervnih korenova. Lokalizovan je između donjeg dela vrata i aksile, prolazeći iza skalenskih mišića proksimalno i iza klavikule i pektoralnog mišića distalno. Deli se u korenove, trunkuse i fascikuluse i na kraju u nerve, iako korenovi i periferni nervi nisu delovi plexusa. U slučajevima sumnje na plexopatiju EMNG se često koristi za lokalizaciju lezije i za procenu težine. Često je potrebno detaljno ispitivanje, obostrano, sa naglaskom na senzorno ispitivanje i EMG. Treba isključiti mogućnost radikulopatije ili lezije više perifernih nerava. Često rezultuje sa abnormalnim SNAP- korisno za razlikovanje od lezija korenova. Senzorni nervi koji se najčešće ispituju su n.cutaneus antebrachii lateralis, n.radialis, n.medianus, n.ulnaris i n.cutaneus antebrachii medialis. Motorno ispitivanje je manje korisno. Primarno služi za isključivanje multiple entrapment neuropatije. Većina plexopatija su primarno aksonske lezije- ne registruju se fokalna usporenja ili kondukcioni blok- mogu se videti samo u nekim slučajevima radijacionog plexitisa i inflamatorne demijelinacione polineuropatije. EMG ispitivanje često zahteva opsežno ispitivanje mnogih mišića- dovoljno mišića koji predstavljaju sve trunkuse, fascikuluse i perif.nerve- najmanje jedan mišić u distribuciji svakog perif.nerva, mišić inervisan od istog nerva, ali različitog korena, klinički slab ili paralizovan mišić. Koristi se za traženje dokaza za aktivnu denervaciju, nenormalnosti APMJ, uzorka i retko spontanijih pražnjenja, kao i za procenjivanje težine lezije.

ELECTROMYONEUROGRAPHIC PROTOCOLS FOR THE DIAGNOSIS OF BRACHIAL PLEXOPATHIES

¹Z. Jovin, ^{1,2}M.Cvijanović, ¹S.Banić- Horvat, ¹M.Ilin

¹*Clinic of Neurology, Clinical Center of Vojvodina,* ²*Faculty of medicine, University of Novi Sad, Serbia*

zitajovin@yahoo.com

The brachial plexus is a complex anatomical structure, originating from the lower cervical and upper thoracic nerve roots. It is divided into roots, trunks and fascicles, and ultimately into nerves, although the roots and peripheral nerves are not parts of the plexus. In case of suspected plexopathy, EMNG is often used to locate the lesion and assess its severity. The possibility of radiculopathy or multiple peripheral nerve lesion should be ruled out. It often results in abnormal SNAP, which is useful for distinguishing it from root lesions. Motor testing is less useful. It primarily serves to exclude multiple entrapment neuropathies. Most plexopathies are primarily axonal lesions; focal slowing or conduction block are not registered – they can be seen only in some cases of radiation plexitis and inflammatory demyelinating polyneuropathy. EMG study often requires extensive examination of many muscles. At least one muscle in the distribution of each peripheral nerve, a muscle innervated by the same nerve, but from a different root, a clinically weak or paralyzed muscle. It is used to find evidence of active denervation, MUAP abnormalities, sample and rarely spontaneous discharge, as well as to assess severity of the lesion.

ZNAČAJ ELEKTROMIONEUROGRAFIJE, BIOPSIJE I MAGNETNE REZONANCE MIŠIĆA U DIJAGNOSTICI MIŠIĆNIH DISTROFIJA

S. Perić, Kosac A

*Klinika za neurologiju, Klinički centar Srbije, Medicinski fakultet, Univerzitet u
Beogradu, Beograd, Srbija*

Mišićne distrofije su heterogena grupa bolesti i mogu se javiti u bilo kojoj starosnoj dobi. Precizna dijagnoza distrofije je važna za prognozu bolesti i genetičko savetovanje, za efikasnu i isplativu upotrebu medicinskih resursa i za adekvatnu genetsku terapiju u budućnosti. Zajedničke karakteristike ovih bolesti su hipotrofije i slabosti mišića, ali obrasci zahvaćenosti mišića su različiti. Afekcija srca i respiratornih mišića može suziti diferencijalnu dijagnozu. Elektromiografija (EMG) je invazivna procedura koja služi za diferenciranje miopatije u odnosu na neuropatiju i isključivanje inflamatornih miopatija. Pored toga, specifične EMG karakteristike mogu biti od velike važnosti (npr. miotonično pražnjenje). Biopsija mišića je invazivna procedura kojom se razlikuje mišićna distrofija od drugih bolesti mišića, a ponekad pokazuje i promene specifične za određene distrofije. Imunohistohemija može dodatno suziti genetičko testiranje. U posljednjih nekoliko godina, magnetna rezonanca (MR), kao neinvazivna procedura, postala je široko korišćena, jer lokalizacija i stepen mišićnih promena mogu pružiti korisne informacije. Obrazac afekcije mišića ponekad je patognomičan i upućuje na adekvatno genetičko testiranje, pored toga što može usmeriti izbor optimalnog mišića za biopsiju. Algoritamski pristup koji uključuje klinički pregled, tip nasleđivanja i prisustvo kliničkih, elektrofizioloških, MR i biopsijskih karakteristika može suziti diferencijalnu dijagnozu na samo nekoliko bolesti. Kod pacijenata kod kojih inicijalno genetičko testiranje ne dovede do dijagnoze, može se primeniti sekvenciranje sledeće generacije (NGS). Nova iskustva ukazuju da se genetičko testiranje često može obaviti odmah nakon kliničkog pregleda, EMG i MR, a pre biopsije mišića.

ELECTROMYOGRAPHY, MUSCLE BIOPSY AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DIAGNOSIS OF MUSCULAR DYSTROPHIES

S. Peric, Kosac A

Neurology Clinic, Clinical Center of Serbia, School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Muscular dystrophies vary in presentation and severity and may affect persons of all ages. Accurate diagnosis is important for disease prognosis and genetic counseling, efficient and cost-effective use of medical resources, and for adequate gene therapy in the future. Common features of these diseases are muscle wasting and weakness, but patterns are different. Involvement of the heart and respiratory muscles can narrow the differential diagnosis. Electromyography (EMG) is an invasive procedure that serves to differentiate the myopathic lesion and to exclude inflammatory myopathies. Some specific EMG features may be of great importance (i.e. myotonic discharges). Muscle biopsy is also an invasive procedure that distinguishes muscular dystrophy from other muscle diseases, and sometimes identify findings specific for certain dystrophies. Immunohistochemistry may further narrow genetic testing. In recent years muscle resonance imaging (MRI) as the non-invasive procedure has become more widely used because the extent and localization of muscle pathology can provide useful information. A pattern of selected muscle involvement can almost be pathognomonic and therefore guide genetic testing, besides targeting the optimal muscle for biopsy. To summarize, an algorithmic approach emphasizing the clinical findings, the inheritance pattern, and the presence of clinical, electrophysiological, MRI and muscle biopsy features can narrow the differential diagnosis to a few disorders. In patients in whom initial clinically directed genetic testing does not provide a diagnosis, next-generation sequencing (NGS) may be applied. Accumulating experience suggest that genetic testing should be even performed right after clinical examination, EMG and MRI, i.e. before muscle biopsy.

BOLESTI MOTORNOG NEURONA U DEČIJEM UZRASTU

V. Milić Rašić

Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Medicinski fakultet, Beograd, Srbija

Email: vedrana.milic.npk@gmail.com

Hereditarne bolesti motornog neurona (BMN) u decijem uzrastu su fenotipski i genotipski heterogene. Najvažnija BMN u dečijem uzrastu je spinalna mišićna atrofija (SMA). Pojava prvog leka (nusinersen) kod SMA je znak da je buduća terapija SMA kao i drugih BMN moguća i da zahteva ranu i preciznu dijagnostiku. Da li je elektroneuromiografija (ENMG) u eri molekularne genetike i dalje važna dijagnostika kod BMN?

Cilj rada je ispitivanje važnosti ENMG u potvrđivanju kliničke dijagnoze BMN i u isključenju mnogobrojnih drugih ne-BMN entiteta. SMA tip 1,2 ili 3 sa homozigotnom ili kombinovanom heterozigotnom mutacijom u SMN1 genu imaju veoma tipičan fenotip i mnogi centri preskaku ENMG i započinju dijagnostiku sa genetičkom analizom.

Medjutim, pojedini ENMG parametri poput CMAP (compound muscle action potential) ili MUNE (motor unit number estimation) su korisni za praćenje terapijskog efekta.

Atipične SMA najčešće zahtevaju ENMG i NGS (new generation sequencing) dijagnostiku. SMALED (SMA-lower extremity dominant) je autozomno dominantna SMA sa zahvaćenošću samo nogu ili dominantno nogu, u čijoj osnovi su različiti geni a ne SMA1. ENMG je važna i radi isključenja drugih naslednih i stečenih neuromišićnih bolesti u odnosu na SMALED. Distalna SMA ili tzv hereditarne motorne neuronopatije zahtevaju ENMG radi isključenja HSMN, kao i drugih entiteta sa distalnim neurološkim deficitom. Juvenilna ALS najčešće pripada grupi hereditarnih oboljenja koja su genetski heterogena i retko sa genotipsko fenotipskom korelacijom. Plan ENMG analize se ne razlikuje bitno od plana kod adultnog sporadičnog ALS.

HSP zahtevaju dijagnostiku kliničkih ili subkliničkih polineuropatija, obično aksonalnog tipa, ili pridruženih drugih neuromišićnih deficita. BMN kod dece su kontinuum od SMA do HSP, za čiju je dijagnostiku ENMG najčešće neophodna.

MOTOR NEURON DISEASES IN CHILDREN

V. Milić Rasic

*Clinic for Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Faculty of Medicine,
Belgrade, Serbia*

Email: vedrana.milic.npk@gmail.com

Hereditary diseases of motor neuron (MND) in children are phenotypic and genotypic heterogeneous. The most important MND in childhood is spinal muscular atrophy (SMA). The onset of the first drug (nusinersen) in SMA is a sign that future SMA therapies as well as other MNDs therapies are possible and requires early and precise diagnosis. Is electroneuromyography (ENMG) in the era of molecular genetics still important in MND diagnosis?

The aim of this paper is to evaluate the importance of ENMG in confirming the clinical diagnosis of MND and to exclude many other non-MND entities.

SMA type 1,2 or 3 with homozygous or combined heterozygous mutation in the SMN1 gene have a very typical phenotype and many centers skip ENMG and begin diagnosis with genetic analysis. However, some ENMG parameters such as CMAP (compound muscle action potential) or MUNE (motor unit number estimation) are useful for monitoring the therapeutic effect.

Atypical SMAs most often require ENMG and NGS (next-generation sequencing) diagnostics. SMALED (SMA-lower extremity dominant) is an autosomal dominant SMA with only leg or dominant leg involvement, based on different genes and not SMA1. ENMG is also important for the exclusion of other hereditary and acquired neuromuscular diseases in relation to SMALED

Distal SMA or so-called hereditary motor neuronopathies require ENMG to exclude HSMN, as well as other entities with distal neurological deficits.

Juvenile ALS most often belongs to a group of hereditary diseases that are genetically heterogeneous and rarely with genotypic-phenotypic correlation. The ENMG analysis plan does not differ substantially from the plan for adult sporadic ALS.

HSPs require the diagnosis of clinical or sub-clinical polyneuropathy, usually of axonal type, or associated with other neuromuscular deficits.

MND in children is a continuum from SMA to HSP, for which the diagnosis of ENMG is most often needed.

NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA – KLINIČKA PRIMENA

REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION – THE FIRST TWO DECADES

Tihomir V. Ilić

Medical faculty of Military Medical Academy, University of Defence in Belgrade

tiholic@gmail.com

Contemporary noninvasive brain stimulation (NIBS) techniques provide important and novel contributions to systems-level neuroscience over the span of last three decades. Despite the existence of several non-invasive approaches, the most significant contributions have undoubtedly achieved by the transcranial magnetic stimulation (TMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS). Both of these techniques provide an assessment of the internal states of the intact human brain and a better understanding of its neural dynamics.

TMS which started earlier provides a method of exploration of synaptic function in conscious humans, without any significant discomfort either health risk. In addition, unlike pharmacological intervention in the treatment of nervous system disorders, systemic side effects have not been observed commonly. Brief magnetic stimuli delivered through a coil placed over the scalp are able to activate neurons and/or interfere with different features of synaptic transmission that have been adopted to explore brain excitatory and inhibitory circuits.

However, in addition to this specific role, the potential of TMS to induce neuroplastic effects in stimulated as well in functionally connected cortical regions opened a new avenue of exciting research. Successive trains of magnetic pulses, known as repetitive TMS have capacity to modulate cortical activity beyond the stimulation period in a frequency-dependent manner, the mechanism that resembles long-term potentiation and/or long-term depression, at synaptic levels, although more prevalent opinion that it is a complex mechanism including sustained changes in neurotransmitter release, changes in intrinsic neuronal firing properties and gene and protein expression.

However, over the past two decades, rTMS has been used as a treatment for a number of brain diseases such as depression, in the first place, obsessive-compulsive disorder, post-traumatic stress disorder, stroke sequels, chronic pain conditions (e.g. fibromyalgia), cognitive disorders (traumatic brain injury or Alzheimer's disease), Parkinson's disease, disorders of gait and balance, speech disorders of various etiologies, tinnitus, etc.

NONINVASIVE BRAIN STIMULATION TECHNIQUES AS ADJUVANT THERAPY IN ACUTE POSTOPERATIVE PAIN

Dušica Stamenković^{1,2}, Tihomir V. Ilić²

¹*Clinic for Anesthesiology and Critical Care, Military Medical Academy,* ²*Medical Faculty of, Military Medical Academy, University of Defence Belgrade, Serbia*

Disappointing results in everyday acute postoperative pain management suggest that there is a place for innovative techniques, as non-pharmacological tools in multimodal analgesia regimens. The effect of NIBS is based on the change of activity in cerebral pain-processing networks. Currently, the most popular types of NIBS in pain management are transcranial repetitive magnet stimulation (rTMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS). rTMS represents the therapeutic use of electromagnetic induction in the form of rapidly applied multiple pulses to electrically influence nearby cells. tDCS is a form of neurostimulation which uses constant, low current delivered to the brain area of interest via scalp electrodes.

Application of rTMS as an adjunct modality in postoperative pain management has been investigated in morbidly obese patients undergoing gastric bypass surgery, and these studies showed reduced PCA morphine consumption (36-40%) and significantly lower sensory and affective dimensions of pain on the first postoperative day.

The effects of tDCS as an adjunct non-pharmacologic modality in postoperative pain management was evaluated in six prospective randomized studies: one study showed that hydromorphone use was 22% lower with tDCS after ERCP. After lumbar spine surgery and total knee arthroplasty, use of tDCS resulted in reduced morphine or hydromorphone use by patient-controlled analgesia (PCA), whereas one study did not show a significant difference in opioid use or pain intensity after lumbar spine surgery. Preoperative tDCS application in patients undergoing hallux valgus surgery reduced postoperative pain at rest and during walking, and postoperative analgesia medications use by 73%. Four consecutive tDCS sessions applied over primary motor cortex (M1) in patients scheduled for unilateral total knee arthroplasty reduced postoperative opioid use by 59% from the second day and improved Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs Pain Scale (LANSS) results over follow up period. Our group explored the use of tDCS for acute post-thoracotomy pain as adjuvant to systemic patient-controlled analgesia with morphine, found reduced cumulative morphine dose and maximal pain during a cough on the fifth postoperative day.

tDCS is safe, simple to use and comfortable for patients, does not produce a magnetic field or noise, and it seems an economically reasonable choice, as part of multimodal postoperative pain management. Definition of the cortical target and the most suitable model of NIBS in the management of postoperative pain still needs to be explored.

In conclusion, NIBS techniques are promising adjunct analgesic treatments in acute postoperative pain, but additional research is needed to evaluate the effectiveness and define modes of optimal use for treatment of this type of pain.

DUGOROČNI EFEKAT ELEKTROKONVULZIVNE TERAPIJE NA TEŽINU DEPRESIJE I KOGNITIVNO-MNESTIČKE FUNKCIJE

Zvezdana Stojanović

Klinika za psihijatriju VMA, Medicinski fakultet Vojnomedicinske akademije, Univerzitet odbrane u Beogradu

Ne samo u psihijatrijskoj nego i u široj medicinskoj i nemedicinskoj javnosti i dalje traju nesmanjene polemike oko primene elektrokonvulzivne terapije (EKT). Kritičari ukazuju na nedostatke EKT (prvenstveno gubitak memorije), kao i da se postupak koristi kao oblik zlostavljanja. Informisani pristanak bolesnika ili odgovornog zakonskog staratelja bolesnika za aplikaciju EKT, u Klinici za psihijatriju VMA je obavezna procedura.

Kod kognitivnih deficita neophodno je imati u vidu da su oni već prisutni u major depresiji i da bolesnici izveštavaju o poboljšanom kognitivnom funkcionisanju nakon EKT.

EKT je visoko efikasan tretman za lečenje depresije. U dosadašnjim istraživanjima je nađeno da je odgovor na EKT između 80 i 90%. Niže stope odgovora od oko 50 do 60% su zabeležene kod teraporezistentnih bolesnika, odnosno kod bolesnika kod kojih je izostao terapijski odgovor na primenu najmanje dva antidepresiva, datih u adekvatnoj dozi, minimalno šest nedelja (teraporezistentna depresija). Usporedne analize isplativosti koje su rađene u Sjedinjenim američkim državama (SAD), pokazale da je EKT "na duže staze" ekonomičniji nego lečenje antidepresivim. Kombinovano lečenje se smatra rutinom za mnoge praktičare u SAD i drugim delovima sveta. APA (Američka psihijatrijska asocijacija) smernice, ukazuju da je u slučaju teške depresije, konkomitantna terapija (antidepresivi), poboljšava efikasnost EKT i smanjuje rizik od recidiva nakon prestanka tretmana EKT.

Regioni mozga kod kojih su najizraženije funkcionalne i strukturalne promene tokom depresije su PFK i limbički sistem, upravo oni delovi mozga na koje EKT ima najviše efekta. Ventromedijalni PFK (prefrontalni korteks), je hiperaktivan tokom depresije i njegova aktivnost se smanjuje tokom remisije bolesti. DLPFK (dorzolateralni prefrontalni korteks), je smanjene aktivnosti tokom depresije i postaje aktivan tokom povlačenja simptoma (ovaj region mozga je bitan za kognitivne i egzekutivne funkcije). Tokom depresije postoji neravnoteža u aktivnosti između ova dva područja mozga. EKT smanjuje globalno funkcionalno povezivanje neurona naročito u predelu DLPFK, a smanjenje funkcionalne povezanosti pod uticajem EKT dovodi do značajnog poboljšanja depresivnih simptoma. EKT izaziva neuroplastične procese u hipokampusu i amigdalama koji su povezani sa poboljšanjem simptoma depresije.).

Ključne reči: teraporezistentna depresija, EKT, kognitivne funkcije, CANTAB

NONINVASIVE BRAIN STIMULATION AFTER STROKE – WHEN, WHAT AND HOW LONG?

Nela V Ilić¹, Tihomir V. Ilić²

¹ *Clinic of Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Center of Serbia, School of Medicine, University of Belgrade,* ² *Medical Faculty of Military Medical Academy, University of Defence, Belgrade, Serbia*
nelavilic@gmail.com

Contemporary noninvasive brain stimulation (NIBS) techniques provide important and novel contributions to systems-level neuroscience over the span of last three decades. Despite the existence of several non-invasive approaches, the most significant contributions have undoubtedly achieved by the transcranial magnetic stimulation (TMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS). Both of these techniques provide an assessment of the internal states of the intact human brain and a better understanding of its neural dynamics.

In addition to this specific role, the NIBS techniques potential to induce neuroplastic effects in stimulated as well as functionally connected cortical regions opened a new avenue of exciting research. Successive trains of magnetic pulses known as repetitive TMS has a capacity to modulate cortical activity beyond the stimulation period in a frequency-dependent manner, the mechanism that resembles long-term potentiation and –depression, at synaptic levels, based on Hebbian plasticity, although most probably not exclusively.

Considering post-stroke motor recovery, around 1100 patients have been exposed to rTMS either tDCS in RCTs settings, most often directed toward the hand function. This lecture critically reviews the current knowledge on the effectiveness of those methods, as well as safety issues, with highlighting variations in methodological approach.

EVOCIRANI POTENCIJALI / EVOKED POTENTIALS

EVOCIRANI KORTIKALNI POTENCIJALI ZA PROCENU MOŽDANIH FUNKCIJA I UPRAVLJANJE ASSISTIVNIM SISTEMIMA

Andrej M Savic

Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet, Beograd, Srbija

andrej_savic@etf.rs

Cilj: Kortikalne potencijale odstupanja (*engl. Mismatch response - MMR*) karakteriše promena morfologije evociranog kortikalnog potencijala (ERP) usled neočekivane pojave u povorci sličnih stimulusa. MMR se koristi u istraživanjima podsvesne obrade informacija iz okruženja (proces "primitivne inteligencije"). Zavisno of tipa stimulusa MMR mogu biti auditorni, vizuelni ili somatosenzorni. Velika prednost MMR u proceni moždanih procesa je jednostavnost metodologije njihovog merenja koja često ne zahteva nikakav prateći zadatak ili aktivnu kooperaciju ispitanika. Metode: Predstavljen je pregled reprezentativnih studija koje uključuju EEG merenja vizuelnih i somatosenzornih MMR kao i evociranih kortikalnih odziva vezanih za motorne radnje. Rezultati: Pokazano je da se MMR odzivi menjaju sa godinama, nivoom fizičke aktivnosti i pri poremećajima moždanih funkcija. ERP tehnika je takođe uspešno primenjena kao upravljački modalitet novih asistivnih i terapijskih uređaja u neurorehabilitaciji na bazi neurofidbeka. Zaključak: MMR ima veliki potencijal u predikciji ishoda i kliničkoj dijagnostici. Analiza kortikalne aktivnosti u osnovi motornih radnji je uspešno primenjena u poboljšanju terapijskih intervencija i dizajnu novih biomarkera neuroloških poremećaja. Međutim, uključivanje ovih postupaka u svakodnevnu kliničku praksu zahteva bolju standardizaciju mernih tehnika i referentnih mera za različite poremećaje.

EVENT RELATED POTENTIALS FOR CONTROL OF ASSISTIVE DEVICES AND ASSESSMENT OF BRAIN FUNCTION

Andrej Savić

School of Electrical Engineering, University of Belgrade

Purpose: Mismatch response (MMR) reflects a change in the morphology of event-related potential (ERP) to an odd stimulus in a train of standard stimuli. MMR has been employed in exploring pre-attentive detections of rule violations, as a form of "primitive intelligence". Depending on evoking stimulus MMR can be auditory, visual and somatosensory (electrical, pressure, vibration stimuli). The major advantage of MMR in brain function assessment is its simplicity, usually not comprising any specific task or active cooperation/attention.

Methods: the presented review of studies employed EEG based MMR measurements in visual and somatosensory oddball paradigms and during voluntary movements.

Results: Presented summary shows MMR's modulations with age, fitness level and abnormalities in neural system functioning. ERP technique has also been successfully employed as a control signal of novel assistive and restorative devices based on brain-machine interaction with an aim to substitute or enhance impaired motor function through closed-loop training of the user.

Conclusion: MMR has a great potential in clinical diagnostics or outcome prediction. Analyses of brain-activity accompanying motor processes have been applied for improving therapeutic interventions and design of novel biomarkers in neurological disorders. However, translation into clinical practice requires standardization in recording techniques and disorder-specific normative data.

SOMATOSENZORNI EVOCIRANI POTENCIJALI KOD MIGRENE

J. Jančić^{1,2}, I. Petrušić³, V. Đurić¹, B. Nikolić¹, N. Ivančević¹

¹ *Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd,* ² *Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd,* ³ *Fakultet za fizičku hemiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija*

jasna.jancic.npk@gmail.com

Cilj: Upoređivanje parametara somatosenzornih evociranih potencijala (SSEP) izazvanih stimulacijom nervus medianusa kod pacijenata sa migrenom, sa aurom (MA) ili bez aure (MO). Metode: Ispitali smo 25 adolescenata sa migrenom (MA=13 i MO=12), uzrasta 12-18 godina, kao i 17 zdravih ispitanika (ZI) koji su usklađeni prema polu i uzrastu. Takođe su ispitivane kliničke karakteristike migrene i upoređivane sa SSEP parametrima. Rezultati: Utvrđena je značajna razlika amplituda, levo N20-P25 i desno N35-P45, između poređenih grupa. Amplitude, levo N20-P25 (5,40 vs. 3,63, $p=0,026$) i desno N35-P45 (2,71 vs. 1,62, $p=0,033$), su bile statistički značajno više kod pacijenata sa MO u poređenju sa ZI. Nije pokazana statistički značajna razlika SSEP parametara između nalaza pacijenata sa MO i MA. Pokazana je negativna korelacija između amplitude, levo N20-P25, i dužine trajanja ($r=-0,459$, $p=0,024$). Takođe, utvrđena je pozitivna korelacija između centralnog vremena provođenja (CVP) i dužine trajanja migrene ($r=0,433$, $p=0,034$). Veća učestalost napada migrene je pozitivno korelisala sa višim vrednostima desne N35-P45 amplitude ($r=0,470$, $p=0,042$). Zaključak: Više SSEP amplitude kod MO u odnosu na ZI se mogu razmatrati kao posledica kortikalne disekscitabilnosti. Duže trajanje migrene dovodi do sniženja amplituda i produženja CVP na SSEP, najverovatnije usled adaptivnih migrenskih mehanizama. Veća učestalost migrenskih napada uzrokuje više amplitude sekundarnog kortikalnog kompleksa desno. Ispitivanje patofiziološke osnove disekscitabilnosti cerebralnog korteksa predstavlja veliki izazov za buduća neurofiziološka ispitivanja.

SOMATOSENSORY EVOKED POTENTIALS IN MIGRAINE

J. Jančić^{1,2}, I. Petrušić³, V. Đurić¹, B. Nikolić¹, N. Ivančević¹

¹ *Clinic of Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Belgrade,* ² *Faculty of Medicine, University of Belgrade,* ³ *Faculty of physical chemistry, University of Belgrade, Serbia*

jasna.jancic.npk@gmail.com

Purpose: To compare somatosensory evoked potentials (SSEP) parameters after median nerve stimulation in patients with a migraine, with (MWA) or without aura (MWOA).

Methods: We investigated 25 teenage migraineurs (MWA=13 and MWOA=12), aged 12-18 years, who were compared with 17 gender and age-matched healthy subjects (HS). Also, the characteristics of a migraine were correlated with SSEP parameters.

Results: There was a significant difference in left N20-P25 and right N35-P45 amplitudes between compared groups. Left N20-P25 and right N35-P45 amplitudes were statistically higher in MWOA relative to HS (5.40 vs. 3.63, $p=0.026$; 2.71 vs. 1.62, $p=0.033$), respectively. There is no difference between MWOA and MWA relative to SSEP parameters. There is a negative correlation between left N20-P25 amplitude and duration of disease ($r=-0.459$, $p=0.024$). Also, there is a positive correlation between central conduction time (CCT) and duration of disease ($r=0.433$, $p=0.034$). Higher attack frequencies of a migraine were correlated with right N35-P45 amplitude ($r=0.470$, $p=0.042$).

Conclusion: MWOA demonstrated higher SSEP amplitudes relative to HS, probably due to cortical dysexcitability. Longer disease duration leads to lower amplitudes and CCT prolongation, probably due to adaptive migraine mechanisms. More frequent migraine attacks lead to higher right secondary somatosensory cortex amplitudes. Background of cerebral cortex dysexcitability is a field for future investigations.

MIKROSTRUKTURNE PROMENE TRAKTOVA U BELOJ MOŽDANOJ MASI KOD MIGRENE SA AUROM

I. Petrušić¹, M Daković¹, J. Zidverc-Trajković^{2,3}

¹Fakultet za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu, ²Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, ³Klinika za neurologiju Klinički centar Srbije

Cilj: Uporediti parametre difuzivnosti i frakcione anizotropije između podgrupa kod osoba koje imaju migrenu sa aurom, kao i sa zdravim kontrolama (ZK).

Metode: Dvadeset i dve osobe koje imaju migrenu sa vizuelnom, somatosenzornom i disfazičnom aurom (MVA +), 21 osoba koja ima migrenu sa samo vizuelnom aurom (MVA) i 20 ZK, odabrane su za ovu studiju. Neuroimaging slike su post-procesirane putem automatskog algoritma (TRACULA). Analiza difuznih i tenzorskih parametara korišćena je za identifikaciju razlika između podgrupa MA, kao i za poređenje sa ZK.

Rezultati: Kod MVA + aksijalna difuzivnost (AD) je značajno smanjena u odnosu na MVA u levom uncinatnom fascikulusu. Takođe, kod MVA + radijalna i usrednjena difuzivnost (RD i MD) su značajno niže u odnosu na MVA u desnom cingulum-angularnom fascikulusu. Kod MVA + AD je značajno niža u odnosu na ZK u forcepsu minoru, kao i značajno niža RD u desnom gornjem longitudinalnom fascikulusu, desnom kortikospinalnom traktu, desnom cingulum-cingularnom i cingulum-angularnom fascikulusu. Takođe, kod MVA + MD je značajno niža u odnosu na ZK u forcepsu minoru, desnom gornjem longitudinalnom fascikulusu i cingulum-angularnom fascikulusu, kao i značajno veća frakciona anizotropija u desnom kortikospinalnom traktu. Parametri difuzionog tenzora nisu pokazali značajnu razliku između MVA i ZK.

Zaključak: Osobe sa MVA + imaju hipermijelinizaciju traktova bele moždane mase u odnosu na MVA i ZK. Da li se određeni različiti fenotipi aure javljaju zbog mikrostrukturnih abnormalnosti u neuromreži ili dovode do adaptivnih promena u traktovima bele moždane mase ostaje da se utvrdi.

MICROSTRUCTURAL WHITE MATTER TRACT CHANGES IN MIGRAINE WITH AURA

I. Petrušić¹, M Daković¹, J. Zidverc-Trajković^{2,3}

¹*Faculty of physical chemistry University of Belgrade*, ²*Faculty of Medicine University of Belgrade*, ³*Clinic of Neurology, Clinical Center of Serbia*

email: ip7med@yahoo.com

Purpose: To compare parameters of diffusivity and fractional anisotropy between subgroups in migraineurs with aura and healthy subjects (HS).

Methods: Twenty-two migraineurs with visual, somatosensory and dysphasic aura (MVA+), 21 migraineurs with only visual aura (MVA) and 20 HS, were selected for this study. DT images were post-processed via automatic algorithm. Analysis of diffusion tensor parameters was used to identify differences between MA subgroups and HS.

Results: MVA+ had significantly lower axial diffusivity (AD) relative to MVA in left uncinata fasciculus. Also, MVA+ had significantly lower radial and mean diffusivity (RD and MD) relative to MVA in right cingulum-angular bundle. MVA+ had significantly lower AD relative to HS in forceps minor, as well as lower RD in right superior longitudinal fasciculus, right corticospinal tract, right cingulum-cingular and cingulum-angular bundles. Also, MVA+ had lower MD relative to HS in forceps minor, right superior longitudinal fasciculus and cingulum-angular bundle, as well as higher fractional anisotropy in the right corticospinal tract.

Conclusion: Migraineurs with abundant symptoms during the aura have more myelinated fibers relative to MVA and HS. Whether different phenotypes of migraine aura occur because of structural abnormalities in networks or lead to the myelination changes in white matter remains to be determined.

NEUROHIRURŠKI INTRAOPERATIVNI MONITORING EVOCIRANIM POTENCIJALIMA

Vladimir Bojović

Klinika za neurohirurgiju Klinički centar Srbije

Osnovni cilj rada je prikaz primene nekih modaliteta evociranih potencijala u neurohirurgiji. Sa teorijskog aspekta primena evociranih odgovora u neurohirurgiji je idealan metod jer omogućuje direktno merenje funkcije koju pratimo u toku samog operativnog postupka i daje „on line” rezultate koji neurohirurgu omogućavaju trenutnu informaciju o mestu gde se nalazi u odnosu na okolne funkcionalne centre. Korist od ove navigacione informacije je neosporna za neurohirurga i za pacijenta, jer nema potrebe za prekidanjem operacije i proverom stanja “wake up” testom. Različita scenarija intraoperativnog monitoriga možemo da kombinujemo i prilagodjavamo mestu i vrsti poremećaja kao i vrsti funkcije koju želimo da pratimo. Međutim i ova metoda ima svoja ograničenja odnosno lažno pozitivne i lažno negativne nalaze koji se prevazilaze iskustvom i usavršavanjem tehnološkog postupka prikupljanja i usrednjavanja odgovora.

NEUROSURGICAL INTRAOPERATIVE MONTITORING BY EVOKED POTENTIALS

V. Bojović

Clinic of neurosurgery CCS, Belgrade, Serbia

The basic goal of this study was to show the uses of some modalities of evoked potentials in neurosurgery. From a theoretical standpoint, the use of evoked potentials in neurosurgery is an ideal method because it allows direct measurement of functions we follow during a surgical operation and gives us “online” results that give the neurosurgeon ability to know exactly where he is in compared to the brain’s functional centers. The usefulness of this navigational information is undeniable to both the surgeon and the patient because there is no need for pausing a surgery to make a “wake up” test. Different scenarios of intraoperative monitoring can be combined and adapted to specific diseases and functions that we want to follow. On the other hand, this method has its limits, that is to say, false positives and false negatives do occur, but they are overcome by experience and by improving the technology that is used for collecting and sorting through data..

SONIFIKACIJA EEG SIGNALA

N. Ivančević¹, J. Jančić¹, B. Nikolić¹, N. Malešević², B. Valčić³, J. Čertić², M. M. Janković², D. Stevanović¹, M. B. Popović²

¹Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, ²Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, ³Fakultet muzičke umetnosti, Univerzitet u Beogradu, Srbija

E-mail: nikola.ivancevic.npk@gmail.com

Cilj: sonifikacija predstavlja pretvaranje EEG signala u zvuk u čujnom spektru. Može se vršiti različitim metodama od kojih je jedna mapiranje parametara. Sonifikacija EEG-a se može primeniti u EEG monitoringu u realnom vremenu, u dijagnostičke svrhe, u neurofeedback-u, u “brain-computer” interfejsu. Cilj našeg rada je da predstavimo koncept EEG sonifikacije i prikažemo rezultate pilot projekta.

Metode: dve vrste patoloških EEG pražnjenja/događaja (kratki epileptični šiljak i duža teta disfunkcija) porekla dva pacijenta su nasumično umetnuta, svaki po pet puta, u 10 minuta normalne pozadinske EEG aktivnosti. Ovaj fajl je konvertovan u zvučni zapis pomoću algoritma za sonifikaciju koji mapira parametre u skoro realnom vremenu. Vreme pojave i vrsta pražnjenja kao i kvalitet zvučnog zapisa su testirani od strane ispitanika koji nisu neurološki/epileptološki edukovani (uz prethodni kratkotrajni trening).

Rezultati: 54.4% svih događaja je tačno prepoznato od strane ispitanika. Teta disfunkcija je tačno prepoznata u 77.8% slučajeva dok je izolovani šiljak bio tačno prepoznat u 31.1% slučajeva. Kvalitet zvuka je ocenjen između “neprijatnog” i “prijatnog”.

Zaključak: moguće je pretvoriti EEG zapis u prihvatljiv zvuk pomoću tehnike mapiranja parametara. Ova metoda se može koristiti u kliničkim i kućnim uslovima za monitoring EEG pražnjenja u realnom vremenu kod ljudi sa epilepsijom.

EEG DATA SONIFICATION

N. Ivančević¹, J. Jančić¹, B. Nikolić¹, N. Malešević², B. Valčić³, J. Čertić², M. M. Janković², D. Stevanović¹, M. B. Popović²

¹*Clinic of Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Faculty of Medicine, University of Belgrade,* ²*School of Electrical Engineering, University of Belgrade,* ³*Faculty of Music, University of Arts in Belgrade,*

E-mail: nikola.ivancevic.npk@gmail.com

Purpose: sonification represents a translation of the EEG signal into the audible sound domain. It can be done using various methods one of which is parameter-mapping. EEG sonification techniques can be used for real-time EEG monitoring, diagnostic purposes, neurofeedback, brain-computer interface. The aim of our work is to present the concept of EEG sonification and the results of the pilot project earlier conducted.

Methods: two forms of pathological EEG discharges/events (short epileptic spike and longer theta dysfunction) from two patients were randomly embedded five times each into the 10 minutes of normal background EEG activity and converted into the sound using near real-time parameter mapping sonification algorithm. Occurrence time, type of discharge and sound quality in this sample were tested by non-expert listeners with short pre-training.

Results: 54.4% of all events were detected accurately by our participants. Theta dysfunction was accurately registered in 77.8% of cases, while a single spike was accurately registered in 31.1%. The sound quality was marked between “unpleasant” and “pleasant”.

Conclusion: it is possible to convert EEG data into an acceptable sound using the parameter mapping sonification method. This method could be used in clinical or home conditions for real-time EEG discharge monitoring in people with epilepsy.

VIZUELNI EVOCIRANI POTENCIJALI I PEDIJATRIJSKA MULTIPLA SKLEROZA

B.Nikolić¹, N.Ivančević¹, J.Jančić^{1,2}

¹Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu Beograd, ²Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

blazo.nikolic.npk@gmail.com

Cilj: Pedijatrijska multipla skleroza (PedMS) je hronično, autoimuno, demijelinizaciono oboljenje nervnog sistema. Vizuelni evocirani potencijali (VEP) pružaju informacije o funkcionalnom integritetu optičkog puta i klinički nemim lezijama kod pacijenata sa PedMS. Cilj rada je analiza funkcionalne zahvaćenosti optičkog puta primenom VEP kod pacijenata sa PedMS.

Metode: Analizirana je medicinska dokumentacija 30 pacijenata sa PedMS koji su lečeni u Klinici za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu. VEP su rađeni primenom standardne procedure strukturisanim svetlosnim stimulusima (PR-VEP), na aparatu Medelec-Sapphire-Premiere.

Rezultati: U analiziranoj grupi bilo je 20 pacijenata (66,7%) ženskog i 10 (33,3%) muškog pola. Prosečni uzrast je 16,4±1,22 godina, dok je prosečni uzrast na početku bolesti 14,1±2,5 godina. Prosečna latenca P100 je bila 121,4±15,8 ms, dok je prosečna amplituda bila 8,8±5,9 µV. Produženu latencu P100 (>117 ms) je imalo 19 (63,3%) pacijenata, od toga 4 (13,3%) pacijenata, van epizode retrobulbarnog neuritisa. Analiziran je odnos nalaza VEP i EDSS skora i nalaza na MR endokranijuma.

Zaključak: Rezultati su pokazali češću pojavu PedMS u ženskom polu i relapsno remitentni tok bolesti. Produžena latenca izazvanih VEP odgovora registrovana je kod skoro 2/3 pacijenata i kod više od 13% onih bez retrobulbarnog neuritisa. Naši rezultati pokazuju značaj VEP kao dijagnostičke procedure kod PedMS, koji može biti koristan paraklinički dijagnostički kriterijum.

VISUAL EVOKED POTENTIAL IN PEDIATRIC MULTIPLE SCLEROSIS

B. Nikolić¹, N.Ivančević¹, J.Jančić^{1,2}

¹ *Clinic for Neurology and Psychiatry for Children and Youth Belgrade*, ² *University of Belgrade School of Medicine Belgrade, Serbia*

Purpose: Pediatric multiple sclerosis (PedMS) is a chronic, autoimmune, demyelinating disease of the nervous system. Visual evoked potentials (VEP) provide information on the functional integrity of the optical pathway and identify clinically silent lesions in PedMS. The aim is to present patients with PedMS and functional involvement of the optical pathway using VEP.

Methods: Medical documentation of 30 patients with PedMS were analyzed. VEP was made using a standardized technique, on Medelec Sapphire Premiere device.

Results: In the analyzed group, there were 20 female patients (66.7%) and 10 (33.3%) males. The average age was 16.4 ± 1.2 years. The average P100 latency was 121.4 ± 15.8 ms, while the average amplitude was 8.8 ± 5.9 μ V. The longer latency of P100 (>117 ms) was present in 19 (63.3%) patients, and in 4 (13.3%) patients without the episode of retrobulbar neuritis. The relationship between VEP and EDSS and findings on brain MRI were analyzed.

Conclusion: The results showed a more frequent occurrence of PedMS in the female and relapsing-remitting course of PedMS. Longer VEP latency was reported in almost 2/3 patients, in more than 13% of those without retrobulbar neuritis. Our results show the importance of VEP as a diagnostic procedure in PedMS, which can be a useful paraclinical diagnostic criterion.

SEMILOGIJA GENERALIZOVANIH NAPADA KOD DECE

SEMILOGIJA EPILEPTIČKIH SPAZAMA

N.J. Jovic

Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd, Srbija

Nebojsa.Jovic.npk@gmail.com

Epileptički spazmi su ranije bili označeni kao infantilni spazmi, i ovaj naziv je odgovarajući za napade, spazme, koji se javljaju u ranom detinjstvu. Westov sindrom definišu razvoj aksijalnih spazama, specifični EEG obrazac -hipsaritmija i psihomotorna regresija.

Epileptički spazam sastoji se iz naglog fleksionog ili ekstenzionog pokreta ili kombinacije ekstenzije i fleksije predominantno proksimalnih i mišića trupa. Spazmi se razlikuju od miokloničkih i toničkih napada i karakterišu se fazom mišićne kontrakcije iza koje sledi tonička faza. Ovi napadi se tipično sastoje od trijasa brzih, munjevitih pokreta (koji zahvataju celo telo), klimanja glavom (konvulzije larinksa i mišića fleksora vrata) i „Salaam“ ili „jackknife“ napada (naglo savijanje glave i trupa u napred i istovremeno podizanje i savijanje ruku). Ograničeni oblici i suptilni spazmi mogu se takođe javiti: grimase lica, klimanje glavom, fini pokreti očiju (devijacija očiju) ili sleganje ramena. Epileptički spazmi se često javljaju u nizovima, nekada i više puta na dan, uglavnom pri buđenju i tokom obroka. Infantilni spazmi su najčešći, ali se epileptički spazmi mogu javiti u svako životno doba. Deca kod koje spazmi počinju posle 12 meseci života retki su. Razvoj Westovog sindroma u Lennox-Gastautov sindrom je čest.

Dijagnoza je zasnovana na medicinskoj istoriji i neposrednoj opservaciji spazama. Epileptički spazmi su napadi koji mogu po semiologiji biti svrstani u žarišne, generalizovane ili napade nepoznatog početka. Razlikovanje tipa spazama može zahtevati video-EEG nadgledanje. U diferencijalnoj dijagnozi infantilnih spazama moguće su greške i treba misliti na Morov refleks, kolike, Fejermanov sindrom (benigni infantilni mioklonus), Sandiferov sindrom (gastro-ezofagusni refluks) i dr., da bi bila doneta ispravna terapijska odluka.

SEMIOLOGY OF EPILEPTIC SPASMS

N.J. Jovic

Clinic of Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Belgrade, Serbia

Nebojsa.Jovic.npk@gmail.com

Epileptic spasms previously were referred to as infantile spasms, and this term remains suitable for seizures occurring at an infantile age. West syndrome is defined by axial spasms occurring in clusters, hypsarrhythmia, and psychomotor regression.

An epileptic spasm presents as a sudden flexion, extension, or mixed extension-flexion of predominantly proximal and truncal muscles. They are distinct from myoclonic and tonic seizures and characterized by a contraction phase followed by a more tonic phase. These seizures typically present with a triad of lightning (involving the entire body), nodding (convulsions of the throat and neck flexor muscles) and Salaam or jackknife attacks (rapid bending of the head and torso forward and simultaneous raising and bending of the arms). Limited forms as subtle spasms may occur: grimacing, head nodding, subtle eye movements (eye deviation) or shrugging at the shoulder. Epileptic spasms commonly occur in clusters, sometimes several per day, occurring mainly on arousal and during meals. Infantile spasms are the best-known form, but spasms can occur at all ages.

The diagnosis is based on the history and by direct observation of spasms. Epileptic spasms are seizures represented in focal, generalized, and unknown onset categories, and the distinction may require video-EEG recording.

MIOKLONIČKI NAPADI KOD DECE

Stevanović G.

Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd

Galina.stevanovic.npk@gmail.com

Miklonus je iznenadan, kratkotrajni, munjevit nevoljni pokret generisan iz centralnog nervnog sistema, koji može biti udružen sa pražnjenjem mišićne aktivnosti kada govorimo o pozitivnom mioklonusu ili odsustvom mišićne aktivnosti, negativni mioklonus. Date su različite klasifikacije mioklonusa na osnovu kliničke slike, neuroanatomske osnove, neurofiziološkog nalaza i etiologije. Epileptički mioklonus nastaje usled abnormalne, prekomerne i sinhronizovane neuronske aktivnosti i može biti spontan ili precipitovan različitim vrstama stimulusa, fokalni odnosno multifokalni ili generalizovan. Na osnovu neurofiziološkog zapisa, epileptički mioklonus može biti podeljen na kortikalni, talamokortikalni i retikularni. Postoje mnogi pokušaji kako bi se klasifikovale epilepsije dečjeg uzrasta kod kojih mioklonus predstavlja klinički vodeći element. Mioklonus može biti sastavni deo epileptičkog napada, jedina manifestacija napada ili samo jedan od tipova napada u okviru epileptičkog sindroma. Diferencijalna dijagnoza mioklonusa je zahtevna. Prognoza zavisi pre svega od etiologije i kreće se od veoma povoljne pa sve do najtežih ishoda, gde je mioklonus najonesposobljavajući faktor bolesti. Ukoliko se etiologija mioklonusa ne može lečiti, primenjuje se simptomatska terapija za koju se preporuke baziraju pre svega na kliničkom iskustvu eksperata usled nedostatka većeg broja randomizovanih dobro dizajniranih kliničkih studija. Za lečenje mioklonusa se najčešće preporučuju valproati, levetiracetam i klonazepam. Potrebno je izbegavati upotrebu antiepileptičkih lekova koji mogu pogoršati miokloničke napade, kao što su karbamazepin, okskarbazepin, fenitoin.

MYOCLONIC SEIZURES IN CHILDREN

Stevanović G

Clinic for Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Belgrade, Serbia

Galina.stevanovic.npk@gmail.com

Myoclonus is a sudden, brief, shock-like involuntary movement arising from the central nervous system, and could be associated with bursts of muscular activity (positive myoclonus) or silencing of muscular activity (negative myoclonus). Different classification scheme has been proposed due to a variable clinical picture, neuroanatomical sources, neurophysiological findings or etiology.

Epileptic myoclonus arises from abnormal, excessive or synchronous neuronal activity and could be spontaneous or precipitated by a number of factors, focal/ multifocal or generalized. On a neurophysiologic basis, epileptic myoclonus could be divided into cortical, thalamocortical and reticular. Attempts have been made to classify childhood epilepsies in which myoclonus constitutes the clinically most relevant element.

Myoclonus can be a seizure component, the only manifestation of seizure or one of several seizure types within an epileptic syndrome.

Differential diagnosis is demanding. Prognosis depends on etiology and varies from very benign to profoundly severe. If the etiology of the myoclonus cannot be treated, symptomatic therapy is suggested based on clinical experience with little evidence from randomized clinical trials. Valproate, levetiracetam, and clonazepam are widely used. It is recommended to avoid medications that may aggravate myoclonic seizures (e.g., carbamazepine, oxcarbazepine, phenytoin).

APSANSNI NAPADI U DETINJSTVU

Ignjatović P.

Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd, Srbija

predrag.ignjatovic.npk@gmail.com

Apsansni napadi se dele na tipične, atipične, miokloničke apsanse i mioklonije kapaka sa apsansima (Međunarodna liga za borbu protiv epilepsije, 2017).

Tipični apsansi se javljaju kod dečje apsansne epilepsije, juvenilne apsansne epilepsije i juvenilne miokloničke epilepsije. Karakterišu se naglim i kratkotrajnim poremećajem, umanjenjem nivoa svesti (4-30s), prekidom tekuće aktivnosti koja se nastavlja po završetku napada. Hiperventilacija precipituje pojavu napada. Ključnu odliku tipičnih apsansnih napada predstavlja i iktusni EEG zapis u vidu generalizovanih pražnjenja šiljak-talasa od 3 Hz. Pored izmene sveti i bihevioralnog aresta, tipični složeni apsansi se mogu manifestovati i perioralnim miokloničkim trzajima, mioklonijama kapaka, glave, obrva, donje vilice. Mioklonije ekstremiteta se retko javljaju. Poremećaj / umanjenje nivoa svesti je najčešće manje izražen kod obolelih od juvenilne miokloničke epilepsije.

Za razliku od tipičnih apsansa, atipični apsansi se javljaju kod epileptičkih sindroma sa nepovoljnom prognozom (Lennox-Gastaut, miokloničko-atonička epilepsija...). Početak i kraj napada ne nastaju naglo, napadi duže traju, umanjenje svesti je manje izraženo. Iktusni obrazac je u vidu generalizovanih šiljak-talasa oko 2 Hz. Ne precipituju se putem hiperventilacije.

Apsansi sa mioklonijama kapaka karakterišu se repetitivnim, ritmičkim, brzim > 4 Hz trzajima kapaka, udruženim sa devijacijom pogleda nagore i ekstenzijom glave. Često se provociraju fotostimulacijom / zatvaranjem očiju.

Mioklonički apsansi se odlikuju izmenom svesti i ritmičnim kontrakcijama muskulature ramena od 3 Hz (ritmična abdukcija i elevacija gornjih ekstremiteta).

Ritmične kontrakcije perioralne muskulature 3-4 Hz i izmena stanja svesti predstavljaju najznačajnije karakteristike sindroma perioralnih mioklonija sa apsansima.

NEEPILEPTIČKI DOGAĐAJI U DIFERENCIJALNOJ DIJAGNOZI GENERALIZOVANIH NAPADA

Borković M.

Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd, Srbija

Neepileptički događaji (NED) su u dečjem uzrastu česti i teško ih je razlikovati od epilepsije. U ovom uzrastu oni su posledica različitih medicinskih stanja i bolesti koje se odnose na kardiovaskularnu, gastroenterološku i psihijatrijsku problematiku. Većina NED mogu imitirati generalizovane napade. Postaviti ispravnu dijagnozu NED u ovom uzrastu je veće umeće nego postaviti tačnu dijagnozu epilepsije. Osnovni razlozi za ovo se nalaze u činjenici da epileptički i neepileptički napadi u ovom uzrastu izgledaju slično i jedni i drugi su posledica nezrelog odnosno nemijelinizovanog mozga i nervnog sistema uopšte, EEG u ovom uzrastu ima posebne odlike zbog intenzivne maturacije mozga.

Postupak prepoznavanja NED koji nalikuju na generalizovane napade obuhvata tri koraka:

- 1) Prepoznavanje paroksizmalnih događaja koji su uzrasno zavisni;
- 2) Prepoznavanje ključnih elemenata iz istorije i njihovo diferencijalno dijagnostičko razvrstavanje. NED u ovom uzrastu mogu se manifestovati toničkim, kloničkim, toničko-kloničkim manifestacijama (apnea, jitternes, hereditarna hiperekpleksija, shuddering atacs...), izmenom stanja svesti (apnea, zacenjivanje, pavor nocturnus, stereotipije...);
- 3) Ukoliko je teško na osnovu kliničkog opisa prepoznati prirodu događaja, video zapis

koji roditelji donesu na kućnoj kameri ili telefonu može biti od velike pomoći.

Video EEG zapis iktusnog događaja je najkorisniji u postavljanju ispravne dijagnoze, mada specifičnosti EEG-a u ovom uzrastu i dobro edukovanom epileptologu mogu ostaviti dijagnostičku nedoumicu i uticati na donošenje terapijske odluke.

NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I KOGNITIVNE FUNKCIJE

MOGUĆNOSTI I DOMETI NEINVAZIVNE NEUROMODULACIJE U POBOLJŠANJU KOGNITIVNIH FUNKCIJA

Filipović SR, J. Bjekić, M. Jelić, M. Čolić, J. Vuksanović, U. Konstantinović, S. Milanović

Institut za medicinska istraživanja, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

sasa.filipovic@imi.bg.ac.rs

Metodama neinvazivne neuromodulacije (NNM) moguće je indukovati promene ekscitabilnosti i aktivacije lokalizovanih oblasti kore velikog mozga. Kognitivne funkcije su jedan od esencijalnih atributa kore velikog mozga. Stoga se sa razvojem metoda NNM neminovno pokrenulo pitanje primene ovih metoda u poboljšanju kognitivnih funkcija. Posebno značajno je pitanje primene ovih metoda u terapiji kognitivnih poremećaja kod demencija i drugih neuropsihijatrijskih poremećaja i stanja. Značaj primarne motorne kore (M1) u procesima motornog učenja je najviše istraživana tema do sada. Pokazano je da je primenom određenih metoda NNM direktno na M1 moguće dovesti do poboljšanja funkcije motornog učenja kako kod zdravih ispitanika tako i kod osoba sa hemiparezom posle cerebrovaskularnih insulta. Proces motornog učenja, međutim, zavisni su i od aktivacije drugih kortikalnih oblasti. Znanja o mogućnosti uticaja na motorno učenje metodama NNM primenjenih iznad ovih drugih oblasti su prilično oskudna. Druga velika tema istraživanja o mogućnostima i dometima NNM u modulaciji kognitivnih funkcija je efekat NNM prefrontalne kore (PFC) na egzekutivne funkcije (EF) i pamćenje. Pokazano je da je moguće indukovati poboljšanje na određenim testovima EF pomoću NNM PFC kod zdravih ispitanika. Studije na kliničkim populacijama su još uvek malobrojne i nekonzistentne. S druge strane, NNM PFC je dala kontradiktorne rezultate u studijama efekata na pamćenje. Stoga se javio interes za ispitivanjem mogućnosti poboljšanja funkcija pamćenja pomoću NNM drugih kortikalnih oblasti, kao što je npr. parijetalna kora. Iako je uloga desne hemisfere u neverbalnim kognitivnim funkcijama odavno poznata, retke su studije koje su se bavile mogućnostima modulacije ovih funkcija pomoću NNM desne hemisfere.

NONINVASIVE NEUROMODULATION AND ENHANCEMENT OF COGNITIVE FUNCTIONS – A PERSPECTIVE

S.R. Filipović, J. Bjekić, M. Jelić, M. Čolić, J. Vuksanović, U. Konstantinović, S. Milanović

Institute for Medical Research, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

sasa.filipovic@imi.bg.ac.rs

Noninvasive neuromodulation (NNM) induces changes in cortical excitability and activation. Cognitive functions are one of the essential attributes of the cerebral cortex. Therefore, the use of NNM in cognitive function enhancement is an increasingly intriguing issue. Particularly, the possibility of NNM use in the treatment of cognitive impairments in dementia and other neuropsychiatric conditions. NNM over primary motor cortex can improve motor learning not only in healthy subjects but also in people with post-stroke hemiparesis. However, other cortical areas are also important for motor learning. Yet, the knowledge of the effects of the application of NNM over these other areas is still scarce. The effects of NNM over the prefrontal cortex (PFC) on executive function (EF) and memory have been investigated in a number of studies. PFC NNM can induce improvements on certain tests of EF in healthy subjects. Results in clinical populations are still scarce and inconsistent. The effects of PFC NNM on memory have been contradictory. Therefore, there is an interest in exploring the effects of NNM over other cortical areas, such as the parietal cortex. The role of the right hemisphere in non-verbal cognitive functions has been long established. Nevertheless, there are very few studies exploring the effects of right hemisphere NNM on these functions.

NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I PAMĆENJE

J. Bjekić¹, K. Vulić², M. Živanović², J. Vujičić², M. Ljubisavljević¹, S.R. Filipović¹
¹Institut za medicinska istraživanja & ²Filozofski fakultet - Psihologija, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija
jovana.bjekic@imi.bg.ac.rs

Cilj. Problemi sa pamćenjem su tipična odlika starenja ali i česta karakteristika velikog broja neuro-degenerativnih oboljenja. Primenom metoda neinvazivne neuromodulacije moguće je uticati na aktivaciju kortikalnih regija i sa njima funkcionalno povezanih subkortikalnih neuralnih struktura. U ovoj studiji smo ispitivali efekte jednokratne primene neinvazivne neuromodulacije transkranijalnom jednosmernom strujom (tDCS) na asocijativno pamćenje kod zdravih osoba.

Metod. 37 zdravih dobrovoljaca (20 žena; uzrast 25,34±3,59) učestvovalo je u ukrštenom ponovljenom, placebo-kontrolisanom eksperimentu u kom je testiran efekat tDCS tretmana (20 minuta; anodna ili lažna/placebo stimulacija) iznad leve posteriorne parijetalne kore velikog mozga na asocijativno pamćenje tj. pamćenje parova lica i reči. Primenjen je „off-line“ metod stimulacije tako što se učenje lice-reč parova odvijalo neposredno posle tDCS tretmana. Retencija memorijskih tragova proverena je na poduzorku od 18 ispitanika, 24 časa i 5 dana nakon tretmana.

Rezultati. Anodna stimulacija je imala značajan pozitivan efekat na pamćenje parova lica-reči neposredno nakon tretmana ($t_{(36)} = 3,026$, $p = 0,005$); 24 ispitanika (65%) su upamtila više parova reč-slika posle anodne nego posle lažne stimulacije. Retencija upamćenog progresivno je opadala posle obe stimulacije sa sličnim trendom tako da se razlika između broja upamćenih parova lice-reč održavala i nakon pet dana od stimulacije. Konačno, nisu zabeležene promene na kontrolnim merama kognitivnih funkcija: verbalna fluentnost ($t_{(36)} = 0,291$, $p = 0,772$) i odloženo prepoznavanje lica ($t_{(36)} = 1,180$, $p = 0,246$) neposredno nakon tretmana.

Zaključak. Jednokratna primena tDCS ima potencijal da izazove specifične kognitivne promene u domenu pamćenja, čiji efekat se održava i danima posle tretmana.

NONINVASIVE NEUROMODULATION AND MEMORY

J. Bjekić¹, K. Vulić², M. Živanović², J. Vujičić², M. Ljubisavljević¹, S.R. Filipović¹
¹*Institute for Medical Research & ²Faculty of Philosophy - Psychology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*
jovana.bjekic@imi.bg.ac.rs

Purpose. Significant memory decline occurs in many neurodegenerative conditions. Noninvasive brain stimulation can increase activation in targeted cortical areas and related neural networks. We explored the effects of single-session transcranial direct current stimulation (tDCS) on associative memory in healthy individuals.

Methods. Thirty-seven healthy volunteers (20 females; age 25.34 ± 3.59) participated in cross-over placebo-controlled experiment that tested the off-line effect of 20-minute anodal or sham tDCS over left posterior parietal cortex on the subsequent face-word associative memory task. Memory retention was assessed after 24 hours and five days on a subsample of 18 participants.

Results. Facilitatory effect of anodal versus sham stimulation was found immediately following the treatment ($t(36) = 3.026$, $p = .005$); 24 participants (65%) had better results following anodal tDCS. The retention decayed following both types of stimulation in a similar manner so that the difference between retained face-word pairs was observable even after 5 days. No difference in control measures, verbal fluency and face recognition ($t(36) = .291$, $p = .772$; $t(36) = 1.180$, $p = .246$ respectively), were recorded immediately after stimulation.

Conclusion. A single tDCS session has a potential to induce specific improvement in memory performance with effects observable even after several days.

NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I NEVERBALNE KOGNITIVNE FUNKCIJE

M. Živanović¹, J. Bjekić², G. Opačić¹, S.R. Filipović²

¹Filozofski fakultet – Psihologija & ²Institut za medicinska istraživanja, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

marko.zivanovic@f.bg.ac.rs

Cilj istraživanja je ispitivanje efekata anodne transkranijalne stimulacije jednosmernom strujom (tDCS) iznad tri lokusa desne hemisfere na neverbalne kognitivne funkcije – fluidno rezonovanje, vizouspacijalne sposobnosti i kognitivnu brzinu procesiranja.

Ispitivani su dorzo-lateralni prefrontalni korteks (dlPFC) i posteriorni parijetalni korteks (PPC), oblasti za koje se zna da čestvuju u realizaciji neverbalnih kognitivnih funkcija.

Metod. U istraživanju su učestvovali zdravi, desnoruki ispitanici ($N = 21$) prosečnog uzrasta $26,43 \pm 4,78$ (9 muškaraca i 12 žena). Studija je dizajnirana kao ukršteni ponovljeni placebo-kontrolisani eksperiment sa tri situacije stimulacije: unifokalna dlPFC (F4 pozicija), unifokalna PPC (P4 pozicija) i bi-fokalna dlPFC-PC (simultano F4 i P4) stimulacija. Nakon 20 minuta tDCS, ili anodne (1,8 mA) ili placebo, iznad desne hemisfere, ispitanici su kontrabalansiranim redosledom rešavali paralelne forme testova fluidnog rezonovanja, vizuo-spacijalnih sposobnosti, i kognitivne brzine u neverbalnom modalitetu.

Rezultati su pokazali da stimulacija ostvaruje diferencijalne efekte na testove različitih sposobnosti. Tako je dobijeno da stimulacija desnog dlPFC pozitivno utiče na vizuo-spacijalne sposobnosti ($p = 0,019$), dok stimulacija desnog PC ostvaruje marginalan negativan efekat na fluidno rezonovanje ($p = 0,050$). U pogledu kognitivne brzine zabeležen je pozitivan efekat stimulacije desnog PC na nivou trenda ($p = 0,078$). Efekat simultane stimulacije dlPFC i PC nije dobijen ni za jednu od ispitivanih kognitivnih sposobnosti.

Zaključak. Jednokratna primena tDCS ima potencijal da ostvari diferencijalne efekte na neverbalne kognitivne sposobnosti u zavisnosti od pozicioniranja elektroda kao i ishodišnih mera.

NONINVASIVE NEUROMODULATION AND NON-VERBAL COGNITIVE FUNCTIONS

M. Živanović¹, J. Bjekić², G. Opačić¹, S.R. Filipović²

¹*Faculty of Philosophy – Psychology &* ²*Institute for Medical Research, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*

marko.zivanovic@f.bg.ac.rs

Purpose. The aim of the study was to explore the effects of anodal transcranial direct current stimulation (tDCS) over three right hemisphere loci on nonverbal cognitive functions - fluid reasoning, visuospatial abilities, and cognitive processing speed.

Methods. Twenty-one healthy, right-handed participants, (age 26.43±4.78; 12 women) participated in the cross-over placebo-controlled experiment with three stimulation conditions: dorsolateral prefrontal cortex (dlPFC [F4]), parietal cortex (PC [P4]) and simultaneous dlPFC-PC [F4 and P4] stimulation. After 20 minutes of tDCS, either 1.8 mA anodal or sham, over the right hemisphere, the participants solved parallel tests of fluid reasoning, visuospatial abilities, and cognitive speed, in counterbalanced order.

Results. The results showed that right dlPFC stimulation had the positive effect on visuospatial abilities ($p = .019$), while stimulation of the right PC produced a marginally negative effect on fluid reasoning ($p = .050$). The positive effect of right PC stimulation was observed for cognitive speed, on a trend level, ($p = .078$). No effect of simultaneous dlPFC-PC stimulation was observed on any of the abilities.

Conclusion. A single session of tDCS has the potential to achieve differential short-term effects on non-verbal cognitive abilities, depending on the positioning of electrodes and the outcome measures.

NEINVAZIVNA NEUROMODULACIJA I MOTORNO UČENJE

M. Jelić¹, D. Paunović², J. Bjekić¹, S. Milanović¹, S.R. Filipović¹

¹Institut za medicinska istraživanja & ²Filozofski fakultet – Psihologija, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

milan.jelic@imi.bg.ac.rs

Cilj. Motorno učenje je moguće učiniti efikasnijim neinvazivnom modulacijom primarne motorne kore (M1). U ovoj studiji smo ispitivali mogućnosti poboljšanja motornog učenja jednokratnom modulacijom aktivnosti prefrontalne (PFC) i posteriorne parijetalne (PPC) kore velikog mozga, dve oblasti koje su funkcionalno povezane sa M1 tokom procesa učenja.

Metode. Devetnaest zdravih ispitanika (9M i 10Ž, uzrasta $24,89 \pm 2,60$ godine) učestvovalo je u placebo-kontrolisanom eksperimentu sa ukrštenim ponovljenim dizajnom. Testiran je efekat anodne transkranijske stimulacije jednosmernom strujom (tDCS) (trajanje 20 minuta, intenzitet 1.5mA - anoda iznad PFC, anoda iznad PPC ili placebo stimulacija) na motorno učenje tokom ili nakon tretmana. Prvi test je bio učenje kontralateralnom rukom tokom poslednjih 5 minuta stimulacije, a drugi motorno učenje sa obe ruke, 15 minuta nakon završetka tDCS -a. Motorni zadatak korišćen u eksperimentu bio je serijsko vreme reakcije (učenje motorne sekvence).

Rezultati su pokazali da je došlo do uspešnog i efikasnog učenja motorne sekvence kako tokom tretmana ($F_{(1,18)}=25,182$, $P<0,001$) tako i 15 minuta nakon tretmana ($F_{(1,18)}=86,055$, $P<0,001$), ali nije bilo razlika u zavisnosti od primenjenog tretmana – isti napredak u učenju ostvaren je nezavisno od vrste stimulacije (Faktor Vrsta Stimulacije: učenje tokom stimulacije, $F_{(2,36)}=3,042$, $P=0,082$; učenje nakon stimulacije, $F_{(2,36)}=0,720$, $P=0,494$). Naime, primena tDCS nije uticala na rezultate primenjenog testa motornog učenja.

Zaključak. Jednokratna anodna tDCS iznad PPC i PFC izgleda da nema dovoljan potencijal da ubrza učenje lakih do umereno komplikovanih motornih sekvenci. Moguće je da bi se efekat pokazao tek kod testova sa sekvencama teškim za učenje.

NONINVASIVE NEUROMODULATION AND MOTOR LEARNING

M. Jelić¹, D. Paunović², J. Bjekić¹, S. Milanović¹, S.R. Filipović¹

¹*Institute for Medical Research &* ²*Faculty of Philosophy – Psychology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*

milan.jelic@imi.bg.ac.rs

Purpose. Assessing the potential of transcranial direct current stimulation (tDCS) of prefrontal (PFC) and posterior parietal (PPC) cortex to improve motor learning.

Methods. Nineteen healthy subjects (10 females; age 24.89±2.60 years) participated in a counterbalanced cross-over placebo-controlled experiment. They had tDCS (20 minutes; 1.5mA) applied over PFC, PPC, or had a placebo stimulation. Serial reaction time was used to test motor sequence learning. First, the contralateral arm during the last 5 minutes of stimulation (ON-stim) was tested; second, learning with both arms was tested 15 minutes after tDCS (OFF-stim).

Results. Successful and efficient motor sequence learning happened during the treatment ($F_{(1,18)} = 25.182$, $P < 0.001$) and 15 minutes after ($F_{(1,18)} = 86.055$, $P < 0.001$). However, there was no differences between the applied treatments – the same learning progress was achieved regardless of the type of stimulation (Factor Stimulation Type: ON-stim, $F_{(2,36)} = 3.042$, $P = 0.082$; OFF-stim, $F_{(2,36)} = 0.720$, $P = 0.494$). tDCS did not have an effect on the applied motor learning task.

Conclusion. One-time anodal TDCS above PPC and PFC does not exert sufficient potential to accelerate learning of relatively low complexity motor sequences. The effect may show only on learning of complex and more demanding sequences.

DVOSMERAN ODNOS IZMEĐU EPILEPSIJE, EPILEPTIFORMNE AKTIVNOSTI I POREMEĆAJA IZ AUTISTIČNOG SPEKTRA

POREMEĆAJI IZ SPEKTRA AUTIZMA: NEUROBIOLOŠKA OSNOVA

Milica Pejović-Milovančević^{1,2}, Vanja Mandić Maravić¹

¹*Institut za mentalno zdravlje, Beograd,* ²*Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu*

Poremećaji iz spektra autizma (PSA) predstavljaju grupu poremećaja čije su glavne kliničke karakteristike kvalitativno oštećenje socijalnih interakcija, poremećaj verbalne i neverbalne komunikacije, kao i sužena interesovanja i repetitivne aktivnosti. Radi se o kompleksnim genetskim poremećajima u kojima se pretpostavlja etiološka interakcija gena i okoline. PSA su jedni od najheritabilnijih kompleksnih poremećaja. Genetske promene u PSA mogu biti velike hromozomske abnormalosti, varijacije broja kopija (copy number variations – CNV), insercije/delecije i polimorfizmi jednog nukleotida (single nucleotide polymorphisms – SNP). Većina gena za koje je pokazano da su povezani sa autizmom uključena je u fiziološke procese kao što je metabolizam, translacija i sinaptogeneza, što sve zajedno potencijalno vodi ka putevima koji kontrolišu specifične neuronske funkcije kao što je sinaptička homeostaza. Pored genetskih faktora, značajnu ulogu u razvoju PSA imaju i prenatalni i perinatalni faktori sredine. U pitanju mogu biti hemijski faktori (metali, alkohol, lekovi), familijarni faktori (bolest majke u trudnoći, starost roditelja), kao perinatalne komplikacije. Faktori okoline koji se povezuju sa autizmom su oni faktori koji kod osoba sa genetskom perdispozicijom mogu dovesti do razvoja ove grupe poremećaja. Jasno definisanje genetske osnove PSA, uz sistematsko praćenje okolinskih faktora rizika omogućilo bi identifikovanje vulnerabilnih osoba, a samim tim i preventivno ili ranije terapijsko delovanje.

AUTISM SPECTRUM DISORDERS: THE NEUROBIOLOGICAL BASIS

Milica Pejović-Milovančević^{1,2}, Vanja Mandić Maravić¹

¹Institut of Mental Health, Belgrade, ²Faculty of Medicine, University of Belgrade

Autism spectrum disorders (ASD) are characterized by qualitative impairment of social interactions, impairment of verbal and nonverbal communication, as well as restricted and repetitive interests and behavior. ASD are complex genetic disorders with supposed etiological gene-environment interaction. They are one of the most heritable complex disorders. Genetic changes in ASD might be large chromosomal abnormalities, copy number variations, insertions/deletions, and single nucleotide polymorphisms. Most of the genes linked to ASD are involved in processes such as synaptogenesis, which all might lead to pathways controlling specific neuronal functions such as synaptic homeostasis. Besides genetic factors, prenatal and perinatal environmental factors also play an important role in ASD. Environmental factors are those which can lead to ASD in susceptible individuals, and they include chemical factors, familial factors, and perinatal complications. The clear definition of the genetic basis of ASD, side by side with monitoring of prenatal and perinatal environmental factors, might lead to identifying of vulnerable individuals, and potential preventive and early therapeutic actions.

EPILEPSIJA KOD PACIJENATA SA POREMEĆAJIMA IZ AUTISTIČNOG SPEKTRA

^{1,2} M. Milovanović, ¹V. Radivojević, ^{1,3}M. Pejović-Milovančević, ¹O. Aleksić-Hil, ¹R. Grujičić

¹*Institut za mentalno zdravlje, Beograd;* ²*Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu;* ³*Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija.*

jmtmilov@gmail.com

Cilj: Odrediti učestalost i karakteristike epilepsije i subkliničke epileptiformne aktivnosti kod dece sa poremećajem iz autističnog spektra. Metode: u istraživanje su uključeni pacijenti kod kojih je dijagnoza autističnog spektra poremećaja potvrđena na osnovu kriterijuma standardizovanog dijagnostičkog intervjua za autizam (ADI-R). Iz istraživanja su isključeni pacijenti sa genetskim poremećajem, kongenitalnim malformacijama razvoja mozga i istorijom epileptičnih encefalopatija. Kod svih pacijenata obavljena je klinička obrada u cilju postavljanja dijagnoze epilepsije, kao i video-elektroencefalografski pregledi (v-EEG) u budnom stanju i/ili spavanju.

Rezultati: Od ukupno 112 pacijenata sa dijagnozom poremećaja iz autističnog spektra (prosečnog uzrasta 6.58 ± 3.72 , 80.4% muškog pola), dijagnoza epilepsije je utvrđena kod 17 (15.2%) pacijenata, i to: fokalna epilepsija kod 10, a primarno generalizovana epilepsija kod 6. Svi pacijenti su primali antiepileptičnu terapiju, a učestalost/jačina napada je bila niska kod 35.3% odnosno umerena kod 59.2% ispitanika. Video-EEG pregledi su obavljeni kod svih pacijenata, uključujući 98 EEG-a u budnom stanju i 46 EEG-a u spavanju. EEG snimanje u spavanju pokazalo je značajno veću senzitivnost za detekciju epileptiformnih promena nego EEG u budnom stanju (41.3% prema 20.4%, $\chi^2=6.92$; $df=1$; $p<0.05$). Patološka, usporena osnovna aktivnost u budnom stanju registrovana je kod 14.3% ispitanika, a nedovoljno organizovana EEG aktivnost u spavanju (odsustvo faznih fenomena spavanja) kod 8.7% ispitanika. Ponavljanim video – EEG pregledima u budnom stanju i spavanju, epileptiformne promene u odsustvu kliničkih napada registrovane su kod 14 pacijenata (12.5%). Zaključak: Izraženost simptoma i znakova autizma, uključujući razvoj govora nisu se značajno razlikovali kod ispitanika sa epilepsijom, sa subkliničkom epileptiformnom aktivnošću i bez ovih komorbidnih stanja.

EPILEPSY IN PATIENTS WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDERS

^{1,2} M. Milovanovic, ¹V. Radivojevic, ^{1,3}M. Pejovic-Milovančević, ¹O. Aleksić-Hil, ¹R. Grujicic

¹*Institute of mental health, Belgrade;* ²*Faculty for special education and rehabilitation, University of Belgrade;* ³*Medical faculty, University of Belgrade, Serbia.* jmtmilov@gmail.com

The purpose was to determine the prevalence of epilepsy and subclinical epileptiform abnormalities in children with the autistic spectrum disorder. Methods: Clinical assessment for epilepsy and video – electroencephalographic (v-EEG) examinations during wakefulness and/or sleep were performed in patients with Autistic Spectrum Disorder (ASD) who met full criteria on Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R). Patients are known to have a genetic disorder, congenital brain malformations, and childhood epileptic syndromes were excluded from the study.

Results: Of the total of 112 patients with ASD (mean age 6.58 ± 3.72), epilepsy was diagnosed in 17 patients (15.2%): focal onset seizures in 10, generalized onset seizures in 6 patients. Seizures severity was low in 35.3% and moderate in 59.2% of them.

Sleep v-EEGs had the significantly higher sensitivity to detect the epileptiform abnormalities than awake EEGs (41.3% versus 20.4%, $\chi^2=6.92$; $df=1$; $p<0.05$).

Abnormal background activity was registered in 14.3% of recordings during wakefulness. Reduced or absent sleep transients during stage II sleep were found in 8.7% recordings. By repeated video-EEG examinations during wakefulness and/or sleep, epileptiform discharges in absence of clinical seizures were recorded in 14 patients (12.5%). Conclusion: There were no significant differences between the three groups of patients on ADI-R subscores. Speech development was also not related to epilepsy.

EPILEPTIČNE ENCEFALOPATIJE: KLINIČKA I ELEKTOENCEFALOGRAFSKA SLIKA

Kravljanac R, Vučetić-Tadić B, Kovačević G, Ostojić S.

Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije, Beograd, Medicinski Fakultet Univerziteta u Beogradu

Epileptičke encefalopatije (EE) kod dece predstavljaju teške poremećaje kod kojih je oštećenje u kognitivnom, senzornom i motoričkom razvoju uslovljeno ponavljanim epileptičkim napadima ili izraženim interiktalnim epileptičkim pražnjenjima na elektroencefalogramu (EEG). Etiologija može biti različita, a zajedničko za skoro sve EE su učestali rezistentni epileptički napadi i difuzno izmenjena osnovna aktivnost na EEG koji imaju teške posledice na neurološki razvoj deteta. Najčešće EE su jasno definisani kliničko-elektroencefalografski sindromi: Ohtahara sindrom, Westov sindrom, maligna parcijalna epilepsija sa migrirajućim fokusom, Dravet sindrom, CSWS, Rasmussenov encefalitis, miokloničko-astatska epilepsija, Lennox-Gastaut sindrom i drugi, često genetski dterminisani, epileptički poremećaji. Pored navedenih zajedničkih karakteristika EE, svaki od navedenih sindroma ima svoja posebna obeležja kao što su: uzrast u kome se javljaju, tipove epileptičkih napada koji dominiraju u kliničkoj slici, EEG karakteristike, određen stepen progresije bolesti. Najčešće EEG promene su u vidu periodičnog EEG obrasca, depresije osnovne aktivnosti, multifokalnih pražnjenja, paroksizmalnih pražnjenja na zaravljenoj osnovnoj aktivnosti karakterističnih za Ohtahara sindrom, ili npr. hipsaritmije koja je obeležje Westovog sindroma. Kod pojedinih, genetski uslovljenih EE, epileptički napadi se mogu javiti, ne samo u prvim danima života, već i *in utero*, kao npr. konvulzije zavisne od vitamina B6 i piridoksal-fosfata, ili hiperglicinemije. Najčešće mutacije koje dovode do EE su u genima: KCNQ2, CDKL5, ARX, SLC2A, FOLR, ALDH1A7, AASA, SCN1A, SCN2A, GABRG2, GABRA1, PCDH19, STXBP1, HCN1. Značaj ranog prepoznavanja EE je postojanje specifičnog lečenja, ili izbegavanje antiepileptičkih lekova koji mogu pogoršati stanje kod pojedinih EE, a genetska potvrda je neophodna u cilju prenatalne dijagnostike u porodici probanda.

EPILEPTIC ENCEPHALOPATHIES: CLINICAL AND ELECTROENCEPHALOGRAPHIC FEATURES

Kravljanac R., Vučetić-Tadić B, Kovačević G, Ostojić S.

Institute for Mother and Child Healthcare of Serbia, Faculty of Medicine, University of Belgrade

Epileptic encephalopathies (EE) in children present severe disorders in which cognitive, sensory and motor development is impaired by recurrent clinical seizures or prominent interictal epileptiform discharges on electroencephalogram (EEG). The EE etiology might be different, but generally, they share several the same characteristics: severe and frequent seizures, diffusely abnormal background activity on EEG that is often profound medical intractability and severe consequences on normal development. The most frequent EE are well defined clinical-electroencephalographic syndromes: Ohtahara syndrome, West syndrome, malignant partial epilepsy with migrating focus, Dravet syndrome, CSWS, Rasmussen's encephalitis, myoclonic-astatic epilepsy, Lennox-Gastaut syndrome and others, often genetically determined epileptic disorders. The most often EEG abnormalities are periodic EEG patterns, suppression of background activity, multifocal discharges, burst-suppression pattern characterized by Ohtahara syndrome, or hypsarrhythmia typical for West syndrome. Some of the mutations associated with EE are in the following genes: KCNQ2, CDKL5, ARX, SLC2A, FOLR, ALDH1A7, AASA, SCN1A, SCN2A, GABRG2, GABRA1, PCDH19, STXBP1, HCN1. The importance of the early EE recognition is specific treatment and avoidance of antiepileptic drugs which could worsen the course of certain EE, while a genetic investigation is essential for prenatal diagnosis in proband's family.

LANDAU-KLEFFNER-OV SINDROM I ELEKTRIČNI STATUS U SPOROTALASNOM SPAVANJU

G. Stevanović

Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd, Srbija

Galina.stevanovic.npk@gmail.com

Električni status u sporotalasnom spavanju (ESS) je uzrasno zavisna, samoograničavajuća epileptička encefalopatija, koja se odlikuje različitim tipovima epileptičkih napada, globalnom ili selektivnom neuropsihološkom regresijom, bihevioralnim i/ ili motornim poremećajima i tipičnim elektroencefalografskim obrascem kontinuirane epileptiformne aktivnosti koja obuhvata više od 85% sporotalasnog spavanja. Landau-Kleffner-ov sindrom (LKS) kao epileptička encefalopatija koja se karakteriše stečenom verbalnom auditivnom agnozijom udruženom sa kontinuiranim ili skoro kontinuiranim pražnjenjima šiljak talas kompleksa tokom sporotalasnog spavanja prema nekim autorima predstavlja kliničku varijantu ili podtip encefalopatije udružene sa ESS. U skladu sa tim primenjuju se slični terapijski protokoli. Prva terapijska linija je najčešće kombinacija ili primena u monoterapiji različitih antiepileptičkih lekova (valproati, etosuksimid, benzodiazepini, levetiracetam, topiramata, sultiam). Primenom karbamazepina, fenitoina i fenobarbitona kod ovih pacijenata dolazi do elektrofiziološkog i kliničkog pogoršanja, zbog čega ove lekove treba izbegavati. Drugu terapijsku liniju predstavlja imunomodulatorna terapija, pre svega steroidi ili imunoglobulini. Kod malog broja pacijenata pokušana je primena drugih modaliteta terapije (ketogena dijeta, multipla subpijalna transekcija). Hirururški tretman se primenjuje kod posebno selektovanih pacijenata sa farmakorezistentnom, simptomskom epilepsijom i ESS.

Dizajniranje prospektivnih, kliničkih (ne)randomizovanih studija sa širokim spektrom parametara čiji bi rezultati omogućili racionalni pristup u lečenju električnog statusa u sporotalasnom spavanju i LKS je veoma teško, te predstavlja i dalje terapijski izazov.

LANDAU-KLEFFNER SYNDROME AND ELECTRICAL STATUS IN SLOW-WAVE SLEEP

G. Stevanović

Clinic for Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Belgrade, Serbia

Galina.stevanovic.npk@gmail.com

Electrical status in slow-wave sleep (ESS/CSWS) is age-related, self-limited epileptic encephalopathy characterized with various epileptic seizures, global or selective neuropsychological regression, behavioral and motor disorders and typical electroencephalographic (EEG) pattern of continuous epileptiform activity occupying more than 85% of slow-wave sleep. Landau- Kleffner syndrome (LKS) as epileptic encephalopathy with acquired epileptic aphasia is considered as a clinical variant or subtype of encephalopathy related to ESS/CSWS by different authors. There are suggested different therapeutic approaches. The first therapeutic line is a combination or monotherapy of various antiepileptic drugs (valproic acid, ethosuximide, benzodiazepine, levetiracetam, topiramate, sulthiam). Electrophysiological and clinical aggravation is reported in patients treated with carbamazepine, phenytoin, phenobarbitone. The second therapeutic line represents immunomodulatory therapy, mainly steroids (hydrocortisone, methylprednisolone, ACTH) or immunoglobulin. Other therapeutic options were tried in a small number of patients (ketogenic diet, multiple subpial transactions). Surgical treatment should be considered in selected patients with pharmacoresistant, symptomatic epilepsy and ESS. Designing prospective, non-randomised studies with a wide specter of parameters which would provide a rational therapeutic approach for ESS and LKS remain challenging.

RETOV SINDROM: STUDIJA PRAĆENJA

B. Vučetić Tadić, R. Kravljanac, M. Đurić
Institut za majku i dete, Beograd, Srbija
biljanavucetic74@gmail.com

Cilj: Utvrđivanje karakteristika epilepsije kod obolelih od Retovog sindroma i ispitivanje faktora rizika za pojavu farmakorezistentne epilepsije. Metode: Sprovedena je retrospektivna studija u koju su uključeni svi bolesnici koji su bar jednom pregledani u Institutu za majku i dete u Beogradu, u periodu od 1986. godine do 2016. godine, a kod kojih su bili ispunjeni klinički kriterijumi za postavljanje dijagnoze Retovog sindroma. Ispitivani su perinatalni faktori rizika, regresija razvoja, kao i karakteristike epilepsije.

Rezultati: Klinička dijagnoza Retovog sindroma postavljena je kod 94 devojčice, a epilepsiju je imalo 73 devojčice (77.7%). Prosečan uzrast u kom se javio prvi epileptički napad bio je 41.58 meseci, a napadi su se najčešće javljali u uzrastu od 1. do 5. godine života (65.5%). Najčešći tip napada su bili generalizovani toničko klonički napadi, potom su sledili kompleksni fokusni napadi, pa jednostavni fokusni napadi, atipični apsansi i generalizovani tonički napadi, mioklonički napadi i atonički napadi. Jedan tip napada je imalo 45.6%, a više tipova napada 54.4% bolesnica. Dobra kontrola napada je postignuta kod 46.2%, a farmakorezistenciju je razvilo 53.8% obolelih. Epileptički status su doživele 5 devojčica (10.9%), Kao prvi antiepileptik, najčešće su korišćeni valproati – 28, potom karbamazepin – 11, fenobarbiton – 9 i lamotrigin – 3. Odgovor na primenu prve monoterapije je bio nepovoljan kod 37.3% ispitanica, kod 31.4% je smanjena učestalost napada više od 50%, a 31.4% bolesnica su bile bez napada 2 godine i više.

Zaključak: Faktori rizika za pojavu farmakorezistentne epilepsije su: početak regresije u prvih 18 meseci života, prisustvo nevoljnih pokreta, nedostatak funkcije ruku, nerazvijen govor.

RETT SYNDROME: THE FOLLOW-UP STUDY

B. Vučetić Tadić, R. Kravljanac, M. Đurić
Institute for Mother and Child Healthcare of Serbia
biljanavucetic74@gmail.com

Purpose: Determination of epilepsy characteristics in Rett syndrome patients and evaluation of risk factors for the occurrence of pharmaco-resistant epilepsy. **Methods:** This retrospective study includes children with clinical criteria for the diagnosis of Rett syndrome treated at Institute for Mother and Child in Belgrade from 1986 until 2015. Perinatal risk factors, regression development, and epilepsy characteristics were examined.

Results: The clinical diagnosis of Rett syndrome is established in 94 girls where 73 girls have epilepsy (77.7%). The average age of the first epileptic seizure is 41.58 months. The seizures commonly start at the age of 1 to 5 years (65.5%). The most common type of seizure is generalized tonic-clonic seizures. The 45.6% of patients have one type of seizure whereas 54.4% of patients have various types of seizures. Good control of the seizures is achieved at 46.2%, and pharmaco-resistant is developed by 53.8% of patients. Five girls (10.9%) experience the epileptic status. The most commonly used as the first antiepileptic are valproate.

Conclusion: Risk factors for the occurrence of pharmaco-resistant epilepsy are: the onset of regression in the first 18 months of life, the presence of involuntary movements, the lack of arms function and underdeveloped speech.

NAPREDNE TEHNIKE ANALIZE SIGNALA POREKLOM IZ NEURALNIH GENERATORA

DIGITALNA BUDUĆNOST KLINIČKE NEUROFIZIOLOGIJE

M. Djurić-Jovičić¹, V. Bobić^{1,2}

¹*Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu*, ²*Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu*

milica.djuric@etf.rs

Cilj: Unapređenje kliničke prakse omogućeno je brzim digitalnim razvojem, uz podršku novih alata, tehnologija i računarskih resursa. Ipak, cilj digitalizacije kliničke prakse nije samo upotreba medicinskih uređaja umesto pregleda vizuelnom opservacijom, ili prelazak sa papirne dokumentaciju na elektronsku. Prava moć digitalizacije leži u mogućnosti da se neurolozima kao i stručnjacima iz drugih oblasti, pruže informacije koje se ne mogu uočiti ljudskim okom. Digitalna era može da pomogne zdravstvenom sistemu da bude efikasniji i još više okrenut pacijentima. Metodologija: Digitalna era omogućava implementaciju modernih koncepata kao što su korišćenje virtualne i proširene realnosti u dijagnostici, terapiji, izvođenju intervencija. Korišćenje tehnika mašinskog učenja i traženja skrivenog znanja u podacima omogućava ranu detekciju promena i poremećaja, kao i razvoj automatskih procedura za teleneurologiju koja će biti dostupna svima. Rezultati: Digitalne tehnologije utiču na povećanje kapaciteta zdravstvenih institucija kroz profesionalni razvoj, podršku dijagnostici i konsultantske usluge. Veštačka inteligencija primenjena na procese zdravstvenog sistema i poslovanje omogućava institucijama da optimizuju procedure, uštede vreme i novac i minimiziraju rizike. Zaključak: Iako su tehnika i automatizovana analiza već prevazišli sposobnost čoveka da objektivno proceni i kvantifikuje, do danas ove tehnologije nisu uspele da promene zdravstveni sistem. Da bismo u potpunosti mogli da iskoristimo napredne tehnologije u praksi, potrebno je da svi podaci budu pripremljeni u digitalnoj formi. Napredak digitalizacije će ovo uskoro omogućiti.

DIGITAL FUTURE OF CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY

M. Djurić-Jovičić¹, V. Bobić^{1,2}

¹*Innovation Center, School of Electrical Engineering, University of Belgrade,* ²*University of Belgrade – School of Electrical Engineering*
milica.djuric@etf.rs

Purpose: With a help of technology development, we participate in the fascinating improvement of clinical practice, enabled by novel tools, technologies, and computational capacity. However, digital clinical practice goes beyond the use of medical devices, and digital forms and data. The power of going digital is in potential to augment the neurologist's eye with information/intelligence that cannot be gleaned by human examination. Furthermore, the digital era can help healthcare become more patient-centered and efficient. **Methods:** Digital era allows implementation of modern concepts such as virtual and augmented reality for diagnostics and therapy, data mining and machine learning technics for early detection of changes and disorders and automatic procedures for teleneurology that can create more patient-oriented systems. **Results:** Digital technologies can increase the capacity of local care systems through professional development, diagnostic support and consultative services. Artificial intelligence, when applied to health management processes, allows institutions to automatically optimize procedures, save time, money and minimize risks. **Conclusion:** Although automated analysis has exceeded human capability to measure and quantify, to date, that machine-derived data hasn't changed patient care. In order to be able to use the full capacity of advanced processing, all data should be digitalized. The rise of a digital era may soon enable it.

SISTEMI VEŠTAČKE INTELIGENCIJE ZA KLINIČKU PRAKSU

Bobić V^{1,2}, Đurić-Jovičić M¹

¹*Inovacioni centar Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu,* ²*Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu*

vladislava.bobic@ic.etf.rs

Cilj: Veštačka inteligencija (VI) predstavlja moćan alat za kompleksnu analizu podataka i ima značajan uticaj na razvoj i unapređenje medicine i zdravstva. Napredni algoritmi su do sada razvijani za skoro svaku granu medicine. VI doprinosi stvaranju novih naučnih otkrića, efikasnijem upravljanju zdravstvenim uslugama i lečenju pacijenata, razvoju sistema za podršku preciznijoj dijagnostici, predviđanjima i donošenju terapijskih odluka. U ovoj studiji, fokus je dat na implementaciji VI za neurologiju. Metod: Podaci pacijenata sa poremećajima motorike analizirani su korišćenjem naprednih metoda obrade za automatsku detekciju i prepoznavanje, što podrazumeva upotrebu standardnih algoritama za mašinsko učenje i algoritama dubinskog učenja. Rezultati: Rezultati uključuju detekciju karakteristika i prepoznavanje obrazaca pokreta pacijenta sa različitim motoričkim poremećajima i ispitanika iz referentnih skupova, upoređivanje efikasnosti klasifikacije i detekcije za različite parametre i algoritme učenja. Zaključak: Veštačka inteligencija doprinosi razvoju novih sistema za podršku dijagnostici i lečenju, automatsko praćenje i prepoznavanje stanja pacijenata, napretka bolesti i narušenih obrazaca kretanja. Iako još uvek postoje određeni izazovi koje je potrebno rešiti, posebno u pogledu zaštite podataka, upravljanja podacima i propisa, VI ima veoma značajnu ulogu u razvoju medicine budućnosti.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-POWERED SYSTEMS FOR CLINICAL PRACTICE

Bobić V^{1,2}, Đurić-Jovičić M¹

¹*Innovation Center, School of Electrical Engineering, University of Belgrade,* ²*University of Belgrade – School of Electrical Engineering*
vladislava.bobic@ic.etf.rs

Purpose: Artificial intelligence (AI) represents a powerful tool for complex data analysis that has been creating a great impact on medicine and healthcare. So far, advanced algorithms have been developed for almost every medical area. AI contributes to new scientific discoveries, more effective healthcare management and patient treatment, development of support systems for more precise diagnostics, predictions, and therapeutic decisions. In this study, the focus is given to the implementation of the AI in neurology. **Methods:** Data collected from patients with motor impairments were analyzed with advanced processing methods for automatic detection and recognition, including the use of both conventional machine learning algorithms and deep learning algorithms. **Results:** The results include recognition and detection of movement characteristics and patterns of patients with different motor disorders and individuals from the reference sets, comparison of detection and classification efficiency for different features and learning algorithms. **Conclusion:** Artificial intelligence contributes to the development of new support systems for diagnostics and treatment, automatic assessment and recognition of patients' condition, disease progress, and disrupted movement patterns. Although there are still some challenges to be resolved, especially regarding the data protection, data management and regulations, AI will have an important role in the future development of medicine

HOD I DEPRESIJA U PARKINSONOVOJ BOLESTI

Dragašević NT, Stanković I, Bobić V, Kostić M, Radovanović S, Đurić-Jovičić M, Kostić VS

Klinika za neurologiju Klinički centar Srbije, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Poremećaj hoda je jedan od glavnih kliničkih karakteristika Parkinsonove bolesti (PB) i predstavlja značajan uzrok onesposobljenosti. Manifestuje se smanjenom brzinom, skraćenim korakom, sa povlačenjem po podlozi kao i epizodama *freezing-a*. Pored ovih vidljivih promena, hod bolesnika sa PB se karakteriše nestabilnošću i aritmicitetom odnosno povećanom korak do korak varijabilnošću. Povećana varijabilnost hoda reflektuje nekonzistentnost u obrascu koračanja kao i redukovanu kontrolu tokom hoda i dovodi do povećane sklonosti ka padovima. Sa druge strane, depresija je često prisutna u PB i njeno prisustvo može uticati na kognitivnu i motornu deterioraciju, onesposobljenost kao i kvalitet života. U poslednje vreme je pokazano da postoji veza između depresije kao često neprepoznatog simptoma i poremećaja hoda. Neke karakteristika poremećaja hoda su refraktarne na dopaminergičku terapiju što ukazuje na multisistemsku osnovu poremećaja lokomocije. Postoji niz dokaza o ključnoj ulozi koju kognicija ima u održavanju hoda u PB. Poznato je da bolesnici sa PB imaju usporen hod kao i povećan varijabilitet hoda u odnosu na zdrave kontrole. Smatra se da je povećan varijabilitet osnova za pojavu padova i nestabilnosti. Više studija je pokazalo da depresija takođe utiče na parameter kao što su brzina i varijabilitet hoda. Cilj našeg istraživanja je bio da ispitamo kako depresija utiče na parametre hoda, pre svega na varijabilitet dužine koraka, vremena koraka i vremena zamaha. Takođe smo želeli da vidimo kako paradigma dvostrukog zadatka utiče na moguću potencijalnu zavisnost kao i kakav je uticaj egzekutivnih funkcija merenih odgovarajućim neuropsihološkim testovima.

ANALIZA KARAKTERISTIKA HODA KOD SPINOCEREBELARNIH ATAKSIJA

S. Radovanović, N. Dragašević, S. Vodopić, T. Orlić, V. Kostić

Institut za medicinska istraživanja i Klinika za neurologiju KCS, Beograd, Srbija

sasar@imi.bg.ac.rs

Spinocerebelarne ataksije (SCA) obuhvataju grupu hereditarnih, neurodegenerativnih bolesti koje karakteriše generalizovani poremećaj koordinacije hoda, govora i pokreta ekstremiteta. Kod obolelih se takođe može ispoljiti i ne-cerebelarna simptomatologija - disfagija, mišićna atrofija, nevoljni pokreti ili kognitivni deficit.

Ispitivanje hoda SCA pacijenata obuhvatalo je izvođenje zahtevnih kognitivnih ili motornih zadataka u toku hoda, kao i korelisanje parametara hoda i kognitivnih sposobnosti. 56 SCA pacijenata izvodilo je hod sopstvenim tempom, bez zadatka, zatim hod sa izvođenjem motornog zadatka, i hod uz kognitivni zadatak. Parametri hoda koji su poređeni su trajanje ciklusa hoda, dužina koraka, vreme oslonca na jednoj ili obe noge, kao i koeficijenti varijacije (CV) ovih parametara. Pacijenti su takođe testirani pomoću SARA kliničke skale za procenu cerebelarnih znakova i Adenbrukove kognitivne skale (ACE-R).

Poređenje parametara hoda bez izvođenja zadatka i hoda uz kognitivni kao i motorni zadatak je pokazalo razlike u parametrima hoda, i to trajanje ciklusa (CT), dužina koraka (SL) i vreme trajanja dvostrukog oslonca na obe noge (DST). U poređenjima hoda uz kognitivni zadatak i hoda uz motorni zadatak nisu nadjene značajne razlike. Korelacije su postojale između SARA skora i trajanja ciklusa hoda bez izvođenja dodatnog zadatka. Korelaciju postoji i između SARA skora i SL tokom izvođenja kognitivnog i CT tokom izvođenja motornog zadatka.

Može se zaključiti da su ove promene kod pacijenata sa cerebelarnom ataksijom, kod CT, SL i DST prilikom izvođenja motornog ili mentalnog zadatka tokom hoda, mogući način da se rizik od sledstvenih padova tokom izvošenja zahtevnih zadataka kod ovih pacijenata smanji i svede na minimum.

GAIT ANALYSIS OF PATIENTS WITH SPINOCEREBELLAR ATAXIAS

S. Radovanović, N. Dragašević, S. Vodopić, T. Orlić, V. Kostić

Institute for Medical Research, Neurology Clinic, CCS, Belgrade

sasar@imi.bg.ac.rs

Spinocerebellar ataxia (SCA) refers to a group of hereditary, neurodegenerative disorders characterized by a generalized incoordination of gait, speech and limb movements. Affected individuals may also have non-cerebellar signs - dysphagia, muscle atrophy, involuntary movement or cognitive impairment.

Gait in patients was examined while performing basic walk, and demanding motor and cognitive tasks while walking. 56 SCA patients were tested while walking, and also gait parameters and cognitive tests were correlated. Compared gait pattern parameters were gait cycle time, stride length, single and double limb support time, as well as their coefficients of variation (CV). The patients were evaluated by SARA clinical scale for assessment of cerebellar signs and Addenbrooke's cognitive examination (ACE-R).

Differences were found between base walk and both mental and motor tasks walking in the cycle time (CT), stride length (SL) and double support time (DST) gait parameters. No significant differences were found between mental and motor task performance in any of the gait parameters. The correlation was found between SARA score and CT during base walking. Also, correlations were found between SARA score and SL while performing mental and in CT while performing the motor task.

It could be concluded that CT, SL and DST parameters are changed in SCA patients during performance of motor and/or mental task compared to base walk. Those changes of gait parameters could be a possible mechanism for patients to reduce and minimize the risk of falling during demanding tasks performance while walking.

NEUROFIZIOLOŠKO PRAĆENJE U JEDINICI NEUROLOŠKOG INTENZIVNOG LEČENJA

ZNAČAJ EEG-a KOD PACIJENATA SA IZMENJENIM STANJEM SVESTI

I. Berisavac

Klinika za neurologiju KCS, Beograd

ivanaberisavac@gmail.com

Svest predstavlja sveukupni psihički doživljaj, dok njen poremećaj podrazumeva kvantitativne (somnolencija, sopor i koma) i kvalitativne promene (dezorijentacija, delirijum, sumračno i hipnotično stanje itd). Najčešći uzroci kome su metabolički poremećaji koji se odlikuju odsustvom brze aktivnosti i pojavom difuzne spore aktivnosti najčešće teta delta. Kod encefalopatija vidjamo i pojava trifazičnih talasa (TW), epileptičkih obrazaca u vidu šiljak spor talasa, neepileptičkih obrazaca kao intermitentna ritmična delta aktivnost (IRDA) itd. U zavisnosti od dubine kome i uzroka njenog nastanka EEG može ukazati na postojanje difuzne teta ili difuzne alfa aktivnosti uz odsustvo reaktivnosti, što se vidja kod produženih postreanimacionih stanja (stanje nakon kardiopulmonalne reanimacije) i znak je loše prognoze, dok koma sa vretenima (ukoliko je očuvana talamo kortikalna veza) reaktivna na spoljne draži ima obično dobru prognozu. EEG kod delirijuma može biti uredan ali se može javiti i usporenje osnovne aktivnosti, povremena pojava iregularne teta aktivnosti ili spori generalizovani ritmovi (teta- delta). U hipnozi EEG beleži povećanje amplitude alfa i beta aktivnosti, ali smanjenje amplitudne varijabilnosti, što se vidja i kod zen meditacije, dok sama meditacija sa druge strane može ukazati na pojavu spore alfa uz povremeno umetanje teta ritmova u trajanju od jedne sekunde.

ELECTROENCEPHALOGRAPHY (EEG) IN PATIENTS WITH CHANGE OF CONSCIOUSNESS

I. Berisavac

Clinic for Neurology, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

ivanaberisavac@gamil.com

Consciousness represents overall psychologic experience, while its disturbance has consisted of quantitative (somnolence, sopor, coma) and qualitative changes (disorientation, delirium, dark and hypnotic status, etc). The most common causes of coma are metabolic disorders characterized by loss of the fast activity and occurrence of a diffuse slow activity (the most frequently theta/delta activity). In certain encephalopathies, the other EEG patterns may be seen such as triphasic waves (TW), spike slow waves epileptic pattern or non-epileptic patterns like intermittent rhythmic delta activity (IRDA). Prolonged post-reanimation coma may be characterized by EEG that shown diffuse theta or diffuse alpha activity without reactivity. It is a sign of an unfavorable prognosis. Unlike this, coma with spindles (if the thalamocortical loops have been preserved) reactive on external stimuli, usually has a good prognosis. EEG in delirium maybe even normal, but more often, slow basic activity and intermittent occurrence of irregular theta activity or slow generalized rhythms (theta /delta) are seen. EEG in hypnotized patients may show the increase in the amplitude of alpha and beta activity, observed in Zen meditation as well. Meditation alone may show the alpha occurrence of slow with intermittent interposition of 1-second theta rhythms.

MISCELLANEOUS

EEG ANALIZA UTICAJA VISOKOFREKVENTNOG ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA BIOELEKTRIČNU AKTIVNOST MOZGA

B. Biševac¹, S. Lukić¹, S. Filipović-Danić², N. Milošević²

¹*Klinika za neurologiju, KC Niš, Srbija,* ²*Medicinski fakultet Kosovska Mitrovica, Srbija*

Diskusija o efektima elektromagnetnog polja na ljudski organizam počela je da dobija na značaju uvođenjem digitalnih mobilnih radiotelefona (GSM-i). Signal mobilnog telefona u suštini ne pokazuje nikakvu snagu kada korisnik ne razgovara ili prima poziv, ali kada korisnik komunicira snaga ovog pulsog elektromagnetnog polja (EMP) dostiže maksimum od 250 mW. Postoji bojazan da će ovo pulsirajuće EMP-e dospeti do neurona i direktno uticati na funkciju membrane. Za istraživanje ovakvih efekata se najčešće koristi elektroencefalogram (EEG) kako bi se procenio efekat korišćenja MT-a kod ljudi, usled njegove osetljivosti na neposredne promene u neuronskim funkcijama. Glavni cilj ovog istraživanja je utvrditi efekat visokofrekventnog elektromagnetnog zračenja koje emituje mobilni telefon na bioelektričnu aktivnost mozga registrovanu elektroencefalogramom. U istraživanju je obuhvaćeno 60 ispitanika (30 osoba muškog pola i 30 osoba ženskog pola). Svakom ispitaniku su urađena dva uzastopna EEG snimanja u trajanju od po oko 20 minuta, prekinuta pauzom od oko 5 minuta. Prvo EEG snimanje je bilo u mirovanju bez upotrebe generatora elektromagnetnog polja a posle pauze od oko 3 min ponovilo se EEG snimanje ali sada tokom upotrebe mobilnog telefona u trajanju od 10 min na jednom uvu, potom načinjena pauza od oko 2 min i snimanje ponovljeno sa upotrebom mobilnog telefona na suprotnom uvu takođe u trajanju od 10 min. Pri analiziranju podataka koji se odnose na frekvenciju EEG talasa, nije zabeležena statistički značajna razlika kod oba pola pre i posle izlaganja mobilnom telefonu. Kontinuitet osnovne aktivnosti menjao se u odnosu na period pre izlaganja mobilnim telefonom i ta na onoj strani na kojoj je bio postavljen mobilni telefon ali bez statistički značajne razlike. Postoje brojne kontradiktornosti u rezultatima raznih studija, koje su obrađivale sličnu tematiku ali njih treba shvatiti kao podstrek za dalja istraživanja iz ove oblasti, koja ne treba ograničiti samo na električnu aktivnost mozga, već na celokupno zdravlje ljudi.

Ključne reči: EEG, visokofrekventno zračenje, mobilni telefon.

EEG ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION OF HIGH FREQUENCY ON BIOELECTRICAL BRAIN ACTIVITY

B. Biševac¹, S. Lukić¹, S. Filipović-Danić², N. Milošević²

¹Clinic of neurology, Niš, Serbia, ²Medical faculty, Kosovska Mitrovica, Serbia

Discussion about the effects of electromagnetic field on humans has become more significant introducing digital mobile radiophones (GSM). When the user doesn't talk or take a phone call the signal of mobile phone basically shows no power, but when the user makes a phone call and speaks the power of this pulse electromagnetic field reaches the maximum of 250mV. There is a fear that this pulse electromagnetic field will reach the neurons and has a direct impact on the membrane function. Observation of these delicate changes in electrical brain activity influenced by electromagnetic waves of high frequency demands the usage of different unconventional EEG methods. The main aim of this research is to determine the effect of electromagnetic radiation of high frequency emitted by a mobile phone on bioelectrical brain activity. The research was conducted on 60 subjects (30 men and 30 women) aged 20-30. Each subject was recorded twice in 20-minute-time on electroencephalograph with the 5-minute-break in between. The first EEG recording was without the usage of electromagnetic field generator and after 3-minute-break the EEG recording was redone but, this time during the 10-minute-usage of a mobile phone on one ear. After 2-minute-break the EEG recording was redone during the 10-minute-usage of a mobile phone on the other ear. Taking into consideration the EEG waves frequency, it wasn't noticed statistically significant difference in frequency variability before and after mobile phone exposure in both men and women. Continuum of the basic activity has changed in comparison to period before mobile phone exposure on the side where mobile phone was used but without statistically significant difference. There are numerous contradictoriness in results of different studies dealing with the similar topics, but they have to be taken as a driving force for further researches of not only the electrical brain activity but the health of humans as whole.

Key words: EEG, radiation of high frequency, mobile phone

HEMISFERNA SPECIJALIZACIJA MOZGA ZA GLOBALNU I LOKALNU PAŽNJU U USLOVIMA SOCIJALNOG STRESA

M. Stanković^{a, b}, M. Nešić^{b, c}

^aDepartment za Kognitivnu i Kliničku Neuronauku, Centralni Institut za Mentalno Zdravlje, Medicinski fakultet u Manhajmu, Univerzitet u Hajdelbergu, Manhajm, Nemačka, ^bFilozofski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija, ^c Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

milos.uroboros@gmail.com, milkica@medfak.ni.ac.rs

Cilj ove studije je bio da ispita uticaj socijalnog stresa na hemisfernu specijalizaciju mozga za globalnu i lokalnu pažnju. Sto zdravih studenata ženskog pola od 19 do 25 godina je učestvovalo u studiji. Polovina učesnika je testirana u uslovima neposredno pred polaganje usmenog ispita (socijalni stres), dok je druga polovina testirana u ne-stres uslovima. Navon stimulus-slova su kratkotrajno eksponirana u levo ili desno vizuelno polje na ekranu monitora radi ispitivanja specijalizacije desne (leve) hemisfere za globalnu (lokalnu) pažnju. Rezultati pokazuju statistički značajno kraće vreme reakcije (VR) na globalna nego li lokalna Navon slova u oba uslova. U uslovima socijalnog stresa postoji statistički značajno kraće VR za Navon slova prezentovana u levo vizuelno polje u poređenju sa uslovima ne-stresa. U uslovima socijalnog stresa postoji statistički značajno kraće VR na Navon slova prezentovana u levo u poređenju sa desnim vizuelnim poljem. Geštalt princip, po kome se pažnja usmerava pre na globalne, nego li na lokalne elemente, važi u uslovima stresa i ne-stresa. Socijalni stres poboljšava performanse (kraće VR) pažnje desne hemisfere. Poboljšanje performansi pažnje desne hemisfere može biti povezano sa socijalnom motivacijom učesnika.

HEMISFERNA SPECIJALIZACIJA MOZGA U PERCEPCIJI EMOCIJA U USLOVIMA STRESA: MODELI HEMISFERNE SPECIJALIZACIJE

M. Stanković^{a, b}, M. Nešić^{b, c}

^aDepartman za Kognitivnu i Kliničku Neuronauku, Centralni Institut za Mentalno Zdravlje, Medicinski fakultet u Manhajmu, Univerzitet u Hajdelbergu, Manhajm, Nemačka, ^bFilozofski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija, ^c Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu, Srbija

milos.uroboros@gmail.com, milkica@medfak.ni.ac.rs

Modeli hemisferne specijalizacije (hipoteza desne hemisfere, hipoteza specifične valence, motivacioni model) u percepciji emocija su često u prethodnim studijama pokazivali nekonzistentne rezultate. Cilj ove studije je bio da ispita mogući efekat psiho-fiziološkog stanja učesnika na percepciju emocionalnih izraza lica levom ili desnom hemisferom mozga. U studiji je učestvovalo 88 studenata muškog i ženskog pola starosti od 20 do 27 godina. Polovini učesnika je prikazan kratki (7 min.) video klip sa stresnim sadržajem radi promene psiho-fiziološkog perceptivnog stanja, dok je drugoj polovini učesnika prikazan emocionalno neutralni video sadržaj podjednako trajanja. Neposredno nakon što su učesnici procenili klipove na valencu i uzbuđenje, na ekranu monitora, u levo ili desno vizuelno polje, kratkotrajno (170ms) su im eksponirane facijalne ekspresije emocija (sreća, iznenađenje, tuga, strah, ljutnja, gađenje). Rezultati pokazuju da postoji statistički značajan efekat u prilog hipotezi desne hemisfere tj. emocionalni izrazi se tačnije prepoznaju desnom nego li levom hemisferom. Rezultati pokazuju samo relativnu održivost hipoteze desne hemisfere, ali ne i hipoteze specifične valence i motivacionog modela. Autori predlažu hipotezu emocionalne ekvivalentnosti u percepciji emocija. Ovo upućuje na važnost psiho-fiziološkog stanja, kao što je npr. stres, u percepciji emocija levom i desnom hemisferom. Hemisferna specijalizacija mozga u percepciji emocija je uslovna tj. povezana je ne samo sa karakteristikama stimulusa, već i sa psiho-fiziološkim stanjem od koga zavisi aktivnost leve i desne hemisfere kod učesnika.

EEG U NEURODEGENERATIVNIM BOLESTIMA RAZVOJNOG DOBA

D. Momčilović-Kostadinović, A. Potić

*Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Medicinski Fakultet
Univerziteta u Beogradu, Srbija*

dragana.momcilovic.npk@gmail.com, ana.potic.npk@gmail.com

Cilj: Neurodegenerativne bolesti predstavljaju grupu heterogenih oboljenja koje su uzrokovane specifičnim genetskim, metaboličkim faktorima, infektivnim ili toksičnim agensima. Za klinički tok tipično je zaostajanje u psihomotornom razvoju, ili pak, regresija sa gubitkom već stečenih miljokaza razvoja. Epilepsija nije obavezan deo kliničke slike ovih oboljenja. Ciljstudije bio je procena učestalosti i prediktivnog značaja EEG promena kod razvojnih neurodegenerativnih bolesti koje ne spadaju u grupu epileptičkih encefalopatija.

Metode: Studijom je obuhvaćeno 72 dece uzrasta 4-12 godina kod kojih je djagnostikovana jedna od sledećih bolesti: leukodistrofija (adrenoleukodistrofija, megalencefalna leukodistrofija sa subkortikalnim cistama, Alexander leukodistrofija, „Bolest nestajanja bele mase“), ekstrapiramidno oboljenje (M. Wilson, parokizmalna/mioklonička/dopa-reaktivna distonija, horea), nasledna ataksija, i, mitohondrijalna encefalopatija. Svim pacijentima je rađen standardni EEG, dok su serijski EEG i EEG u spavanju rađeni selektivno.

Rezultati: Kod jedne trećine (33%, 24 dece) od ukupnog broja ispitanika otkrivene su specifične EEG promene. Promene su bile heterogene: rane i kasne (u odnosu na početak bolesti), i, fokalne ili difuzne (u odnosu na distribuciju). Fokalne epileptiformne promene otkrivene su kod 13% (3) ispitanika i to u početnim stadijumima bolesti, dok su kod preostalih otkrivene rane ili kasne difuzne EEG promene (generalizovana epileptiformna, ili generalizovana spora delta/teta aktivnost). Klinički korelat u vidu epileptičkih napada zabeležen je kod 11% (8 dece) svih pacijenata obuhvaćenih studijom.

Zaključak: Mada specifične EEG promene nisu retkost kod neurodegenerativnih bolesti razvojnog doba, one ipak retko korelišu sa kliničkim ispoljavanjem epileptičkih napada i imaju mali prediktivni značaj za pojavu istih.

EEG FINDINGS IN EARLY-ONSET NEURODEGENERATIVE DISEASES

D. Momcilovic-Kostadinovic, A. Potic

Clinic for Child Neurology and Psychiatry, Medical Faculty University of Belgrade, Serbia

dragana.momcilovic.npk@gmail.com, ana.potic.npk@gmail.com

Aim: Estimation of the occurrence and predictive value of EEG changes among the early-onset neurodegenerative diseases outside the category of epileptic encephalopathies.

Methods: The study comprised 72 patients aged 4-12 years diagnosed with one of the following disorders: leukodystrophies (Adrenoleukodystrophy, Megalencephalic Leukodystrophy with Subcortical Cysts, Alexander Leukodystrophy, Vanishing White Matter Disease), extrapyramidal disorders (M. Wilson, Paroxysmal/Myoclonic/Dopa-Reactive Dystonia, Chorea), hereditary ataxias, and mitochondrial encephalopathies. All the patients underwent standard EEG tests; serial EEG and sleep EEG recordings were performed in selected patients.

Results: Specific EEG changes were found in 33% (24) of the studied patients. The changes were heterogenous: early or late (regarding the disease onset); focal or diffuse (regarding the distribution). Focal epileptiform discharges were found in 13% (3) of these subjects, exclusively in the early stages of the diseases. The rest of these patients had early or late diffuse EEG changes: generalised epileptiform or generalised slow delta/theta activity. Seizures were clinically presented by 11% (8) of all the patients in this study.

Conclusion: Although specific EEG changes are not a rarity among early-onset neurodegenerative disorders, they rarely correlate with the clinical presence of seizures and have a minor predictive value for the appearance of epileptic events in these diseases.

VIDEO-EEG IN PREVENTING OVERDIAGNOSIS AND UNDERDIAGNOSIS OF EPILEPSY

G. Kiteva-Trenchevska

Uni. Clinic of neurology, Skopje, R. Macedonia

Video-EEG is a neurophysiological tool for evaluation of different neurological condition, mainly epilepsy. Together with imaging methods contributes to correct epilepsy diagnosis, differential diagnosis and classification. Purpose: the aim is to present video-EEG findings in prevention of overdiagnosis and underdiagnosis of epilepsy. Material and methods: video-EEG monitoring was performed in different conditions mimicking seizures and in epilepsy patients for improving diagnosis, differentiate diagnosis, seizure and epilepsy classification. Results: video-EEG findings of ictal focal rhythmic theta activity during sleep in epilepsy patients with focal seizures with impaired awareness disclosed unwitnessed and unreported seizure. Video-EEG presentation of poly-spike-wave complexes and myoclonic jerks helped in correct diagnosis of JME, when myoclonic jerks were not reported. Loss of consciousness caused by asystole, registered during video-EEG monitoring diagnosed cardiogenic syncope instead of seizure. Video-EEG findings of normal EEG and psychogenic manifestations helped in preventing over diagnose of epilepsy. Conclusions: video-EEG is an important neurophysiological tool in improving the diagnosis of different conditions mimicking seizures. Video-EEG serves in preventing overdiagnosis and underdiagnosis of epilepsy, so helps for choosing the appropriate treatment of epilepsy and different conditions mimicking seizures.

PROMPT RECOVERY OF PATIENTS WITH SUBACUTE MULTIFOCAL MOTOR NEUROPATHY AFTER HUMANE IMMUNOGLOBULINS THERAPY

Kostić A¹, Martić V^{1,2}.

¹*Klinika za neurologiju Vojnomedicinske akademije, ²Medicinski Fakultet Vojnomedicinske akademije, Beograd, Srbija*

Multifocal motor neuropathy (MMN) is a rare, chronic, immune-mediated neuropathy with slowly or stepwise progressive course. Asymmetrical weakness and muscle wasting in a distal part of the arm is the most common clinical presentation. Long-term humane immunoglobulin therapy is recommended for this type of neuropathy.

We present two cases with a subacute developed weakness of distal part of upper limbs (the first patient in both hands and the second one just the right arm) in a period of two months. In both cases conduction blocks were found for motor neurons in the upper limbs with prolonged F latencies and normal sensitive neurograms.

Both patients were treated by humane immunoglobulins intravenously (IVIg) over consecutive 5 days at doses 0,4 gr/kg TT with additional one daily dose of IVIg in both patients (first one for 3 months and the second one just once) after which patients achieved clinical remission, which took place over the next 10 years.

This course of subacute MMN possible categorizes this disease in a separate entity.

EDUKATIVNI KURS I: EEG I DALJE RADI

EEG KOD ENCEFALOPATIJA

I. Berisavac

Klinika za neurologiju KCS, Beograd, Srbija

ivanaberisavac@gmail.com

Encefalopatije predstavljaju globalnu cerebralnu disfunkciju koja se odlikuje promenama u EEGu u vidu gubitaka brzih ritmova, pojave difuzne spore aktivnosti, gubitka reaktivnosti uz pojavu specifičnih obrazaca fokalnih ili generalizovanih. EEG nije specifičan u dijagnozi encefalopatija, ali određene bolesti mogu imati neke svoje karakteristike. Tako se difuzna spora teta/delta aktivnost uz pojavu trifazičnih talasa (TW) može videti kod bolesnika sa hepatičnom encefalopatijom, ali i kod uremijske, septične i anoksične encefalopatije. Kod bolesnika sa hipoglikemijom ili hiponatrijemijom registruje se difuzna teta aktivnost uz pojavu frontalne intermitentne delta aktivnosti (FIRDA), dok su periodične epileptične promene (PEDs) prisutne kako kod bolesnika sa strukturnim lezijama (neoplazme, ishemije, hemoragije), tako i kod bolesnika sa anoksičnom encefalopatijom. EEG kod encefalopatija registruje i specifične epileptične obrsce kao što su šiljci, oštri talasi, šiljak spor talas kompleksi (hiponatremija, hipoglikemija, hipokalcemija), dok se u preko 30% ovih bolesnika javlja i epileptični status.

ELECTROENCEPHALOGRAPHY IN ENCEPHALOPATHY

I.Berisavac

Clinic for Neurology, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

ivanaberisavac@gmail.com

Encephalopathy is a global cerebral dysfunction characterized by electroencephalographic (EEG) changes such as diffuse slow waves, loss of reactivity and specific epileptic focal or generalized discharge pattern appearance. EEG is not specific for encephalopathy diagnosis, but certain diseases may have particular characteristics. Hepatic encephalopathy is associated with diffuse slow theta/delta activity and triphasic waves (TW). The same EEG pattern may be observed in uremic, septic and anoxic encephalopathy. Patients with hypoglycemia or hyponatremia may have diffuse theta activity accompanied with frontal intermittent delta activity (FIRDA). Periodic epileptic discharges (PEDs) are present both in patients with structural lesions (neoplasia, ischemia, hemorrhage) and patients with anoxic encephalopathy. EEG registered in encephalopathy may show specific epileptic patterns such as spikes, sharp waves, spike slow wave complexes (hyponatremia, hypoglycemia, hypocalcemia). Up to 30% of these patients may have epileptic status.

EDUKATIVNI KURS II: ELEKTROMIOGRAFIJA I STUDIJE NERVNE PROVODLJIVOSTI

NEUROFIZIOLOŠKA EVALUACIJA MIOPATIJA

Sanja Pavlović

Specijalna bolnica za neurologiju «Affidea», Beograd

Neurofiziološka procena miopatije je uvek ekstenzija kliničkog pregleda, a dobijeni rezultati mogu da se tumače samo u kontekstu kliničkih nalaza.

Elektromiografer treba da potvrdi postojanje miopatske lezije i isključi druga oboljenja (bolest motornog neurona, radikulopatije, neuropatije i bolesti neuromišićne spojnice). Elektromiografski (EMG) pregled je veoma značajan za bliže određivanje brojnih karakteristika miopatije kao što su identifikacija određenih obrazaca distribucije miopatske lezije i procena stepena lezije kao i za detekciju eventualne spontane aktivnosti koja može da ukaže na aktuelnost oštećenja ili na povećanu razdražljivost mišićnih membrana. EMG pregled je takodje važan za određivanje mišića za biopsiju.

Izbor mišića za EMG pregled zavisi od distribucije mišićne slabosti koja je uočena kliničkim pregledom. Obavezno se ispituju klinički slabi mišići i to najmanje po jedan proksimalni i jedan distalni mišić na gornjim i na donjim ekstremitetima. Kod sumnje na neke određene miopatije uključuju se i drugi mišići (fleksori prstiju kod sumnje na miopatiju sa inkluzionim telima i na miotoničnu distrofiju, veći broj proksimalnih mišića kao i paraspinalni i abdominalni mišići kod sumnje na Pompeovu bolest).

Konvencionalni EMG pregled obuhvata procenu insercije i spontane aktivnosti, kao i procenu voljne aktivnosti (morfološke karakteristike potencijala motornih jedinica i karakteristike interferentnog obrasca). Za detekciju veoma blage miopatske lezije nekada je potrebno uraditi kvantitativni EMG (multiMUP analizu) i /ili kvantitativnu procenu interferentnog obrasca). Ove tehnike su posebno značajne kod miopatija sa urednim EMG nalazom. Treba napomenuti da test neuromišićne transmisije može da bude pozitivan i kod miopatija, kao i da mikroelektromiografski (SFEMG) parametri pokazuju nespecifične abnormalnosti.

NEUROPHYSIOLOGICAL EVALUATION OF PATIENTS WITH MYOPATHY

Sanja Pavlović

Special Neurologic Hospital „AFFIDEA“ , Belgrade

Neurophysiological evaluation of patients with myopathy is always an extension of clinical examination. All the results obtained by electromyography (EMG) can be interpreted correctly only in the context of clinical findings.

Neurophysiologists are expected to confirm the existence of myopathy and to exclude other disorders of the motor unit (motor neuron disease, radiculopathy, neuropathy and neuromuscular junction disorders).

Electromyography (EMG) is essential in determining important characteristic features of myopathy. It can help identify distinctive patterns of myopathic lesions and the severity of the disease and can detect spontaneous activity, thus providing information about the stage of myopathy (acute with ongoing denervation) or increased muscle membrane excitability. EMG is also important in selecting muscles for biopsy.

The selection of muscles for EMG examination depends on the distribution of clinically detected muscle weakness. At least one proximal and one distal muscle in both upper and lower extremities should be examined. In some cases, the examination should be extended to other muscles (e.g. finger flexors in suspected inclusion body myositis or myotonic dystrophy or paraspinal and abdominal muscles in suspected Pompe disease). Conventional EMG consists of the assessment of insertion and spontaneous activity and voluntary activity (morphology of motor unit potentials and interference pattern analysis). In patients with mild myopathy, the examination can include quantitative EMG (multiMUP analysis and turns/amplitude analysis). These techniques can be revealing in myopathies with normal conventional EMG findings. In addition, the decremental response can be seen in patients with myopathy and nonspecific abnormalities are often detected using SFEMG.

ELEKTROMIOGRAFSKI NALAZ TOKOM VOLJNE AKTIVACIJE MIŠIĆA KOD ZDRAVIH OSOBA I U RAZLIČITIM PATOLOŠKIM STANJIMA

A. Nikolić

Opšta bolnica Euromedik, Beograd, Srbija

E mail: ananikolic74@yahoo.com

Elektromiografskim (EMG) pregledom mišića tokom njihove voljne aktivacije se registruju i analiziraju potencijali motornih jedinica (MUP). MUP predstavlja sumaciju akcionih potencijala pojedinačnih mišićnih vlakana jedne motorne jedinice u okviru registracionog područja elektrode. Voljna aktivnost pri slaboj aktivaciji mišića prikazuje pojedinačne ili mali broj MUP, koje možemo zasebno analizirati, dok prilikom snažne aktivacije mišića veliki broj MUP izbija istovremeno, što se naziva interferentnim obrascem, i tada MUP ne mogu da se zasebno analiziraju. Najčešće analizirani parametri MUP su: amplituda i trajanje MUP, kasne komponente, vreme uzlazne faze, površina MUP, broj faza i obrta, način izbijanja MUP i njihova stabilnost. Kod miopatskih lezija MUP su često polifazni, trajanje i amplituda MUP su sniženi, postoji rana regrutacija i pun interferentni obrazac pri maksimalnoj aktivaciji mišića. Kod neuropatskih lezija trajanje i amplituda MUPsu povišeni, postoji kasna regrutacija i redukcija interferentnog obrasca prilikom maksimalne aktivacije mišića. Pored kvalitativne EMG analize, postoje i kvantitativne EMG tehnike, koje omogućavaju precizniju analizu. Pojedinačni MUP se mogu kvantitativno analizirati uz pomoć multi MUP analize, dok se interferentni obrazac može kvantifikovati uz pomoć analize obrt-amplituda. Retko korišćene EMG tehnike su makro, skenirajući i površni EMG. EMG pojedinačnog mišićnog vlakna ima značajno mesto u evaluaciji neuromišićne ransmisije.

ELECTROMYOGRAPHIC FINDING DURING MUSCLE VOLUNTARY ACTIVATION IN HEALTHY PERSONS AND IN DIFFERENT PATHOLOGICAL STATES

A. Nikolic

General Hospital Euromedik, Belgrade, Serbia

E mail: ananikolic74@yahoo.com

Electromyographic (EMG) examination during muscle voluntary activation serves to register and analyze motor unit potentials (MUP). The MUP signifies the summation of single muscle fiber action potentials of one motor unit within the uptake area of the electrode. The voluntary activity at low effort is a single or small number of MUPs that can be assessed individually, while at the strong effort it is a large number of MUPs firing together, called an interference pattern, in which they cannot be assessed individually. The most commonly used MUP parameters for the analysis are: MUP amplitude, duration, late components, rise time, area, number of phases, turns, firing rate and stability. In myopathies MUPs are often polyphasic, MUP duration and amplitude are decreased, there are early recruitment and full interference pattern. In neuropathies MUP duration and amplitude are increased, there are late recruitment and reduced pattern at full effort. Besides qualitative EMG analysis, there are also quantitative EMG techniques, which provide more precise analysis. Single MUPs can be quantitatively assessed using multi MUP analysis, while interference pattern can be quantified using turns-amplitude analysis. Rarely used EMG techniques are macro, scanning and surface EMG. Single fiber EMG has an important place in the assessment of neuromuscular transmission..

ELEKTRONEUROMIOGRAFSKI DIFERENCIJALNO DIJAGNOSTIČKI PRISTUP MIOTONIČNOJ DISTROFIJI I POMPEOVOJ BOLESTI – Prikaz

S. Ostojić¹, V. Milić Rašić², G. Kovačević¹

¹Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta Srbije „Dr Vukan Čupić“, Beograd, Srbija, ²Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Beograd, Srbija
e-mail: ostojic.slavica@gmail.com

Uvod: Električna miotonija se prikazuje kao multiplo visokofrekventno pražnjenje u relaksiranom mišiću, varijabilne amplitude i frekvencije potencijala, usled hronične depolarizacije mišićne membrane. Klinička i električna miotonija su karakteristične za mali broj neuromišićnih poremećaja, podeljenih u dve grupe: distrofijske miotonije i nedistrofijske miotonije, među kojima su i metaboličke miopatije.

Cilj: Značaj registrovanja spontane aktivnosti i miotoničnih pražnjenja.

Metod: Prikaz elektromiografskog (EMG) nalaza kod pacijenata sa dijagnozom juvenilne forme Pompeove bolesti ranog početka.

Rezultati: Kod dve sestre uzrasta 8 i 4 godine, u ranom odojačkom uzrastu su registrovane povišene vrednosti jetrinih enzima u krvi. Svi parametri jetrinih funkcija, uključujući i patohistološki nalaz biopata jetre su bili uredni. Nivo kreatin kinaze (CK) je varirao u opsegu 2-10 puta većem od referentnih vrednosti. Iglom EMG registrovana su miotona izbijanja i miopatski potencijali u distalnim mišićima ekstremiteta. Hipomimija i slabost paravertebralne muskulature su bila jedina odstupanja u neurološkom nalazu dece u ranom uzrastu. Izraženija slabost proksimalne muskulature ekstremiteta, gegav hod, pozitivan Gowersov znak i pseudohipertrofija listova nogu registrovani su u uzrastu od oko 3 godine. Genetička analiza za miotoničnu distrofiju tip 1 i 2 je bila negativna. Snižena aktivnost kisele alfa glukozidaze u krvi je bila indikacija za genetičku analizu, kojom je dokazana Pompeova bolest kod obe sestre: utvrđena je složena heterozigotna mutacija c(1716C>G); (1194+5G>A).

Zaključak: Postojanje visokofrekventnog pražnjenja miotonog tipa u mišićima kod bolesnika sa sporo progresivnom proksimalnom mišićnom slabošću, bez kliničke miotonije i povišenim vrednostima CK treba da pobudi sumnju na Pompeovu bolest.

ELECTRONEUROMYOGRAPHY DIFFERENTIAL DIAGNOSTIC APPROACH TO MYOTONIC DYSTROPHY AND POMPE DISEASE - CASE REPORT

S. Ostojić¹, V. Milić Rašić^{2,3}, G. Kovačević¹

¹ *Institute for Mother and Child Healthcare of Serbia "Dr Vukan Čupić", Belgrade, Serbia,* ² *Clinic of Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Belgrade, Serbia*

³ *Medical faculty, University of Belgrade, Belgrade, Serbia*

e-mail: ostojic.slavica@gmail.com

Introduction: Electrical myotonia is characterized by multiple high-frequency discharges in a relaxed muscle with varied amplitude and frequency, caused by chronically depolarized muscle membranes. Clinical and electrical myotonia is characteristic of a few neuromuscular disorders: dystrophic myotonia and non-dystrophic myotonia, including metabolic myopathies.

Purpose: The importance of registering spontaneous activity and myotonic discharge.

Methods: Report on EMG findings in patients with a diagnosis of the juvenile form of early-onset Pompe disease.

Results: Elevated liver enzymes level was registered with two sisters in the infant period. Liver function, including the pathohistological finding of liver biopsy, were correct. The creatine kinase level (CK) varied in the range of 2-10 times higher than reference values. Needle EMG has recorded myotonic discharges and myopathic potentials in the distal extremities muscle. Hypomimia and paravertebral musculature weakness were only deviations in the infant period. The more pronounced proximal muscle weakness, waddling gait and the pseudohypertrophy of the calf muscles was present at the age of 3 years. Genetic tests of Myotonic dystrophy type 1 and type 2 were negative. Reduced activity of acidic alpha-glucosidase in blood was an indication for genetic analysis, which confirms Pompe disease in both sisters.

Conclusions: High-frequency discharge with myotonia in muscles of patients with slow progressive proximal muscular weakness, without clinical myotonia and elevated values of CK should raise suspicion of Pompe disease.

ZNAČAJ ENMG TESTA U DIFERENCIJACIJI NASLEDNIH OD STEČENIH NEUROPATIJA - PRIKAZ

Ana Kosać¹, Vedrana Milić Rašić^{1,2}

¹*Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omaladinu, Beograd,* ²*Medicinski Fakultet Univerziteta u Beogradu*

Stečene neuropatije, u prvom redu imunski posredovane demijalinacione, kako klinički tako i neurofiziološki imaju najčešće jasnu delineaciju ka naslednim. Stečeni proces na nervima karakteriše diseminovana/rasuta demijalinacija, za razliku od naslednog koji u osnovi ima kontinualnu demijelinaciju. ENG parametri kao što su temporalna disperzija talasa i kondukcioni blokovi sprovođenja, sa jasnim neurogenim obrascem u EMG zapisu upućuju na stečeni proces, osim u par izuzetaka (HNPP, koneksinopatija). Stečene akutne i hronične demijalinacione polineuropatije ređe su u dečjem uzrastu, ipak opisane su od najranijeg detinjstva, ukuljučujući i prikaze neonatalnog početka bolesti.

Prikazujemo dečaka uzrasta četiri godine rođenog iz uredne trudnoće, koji je na vreme usvajao miljokaze ranog psihomotornog razvoja. Dečak je od najranijeg detinjstva hipotoničan, uz planovalgus položaja stopala, gracilnu mišićnu građu i pozitivnu porodičnu anamnezu o postojanju tegoba iz kruga neuromišićnih oboljenja. Na uzrastu četiri godine, nakon interkurentne infekcije bez febrilnosti dolazi do pojave otežanog hoda i u narednim mesecima bolest pokazuje sporo progresivan tok. Genetičke analize na najčešće hereditarne neuropatije su bile negativne. Citobiohemijski nalaz likvora, elektrofiziološki zapis i tok bolesti išli su u prilog stečene inflamatorne polineuropatije. Na primenjenu terapiju imunoglobulinima beleži se značajno poboljšanje neurološkog deficita.

U eri molekularno genetičke dijagnostike, sve je manja zastupljenost invazivnih metoda u dijagnostici neuromišićnih bolesti, posebno u dečjem uzrastu (ENMG, biopsija). Medjutim, kada su neuropatije u pitanju, posebno za diferencijaciju naslednih od stečenih ili za planiranje genetičkih analiza, ENMG je neophodna.

THE SIGNIFICANCE OF ELECTRONEUROMYOGRAPHY IN DIFFERENTIATING BETWEEN POLYRADICULAR LESION AND NEUROPATHY OF THE SCIATIC NERVE

J. Milovanovic-Arsic,

Specialized rehabilitation hospital Banja Koviljaca, Serbia

jasminamarsic@gmail.com

Purpose: To show the significance of ENMG in the evaluation of the level and degree of a neurogenic lesion in patients with weakness, pain and sensory outbursts. Method case report

Results: A 68-year-old patient was referred to do an ENMG examination under suspicion of lesion of the sciatic nerve, after a sudden increasing pain in her right leg accompanied by weakness and sensory disturbances which occurred almost immediately after intramuscular injection. Clinical findings: hypotropia of the right shin, weakness of both toes extensors and extensors of the feet, both plantar feet and toe flexors, hip abductors – right-side. PR weak right side. RAT both absent. Dysesthesia of the outer right thigh, entire right shin, and foot. Decreased CMAP amplitudes for both n.peroneus and n.tibialis right side. Fibrillation potential and rare PDP are noticed in both m.GCM and right-side in m.EDB, m.VL, m.Glut.med and PVM.

Conclusion: EMG confirmed neurogenic lesion and in the muscles which are outside of the intervention area of the right-side sciatic nerve, deviations in motor conduction studies, supported by clinical findings exclude isolated lesion of the sciatic nerve and argue for broader distribution, that is polyradicular damage of L2-S1 right-side, L5, and S1 left-side.