

Sveučilište u Zagrebu

Medicinski fakultet

Irma Telarović

**KVANTITATIVNA EEG ANALIZA DEPRESIVNIH
POREMEĆAJA**

Zagreb, 2011.

Ovaj rad je izrađen u Klinici za psihijatriju u Kliničkom bolničkom centru Zagreb pod vodstvom prof. dr. sc. Dražena Begića u sklopu znanstvenog projekta „Kvantitativni EEG pokazatelji u depresivnih i shizofrenih bolesnika“, šifra: 108-1301675-0029, voditelj: prof. dr. sc. Dražen Begić, i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2010./2011.

Popis i objašnjenje kratica

BAP = bipolarni afektivni poremećaj

BDNF = brain-derived neurotrophic factor

BEAM = Nicolet's Brain Electrical Activity Mapping

DSM-IV = Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th Edition

EEG = elektroencefalografija

FFT = Fast Fourier Transformation

fMRI = functional magnetic resonance imaging

MRI = magnetic resonance imaging

PET = positron emission tomography

qEEG = kvantitativni EEG

REM = rapid eye movement

SPECT = single photon emission computed tomography

SADRŽAJ RADA

1. UVOD	1
1.1. Kvantitativni EEG	1
1.2. Dosadašnja istraživanja	2
2. HIPOTEZA	3
3. OPĆI CILJ I SPECIFIČNI CILJEVI RADA	4
3.1. Opći cilj	4
3.2. Specifični ciljevi	4
4. ISPITANICI I METODE	5
4.1. Ispitanici	5
4.2. Metode	5
4.3. Statistička obrada	6
5. REZULTATI	7
6. RASPRAVA	10
7. ZAKLJUČCI	12
7.1. Doprinos znanosti	12
8. ZAHVALE	13
9. POPIS LITERATURE	14
10. SAŽETAK	16
11. SUMMARY	18

1. UVOD

Depresija je jedan od najčešćih psihijatrijskih entiteta koji intrigira znanstvenike i liječnike još od doba stare Grčke. Hipokrat tada opisuje „melankoliju“ kao zasebnu bolest karakteriziranu skupom psihičkih i fizičkih simptoma koji uključuju dugotrajnu potištenost i strahovanje (1).

Sadašnji koncept klasifikacije depresije uvodi Karl Kleist s podjelom na bipolarnu (faza depresije izmjenjuje se s fazom manije) i unipolarnu depresiju (2).

Među brojnim metodama istraživanja i traženja bioloških markera različitih duševnih poremećaja, a posebno depresivnih i shizofrenih, važno mjesto zauzimaju elektrofiziološka istraživanja. Ona obuhvaćaju elektroencefalografiju (EEG) i tehniku evociranih potencijala (EP). Metodom evociranih potencijala bilježi se najviše promijenjenih rezultata u shizofreniji, dok u depresiji nisu dobiveni konzistentni nalazi. Klasična elektroencefalografska istraživanja u depresivnih su bolesnika pokazala različite, ali nespecifične promjene. Za depresiju su značajne polisomnografske studije tijekom spavanja koje pokazuju određene promjene.

Novija istraživanja, međutim, ukazuju na važnost kvantitativnog EEG-a u mnogim psihijatrijskim poremećajima i bolestima, pa tako i u depresiji.

1.1. Kvantitativni EEG

EEG je kompleksni zapis električnih signala mozga. Riječ je o niskim električnim potencijalima mjerljivima na skalpu, a zahvaljujući specifičnom ustroju ljudskog neokorteksa. Konvencionalni način analize EEG-a temelji se na kvalitativnom promatranju zapisa, a kao takav podliježe donekle subjektivnosti i interpretacijskim sposobnostima osobe koja ga očitava. S druge strane, novije metode i razvoj računala omogućili su drukčiji pristup EEG zapisu – kvantitativnu analizu, kojom se zapis podvrgava preciznoj matematičkoj i statističkoj obradi koristeći, najčešće, brzu transformaciju po Fourieru (Fast Fourier Transformation – FFT). To je složeni matematički postupak koji sinusoidalne krivulje (u koje spada i

EEG zapis) podvrgava spektralnoj analizi dajući numeričke, grafičke i topografske rezultate (3). Kvantitativni EEG (quantitative EEG, qEEG) omogućuje objektivizaciju i točniju usporedbu dva ili više EEG snimanja, a uključuje jasne standarde koji se odnose na način snimanja, analizu i interpretaciju (4). Standardizacija uključuje snimanje u relaksiranom stanju, referencijalni način registracije (obično se bilježi razlika potencijala između jedne elektrode i usrednjene vrijednosti potencijala svih elektroda ili između svake pojedine elektrode na jednoj moždanoj polutki i pripadajuće ušne elektrode), analizu zapisa bez artefakata te uklanjanje utjecaja psihofarmaka na EEG.

1.2. Dosadašnja istraživanja

Polisomnografske studije tijekom spavanja u depresiji su utvrdile promjene u arhitektonici spavanja (skraćena REM latencija, povećana REM gustoća) (5). EEG studije pokazale su kako 20 do 40 % depresivnih bolesnika ima promjene u EEG nalazu (6). qEEG studije depresije su općenito malobrojne, a rezultati nekonzistentni. Najznačajniji qEEG nalaz u unipolarnoj depresiji je povećanje alfa i beta aktivnosti (7). Nasuprot tome, o depresivnoj fazi BAP-a nema preciznih podataka u literaturi, dok postoje malobrojne studije o maničnoj fazi (8). O međusobnoj pak usporedbi različitih oblika depresije (BAP nasuprot unipolarne depresije) nema suvremenih i relevantnih podataka, a što bi, među ostalim, imalo potencijalno važnu ulogu u dijagnostici i liječenju.

2. HIPOTEZA

Nedostatak objektivno mjerljivih razlika unipolarne i depresije u sklopu BAP-a nameće potrebu razvoja egzaktnih metoda koje bi omogućile jednostavnu i preciznu distinkciju ova dva oblika depresije. Tomu pridonosi i općeniti nedostatak specifičnih bioloških markera te proteomskih i genomskih karakteristika ovih bolesti.

qEEG kao matematički precizna, jednostavna, neinvazivna, komparabilna, ponovljiva i dostupna metoda pruža mogućnost pronalaska jasnih razlika ova dva klinička entiteta, a što bi imalo velike znanstvene i kliničke implikacije u unaprjeđenju dijagnosticiranja i liječenja ova dva oblika depresije.

3. OPĆI CILJ I SPECIFIČNI CILJEVI RADA

3.1. Opći cilj

Opći cilj ovog rada je istražiti postoje li statistički značajne elektrofiziološke razlike između unipolarne i depresije u BAP-u primjenom matematičke metode FFT na EEG zapis. Očekivani doprinos temeljem dobivenih rezultata bio bi potencijalno znanstveno i klinički značajan.

3.2. Specifični ciljevi

1. statistički obraditi i usporediti raspodjelu EEG valova u bolesnika s unipolarnom i depresijom u okviru BAP-a
2. utvrditi postoje li interhemisferne razlike unutar pojedinog oblika depresije
3. definirati potencijalne markere u razlikovanju bolesnika s određenim tipom depresije
4. definirati mogućnost usporedbe dobivenih markera s drugim biološkim markerima i markerima *neuroimaging* metoda (MRI, fMRI, SPECT, PET)

4. ISPITANICI I METODE

4.1. Ispitanici

Istraživanje je provedeno na ispitanicima hospitaliziranim na odjelima Klinike za psihijatriju Kliničkog bolničkog centra Zagreb. Uključeno je 27 bolesnika s bipolarnim afektivnim poremećajem (BAP) tip I, u depresivnoj fazi i 30 bolesnika s velikom depresivnom epizodom (unipolarna depresija). Dijagnoza je postavljena sukladno MKB-10 (9) i DSM-IV kriterijima (10) od strane dva neovisna psihijatra. Svi ispitanici dali su pisani pristanak za sudjelovanje nakon što su informirani o naravi istraživanja.

Svi ispitanici bili su dešnjaci, ženskog spola i bez ikakve psihofarmakoterapije najmanje unatrag dva tjedna.

Kriteriji isključivanja bili su neurološki poremećaj, povreda glave, ranije promjene u EEG nalazima.

4.2. Metode

Svi ispitanici podvrgnuti su uobičajenom EEG snimanju u Centru za psihofiziologiju Klinike za psihijatriju KBC Zagreb, u prijepodnevnim satima. Tijekom snimanja bili su budni, u ležećem položaju, zatvorenih očiju, uz uvjet da su doručkovali. Prostorija je bila akustički i električki izolirana.

Snimanje je provedeno na aparatu Nicolet's Brain Electrical Activity Mapping (BEAM) uz standardni „10-20“ raspored elektroda pri čemu je referentna elektroda postavljena na ušku. Isti EEG tehničar izvršio je sva snimanja.

EEG je registriran nad frontalnim (Fp1, Fp2, F3, F4), temporalnim (F7, F8, T3, T4), parijetalnim (P3, P4) i okcipitalnim (O1, O2) regijama. Analizirani su valovi frekvencije između 0,5 i 30 Hz, uz otpor $\leq 5 \text{ k}\Omega$. Epohe kontaminirane treptajima, pokretima oka, tijela i drugim artefaktima isključene su iz analize nakon vizualne provjere.

Metodom Fast Fourier Transformation (FFT) analizirano je 30 epoha (svaka po 4 sekunde) bez artefakata. Parametar „absolute spectral power“ (μV^2) je izračunat za delta (0,5 – 4,0), theta (4,0 – 8,0), alfa (8,0 – 13,0) i beta (13,0 – 30,0) spektar.

4.3. Statistička obrada

Rezultati su obrađeni Mann Whitney testom za neparametrijske vrijednosti koji je korišten za utvrđivanje razlika između skupina bolesnika s BAP-om i unipolarnom depresijom. Statistički značajna razina utvrđena je kao $p < 0,05$. Wilcoxon test korišten je za usporedbu simetrije EEG aktivnosti između lijeve i desne hemisfere.

5. REZULTATI

Bolesnici s depresijom u okviru BAP-a (grupa 1) i unipolarnom depresijom (grupa 2) međusobno se nisu razlikovali po spolu. Srednja dob bolesnika prve grupe bila je $49,1 \pm 13,5$ godina, a druge grupe $53,5 \pm 9,9$ godina.

Kvantitativna analiza ovih dvaju skupina pokazala je u grupi 2 općenito povećanje aktivnosti u odnosu na grupu 1. Statistički su značajne razlike nađene za sve valove u frontalnoj (Fp1, Fp2), a za brze valove također i u parijetalnoj (P3, P4) i okcipitalnoj (O1) regiji. Ovi su rezultati prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Medijan i raspon dijelova EEG spektra po regijama za obje istraživane skupine (1 = depresija u okviru BAP; 2 = unipolarna depresija)

	Δ		θ		α		β	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Fp1	10,53 (148,50)	24,49 (159,17)	7,95 (158,96)	15,56 (94,28)	9,46 (125,65)	28,22 (101,91)	19,80 (42,80)	32,15 (98,10)
Fp2	9,16 (146,55)	23,06 (342,29)	5,24 (107,86)	17,34 (71,17)	8,07 (188,45)	28,33 (142,78)	14,64 (135,15)	23,72 (91,98)
F3	20,65 (97,10)	23,38 (156,50)	15,41 (213,31)	14,31 (97,07)	21,99 (227,52)	29,17 (105,82)	25,00 (95,38)	29,17 (90,95)
F4	14,88 (141,04)	19,62 (204,45)	11,25 (114,36)	17,75 (82,47)	21,05 (205,30)	32,94 (132,50)	22,92 (69,52)	25,23 (114,50)
F7	18,28 (86,99)	20,55 (136,33)	13,04 (112,12)	13,91 (126,91)	16,40 (83,81)	20,66 (125,84)	17,34 (81,44)	34,20 (93,03)
F8	12,08 (224,91)	11,29 (222,28)	8,57 (64,90)	14,04 (49,80)	14,78 (121,78)	20,62 (165,78)	17,36 (66,62)	28,68 (152,41)
T3	10,61 (101,40)	16,48 (115,25)	8,41 (91,39)	9,64 (94,54)	14,90 (253,78)	17,89 (77,29)	13,66 (139,95)	21,02 (80,88)
T4	12,03 (153,14)	11,02 (207,05)	7,55 (43,10)	11,72 (49,60)	12,53 (249,71)	19,49 (112,43)	15,85 (71,36)	19,99 (134,71)
P3	11,95 (86,62)	16,16 (119,79)	12,44 (113,00)	16,07 (228,90)	31,65 (195,98)	71,49 (305,59)	20,13 (174,40)	35,60 (144,30)
P4	12,51 (184,65)	21,38 (156,83)	13,97 (151,19)	23,39 (249,77)	27,47 (315,82)	87,05 (498,71)	23,59 (88,15)	37,88 (144,47)
O1	13,58 (90,23)	16,47 (122,24)	7,97 (100,18)	17,72 (157,58)	18,44 (380,50)	75,25 (632,20)	15,84 (118,60)	33,07 (83,09)
O2	12,03 (159,69)	21,32 (149,50)	11,48 (111,52)	17,62 (108,58)	49,13 (623,79)	72,74 (540,21)	21,40 (88,90)	25,83 (94,68)

U tablici 2. je prikazana raspodjela statistički značajnog povećanja aktivnosti u skupini s unipolarnom depresijom.

*Tablica 2. Raspodjela statistički značajnog povećanja aktivnosti skupine bolesnica s unipolarnom depresijom u odnosu na skupinu depresivnih bolesnica u okviru BAP-a (** $p < 0,01$; * $p < 0,05$)*

	Δ	θ	α	B
Fp1	**	*	**	**
Fp2	*	**	**	**
F3				
F4				
F7				
F8				*
T3				
T4				
P3			*	*
P4	*		**	*
O1		*	**	**
O2	*	*		

Usporedbom vrijednosti za pojedine dijelove EEG spektra nad obje hemisfere, skupina bolesnica s depresijom u okviru BAP-a pokazuje statistički značajno povećanje alfa aktivnosti nad desnom okcipitalnom regijom u odnosu na lijevu. U skupini bolesnica s unipolarnom depresijom javlja se povećanje beta aktivnosti nad desnom parijetalnom regijom.

6. RASPRAVA

Klinička medicina zahtjeva definiranje markera različitih bolesti s ciljem postavljanja brze i točne dijagnoze.

Unipolarna depresija i depresija u obliku BAP-a dva su odvojena klinička entiteta. Njihovo razlikovanje od velikog je značenja za rano postavljanje dijagnoze, a time i za tijek i ishod liječenja. Njihova je precizna neurobiološka podloga još uvijek nepoznata. Obzirom da to ponekad predstavlja problem u kliničkoj praksi, nameće se potreba pronalaska specifičnih i objektivnih markera koji će pomoći ne samo dijagnostici nego i razvoju djelotvornijih lijekova.

Novija neurobiološka istraživanja ukazuju na protein BDNF (brain-derived neurotrophic factor) kao potencijalni biološki marker unipolarne depresije (11), dok molekularno-genetičke studije istog toga proteina njegov genski polimorfizam dovode u direktnu vezu s bipolarnim afektivnim poremećajem (12). BDNF time predstavlja potencijalno važan marker depresivnih poremećaja općenito, ali u razlikovanju unipolarne i depresije u okviru BAP-a očito nema značajnu ulogu.

Meta analize *neuroimaging* studija depresije u okviru BAP-a pokazale su morfološko i funkcionalno oštećenje sive tvari u području mozga odgovornom za regulaciju emocija, a povećanje aktivnosti u ventralnom dijelu limbičkog sustava (13). Podaci za unipolarnu depresiju zasad su oskudni i nekonzistentni.

Elektrofiziološka istraživanja, naprotiv, pokazala su se općenito uspješnijima u razlikovanju psihijatrijskih poremećaja (14). Zato smo se u ovom istraživanju odlučili bazirati na traženju elektrofizioloških markera koji bi imali ulogu u razlikovanju dvaju oblika depresije.

Brojna područja mozga, uključujući dorzolateralni i ventromedijalni prefrontalni korteks, n. accumbens, bazalne ganglije, amigdala, temporalni i parijetalni korteks i hipokampus, sudjeluju u oblikovanju emocija i raspoloženja (15). Za očekivati je da će lezije ovih struktura u depresivnih bolesnika općenito izazvati EEG promjene, a što je dokazano i ovim istraživanjem u kojem smo za analizu EEG zapisa primijenili metodu qEEG.

U ovom istraživanju uočeno je općenito povećanje aktivnosti u bolesnika s unipolarnom depresijom u odnosu na bolesnike s depresivnom epizodom u okviru BAP-a. Obzirom na topografski raspored, najbrojnija su odstupanja utvrđena nad frontalnim regijama. Prema tome, kvantitativni EEG parametri pokazali su se potencijalno učinkovitima u razlikovanju unipolarne od depresije u okviru BAP.

Što se interhemisferne asimetrije tiče, rezultati su donekle u skladu s dosadašnjim istraživanjima. Naime, metaboličkim i *neuroimaging* studijama utvrđena su oštećenja lijeve hemisfere, ali u području prefrontalnog korteksa i bazalnih ganglija (16). Našim istraživanjem utvrđeno je smanjenje aktivnosti lijevo parijetalno za unipolarnu, a lijevo okcipitalno za depresiju u okviru BAP. Ove razlike ponovno sugeriraju potencijalne razlikovne markere za dva oblika depresije.

Izbor ispitanika i način dobivanja rezultata u ovom istraživanju poslužili su u ispunjavanju ciljeva ovog rada te mogu predstavljati polazište za buduća istraživanja ovog i drugih područja, uz napomenu da se neki aspekti istraživanja mogu i unaprijediti.

S tehničke strane, odabrana metoda za analizu EEG zapisa bila je Fast Fourier Transformation (FFT). Ovo jednostavna transformacija u uporabi je već dugi niz godina, a tek je jedan od brojnih načina automatizirane analize EEG zapisa (17). Novija istraživanja, međutim, predlažu za obradu EEG podataka korištenje *wavelet* transformacije, navodeći njenu prednost nad FFT-om u okviru preciznosti u klasifikaciji frekvencija (18). Kao najučinkovitija metoda dosad spominje se kombinacija FFT-a i *wavelet* transformacije (19). *Wavelet* transformacija nije bila dostupna u vrijeme provođenja istraživanja.

Što se izbora ispitanika tiče, bitno je spomenuti prije svega da su ispitanici bez psihofarmakoterapije bili najmanje dva tjedna što možda ipak nije dovoljno dugačko razdoblje da bi se uklonili njihovi učinci na EEG zapis. Pokazano je, naime, da psihofarmaci mijenjaju EEG parametre (20), a posebno to vrijedi za antidepresive u prefrontalnoj regiji (21). Nadalje, u istraživanju su uzeti u obzir dob i spol ispitanika, međutim opće zdravstveno stanje nije detaljnije promatrano, a postoje indikacije da bi čimbenici zdravstvenog stanja mogli utjecati na EEG (22). Metoda qEEG-a ovim je istraživanjem potvrđena kao jednostavna, neinvazivna, ponovljiva i dostupna metoda u svakodnevnom kliničkom radu.

7. ZAKLJUČCI

1. Kvantitativni EEG parametri mogu biti potencijalni markeri u razlikovanju bolesnika s različitim oblicima depresije.
2. Dobivenim rezultatima može se unaprijediti klinička praksa.
3. Istraživanje potvrđuje značaj suradnje bazičnih znanosti (fizika, elektrofiziologija, neuroanatomija, neurofiziologija i dr.) s kliničkim radom u skladu s načelom translacijske medicine.
4. Objektivnost, ponovljivost, komparabilnost, specifičnost i senzitivnost metode zadovoljava kriterije medicine temeljene na dokazima.
5. Primijenjena metoda i dobiveni rezultati daju polazište za buduća istraživanja i primjenu novih metoda.

7.1. Doprinos znanosti

Rezultati dokazuju signifikantnu razliku qEEG pokazatelja depresije u okviru BAP-a i unipolarne depresije, kao i interhemisferne razlike u skupinama depresivnih bolesnika, što je sasvim novi rezultat. Time ovaj rad predstavlja izvorni doprinos znanosti.

8. ZAHVALE

Zahvaljujem prof. dr. sc. Draženu Begiću što mi je omogućio sudjelovanje u svom projektu i svojom nesebičnom pomoći i savjetima pridonio izradi ovog rada. Veliku mu zahvalnost dugujem što me uveo u zadivljujući svijet znanstvenih spoznaja.

9. POPIS LITERATURE

1. Contreras MA. Libro de la Melancholia by Andres Velazquez (1585). Part 1. The intellectual origins of the book. *Hist Psychiatry* 2003;14:25-40.
2. Davidson K. Historical aspects of mood disorders. *Psychiatry* 2006;5(4):115-18.
3. Kaiser DA. Basic principles of quantitative EEG. *J Adult Dev* 2005;12:99-104.
4. Nuwer MR. Quantitative EEG: I. Techniques and problems of frequency analysis and topographic mapping. *J Clin Neurophysiol* 1988;5:1-43.
5. Hudson JI, Keck PE, Lipinski JF, Aizley HG, Pope HG. Polysomnographic characteristics of bipolar depression. *Depress* 1993;1(4):227-30.
6. Hughes JR, John ER. Conventional and quantitative electroencephalography in psychiatry. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 1999;11:190-208.
7. Pollock VE, Schneider LS. Quantitative, waking EEG research on depression. *Biol Psychiatry* 1990;27:757-80.
8. Small JG, Milstein V, Malloy FW, Medlock CE, Klapper MH. Clinical and quantitative EEG studies of mania. *J Affect Disord* 1999;53(3):217-24.
9. Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih stanja. 10. Revizija. Zagreb: Medicinska naklada, 1994.
10. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. IV edition. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994.
11. Hashimoto K. Brain-derived neurotrophic factor as a biomarker for mood disorders: an historical overview and future directions. *Psychiatry Clin Neurosci* 2010;64(4):341-57.
12. Filus JF, Rybakowski J. Neurotrophic factors and their role in the pathogenesis of affective disorders. *Psychiatr Pol* 2005;39(5):883-97.

13. Houneou J, Frommberger J, Carde S i sur. Neuroimaging-based markers of bipolar disorder: evidence from two meta-analyses. *J Affect Disord* 2011;Epub ahead of print.
14. Begić D, Popović-Knapić V, Grubišin J. Kvantitativni EEG u razlikovanju shizofrenije i depresije. *Soc Psihijat* 2008;36:64-8.
154. Deslandes AC, de Moraes H, Pompeu FAMS i sur. Electroencephalographic frontal asymmetry and depressive symptoms in the elderly. *Biol Psychology* 2008;79:317-22.
16. Fregni F, Ono CR, Santos CM i sur. Effects of antidepressant treatment with rTMS and fluoxetine on brain perfusion in PD. *Neurology* 2006;66:1629-37.
17. Anderson NR, Doolittle LM. Automated analysis of EEG: opportunities and pitfalls. *J Clin Neurophysiol* 2010;27(6):453-7.
18. Akin M. Comparison of wavelet transform and FFT methods in the analysis of EEG signals. *J Med Syst* 2002;26(3):241-7.
19. Shaker MM. EEG waves classifier using wavelet transform and Fourier transform. *Int J Biol Life Sci* 2005;1:85-90.
20. Begić D, Hotujac Lj, Jokić-Begić N. Quantitative EEG in schizophrenic patients before and during pharmacotherapy. *Neuropsychobiology* 2000;41:166-70.
21. Steiger A, Kimura M. Wake and sleep EEG provide biomarkers in depression. *J Psychiatr Res* 2010;44(4):242-53.
22. Morgan ML, Witte EA, Cook IA i sur. Influence of age, gender, health status, and depression on quantitative EEG. *Neuropsychobiology* 2005;52:71-6.

10. SAŽETAK

Irma Telarović

Kvantitativna EEG analiza depresivnih poremećaja

Uvod

Polisomnografske studije tijekom spavanja u depresiji su utvrdile promjene u arhitektonici spavanja (skraćena REM latencija, povećana REM gustoća). Elektroencefalografske (EEG) studije pokazale su kako 20 do 40 % depresivnih bolesnika ima promjene u EEG-u. Kvantitativne EEG (qEEG) studije depresije su malobrojne, rezultati su nekonzistentni, a međusobna usporedba različitih oblika depresije je rijetka.

Cilj ovoga istraživanja je analizirati qEEG parametre u depresivnih bolesnika, usporedbom dva entiteta: velika depresivna epizoda i depresivna faza u okviru bipolarnog afektivnog poremećaja (BAP).

Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 30 bolesnica s velikom depresivnom epizodom (unipolarna depresija) i 27 bolesnica s bipolarnim afektivnim poremećajem tip I, sada u depresivnoj fazi.

Metoda

EEG je registriran nad Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, T3, T4, P3, P4, O1 i O2 regijama. Metodom Fast Fourier Transformation (FFT) analizirano je 30 epoha (svaka po 4 sekunde), bez artefakata. Parametar „absolute spectral power“ (μV^2) je izračunat za delta (0.5 – 4.0), teta (4.0 – 8.0), alfa (8.0 – 13.0) i beta (13.0 – 30.0) ritam.

Rezultati

Dobiveni rezultati pokazuju da se unipolarna depresija razlikuje od depresije u okviru BAP-a povećanjem svih promatranih aktivnosti. Tako bolesnice s bipolarnim poremećajem pokazuju značajno povišenje „absolute spectral power“ za sve dijelove EEG spektre. Povišenje ovoga parametra vidljivo je za delta aktivnost nad frontalnim regijama, za theta aktivnost nad frontalnim, za alfa aktivnost nad frontalnim, parijetalnim i okcipitalnim regijama, a za beta aktivnost nad frontalnim i okcipitalnim regijama.

Usporedba vrijednosti za pojedine dijelove EEG spektra nad obje polutke, pokazuje da skupina depresivnih bolesnica s BAP-om ima statistički značajno povećanje alfa aktivnosti nad desnom okcipitalnom regijom u odnosu na lijevu. U skupini bolesnica s unipolarnom depresijom javlja se povećanje beta aktivnosti nad desnom parijetalnom regijom. Zaključak: Kvantitativni EEG parametri mogu biti potencijalni markeri u razlikovanju bolesnika s različitim oblicima depresije.

Ključne riječi

kvantitativni EEG (qEEG), velika depresivna epizoda, unipolarna depresija, bipolarni afektivni poremećaj

11. SUMMARY

Irma Telarović

Quantitative EEG analysis of depressive disorders

Introduction

Polysomnographic studies during the sleep in depression have determined changes in the sleep architectonics (shortened REM latency, increased REM density). Electroencephalographic (EEG) studies have shown that 20 to 40 % depressive patients have changes in EEG findings. Quantitative EEG (qEEG) studies of depression are deficient, results are nonconsistent, and mutual comparison of different types of depression is very rare.

The aim of this investigation was to analyse qEEG parameters in the depressive patients, comparing two entities: major depressive episode (MDE) and depressive phase in the bipolar affective disorder (BAD).

Patients

30 patients with MDE (unipolar depression) and 27 patients with BAD type I, now in the depressive phase, were included into the study.

Method

EEG was performed over the Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, T3, T4, P3, P4, O1 and O2 regions. 30 epochs (4 seconds each), without artefacts, were analyzed with the Fast Fourier Transformation (FFT) method. Parameter „absolute spectral power“ (μV^2) was calculated for delta (0.5 – 4.0), theta (4.0 – 8.0), alpha (8.0 – 13.0) and beta (13.0 – 30.0) rhythm.

Results

Compared to the depressive phase in BAD, MDE was found to have increased parameter „absolute spectral power“ for all parts of the EEG spectrum. This is

notable in delta activity of frontal lobes, theta activity of frontal lobes, alpha activity of frontal, parietal and occipital lobes and beta activity of frontal and occipital lobes.

When comparing interhemispherical differences, patients with BD show an increase in alpha activity of the right occipital region compared to the left. As for patients with MDE, an increase is noted in beta activity of the right parietal region compared to the left.

Conclusion

qEEG parameters could be potential markers in the differentiation of patients with various forms of depression.

Key words

quantitative EEG (qEEG), major depressive episode, unipolar depression, bipolar affective disorder