

DOI 10.7251/PSY1901036V ; UDK 611.81:616.895.8

2019; 8(1-2): 36-43

## FUNKCIONALNA POVEZANOST TALAMUSA I PSIHOTIČNIH MANIFESTACIJA KOD SHIZOFRENIJE

Sanja Vukadinović Stojanović<sup>1</sup>

Gordana Macanović<sup>2</sup>

Nada Banjac<sup>3</sup>

Zlatan Stojanović<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univerzitetski klinički centar Republike Srpske, Klinika za psihijatriju, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Viša škola za obrazovanje vaspitača, Sremska Mitrovica, Republika Srbija

<sup>3</sup>Dom zdravlja Banja Luka, Služba hitne pomoći sa edukacionim centrom, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

<sup>4</sup>Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Zavod za anatomiju, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

*Originalni naučni rad*

### Sažetak

**Uvod:** Shizofrenija je hronično duševno oboljenje koje se karakteriše organskim promjenama u sivoj i bijeloj masi mozga. Morfološke promjene moždanih struktura mogu imati prediktivnu vrijednost u procjeni dijagnostike i razvoja ovog teškog duševnog poremećaja. Cilj našeg rada je bio da se ispita da li postoji povezanost morfoloških karakteristika talamusa (veličine i oblika) i intenziteta psihotičnih manifestacija kod pacijenata oboljelih od shizofrenije. **Ispitanci i metode:** Istraživanje je obuhvatilo ukupno trideset i jednu osobu oboljelu od shizofrenije. Dijagnoza shizofrenije je postavljena na osnovu DSM-V kriterijuma, a intenzitet psihotičnih manifestacija je procjenjivan primjenom skale za procjenu psihotičnih poremećaja- BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale). Morfometrijske karakteristike talamusa određivane su na aksijalnim nekontrastnim CT snimcima na površini najvećeg poprečnog presjeka primjenom AutoCAD 2007 digitalne morfometrije. Statistički podaci su obrađivani u SPSS 16.0 programskom paketu. Statistički zaključci izneseni su na osnovu dvosmjernog  $p < 0.05$ . **Rezultati:** Ispitivanjem povezanosti intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom od površine najvećeg poprečnog presjeka talamusa ustanovili smo veći intenzitet psihotičnih manifestacija kod osoba sa manjom površinom presjeka talamusa na lijevoj hemisferi mozga (regresioni koeficijent  $B = -0.070$ ,  $p = 0.001$ ). Nismo uočili statistički značajnu povezanost obima talamusa na lijevoj hemisferi mozga i psihotičnih manifestacija (regresioni koeficijent  $B = -0.024$ ,  $p = 0.803$ ), kao ni povezanost veličine i obima talamusa sa intenzitetom psihotičnih manifestacija na desnoj hemisferi mozga (površina desno: regresioni koeficijent  $B = -0.023$ ,  $p = 0.314$ ; obim desno: regresioni koeficijent  $B = -0.059$ ,  $p = 0.585$ ). **Zaključak:** U našoj studiji mi smo utvrdili da je kod pacijenata sa shizofrenijom prisutan veći intenzitet psihotičnih manifestacija kod osoba sa manjom površinom presjeka talamusa na lijevoj hemisferi mozga. Veličina talamusa može poslužiti kao biomarker nastanka i razvoja shizofrenije.

**Ključne riječi:** thalamus, shizofrenija, analiza, korelacija

### UVOD

Thalamus obuhvata najveći dio međumozga (diencephalon-a). Ovoidnog je oblika. Učestvuje u izgradnji lateralnog zida

treće moždane komore (ventriculus tertius) i poda centralnog dijela bočne moždane komore (ventriculus lateralis- pars centralis). Ventralni dio talamusa je u odnosu sa suptalamusom i hipotalamusom. Oko dorzolateralnog dijela

talamusa obilazi repato jedro (nc. caudatus). Lateralno od talamusa nalazi se bijela masa grupisana u unutrašnju kapsulu (capsula interna), koja ga odvaja od nc. lentiformis-a (1). Shizofrenija je hronično duševno oboljenje koje se karakteriše organskim promjenama u sivoj i bijeloj masi mozga (2). Morfološke promjene moždanih struktura mogu imati prediktivnu vrijednost u procjeni dijagnostike i razvoja ovog teškog duševnog poremećaja. Cilj našeg rada je bio da se ispita da li postoji povezanost morfoloških karakteristika talamusa (veličine i oblika) i intenziteta psihotičnih manifestacija kod pacijenata oboljelih od shizofrenije.

### ISPITANICI I METODE

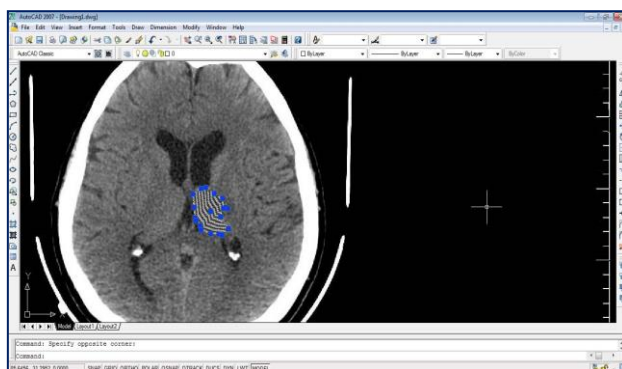
Istraživanje je obuhvatilo ukupno trideset i jednu osobu oboljelu od shizofrenije (F20): 17 osoba ženskog pola i 14 osoba muškog pola. Dijagnoza shizofrenije je postavljena na osnovu DSM-V kriterijuma (3), a intenzitet psihotičnih manifestacija je procjenjivan primjenom skale za procjenu psihotičnih poremećaja- BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale) (4). Intenzitet psihotičnih manifestacija kod ove skale skorovan je vrijednostima 1-7 (1 = simptomi nisu prisutni, 2 = veoma blagi, 3 = blagi, 4 = umjereni, 5 = umjereni jaki, 6 = jaki i 7 = ekstremno jaki). Više vrijednosti BPRS skora odražavaju veći intenzitet psihotičnih manifestacija. Psihometrijsko testiranje je

vršeno po postavljanju dijagnoze shizofrenije i prije ordiniranja antipsihotične terapije.

Velicina talamusa određivana je na aksijalnim nekontrastnim CT snimcima (debljine sloja 5 mm) na površini najvećeg poprečnog presjeka. Površina i obim presjeka talamusa određivani su primjenom *AutoCAD digitalne planimetrije* (Slika 1). *AutoCAD 2007* za PC Windows (razvijen od Autodesk, Inc. San Rafael, California, U.S.) pripada grupi programskih paketa namijenjenih crtanju, projektovanju i drugim vidovima primjene računara u inženjerskoj praksi. Ovaj programski paket se može koristiti i za mjerenje površina nepravilnih geometrijskih figura, kao što su strukture centralnog nervnog sistema (5).

Zbog značajnog mješanja uticaja (confounding-a) iz studije su isključeni pacijenti težih komorbidnih stanja (srčana dekompenzacija, nestabilna angina pectoris, infarkt u prethodnoj i godini ispitivanja, infektivne bolesti, maligna i hronična imunološka oboljenja). Također u studiju nisu uključivani pacijenti sa dijagnostikovanim drugim psihijatrijskim poremećajima, neurološkim oboljenjima i preležanim moždanim udarom.

Statistički podaci su obrađivani u SPSS 16.0 programskom paketu. Vršeno je testiranje hipoteza korištenih regresionih modela. Statistički zaključci izneseni su na osnovu dvosmjernog  $p < 0.05$ .



Slika 1. AutoCAD digitalna planimetrija najvećeg poprečnog presjeka talamusa lijevo. Površina 583.27 mm<sup>2</sup>, obim 100.18 mm

## REZULTATI

Deskriptivna statistika ispitivanih parametara kod pacijenata oboljelih od shizofrenije prikazana je u tabeli 1.

Tabela 1. Deskriptivni podaci ispitivanih parametara kod pacijenata oboljelih od shizofrenije

	Minimum	Maksimum	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
BPRS skor*	52	100	74.68	14.377
Godine	19	78	44.97	16.656
Površina poprečnog presjeka talamusa lijevo (mm <sup>2</sup> )	401.22	790.35	586.32	102.350
Obim poprečnog presjeka talamusa lijevo (mm)	87.21	189.64	131.79	26.057
Površina poprečnog presjeka talamusa desno (mm <sup>2</sup> )	440.21	835.59	588.19	101.796
Obim poprečnog presjeka talamusa desno (mm)	90.87	180.24	134.47	24.564

\* BPRS: Brief Psychiatric Rating Scale

Povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija od pola i godina ispitanika prikazana je u tabeli 2. Za ispitivanje povezanosti korišten je opšti linearni model,

budući da su pretpostavke modela bile zadovoljenje (normalnost rasporeda BPRS skora, jednakost vrijansi i homoskedastičnost reziduala).

Tabela 2. Povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija od pola i godina ispitanika

Zavisna varijabla: BPRS skor

Parametar	B	Standardna greška	t	p	95% interval povjerenja		Parcijalni Eta <sup>2</sup>	Opservirana snaga testa <sup>a</sup>
					Donji	Gornji		
Odsječak	75.815	8.052	9.416	< 0.001	59.321	92.309	0.760	1.000
Godine	0.061	0.158	0.389	0.700	-0.261	0.384	0.005	0.066
(Ženski pol)	-7.105	5.186	-1.370	0.182	-17.729	3.519	0.063	0.263
(Muški pol)	0 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.	.

a. Računato koristeći alfa = 0.05

b. Ovaj parametar je predstavljen nulom jer je redundantan.

Nismo ustanovili povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija od pola i godina ispitanika. Intenzitet psihotičnih manifestacija je pozitivno korelirao sa starošću ispitanika, i

uočene su više vrijednosti psihotičnih manifestacija kod muškaraca, ali bez statističkih signifikantnosti ( $p > 0.05$ ) (Tabela 2). Ispitivanjem povezanosti intenziteta

psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom od površine najvećeg poprečnog presjeka talamusa lijevo ustanovili smo veći intenzitet psihotičnih manifestacija kod osoba sa manjom površinom presjeka talamusa (regresioni koeficijent  $B = -0.070$ ,  $p = 0.001$ ) (Tabela 3). Za ispitivanje

signifikantnosti korišten je generalizovani linearni model potklasa LINEAR robusni procjenitelj, budući da nije bilo prisutno odstupanje empirijskih vrijednosti BPRS skora od normalnog rasporeda (Shapiro-Wilk:  $p = 0.155$ ).

Tabela 3. Povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom i površine najvećeg poprečnog presjeka talamusa lijevo

Parametar	B	Standardna greška	95% Waldov interval povjerenja		Test hipoteze		
			Donji	Gornji	Waldov Hi-kvadrat	df	p
			(Odsječak)	115.894	12.9710	90.471	141.317
Površina presjeka talamusa lijevo (mm <sup>2</sup> )	-0.070	0.0218	-0.113	-0.028	10.444	1	0.001
(Razmjer)	160.3 <sup>a</sup>						

Zavisna varijabla: BPRS skor  
 BPRS: Brief Psychiatric Rating Scale

a. Računanje bazirano na Pearsonovom Hi-kvadrat testu.

Ispitivanjem povezanosti intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom i obima najvećeg poprečnog presjeka talamusa lijevo nismo ustanovili statistički značajno veći intenzitet psihotičnih sa manjim obimom presjeka

talamusa (regresioni koeficijent  $B = -0.024$ ,  $p = 0.803$ ) (Tabela 4). Za ispitivanje signifikantnosti korišten je generalizovani linearni model potklasa LINEAR robusni procjenitelj.

Tabela 4. Povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom i obima najvećeg poprečnog presjeka talamusa lijevo

Parametar	B	Standardna greška	95% Waldov interval povjerenja		Test hipoteze		
			Donji	Gornji	Waldov Hi-hvadrat	df	p
			(Odsječak)	77.777	13.4050	51.504	104.050
Obim presjeka talamusa lijevo (mm)	-0.024	0.0942	-0.208	0.161	0.062	1	0.803
(Razmjer)	213.4 <sup>a</sup>						

Zavisna varijabla: BPRS skor  
 BPRS: Brief Psychiatric Rating Scale,

a. Računanje bazirano na Pearsonovom Hi-kvadrat testu.

Ispitivanjem povezanosti intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom od površine najvećeg poprečnog presjeka talamusa desno nismo ustanovili statistički značajno veći intenzitet psihotičnih manifestacija kod osoba

sa manjom površinom presjeka talamusa (regresioni koeficijent  $B = -0.023$ ,  $p = 0.314$ ) (Tabela 5). Za ispitivanje signifikantnosti korišten je generalizovani linearni model potklasa LINEAR robusni procjenitelj.

Tabela 5. Povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom i površine najvećeg poprečnog presjeka talamusa desno

Procjene Parametra							
Parameter	B	Standardna greška	95% Waldov interval povjerenja		Test hipoteze		
			Donji	Gornji	Waldov Hi-hvadrat	df	p
(Odsječak)	88.336	14.1722	60.559	116.113	38.851	1	<0.001
Površina presjeka talamusa desno (mm <sup>2</sup> )	-0.023	0.0230	-0.068	0.022	1.016	1	0.314
(Razmjer)	208.0 <sup>a</sup>						

Zavisna varijabla: BPRS skor  
 BPRS: Brief Psychiatric Rating Scale  
 a. Računanje bazirano na Pearsonovom Hi-kvadrat testu.

Ispitivanjem povezanosti intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom i obima najvećeg poprečnog presjeka talamusa desno nismo ustanovili statistički značajno veći intenzitet psihotičnih sa manjim obimom presjeka

talamusa (regresioni koeficijent  $B = -0.059$ ,  $p = 0.585$ ) (Tabela 6). Za ispitivanje signifikantnosti korišten je generalizovani linearni model potklasa LINEAR robusni procjenitelj.

Tabela 6. Povezanost intenziteta psihotičnih manifestacija (BPRS skora) pacijenata sa shizofrenijom i obima najvećeg poprečnog presjeka talamusa desno

Procjene Parametra							
Parameter	B	Standardna greška	95% Waldov interval povjerenja		Test hipoteze		
			Donji	Gornji	Waldov Hi-hvadrat	df	p
(Odsječak)	82.662	15.3549	52.567	112.757	28.981	1	<0.001
Obim presjeka talamusa desno (mm)	-0.059	0.1086	-0.272	0.154	0.299	1	0.585
(Razmjer)	211.6 <sup>a</sup>						

Zavisna varijabla: BPRS skor  
 BPRS: Brief Psychiatric Rating Scale

a. Računanje bazirano na Pearsonovom Hi-kvadrat testu.

## DISKUSIJA

Thalamus je bilateralno povezan sa korom velikog mozga. Ovaj masivni sistem talamokortikalnih i kortikotalamičkih aksona poznat je pod nazivom *radiatio thalami*. Dijelovi radijacije su pedunculus thalami anterior, superior, inferior et posterior. Oni povezuju talamus sa frontalnim, parijetalnim, temporalnim i okcipitalnim korteksom (1). Budući da kod shizofrenije kao jedan od organskih biomarkera oboljenja je prisutna atrofija kore velikog mozga (2), za očekivati je i atrofiju i smanjenje veličine talamusa propadanjem kortikalno zavisnih neurona talamusa tzv. neurona specifičnih jedara talamusa (6). Ne treba se isključiti i mogućnost primarne lokalizacije atrofije neurona jedara talamusa sa posljedičnom sekundarnom atrofijom kore velikog mozga kod oboljelih od shizofrenije.

Još od početka dvadesetog vijeka sumnjalo se da talamus predstavlja region mozga koji može biti uključen u patogenezu shizofrenije (7). CT i NMR studije danas ovo i potvrđuju. Tako npr. Cronenwett WJ. et Csernansky J. ističu redukciju veličine oba talamusa kod pacijenata oboljelih od shizofrenije (8). Bilateralnu redukciju talamusa kod pacijenata oboljelih od shizofrenije u odnosu na zdravu populaciju navode i autori (9). Interesantno je spomenuti i da druge metodološke studije ukazuju na redukciju talamusa kod pacijenata oboljelih od shizofrenije kao što su fraktalna dimenzionalna analiza (10) i postmortalne stereološke studije (11).

Postoje i studije u literaturi koje negiraju redukciju veličine talamusa pacijenata oboljelih od shizofrenije u odnosu na zdravu populaciju. Portas CM et al. isključuju redukciju veličine i lijevog i desnog talamusa u odnosu na zdravu populaciju čak i nakon korekcije talamusa za veličinu mozga (12), dok Kemether EM et al. (13) ističu redukciju samo pojedinih regiona talamusa (mediodorzalnog, pulvinara i nc. centromedianus-a), ali ne i čitavog. Ne postoji

konzistentnost nalaza u pogledu redukcije pojedinih regiona talamusa. Kao što je spomenuto u (13) negira se redukcija prednjih limbičkih i motornih ventrolateralnih regiona talamusa pacijenata sa shizofrenijom, ali u literaturi se opisuju i nalazi redukcije i ovih regiona (7, 14). Također treba istći da su redukcije talamičkih struktura manje izražene u odnosu na redukcije i atrofije drugih regiona mozga oboljelih od shizofrenije (15).

U našoj studiji mi smo utvrdili da je kod pacijenata sa shizofrenijom prisutan veći intenzitet psihotičnih manifestacija kod osoba sa manjom površinom presjeka talamusa (regresioni koeficijent  $B = -0.070$ ,  $p = 0.001$ ) (Tabela 3) i to na lijevoj hemisferi mozga. Ovo nismo uočili na desnoj strani što je slično nalazu studije (16), čiji autori također uočavaju izraženije morfološke promjene lijevog talamusa. Za razliku od Cobia DJ et al. (14) koji nisu uočili korelaciju redukcije veličine talamusa sa intenzitetom poremećaja ponašnja, mi smo istu utvrdili u našoj studiji.

Pojedine studije ističu i promjene oblika talamusa kao jedan od biomarkera patogeneze shizofrenije (7). Naročito se ističu unutrašnji usjeci u prednjim i zadnjim regionima talamusa (17). U našoj studiji nismo utvrdili da postoji povezanost oblika (obima) talamusa i intenziteta psihotičnih manifestacija obostrano (Tabela 4, 6). Interesantno je spomenuti i nalaze u literaturi koji ukazuju da su redukcije veličine i oblika talamusa izraženije kod pacijenata koji nisu liječeni antipsihoticima, čime morfometrijske karakteristike talamusa mogu poslužiti i kao biomarker uspješnog odgovora na antipsihotičnu terapiju shizofrenije.

## ZAKLJUČAK

U našoj studiji mi smo utvrdili da je kod pacijenata sa shizofrenijom prisutan veći intenzitet psihotičnih manifestacija kod osoba sa manjom površinom presjeka talamusa na lijevoj hemisferi mozga. Veličina talamusa može poslužiti kao biomarker nastanka i razvoja shizofrenije.

## Literatura

1. Marinković S, Milisavljević M, Kostić V. Funkcionalna i topografska neuroanatomija. Nauka; Beograd; 1998.
2. DeLisi LE, Szulc KU, Bertisch HC, Majcher M, Brown K. Understanding structural brain changes in schizophrenia. *Dialogues Clin Neurosci*. 2006;8(1):71-8.
3. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Fifth Edition. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing; 2013.
4. Overall JE, Gorham DR. The Brief Psychiatric Rating Scale (BPRS): Recent developments in ascertainment and scaling. *Psychopharmacology Bulletin*. 1988;24:97-99.
5. Spasojević G, Stojanović Z, Suscević D, Malobabić S. Sexual dimorphism of the human corpus callosum- digital morphometric study. *Vojnosanit pregl*. 2006; 11(63): 933-8.
6. Ilić A, Blagotić M, Malobabić S, Radonjić V, Prostran M, Toševski J. Anatomija centralnog nervnog sistema. Savremena administracija: Beograd; 1996.
7. Danos P. Pathology of the thalamus and schizophrenia-an overview. *Fortschr Neurol Psychiatr*. 2004;72(11):621-34.
8. Cronenwett WJ, Csernansky J. Thalamic pathology in schizophrenia. *Curr Top Behav Neurosci*. 2010;4:509-28.
9. Schuster C, Schuller AM, Paulos C, Namer I, Pull C, Danion JM, et al. Gray matter volume decreases in elderly patients with schizophrenia: a voxel-based morphometry study. *Schizophr Bull*. 2012;38(4):796-802.
10. Zhao G, Denisova K, Sehatpour P, Long J, Gui W, Qiao J, et al. Fractal Dimension Analysis of Subcortical Gray Matter Structures in Schizophrenia. *PLoS One*. 2016;11(5):e0155415.
11. Dorph-Petersen KA, Lewis DA. Postmortem structural studies of the thalamus in schizophrenia. *Schizophr Res*. 2017;180:28-35.
12. Portas CM, Goldstein JM, Shenton ME, Hokama HH, Wible CG, Fischer I, et al. Volumetric evaluation of the thalamus in schizophrenic male patients using magnetic resonance imaging. *Biol Psychiatry*. 1998;43(9):649-59.
13. Kemether EM, Buchsbaum MS, Byne W, Hazlett EA, Haznedar M, Brickman AM, et al. Magnetic resonance imaging of mediodorsal, pulvinar, and centromedian nuclei of the thalamus in patients with schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*. 2003;60(10):983-91.
14. Cobia DJ, Smith MJ, Salinas I, Ng C, Gado M, Csernansky JG, et al. Progressive deterioration of thalamic nuclei relates to cortical network decline in schizophrenia. *Schizophr Res*. 2017;180:21-27.
15. Konick LC, Friedman L. Meta-analysis of thalamic size in schizophrenia. *Biol Psychiatry*. 2001;49(1):28-38.
16. Del Bene VA, Foxe JJ, Ross LA, Krakowski MI, Czobor P, De Sanctis P. Neuroanatomical Abnormalities in Violent Individuals with and without a Diagnosis of Schizophrenia. *PLoS One*. 2016;11(12):e0168100.
17. Harms MP1, Wang L, Mamah D, Barch DM, Thompson PA, Csernansky JG. Thalamic shape abnormalities in individuals with schizophrenia and their nonpsychotic siblings. *J Neurosci*. 2007;27(50):13835-42.
18. Haijma SV, Van Haren N, Cahn W, Koolschijn PC, Hulshoff Pol HE, Kahn RS. Brain volumes in schizophrenia: a meta-analysis in over 18 000 subjects. *Schizophr Bull*. 2013;39(5):1129-38.

## FUNCTIONAL CONNECTION BETWEEN THALAMUS AND PSYCHOTIC MANIFESTATIONS IN SCHIZOPHRENIA

Sanja Vukadinović Stojanović<sup>1</sup>  
Gordana Macanović<sup>2</sup>  
Nada Banjac<sup>3</sup>  
Zlatan Stojanović<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University Clinical Center of the Republic of Srpska, Clinic for Psychiatry, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,

<sup>2</sup>College for the Education of Teachers, Sremska Mitrovica, Republic of Serbia

<sup>3</sup>Community Health Center Banja Luka, Emergency Medical Service with an Educational Center, RS, B&H

<sup>4</sup>University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Department for Anatomy, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

### Abstract

**Introduction:** Schizophrenia is a chronic mental illness characterized by organic changes in the gray and white matter of the brain. Morphological changes in brain structures can have a predictive value in assessing the diagnosis and development of this severe mental disorder. The aim of our work was to examine whether there is a connection between the morphological characteristics of the thalamus (size and shape) and the intensity of psychotic manifestations in patients with schizophrenia. **Respondents and methods:** The study included a total of thirty-one people with schizophrenia. The diagnosis of schizophrenia was based on the DSM-V criteria, and the intensity of psychotic manifestations was assessed using a scale for the assessment of psychotic disorders- BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale). The morphometric characteristics of the thalamus were determined on axial non-contrast CT images on the surface of the largest cross-section using AutoCAD 2007 digital morphometry. Statistical data were

*processed in the SPSS 16.0 software package. Statistical conclusions were presented on the basis of a two-tailed  $p < 0.05$ . **Results:** By examining the correlation between intensity of psychotic manifestations (BPRS score) of patients with schizophrenia and the surface of the largest cross section of the thalamus, we established a higher intensity of psychotic manifestations in people with a lower thalamus cross section on the left hemisphere of the brain (regression coefficient  $B = -0.070$ ,  $p = 0.001$ ). We did not notice a statistically significant correlation between the perimeter of thalamus of the left hemisphere of the brain and psychotic manifestations (regression coefficient  $B = -0.024$ ,  $p = 0.803$ ), as well as the correlation of area and perimeter of thalamus with the intensity of psychotic manifestations in the right hemisphere of the brain (area right: regression coefficient  $B = -0.023$ ,  $p = 0.314$ , perimeter right: regression coefficient  $B = -0.059$ ,  $p = 0.585$ ). **Conclusion:** In our study, we found that in patients with schizophrenia there is a higher intensity of psychotic manifestations in people with a lower thalamus cross section on the left hemisphere of the brain. The size of the thalamus can serve as a biomarker of the emergence and development of schizophrenia.*

**Key words:** thalamus, schizophrenia, analysis, correlation

**Autor za korespondenciju:**

Sanja Vukadinović Stojanović, Univerzitetski klinički centar Republike Srpske, Klinika za psihijatriju, Banja Luka, BiH,  
email: sanjavuk@teol.net