

UNIVERZITET U BEOGRADU – FAKULTET ZA SPECIJALNU EDUKACIJU I REHABILITACIJU  
UNIVERSITY OF BELGRADE – FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION

# 10. MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP

Specijalna edukacija  
i rehabilitacija DANAS

**Zbornik radova**

10<sup>th</sup> INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC CONFERENCE

Special Education  
and Rehabilitation TODAY

**Proceedings**

Beograd, 25–26. oktobar 2019. godine  
Belgrade, October, 25–26<sup>th</sup>, 2019



UNIVERZITET U BEOGRADU – FAKULTET ZA  
SPECIJALNU EDUKACIJU I REHABILITACIJU  
UNIVERSITY OF BELGRADE – FACULTY OF  
SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION

10. MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP  
SPECIJALNA EDUKACIJA I REHABILITACIJA DANAS  
Beograd, 25–26. oktobar 2019. godine

**ZBORNİK RADOVA**

10<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION TODAY  
Belgrade, October, 25–26<sup>th</sup>, 2019

**PROCEEDINGS**

Beograd, 2019.  
Belgrade, 2019

10. MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP  
SPECIJALNA EDUKACIJA I REHABILITACIJA DANAS  
BEOGRAD, 25–26. OKTOBAR 2019. GODINE  
ZBORNİK RADOVA

10<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION TODAY  
BELGRADE, OCTOBER, 25–26<sup>th</sup>, 2019  
PROCEEDINGS

IZDAVAČ / PUBLISHER

Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju  
University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation

ZA IZDAVAČA / FOR PUBLISHER

Prof. dr Snežana Nikolić, dekan

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF

Prof. dr Mile Vuković

UREDNICI / EDITORS

Prof. dr Vesna Žunić Pavlović

Prof. dr Aleksandra Grbović

Prof. dr Vesna Radovanović

RECENZENTI / REVIEWERS

Prof. dr Ranko Kovačević, prof. dr Vesna Bratovčić

*Univerzitet u Tuzli – Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Tuzla, BiH*

Prof. dr Viviana Langher

*Università Sapienza di Roma – Facoltà di Medicina e Psicologia, Roma, Italia*

Prof. dr Branislava Popović Čitić, doc. dr Slobodan Banković, doc. dr Ljubica Isaković

*Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju,  
Beograd, Srbija*

LEKTURA I KOREKTURA / PROOFREADING AND CORRECTION

Maja Ivančević Otanjac, predavač

DIZAJN I PRIPREMA / DESIGN AND PROCESSING

Mr Boris Petrović

Biljana Krasić

Zbornik radova biće publikovan u elektronskom obliku CD

Proceedings will be published in electronic format CD

Tiraž / Circulation: 200

ISBN 978-86-6203-129-7

---

Objavlјivanje Zbornika radova podržalo je Ministarstvo prosvete, nauke i  
tehnološkog razvoja Republike Srbije.

---

## TINITUS – ETIOPATOGENETSKI FAKTORI I MOGUĆNOST LEČENJA

Snežana Babac<sup>\*\*</sup>,<sup>a,b</sup>, Vladan Milutinović<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup>Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd, Srbija

<sup>b</sup>Klinika za otorinolaringologiju Kliničko-bolničkog centra „Zvezdara“, Beograd, Srbija

<sup>c</sup>Univerzitet u Beogradu – Stomatološki fakultet, Beograd, Srbija

*Tinitus, odnosno zujanje u uvu, predstavlja percepciju zvuka u odsustvu spoljašnjeg zvučnog izvora. Tinitus je simptom, a ne bolest. Reč potiče od latinske reči „tinnire“ što znači zvoniti. Postoje dve vrste tinitusa: subjektivni i objektivni. Različiti oblici tinitusa imaju različite etiološke faktore i patofiziološke mehanizme. Subjektivni je posledica abnormalne neuronske aktivnosti, dok je objektivni prouzrokovan zvukom koji nastaje u telu i dolazi do uva provođenjem kroz tkiva. Uzroci tinitusa su brojni. Starost, kardiovaskularna oboljenja, cerebrovaskularna oboljenja, različiti lekovi, izlaganje buci, povrede glave i vrata, infekcije herpes virusom, različite povrede slušnog nerva, neurovaskularni konflikt, Menijerova bolest, vestibularni Švanom, otoskleroza, hronični zapaljenski procesi srednjeg uva, su neki od uzročnih faktora koji mogu dovesti do subjektivnog tinitusa. Najčešći objektivni tinitus je vaskularni „pulsatilni“ tinitus koji je sinhron sa otkucajima srca. Takođe, objektivni tinitus može nastati zbog poremećaja temporomandibularnog zgloba, spazma poprečnoprugastih mišića srednjeg uva ili spontanah otoakustičkih emisija. Nakon dijagnostičkog protokola pristupa se lečenju. Lečenje tinitusa se uvek usmerava u pravcu uzroka, ako je on poznat. Kompleksnost tinitusa zahteva interdisciplinarni pristup u lečenju (otorinolaringolog, otolog, neurootolog, neurolog, psihijatar, psiholog, internista). Za sada ne postoji opšteprihvaćena medikamentna terapija za većinu pacijenata sa subjektivnim tinitusom. Savremeni trend u lečenju je tinitus retraining terapija (TRT). Na objektivni tinitus je moguće uticati konzervativnom terapijom ili hirurškim procedurama. Cilj ovoga rada je da prikaže različite etiopatogenetske aspekte i mogućnost terapije tinitusa na osnovu pregleda relevantne literature i internet baza podataka.*

*Ključne reči: tinitus, uzroci, lečenje*

<sup>\*\*</sup> babac.snezana@gmail.com

## Uvod

Tinitus predstavlja percepciju zvuka u odsustvu spoljašnjeg zvučnog izvora. Reč potiče od latinske reči „*tinnire*“ što znači zvoniti. Tinitus je simptom, a ne bolest, čime se nameće potreba za utvrđivanjem uzroka.

Smatra se da je prevalenca tinitusa između 4,4-15,1% u opštoj populaciji (Moller, 2007). Sa starenjem se ovaj procenat povećava, pa je učestalost tinitusa kod starijih od 60 godina oko 30% a značajne tegobe od tinitusa ima 1-6%.

Cilj ovoga rada je da prikaže različite etiopatogenetske aspekte i mogućnost terapije tinitusa na osnovu pregleda relevantne literature i internet baza podataka.

Postoje dve vrste tinitusa: subjektivni i objektivni. Subjektivni tinitus čuje samo pacijent. Prema akustičkim karakteristikama je nepulsatilni i daleko je češći. Nema kliničke znake i ne postoje objektivni dijagnostički testovi koji mogu da razdvoje različite forme subjektivnog tinitusa. Blag subjektivni tinitus pacijenti čuju povremeno, najčešće u tihom okruženju (ujutru ili uveče) i on ne stvara značajne tegobe. Suprotno, težak intenzivan, tinitus je vrlo uznemiravajući simptom koji dovodi do različitih negativnih psiholoških odgovora i značajno degradira kvalitet života. On je često udružen sa abnormalno niskom tolerancijom na zvuk (hiperakuzijom). Objektivni tinitus daleko je ređi. Predstavlja pravi zvuk koji nastaje zbog patoloških pojava koje se događaju u blizini srednjeg uva.

## Etiologija i patofiziologija

Različiti oblici tinitusa imaju različite etiološke faktore i patofiziološke mehanizme. Subjektivni je posledica abnormalne neuronske aktivnosti, na različitim anatomske lokalizacijama duž auditivnog puta, dok je objektivni prouzrokovan zvukom koji nastaje u telu i dolazi do uva provođenjem kroz tkiva.

Uzroci tinitusa su brojni. Starost, kardiovaskularna oboljenja cerebrovaskularna oboljenja, različiti lekovi (salicilati, ototoskični lekovi, diuretici, kinin, neki antibiotici, hemioterapijski lekovi), izlaganje buci, povrede glave i vrata, infekcije herpes virusom, različite povrede slušnog nerva, neurovaskularni konflikt, Menijerova bolest, vestibularni švanom, otoskleroza, hronični gnojni i negnojni zapaljenski procesi srednjeg uva, su samo neki od uzročnih faktora koji mogu dovesti do subjektivnog tinitusa. Kada je uzrok nepoznat radi se o idiopatskom tinitusu. Najčešći objektivni tinitus je vaskularni, „pulsatilni“ tinitus, zbog turbulentnog protoka krvi kroz jugularnu venu ili karotidnu arteriju usled postojanja ateroskleroze. Može nastati i zbog promenjenog protoka kod arteriovenskih malformacija krvnih sudova tvrde moždane opne ili tumora (glomus tumora srednjeg uva). Vaskularni „pulsatilni“ tinitus je sinhron sa otkucajima srca. Takođe objektivni tinitus može nastati zbog poremećaja temporomandibularnog zgloba, spazma poprečnoprugastih mišića srednjeg uva-mioklonusa (m. stapedius-a, ili m. tensor-a timpani) ili spontanah otoakustičkih emisija.

Patofiziologija tinitusa kod starenja je postepena deterioracija neuronalnih funkcija kao rezultat fiziološkog opadanja rezervi nervnog sistema i smanjenja broja

funkcionalnih nervnih vlakana. Promene u funkcionisanju auditivnog sistema koje mogu izazvati pojavu tinitusa su promene u ravnoteži između ekscitacije i inhibicije (prouzrokuje hiperreaktivnost), reorganizacija neuronskih mreža, promene u tonotopskim mapama i preusmeravanje informacija (Caspary, Schatteman, & Hughes, 2005). Akustička trauma je povezana sa povećanom spontanom aktivnošću neurona u dorzalnom kohlearnom jedru.

## Dijagnostika

Dijagnostika tinitusa započinje detaljnom anamnezom uz poseban osvrt na postojanje faktora rizika za tinitus: izlaganje buci, nagle promene pritiska (ronjenje ili let avionom), ranije infekcije, povrede, radioterapija, gubitak telesne težine (opasnost od disfunkcije Eustahijeve tube), uzimanje lekova. Sledi fizikalni pregled i dijagnostika sa protokolom za procenu pacijenata sa tinitusom: upitnici u pisanoj formi, psihoakustička procena tinitusa, audiološki testovi (tonalna liminarna audiometrija, ispitivanje visine i glasnosti tinitusa, merenje rezidualne inhibicije, ako pacijent navodi da ima problem sa tolerancijom čujnosti zvukova određuju se pragovi na kojima zvuk postaje nelagodan LDL, skorovi očuvane razumljivosti govora i timpanometrija). Radi se i procena za korišćenje slušnih aparata, ukoliko postoji potreba.

## Lečenje

Lečenje tinitusa se uvek usmerava u pravcu uzroka, ako je on poznat. Kompleksnost tinitusa zahteva interdisciplinarni pristup u lečenju (otorinolaringolog, otolog, neurootolog, neurolog, psihijatar, psiholog, internista). Za sada ne postoji opšteprihvaćena medikamentna terapija za većinu pacijenata sa subjektivnim tinitusom. Do sada se sa mnogo grupa lekova pokušavalo uticati na tinitus ali prema podacima iz literature još nema konsenzusa o najboljoj terapijskoj opciji. Intratimpanična instilacija gentamicina za terapiju Menijerove bolesti i tinitusa koji se javlja kao jedan od tri simptoma ovog oboljenja, smanjuje tinitus kod 50-57% ispitivanih pacijenata (Diamond, O'Connell, Hornig, & Liu, 2003). Intratimpanična instilacija kortikosteroidnih lekova kod tinitusa perifernog porekla, kod Menijerove bolesti, dovodi do smanjenja tinitusa kod 48% (Garduno-Anaya, Couthino, Hinojosa-Gonzalez, Pane-Pianese, & Rios-Castaneda, 2005). Primenjivan je i lidokain intravaskularno i intratimpanalno, sa zaključkom da može ublažiti tinitus. Sintetski analog prostaglandina E1 (misoprostol) je efikasan kod 1/3 pacijenata sa tinitusom. Nebenzodiazepinski antikonvulzivni lek – Klonazepam je bio efikasan kod 32% lečenih od tinitusa (Ganancia et al., 2002). Kada je tinitus centralnog porekla, benzodiazepini mogu obezbediti olakšanje pacijentima sa tinitusom. Moguće dejstvo ovih lekova je u njihovom generalizovanom anksiolitičkom efektu ili smanjenju neuronske aktivnosti mehanizmom koji nije uključen u nastanak tinitusa. Gabapentin je antikonvulzivni lek u terapiji tinitusa koji je najviše izučavan. Neki autori su objavili da je efikasan u terapiji, kada se radi o tinitusu koji je povezan sa akustičkom traumom (Bauer & Brozoski, 2006). Sančez i saradnici (Sanchez, Balbani, Bittar, Bento,

& Camara, 1999) su objavili da je karbamazepin efikasan u lečenju tinitusa u 58% slučajeva. Huslsof i Vermeij su objavili da ovaj lek nema efekat (Huslsof & Vermeij, 1985). Rađene su i studije sa primenom antispastičkih lekova i sa antagonistima NMDA receptora ali većina njih imala je ozbiljne neželjene efekte. Novije generacije antidepresiva, inhibitori preuzimanja serotonina (SSRI) i norepinefrina (SNRI) su davani pacijentima sa depresijom i tinitusom i uočeno je ublažavanje tinitusa. Folmer i Ši su našli da kod pacijenata koji su razvili depresiju zbog pojave tinitusa, dolazi do smanjenja tinitusa i derepisje nakon dvadesetomesečne terapije antidepresivnim lekovima (SSRI) (Folmer & Shi, 2004). Međutim, najnoviji podaci iz literature govore u prilog, da ne postoji dovoljno dokaza da bi se mogli izvesti zaključci o efikasnosti ovih lekova u lečenju tinitusa. Osmotski regulatori i vazodilatatori su se pokazali kao neefikasni. Ekstrakti Ginko bilobe nisu se pokazali efikasniji u lečenju tinitusa u poređenju sa placebo (Smith, Zheng, & Darlington, 2005). S obzirom da oko 70% ljudi sa nagluvošću razičitog stepena ima tinitus, smatra se da upotreba slušnih aparata dovodi do ublažavanja intenziteta tinitusa. Slušni aparati pomažu pacijentima da manje primećuju svoj tinitus jer unapređuju komunikaciju i smanjuju senzaciju da su glasovi i zvuci maskirani tinitusom. Obostrana amplifikacija je najbolji izbor i to sa aparatima koji ne opstruiraju spoljašnji slušni hodnik, jer okluzija može pogoršati tinitus. Kod gluvoća i teških oštećenja sluha, savetuje se ugradnja kohlearnog implanta. Kod nekih formi hroničnog tinitusa pokazala se efikasna transkranijalna magnetna stimulacija kao neinvazivna metoda kojom se indukuje električna struja u mozgu putem impulsa jakog magnetnog polja koji se aplikuje spolja. Ova tehnika može ublažiti tinitus moduliranjem ekscitabilnosti neurona u auditornom korteksu smanjujući neuronsku hiperekscitabilnost. Savremeni trend u lečenju tinitusa je tinitus retraining terapija (TRT). TRT je klinički metod lečenja tinitusa koji je baziran na neurofiziološkom modelu, a prvi ga je opisao Jastrebof (Jastreboff, 1990). Metod se zasniva na postizanju habituacije na reakcije koje izaziva tinitus, samim tim i posledičnom navikavanju i na samu percepciju tinitusa. Primenjuje se savetovanje sa ciljem da rekvalifikuje tinitus do kategorije neutralnog signala i terapija zvukom da oslabi neuronsku aktivnost koja je povezana sa tinitusom. Terapijski pristup je treniranje procesa obrađivanja u mozgu. Nastoji se da se ponovo uspostave narušene funkcije filtera našeg mozga i da se naša akustična percepcija odvoji od šumova. Cilj tretmana je da se šumovi u uvu ne dožive više kao ometajući, uznemirujući i da se ublaži uticaj tinitusa na pacijentov život (Jastreboff, 2007). Donedavno se smatralo da određeno oštećenje sluha u unutrašnjem uvu izaziva tinitus i održava ga. Promene u unutrašnjem uvu, našem slušnom organu, po Jastrebofovom modelu su od sporednog značaja. Oni su samo okidači šuma u ušima, koji se u centralnom nervnom sistemu, pogrešnom regulacijom u mozgu, obrađuju. Prema podacima iz literature uspešnost lečenja tinitusa ovom metodom je preko 80% (Herraiz, Hernandez, Plaza, & de Los, 2005; Mazurek et al., 2006).

Na objektivni tinitus je moguće uticati konzervativnom terapijom ili hirurškim procedurama ukoliko se otkrije njegov uzrok.



## Literatura

- Bauer, C. A., & Brozoski, T. J. (2006). Effect of gabapentin on the sensation and impact of tinnitus. *Laryngoscope*, *116*(5), 675-681.
- Caspary, D. M., Schatteman, T. A., & Hughes, L. F. (2005). Age related changes in the inhibitory response properties of dorsal cochlear nucleus output neurons: role of inhibitory inputs. *Journal of Neuroscience*, *15*(47), 10952-10959.
- Diamond, C., O'Connell, D. A., Hornig, J. D., & Liu, R. (2003). Systematic review of intratympanic gentamicin in Menieres disease. *Journal of Otolaryngology*, *32*, 351-361.
- Folmer, R. L., & Shi, Y. N. (2004). SSRI use by tinnitus patients: interactions between depression and tinnitus severity. *Ear, Nose & Throat Journal*, *83*(2), 107-108.
- Ganancia, M. M., Caovilla, H. H., Ganancia, F. F., Gnanca, C. F., Munhoz, M. S., da Silva, M. L., & Serafini, F. (2002). Clonazepam in the pharmacological treatment of vertigo and tinnitus. *International Tinnitus Journal*, *8*(1), 50-53.
- Garduno-Anaya, M. A., Couthino de Toledo, H., Hinojosa-Gonzalez, R., Pane-Pianese, C., & Rios-Castaneda, L. C. (2005). Dexamethasone inner ear perfusion by intratympanic injection in unilateral Menieres disease: a two year prospective, placebo-controlled, double-blind, randomized trial. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, *133*(2), 285-294.
- Herraiz, C., Hernandez, F. J., Plaza, G., & de Los, S. G. (2005). Long term clinical trial of tinnitus retraining therapy. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, *133*(5), 774-779.
- Hulshof, J. H., & Vermeij, P. (1985). The value of carbamazepine in the treatment of tinnitus. *Journal for Oto-rhino-laryngology and its Related Specialities*, *47*(5), 262-266.
- Jastreboff, P. J. (2007). Tinnitus retraining therapy. *Progress in Brain Research*, *166*, 415-423.
- Jastreboff, P. J. (1990). Phantom auditory perception tinnitus: mechanisms of generation and perception. *Neuroscience Research*, *8*(4), 221-254.
- Mazurek, B., Fischer, F., Haupt, H., Georgiewa, P., Reissauer, A., & Klapp, B. F. (2006). A modified version of tinnitus retraining therapy: observing long-term outcome and predictors. *Audiology and Neurootology*, *11*(5), 287-286.
- Moller, A. R. (2007). Tinnitus: presence and future. *Progress in Brain Research*, *166*, 3-16.
- Smith, P. F., Zheng, Y., & Darlington, C. L. (2005). Ginkgo biloba extracts for tinnitus: more hype than hope? *Journal of Ethnopharmacology*, *100*(1-2), 95-99.
- Sanchez, T. G., Balbani, A. P., Bittar, R. S., Bento, R. F., & Camara, J. (1999). Lidocaine test in patients with tinnitus: rationale of accomplishment and relation to the treatment with carbamazepine. *Auris Nasus Larynx*, *26*(4), 411-417.



## TINNITUS – ETIOPATHOGENIC FACTORS AND POSSIBILITY OF TREATMENT

Snežana Babac<sup>a, b</sup>, Vladan Milutinović<sup>b, c</sup>

<sup>a</sup>University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Belgrade, Serbia

<sup>b</sup>ENT Clinic, Clinical and Hospital Centre “Zvezdara”, Belgrade, Serbia

<sup>c</sup>University of Belgrade – Faculty of Dental Medicine, Belgrade, Serbia

*Tinnitus or buzzing in the ear, represents the perception of sound in the absence of an acoustic external stimulus. Tinnitus is a symptom rather than a disease. The word comes from the Latin word “tinnire” which means to ring. There are two types of tinnitus: subjective and objective. Different types of tinnitus have different etiological factor and pathophysiological mechanisms. Subjective tinnitus is the result of abnormal neuronal activity, while objective is caused by the sound that occurs in the body and comes to the ears through the tissues. There are many etiological factors for tinnitus. Old age, cardiovascular diseases cerebrovascular disease, some drugs, noise exposure, head and neck injuries, herpes virus infections, various injuries of cochlear nerve, neurovascular conflict, Meniere’s disease, vestibular Schwannoma, otosclerosis, chronicotitis media, are some of factors that can lead to subjective tinnitus. The most common objective tinnitus is vascular “pulsatile” tinnitus that is synchronized with heart beat. Also, objective tinnitus can be generated by temporomandibular joint dysfunction, by spasms of middle ear muscles or by spontaneous otoacoustic emissions. After the diagnosis, treatment begins. Tinnitus treatment is always directed towards the cause, if known. The complexity of tinnitus requires an interdisciplinary approach to treatment (otorhinolaryngologist, otologist, neurologist, psychiatrist, psychologist, and internist). Until now, there is no generally accepted medication therapy for most patients with subjective tinnitus. The modern trend in treatment is tinnitus retraining therapy (TRT). The objective tinnitus may be influenced by conservative therapy or surgical procedures. The aim of this paper is to present various etiopathogenetic factors and possibility of tinnitus therapy based on a review of relevant literature and internet databases.*

*Key words: tinnitus, causes, treatment*