

УДК 32:37.016

DOI: 10.5937/pr80-48630

Оригинални научни рад

Милица Бошковић*

*Факултет за дипломатију и безбедност,
Универзитет „Унион – Никола Тесла”, Београд*

Ненад Путник**

Факултет безбедности, Универзитет одбране, Београд

***I-DOSING* – ДИГИТАЛНА ДРОГА?**

Сажетак

Бинаурални тонови или тонови утичу на расположење, концентрацију и сан, кроз модификовање можданих таласа на бази образаца реакције мозга на дихотомне и различите фреквенције. Терапија бинауралним тоновима коришћена је у клиничкој пракси за истраживање слуха, стања мозга током сна, као и у лечењу анксиозности. Циљ дигиталних дрога јесте да превазиђу електричне импULSE и охрабре мозак да синхронизује мождане таласе са фреквенцијама бинауралних битова – ова мождана активност синхронизације представља се као вид забаве. Међутим, поједини научници сматрају ову „забаву” опасном и зато је и проглашавају за „дигиталну дрогу”, истичући да поред ових можданих активности усклађивања, бинаурални тонови воде психолошкој зависности, „коју је чак теже лечити него физичку зависност”. Ова област је тек недавно, са научног становишта, почела да се истражује и презентује као потенцијална опасност. Предмет овог рада је анализа актуелних истраживања и дискусија на тему стварних ефеката манипулације бинауралним битовима, а у циљу описа начина деловања, могућих последица и опасности

* Имејл адреса: milica.boskovic@fdb.edu.rs; ORCID: 0000-0002-3421-7107.

** Имејл адреса: nputnik@fb.bg.ac.rs; ORCID: 0000-0002-6374-7270.

које они заиста могу представљати када се користе у недобронамерне сврхе.

Кључне речи: бинаурални тонови, *i-Dosing*, дигиталне дроге, фреквенција

УВОД

Актуелни феномен *i-Dosing* (или *Idozer*), базира се и произашао је из признатог медицинског третмана такозване терапије бинауралним тоновима/откуцајима (*Binaural Beats – BB*). Ова терапија коришћена је у клиничкој пракси за истраживање слуха, стања мозга током сна, као и у лечењу анксиозности. Хајнрих Вилхем Дав (*Heinrich Wilhelm Dove*), је 1839. године открио да два константна тона, емитована у незнатно различитим фреквенцијама у сваком уху, узрокују да слушалац ово региструје као брзи ритам и овај феномен назвао је бинауралним тоновима. Међу ауторима данас, постоје опречна мишљења о томе, да ли се овај феномен може и „злоупотребити”. Бинаурални битови су технологија забаве можданих таласа, дизајнирани да мозак ставе у исти степен активности као и када се медитира употребом традиционалних метода (Rajan 2018). Истиче се да је *i-Dosing* својеврсна аудио илузија. Она настаје када се синусни таласи чистих тонова, који су фреквенције испод 1500 Hz пуштају слушаоцу дихотомно кроз свако ухо (Fawzi and Mansouri 2017). Када особа користи слушалице, уочиће минималну разлику у фреквенцијама пуштеног тона, али оне у мозгу производе „жељене” ефекте.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗВУКА И БИНАУРАЛНИ ТОНОВИ

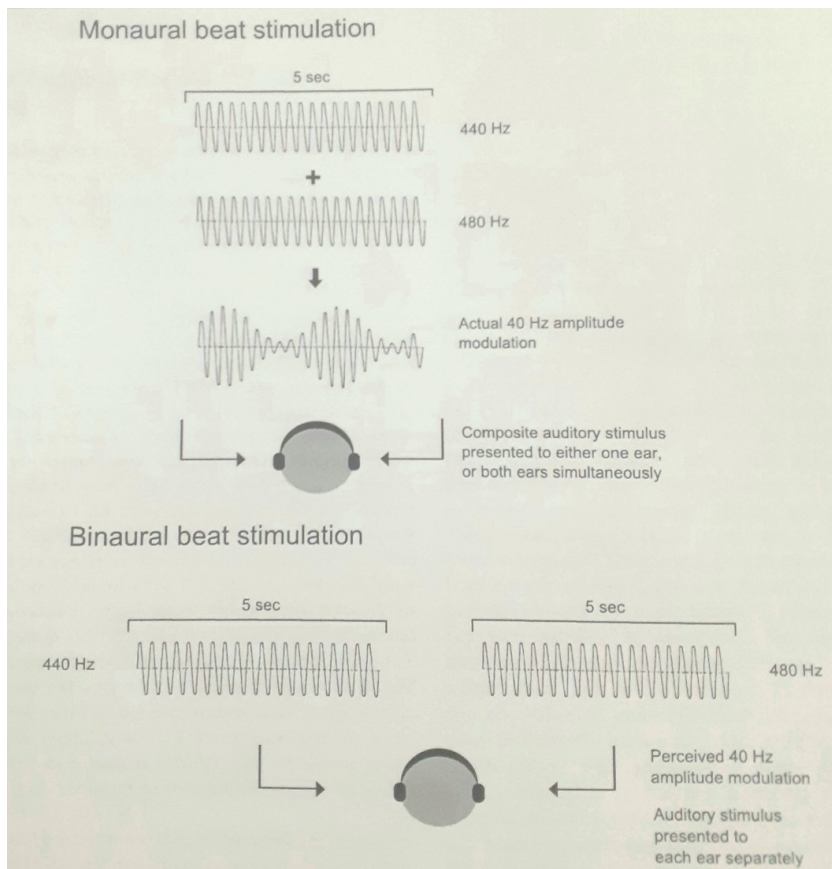
Ухо је рецептор звука (или сензор) који утиче на наше понашање (физичко или психолошко). Савремене технологије су дубоко продрле у све активности наших живота, чинећи комуникацију бржом и лакшом, али истовремено доносећи собом и многе видљиве и невидљиве опасности и злоупотребе. Неке од ових технологија „улазе” у наше домове и без икакве наше дозволе (Jalal, Abdulsalam, and Mohammed 2020, 82).

Основне карактеристике звука јесу: Амплитуда, Периодичност, Квалитет и Брзина. Амплитуда (А) јесте максимално померање честица вибрација и разликују се две основне врсте – гласнији звук и меки звук. Периодичност (Т) је временско трајање (звучног) таласа (фреквенција) – „звук се шири у интервалима између две узастопне консекуције и две консекуције ређања” (Jalal, Abdulsalam, and Mohammed 2020, 83). Квалитет је карактеристика која омогућава да разликујемо два звука или два извора звука. Брзина (v) је однос између удаљености (таласне дужине) и времена. Људски мозак се бави ритмичким откуцајима као електричним импулсима или можданим таласима (Fawzi and Mansouri 2017).

Теоретичари и научници који се баве проблематиком дигиталних дрога указују на то да је циљ контрола можданих таласа кроз њихову синхронизацију са дефинисаним бинауралним тоновима. Акустични стимуланси се чују када периферни део слушног апарата конвертује таласе притиска у неуронску активност кроз механичко-електричну трансдукцију (Chaleb 2015). Након тога, звучна информација се процесуира у низу субкортикалних структура. Када особа слуша бинауралне битове без слушалица, она то региструје као један тон, али са слушалицама, изолују се заправо два тона, по један у сваком уху. Циљ дигиталних дрога јесте да превазиђу електричне импулсе и охрабре мозак да синхронизује мождане таласе са фреквенцијама бинауралних битова (...) ова мождана активност синхронизације представља се као вид забаве (Jalal, Abdulrazak, and Adil 2020, 83). Међутим, поједини научници сматрају ову „забаву” опасном и зато је и проглашавају за „дигиталну дрогу”, истичући да поред ових можданих активности усклађивања, бинаурални тонови воде психолошкој зависности „коју је чак теже лечити него физичку зависност” (Gao et al. 2014). Мозак комбинује два одвојена сигнала и генерише као перцепцију трећег звука... импресија се ствара када се два кохерентна звука врло сличне фреквенције пуштају одвојено у свако ухо (Kerna et al. 2022, 59). На пример, када се левом уху пушта тон фреквенције 400 Hz, а десном 440 Hz, мозак перципира бит од 4 Hz, који се „субјективно” лоцира у глави (Chaleb et al. 2015). На Слици 1. графички је приказан утицај звука, тј. перцепција тонова монауралне и бинауралне врсте. Слика приказује како мозак разликује фреквенцију од 40 Hz, када му се тонови од 440 Hz и 480 Hz пуштају симултано и заједнички у оба уха, а како када се пуштају у форми бинауралних битова, односно

да се сваком уху пушта другачија фреквенција (440 Hz и 480 Hz). Мождани таласи се напрежу и детектују само разлику у фреквенцији и та активност утиче на стање, размишљање и евентуално понашање.

Слика 1. Различита реакција мозга на симултано и бинаурално пуштање тонова различитих фреквенција.



Извор: Chaleb et al. 2015.

Слушање бинауралних тонова пружа информације мрежном систему, који се назива и систем дифузне активације, а то је велика област мозга која изгледа као мрежа, која доноси одлуке о концентрацији и свесности. Ако унутрашњи (осећања, понашања или веровања) или спољашњи (опажени чулима) стимуланси нису у супротности са информацијом која се пројектује у мозгу, ретикуларни систем модификује активност можданих таласа, прилагођавајући

их фреквенцијском бинауралном тону – једном. Ово је природна функција хомеостазе. Мозак регулише аутоматске телесне функције да би одржао хомеостазу. Ретикуларни систем покушава да одржи хомеостазу на природан начин, контролишући и одржавајући одржива стања активности можданих таласа све време, осим у случају да добије спољашње или унутрашње информације. Захваљујући чињеници да су фреквенцијске карактеристике слушног сигнала и фреквенције можданих таласа сличне, ретикуларни систем почиње да обрађује информације које долазе из слушног сигнала, верујући да информације које долазе у бинауралном тону потичу од активности можданих таласа (Crespo et al. 2013). Међутим, када се тонови у врло малој разлици у фреквенцијама емитују кроз слушалице, где свако ухо прима тон друге фреквенције, ретикуларни систем се напреже и ствара трећи тон, чија је фреквенција разлика између два емитована. Ова активност покушаја усаглашавања фреквенција, у свету и-Досинга назива се „забава” (518).

БИНАУРАЛНИ ТОНОВИ – ДИГИТАЛНА ДРОГА ИЛИ НЕ?

Настојећи да бинауралне битове представе као вид манипулације људским понашањем, научници попут Фрајса (*Frice*), Солце (*Soltz*) и Бекера (*Backer*), истичу да се мерењем ЕЕГ читавања док се слушају бинаурални тонови и изјавама слушалаца, може уочити да оваква емитовања тона производе одређена емотивна искуства или когнитивна стања (Fawzi and Mansouri 2017). Керна и сарадници наводе да су бинаурални битови терапија таласима која има потенцијал да регулише понашање, размишљање, али и психолошко-физиолошке факторе попут крвног притиска, беса или стреса (Kerna et al. 2022, 58–59). Са развојем ЕЕГ апарата, постало је врло јасно да одређене фреквенције могу утицати на мождане таласе (Crespo et al. 2013, 517). Уочено је и потврђено да поједини тонови ниских фреквенција (од 1 Hz до 24 Hz), утичу на будност, дубину сна, уопштено активност мозга. На основу тих знања и истраживања, бинаурални тонови су подељени на пет типова: 1) Алфа таласи, који поспешују опуштање (8–12 Hz); 2) Бета таласи, помажу концентрацији, радној меморији и процесуирању информација (13–40 Hz); 3) Гама таласи, помажу одржавању узбуђења код особе у будном стању (41–100 Hz); 4) Делта таласи, таласи дубоког сна

(0.1–3 Hz); 5) Тета таласи, побољшавају медитацију, креативност, интензивно опуштање (4–7 Hz).

Бинаурални тонови утичу на расположење, концентрацију и сан, кроз модификовање можданих таласа на бази образаца реакције мозга на дихотомне и различите фреквенције. Џулија Јурцик (*Julia Jurczyk*), са Универзитета у Пољској, спровела је истраживање, како би уочила утицај бинауралних битова на слушаоце. У истраживању је учествовало 30 испитаника, 15 којима су пуштани бинаурални тонови фреквенције 10 Hz (у трајању од три минута) и 15 којима није ништа пуштано. Резултати су показали да су испитаници који су слушали бинауралне битове имали већи хедонистички осећај од оних који нису слушали овакву стимулацију (Psilipose and Karthik 2023). Године 2021. бспроведено је истраживање *Global Drug Survey*, у којем је учествовало 30.896 испитаника из 22 земље, а који су иначе регистровани да користе различите дроге или злоупотребљавају лекове. Питања су се тичала коришћења различитих „стимуланса” и стања које испитаници желе да постигну – 72% њих одговорило је да користи бинауралне битове да се опусти или успава, 34,7% да желе и да промене расположење, а 11,7% желело је да постигне и „симулацију коју добија и употребом дрога” (Barrat et al. 2022, 1128). Међу овим испитаницима, 16,5% њих користи и стимулансе који подстичу психоделију (Barrat et al. 2022). За разлику од истраживања о употреби бинауралних битова у медицинске сврхе, много је мање оних који се баве (зло) употребом у циљу постизања одређених стања свести или осећања. Дигиталне дроге или бинаурални тонови који потпомажу стварању осећаја сличног оном приликом злоупотребе наркотика, феномен је о којем се ипак мање зна (Barrat et al. 2022). Такође, тип и дужина изложености бинауралним битовима имају различите ефекте на слушаоце. У свом истраживању, Вабе (*Helane Wahbeh*) и сарадници, тестирали су такозвану вербалну меморију, односно способност памћења и понављања 15 неповезаних речи са списка, након слушања бинауралних битова – ова врста меморије је опала код оних коју су 30 минута слушали бинауралне битове фреквенције 7 Hz, док се иста побољшала код оних који су два пута дневно по 15 минута, у току 15 дана слушали стимулацију фреквенције 5 Hz (Wahbeh et al. 2007). Тоновима дигиталних дрога, како их неки аутори већ дефинишу као такве (Draganova et al. 2007; Gao et al. 2014), емитују се кроз различите електромагнетне осцилације, са разликом у

фреквенцији најчешће мањој од 30 Hz. С обзиром да су овакви таласи непознати мозгу, они га остављају у нестабилном стању током процеса интерпретирања нервних сигнала и стављања слушаоца у стање еуфорије, као у случајевима конзумације дрога (Quitshat 2021). Кушик (Kushick 2021) врло експлицитно и недвосмислено говори о томе да дигиталне дроге могу опонашати опасне ефекте кокаина, хероина, опијума и других.

***I-DOSING* – КОМЕРЦИЈАЛНИ АСПЕКТ**

I-Doser је израз који се односи на онлине апликацију за преузимање аудио записа за које се „тврди да стимулишу специфична ментална стања, употребом бинауралних битова”, а неки од ових садржаја чак су названи по дрогама које постоје. Кутишат (*Quitshat*) у свом раду истиче, да је недавно *i-Dosing* препознат као опасност у Арапским државама, његовом појавом на различитим медијским платформама које се налазе на паметним телефонима, лаптоповима и другом технологијом (Quitshat 2022). Међу теоретичарима и практичарима почиње да се шири дебата, нарочито међу онима који се баве менталним здрављем, а препознајући утицај који употреба бинауралних битова има на психолошка стања и когнитивне функције (Reedijk, Bolders, and Hommel 2013) Креспо (*Crespo*) и сарадници истичу да су бинаурални битови јефтина технологија, која чак користи такозване *open-source* програме који су генератори бинауралних битова, а један од њих је Гнорал (Gnoral 2013, 517). Он је имплементирао принципе које је Остер (Oster 1973), описао у својој студији „Аудиторни тонови у мозгу”, а где описује како бинаурални тонови покрећу различите неуролошке путеве другачије него конвенционални тонови. Рад је потакнут доказима да бинаурални тонови индукују такозвани „одговор базиран на фреквенцији” (*Frequency Forced Response – FFR*), у можданим активности. Многи сматрају да је идеја о бинауралним ритмовима који утичу на активност можданих таласа „контроверзна”, али контроверзне су само тврдње о томе шта тај утицај значи. Заговорници слободног коришћења бинауралних битова, позивају се на друге изворе тонова који могу утицати на мождане активности, а које слушамо свакодневно. Пример за то су звуци које примамо док возимо, са бинауралним откуцајима који спадају у категорију „слушне вожње”. Међутим, и сами истичу да свесно креирани бинаурални откуцаји имају

предности у односу на друге слушне приступе јер су „ефикаснији”, јер су нискофреквентни синусоидни стимуланси и ангажују више неуронских кола. Бинаурални откуцаји свесно захтевају напор да би се постигао ефекат FFR. Бинаурални тонови су моћно оруђе за спровођење сугестије и олакшавање истраживања менталних стања (Gnaural 2013). Компанија *I-Doser Lab* себе представља као лидера на тржишту у производњи бинауралних битова за телефоне, лаптопове, МРЗ носаче звука. У свом промо материјалу наводе да „су аудио записи бинауралних битова посебно креирани звукови, дизајнирани да измене мождане таласе – и доведу до различитих стања ума и расположења” (IDoser n.d).

ЗАКЉУЧАК

Музикотерапија, као и употреба појединих посебно аранжираних звукова за ублажавање анксиозности, стреса или здравствених проблема попут високог притиска, нису непознаница и чак су широко прихваћени у употребљавани у различитом гранама медицине. Међутим, када научници, а компаније нарочито, истакну да бинаурални тонови, коришћени на одређени начин, могу утицати на стање свести и понашање, реферишући на осећаје које ствара употреба дрога, онда то отвара озбиљна питања. Барат (*Barrat*) се није либила да након учешћа у обимном истраживању Глобалног истраживања о дрогама (*Global Drug Survey*) 2021, истакне да је у порасту коришћење посебно дизајнираних звукова за стварање психоделичних ефеката. Филипосе и Картик (*Phillipose and Khartik* 2023), у својој студију напомињу да бинаурални тонови могу и требају бити анализирани као сајбер претња. Бинаурални битови јесу алатка за социјални инжењеринг, која има могућност утицаја на активности корисника и представља значајну сајбер претњу (305). Наведени аутори су у закључним разматрањима истакли да је потребно дигиталне дроге уврстити у законску регулативе, угасити (бановати) комерцијалне веб-странице које продају или омогућавају бесплатно преузимање тенденциозно креираних записа бинауралних тонова (*i-Dosing*).

С обзиром да се, нарочито млада популација, данас већ лечи и креирани су медицински третмани одвикавања од зависности од Интернета, паметних телефона и сличних технологија, јасно је да свака иновација, као и медикамент, може имати и могућност

злоупотребе. Имајући ово у виду, бинаурални тонови који се креирају и користе за намерно утицање на расположење и ток мисли (а које није део медицинског третмана под стручним надзором), може се и мора посматрати као безбедносна претња у домену социопатолошких појава.

РЕФЕРЕНЦЕ

- Barrat, Monica J, Alexia Maddox, Naomi Smith, Jenny L. Davis, Lachlan Goold, Adam R. Winstock, and Jason A. Ferris. 2022. "Who Uses Digital Drugs? An International Survey of 'binaural beat' consumers." *Drug and Alcohol Review* 41 (5): 1126–1130. DOI: 10.1111/dar.13464.
- Chaieb, Leila, Elke Caroline Wilpert, Thomas P. Reber, and Juergen Fell. 2015. "Auditory beat stimulation and its effects on cognition and mood states." *Frontiers in Psychiatry* 6 (70): 1–9. DOI: 10.3389/fpsy.2015.00070.
- Crespo, Adela, Manuel Recuero, Gerardo Gálvez, and Adrián Begoña. 2013. "Effect of Binaural Stimulation on Attention and EEG." *Archives of Acoustics* 38 (4): 517–528. DOI: 10.2478/aoa-2013-0061.
- Fawzi, Marwa, and Farah Mansouri. 2017. "Awareness on Digital Drug Abuse and its Applied Prevention among Healthcare Practitioners in KSA." *Arab Journal of Forensic Sciences and Forensic Medicine* 1 (6): 625–633. DOI: 10.26735/16586794.2017.002.
- Gao, Xiang, et al. 2014. "Analysis of EEG activity in response to binaural beats with different frequencies." *International Journal of Psychophysiology* 94 (3): 399–406. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2014.10.010.
- Gnaural. n.d. "Home." *Gnaural*. <https://gnaural.sourceforge.net/>. Poslednji pristup 10. april 2024.
- IDoser. n.d. "Home." *IDoser*. <http://www.i-doser.com>. Poslednji pristup 10. april 2024.
- Jalal, Zaharia K, Abdulrazak Abdulsalam, and Adil Mohammed. 2020. "Detection and Evaluation of effectiveness of Digital Communication of Drug on Human Body." *Cihan University-Erbil Scientific Journal* 4 (1): 82–84. DOI: 10.24086/cuesj.v4n1y2020.pp82-84.

- Kerna, Nicholas A, Sudeep Chawia, ND Victor Carsrud, Kevic D. Pruitt, Uzoamka Nwokorie, John V Flores, Hilary M Holets, Joseph Anderson II, Sahala Rashid, Stephen M. Brown, and Dabeluchi C Ngwu. 2022. "Binaural Beats: Novel Approach to managing Certain Physiological and Psychological Conditions." *EC Ppsychology and Pschiatry* 11: 58–69. DOI: 10.31080/ecpp.2022.11.01045.
- Philipose, Geni, and Aswathnarayanan Karthik. 2023. "A Brief Study on digital Drugs." *International Journal of Creative Research Thoughts* 11 (3): 299–305. DOI: 10.1729/Journal.33231.
- Rajan, Amala, Vishwesh Akre, Nasser Nassiri, Asma Hashim, Halima Walid, and Muna Ahmed. 2018. "The Impacts of Binaural Beats." In *Fifth HCT Information Technology Trends*, 353–357. Dubai: IEEE. DOI: 10.1109/CTIT.2018.8649538.
- Reedijk Susan A, Anne Bolders, and Bernnard Hommel. 2013. "The Impact of Binaural Beats on Creativity." *Frontiers in Human Neuroscience* 7: 1–7. DOI: 10.3389/fnhum.2013.00786.
- Qutishat, Mohammad. 2022. "The Awareness of Digital Drugs among Omani Nurses." *Journal of Addiction, Psychiatry and Mental Health* 1 (1): 1–6.
- Wahbeh, Helane, Carlo Calabrese, Heather Zwickey, and Dan Zajdel. 2007. "Binaural Beat Technology in Humans: a pilot study to assess neuropsychologic, physiologic, and electroencephalographic effects." *Journal of alternative and complementary medicine* 13 (2): 199–206. DOI: 10.1089/acm.2006.6201.

Milica Bošković*

*Faculty of Diplomacy and Security,
University “Union – Nikola Tesla”, Belgrade*

Nenad Putnik**

Faculty of Security Studies, University of Defence, Belgrade

I-DOSING – DIGITAL DRUG?

Resume

In 1839, Heinrich Wilhelm Dove discovered that two constant tones, emitted at slightly different frequencies at each ear, conjured the listener to register this as a fast rhythm, and this phenomenon was called binaural beats. Among the authors today, there are conflicting opinions about whether this phenomenon can be “abused”. Binaural beats are brainwave entertainment technology, designed to put the brain into the same activity level as when meditating using traditional methods. Binaural beats affect mood, concentration and sleep by modifying brain waves based on the brain’s response patterns to dichotomous and different frequencies. Therapy by music, as well as the use of certain specially arranged sounds to relieve anxiety, stress or health problems such as high blood pressure, are not unknown and are even widely accepted and used in different branches of medicine. However, when scientists, and companies in particular, point out that binaural beats, used in a certain way, can affect the state of consciousness and behaviour, referring to the feelings created by drug use, then it raises serious questions. Digital drugs or binaural beats that support the creation of a feeling similar to that of drug abuse, is a phenomenon about which less is known, Considering that, especially the young population, is already being treated today. Medical treatments have been created to get rid of addiction to the Internet, smartphones and similar

* Email address: milica.boskovic@fdb.edu.rs; ORCID: 0000-0002-3421-7107.

** Email address: nputnik@fb.bg.ac.rs; ORCID: 0000-0002-6374-7270.

technologies, it is clear that any innovation, like medicine, can also have the possibility of abuse. Bearing this in mind, binaural tones created and used to intentionally influence the mood and flow of thoughts (not part of medical treatment under professional supervision) can and must be viewed as a security threat in socio-pathological phenomena.

Keywords: binaural beats, i-Dosing, digital drugs, frequency

* Овај рад је примљен 10. јануара 2024. године, а прихваћен за штампу на састанку Редакције 8. маја 2024. године.