

# Spaciocepcija i spaciogramatika

---

**Runjić, Nađa**

*Source / Izvornik:* **Verbotonalni razgovori, 2021, 45 - 56**

**Book chapter / Poglavlje u knjizi**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:257:515610>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-14**



*Repository / Repozitorij:*

[SUVAG Polyclinic Repository](#)

# SPACIOCEPIJA I SPACIOGRAMATIKA

Nađa Runjić

## Uvod

Vidne obmane pokazuju da sam vid nije dostatan za percepciju prostora i pokreta. Jedino uz pomoć opipa i dubokog osjeta, propriocepcije te kretanjem u prostoru, osoba može dobiti stvarnu sliku svijeta koji je okružuje.

Isto se događa i u fiziološkom razvoju slušanja i govora. Dijete razvija te funkcije usko vezano uz razvoj motorike, od dizanja glave, preko sjedanja do kretanja. Kognitivni razvoj, slušanje i govor razvijaju se uz potporu motorike i percepcije odnosa u prostoru (Guberina, 1965; Guberina, 1967).

Razvoj slušanja i govora ne ovisi samo o sluhu nego o cijeloj spaciocepciji, sustavu za percepciju prostora, o opipu, propriocepciji, vestibularnom osjetilu, sluhu i vidu (Pansini, 1997). Prostornost koju čini svijet i koja ga omogućuje, prostornost je koja čini i omogućuje govor. Svim osjetilima spaciocepcije primarna je funkcija percepcija prostora, a korespondencija unutar sustava za percepciju prostora proširuje se na čitavu gramatiku prostora. Verbalni jezik čini dio u lingvistici govora i dio je gramatike prostora. Verbotonalna rehabilitacija obuhvaća osposobljavanje svih funkcija u sustavu za percepciju prostora i omogućuje svladavanje gramatike prostora (Guberina i Pansini, 1985).

Spaciocepcijski organi određeni su mehanoreceptivnošću i bilateralnošću. Spaciocepcija ostvaruje stereopercepciju kroz suradnju stereognozije, stereofonije i stereopsije. Nema dobrog razvoja govora ako se te funkcije ne vježbaju posebno i zajedno.

Verbalni jezik jedan je od korespondentnih jezika koji omogućuju komunikaciju. Svi jezici prevode se pomoću spaciocepcijskih procesora i integriraju na najvišoj, kortikalnoj razini. Spaciocepcija omogućuje prevođenje gramatike prostora u gramatiku govora (Pansini, 1997).

Funkcija slušanja i govora ostvaruje se pomoću cijele spaciocepcije, a dobiva zamah spaciomotorikom, čime se pokreće cjelovita komunikacija (Pansini, 2000).

## Razvoj slušanja, govora, jezika

Razvoj slušanja i govora ne ovisi samo o perifernoj slušnoj funkciji već o cijelom spaciocepcijskom statusu, o opipu, vestibularnom osjetilu, sluhu i vidu. Kako razvoj slušanja i govora počinje na prehumanoj razini, čitava površina tijela perceptivni je slušni organ (Runjić, 1997).

Ako se ugradnjom umjetne pužnice omogućí ulaz u slušni put, to ne znači da se omogućílo i slušanje jer centralni mehanizmi nisu bili u funkciji od nastanka oštećenja (većinom prenatalnog) i tek trebaju „naučiti“ kako prenijeti slušnu informaciju, kako očistiti i strukturirati ulazni signal.

Keidelov spaciocepcijski prikaz slušnog puta uključuje, osim klasične slike slušnog puta, i poznate neuroanatomske sveze slušnog puta i ostala četiri spaciocepcijska osjetna puta (vidni, propriocepcijski, taktilni, vestibularni).

Sveze su prisutne od periferne razine, kada slušni i vestibularni živac čine jedan živac, osmi moždani živac, nastavljaju se preko retikularne formacije, cerebeluma, donjeg i gornjeg kolikula, medijalnog i lateralnog koljenastog tijela. Prema etimološkom imenu i funkciji, talamus, jezgra preko koje prelaze svi osjetni putovi, je krevet spaciocepcije, a pulvinar jastuk. Na najvišoj, kortikalnoj razini primarna su (monomodalna) i sekundarna (multimodalna) područja svih pet spaciocepcijskih osjetila. Informacije dobivene iz pet spaciocepcijskih ulaza usklađuju se u tercijarnom (panmodalnom) kortikalnom području (Wernicke) (Pansini, 1989; Runjić, 2003).

## Spaciocepcija i spaciogramatika

Percepcija prostora se prema Pansinijevu konceptu dijeli na tri razine strukturiranja, tri svijeta Prelogova crteža, anorganski svijet (enantiformni tetraedri), biološki svijet (ruke žene) i svijet ideja (glava). Između svjetova izražena je prevodljivost (korespondencija), a kao primjer može se uzeti kretanje „repa“ letećeg zmaja kao predstavnika anorganskog svijeta, kretanja spermija kao predstavnika biološkog svijeta i, naposljetku, stvaranje slike letećeg zmaja ili spermija u našim mislima, kao predstavnika svijeta ideja.

Svaka od te tri razine sadržava dodatne tri razine, ključne za plastični doživljaj prostora koji nas okružuje: stereognozija, prostorno doživljavanje okolnog svijeta pomoću osjetila opipa za dodir; pokret i zvuk; stereofonija, prostorno doživljavanje okolnog svijeta pomoću osjetila sluha za zvuk; položaj i kretanje te stereopsija, prostorno doživljavanje okolnog svijeta pomoću osjetila vida za kretanje, pogled i sliku. Svi osjetni organi bilateralno su organizirani s ciljem stereodoživljaja svijeta koji nas okružuje. Pritom je potrebno naglasiti da je bespriječnost neuralne komunikacije između desnih i lijevih živčanih putova unutar osjetila osnovna pretpostavka uredne stereofunkcije osjetila (Pansini, 1988; Runjić, 2002).

Spaciocepcijski organi određeni su mehanoreceptivnošću i bilateralnošću. Spaciocepcija ostvaruje stereopercepciju suradnjom stereognozije, stereofonije i stereopsije. Nema dobrog razvoja govora i jezika, ako se te funkcije ne vježbaju posebno i zajedno.

Gramatika je skup pravila za slaganje dijelova u cjelinu, a primjenjiva je, osim za verbalni jezik, i za predmetnu stvarnost. Dijelovi od kojih se sastoji su predmeti, prostor, vrijeme, uzrok i smislenost, sinkronicitet prema C. G. Jungu (1960).

Tih pet dijelova djeluju u prostoru, u događaju, mišljenju, govoru ili jeziku u sva tri svijeta – anorganskom svijetu, biološkom svijetu i svijetu ideja, mišljenja. Verbalni jezik jedan je od korespondentnih jezika koji omogućuju komunikaciju. Svi jezici prevode se, korespondiraju, pomoću spaciocepcijskih procesora i integriraju na najvišoj, kortikalnoj razini. Prevodljivost jednog jezika drugim osjetilnim putovima temelji se na mogućnosti restrukturiranja središnjih živčanih putova. Na najvišoj, kortikalnoj razini mozga pristigle informacije unutar svakog osjetila obrađuju se u primarnoj osjetilnoj kori (monomodalno područje), potom uspoređuju s već pohranjenim podacima u pripadajućoj sekundarnoj osjetilnoj kori (multimodalno područje) te na kraju usklađuju s podacima iz ostalih osjetila u tercijarnom (panmodalnom) kortikalnom području. Spaciocepcija omogućuje prevođenje gramatike prostora u gramatiku govora i jezika. Osjetni, senzorički dio i motorički, ekspresivni dio, cjelina su, odnosno zatvoreni krug.

## Verbotonalna rehabilitacija

Optimale glasova, transfer iz jednog frekvencijskog područja u drugo, iz jednog osjetnog organa u drugi, neuralni su procesi koji restrukturiraju spaciocepcijske procesore, a verbotonalna ih rehabilitacija usmjerava i ubrzava uz pomoć verbotonalne dijagnostike.

Verbotonalna rehabilitacija slijedi fiziološki razvoj slušanja i govora uključujući svih pet spaciocepcijskih osjetnih organa. Ona je senzomotorna, stereoreceptivna, stereognostička, stereofonska i stereoskopska.

Program verbotonalne rehabilitacije uključuje spaciocepcijske vježbe za svako od pet osjetila posebno, ali i zajedno s težištem na vestibularno osjetilo, kao središnjim usklađivačem sustava za osjet prostora. Cilj je pospješiti proces mijelinizacije, sazrijevanja središnjih živčanih putova i učinkovitost živčanih struktura, što će omogućiti brži prijenos i obradu poruke.

Verbotonalna rehabilitacija može se podijeliti na tri stupnja:

- 1)** vježbanje svakog spaciocepcijskog osjetila njegovim specifičnim podražajem; oka svjetlom i slikom, opipa dodirrom, uha zvukom, vestibularnog osjetila pokretom
- 2)** vježbanje pojedinog spaciocepcijskog osjetila zvučnim podražajima u funkciji govorne komunikacije, podraživanje zvukom spaciocepcijskih mehanoreceptora opipa, proprioceptije i vestibularnih receptora
- 3)** vježbanje integracije svakog pojedinačnog spaciocepcijskog osjetila s ostala četiri osjetila.

Monomodalno, multimodalno i panmodalno podraživanje u rehabilitaciji prati neurofiziološku organizaciju središnjeg živčanog sustava i jedino se tako omogućuje svladavanje gramatike prostora kao uvjeta za usvajanje gramatike jezika.

Rehabilitacija slušanja i govora danas ima zadatak učiniti na centralnoj razini ono što je tehnologija s ugradnjom umjetne pužnice učinila na perifernoj (Runjić, 2013).

## Plastičnost moždanih struktura

Plastičnost mozga odnosi se na promjene moždanih struktura kao odgovor na osjetilni podražaj. Razdoblje brzih promjena, odnosno intenzivnijeg restrukturiranja moždanih funkcija događa se u sljedećim okolnostima:

- 1)** kada nezreli mozak počinje obrađivati osjetne informacije (razvojna plastičnost)
- 2)** kada promjene u organizmu, npr. oštećenje vida, mijenjaju ravnotežu osjetne aktivacije (plastičnost ovisna o aktivnosti mozga)
- 3)** kada usvajamo nove informacije (plastičnost učenja i pamćenja) i
- 4)** plastičnost kao posljedica ozljede mozga (oštećenjem izazvana plastičnost).

Istraživači smatraju da u podlozi tih četiriju vrsta plastičnosti leži isti mehanizam moždanih funkcija, a to je prilagodba u jačanju sveza (sinapsi) između moždanih stanica.

Iako se u početku istraživanja moždanih funkcija plastičnost smatrala odlikom mladog mozga, istraživanja potvrđuju da je prilagodba moguća i u najvišoj životnoj dobi. Plastičnost mozga postoji bez obzira na vrstu i opseg oštećenja, pa je moguća i kod jakih oštećenja (Judaš i Kostović, 1997; Chang, 2014).

## Funkcionalna dijagnostika plastičnosti središnjeg živčanog sustava

Pojam neuroplastičnosti uveo je 1948. godine poljski neuroznanstvenik Jerzy Konorski. Ona je sposobnost mozga da se prilagodi novim iskustvima ili uvjetima, pri čemu se on modificira, adaptira ili čak morfološki mijenja sukladno potrebi. Smatra se da je neuroplastičnost najizraženija u ranom djetinjstvu, dok novija istraživanja potvrđuju postojanje neuroplastičnosti i u odrasloj životnoj dobi, a osobito nakon oštećenja mozga. Danas je poznato da mozak ima sposobnost uspostavljanja novih neuralnih krugova, odnosno stvaranja novih sinapsa.

Zadatak funkcionalne dijagnostike je opisati plastičnost središnjeg živčanog sustava kako bi se rehabilitacijom pospješilo sazrijevanje, oporavljanje, preusmjeravanje živčanih puteva i strukturiranje slušanja te govora. Riječ je o verbotonalnom pojmu transfera.

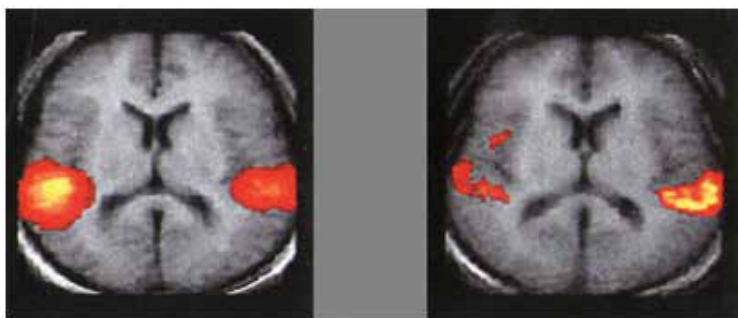
Transfer, odnosno prenošenje puta i obrade podataka s jednog (oštećenog) mjesta u drugo (neoštećeno), unutar jednog osjetila te iz jednog u drugo osjetilo, pojam koji je Guberina uveo prije više od pola stoljeća, danas potvrđuju slikovni prikazi moždane aktivnosti.

U drugom dijelu 20. stoljeća pojavljuju se rezultati slikovnih funkcijskih pretraga mozga kompjuteriziranom tomografijom emisije jednog fotona (engl. *single photon emission tomography*, *SPECT*) i pozitronska emisijska tomografija (PET), tijekom oporavka nakon moždanog udara, koji govore o prilagodbi funkcije mozga novonastaloj situaciji i zamjene obavljanja funkcije oštećenog dijela mozga sa zdravim, neoštećenim područjem u suprotnoj moždanoj polutki, ali onim dijelom mozga kojemu primarna funkcija nije ona koja je oštećena (Laatcsh i sur., 1997).

Ubrzo svojom neinvazivnošću i informativnošću prvo mjesto u funkcionalnoj dijagnostici neuroplastičnosti zauzima funkcionalna magnetska rezonancija (fMRI).

Funkcionalni slikovni prikaz (fMRI) potvrđuje verbotonalnu teoriju i praksu u patologiji i rehabilitaciji slušanja i govora. Govori se i o značajnim mogućnostima

prilagodljivosti moždanih struktura (plastičnost mozga), zakonu mjesta specifične obrade poruke pa se može smatrati neuroznanstvenom definicijom transfera u verbotonalnoj metodi.



**Funkcionalni prikaz mozga magnetskom rezonancijom (fMRI):**

kod gluhe osobe (desno) govorna poruka upućena somatosenzornim putem dopijeva u Wernickeovo područje kao i kod čujuće osobe (lijevo), gdje je ta poruka poslana kohlearnim putem (Shibata, 2001; Shibata 2002).<sup>13</sup>

Slikovni prikaz mozga (fMRI) u gluhih osoba pokazuje da gestovni jezik, koji se prima vidom, dopijeva u Wernickeovo govorno područje, ali samo ako nosi govornu poruku (Hickok, 2000). Isto tako, ako se gluhoj osobi uputi govorna poruka somatosenzoričkim putem, vibratorom u ruci, dopijeva u Wernickeovo područje također samo ako nosi govornu poruku, a ako nije govorna, odlazi jedino u somatosenzoričko područje kore mozga (Shibata, 2007), čime je dokazana temeljna verbotonalna činjenica, zakon specifične poruke, što znači zakon mjesta specifične obrade poruke pa je to od sada, prema riječima profesora Mihovila Pansinija, neuroznanstvena definicija transfera u verbotonalnoj metodi (Runjić, 2003).

Shibata kaže: „Vibracijska informacija ima u osnovi istu značajku kao i zvučna informacija. Čini se da je priroda informacije, a ne modalitet informacije, važna. Naši geni pružaju razvojnu strategiju: svi će se dijelovi mozga koristiti maksimalno učinkovito“ (Neary, 2001).

Novije istraživanje fMRI-om (metaanaliza) u djece upućuje na bitemporalnu aktivaciju tijekom slušanja jezične poruke, za razliku od odraslih kod kojih preteže lijevostrana aktivacija (Enge i sur., 2020).

<sup>13</sup> Fotografija objavljena uz pisano dopuštenje autora.

Filtrirana govorna audiometrija određena je frekvencijom (F), intenzitetom (I) i razabirljivosti te inteligibilitetom (I). Ostale audiometrije imaju dva čimbenika; tonska audiometrija frekvenciju i intenzitet, a ostale govorne audiometrije intenzitet i razumljivost. Ispituje razabirljivost riječi u frekvencijskom pojasu od 75 do 10 000 Hz, propuštenih kroz filtre raspona od oktave i pol koji se preklapaju tako da svaki sljedeći raspon započinje na polovini prethodnog frekvencijskog raspona (poput pokrivanja krova crijepovima). FII audiometrija jedina je trodimenzijska audiometrija koja plastično prikazuje tri polja – polje čujnosti, polje razabirljivosti i polje najbolje razabirljivosti (optimalno slušno polje).

Istraživanja su pokazala da mlada osoba, bez obzira na stanje sluha, najbolje i najlagodnije slušanje (optimalno slušno polje) ostvaruje u tri raspona od oktave i pol, od 450 do 4 080 Hz, dok starija osoba svoje optimalno slušanje suzuje na područje od samo jedne oktave i pol, od 450 do 1 230 Hz, odnosno događa se pomak optimalnog slušanja prema niskim frekvencijama. Dok mlade osobe nastoje slušati u širokom frekvencijskom rasponu, što im omogućuje slušanje u različitim uvjetima, starija osoba sužava slušanje od 7 na 5 raspona, a u tom suženom rasponu odabire samo jedan koji će nositi pretežiti dio slušanja govora. Razlog je tome što dolazi do sukoba između brzine strukturiranja i količine podataka za obradu. Strukturiranje i integracijsko vrijeme porastom životne dobi sve se više produljuju, obrada se podataka usporava. Može se skratiti samo tako da se smanji broj podataka za obradu, da se uzmu podaci iz uskog frekvencijskog područja. Filtriranje u središnjem živčanom sustavu provode različiti dijelovi mozga selektivnom pažnjom ili zato što taj dio nije dobro razvijen. Kad živčani impulsi stignu u različita područja moždane kore, oni se analiziraju i tumače i, ako se utvrde bezvrijednima, mogu se odbiti bez percepcije (Pansini i sur., 1989; Perović, 1993; Runjić, 2000).

U funkcionalnoj dijagnostici neuroplastičnosti za područje vidne funkcije ističu se vidni evocirani potencijali. Nova tehnologija istovremenog ispitivanja evociranog odgovora sa slikovnim prikazom aktivacije moždane kore (cerebralna kartografija) omogućuje analizu odgovora vidnog evociranog potencijala nad područjem moždane kore gdje se ona pojavljuje, a ne očekuje, kao rezultat plastičnosti moždanih funkcija. Istraživanja u svijetu su kontroverzna, nedostaje sistematičnost, a i standardiziranost odgovora u dječjoj populaciji. Tako postoje istraživanja koja govore o abnormalnosti vidnog evociranog odgovora u djece s teškoćama čitanja i pisanja i komunikacijskim teškoćama te kompenzacijskoj aktivnosti vidne funkcije u djece s umjetnom pužnicom (Heravian i sur., 2015; Campbell i sur., 2015).

Verbotonalna istraživanja upućuju na promjene u vidnom evociranom odgovoru djece i odraslih s teškoćama čitanja i pisanja, bez obzira na uzrok (razvojno kašnjenje ili posljedica oštećenja) te oporavak vidnog evociranog odgovora nakon rehabilitacije, kao i izraženost povećane rigidnosti neuralnih vidnih struktura u starijih osoba (Vranić i sur., 2005; Runjić i sur., 2005).

Isto tako, longitudinalno ispitivanje vidnih evociranih potencijala u djece s umjetnom pužnicom upućuje na učinkovitiju obradu vidne informacije u odnosu na vrš-



njake sa standardnim slušnim pomagalom, što otvara novo područje istraživanja s obzirom na različitost ulaznog slušnog signala u osoba s umjetnom pužnicom i aktiviranje spaciocepcijskog sustava (Runjić i sur., 2007).

## Umjesto zaključka: o univerzalnosti principa štednje

Tensegritet, pojam poznat u arhitekturi, odnosno gradnja po principu trokuta, uz najmanju potrošnju materijala i održavanje stabilnosti (Fuller), koji predstavlja princip štednje u anorganskom svijetu, prevodljiv je u načelo najmanjeg napora u lingvistici – štednje u svijetu ideja/mišljenja i odlika funkcije središnjeg živčanog sustava po principu filtriranja – čišćenja svega suvišnog, zatim inhibicijskim neuralnim djelovanjem kako poruka putuje od periferije prema kortikalnoj razini, odnosno radi se o štednji u biološkom, neurofiziološkom svijetu (Fuller, 1961; Fuller, 1969; Martinet, 1982; Pansini, 1995). Najnovija istraživanja upućuju na ključnu ulogu neuralne inhibicije kognitivnog funkcioniranja i procesa neuralne plastičnosti (Barron, 2020), štedeći tako određene resurse kako bi učinkovitije potaknuli druge. Na tim temeljima VT metoda već šest desetljeća gradi postavke uspješne funkcionalne dijagnostike i rehabilitacije.

### Literatura

- Barron, H. C. (2020). Neural inhibition for continual learning and memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 67, 85–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conb.2020.09.007>
- Borković, L. (2004). *Neuro-psiho-lingvistička osnova slušanja, mišljenja i govora : temelji verbotonalne teorije*. Hrvatska verbotonalna udruga.
- Campbell, J., & Sharma, A. (2016). Visual Cross-Modal Re-Organization in Children with Cochlear Implants. *PLOS ONE*, 11(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147793>
- Chang, Y. (2014). Reorganization and plastic changes of the human brain associated with skill learning and expertise. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(35). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00035>
- Enge, A., Friederici, A. D., & Skeide, M. A. (2020). A meta-analysis of fMRI studies of language comprehension in children. *NeuroImage*, 215, 116858. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116858>
- Fuller, R. B. (1961). Tensegrity. *Portfolio and Art News Annual*, 4.
- Fuller, R. B. (1969). *Operating manual for spaceship earth*. Carbondale.
- Guberina, P. (1965). *Verbotonalna metoda i njezina primjena na rehabilitaciju sluha*. Zavod za fonetiku Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
- Guberina, P. (1967). Metodologija verbotonalnog sistema. *Govor*, 1(1), 5–19.

- Guberina, P., & Pansini, M. (1985). (working paper). *The effect of spatioceptive stimuli on the intelligibility of speech: Project for OSRES*, Washington, US Department of Education. Centar SUVAG.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2000). Towards a functional neuroanatomy of speech perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(4), 131–138. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01463-7](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01463-7)
- Judaš, M., & Kostović, I. (1997). *Temelji neuroznanosti*. MD naklada.
- Jung, C. G. (1960). *Synchronicity: An Acausal Connecting Principle*. Princeton University Press.
- Keidel, W. D., Neff, W. D., Ades, H. W., Abeles, M., & Boer, E. de. (1976). *Auditory system. Clinical and special topics*. Springer Verlag.
- Konorski, J. (1948). *Conditioned Reflexes and Neuron Organization*. Cambridge University Press.
- Laatsch, L., Jobe, T., Shira, J., Lin, Q., & Blend, M. (1997). Impact of cognitive rehabilitation therapy on neuropsychological impairments as measured by brain perfusion SPECT: a longitudinal study. *Brain Injury*, 11(12), 851–864. <https://doi.org/10.1080/026990597122927>
- Martinet, A. (1982). *Osnove opće lingvistike*. Grafički zavod Hrvatske.
- Neary, W. (2001). *Brains of deaf people rewire to 'hear' music*. UW News. <https://www.washington.edu/news/2001/11/27/brains-of-deaf-people-rewire-to-hear-music/>
- Pansini, M. (1983). *Spaciocepcija i rehabilitacija slušanja*. Centar SUVAG.
- Pansini, M. (1988). Koncept gramatike prostora. *Govor*, 5(2), 117–128.
- Pansini, M. (1989). Spaciocepcija i gramatika prostora kao slušanje i govor. *Filologija*, 17, 33–37.
- Pansini, M. (1995). Univerzalnost verbotonalnih zasada. *Govor*, 12(2), 125–133.
- Pansini, M. (1997). *Spaciocepcija u slušanju i govoru*. Neobjavljeni rukopis. Poliklinika SUVAG.
- Pansini, M., Šimunović, A., & Tičinović, I. (1989). FII audiometrija. *SUVAG : časopis za teoriju i primjenu verbotonalnog sistema*, 2 (1-2) 147–164.
- Perović, N. (1993). Filtrirana govorna audiometrija (FII). *SUVAG : časopis za teoriju i primjenu verbotonalnog sistema*, 6(1-2), 33–36.
- Perović, N., Vranić, Đ., & Klier, B. (2005). Vidni evocirani potencijali u odraslih osoba s disleksijom 4. hrvatski neurološki kongres. U S. Soldo Butković (ur.), *Neurologia Croatica: sažeci* (str. 157). Osijek.
- Runjić, N. (2000). Centralni mehanizmi u funkciji govora U V. Crnković (ur.), *Zbornik radova sa simpozija "Viševersna oštećenja s dominantnim jezično-govornim poremećajima"* (str. 57–65). Poliklinika SUVAG.
- Runjić, N. (2002). Spaciocepcija, spaciogramatika i lingvistika govora. In N. Hernja (Ed.), *Slovenski posvet o rehabilitaciji oseb s polževim vsadkom: zbornik referatov* (pp. 135–138). Center za sluh in govor Maribor.
- Runjić, N. (2003). Neurofiziološke osnove verbotonalne rehabilitacije slušanja i govora. *Govor*, 20(1-2), 379–386.
- Runjić, N. (2013). U G. Varošaneć-Škarić & J. Vlašić-Duić (ur.), *Osmi znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem - Istraživanja govora: knjiga sažetaka* (str. 34–35). Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu : Hrvatsko filološko društvo.
- Runjić, N., Vranić, Đ., & Klier, B. (2007). Visual evoked potentials in cochlear implanted children. *Neurologia Croatica*, 56(Suppl. 2), 37–37.
- Shibata, D. (2007). Differences in brain structure in deaf persons on MR imaging studied with voxel-based morphometry. *American Journal of Neuroradiology*, 28(2), 243–249.
- Shibata, D. (2002). *Deaf People Sense Vibrations in Auditory Cortex*. UW Medicine. <https://depts.washington.edu/drrpt/2002/research/deaf.html>.
- Shibata, D. K., Kwok, E., Zhong, J., Shrier, D., & Numaguchi, Y. (2001). Functional MR Imaging of Vision in the Deaf. *Academic Radiology*, 8(7), 598–604. [https://doi.org/10.1016/s1076-6332\(03\)80684-0](https://doi.org/10.1016/s1076-6332(03)80684-0)
- Sobhani-Rad, D., Heravian, J., Lari, S., Khoshsimā, M., Azimi, A., Ostadimoghaddam, H.,

Yekta, A., & Hoseini-Yazdi, S. H. (2015). Pattern visual evoked potentials in dyslexic versus normal children. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, 10(3), 274. <https://doi.org/10.4103/2008-322x.170361>

Vranić, Đ., Runjić, N., & Klier, B. (2005). Visual evoked potentials and cortical cartography in dyslexic children. In B. Barac (Ed.), *45th International Neuropsychiatric Pula Congress: Proceedings: Neurologia Croatica* (pp. 134–135).