

Neurokognitivna i bihevioralna osnova izvođenja jednostavnih i složenih pokreta, imitacija i praksija kod dece sa poremećajem autističnog spektra

Neurocognitive and behavioral basis of performing simple and complex movements, imitations and practices in children with autism spectrum disorder

Lana Zrnić

Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd

PRIMLJEN 15.02.2023.

PRIHVACEN 03.03.2023.

Lana Zrnic

University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Belgrade

RECIEVED 15.02.2023.

ACCEPTED 03.03.2023.

APSTRAKT

Imitacija jednostavnih pokreta predstavlja osnovu za sve vrste učenja. Neohodan je preduslov za simboličko funkcionisanje i funkcionisanje u društvenoj sredini. Kod dece sa poremećajem autističnog spektra motoričko izvođenje pokreta imitacije je na nezadovoljavajućem nivou, posebno u domenu praksije. Sagledavanjem relevantne literature sa oba aspekta: neurokognitivnog i bihevioralnog, dolazimo do podataka o motoričkom funkcionisanju dece sa poremećajem autističnog spektra. Na osnovu rezultata istraživanja, deca sa poremećajem autističnog spektra pokazuju smanjenu aktivnost određenih regiona, a posebno u oblastima frontalnog i parijetalnog režnja. Prilikom sprovođenja motoričkih testova imitacije i praksije, deca sa poremećajem autističnog spektra pokazuju više grešaka u izvođenju ponavljajućih pokreta. Sagledavanjem sveukupnog funkcionisanja osoba sa autizmom, posebno njihove neurokognitivne funkcije i njihovo ponašanje, možemo da otkrijemo nove načine za intervencije i za terapijski rad sa ovim osobama.

Cljučne reči: psihomotorne performanse; ponašanje; poremećaj iz spektra autizma.

ABSTRACT

Imitation of simple movements is the basis for all kinds of learning. It is a necessary prerequisite for symbolic functioning and functioning in the social environment. The motor execution of imitation movements is at an unsatisfactory level, in children with an autistic spectrum disorder, especially in the domain of movement. By reviewing the relevant literature from both aspects: neurocognitive and behavioral, we get the data on the motor functioning of children with autism spectrum disorders. Based on the results of the research, children with autism spectrum disorders show reduced activity in certain regions, especially in the areas of the frontal and parietal lobes. When conducting motor tests of imitation and practice, children with autism spectrum disorders show more errors in performing repetitive movements. By looking at the overall functioning of people with autism, especially their neurocognitive functions and their behavior, we can discover new ways for interventions and for therapeutic work with these people.

Key words: psychomotor performance; behavior; autism spectrum disorder.

CORRESPONDENCE / KORESPONDENCIJA

Lana Zrnić, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Visokog Stevana 2, 11000 Beograd, Tel. 011 2183036, E-mail: lanazrnic6@gmail.com

Lana Zrnić, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Visokog Stevana 2, 11000 Belgrade, Serbia, Phone + 381 11 21 83 036, E-mail: lanazrnic6@gmail.com

UVOD

Poremećaj iz spektra autizma (PSA) predstavlja složeno, razvojno stanje koje se karakteriše smanjenim sposobnostima socijalnog i društvenog funkcionisanja, ograničenim mogućnostima komunikacije i smetnjama iz oblasti ponašanja, odnosno ponavljajuća ponašanja ili stereotipije.¹ Iako su definicije autizma svedene na tri karakteristike, prema DSM-5 (Diagnostic and statistical manual of mental disorders), osobe sa PSA ispoljavaju širok spektar simptoma i različite stepene funkcionisanja, a oštećenja variraju kod osoba sa PSA. Ove tri karakteristike (poremećaj socijalnog i društvenog funkcionisanja, ograničene sposobnosti komunikacije i smetnje iz oblasti ponašanja) se moraju zadovoljiti kako bi se postavila dijagnoza poremećaja iz spektra autizam. Perceptivno-motoričke sposobnosti se u oko 50 do 85% slučajeva javljaju kod osoba sa autizmom.² U osnovi poremećaja iz autističnog spektra nalazi se poremećaj komunikacije, ponašanja, ograničeno i ponavljajuće ponašanje i poremećaj u motoričkom funkcionisanju. Osobe sa poremećajem iz autističnog spektra ispoljavaju deficite i u samoj motornoj kontroli, imitaciji, izvođenju jednostavnih i složenih motoričkih radnji.³ Izvođenje jednostavnih i složenih motoričkih pokreta zavisi od savladavanja pokreta imitacije.⁴ Ukoliko posmatramo ovaj razvojni poremećaj, dolazimo do zaključka da upravo ova motorička izvođenja, koja su u deficitu kod ove populacije, značajno deluju na razvoj ostalih sposobnosti, posebno u okviru socijalnog konteksta.⁵ Pokreti imitacije omogućavaju naše spajanje sa spoljašnjom (socijalnom) sredinom. Težnja čoveka jeste uključivanje u socijalnu sredinu, a to se upravo postiže pokretima imitacije. Određeni pokreti koje koristimo u svakodnevnom životu često nemaju svoj cilj i svrhu. Tako i određeni pokreti imitacije nemaju jasnu svrhu, ali u sklopu složenijih pokreta pronalaze svoj cilj. Neki autori smatraju, da kod osoba sa autizmom dolazi do teškoće sinhronizacije različitih oblasti i uklapanja u smislene celine.⁶ Samim tim su otuđeni od socijalne sredine u kojoj se nalaze.

Šeme pokreta imitacije tokom odrastanja nisu stabilne. Zbog toga se rano detinjstvo smatra periodom za razvoj svih šema i obrazaca ponašanja. Bebe između devet i dvanaest meseci razvijaju smisljeno ponavljanje (imitiranje) pokreta koje vide. Počinju da sagledavaju celokupnu situaciju, odnosno kontekst u kome se imitacija vrši. Posmatraju širu sliku, a ne samo radnju, pokret koji se izvršava.⁷ Smatra se da je imitacija u značajnom neuropsihološkom nedostatku kod osoba sa PSA i da je ovaj poremećaj prisutan veoma rano u detinjstvu.⁸ Kako dete raste i prelazi iz jedne razvojne faze u drugu, problemi ostaju i prenose se i na druge sfere. Poboljšanje sposobnosti imitacije i praksije u ranom detinjstvu kod dece sa PSA dovodi do značajnih postignuća u celokupnom psihomotornom razvoju ove dece. Pored imitacije i praksije, ukoliko se intenzivno radi tokom ranog detinjstva, sposobnosti kao što su fina i gruba motorika, receptivna i ekspresivna komunikacija, kognicija, igra, ponašanje i samostalnost su značajno veći kod dece sa autizmom. Ovo potvrđuje kliničko ispitivanje kod dece sa PSA između 29. i 42. meseca starosti.⁹

Pregledom novije literature iz relevantne oblasti (radovi koji su objavljeni u prethodnih deset godina) i pretraživanjem PUBMED, NCBI, NIMH, SCIndeks, APA baze podataka određeni su kriterijumi za istraživanje ove teme. Izdvojeni su sledeći kriterijumi: radovi objavljeni u poslednjih deset godina, klinička ispitivanja osoba sa PSA, ispitivanja koja su pratila moždanu aktivnost uz pomoć fMRI (za sagledavanje neurokognitivne osnove) i uzorak u pomenutim istraživanjima su deca i adolescenti sa PSA. Prema poljima interesovanja ovog rada formirane su i ključne reči koje opisuju celine u radu.

NEUROKOGNITIVNA OSNOVA

Prema Nebel i sar.¹⁰ deficit prilikom imitacije i praksije kod dece sa autizmom leži u nedovoljnoj povezanosti i dugotrajnom prenosu signala između vizuelne i motorne kore. Greške koje se javljaju prilikom imitacije u populaciji osoba sa autizmom mogu se okarakterisati kao slaba inhibitorna kontrola neurona u samoj moždanoj kori, tačnije, kao odloženo vreme slanja impulsa ka ekstremitetima i nemogućnost odvajanja gornjih i donjih ekstremiteta unutar primarne motorne kore.^{11,3}

Motoričko izvođenje i motoričko funkcionisanje povezuje se sa frontalnim (čeonim) i sa parijatalnim režnjom, odnosno motoričkom korom velikog mozga. Ukoliko su ove zone u deficitu, sposobnost imitacije kod osoba sa autizmom su snižene. Ispitivanje morfoloških karakteristika frontalno-parijetalnih režnjeva koji su povezani sa motoričkim funkcijama otkriva povećanje u volumenu sive mase, povećanje same površine korteksa i debljine kore velikog mozga kod dece sa PSA.³ U istraživanju koje je obuhvatilo 126 dece školskog uzrasta (30 sa dijagnozom autizma, 33 autizam i hiperkinetički sindrom i 63 tipične populacije) pomoću snimanja magnetnom rezonancom, otkriveno je abnormalno bilateralno povećanje u postcentralnom girusu i u desnom precentralnom girusu, ali samo kod dece kojoj je dijagnostifikovan autizam bez hiperkinetičkog sindroma. Kod obe grupe dece sa autizmom (sa i bez hiperkinetičkog sindroma) primećeno je povećanje u levom donjem parijatalnom režnju. Snižene sposobnosti iz oblasti praksije su bile povezane sa povećanim volumenom sive mase u desnom postcentralnom girusu, i snižene sposobnosti manuelne praksije su bile povezane sa bilateralnim uvećanjem u postcentralnom girusu kod dece sa dijagnozom autizma bez hiperkinetičkog sindroma. Kod grupe dece sa autizmom, sa hiperkinetičkim sindromom nisu primećene ove promene. Autori zaključuju da su ovi regioni odgovorni za izvođenje motoričkih veština, a prema tome i veština imitacije.³

Neurokognitivna osnova praktognostičke aktivnosti, pokreta imitacije, prema istraživanju iz 2017. godine pratila je moždane aktivnosti pomoću funkcionalne magnetne rezonance (fMRI) gde su primećene smanjene moždane aktivnosti kod učesnika sa poremećajem iz spektra autizam u odnosu na učesnike tipične populacije.^{12,13} Istraživanje je obuhvatilo 29 ispitanika, dece i adolescenata uzrasta od 8 do

17 godina. Istraživanje je sprovedeno u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi. Eksperimentalnu grupu je činio 14 ispitanika sa dijagnozom visokofunkcionalnog autizma, a 15 ispitanika u kontrolnoj grupi su činili učesnici iz tipične populacije. Zadatak ispitanika je bio da imitiraju 24 slike na kojima se nalaze određeni položaji ruku, koji su prilagođeni za izvođenje u ležećem položaju. Prikazivanje slike, odnosno stimulusa je trajalo od četiri do šest sekundi, gde je bilo ukupno šest blokova sa po četiri slike. Na osnovu rezultata dobijenih pomoću fMRI, autori su zaključili da obe grupe (osobe iz autističnog spektra i tipična populacija) pokazuju visoku moždanu aktivnost u donjem frontalnom (čeonom) režnju, ventralnoj premotornoj arei i u donjem parijetalnom režnju. Visoka aktivnost prilikom imitiranja slika je primećena i u insuli, talamusu i okcipitalnom režnju. Kod osoba sa PSA primećena je značajno smanjena aktivnost u srednjem cingularnom delu, u desnom donjem parijetalnom režnju i u desnom precentralnom girusu. Autori su takođe zaključili da nije bilo statistički značajne razlike između grupa u sposobnostima imitacije.¹² Još jedno istraživanje koje je pratilo stimulaciju moždanih struktura neinvazivnom metodom, govori o poboljšanju funkcionisanja osoba sa autizmom u domenu prepoznavanja emocija, percepcije i imitacije.¹⁴ U ovoj studiji, transkranijalnom stimulacijom frontalno-posterioralnih regiona, primetilo se poboljšanje ponašanja kod dece sa PSA. Ovi regioni, u prethodnim studijama, nisu bili u primarnom fokusu istraživača, pa stoga i nema mnogo rezultata na ovu temu. Međutim, ovo istraživanje pokazuje da upravo ovi regioni mogu da budu odgovorni za promene ponašanja i prepoznavanja imitacija i emotivnih stanja kod drugih osoba, ali i na sebi. Salehinejad et al.¹⁴ u istraživanju kod osoba sa PSA, zaključuju da je stimulacijom ventromedijalne prefrontalne kore, preko tempoparijetalnog spoja, dokazano poboljšanje u oblasti razumevanja i prepoznavanja stanja i pojava na drugim osobama.

Promene u strukturi mozga, odnosno mikrostrukture bele mase i zapremine mozga primećene su i u istraživanju motoričkog funkcionisanja kod dečaka sa dijagnozom iz spektra autizam.¹⁵ Uzorak istraživanja je činio 55 dečaka sa dijagnozom autizma i 68 dečaka tipične populacije. Pored dijagnoze autizma, kod dece iz eksperimentalne grupe, 26 dece je takođe imalo dijagnozu poremećaja pažnje i hiperaktivnosti. Kao instrument procene je korišćen test vremena reakcije (RTI) Automatizovana baterija testova Kembridž Neuropsiholoških testova (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB), Luciana & Nelson, 2002). Procenjivali su vreme reakcije i vreme kretanja, motoričku brzinu pojedinca u odnosu na dodirivanje tačke koja se nalazi na ekranu. Izvršavanje naloga su merili pomoću magnetne rezonance. Kao zaključak autori navode da su primećene promene kod dečaka sa dijagnozom autizma u mikrostrukтури bele materije (povećan volumen) u levoj somatosenzornoj arei kao i njen silazni put koji je povezan sa strukturom malog mozga. Dečaci sa dijagnozom autizma su imali kraće vreme reagovanja. Primećena je i smanjena aktivnost kod levog parijeto-ponto-cerebralnog (PPC) trakta koji je povezan sa izmenjenom motoričkom aktivnošću kod dečaka sa autizmom.

BIHEJVIORALNI PRISTUPI

Pregledom relevantne literature sa bihevioralne tačke gledišta, motorna disfunkcija je učestala kod dece sa PSA, bez obzira na njihov kognitivni status.² Autori su predstavili oblasti disfunkcije koje su zajedničke za populaciju iz autističnog spektra, a odnose se na grubu i finu motoriku, koordinaciju i imitaciju pokreta. Imitacija pokreta je usko povezana sa razvojem drugih kognitivnih i socijalnih veština kod dece iz poremećaja autističnog spektra.¹⁶ Sazrevanje i razvoj viših nivoa imitacije (složenih pokreta) dovodi do podsticanja celokupnog razvoja ove dece. Kako bi se imitacija pokreta usvojila kod ove populacije, potrebno je da se prvo razviju šeme o svesnosti tela u prostoru. Studija koja je trajala 10 nedelja, a u kojoj su istraživači radili tri puta sedmično sa decom iz autističnog spektra, rezultirala je značajno boljim rezultatom o svesnosti tela u prostoru. Celokupni psihomotorni status dece iz autističnog spektra se poboljšao u odnosu na kontrolnu grupu.¹⁷ Na osnovu ove studije vidimo da su motorne funkcije povezane sa više aspekata, a pokreti imitacije temelj za sva učenja.

Rajner (Rayner) je sprovodio istraživanje o proceni pokreta imitacije na osnovu video snimaka animiranog modela i ljudskog modela. U trajanju od 20 minuta beležila se imitacija pokreta lica, vizuelna detekcija, imitacija gestova, imitacija predmeta, imitacija radnje, ponavljanje glasova, reči ili rečenica, učestalost eholalije i sama raznovrsnost imitacije. Za procenu je korišćena Skala za procenu poremećaja imitacije (Imitation Disorders Evaluation). U studiji je učestvovalo pet dečaka sa dijagnozom poremećaja iz autističnog spektra. Primećeno je da su deca sa bolje razvijenim veštinama imitacije pozitivnije odgovarali na zadate zadatke. Nije zabeležena značajna statistička razlika u odgovorima ispitanika kod imitiranja animiranog modela ili robota u poređenju sa ljudskim modelom/osobom.¹⁸ Istraživanje koje se bavilo upoređivanjem motoričkih funkcija kod dece sa i bez dijagnoze autizma, iz oblasti praksije i imitacije, pokazalo je da deca sa autizmom imaju snižene sposobnosti imitacije i veći broj grešaka prilikom imitiranja.² Autori su upoređivali dve eksperimentalne grupe dece sa autizmom sa decom iz tipične populacije. Eksperimentalne grupe su činila deca sa visokim IQ i deca sa niskim IQ, merena Sanford binet skalom inteligencije (Stanford binet intelligence scales – 5th edition). Uzorak ovog istraživanja je činio 24 dece sa dijagnozom autizma i 12 dece tipične populacije uzrasta od pet do dvanaest godina. Za procenu praksije i imitacije je korišćen Subtest bilateralne motoričke koordinacije senzorne integracije i praksije (Bilateral motor coordination subtest of the sensory integration and praxis test). Pokazalo se da deca sa dijagnozom autizma (obe grupe) poseduju veći broj grešaka u imitaciji nego tipična populacija. Navode da greške u praksiji nisu povezane sa inteligencijom nego sa težinom stanja. Takođe, u poređenju sa tipičnom populacijom, deci sa autizmom je trebalo više vremena za izvođenje pokreta imitacije. Grupa sa nižim IQ i nakon usporavanja pokreta je nastavila da pravi veći broj grešaka u odnosu na grupu sa višim IQ i tipičnom populacijom. Nisu pronađene značajne razlike između grupe dece sa autizmom sa višim IQ i tipične populaci-

je iz oblasti imitacije kao u ogledalu, ali rezultate dece sa nižim IQ u odnosu na decu tipične populacije treba ponovo ispitati.

Sposobnost imitacije predstavlja osnovu za socijalno funkcionisanje u društvu. Učenjem veština imitacije i prepoznavanjem pokreta, dolazi do boljeg položaja pojedinca u društvu. Značaj učenja pokreta imitacije za socijalno funkcionisanje i ponašanje osoba sa autizmom nalaze se u brojnim istraživanjima. Među njima je i pilot studija iz 2017. godine, koja je na osnovu obučavanja osoba sa autizmom ispitivala da li je došlo do poboljšanja sposobnosti društvenog funkcionisanja, ali i otklanjanja problema u ponašanju kod osoba sa autizmom. U pilot studiji je učestvovalo 20 adolescenata, u rasponu od 12 do 20 godina. Svi učesnici, pored dijagnoze poremećaja iz spektra autizam su imali i dijagnozu teške intelektualne ometenosti sa problemima u ponašanju, agresivnost ili druga problematična ponašanja. Ispitanici su slučajnim odabirom raspoređeni u eksperimentalnu i kontrolnu grupu, gde je eksperimentalna grupa učestvovala u recipročnom treningu imitacije dva puta dnevno, tri dana sedmično tokom pet meseci. Dokazano je da su na osnovu recipročnog treninga imitacije, osobe sa autizmom poboljšale svoje veštine socijalnog ponašanja i smanjile repetativno ponašanje, odnosno stereotipije. Autori navode da je primećeno i značajno poboljšanja u domenu problema u ponašanju. Pretpostavljaju da je razlog smanjenja agresivnog ponašanja povećana interakcije sa socijalnom sredinom i upotreba većeg broja materijala za igru. Eksperimentalna grupa pokazala je i značajno povećanje veština spontane imitacije. Zaključak ove pilot studije ukazuje na značaj tretmana kod osoba sa autizmom u cilju poboljšanja njihovog socijalnog funkcionisanja i smanjenja agresivnog ponašanja.¹⁹

HETEROGENOST POPULACIJE

Jedan od otežavajućih faktora koji nam onemogućava da sagledamo čitavu problematiku pokreta imitacije jeste izuzetno heterogena populacija osoba koje imaju dijagnozu iz poremećaja autističnog spektra. Osobe koje ispunjavaju sve kriterijume za dijagnostifikovanje PSA ne moraju izražavati istu simptomatologiju.⁸ Tako na primer, pored dijagnoze autizma, osobe mogu da imaju i druge pridružene dijagnoze. Samim tim u kliničkoj slici se primećuju različiti stepeni funkcionisanja osoba sa PSA. ADHD, odnosno hiperkinetički sindrom je najčešća udružena dijagnoza kod osoba sa PSA.²⁰ Prateće dijagnoze otežavaju kako izvođenje, tako i ispitivanje jednostavnih i složenih motoričkih obrazaca.²¹ Pored hiperkinetičkog sindroma i hiperaktivnosti (koja se nalazi u definiciji hipetkinetičkog poremećaja) kod osoba sa PSA se primećuju i poremećaji senzorne integracije, poremećaji iz oblasti govora i jezika, poremećaji iz oblasti motorike i ponašanja kao i snižene intelektualne sposobnosti. Neophodno je da osobe sa PSA poseduju kapacitete za kognitivne procese, pre svega socijalnu kogniciju, jer kako znamo pokreti imitacije su u bliskoj vezi sa socijalnim kontekstom u smislu interakcije sa drugim osobama i prepoznavanja pokreta i

stanja kod drugih osoba.¹⁴ Jedan od osnovnih problema kod ovih osoba je upravo snižena socijalna interakcije.¹ Jedan od razloga poremećaja iz oblasti ponašanja, koji utiču na heterogenost ove populacije, leži u poremećaju strukture moždane kore (mikrokolone) u prefrontalnim moždanim poljima.²² Ove kolone su uže nego kod dece tipične populacije istog uzrasta. U kontekstu ponašanja, to se najčešće ispoljava u vidu razdražljivosti, stereotipija, taktilne i slušne preosetljivosti itd.

Prilikom postavljanja dijagnoze prema Američkom udruženju psihijatarata (APA) DSM-5 potrebno je da se odredi i koji od tri kriterijuma zadovoljava poremećaj senzorne osetljivosti. Da li je to snižena osetljivost (hiposenzitivnost), povišena ili preosetljivost (hipersenzitivnost) ili određena neobična čulna interesovanja. Prema ovome primećujemo i da prilikom postavljanja dijagnoze osobe sa autizmom ne možemo svrstati u jednu kategoriju sa istim simptomima. Unutar same grupe dece sa poremećajem autističnog spektra primetne su velike razlike.²³ Autori su se bavili raznovrsnošću vizuelne pažnje, gde su pronašli razlike i unutar grupe dece sa autizmom. Takođe, velika heterogenost se javlja i kod različitog uzrasta osoba sa autizmom. Ponekad deca i odrasle osobe ne pokazuju iste simptome. Nemoguće je sa sigurnošću predvideti razvoj i dalje napredovanje dece koja se nalaze u ovom spektru.²⁴ Ukoliko deca pohađaju defektološke tretmane u ranom detinjstvu vrlo je moguće da će njihova klinička slika da se promeni i neka ponašanja otklone, što nam ne daje istu sliku tokom godina.²⁵ Pored tretmana na razvoj utiču i sami faktori sazrevanja koji dolaze tokom godina. Ovim se potvrđuje i heterogenost u oblasti detinjstva i odraslog doba.

ZAKLJUČAK

Motoričko izvođenje jednostavnih i složenih pokreta, imitacije i praksije imaju svoju osnovu u strukturama mozga. Na osnovu prikazanih istraživanja poremećaj motoričkog funkcionisanja kod osoba sa autizmom se povezuje sa frontalnom i parijetalnom korom, kao i putevima koji povezuju ove zone. Primećeno je i povećanje volumena bele i sive mase kod osoba sa autizmom. Pored ostalih struktura koje ispoljavaju sniženu aktivnost u domenima praksije i imitacije, značajne promene koje su zajedničke za ova istraživanja su otkrivene u donjem parijetalnom režnju i desnom precentralnom girusu. Važno je napomenuti da promene u strukturi mozga zavise i od težine stanja osoba sa dijagnozom autizma, odnosno da li pored dijagnoze autizma osoba ima i druge udružene smetnje. U ovim istraživanjima je primećeno da se sve više koriste neinvazivne metode stimulacije moždanih struktura kod osoba sa PSA. Dokazane su kao bezbedne i efikasne u tretiranju poremećaja i ponašanja kod osoba sa autizmom.

Kada ova istraživanja povežemo sa procenom praksije i imitacije prema testovima motoričkog izvođenja, dobijamo rezultate koji pokazuju snižene sposobnosti imitiranja

tj. izvođenja jednostavih i složenih pokreta kod osoba iz poremećaja autističnog spektra. Ispitanici su pokazivali veći broj grešaka tokom izvođenja pokreta imitacije. Autori u ovim istraživanjima navode da greške u praksi nisu povezane sa inteligencijom nego sa težinom stanja. Analizirana istraživanja mogu pomoći u boljem razumevanju funkcije mozga kod osoba sa autizmom, kao i pronalaženju novih načina rada i intervencije u širokoj oblasti koju pruža dijagnoza iz spektra autizma.

LITERATURA

1. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Washington D.C.: American Psychiatric Publishing, 2013.
2. Kaur M, M. Srinivasan S, N. Bhat A. Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without autism spectrum disorder (ASD). *Res Dev Disabil* 2018; 72: 79–95.
3. Mahajan R, Dirlikov B, Crocetti D, Mostofsky SH. Motor circuit anatomy in children with autism spectrum disorder with or without attention deficit hyperactivity disorder. *Autism Res* 2016; 9: 67–81.
4. Nebel MB, Joel SE, Muschelli J, et al. Disruption of functional organization within the primary motor cortex in children with autism. *Hum Brain Mapp* 2014; 35: 567–80.
5. Khalil R, Tindle R, Boraud T, Moustafa AA, Karim AA. Social decision making in autism: on the impact of mirror neurons, motor control, and imitative behaviors. *CNS Neurosci Ther* 2018; 24: 669–76.
6. Marsh KL, Isenhower RW, Richardson MJ, et al. Autism and social disconnection in interpersonal rocking. *Front Integr Neurosci* 2013; 7: 4.
7. Gellén K, Buttelmann D. Rational imitation declines within the second year of life: Changes in the function of imitation. *J Exp Child Psychol* 2019; 185: 148–63.
8. Vanvuchelen M, Roeyers H, De Weerd W. Do imitation problems reflect a core characteristic in autism? evidence from a literature review. *Res Autism Spectr Disord* 2011; 5: 89–95.
9. Malucelli ERS, Antoniuk SA, Carvalho NO. The effectiveness of early parental coaching in the autism spectrum disorder. *J Pediatr (Rio J)* 2021; 97: 453–8.
10. Nebel MB, Eloyan A, Nettles CA, et al. Intrinsic visual-motor synchrony correlates with social deficits in autism. *Biol Psychiatry* 2016; 79: 633–41.
11. Barber AB, Wetherby AM, Chambers NW. Brief report: repetitive behaviors in young children with autism spectrum disorder and developmentally similar peers: a follow up to watt et al. (2008). *J Autism Dev Disord* 2012; 42: 2006–12.
12. Wadsworth HM, Maximo JO, Lemelman AR, et al. The action imitation network and motor imitation in children and adolescents with autism. *Neuroscience* 2017; 343: 147–56.
13. Wadsworth HM, Maximo JO, Donnelly RJ, Kana RK. Action simulation and mirroring in children with autism spectrum disorders. *Behav Brain Res* 2018; 341: 1–8.
14. Salehinejad MA, Paknia N, Hosseinpour AH, et al. Contribution of the right temporoparietal junction and ventromedial prefrontal cortex to theory of mind in autism: a randomized, sham-controlled tDCs study. *Autism Res* 2021; 14: 1572–84.
15. Lin CW, Lin HY, Lo YC, Chen YJ, Hsu YC, Chen YL, Tseng WI, Gau SS. Alterations in white matter microstructure and regional volume are related to motor functions in boys with autism spectrum disorder. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2019; 90: 76–83.
16. Berger NI, Ingersoll B. An exploration of imitation recognition in young children with autism spectrum disorders. *Autism Res* 2013; 6: 411–6.
17. ElGarhy S, Liu T. Effects of psychomotor intervention program on students with autism spectrum disorder. *Sch Psychol Q* 2016; 31: 491–506.
18. Rayner C. Video-based intervention for children with autism: towards improved assessment of pre-requisite imitation skills. *Dev Neurorehabil* 2015; 18: 113–21.
19. Ingersoll B, Berger N, Carlsen D, Hamlin T. Improving social functioning and challenging behaviors in adolescents with ASD and significant ID: a randomized pilot feasibility trial of reciprocal imitation training in a residential setting. *Dev Neurorehabil* 2017; 20: 236–46.
20. Lord C, Elsabbagh M, Baird G, Veenstra-Vanderwee J. Autism spectrum disorder. *Lancet* 2018; 392: 508–20.
21. Cvijetić M, Gagić S. Odnos motoričkih sposobnosti i težine poremećaja autističkog spektra. *Specijalna edukacija i rehabilitacija* 2017; 16: 35–54.
22. D'Urso G, Bruzzese D, Ferrucci R, et al. Transcranial direct current stimulation for hyperactivity and noncompliance in autistic disorder. *World J Biol Psychiatry* 2015; 16: 361–6.
23. Li T, Li Y, Hu Y, et al. Heterogeneity of visual preferences for biological and repetitive movements in children with autism spectrum disorder. *Autism Res* 2021; 14: 102–11.
24. Tamaš D. Mogućnost prognoze ishoda autističnog poremećaja. *Psihijatrija danas* 2010; 42: 147–55.
25. Glumbić N, Branislav B, Mirjana Đ. Rana intervencija kod dece s poremećajima autističkog spektra. *Specijalna edukacija i rehabilitacija* 2013; 12: 103–18.