

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ЗА СПЕЦИЈАЛНУ ЕДУКАЦИЈУ И РЕХАБИЛИТАЦИЈУ

ВАЊА Р. НЕНАДОВИЋ

СЕНЗОРНО ПРОЦЕСИРАЊЕ И ДЕФИЦИТИ ПАЖЊЕ
КОД ДЕЦЕ СА АУТИСТИЧКИМ СПЕКТРОМ
ПОРЕМЕЋАЈА

докторска дисертација

Београд, 2020.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION

VANJA R. NENADOVIĆ

SENSORY PROCESSING AND ATTENTION DEFICITS IN
CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2020.

БЕЛГРАДСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ

ВАНЯ Р. НЕНАДОВИЧ

СЕНСОРНАЯ ОБРАБОТКА И ДЕФИЦИТ ВНИМАНИЯ У
ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО
СПЕКТРА

кандидатская диссертация

Белград, 2020 г.

Ментор:

др Ненад Глумбић, редовни професор
Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Чланови комисије:

др Мирјана Ђорђевић, доцент
Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

др Миодраг Стокић, научни сарадник
Истраживачко-развојни институт „Центар за унапређење животних активности“

Датум одбране:

Мојој вољеној породици, кћерци и мужу, мајци и брату, за неизмерну љубав и стрпљење током протеклих година.

Мојим драгим пријатељима, за разумевање и чекање.

Драгим колегама за лековити хумор, пријатељску и професионалну подршку у сваком тренутку.

Родитељима деце са аутизмом, који су ме научили да науку повежем са вером.

Мом ментору, за поузданост и интелектуалну „оштрицу“.

Сензорно процесирање и дефицити пажње код деце са аутистичким спектром поремећаја

Резиме

Дефицити пажње су значајан и свеprisутан симптом у оквиру поремећаја из спектра аутизма (ПСА у даљем тексту). Неки аутори претпостављају да неадекватна модулација пажње може бити у вези са тешкоћама у сензорном процесирању информација. Циљ истраживања био је утврдити да ли 1) постоје разлике у деангажовању и оријентацији пажње током полуструктуриране игре, између испитаника са ПСА у односу на оне са специфичним језичким поремећајем (СЈП у даљем тексту) и на типичну популацију, 2) постоји повезаност између специфичности пажње и сензорног процесирања, 3) постоје групне разлике, на нивоу електрофизиолошких функција мерених ЕЕГ-ом. Узорак је био састављен од 90 испитаника узраста три до шест година, са дијагнозом ПСА, СЈП и онима типичног развоја.

Резултати указују на разлике у деангажовању и оријентацији пажње код ПСА, поређено са групом са СЈП и групом типичног развоја. Група са ПСА имала је већи број епизода пролонгираног деангажовања пажње, мањи број промена фокуса пажње са особе на особу и са особе на предмет, као и већу латенцу приликом одазивања на позив по имену. Утврђене су групне разлике у сензорном процесирању, док веза између сензорне обраде и пажње није уочена. Евидентиране су групне разлике на нивоу ЕЕГ-а, у оквиру тета и алфа фреквентног опсега.

Закључује се да постоје специфичности у домену деангажовања и оријентације пажње код деце са ПСА. Унутар ПСА, истиче се већа учесталост сензорних профила који указују на повлачење из социјалне средине. Разлике у ЕЕГ мерама детектоване су претежно изнад моторичког и сензомоторичког кортекса, могу се довести у везу са сметњама на нивоу пажње, сензорне и моторичке обраде и интеграције које популација са ПСА испољава. Атипичности ЕЕГ-а у оквиру мирног стања упућују на претпоставку да постоје трајна или хронична стања ексцитабилности код ПСА.

Кључне речи: деангажовање пажње, оријентација пажње, сензорно процесирање, опсервација, сензорни профил, ЕЕГ, тета фреквентни опсег, алфа фреквентни опсег

Научна област: Специјална едукација и рехабилитација

Ужа научна област: Олигофренологија

Sensory processing and attention deficits in children with autism spectrum disorder

Abstract

Attention deficits are a significant and pervasive symptom in autism spectrum disorder (ASD in further text). Some authors presume that inadequate attentional modulation could be partially explained by sensory processing difficulties. The aim of the study presented within this dissertation was to determine if differences existed in attention disengagement and attention orientation, examined within a semi-structured play session, in children with ASD. This group was compared with SLI children and the typical population. The second goal was to establish whether an association existed between these aspects of attention and sensory processing. Finally, the study examined group differences at the level of electrophysiology.

The sample consisted of 90 participants aged three to six. Results point to differences in disengagement and orientation in participants with ASD, compared to participants with SLI and the typical population. Participants within the ASD group tended to have more frequent episodes of prolonged disengagement of attention, less changes of focus from person to object and from person to person as well as longer latencies in orienting to name. Group differences were also established for sensory processing. The last segment of analysis points to group differences at the electrophysiological level, between the ASD, SLI and typical group.

Based on the empirical data, we can conclude that children with ASD have shown atypical disengagement and orientation. Sensory abnormalities were also shown as well as profiles which include withdrawal from the social field. However, no associations were found between atypical attention and sensory processing. Electrophysiological analysis has shown atypical neural oscillations registered mostly over the motor and sensorimotor cortex. These results can be tied to attention, motor and sensory difficulties, as well as sensory integration difficulties seen in the ASD population. Atypical neural oscillations in the resting state point to possible continuous and chronic states of excitability within ASD.

Key words: attention disengagement, attention orientation, sensory processing, sensory profile, EEG, theta frequency range, alpha frequency range

Scientific field: Special education and rehabilitation

Specialized scientific subfield: Special Education and Rehabilitation of Persons with Disabilities in Mental Development

ЛИСТА КОРИШЋЕНИХ СКРАЋЕНИЦА

AC	Наизменична струја (<i>alternating current</i>)
ADHD	Хиперкинетски поремећај са поремећајем пажње (<i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder</i>)
ADOS	Дијагностички протокол за опсервацију аутизма (<i>Autism Diagnostic Observation Schedule</i>)
ANT	Тест мреже пажње (<i>Attentional Network Test</i>)
BOLD	Сигнал зависан од нивоа кисеоника у крви (<i>blood-oxygenation level dependent signal</i>)
CARS	Скала за процену дечјег аутизма (<i>Childhood Autism Rating Scale</i>)
CA3	Тип пирамидалних ћелија
CCC-2	Комуникациона чеклиста за децу (<i>Children's Communication Checklist-2</i>)
DSM-5	Дијагностички и статистички приручник за менталне поремећаје – 5 издање (<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – Fifth Edition</i>)
ДП	Деангажовање пажње
ЕЕГ	Електроенцефалограф
ERP	Евоцирани потенцијал (<i>event related potential</i>)
FFA	Фузиформна регија лица (<i>fusiform face area</i>)
FFT	Брза Фуријеова трансформација (<i>Fast Fourier Transform</i>)
fMRI	Функционална магнетна резонанца (<i>functional magnetic resonance imaging</i>)
ГАБА	Гама-аминобутерна киселина
GARS	Gilliams Autism Rating Scale – Гилијамсова скала за процену аутизма
GCC	Општи скор комуникационе способности (<i>General Communication Composite</i>)
ИА	Индекс аутизма
ICA	Независна анализа компонената (<i>Independent Component Analysis</i>)
ICC	Интракласни коефицијент корелације (<i>intra-class correlation coefficient</i>)
IQ	Коефицијент интелигенције (<i>intelligence quotient</i>)
IQm	Манипулативни коефицијент интелигенције
IQv	Вербални коефицијент интелигенције
MP	Магнетна резонанца
MRI	Магнетно-резонантни имиџинг (<i>magnetic resonance imaging</i>)
Н	Број испитаника
LPC	Касни позитивни ERP одговор повезан са пажњом (<i>attention-related late positive ERP response</i>)
N1	Компонента ERP-а
ОП	Оријентација пажње
р	Вероватноћа
P1	Компонента ERP-а која се везује за обраду визуелних стимулуса
P3a	Компонента ERP-а која се везује за пажњу и оријентацију
P3b	Компонента ERP-а која се везује за обраду неочекиваног стимулуса
ПДП	Пролонгирано деангажовање пажње
ПСА	Поремећај из спектра аутизма
РЕВИСК	Ревизија Векслерове скале интелигенције за децу
RT	Време реакције (<i>reaction time</i>)
СД	Стандардна девијација

SIDC	Композитни скор девијација у социјалним интеракцијама (<i>Social Interaction Deviance Composite</i>)
СП2	Сензорни профил 2
СЈП	Специфични језички поремећај
SSP	Скраћени сензорни профил (<i>Short Sensory Profile</i>)
СТС	Супериорни темпорални сулкус
ТП	Типична популација
χ^2	Хи квадрат тест
ЦНС	Централни нервни систем
z	z скор
WISC	Векслерова скала интелигенције за децу (<i>Wechsler Intelligence Scale for Children</i>)

САДРЖАЈ:

УВОД.....	1
1. Пажња.....	3
1.1. Пажња код особа са ПСА: претерана селективност и атипично оријентисање.....	5
1.1.1. Претерана селективност.....	6
1.1.2. Преференција стимулуса.....	6
1.1.3. Оријентација пажње.....	9
1.1.3.1. Атипично деангажовање пажње.....	14
1.1.3.2. Атипично деангажовање пажње као потенцијални рани маркер ПСА.....	17
1.2. Визуелна пажња током посезања за предметом као узорак деангажовања пажње ...	20
1.3. О еколошкој валидности експерименталног проучавања пажње.....	20
2. Сензорно процесирање.....	22
2.1. Сензорно процесирање код особа са ПСА.....	23
2.2. Веза сензорног процесирања и симптоматологије ПСА.....	26
2.3. Мозак и сензорно процесирање код ПСА.....	28
2.4. Теоријски модели сензорног процесирања у ПСА.....	31
3. Веза хиперпобуђености и симптома ПСА.....	33
3.1. Веза побуђености, хиперпобуђености и пажње. Неуролошки показатељи.....	34
4. Електрофизиолошке студије.....	38
4.1. Алфа ритам као показатељ пажње.....	38
4.1.1. Развој алфа ритма.....	40
4.2. Електрофизиолошке студије на популацији особа са ПСА.....	41
5. Еколошка валидност података добијених опсервацијом као методом.....	42
6. Пажња, сензорно процесирање и специфични језички поремећај.....	43
ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	45
1. Предмет истраживања.....	46
1.1. Дефиниција основних појмова.....	46
2. Циљ истраживања.....	47
3. Хипотезе истраживања.....	48
МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА.....	49
1. Место и време истраживања.....	50
2. Узорак.....	50
3. Варијабле.....	54
3.1. Контролне варијабле.....	54
3.2. Независне варијабле.....	54
3.3. Зависне варијабле.....	55
4. Инструменти и начини прикупљања података.....	55
4.1. Општи подаци о испитаницима.....	55
4.2. Ниво развијености невербалне интелигенције (IQm).....	55
4.3. Ниво развијености вербалне интелигенције (IQv).....	56
4.3.1. Родитељска процена говорно-језичке развијености детета (РПЈ).....	56
4.3.2. Логопедска процена говорно-језичке развијености детета (ЛПЈ).....	57
4.3.3. Вербални узрасни еквивалент.....	57
4.4. GARS 3.....	57
4.5. DSM-5.....	58
4.6. Сензорни профил 2.....	58
4.7. Комуникациона чеклиста за децу (CCC-2).....	59

4.8.	ЕЕГ снимање	59
4.8.1.	Процедура снимања	59
4.8.2.	Прикупљање ЕЕГ података	60
4.8.3.	Припрема и анализа ЕЕГ података	61
4.8.4.	Анализа ЕЕГ података	61
4.9.	Опсервациони протокол.....	61
4.9.1.	Услови снимања и технички подаци.....	61
4.9.2.	Варијабле које произилазе из Опсервационог протокола и типови мера.....	63
4.9.3.	Избор предмета/играчака	63
4.9.4.	Деангажовање пажње и узорци хватања	65
4.9.5.	Поузданост	65
4.9.6.	Валидност	66
5.	Обрада података	67
РЕЗУЛТАТИ		68
1.	Пажња.....	69
1.1.	Резултати процене Деангажовања пажње	69
1.2.	Резултати процене Оријентације пажње.....	70
1.3.	Резултати процене хиперфокуса и селективности пажње код ПСА	72
1.4.	Резултати процене степена повезаности између пажње, нивоа игре,	
	стереотипне игре и нивоа интелектуалног функционисања у групи са ПСА.....	73
1.5.	Резултати процене степена повезаности између пажње и тежине симптома ПСА...	75
1.5.1.	Парцијалне корелације Пролонгираног деангажовања пажње	
	и Индекса аутизма код ПСА.....	77
1.5.2.	Парцијалне корелације Оријентације пажње 1 и Индекса аутизма код ПСА	78
1.5.3.	Парцијалне корелације Оријентације пажње 2 и Индекса аутизма код ПСА	78
1.6.	Испитивање степена повезаности између пажње и узраста.....	79
2.	Сензорно процесирање.....	79
2.1.	Резултати процене сензорног процесирања: групне разлике	79
2.2.	Мере повезаности између Сензорног профила и степена тежине симптома ПСА...	81
2.3.	Мере повезаности између супскала и профила сензорног процесирања,	
	нивоа интелектуалног функционисања и узраста у оквиру групе са ПСА.....	82
2.4.	Сензорни профили.....	83
2.4.1.	Анализа z скорова по групама	83
2.4.2.	Сензорни профили код ПСА	84
3.	Мере повезаности између супскала и профила сензорног процесирања	
	и варијабли пажње у оквиру групе са ПСА.....	84
4.	Спектрална снага ЕЕГ-а: групне разлике за три испитивана фреквентна опсега	84
4.1.	Мирно стање.....	85
4.1.1.	Тета.....	85
4.1.2.	Алфа 1	86
4.1.3.	Алфа 2	87
4.2.	Опажање слике.....	90
4.2.1.	Тета.....	90
4.2.2.	Алфа 1	90
4.2.3.	Алфа 2	90
5.	Електрофизиолошки корелати пажње и сензорног процесирања код ПСА.....	92
5.1.	Пажња.....	92
5.2.	Сензорно процесирање.....	93
6.	Испитивање степена повезаности нивоа интелектуалног функционисања	
	и степена тежине ПСА	95

7.	Испитивање степена повезаности нивоа интелектуалног функционисања и игре .	96
ДИСКУСИЈА		97
1.	Функција пажње код деце из клиничких група и деце типичне популације.....	98
1.1.	Групне разлике у деангажовању пажње.....	98
1.1.1.	Ниво интелектуалног развоја.....	100
1.1.2.	Игра.....	101
1.1.3.	Социјална интеракција.....	101
1.2.	Групне разлике у оријентацији пажње.....	101
1.3.	Узрасне разлике и пажња.....	103
2.	Сензорно процесирање код деце из клиничких група и деце типичног развоја	104
2.1.	Групне разлике у сензорном процесирању.....	104
2.1.1.	Сензорно процесирање на нивоу појединачних чула.....	105
2.1.2.	Сензорни профили.....	107
2.2.	Сензорно процесирање и степен тежине ПСА.....	107
2.3.	Сензорно процесирање и ниво интелектуалне развијености.....	109
3.	Интелигенција и симптоми ПСА.....	110
4.	Сензорно процесирање и пажња.....	111
5.	Игра и интелигенција.....	112
6.	Разлике у можданом функционисању између деце из клиничке популације и деце типичног развоја.....	112
6.1.	Мирно стање.....	113
6.2.	Опажање слике.....	116
7.	Електрофизиолошки корелати пажње и сензорног процесирања.....	117
7.1.	Пажња.....	117
7.2.	Сензорно процесирање.....	118
ЗАКЉУЧАК		119
1.	Теоријске и практичне импликације.....	122
ЛИТЕРАТУРА		124
ПРИЛОЗИ		146
Прилог 1.....		147
ОПСЕРВАЦИОНИ ПРОТОКОЛ.....		147
Прилог 2.....		151
ФОРМУЛАР ЗА ОПСЕРВАЦИОНИ ПРОТОКОЛ.....		151

УВОД

Аутизам је неуроразвојни поремећај у чијем се центру налази дефицит социјалног развоја и развоја социјалне комуникације, праћен стереотипним понашањима и интересовањима (АРА, 2013). Постојеће категорије у оквиру овог поремећаја су укинуте и замењене изразом „поремећај из спектра аутизма“ (ПСА у даљем тексту, АРА, 2013).

Не постоји развојни поремећај који у већој мери тестира домете развојно-теоријских одређења истраживача и клиничара. Према неким ауторима (Johnson, Halit, Grice, & Karmiloff-Smith, 2002) аутизам не можемо посматрати као резултат оштећења у потпуности развијеног мозга, већ као стање проистекло из низа развојних интеракција између различитих можданих области и функција, од којих су неке настале процесом компензације, а неке представљају секундарне дисфункције произашле из акције. Оно што представља истраживачки изазов је разграничавање почетних дисфункција мозга у развоју од каснијих когнитивних и бихевиоралних симптома. Теоријски, велики подухват представља обједињавање растућег броја истраживања из различитих области – генетике, биохемије, физиологије, неурологије, психологије.

У својим концептуалним одређењима, истраживачи усмерени на когнитивне функције морају се запитати да ли су оне последица интеракције два процеса: когнитивног развоја и абнормалне неуралне обраде информација (Belmonte et al., 2004b). Постојање иницијалног неуралног дефицита доводи до претеране ексцитације и смањене селективности на нивоу примарне обраде, што не погодује функцијама вишег реда. Зато што у самој обради долази до преоптерећености или, како то Белмонт и сарадници називају (Belmonte et al., 2004b), „уског грла“ приликом прилива информација, мозак у развоју ће се „определити“ за когнитивни стил који „избегава“ интегративну обраду и ослања се на карактеристике функције нижег реда, што заиста и карактерише пажњу и перцепцију код особа са ПСА. Руковођени наведеним претпоставкама, у овом истраживању смо окренути испитивању евентуалних повезаности у самом току информација, почев од улазних, сензорних фаза, до наредних, когнитивних. Да ли постојање дефицита у овим раним фазама оставља траг на каснијим фазама? Да ли одређени типови сензорне обраде, мерени дефинисаним профилима, могу бити у вези са дефицитима пажње, карактеристичним за децу са ПСА?

1. Пажња

Пажња је когнитивна функција којом значајно редукујемо непрекидни интерни и екстерни ток информација, вршимо селекцију реакција и припремамо се за акцију или обраду информација. У овој студији, прихватићемо следећу дефиницију: „пажња је ментална способност да одаберемо стимулусе, одговоре, сећања и мисли који су бихевиорално релевантни међу бројним другима који су бихевиорално ирелевантни“ (Raz, 2004, стр. 22). Током процеса развоја функције пажње, индивидуа све лакше обавља описане процесе: врши селекцију појединих садржаја, затим фокусира пажњу на део садржаја, како би систем могао да врши обраду. Потом деангажује пажњу и рефокусира је на неки наредни садржај. Током одржавања фокуса, развија се способност инхибиције импулса да се реагује на околне, нове или упечатљиве, а ирелевантне стимулусе, како би особа што

успешније обрађивала фокусирани садржај, у складу са сопственим циљевима или претходним знањем (Tsatsanis, 2005).

Основне функције пажње су: будност, оријентација ка сензорним информацијама и детектовање потребних информација за даљу, фокусирану обраду (Posner & Raichle, 1994).

Аутори који проучавају пажњу, позивају се на концепт који укључује неуролошку основу и пажњу посматра као „систем органа“. Његово функционисање ослоњено је на посебне анатомске целине које су одвојене од система који учествују у обради информација (Fan, McCandliss, Sommer, Raz & Posner, 2002; Fan, Raz & Posner, 2003; Petersen & Posner, 2012; Posner & Petersen, 1990). Већина студија пажње ослоњена је на теоријски модел Поснера који пажњу сагледава као систем састављен од три функционалне компоненте: будности, оријентисања и извршне контроле (Fan, McCandliss, Fossella, Flombaum & Posner, 2005; Posner & Fan, 2008; Wang, Fan & Johnson, 2004). Ова три система раде повезано, али ипак поседују неки степен неуроанатомске и функционалне независности. Будност подразумева стање когнитивног система у коме је он осетљив или спреман за информације које долазе (Keehn, Muller & Townsend, 2013). Оријентација је мењање фокуса пажње и њоме ћемо се у даљем тексту детаљније бавити. Извршна контрола подразумева укључивање сложенијих менталних операција. Овај тип пажње се активира у ситуацијама попут оне када треба да се опази и разреши конфликт између стимулуса који се боре за пажњу.

Петерсен и Поснер (Petersen & Posner, 2012) говоре о селективној пажњи као о процесу оријентисања. За потребе ове студије, концептуално ћемо разграничити и одвојено приказати селективну пажњу, оријентацију пажње, фокусирану и хиперфокусирану пажњу.

Селективна пажња представља процес којим наш когнитивни систем одређује приоритет и редослед прихватања сензорних информација у континуираном сензорном инпуту коме смо константно изложени. Којим стимулусима ћемо дати овај приоритет зависи од тзв. *bottom-up* и *top-down* фактора. Први јесу сама својства спољашних сензорних информација, док се други тичу унутрашњег стања организма (циљева, мотивације, искуства, личне историје и сл.). Сродни феномен била би претерана селективност, која представља „фокусирање пажње само на део релевантног садржаја, без учења о другим, релевантним садржајима у средини“ (Lovaas, Koegel & Schreibman, 1979).

Оријентација пажње представља процес мењања фокуса пажње. Према Поснеру (Posner, 1975), овај „ход“ пажње обухвата процес деангажовања пажње са постојећег стимулуса и померање на нови стимулус, те поновно ангажовање фокуса пажње на следећи стимулус. У вези са процесом оријентације пажње, поново помињемо спољне чиниоце, или карактеристике стимулуса и тада овај тип пажње сврставамо у тзв. *bottom-up* категорију. Када је пажња вођена унутрашњим факторима самог субјекта, тада је њена контрола тзв. *top-down*. Ове две категорије су у свакодневној оријентацији и контроли пажње најчешће комбиноване. На пример, ако трагамо за предметом на свом радном столу, овај процес контроле визуелне пажње биће једнако вођен нашом намером да пронађемо предмет – ендогеним

фактором, као и спољашњим карактеристикама предмета које наводе наш процес трагања – егзогеним фактором.

Неуроанатомске основе оријентације обухватају супериорни паријетални лобус, интрапаријетални сулкус, темпоро-паријетални спој, дорзофронтални кортекс (фронтална очна поља), таламус, супериорни коликулус, као и мали мозак (Wojciulik & Kanwisher, 1999). Такође се може говорити о делимично одвојеним кортико-кортикалним системима пажње: дорзалном и вентралном. Дорзални систем укључује билатерални интрапаријетални сулкус заједно са фронталним очним пољима и ангажује се приликом успостављања фокуса пажње на неки задатак. Овај систем представља *top-down* контролу визуелне пажње. Он садржи већ описану ендогену информацију (наше очекивање, циљ, припрема за задатак и сл.) и шаље *top-down* сигнале који утичу на обраду одговарајућих карактеристика стимулуса и њихове локације у сензорном кортексу. Вентрални систем укључује темпоро-паријетални спој и вентрални фронтални кортекс. Он одговара на изненадни инпут из средине, прекидајући постојећи фокус пажње у *bottom-up* типу процеса (Farant & Uddin, 2015). Његов је задатак да преусмери систем ка новој информацији (процес вођен стимулусом), те може прекинути постојећи ток информација или селекцију коју врши дорзални систем и преоријентисати га на нову информацију (парадигме са појавом стимулуса на неочекиваној локацији или „*oddball*“ парадигме су примери активације вентралног система). Активација вентралног система се супримира када је систем окружен ирелевантним стимулусима, као и када је пажња фокусирана на задатак (Corbetta, Patel & Shulman, 2008). Док је рефлексно оријентисање под већом контролом супкортикалних центара, фронтно-паријетални региони су у основи вољног оријентисања (Hood & Atkinson, 1993; Kheen et al., 2013).

Фокусирана пажња представља онај аспект пажње који доводи селектовану количину информација у свест и омогућава издвојену реакцију на одређене стимулусе. Она представља активно уношење информација приликом кога се друге информације игноришу (Lawson & Ruff, 2004). За разлику од фокуса који има јасну улогу у процесу когнитивне обраде информација, хиперфокусирана пажња је феномен опсервиран у клиничкој популацији и може се описати као интензивни (и изоловани) фокус на детаље праћен немогућношћу интерпретације осталих вишеструких знакова који потичу из средине (Lovaas et al., 1979; Pierce, Glad & Schreibman, 1997). Неки аутори користе израз „тунелска перцепција“ када објашњавају хиперфокус током визуелне перцепције, који се јавља код деце са ПСА када се у експерименталној ситуацији варирају карактеристике стимулуса. Приликом просторног удаљавања аспеката стимулуса, деца са ПСА почињу да слабије опажају целину и фокусирају се само на детаљ (Rincover & Ducharme, 1987).

1.1. Пажња код особа са ПСА: претерана селективност и атипично оријентисање

Поред симптоматологије јасно дефинисане критеријумима за дијагнозу ПСА, у клиничкој опсервацији ове популације, неизоставну компоненту представљају описи специфичности пажње. Захваљујући постојању великог броја неуропсихолошких и неуроимидинг студија, данас се истраживачима нуди озбиљан корпус података о дефициту пажње у овој популацији. У контексту нашег

истраживачког проблема, приказаћемо студије које се баве оријентисањем пажње, њеном селективношћу и хиперфокусима.

1.1.1. Претерана селективност

Израз „претерана селективност“ употребљен је у студији рађеној седамдесетих година XX века (Lovaas, Schreibman, Koegel & Rhem 1971). Деца са успореним психомоторичким развојем и деца са ПСА учена су да реагују на стимулусе који су укључивали више чулних модалитета – аудитивни, визуелни и тактилни. Када су стимулуси излагани појединачно, деца типичне популације су реаговала на сваки модалитет подједнако, док су деца са успореним психомоторичким развојем реаговала на два чулна модалитета, а деца са ПСА на само један. Аутори закључују да постоји претерана селективност у обе клиничке групе, посебно код деце са ПСА. Њихова претпоставка је да деца са ПСА имају тешкоће у реаговању на сложене стимулусе. Током седамдесетих година прошлог века, ова тема је истраживана на комплексним визуелним и аудитивним стимулусима. Поново је показана претерана селективност на популацији са ПСА. Међутим, неке генералне карактеристике стимулуса које преферирају деца са ПСА нису откривене.

Поједини аутори користе израз „тунелско посматрање“ за опис феномена претеране селективности (Rincover & Ducharme, 1987). Ови аутори истичу дефицит алокације (оријентације) визуелне и аудитивне пажње у популацији са ПСА. Постоје различите интерпретације евидентираних тешкоћа приликом мењања фокуса пажње. Неки је тумаче у светлу дефицита на нивоу извршних функција и фронталног лобуса, док други, у складу са теоријом слабе централне кохеренце, ове налазе тумаче тешкоћама прелажења са локалног на глобални ниво процесирања. Белмонт и сарадници (Belmonte et al., 2004c) дискутују о слабој централној кохеренци као могућем секундарном симптому, произашлом из интеракције дефицита на неуралном плану, и процеса развоја когнитивних функција. Према једном мишљењу, тешкоћа лежи у вољној контроли ширине фокуса пажње или онога што је релевантно, и игнорисању онога што је ирелевантно за сам задатак (Burack, Enns, Stauder, Mottron & Randolph, 1997; Ciesielski, Courchesne & Elmasian, 1990). Електрофизиолошки ниво испитивања ових аспеката пажње наведен је касније у тексту.

Прегледом литературе проналазимо још један сродан појам, а то је „ограничена пажња“ (*circumscribed attention*). Ова појава је у уској вези са преферираним садржајима. Стиче се утисак да је пажња особа са ПСА увек ограничена када су оне изложене садржајима које преферирају, као и да отежано шире фокус пажње или селектују оно што је релевантно у садржају који фокусирају. Ова појава уврштена је у симптоме ПСА (APA, 2013). У наредном одељку ћемо се њој детаљније посветити.

1.1.2. Преференција стимулуса

Не постоји јасна граница између студија које испитују преференцију за одређене стимулусе код особа са ПСА и аспекте визуелне пажње које смо дотакли у

досадашњем излагању. Сасон и сарадници (Sasson, Turner-Brown, Holtzclaw, Lam & Bodfish, 2008) су, технологијом праћења погледа (*eye-tracking*), испитивали пасивно гледање различитих врста садржаја: социјалних и несоцијалних. У несоцијалне садржаје сврстали су предмете за које постоје емпиријски подаци о појачаном интересовању код деце са ПСА (нпр. возови, технички уређаји и сл.), али и неке друге свакодневне предмете (нпр. намештај, одећа и сл.) који нису у описаној категорији појачаног интересовања. Група деце са дијагнозом ПСА испољила је већу ограниченост визуелне пажње (мање визуелног истраживања предмета), већу персеверативност (дуже време фиксације на слици која је посматрана), већу оријентисаност на детаље (већи број дискретних фиксација), у односу на типичну групу. Сличан образац добијен је на социјалним и несоцијалним стимулусима. Аутори претпостављају да визуелна пажња код деце са ПСА представља одређену форму пренаглашене типичне пажње, у смислу веће персеверације и већег визуелног претраживања детаља. Деца у истраживању била су узраста од шест до 17 година. Ова студија је потом реплицирана на млађим узрастима – од две до пет година (Sasson, Elison, Turner-Brown, Dichter & Bodfish, 2011). Резултати су показали да је узорак са ПСА имао у већој мери персеверативну пажњу и пролонгирану експлорацију оних предмета који спадају у домен повећаног интересовања код особа са ПСА. Као и у претходној студији, предмети су одабрани према емпиријским подацима о преференцијама особа са ПСА, подељени у девет категорија: све врсте превозних средстава, коцке, кућни уређаји, компјутерски уређаји, саобраћајни знакови, спортска опрема (South, Ozonoff & McMahon, 2005).

Трагајући за што ранијим показатељима ризика за развој аутизма, Пирс и сарадници (Pierce, Conant, Hazin, Stoner & Desmond, 2011) су поставили питање да ли постоји преференција код најмлађих узраста, за репетитивне слике (геометријске облике), у односу на слике са социјалним садржајем. Узорак су сачињавала деца узраста од 14 до 42 месеца, са дијагнозом ПСА. Технологија праћења погледа показала је да су деца са ПСА, у поређењу са типичном популацијом (ТП у даљем тексту), дуже фиксирала поглед на геометријске стимулусе у односу на социјалне. Код деце са оваквим резултатом, уочен је специфични образац када су очне сакаде у питању: мањи број очних сакада регистрован је приликом посматрања геометријских облика, док је већи број очних сакада регистрован приликом посматрања социјалних стимулуса (једно од интересантних тумачења повећаног броја сакада на социјалне стимулусе је анксиозност коју социјални стимулус може изазвати код индивидуа са ПСА). Међутим, ови налази нису универзални за узорак са ПСА, већ су регистровани на 40% овог узорка, док је преосталих 60% имало налазе сличне деци са успореним развојем и деци типичног развоја. Ова студија нам је значајна због налаза специфичног обрасца очних сакада код деце која су преферирала геометријске облике, а који се могу довести у везу са два, већ описана дефицита пажње: тешкоћом у преусмеравању и деангажовању пажње.

Продубљујући ову тему, Пирс и сарадници (Pierce et al., 2015) су поново, употребом технологије праћења очних покрета у контексту трагања за раним биомаркерима аутизма, проширили узорак млађих узраста (испитаници од око две године). Комбинујући узорак претходне студије са новим, ова студија је успела да изврши испитивање очних покрета на највећем узорку до сада (N = 444). Узорак је био подељен у категорије: са дијагнозом ПСА; са одређеним бројем симптома ПСА; са успореним психомоторичким развојем, типична популација. Мерења је дужина

трајања визуелних фиксација и очне сакаде приликом посматрања геометријских шара и социјалних стимулуса. Резултати су показали да је групација деце са ПСА фиксирала поглед на геометријске шаре више од 69% времена. Ову групу је такође карактерисао мањи број очних сакада. Показана је и корелација са степеном тежине симптома ПСА. Аутори су покушали да статистички валидирају овај протокол рачунањем специфичности, позитивне предиктивне вредности и негативне предиктивне вредности.

Ванг и сарадници (Wang et al., 2015) су конструисали детаљан модел који је садржао 700 комплексних визуелних сцена и 5551 објеката. У оквиру овог модела, обављена је анализа атрибута на три нивоа (ниво пиксела, ниво објекта и семантички ниво). Потом су аутори снимали очне покрете одраслих особа са ПСА и контролне групе уједначене по IQ-у и узрасту. У групи са ПСА, резултати су показали да постоји већа упечатљивост стимулуса на нивоу пиксела, у односу на семантичку упечатљивост. Такође је на узорку са ПСА постојала већа склоност фиксирања погледа на центар слике. Још је уочено оно што је већ било познато у истраживањима визуелних преференција: умањена упечатљивост људског лица и изостанак праћења оних локација на слици на које усмерава људски поглед. Употребом система машинског учења, израчунат је релативан удео различитих својстава која доприносе упечатљивости како би се максимизовао степен слагања модела мапа упечатљивости и фиксација погледа добијених на различитим узорцима. Вредност ове студије лежи у чињеници да први пут добијамо комплексну анализу визуелних садржаја по категоријама објеката, што може донети значајне податке о начину на који функционишу визуелна пажња и перцепција код особа са ПСА.

Преференција појединих стимулуса понекад резултира изразито селективним реаговањем на окружење: на пример, потпуним одсуством реакције или пролонгираном реакцијом на позив по имену или на одређени звук, парадоксално праћено тренутном реакцијом оријентације на преферирани звук (нпр. цингл неке рекламе или специфичан звук с мобилног телефона). Да ли се оваква појава може искључиво објаснити тешкоћама деангажовања и оријентације пажње или морамо узети у обзир и природу самих стимулуса који се налазе у окружењу? Другим речима, да ли је неуспех у мењању фокуса пажње условљен природом стимулуса (стимулус који побуђује фасцинацију наспрам „неутралног“ стимулуса) и осетљивошћу на поједине стимулусе? Описаћемо интересантну електрофизиолошку студију која може пружити одговор на ово питање (Seroniene et al., 2003). Испитивање је извршено на деци са високофункционалним аутизмом, мерењем евоцираних потенцијала на различите аудитивне стимулусе, од којих су неки били једноставни, а неки комплексни и „налик људском говору“. Показане су уредне реакције које прате сензорну дискриминацију, али су неурофизиолошке реакције пажње (прецизније, тзв. Р3а који представља индекс невољне промене фокуса пажње), биле различите у односу на ТП узорак и значајно условљене типом стимулуса код особа са ПСА. Налази показују да не постоји сензорни дефицит, већ да реакција оријентације може бити условљена аудитивним стимулусима који су специфични и налик говору. Аутори претпостављају да би се тешкоће оријентације можда могле довести у везу са природом самих стимулуса. Ова студија је од значаја за једну од наших хипотеза, а која се односи на испитивање типа стимулуса у мерењу дефицита пажње.

Да закључимо: под појмом претеране селективности не можемо наћи новије студије, али јасно да појава фокусирања само појединих аспеката стимулуса и игнорисања других релевантних аспеката јесте клинички давно уочен феномен који је истраживан седамдесетих година прошлог века и потом напуштен. Чини се да је овај феномен био надаље посматран и анализиран у контексту теорије централне кохеренце. У чврстој вези са њим је појава преференције стимулуса. Ова нас појава води студијама праћења очних покрета, чији емпиријски налази недвосмислено показују параметре који одступају од типичне популације и који се тичу пролонгираних фиксација, споријих сакада и мањег број сакада, а могу се довести у везу са природом стимулуса. Ако сада покушамо да изађемо из уског експерименталног контекста, намеће се питање: Какви очни покрети прате спонтану активност особа са ПСА у њиховој свакодневици? Да ли је ово доминантан тип визуелне пажње – трагање за преферираним садржајима и потом претерана селективност? У каквој је она вези са другим аспектима функционисања особа са ПСА, посебно сензорним и социјалним? Ова питања би требало да трасирају даљи пут појединачним истраживањима у овој области.

1.1.3. Оријентација пажње

Опсервација тешкоћа са пажњом, сензорним реакцијама и будношћу, опаженим код особа са ПСА, навела је неке ауторе на идеју да испитају структуралне и функционалне аспекте церебелума (Bailey, Phillips & Rutter 1996; Courchesne et al., 1994; Vargas, Nascimbene, Krishnan, Zimmerman & Pardo, 2005). Његове везе са ретикуларним активирајућим системом, можданим стаблом, таламусом и паријеталним регионима представљају неуроанатомску основу оријентације пажње. Када је сам церебелум у питању, студије квантитативне магнетне резонанце (МР у даљем тексту) особа са ПСА показују две врсте церебеларне патологије: хипоплазију церебеларног вермиса и хемисфера, док на макроскопском нивоу постоји редукција величине церебелума услед мањег броја церебеларних неурона (Courchesne et al., 1994). Испитујући утицај церебелума на организацију пажње и будност, Куршесне и сарадници (Courchesne et al., 1994) су поредили особе са ПСА и пацијенте са стеченим лезијама церебелума, на задатку брзих и прецизних промена фокуса. Студија показује да су се деца са ПСА и пацијенти са церебеларном лезијом разликовали у односу на типичну популацију: имали су слабије постигнуће у задатку брзе промене фокуса пажње (укључени су били аудитивни и визуелни стимулуси), док разлика није било у постигнућу на задатку са одржавањем фокуса пажње.

У једној претходној студији (Courchesne, Ashkoomoff & Ciesielski, 1990), такође је тестирана брза промена фокуса пажње са аудитивних на визуелне стимулусе код 10 одраслих особа са ПСА. Стимулуси су излагани у непредвидивим временским размацима (са идејом опонашања неправилне смене стимулуса налик онима у социјалној средини). Резултати су показали да испитаници са ПСА нису могли да врше брзе промене фокуса (до 2,5 секунде). Они би били успешни када би добијали више времена – од 2,5 до 30 секунди. Студија је проширена на децу која су на узрастима од две до шест година имала дијагнозу ПСА и била подвргнута магнетно-резонантном имиџингу (MRI у даљем тексту). Студија праћења је уследила након три године, када су деца стекла довољну зрелост за решавање задатка визуелне

оријентације (Поснерова парадигма визуелне пажње). Ова студија имала је за циљ да корелира резултат на бихевиоралном плану, а који је показивао продужене латенце реакције, са налазом церебеларне хипоплазије. Такође је показано да су већи дефицити оријентације евидентирани код испитаника који су и даље задовољавали критеријуме за дијагнозу ПСА у другој временској тачки испитивања. Још једна потврда оваквог налаза добијена је и на електрофизиолошком нивоу, тј. на подацима евоцираних потенцијала. Налаз на узорку особа са ПСА указао је на рану дистрибуцију LPC-а (*attention-related late positive ERP response*), касни позитивни ERP одговор који се доводи у везу са пажњом) у фронталном региону, а која можда указује на одложено или изостајуће оријентисање пажње у задатку фокуса на периферне делове видног поља. Такође је показана снижена амплитуда касније паријеталне дистрибуције LPC-а код особа са ПСА (Akshoomoff, Pierce & Courchesne, 2002).

Неуроимицинг студија Хејста (Haist, 2005) указала је да постоји атипично функционисање оне мреже која лежи у основи рефлексног оријентисања, код особа са ПСА. Ова студија функционалне магнетне резонанце (*functional magnetic resonance imaging*, fMRI у даљем тексту) која је мерила дискриминацију стимулуса након спацијалног знака који је претходио појављивању знака-мете, показала је умањену активност у фронталним, паријеталним и окципиталним регијама на узорку са ПСА, у односу на контролну групу типичног статуса. На основу добијених налаза, аутори закључују да је церебело-фронтални систем пажње код особа са ПСА дисфункционалан. Имицинг студије такође показују атипичне обрасце електричних сигнала мозга као и BOLD (*blood-oxygenation level dependent*) активације током процеса пажње. На основу ових налаза, поједини аутори закључују да постоје тешкоће у интеракцији између малог мозга, фронталног и паријеталног кортекса (Belmonte & Yurgelun-Todd, 2003; Courchesne et al., 1989; Townsend et al., 2001).

У fMRI студији спацијалне оријентације визуелне пажње код одраслих особа (Belmonte & Yurgelun-Todd, 2003), аутори су уочили да су особе типичне популације у овим задацима активирале различите регионе мозга: супериорни паријетални лобус, леви средњи темпорални гирус, леве инфериорне и средње фронталне гирусе, медијалне фронталне гирусе, у односу на особе са ПСА које су активирале билатерални вентрални окципитални кортекс и стријатни кортекс. fMRI налаз у овој студији такође је показао слабу модулацију активације код особа са ПСА. Аутори студије интерпретирају налазе у светлу неуралних дефицита који указују на системе подложне „буци“ и израженој међусобној комуникацији, а који вероватно доводе до појачане узбуђености и смањене селективности. У каснијем тексту ћемо се позабавити везом будности и оријентације, јер нас она води ближе појму сензорног процесирања.

Хејст (Haist, 2005) наводи студије које су употребљавале низ тестова са означавањем неке тачке у простору у задатку детектовања или дискриминације стимулуса, у којима је особама са ПСА потребно преко секунде да помере фокус пажње у простору, док типичну популацију карактерише померање фокуса пажње на неку просторну локацију за мање од 100 ms (Harris, Courchesne, Townsend, Harper & Lord, 1999; Townsend et al., 1999; Townsend, Harris & Courchesne, 1996). У питању су били задаци у којима је сама оријентација независна од моторичког одговора или очних покрета, како би се тиме елиминисао евентуални утицај дефицита на овом

плану. Приказане студије указују на продужене латенце у померању визуелног фокуса, код особа са ПСА.

У оквиру већег неуроимидинг пројекта праћења браће и сестара деце са ПСА (високоризична популација), обављено је снимање испитаника *diffusion tensor imaging* техником¹, заједно са испитивањем визуелне пажње (окуломоторно функционисање, као и оријентација визуелног чула), на узрасту од седам месеци (Elison et al., 2013). Као контролна, укључена је група испитаника са малим ризиком да развије ПСА. Мера визуелне пажње у овом истраживању је било просечно време реакције (RT у даљем тексту) сакада у визуелном задатку преусмеравања пажње. Са 25 месеци, обављена је бихевиорална процена симптоматологије ПСА на узорку са ризиком. На узрасту од 25 месеци, 16 испитаника из категорије под ризиком добило је дијагнозу ПСА, док 40 није. Латенце у визуелној оријентацији су биле најдуже код испитаника са добијеном дијагнозом ПСА на узрасту од 25 месеци, док су друге две групе (високоризични испитаници код којих није дијагностикован ПСА и нискоризични испитаници) биле краћих латенци и међусобно сличних резултата. Праћене трајекторије фракционе анизотропије су се значајно разликовале између оних испитаника који су добили дијагнозу ПСА на каснијем узрасту, и оних који нису.

Да сумирамо, емпиријски подаци указују на низ атипичности неуралних структура које су у основи система оријентације, почев од хипоплазије церебелума, редукције беле масе, и, што је још важније, функционалних атипичности које се, изгледа, највише односе на супкортикално-кортикалну и кортико-кортикалну комуникацију.

Поменућемо и неке од искључиво бихевиоралних студија оријентације пажње. Неке од њих су фокусиране на базичне процесе пажње, док се у оквиру велике већине студија оријентација пажње изучавала с циљем емпиријске потврде социјалног дефицита, тако да су у низу студија испитиване диференцијалне реакције на социјалне, наспрам несоцијалних стимулуса код особа са ПСА. Студије базичних процеса пажње често карактеришу „строги“ експериментални протоколи, мада у испитивању пажње на млађим узрастима можемо наћи одређени број студија спонтаних епизода пажње. Студије другог типа, или оне еколошки валидније, за нас су значајне из неколико разлога: најпре, минимално вербална деца са ПСА не могу да савладају сложене задатке попут Поснерове парадигме и сличних задатака, базираних на теорији когнитивне обраде информација. Тиме губимо могућност да под строго контролисаним условима заиста меримо операционализоване или „чисте“ димензије пажње на овој популацији. С друге стране, стриктни протоколи нас сигурно удаљавају од самог феномена пажње уроњеног у природне социјалне ситуације у којима пажња омогућава индивидуи да одреагује на комплексне, непредвидиве стимулусе који се брзо смењују.

Кин, Линколн, Милер и Таунсенд (Keehn, Lincoln, Miller & Townsend, 2010) су применили Поснеров АНТ (*Attentional Network Test*) који испитује функционисање сва три система пажње: будности, оријентисања и извршне контроле, на узорку деце и адолесцената са ПСА, узраста од осам до 19 година. Њихова студија је показала пад

¹ У питању је MRI техника фракционе анизотропије молекула воде у мозгу: помоћу ње се праћењем кретања молекула воде у нервним путевима прави мапа нервних путева у мозгу.

у постигнућу само на тесту оријентације, не и на тестовима који мере преостале системе пажње. Такође, корелациона анализа је показала да систем будности и извршни систем нису у истој мери независни код деце са ПСА, у мери у којој је то показано на типичном узорку. Поснерови познати задаци визуелне пажње траже од испитаника да детектују смер стрелице у низу линија без врха стрелице. Повремено им се даје сигнал у виду звезде који треба да им покаже где и када ће се појавити стрелица. Инструкција је да реагују притиском на одговарајући тастер што брже и тачније. Мери се RT. Скор за оријентацију добија се одузимањем вредности медијане RT у задатку који има услов спацијалног сигнала од задатка који има услов централног сигнала.

Прећи ћемо на типове експеримента који изучавају еколошки валиднију појаву. Један од лако уочљивих упозоравајућих знакова на најранијим узрастима, а који могу указивати на комуникацијски дефицит, је одсуство реакције на позив по имену. Ова појава је изучавана као акт комуникације, али је она ослоњена на способност оријентисања аудитивне пажње. Низ студија је ово потврдио, поредећи популацију деце са ПСА и типичну популацију (Dawson et al., 2004; Leekam & Ramsden, 2006; Miller & Lane, 2000; Miller et al., 2017; Osterling & Dawson, 1994; Renner, Klinger & Klinger, 2006). Све студије показују да се деца са ПСА ређе окрећу на позив у односу на децу типичне популације. Разлика у оријентисању постоји и када су несоцијални стимулуси у питању, али у мањој мери (Dawson, Meltzoff, Osterling, Rinaldi, & Brown 1998; 2004).

Свитенхем и сарадници (Sweetenham et al., 1998) су снимали спонтану игру деце у кратким временским секвенцама, са неколико разноврсних играчака, у присуству родитеља и експериментатора. Мерене су спонтане промене фокуса пажње: 1) са објекта на објекат, 2) са особе на објекат и 3) са особе на особу. Узорком су обухваћена деца млађих узраста (просечно 20 месеци), сврстана у групу са ПСА, успореним психомоторичким развојем и групу уредног развоја. У студији је мерена учесталост погледа из три наведене категорије, по минути, као и време трајања погледа. Процент времена посматрања предмета био је највећи у групи деце са ПСА (73,7% у односу на 52,7% код деце са успореним психомоторичким развојем). Код деце са ПСА, проценат посматрања особа износио је 4,9%, док је код деце са успореним психомоторичким развојем био 27,5%, а код ТП 28,2%. Тип преусмеравања пажње са објекта на објекат је био у највећој мери присутан у групи деце са ПСА, док је у друге две групе предњачио тип промене погледа са објекта на особу. Такође, забележено је укупно краће време гледања особа у односу на предмет, код деце са ПСА. У целини, у овој групи било је најмање промена фокуса пажње.

Почетком XXI века, са упливом технологије праћења очних покрета, област испитивања визуелне пажње обогачена је већим бројем студија визуелне пажње код особа са ПСА (Klin, Schultz & Cohen, 2000; Klin, Jones, Schultz, Volkmar & Cohen, 2002a, 2002b; Klin, Jones, Schultz & Volkmar, 2005). У питању је најпре низ студија које су пратиле очне покрете током посматрања еколошки валиднијих стимулуса: сцена из филмова или дечијих емисија. Фиксације и очни покрети особа са очуваним интелектуалним капацитетима и дијагнозом ПСА, показали су се драматично различитим у односу на исте параметре групе типичне популације. Један од употребљених стимулуса у овој конкретној студији била је драматична сцена у филму у којој лик изненадно ломи чашу, потом се јавља крупни кадар лица жене и

мушкарца у коме се види њихов ужаснут израз лица као реакција на овај догађај. Док је већина ТП испитаника задржавала фокус на регији очију глумца, очигледно ишчитавајући социо-емоционалне знакове, особе са ПСА су погледом „шетале“ по региону усана који не носи довољно информација социо-емоционалне природе. У даљој експлорацији очних покрета на појединачним особама са дијагнозом ПСА и без ње, уочене су још неке разлике: приликом посматрања показног геста једног од актера у филму, покрети очију код типичне особе иду право и прецизно ка актеровом смеру показивања, док особа са ПСА то чини касније, неефикасније и након вербалног инпута другог актера. Измењено реаговање на невербалне знакове у популацији са ПСА је показано у низу студија, посебно на млађим узрастима (Chiang, Soong & Rogers, 2008; Mundy, Sigman, Ungerer & Sherman, 1986; Stone, Ousley, Yoder, Hogan & Hepburn, 1997). Даље, праћење очних покрета детета од две године са дијагнозом ПСА, а приликом посматрања дечијег програма, показује да очни покрети детета са ПСА прате ирелевантан садржај и статичне предмете у позадини (Klin et al., 2005). Ово није случај код деце типичног развоја код којих постоје фиксације у регији лица актера.

Даље, студија праћења очних покрета код двогодишње деце са ПСА покушавала је да утврди постоји ли преференција биолошког покрета, као и који још фактори управљају њиховом визуелном пажњом (Klin, Lin, Gorrindo, Ramsay & Jones, 2009). Као стимулус је употребљена *point light* анимација људског биолошког покрета². Овај покрет је деци пуштан са људском фигуром у усправном положају и наопачке, а представљени су покрети приликом две познате дечије игре: „скривалица“ и „црвене рукавице“, заједно са аудио записом вокализације актера. Показано је да деца са ПСА у једнакој мери посматрају покрете било да је фигура постављена усправно или наопачке, дакле, немају преференцију према правилној оријентацији фигуре, док су деца успореног и типичног развоја показивала јасну преференцију за усправну фигуру. У правцу истраживања даљих преференција у оријентисању визуелне пажње, уочено је да се једина јака преференција за усправну фигуру на узорку са ПСА јавља у једној анимацији у којој постоји координација између покрета и звука („црвене рукавице“ које су праћене звуком пљеска). Квантификована је аудиовизуелна синхронизација свих анимација које су излагане у експерименталној ситуацији (детектоване су све синхроне појаве промене у покрету, праћене истовременом променом у амплитуди звука). Затим је ова мера синхроности употребљена као предиктор преференције гледања на испитиваном узорку. У групи деце са ПСА, преференција гледања је у великој мери зависила од нивоа ове мере синхроности. У наредном експерименту, направљене су нове анимације у којима је повећана вредност описаних аудиовизуелних синхроности. Укључена је додатна група двогодишњака са ПСА. Преференција посматрања нових анимација одговарала је предикцији базираној на аудиовизуелној синхронизацији. У дискусији, аутори разматрају специфичност раних искустава код ове популације, као и потенцијални утицај ових искустава на развој мозга, о чему ће касније бити речи. Шулиц, Клин и Џоунс (Scultz, Klin & Jones, 2018) ће продубити ове хипотезе

² *Point light* анимација представља просторни тачкасти приказ довољно „густ“ да посматрач може распознати форму, у овом случају људског тела и његовог покрета. Анимација се прави *motion capture* технологијом тако што реалне покрете глумца преводи у тачке. У овом случају, глумац је играо типичне дечије игре као што су „скривалица“ и „црвене рукавице“ који су потом претварани у анимације.

„спуштањем“ на ниже узрасте типичне популације, не би ли добили одговор на ком нивоу развоја се могу уочити преференције у оријентацији. Идеја је да се на тај начин направи компарација са популацијом са ПСА и утврди од ког узраста су њихови мождани и бихевиорални системи лишени раних социјалних искустава.

У студији очних покрета усмереној на детаљну анализу визуелних стимулуса у комплексним визуелним представама, Ванг и сарадници (Wang et al., 2015) су на одраслим особама са ПСА пратили специфичности визуелне пажње у односу на огроман број разноврсних и свакодневних представа. Добили су налаз генерално мањег броја визуелних фиксација, пролонгираних сакада и мање брзине сакада, што се може тумачити тешкоћама оријентације пажње.

На основу студија померања фокуса пажње, може се говорити о постојању латенце у овом процесу, код особа са ПСА, неvezано за узраст. Као што Белмонт истиче (Belmonte & Yurgelun-Todd, 2003), када се не тражи брза промена фокуса пажње, особе са ПСА често имају налаз идентичан типичној популацији. Он сугерише да смањена селективност и висок степен побуђености могу бити компензаторни механизми који, на вишим стадијумима обраде издвајају важне стимулусе од појачане позадинске „буке“. Исто тако, највећи број интерпретација налаза у оквиру ове области покушава да детектоване дефиците пажње смести као примарне у ланцу који води ка социјалним дефицитима код особа са ПСА.

1.1.3.1. Атипично деангажовање пажње

У низу студија уочени су и дефицити деангажовања визуелне пажње у оквиру популације са ПСА. У појединим студијама, деангажовање пажње је тешко разграничити од хиперфокуса, или од често употребљаваног израза „лепљива пажња“ који означава успорено оријентисање или претерано задржавање фокуса на неком стимулусу.

У овим студијама се најчешће користи парадигма „пауза-преклапање“ (*gap-overlap*). Пауза и преклапање односе се на ситуацију излагања визуелног стимулуса. У првом случају се стимулуси излажу сукцесивно или са *паузом*, док се у другом случају, у једном тренутку визуелни стимулуси временски *преклапају*. У ситуацији паузе, крст на који испитаник врши фиксацију се, након паузе, смењује новим стимулусом. У ситуацији преклапања, мери се RT сакада на стимулус-мету, онда када је крст на који испитаник врши фиксацију и даље присутан на екрану, тј. временски се преклапа са новим стимулусом. У испитивањима особа са ПСА у којима је коришћена ова парадигма, уочен је дефицит у деангажовању пажње, или у преласку погледа са једног стимулуса на други (Harris et al., 1999; Keehn & Joseph, 2008; Keehn et al., 2010; Sabatos-DeVito, Schipul, Buluk, Belger & Baranek, 2016; Wainwright-Sharp & Bryson, 1996). Стимулуси су најчешће компјутерски презентовани, мада има и студија у којима је контролисано излагање самих играчака као стимулуса, према парадигми „пауза-преклапање“. Лекам, Лопес и Мур (Leekham, Lopez & Moore, 2000) су компјутером активирали играчку-воз и покретали је када је испитаник фокусирао пажњу на неку играчку, креирајући описани образац „пауза-преклапање“. Ова студија није показала разлике између деце са ПСА, деце са успореним психомоторичким развојем и оне типичног развоја.

Вејнрајт-Шарп и Брајсон (Wainwright-Sharp & Bryson, 1996) су такође мерили оријентацију пажње у задатку у коме су стимулуси централно или латерално презентовани. Група високофункционалних одраслих особа са ПСА брже је реаговала од контролне групе када су стимулуси централно представљани, док је била спорија на задацима латералног представљања. Узорак са ПСА је такође показао преференцију за лево визуелно поље у детекцији стимулуса. Ауторке овакве резултате доводе у везу са моторичким специфичностима (попут персеверације), тј. покушавају да тумаче налазе везом између моторичких система и система пажње. Брзину реакције на централни стимулус ауторке објашњавају тунелском перцепцијом (*tunnel vision*) или хиперфокусирањем код испитаника са ПСА.

Лендри и Брајсон (Landry & Bryson, 2004) су указали на продужене латенце очних покрета у задатку преклапања. Дакле, и ова студија открива тешкоће са деангажовањем пажње на узорку деце са ПСА. Штавише, добијени налази су били аналогни налазима на двомесечним бебама типичне популације. Латенце у реакцијама су биле сличне код узорка са ПСА и типичног узорка, у ситуацији паузе. Цвајгенбаум и сарадници (Zwaigenbaum et al., 2005) су по низу маркера лонгитудинално пратили бебе које су под ризиком да развију ПСА. Узорак је праћен у току прве две године живота. Неки од маркера су били и визуелно праћење и деангажовање пажње. За нас је важан налаз да су испитаници који су показивали дуже латенце на узрастима од 12 месеци, у односу на шест месеци, добијали дијагнозу ПСА (употребом ADOS-a, *Autism Diagnostic Observation Schedule*, Lord, Rutter, DiLavore & Risi, 2001) на узрасту од 24 месеца. Ово није био случај код деце која су ове мере латенце задржала или чак умањивала са развојем. Аутори закључују да мера деангажовања пажње може имати предиктивну вредност.

Овде је интересантно напоменути да су поједини аутори, изучавајући очне сакаде у истим експерименталним парадигмама на типичној популацији, показали да бебе са навршена два месеца имају налаз сличан популацији са ПСА. Након тога, бебе су мењале фокус са централног на периферни стимулус, налик старијим испитаницима (Atkinson, Hood, Wattam-Bell & Braddick, 1992; Hood & Atkinson, 1993). Дакле, у питању је рани период матурације када је инхибиторни ефекат централног стимулуса изражен и онемогућава промену фокуса пажње на други стимулус у визуелном пољу.

Каувакубо и сарадници (Kawakubo et al., 2007) потврђују налаз електрофизиолошким подацима на одраслим особама са нискофункционалним аутизмом. У овој студији, мерени су евоцирани потенцијали у задатку „пауза-преклапање“, посебно они који се активирају приликом деангажовања пажње. У питању су позитивне ERP компоненте које се јављају централно-паријетално и представљају електрофизиолошки маркер деангажовања визуелне пажње (Csibra & Johnson, 2007; Gomes et al., 1999). Узорак особа са ПСА карактерисале су ниске вредности IQ-а (средња вредност око 40 јединица). Ови испитаници су били поређени са групом особа изједначеним по IQ-у, дакле особама са интелектуалном ометеношћу, како би били сигурни да електрофизиолошки налаз није последица нижег нивоа интелигенције. Аутори су потврдили претпоставку: детектовани су виши позитивни евоцирани потенцијали који карактеришу период пре сакаде, у групи испитаника са ПСА, по чему се група издвајала у односу на контролну групу испитаника са интелектуалном ометеношћу и групом ТП. Овакав налаз добијен је за

ситуацију преклапања стимулуса, а која треба да ангажује ендегену, паријетално контролисану пажњу. За наше истраживање ће бити занимљив и налаз корелације између абнормалних вредности евоцираних потенцијала и појединих ајтема на CARS (*Childhood Autism Rating Scale*, Schopler, Reichler & Rochen Renner, 1988) – један од њих се тиче сензорне респонзивности везане за мирис, додир и укус, те нас упућује на потенцијалну везу дефицита пажње и одређених сензорних карактеристика.

У иновативној студији усмереној ка испитивању ефикасности аутоматизованог мерења пажње, Кемпбел и сарадници (Campbell et al., 2018) су тестирали нови инструмент којим се може детектовати функција пажње и моторичка активност (у овом случају окретање главе) – у питању је апликација за таблет на коме се пушта филм који ангажује пажњу детета, снима његово лице и мери одржавање пажње и њено деангажовање. Испитаници су позивани по имену током гледања филма на таблету. Компјутерски програм је алгоритмом утврђивао фацијалне маркере на лицу испитаника, као и позицију главе у односу на камеру. Мерени су фреквенција и време оријентације. Компјутерске мере кодирања су поређене са кодирањем понашања које обавља човек. Утврђен је задовољавајући степен повезаности између мера компјутерске и човекове анализе (ICC = 0,84). Само се 8% деце са ПСА одазивало на име, на више од једног позива. Оно што је интересантно је што је средња вредност латенце у оријентацији била значајно дужа код деце са ПСА (2,02 секунде у односу на 1,06 s, $p = 0,04$). Сензитивност за ПСА у атипичној оријентацији је износила 96%, док је специфичност износила 38%. Старија деца са ПСА су имала краће епизоде одржаване пажње током гледања филмова. Аутори резултате покушавају да тумаче могућим неефикасним сензорним путевима и тешкоћама у моторичкој контроли, као и могућим недостатком „тежине“ или упечатљивости социјалних стимулуса код деце са ПСА. Другим речима, могуће је да социјални стимулус сам по себи није једнако интересантан деци са и без ПСА. Они такође истичу значај даљих испитивања овако квантификоване оријентације и довођења у везу са електрофизиолошким и функционалним MRI подацима.

Клеберг и сарадници (Kleberg, Thorup & Falck-Ytter, 2017) су реплицирали налаз дефицита деангажовања визуелне пажње на узорку шестогодишњака са ПСА. Ови аутори су покушали да установе постоји ли веза дефицита деангажовања пажње са будношћу (уводили су аудитивне побуђујуће стимулусе у класични протокол „пауза-преклапање“), али није било диференцијалног ефекта, у поређењу са децом типичног развоја.

Мањи број студија је показао да на популацији са ПСА не постоји дефицит деангажовања: у студији деангажовања и социјалног оријентисања (Fisher, Koldewyn, Jiang & Kanwisher, 2014) деца узраста осам и девет година са дијагнозом ПСА, поређених са типичном популацијом, употребљена је тзв. парадигма слободног посматрања (испитаници нису имали посебан задатак, већ само да посматрају екран како год желе). Излагани су социјални и несоцијални стимулуси, опет по протоколу „пауза-преклапање“ и потом мерени RT очних сакада технологијом праћења очних покрета. Вредности RT-а за ситуацију деангажовања биле су сличне код обе групе. Ови аутори закључују да појава дефицита деангажовања може бити евидентрана у одређеним експерименталним ситуацијама или код одређених појединаца и да није општа карактеристика популације са ПСА.

1.1.3.2. Атипично деангажовање пажње као потенцијални рани маркер ПСА

Током последње декаде, расте број проспективних истраживања на деци и одојчади који су браћа или сестре особа са ПСА. Ова популација је названа ризичном. Према студији Озоноф и срадника (Ozonoff et al., 2011), ризик код браће или сестара особе са ПСА је прорачунат на 20%. Један од разлога проспективних испитивања ове групације је и немогућност да истраживачи дођу у контакт са популацијом са ПСА све док се дијагноза не постави. Јасно је да је поступак дијагностиковања такође зависан од понашања која се тек испољавају у раном детињству (између 12 и 36 месеци старости).

У још једној студији, задатак „пауза-преклапање“ је дат ризичним бебама узраста девет и 10 месеци (Elsabbagh et al., 2009). Овај узорак је поређен са бебама истог узраста које у породици немају особе са ПСА. Мерена су времена реакције сакада. Студија је такође мерила тзв. фацитацију или појаву скраћивања времена реакције онда када појави периферног стимулуса претходи временска пауза којом се убрзава оријентација. Истраживање показује слабије деангажовање и фацитацију код ризичног узорка, што аутори интерпретирају као рану експресију ширег аутистичког фенотипа. Резултати се такође тумаче у светлу развојног модела аутизма. С овом студијом је у вези и нешто раније рађена проспективна студија на ризичној групи (Zwaigenbaum et al., 2005), у којој су тешкоће у деангажовању пажње, између низа других бихевиоралних показатеља, уочене код беба узраста од шест до 12 месеци, биле добар предиктор касније дијагностикованог ПСА.

Студија Холмбоу и сарадника (Holmboe et al., 2010) употребила је експерименталну парадигму која се узима као маркер раног функционисања фронталног кортекса. Задатак који су аутори назвали *Freeze-Frame* је направљен са идејом да детектује инхибиторну контролу код беба употребом цртаних филмова као стимулуса. У низу ових експеримената, варирана је привлачност стимулуса и контролисан процес учења док су испитаници награђивани за задржавање фокуса на централном стимулусу (цртаном филму) приликом излагања дистрактора. Налази на *Freeze-Frame* задатку показују добре корелације са другим експерименталним парадигмама које мере активацију фронталног кортекса (Задатак просторног конфликта или А-не-Б³). Резултати су показали да је било много више беба из ризичне групе са „лепљивом пажњом“, дакле са тешкоћама деангажовања пажње са централног стимулуса. Још један податак који је добијен тицао се мањих разлика у реаговању између занимљивог и незанимљивог стимулуса. Овакав налаз може се тумачити податком да су аутори студије репетитивни геометријски облик заправо окарактерисали као „незанимљив“ стимулус. У питању је стимулус који је деци са ПСА најчешће изразито привлачан (овај део узорка је са 24 месеца из ризичне групе прешао у групу са дијагнозом ПСА). Превид ове преференције неке деце са ПСА онемогућује процену ефекта „занимљивости“ стимулуса на овој популацији.

³ У задатку А-не-Б, испитаник је научен да тражи играчку на локацији А. Након тога му се задаје задатак да играчку тражи на локацији Б. Бебе млађе од 12 месеци играчку траже на локацији А, што се сматра доминантном реакцијом или реакцијом коју не могу да инхибирају, иако су видели играчку како је померена на локацију Б. Након 12 месеци, у стању су да инхибирају ову реакцију и играчку исправно траже на новој локацији Б.

Даље, још једна студија на ризико популацији, а која је нама од интереса јер је еколошки валиднија, тиче се детекције различитих димензија пажње, између осталог и деангажовања, приликом спонтане манипулације играчкама. Још једна група аутора је лонгитудиналном студијом испитивала регулацију визуелне пажње код беба које су под ризиком да развију ПСА, и код оних које нису под ризиком (Sacrey, Bryson & Zwaigenbaum, 2013). Испитивање је обављено у чак седам временских тачака, почев од шестог до 36. месеца. Студија је успела да уочи варијаблу која диференцира узорак: деца која су са 36 месеци добила дијагнозу ПСА имала су пролонгирана времена деангажовања пажње са предмета које су хватала, већ на узрасту од 12 месеци и потом поново, у даљим временским тачкама, све до 24. месеца. Наше истраживање реплицираће једним делом детектовање визуелне пажње спроведено у овој студији. У следећем експерименту, укључена је и варијабла упечатљивости стимулуса, те су ангажовање и деангажовање пажње мерени на ситним јестивим предметима и малим играчкама које су лаке за хватање, а процењене су као упечатљиве (Sacrey, Yee, Bryson & Zwaigenbaum, 2014). Веза између упечатљивости стимулуса и пролонгираних епизода деангажовања пажње није откривена на узорку деце која су под ризиком да развију ПСА, али је дефицит деангажовања регистрован код деце са повишеним ризиком, у односу на децу са смањеним ризиком за развој ПСА. Имајући у виду развојну перспективу ове димензије пажње, такође је важно истаћи да се групе високоризичних и нискоризичних беба нису разликовале до 12. месеца. Овакав налаз су Лендри и Брајсонова (Landry & Bryson, 2004) добили у експериментално стриктнијим условима, у задатку „пауза-преклапање“, у смислу да су испитаници са ПСА имали продужене латенце у реакцијама, налик бебама. Овај резултат је описан у претходном тексту.

Још једна еколошка студија на шестомесечним бебама ризичне групе, посматрала је интеракцију детета и родитеља, с тим што је интеракција организована у виду експерименталног протокола названог „*Face-to-face/Still face*“ у коме је родитељ имао инструкцију да уђе у спонтану интеракцију са дететом и потом прекине интеракцију и не мења израз лица (Ibanez, Messinger, Newell, Lambert & Sheskin, 2008). Потом су снимци покрета очију беба кодирани. Показано је да је количина промена погледа ка лицу и од лица родитеља била мања код ризичних беба, у поређењу са бебама контролне групе. Просечна времена погледа у страну су такође била дужа у овој групи беба, у поређењу са контролном групом.

Фактор деангажовања пажње је испитиван у склопу студије о прогностичкој вредности појединих аспеката пажње у раном детињству и вези са каснијом појавом ПСА. Поново на проспективном узорку ризичне деце, Бедфорд и сарадници (Bedford et al., 2014) су испитивали несоцијалну пажњу, деангажовање пажње и социјалну пажњу. Процењивали су праћење погледа и деангажовање пажње (протокол „пауза-преклапање“) на нискоризичној и високоризичној групи беба од 13 месеци. Регресиони модел је показао да ове две мере представљају предикторе појаве ПСА на узрасту од три године. У теоријској интерпретацији, аутори истичу да се подаци могу најбоље описати адитивним моделом у коме несоцијална пажња, деангажовање пажње и социјална пажња (праћење погледа) имају кумулативни ефекат на ризик за појаву ПСА.

У још једној студији (Sabatos-Devito et al., 2016), мерено је деангажовање пажње, праћењем очних покрета у парадигми „пауза-преклапање“ и утврђено је спорије деангажовање пажње приликом излагања мултимодалних стимулуса, у односу на унимодалне. Такође, показано је да су обрасци сензорних реакција, као што су трагање и хипо-респонзивност, у вези са лошијим постигнућем деангажовања, док је хипер-респонзивност повезана са бољим постигнућем у експерименталном задатку, тј. испитаници су имали мање прецизне инцијалне фиксације ока на централни стимулус, али када су једном фокусирали, побољшали би се и прецизност и брзина деангажовања. Међутим, висок степен хипер-респонзивности такође је показао везу са мањом прецизношћу када су периферни стимулуси у питању. Аутори закључују да постоји повезаност сензорне респонзивности и деангажовања пажње.

Клеберг и сарадници (Kleberg et al., 2017) скрећу пажњу на неконзистентност налаза деангажовања пажње на чистим узорцима деце са ПСА, док су налази на ризико групама конзистентнији. Они сматрају да је неопходно разумети механизаме деангажовања пажње на популацији са ПСА и његов развојни ток. Овај закључак о значају разумевања развојне путање још детаљније прорађују Шулц, Клин и Џоунс (Schultz, Klin & Jones 2018) чија истраживања су усмерена на првих шест месеци типичног развоја у дијади одојче-старатељ. Према овима ауторима, подаци о овом сегменту развоја могу надаље служити да обликују хипотезе у истраживањима ПСА у смислу које тачке транзиције у развоју су у ПСА прекинуте и у којим временским периодима. Према ауторима, на тај начин добијамо изузетно важне теоријске увиде у патогенезу релације између мозга и понашања у ПСА.

Анализирали смо низ студија које се баве дефицитима оријентације пажње. Од теоријских интерпретација дефицита пажње, заправо и шире, когнитивних функција, могу се издвојити две основне. Према првој, социјални и комуникацијски дефицити су секундарни и условљени су иницијалним когнитивним дефицитом, док је према другој социјални дефицит примаран и из њега произилазе дефицити друге природе. У једном од прегледних чланака из 2013. године који се баве атипичним механизмима пажње, Кин и сарадници (Keehn et al., 2013) излажу хипотезу по којој управо ови механизми пажње, посебно деангажовање, воде развоју сржних симптома ПСА. Њихов модел има развојну перспективу. Функције пажње нижег реда (као што је деангажовање пажње, евидентирано на најранијим узрастима ризико беба) могу имати удела у социо-комуникативним процесима вишег реда. Тешкоће у деангажовању пажње остављају последице на регулацију узбуђења и заједничку пажњу, две вештине које датирају од најранијег узраста. По неким ауторима, последице су евидентне и у перцепцији или визуо-перцептивним процесима који надаље воде финалном стању које карактерише ПСА (Colombo, 1995). Симонс и сарадници (Simmons et al., 2009) постављају питање да ли дефицит постоји на нивоу улазних информација (*bottom-up* приступ) које потом доводи до тешкоћа које се манифестују као симптоми ПСА, или се примарно исправна информација „квари“ негде на вишим нивоима нервних мрежа које сачињавају „социјални мозак“.

Ако дискутујемо о развојној перспективи, Бедфорд и сарадници (Bedford et al., 2014) заступају теорију о кумулативном моделу ризика, према коме бројни рани фактори ризика делују адитивно, док не пређу одређени гранични ниво, тиме

мењајући развојну путању. Модел подразумева слабу интеракцију између ових система током развоја. За разлику од овог, према каскадном моделу ризика, системи утичу једни на друге током процеса развоја. Постоји јединствен базични фактор који има каскадни ефекат током развоја, водећи клиничкој слици ПСА.

1.2. Визуелна пажња током посезања за предметом као узорак деангажовања пажње

У једноставном експерименталном задатку у коме испитаник једе ситне кексе са стола, Сејкри и Вишо (Sacrey & Wishaw, 2012) су снимали покрете руке биомеханичким маркерима, као и покрете очију. Потом су ови покрети дигитализовани како би се изучила темпорална веза између ока и руке. Визуелна фиксација на предмет и деангажовање пажње са предмета јасно се могу временски везати за покрете руке и ока. Један од аспеката визуелне пажње који је проучаван и у контексту изучавања дефицита пажње на популацији са ПСА, тиче се очних покрета приликом хватања предмета. Аутори који су изучавали сложене механизме визуелне пажње и кинестетских функција, наводе да ову пажњу у једном тренутку карактерише „рестрикција“. Наиме, када посежемо за неким предметом, ми га најпре визуелно фокусирамо и то траје најчешће до тренутка хватања. Потом се поглед спонтано деангажује са предмета у виду трептаја ока или погледа на горе. Овакав прекид у гледању се у литератури назива рестрикцијом визуелне пажње (Prablanc, Echallier, Jeannerod & Komilis, 1979; Sacrey, Karl & Wishaw, 2012). Овај тренутак описан као „рестрикција“ биће од значаја за нашу студију.

Описани образац „покрет-поглед“ објашњава се могућим процесом мењања акцента са визуелног на тактилни чулни модалитет, како би се сам хват прилагодио предмету који хватамо. Даље, то допушта још визуелног претраживања ради евентуалног наредног хватања неког другог предмета (Sacrey et al., 2013). У претходном тексту, описан је налаз добијен на најмлађим узрастима деце са дијагнозом ПСА, а који говори о могућој осетљивости управо овог узорка пажње за детекцију потенцијалних дефицита пажње. Посебна вредност овог истраживања је у томе што је узорак визуелне пажње испитиван у еколошки валиднијем контексту – током спонтане манипулације играчкама. Нама је од посебног интереса сваки тип испитивања који може бити примењен на најмлађим и невербалним испитаницима како бисмо проширили опсег испитивања проблема и на нискофункционални део спектра.

1.3. О еколошкој валидности експерименталног проучавања пажње

Нацрти низа изложених студија репрезентују стандардни приступ у изучавању когнитивних процеса, ослоњених на теорију обраде информација која, према неким ауторима, почива на две чврсте претпоставке: према једној, базични механизми пажње су стабилни у различитим ситуацијама (Smilek, Birmingham, Cameron, Bischof & Kingstone, 2006). Према другој, они су истраживачима доступни ригорозним експерименталним протоколима у којима се врши стриктна контрола над стимулусима и понашањем (Smilek et al., 2006). Ови аутори сматрају да употреба описаних протокола, а потом и теорије пажње које из њих произилазе, у извесном степену ограничавају даља истраживања и наше разумевање ове функције, јер се

удаљавају од природног феномена. Они указују на потребу увођења еколошки валиднијих стимулуса у експерименте. Овакви налази нас удаљавају од комплексних свакодневних ситуација у којима пажња функционише. Описани став се у још већој мери односи на клиничке популације, посебно на ПСА. Описане експерименталне парадигме попут Поснерове лимитирају истраживања на само мали део аутистичког спектра: онај кога одликују интактна когниција и високоразвијене вербалне способности: инструкције већине ових парадигми којима су испитаници изложени су језички веома сложене. Интерпретације налаза оваквих студија, као и теоријски модели који из њих произилазе тешко се могу генерализовати на ову популацију у целости.

Чак и када се у експерименталним протоколима уводе социјални стимулуси, можемо се запитати да ли је квалитет ових стимулуса заиста социјалан, посебно ако је стимулус статичан и приказан на екрану рачунара. Поред тога, студије праћења очних покрета на популацији са ПСА показују да су фиксације погледа често на различитим деловима лица: више визуелних фиксација на уснама него очима (Klin et al., 2005; Schultz, 2005). Дакле, и када је изложен стимулус социјалне природе, он можда овој популацији може представљати само визуелни стимулус.

Последње две декаде понудиле су велики број студија очних покрета на далеко природнијим садржајима, посебно оним социјалне природе. Иновативност ових студија пружила је шансу клиничарима и истраживачима да први пут објективном методом добију потенцијални увид у свет на начин на који га перципира особа са ПСА (Klin et al., 2000; 2002a; 2002b; 2005).

Тренд употребе што „природнијих“ визуелних стимулуса (комплексне сцене са природном позадином) инспирисао је и обимну студију Ванг и сарадника (Wang et al., 2015). Аутори су испитивали шта чини неки стимулус у природној визуелној сцени упечатљивим. Резултате студије смо већ описали, и укратко још једном наглашавамо упечатљиве разлике у типовима преферираних стимулуса између типичне популације и особа са ПСА.

Изложене студије атипичне оријентације пажње истраживачима дају извесну наду да су на трагу појаве која може бити детектована на популацији са ПСА на најранијим узрастима и релативно лако, објективном методом, праћена током развоја. Предстоји дугачак и сложен истраживачки пут доласка до јасног описа статуса ове димензије пажње унутар других когнитивних процеса у чему треба да нам помогну и неуроимидинг и електрофизиолошке студије. Већ сада уочавамо на неуралном плану комплексност међуодноса са другим, не само когнитивним процесима, али и оно што се може описати као „базично“ стање код особа са ПСА (види Belmonte, 2004a), као и електрофизиолошке и МР студије стања мировања (Belmonte et al., 2004c; Seponiene et al., 2003; Coben, Clarke, Hudspeth & Barry, 2008; Kanna, Uddin, Kennet, Chugani & Muller, 2014; Kennedy, Redcay & Coruchesne, 2006; Murias, Webb, Greenson & Dawson, 2007).

Једнако важна истраживачка линија се мора тицати развојног тока, као и односа са другим симптомима ПСА, што највише дотиче теоријске моделе у смислу питања примата појединих симптома (каскадни и адитивни модели). Области недостаје критичан ниво студија ширег опсега спектра, не само особа са високофункционалним ПСА, о чему смо већ расправљали. Најпре имамо тешкоће са

применом експерименталних протокола из области когнитивне психологије на особе са нискофункционалним ПСА. Студије Пирсове и сарадника (Pierce et al., 2015) покушавају своје налазе да интерпретирају у светлу постојања различитих подгрупа у оквиру спектра. Њихов фокус је управо на индивидуама са тежим симптомима ПСА, те се у наредном периоду може очекивати развој одвојених истраживачких токова усмерених на поједине сегменте спектра.

2. Сензорно процесирање

Неуролошки процес организације сензорних информација из сопственог тела и окружења, као и начин на који мозак обрађује вишеструке сензорне информације назива се сензорно процесирање. Мозак прикупља информације из различитих сензорних инпута и формира мапе тела и средине. Потом, интегришући информације из различитих чулних модалитета, мозак формира схеме вишег реда (Dunn, 2001). Сензорна модулација помаже нам да на одмерен и адаптиван начин регулишемо сопствене одговоре на ове информације (Ben-Sasson et al., 2007; Leekam, Nieto, Libby, Wing & Gould, 2007). Отуд тешкоће у сензорној модулацији воде или претераном и непримереном сензорном одговору, или потреби да се сензорни доживљај интензивира.

Дан (Dunn, 2001) је аутор једног од постојећих модела сензорног процесирања. Овај модел истиче два кључна концепта: 1) праг централног нервног система потребан да се реагује, 2) склоност особе да на ове прагове реагује, њене стратегије саморегулације. Финално, укључује и стратегију интеракције између ова два концепта: прагова ЦНС-а и саморегулације особе. Узимајући ова два концепта као две димензије, реакције сваке особе на сензорни догађај могу се лоцирати било где унутар ових димензија. Дан је екстремним тачкама дала називе: *ниско регистровање* – комбинује високи праг ЦНС-а са пасивним стратегијама особе у сусрету са средином; *сензорно трагање* – високи праг ЦНС-а са активним стратегијама особе; *сензорна осетљивост* – пасивне стратегије са ниским прагом ЦНС-а; *сензорно избегавање* – активни одговори на средину са ниским прагом ЦНС-а (Dunn, 2001). За сваки од ових профила следи опис реаговања у срединским условима. Постоји велики број емпиријских студија које говоре о специфичностима сензорних реакција код деце и одраслих особа, као и о постојању индивидуалних разлика у начину на који примамо сензације и реагујемо на њих (Brown, Tollefson, Dunn, Cromwell & Filion, 2001; Dunn, 1997; McIntosh, Miller, Shyu & Dunn, 1999).

Које су неуралне основе сензорног функционисања? Баум, Стивенсон и Волис (Baum, Stevenson & Wallace, 2015) набрајају мултисензорне регионе ЦНС-а дуж кичмене мождине, можданог стабла и широм кортекса, задужене за интегрисање информација из различитих чулних модалитета. Према начину на који ЦНС реагује, чини се да се информације комбинују пратећи статистичку везу између стимулуса (просторна или временска повезаност стимулуса, изазваће појачану неуралну реакцију). Јасна је адаптивна логика оваквог начина функционисања мозга. Газанфар и Шредер (Ghazanfar & Schroeder, 2006) се питају нема ли цео кортекс мултисензорну природу, те покушавају да опишу неуралне основе мултисензорне интеграције, почев од нивоа раног сензорног процесирања ка кортикалним функцијама вишег реда.

Студије сензорног процесирања су бројне. Ова појава је истраживана под низом различитих термина: сензорна респонзивност или реаговање, сензорне карактеристике, сензорно процесирање, сензорна модулација. Један од крупнијих проблема ове области тиче се њене мултидисциплинарне природе. Истраживачи из различитих области према својим интересовањима и потребама креирају истраживачке студије. Резултат је понекад употреба идентичне терминологије која носи сасвим различита значења. Капо и сарадници (Cascio, Woynaroski, Baranek, & Wallace, 2016) наводе пример да мултисензорна интеграција за клиничара може значити организацију различитих сензорних података како би се обезбедило адаптивно свакодневно функционисање, док за истраживача који се бави неуронаукама и који се ослања на традицију когнитивне психологије, значи утицај једног сензорног система на други, а који доводи до промена на плану понашања и перцепције. Теоретичар у овој области наилази на тешкоће које се тичу покушаја генерализације великог броја разноликих студија, са наведеним терминолошким тешкоћама.

2.1. Сензорно процесирање код особа са ПСА

Имајући у виду чињеницу да су неки сензорни симптоми уврштени у најновији систем класификације менталних поремећаја, DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013), као што су сензорна хипореактивност, сензорна хиперреактивност и необична сензорна интересовања, у наредном периоду можемо очекивати пораст броја студија које се баве овом појавом, њеним основним карактеристикама на популацији, као и повезаношћу са низом других симптома ПСА.

Литература која се бави сензорним процесирањем код особа са ПСА издваја три сензорна обрасца или начина на који се сензорна модулација испољава у понашању: 1) претерано реаговање на сензорне стимулусе или хиперсензитивност, 2) умањену реакцију на сензорне стимулусе или хипосензитивност и 3) фасцинацију или трагање за стимулусима (Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders, 2005). ОвOME додајемо и сензорну перцепцију и сензорну интеграцију (Schaaf & Lane, 2014). Студије сензорних профила или сензорних карактеристика су у мањој мери ослоњене на директне податке добијене у експерименталним условима или директном опсервацијом (постоји мањи број студија видео снимака). За млађе узрасте, подаци се најчешће добијају путем упитника за родитеље док су код одраслих особа са високофункционалним ПСА, подаци најчешће у форми самоизвештавања.

У низу студија, закључује се о универзалности сензорних тешкоћа када је цео спектар у питању (Baranek et al., 2006; Ben-Sasson et al., 2008; Dunn, 1997; Gillberg et al., 1990; Kientz & Dunn, 1997; Kern et al., 2006; Lane, Young, Baker & Angley, 2010; Watling, Deitz & White, 2000), док у оквиру појединих делова спектра постоји различита заступљеност постојећих сензорних симптома: код неке деце присутни су појединачни симптоми, а код неке више њих истовремено. Такође постоје студије које констатују аберантно сензорно реаговање код деце са ПСА и оне са другим типовима развојних тешкоћа (Dawson & Watling, 2000; Rogers, Hepburn & Wehner, 2003), али се и у оквиру ових студија констатују специфичности саме популације деце са ПСА.

На основу прегледа литературе, различити аутори дају податке о инциденти и преваленци сензорних тешкоћа. Томчек и Дан (Tomchek & Dunn, 2007) наводе да је инциденца поремећаја сензорног процесирања у популацији са ПСА између 42% и 88%. Шаф и Лејн (Schaaf & Lane, 2014) наводе податак о преваленци од 45% до 96%, Досонова (Dawson & Watling, 2000) у свом прегледу дотадашњих студија наводи проценте од 11% до 100%. Процент вероватно варирају у зависности од низа фактора: извора података о сензорним тешкоћама, типа процене, и врсте сензорних тешкоћа које се испитују.

Ипак, неки аутори попут Грапел, Ђикети и Волкмар (Grapel, Cicchetti & Volkmar, 2015) тврде да сензорне карактеристике не могу ући у дијагностичке критеријуме за ПСА, јер недовољно диференцирају ову популацију.

Ако се сада усмеримо на типове сензорних реакција по студијама, опет добијамо лепезу разноликих налаза: Орниц и сарадници (Ornitz, Guthrie & Farley, 1977) су показали да њихови испитаници са ПСА испољавају хипореспозивност на звукове, потом хиперсензитивност на неке аудитивне стимулусе, као и појачану свест о звуковима у позадини, што је зависило од ситуације и испитаника.

Велика шведска студија сензорних атипичности на деци узраста 20 до 54 месеца са дијагнозом ПСА, показала је сензорне атипичности у највећем броју модалитета у групи дефинисаној као типични (нуклеарни) аутизам без тешкоћа у учењу. Аутори резултате тумаче чињеницом да су ова деца можда изложенија већем броју различитих стимулуса на свакодневном нивоу, као и да имају веће способности да изразе своје тешкоће са сензорним функционисањем (Klintwall et al., 2010). Узорак је био подељен по тежини симптома ПСА и когнитивном статусу. Подељене по когнитивном статусу и нивоу развијености експресивног језика, групе се нису разликовале у мери сензорних атипичности. Најфреквентније сензорне атипичности уочене су унутар категорија „бол“ и „чуло слуха“. На узорку од 208 деце са дијагнозом ПСА, показано је да 76% има измењене реакције или сметње у бар једном сензорном модалитету. Категорије симптома које су типичне за аутизам, као што су ходање на прстима, селективност у исхрани, тешкоће са спавањем, самоповређивање и озбиљнији темпер тантруми, показали су највеће асоцијације са сензорним атипичностима.

Роџерс, Хепберн и Венер (Rogers, Hepburn & Wehner, 2003) наводе веће присуство атипичности на узорку са ПСА, у оквиру појединих чулних модалитета – чула укуса и мириса. Развојни ниво или IQ није био повезан са измењеном сензорном реактивношћу.

Студија Томчек и Дан (Tomchek & Dunn, 2007), на подацима прикупљеним упитником који мери сензорни профил (*Short Sensory Profile*, Dunn, 2014), на деци узраста од три до шест година са дијагнозом ПСА показала је да чак 95% испитаника из узорка има неки тип тешкоће у сензорном процесирању прочитан у тоталном скору. Најизразитије разлике су показане на скалама Ниско регистровање, Сензорно трагање, Аудитивна и Тактилна осетљивост. У целини, разлике су уочене у преко 90% ајтема на скали, тоталном скору и на свим подскалама Сензорног профила. Студија Баранек и сарадника (Baranek et al., 2006) установила је да је сензорна симптоматологија присутна код 69% испитаника са ПСА. Добијени резултати су били повишени у односу на групу са успореним психомоторичким развојем и

типичну групу, при чему се од сензорне симптоматологије издвојила хипореспонзивност. Такође су се аберантне реакције показале превалентне унутар најмлађе групе.

Керн и сарадници (Kern et al., 2006) су испитивали сензорне квадранте Данове (Dunn, 2001), на великом узорку особа са ПСА, широког узрасног распона (деца и одрасле особе) и поредили их са типичном популацијом. Овде је такође популација са ПСА имала повишене вредности, у односу на типичне, на следећим квадрантима: Ниско регистровање, Сензорно трагање, Осетљивост на сензације и Избегавање. Интензитет ових понашања се ублажавао са узрастом, што многе развојне студије такође уочавају (сем Избегавања сензација). С друге стране, неки аутори тврде да не постоје довољно осетљиви мерни инструменти који сензорну осетљивост могу испитати код одраслих и да је ова појава присутна у оквиру спектра током целог животног века (Crane, Goddard & Pring, 2009).

У покушају да се испита могућа предиктивна вредност података за сензорно процесирање на најранијим узрастима деце под ризиком да развију ПСА, студија Ђермани и сарадника (Germani et al., 2014) показала је диференцирано аудитивно процесирање и ниско регистровање код ризико деце узраста 24 месеца, која су касније добила дијагнозу ПСА.

Као што смо већ рекли, покушај обједињења налаза како би се извукли генерализовани закључци наилази на тешкоће: у мета-аналитичкој студији, Бен-Сасон и сарадници (Ben-Sasson et al., 2009) указују на низ контрадикторних резултата студија сензорних тешкоћа. Иако већина констатује сензорне атипичности, постоје и неке које показују да између 20% и 40% деце уопште нема сензорне специфичности (Ausderau et al., 2014; Lane, Molloy & Bishop, 2014). Разнолики резултати могу бити условљени дејством низа методолошких фактора везаних за узраст испитаника по студијама (полулација деце или одраслих, или и једних и других заједно), тежину симптома ПСА, чак и саме карактеристике контролне групе. Насупрот студијама које су показале линеарни развојни тренд сензорних симптома, ова мета-аналитичка студија показала је пораст у интензитету ове симптоматологије за све обрасце до периода од шест до девет година, а потом њихов пад. Хипореактивност једина није показала доследан тренд. Када је тежина симптома у питању, уочено је да је она у вези са израженијом сензорном симптоматологијом, али не и са специфичним обрасцима. Такође, важан налаз ове мета-анализе тиче се процеса уједначавања са контролном групом. У студијама су испитаници са ПСА изједначавани по календарском или менталном узрасту и у оба случаја, разлике између узорка су евидентиране. У контексту разматрања јединствености сензорних тешкоћа за ПСА, нешто већа фреквенција сензорних симптома код ПСА уочена је када је вршено поређење са ТП узорком, уједначеним према менталном узрасту. Главни закључак ове студије је да особе са ПСА различитог узраста и са различитом тежином симптома, показују озбиљне тешкоће у оквиру сензорног процесирања, као и да је налаз варијабилности степена ових тешкоћа условљен узорком с којим је вршено поређење, узрастом и тежином симптома ПСА.

Највећи је број студија које испитују сензорно процесирање на нивоу појединачних сензорних модалитета. Најчешће је испитивано аудитивно или

визуелно чуло (Baum et al., 2015). Позабавићемо се овде визуелним чулом које је у директној вези са темом овог истраживања.

Визуелна перцепција деце и особа са ПСА носи своје специфичности – ову тему смо отворили у приказу потенцијалних дефицита визуелне пажње. У ову групацију могу се уврстити све студије праћења очних покрета, образаца очних покрета, дискриминације социјалних у односу на несоцијалне стимулусе, статичних у односу на динамичке стимулусе, визуелне задатке са усмеравањем пажње на детаљ попут *Embedded Figures Test*, једноставне наспрам комплексних несоцијалних стимулуса (Baron-Cohen, 1989; Belmonte et al., 2004a; Bertone, Motron, Jelenic & Faubert, 2005; Goldstein, Johnson & Minshew, 2001; Minshew & Goldstein, 1998; Ropar & Mitchell, 2002; Shah & Frith, 1993). На крају обимног прегледног чланка свих аспеката визуелне перцепције, а који нуди низ контрадикторних или некомпатибилних резултата, Симонс и сарадници (Simmons et al., 2009) нису успели лако да изведу опште закључке. За сада, неки од емпиријски „стаменијих“ података јесу локална супериорност у задацима визуелне перцепције, потом тешкоће у перцепцији очне регије у оквиру перцепције лица. Неуроимицинг подаци свакако говоре у прилог активацији потпуно различитих региона мозга, веће активације у нижим етапама перцептивног процеса. Право питање је шта се дешава између примарног визуелног кортекса и виших визуелних области. Дефицити визуелне пажње, посебно атипичан поглед, воде друкчијем визуелном искуству у популацији са ПСА (што је посебно важно у светлу развоја).

У прегледним радовима о сензорним карактеристикама, уочава се недовољан број емпиријских доказа о хиперпобуђености на физиолошком нивоу (Rogers & Ozonoff, 2005). Отуд концепт хиперпобуђености у једном тренутку излази из фокуса пажње истраживача у овој области. Међутим, данас му се, са развојем неуронаука, поново посвећује пажња на неуралном плану – овај ниво не мора нужно бити праћен физиолошким параметрима. Друго, хипотеза о могућој вези моторичких стереотипа и хиперпобуђености, није нашла емпиријску потврду. Питање је да ли се побуђеност може индуковати у вештачким условима, како је у студијама рађено (Hutt, Hutt, Lee & Ounsted, 1965; Blair, 1999), као и какву побуђеност су те студије изазивале. Да ли је фактор који је индукује идиосинкратичан, јер се у том случају јавља проблем изазвати је код сваког испитаника?

2.2. Веза сензорног процесирања и симптоматологије ПСА

Већина наведених студија, као што је у претходном тексту поменуто, корелирала је добијене налазе о сензорном процесирању са симптоматологијом ПСА. Мета-анализа Бен-Сасона и сарадника (Ben Sasson et al., 2009), показује да су сензорне специфичности присутне дуж целог спектра, независно од степена изражености клиничке слике ПСА или тежине симптома. Према неким студијама, присуство тешкоћа у више сензорних модалитета показало је позитивну корелацију са степеном тежине симптома. Ова веза показала се израженијом на млађим узрастима (Hilton, Graver & La Vesser, 2007; Kern et al., 2006).

Још једна студија указала је на везу између „необичних сензорних интересовања“ и већег степена изражености симптома ПСА, нижих когнитивних капацитета и нижих адаптивних способности (Zachor & Ben-Itzhak, 2013).

„Негативни сензорни одговори“ су показали асоцијацију само са тежином симптома из домена репетитивних и рестриктивних понашања. „Необична сензорна интересовања“ била су присутна у 65% узорка, док су „негативни сензорни одговори“ били присутни у чак 70% узорка.

Лејн и сарадници (Lane, et al., 2010) су показали везу сензорних образаца као што је хипореспонзивност, трагање за сензацијама и низак ниво енергије, са комуникацијским дефицитима и маладаптивним понашањем. Насупрот томе, Лис и сарадници (Liss, Saulnier, Feine & Kinsbourne 2006) добили су слабу повезаност сензорних тешкоћа и мера функционисања у доменима комуникације и социјализације, према Винеланд скали адаптивног понашања (*Vineland Adaptive Behavior Scale*, Sparrow, Cicchetti & Balla, 2005). Бејкер и сарадници (Baker, Lane, Angley & Young, 2008) су у својој студији показали израженије негативне корелације са скоровима на скраћеној сензорној скали (*Short Sensory Profile*, Dunn, 2014) и скали која мери емоционалне проблеме и проблеме понашања (*Development Behavior Checklist-Parent*, Einfeld & Tonge, 2002), као и скали маладаптивног понашања у оквиру Винеланд скале. У студији Баранек, Фостер и Берксона (Baranek, Foster & Berkson, 1997), испитаници са ПСА су поређени са типичном популацијом (узраси од седам до 14 година), на мерама тактилне осетљивости (аутори користе израз „*tactile defensiveness*“). Ове мере су испитане бихевиоралним пробама којима се испитује степен аверзивне реакције детета на додир различитим тактилним стимулусима (употребљена су три различита теста овог типа). Потом су учитељице ове деце попуњавале Чеклисту стереотипног понашања (*Stereotyped Behavior Checklist*, Berkson, 1995). Испитаници са повишеним скоровима на тестовима тактилне осетљивости су такође испољили више одређених стереотипних понашања (попут ригидности, вербалних и визуелних стереотипа и склоности према специфичним предметима).

Бојд и сарадници (Boyd et al., 2010) испитивали су везу између сензорних карактеристика, процењених Упитником сензорних искустава (*Sensory Experiences Questionnaire*, Baranek, 1999b), поредећи узорак деце са ПСА и деце са успореним психомоторичким развојем. Из ових мера су изведени тзв. сензорни конструкти (употребом конфирматорне факторске анализе): хипер или хипореспонзивност и сензорно трагање. Група са ПСА имала је статистички значајно веће скорове на поменутих конструктима. Скалама репетитивног понашања (*Repetitive Behavior Measures-Revised*, Bodfish, Symons & Lewis, 1999) мерени су различити репетитивни обрасци, карактеристични за ПСА. Као што је очекивано, ови скорови су такође били повишени у групи са ПСА. Уочено је заједничко јављање обе врсте понашања у обе клиничке групе. Високи нивои хиперреспонзивног понашања су се показали као предиктори високих нивоа репетитивних понашања. Показало се да је сензорно трагање повезано са ритуалним понашањима и потребом за истоветношћу. Аутори интерпретирају податке у правцу хипотеза о заједничким неуробиолошким механизмима ове две велике групе понашања.

Милер и сарадници (Miller, Lane, Cermak, Osten & Anzalone, 2005) су утврдили да су деца са високофункционалним ПСА која су у оквиру сензорног профила показивала знакове хипореспонзивности, такође испољавала више симптома из домена комуникацијских дефицита и стереотипних понашања.

На већем узорку особа са ПСА (N = 70), Гејбријелс и сарадници (Gabriels et al., 2008) су такође установили значајне корелације између сензорног профила и скале која мери репетитивна понашања (*Repetitive Behavior Measures-Revised*, Bodfish, Symons & Lewis, 1999). Овај налаз се одржао пре и после уклањања ајтема који су се преклапали на оба упитника. Студија издваја подгрупу испитаника са присутним тешкоћама на плану сензорних одговора и репетитивних понашања, независно од узраста и коефицијента интелигенције. Комплексност овог односа се огледа у још једном налазу студије – испитаници са нижим скоровима репетитивних понашања су показивали већу хетерогеност у оквиру сензорног профила у односу на оне са високим скором.

Шулц и Стивенсон (Schultz & Stevenson, 2019) су упитницима за родитеље испитивали везу сензорног профила и репетитивних и стереотипних понашања. Узорак је био великог узрадног распона, од шест до 20 година. Резултати указују на повезаност високог степена између сензорне хиперсензитивности и репетитивних понашања независно од испитиване групе (ПСА наспрам типичног развоја). Групне разлике постојале су на скалама које мере тактилну и оралну осетљивост. Сензорна хиперсензитивност је била добар предиктор свих субдомена репетитивних понашања: моторичких стереотипа, ригидности и склоности рутини, ограничених образаца интересовања и необичних сензорних интересовања. Овај налаз је такође био независан од испитиване групе.

Да закључимо, највећи број студија је испитивао везу између сензорних карактеристика и репетитивних и стереотипних облика понашања, а у мањој мери друге категорије симптома ПСА. С једне стране, теоријски је значајно испитати претпоставку о евентуалним заједничким неуробиолошким основама ова два типа понашања. Дијагностички је такође важно испитати да ли је ова веза један од разлога изражене хетерогености клиничке слике ПСА.

2.3. Мозак и сензорно процесирање код ПСА

Неуроанатомски и неурофизиолошки подаци показују да постоји изузетно широк спектар анатомских и функционалних атипичности у аутизму. Белмонт и сарадници (Belmonte et al., 2004c) претпостављају да у основи може да лежи свеprisутна алтерација неуралне обраде. Како они сумирају неуроанатомске податке: „постоји изузетно мала количина Пуркињеових ћелија као и грануларних нервних ћелија⁴. Ово претпоставља дезинхибицију дубоких једара церебелума и, самим тим, претерану ексцитацију таламуса и церебралног кортекса. Неурони хипокампуса, амигдале и осталих регија лимбичког система су абнормално густо распоређени. Голдијева анализа хипокампуса два мозга особа са ПСА указује на изразито низак степен дендритског гранања“ (Belmonte et al., 2004c str. 647). Редукција мини-колумни кортекса, као и повећање дисперзије ћелија унутар мини-колумни, може повећати укупни број мини-колумни и на тај начин и степен њихове повезаности. Ако постоје абнормалности у повезаности мрежа, то се може манифестовати као хиперузбуђеност у светлу сензорних инпута или као смањена

⁴ Грануларне нервне ћелије су тип нервних ћелија са малим телом. Налазе се у грануларном слоју церебелума, дентатног гируса у хипокампусу, дорзалном кохлераном нуклеусу и церебралном кортексу.

способност селекције компетитивних сензорних инпута који се „боре“ за фокус пажње. Студије функционалне повезаности су показале да су на овој популацији аберантне везе између фронталних очних поља и појединих инфериорних темпоралних регија, потом супериорног темпоралног сулкуса (СТС у даљем тексту) и оних мрежа задужених за награђујући ефекат неког стимулуса. Међу овим студијама, налазе се и оне без задатка, углавном усмерене на мрежу у основи *default* модуса или „подразумеваног“ стања свести (*default mode network*)⁵. Студије које испитују концентрације метаболита и неуротрансмитера у различитим областима мозга, указују на разлике у концентрацијама гама-аминобутерне киселине (ГАБА у даљем тексту), између деце са дијагнозом ПСА и без ње, у аудитивним и моторичким регионима мозга, не и визуелним (Gaetz et al., 2014), потом умањене нивое метаболита у таламусу (Hardan et al., 2008). Функционална повезаност између таламуса и кортекса се показала већом (Mizuno, Villalobos, Davies, Dahl & Müller, 2006). Према ауторима наведене студије, једна од претпоставки о кортикалним абнормалностима, као што је умањено „поткресивање“ нервних ћелија и таламокротикална хиперконективност могу бити последица таламичке хиперактивности током развоја мозга, а ово може бити нервна основа хипер-респонзивности.

Једна fMRI студија открила је редукацију беле и сиве масе на нивоу можданог стабла, код деце са ПСА. Овакав налаз тумачен је у правцу могућих поремећаја у самим нервним путевима унутар можданог стабла, који доводе до сензорних дисфункција. Хардан и сарадници (Hardan et al., 2008) су употребом две врсте имиџинга, структуралним MRI и протонском спектроскопијом, испитивали промене на таламусу на групи деце са дијагнозом ПСА и покушали да их доведу у везу са сензорним симптомима. Иако нису пронађене разлике између таламичких волумена, неки ниво асоцијације је постојао између мера сензорних атипичности и одређених испитиваних метаболита.

Студије ослоњене на fMRI пружају низ доказа да у процесу визуелне перцепције постоји хиперактивација или различита расподела активације примарних перцептивних зона, која је праћена хипоактивацијом оних регија које леже у основи виших менталних процеса (Belmonte & Yurgelun-Todd, 2003). Тако, на пример, у Тесту уметнутих ликова (*Embedded Figure Test*⁶, Witkin & Goodenough, 1981), постоји претерана активација вентралног окципиталног региона, а уједно смањена активација префронталних и паријеталних регија. Такође је уочена појачана активација перистријатног кортекса и инфериорног темпоралног гируса, а смањена активација фусиформа приликом посматрања лица. У једној имиџинг студији, Ринг и сарадници (Ring et al., 1999) су показали абнормално повишену активност у вентралним окципито-темпоралним регијама у задатку визуелне перцепције, док су префронталне и паријеталне активације биле снижене. Узорак ТП је у већој мери активирао фронталне регије. Аутори постављају питање постоје ли различите когнитивне стратегије у изради ових задатака, између испитиваних група, с обзиром да се на неуралном плану активирају различити региони мозга.

⁵ У питању је шира мрежа унутар мозга за коју постоје емпиријски докази да је активна када је особа будна, али није фокусирана на спољашњи свет (стање сањарења или лутања мисли).

⁶ Често употребљаван тест у студијама визуелне перцепције код особа са ПСА. Емпиријски подаци показују да су особе са ПСА изузетно успешне у задацима попут овог, а чије решавање је ослоњено на анализу детаља, док имају тешкоћа када детаљ треба да интегришу у целину.

Имицинг студије визуелног процесирања указују на низ атипичности, укључујући увећана рецептивна поља екстрастриатног кортекса, редуковану активацију дорзалних визуелних путева, примарног визуелног кортекса, у целини повећану активност у низу окципиталних, темпоралних и паријеталних региона у задацима визуелне перцепције лица, предмета и речи, потом атипичан функционални одговор постериорног СТС-а на перцепцију лица, његову различиту анатомску структуру, функционалну и структуралну повезаност (Baum et al., 2015). У оквиру посебне области истраживања – перцепције и обраде људског лица, низ имицинг студија пронашао је различиту активацију везану за фусиформну област лица (FFA, *fusiform face area*), промене у вентралним визуелним путевима, различиту активацију ове области, слабију супресију на репетитивно излагање стимулуса – лица. (Corbett et al., 2009; Pierce et al., 2011). Такође су пронађене анатомске разлике у овој области: увећање кортикалне дебљине у фусиформном гирусу (Dziobek, Bahnemann & Convit, 2010).

Промене у интегритету беле масе (*diffusion tensor imaging* техником) су показане на узорку у једној новијој студији (Payabvash et al., 2019). Ови аутори су налаз корелирали са аудитивном и тактилном хиперреспонзивношћу. Позитивне корелације добијене су за онај део узорка који је карактерисала аудитивна хиперреспонзивност.

Још једна студија која је корелирала неуроимицинг налазе са подацима са сензорних упитника, утврдила је већу активацију у примарном сензорном кортексу, амигдалама, хипокампусу и орбитофронталном кортексу, приликом излагања аверзивних стимулуса. Ова активација је показала позитивну корелацију са мерама сензорне хиперосетљивости (Green et al., 2013).

Можемо уочити да низ fMRI студија когнитивних функција попут перцепције и пажње на особама са ПСА, поређеним са типичном популацијом показује повећану неуралну повезаност за коју се претпоставља да води хиперпобуђености, што може резултирати променама на плану пажње.

У светлу дискусије о шуму информација на нивоу централног нервног система или експесној количини информација због слабе могућности одбацивања ирелевантних информација код особа са ПСА, поменућемо и једну fMRI студију која иде у прилог већ поменутој хипотези о преоптерећености когнитивног система и потреби система да се „затвори“. У fMRI студији на адолесцентима са високофункционалним ПСА, испитивана је реакција мозга на сензорне стимулусе (Green et al., 2013). Показана је већа активација кортекса у примарним сензорним зонама, амигдали, хипокампусу и орбитофронталном кортексу. Такође је утврђена повезаност између количине активације у овим регијама и степена хиперсензорне симптоматологије коју су оценили родитељи. Још једна студија која потиче од истог тима испитивала је реакцију мозга на звук, тачније буку, као и непријатан тактилни стимулус, попут тканине која гребе (Green, Hernandez, Bookheimer & Dapretto, 2017). Поново се уочава повећана активираност у односу на ТП узорак, примарних аудитивних и соматосензорних зона као и стриатума, задужених за детекцију нових, доминантних или непријатних стимулуса и догађаја, затим, амигдала, хипокампуса и орбитофронталног кортекса, задужених за регулацију емоција. Такође је показана веза са степеном сензорне хиперреспонзивности мерене упитником за родитеље.

Аутори претпостављају да се може говорити о подгрупи унутар спектра, а која показује повећану осетљивост на одређене стимулусе, праћену тешкоћом регулације емоционалних стања.

Према Белмонту (Belmonte et al., 2004c) чињеница да у популацији са ПСА постоје одступања између понашања и физиологије говори у прилог постојању компензаторних механизма за неуралне дефиците. У светлу повишене побуђености ЦНС-а и смањене селективности, неопходно је открити какав механизам може да премости ово стање. Можемо претпоставити да постоји механизам који издваја релевантне стимулусе у стању константне хиперпобуђености. Поједина истраживања овог аутора и његових сарадника у којима је коришћена fMRI, имају за циљ да утврде управо ово.

2.4. Теоријски модели сензорног процесирања у ПСА

Према неким ауторима, теорије сензорне дисфункције у ПСА разликују се по томе посматрају ли структуру или функцију ове појаве, да ли су усмерене на сензорне или више когнитивне процесе, посматрају ли дејство унутар сензорног модалитета или широм различитих модалитета, као и које процесе укључују: интеграцију, повезивање, модулацију, неуралне везе (Iarocci & McDonald, 2006).

Описивање појединачних званичних теорија ПСА превазилази потребе ове студије. Овде ћемо једино издвојити да свака од ових теорија, претендујући да пружи интерпретацију разноликих симптома у оквиру овог стања, макар делимично може да објасни сензорну дисфункцију: теорија ума, теорија слабе централне кохеренце, предиктивно кодирање, редукована сензорна прецизност, инхибиторни и ексцитаторни дебаланс.

Осврнућемо се на неке теоријске моделе који траже ослонац у неуралној дисфункцији. Мишљења смо да су велики пробој у разумевању појава у оквиру ПСА донеле неуроимидинг и електрофизиолошке студије, те да теоријски модели који претендују да инкорпорирају ове налазе у своја објашњења јесу оно што представља будућност разумевања ПСА. Многи аутори који се баве овом популацијом суочавају се са великим проблемом: како да у бихевиоралним студијама поуздано закључују да су групне разлике на бихевиоралном плану потврда њихових хипотеза, а не нус-појава нераздевања инструкције или тешкоћа са нпр. усмеравањем пажње. Исто важи и у супротном случају: бихевиорално идентични резултати између популације са ПСА и ТП испитаника, не значе да су у основи исти мождани процеси (Russo et al., 2010).

Према теорији дефицита кросмодалног функционисања (Waterhouse, Fein & Modahl, 1996), постоје тешкоће у крос-модалној интеграцији сензорних информација или тешкоће да се сензорне информације које пристижу из истог извора повежу са спациотемпроалним информацијама. Ово приписују абнормалностима у ткивима хипокампуса, а која се повезују са абнормалним „изолованим“ СА3 пирамидалним ћелијама. Чугани и сарадници (Chugani et al., 1999) указују на физиолошку основу лоше интеграције сензорних информација студијама које показују повећане периферне нивое серотонина код особа са ПСА, у фронталним регионима кортекса, таламусу и церебелуму.

Поједини аутори поклањају пажњу дебалансу ексцитаторних и инхибиторних процеса (Rubenstein & Merzenich, 2003). Они постављају хипотезу о природном балансу ексцитације и инхибиције који постоји унутар мозга и чини овај стистем прилагодљивим и функционалним. Код популације са ПСА долази до дебаланса у смислу повећане ексцитације и умањене инхибиције. Претпоставка аутора је да ексцитаторни и инхибиторни процеси креирају филтер у светлу улазећих информација. Трагање за овим доказима иде у правцу испитивања на нивоу неуротрансмитера, у смислу повећања глутаматергичког сигнализирања (глутамат, као ексцитатор и GABA као инхибитор, учествују у широком спектру кортикалних функција). Атипична ексцитабилност на овом нивоу може објаснити већ описану хипер-респонзивност на бихевиоралном плану. За доказе овог типа, од значаја су студије МР спектроскопије. Још једна појава која иде у прилог овој теорији је велика инциденца епилепсије у овој дијагностичкој категорији. Баум и сарадници (Baum et al., 2015) наводе податак о инциденци епилепсије од 30%, као и 50 до 70% деце са атипичном кортикалном активношћу током спавања.

Према хипотези временског повезивања (*temporal binding*), постоји оштећење оних процеса који служе синхронизацији унутар неуралних мрежа, посебно високофреквенцијских гама осцилација. Описана хипотеза је директно усмерена на питање како се информације унутар мозга интегришу. Дефицит овог типа може довести до тешкоћа у оним когнитивним функцијама које захтевају интеграцију различитих појединачних функција. У домену сензорног функционисања, то се односи на повезивање сензорних карактеристика из различитих сензорних модалитета у јединствени перцептивни конструкт и може бити у основи слабе централне кохеренције. Брок и сарадници заправо покушавају да дају неуралну аргументацију теорији слабе централне кохеренце (Brock, Brown, Boucher & Rippon, 2002).

Теорија појачаног перцептивног функционисања, према Мотрон и Бурак (Mottron & Burack, 2001) истиче како у клиничкој популацији са ПСА постоји појачана реакција на сензорну стимулацију од најранијег узраста. Отуд је код ових особа фокус пажње усмерен на сензорне појаве нижег нивоа. С обзиром на то да је присутна од најранијег узраста, она доводи до атипичног нервнoг повезивања. Утиче на развој нервних веза, проналажење нових улога (*rededication*) кортикалних региона, супресију инхибиције и „функционалну перзистенцију“ односно, претерано уређивање процеса нижих нивоа, на рачун процеса виших нивоа. У својој теорији, они издвајају осам принципа перцепције у аутизму, од којих ћемо истаћи оне који су релевантни за наше истраживање:

- 1) Основно стање перцепције код особа са аутизмом је више оријентисано на локално, у односу на особе типичног развоја;
- 2) Повећани градијент неуралне комплексности инверзно је повезан са нивоом постигнућа на задацима нижег нивоа;
- 3) Рана атипична понашања имају за циљ регулацију перцептивног инпута;
- 4) Примарне перцептивне и асоцијативне области мозга су атипично активирани у социјалним и несоцијалним задацима;
- 5) Обрада вишег реда је у аутизму опциона, а у типичној популацији нужна.

Међу осталим теоријским моделима који траже ослонац у неуралним дисфункцијама, истиче се концепт дисфункционалног „социјалног мозга“ или мреже структура задужене за социјално функционисање, потом недостатак *top-down* контроле, тешкоћа на нивоу амигдала у смислу мањка награђујуће димензије социјалног понашања, абнормалне неуралне повезаности, абнормалних кортикалних миниколумни, као и осетљивости дорзалних путева.

Налазимо се у периоду богатом емпиријским доказима о специфичностима или различитостима у неуралном функционисању особа са ПСА, у односу на ТП, што је изнедрило и одређен број мањих теорија. Оне претендују да ове разлике објасне и многе од њих су међусобно компатибилне. Оне су такође компатибилне са појединим већим и утемељенијим теоријама ПСА, као и са основним претпоставкама нашег истраживања.

3. Веза хиперпобуђености и симптома ПСА

Немогућност особа са ПСА да регулишу стања побуђености води у хиперпобуђеност. Аутори који су се бавили концептом хиперпобуђености у овој популацији, покушавали су да ово стање доведу у везу са неким од симптома ПСА.

Постоји мањи број старијих студија (из шездесетих година XX века) које су покушале да испитају хипотезу о вези хиперпобуђености и стереотипних понашања на бихевиоралном плану. У једној од студија праћено је понашање деце током сесије игре (Hutt et al., 1965). Бележена је фреквенција стереотипног понашања, у односу на промену амбијенталних фактора (непозната или позната особа иницира интеракцију; употребљавају се познате или непознате играчке). Са интензивирањем срединске стимулације или са повећавањем количине непознатих елемената у средини у којој су посматрани, број стереотипа је растао код деце са ПСА, у поређењу са узорком са успореним психомоторичким развојем. Џејмс и Бери (James & Barry, 1980) указују на повећане физиолошке одговоре деце са ПСА, у присуству нових стимулуса, као и на ослабљену способност хабитуације, у односу на децу типичног и успореног развоја. Овде је спора хабитуација тумачена као индикатор повећаног стања побуђености. Претпоставке попут ових припадају моделу когнитивне енергетске обраде информација Сандерса (Sanders, 1983). Према овом аутору, ефикасност у неком задатку зависи од когнитивне обраде информација и енергетске дистрибуције у оквиру ових процеса. Ток информација између перцепције стимулуса и одговора сачињава први ниво, састављен од препроцесирања стимулуса, екстракције карактеристика, одабира одговора и моторичког прилагођавања. Доступност сваке од ових фаза зависи од другог нивоа или енергетских механизма, а то су: побуђеност, активација и напор. Побуђеност је, као и код Поснера, фазна физиолошка реакција као одговор на инпут (Anderson & Colombo, 2009; Anderson, Colombo & Unruh, 2013). Исцрпни преглед студија когнитивних процеса на популацији са ПСА показује да концепт енергетске дистрибуције готово да уопште није разматран.

Још једна бихевиорална студија која испитује хипотезу о хиперпобуђености код испитаника са високофункционалним ПСА, покушала је да испита да ли хиперпобуђеност утиче на неке когнитивне процесе. Другим речима, аутори су покушали да испитају постоји ли веза између тешкоћа са модулацијом побуђености

и неефикасности у инхибицији одговора као елементом извршне пажње. Популација са ПСА је имала лошије резултате у задатку инхибиције одговора (задатак типа „go/no-go“) када су стимулуси брзо излагани (Raymaekers, van der Meere & Roeyers, 2004). Брзо излагање стимулуса имало је за циљ да „провоцира“ испитаника да регулише своје стање побуђености.

У студији Лис и сарадника (Liss et al., 2006), испитана је повезаност одређеног типа сензорног профила са тежином симптома, тенденцијом хиперфокусирања и натпросечним меморијским капацитетима, на узорку деце просечног узраста од осам година, са дијагнозом ПСА. Питање овог истраживања било је да ли прекомерна ексцитираност или хиперпобуђеност показује везу са специфичностима пажње или одређеним типом сензорног профила. Кластер анализа показала је груписање претеране реактивности, персеверативног понашања и интересовања, хиперфокуса и натпросечних меморијских капацитета на 43% узорка. Ова студија је, међутим, обухватила исувише широк опсег узраста да би се могао извести генерализован закључак. Сензорне тешкоће, према досадашњим студијама, показују промене са узрастом, те могу маскирати добијене налазе. Ипак, овде је показана повезаност између појава од интереса. Оно што нас даље занима је да ли се овакав налаз може потврдити на узорцима млађе деце. Карактеристике узорка из ове студије указују на релативно ниске нивое адаптивног функционисања према Винеланд скали (*Vineland Adaptive Behavior Scale*, Sparrow et al., 2005). Подаци о когнитивним капацитетима нису дати, те се отвара питање о могућем конфондирајућем утицају ове варијабле.

3.1. Веза побуђености, хиперпобуђености и пажње. Неуролошки показатељи

Данас се, док се постепено повећава корпус података о структуралним и функционалним разликама на нивоу ЦНС-а између особа са ПСА и ТП, поново јављају хипотезе о могућој хиперпобуђености код особа са ПСА.

Белмонт је са сарадницима желео да детаљније испита налаз који се често добија у испитивању популације са ПСА: физиолошки параметри испитиване појаве код особа са ПСА могу бити атипични, чак и када је одговор у тест ситуацији тачан и једнак популацији са ПСА. Овакав податак наводи ауторе на дискусију о евентуалним компензаторним механизмима којима особе са ПСА превазилазе дефиците присутне на неуралном плану. У једној fMRI студији испитивана је селективна визуелна пажња на малом узорку одраслих особа са аутизмом (Belmonte & Yurgelyn-Todd, 2003). Узорак особа са ПСА показао је активацију потпуно различитих кортикалних мрежа у односу на ТП узорак. Особе са ПСА су активирале вентрални окципитални и стриатни кортекс, док су ТП активирали темпоралне и фронталне регије. Добијен је и атипичан налаз у оквиру модулације појединих мрежа, на узорку са ПСА. Аутори закључују да овакав налаз иде у прилог модела аутизма по коме дефицити у неуралном и синаптичком развоју доводе до повећаног шума и интерконекција које воде хиперпобуђености и умањеној селективности. Видимо да аутори неуроимидинг студија своје налазе тумаче кроз призму неуралних основа хиперпобуђености.

Низ студија је руковођен наведеном хипотезом о утицају хиперпобуђености на когнитивно функционисање. Када постоји прилив велике количине стимулуса, а

сензорна модулација се отежано врши, когнитивни систем је преплављен, што се одражава на процес пажње (Dawson & Lewy, 1989, Dawson et al., 2004; Kana, Uddin, Kenet, Chugani & Muller, 2014; Keehn et al., 2013; Muller et al., 2011; Orekhova & Stroganova, 2014). Још увек је немогуће разлучити да ли, на пример, тешкоће са деангажовањем пажње могу саме довести до хиперпобуђености, а она потом до даљих дефицита пажње. Истраживања на одојчади ТП показују да реоријентација пажње током изложености различитим стимулусима из средине помаже регулацији побуђености (Field, 1981). Када су окренута лицем ка лицу према другој особи, одојчад често, након одређеног времена, окрећу главу од особе и тиме регулишу побуђеност, вероватно смањујући уплив инпута. Шта се деси када особа не може лако да промени фокус пажње? Исто важи и за атипично сензорно процесирање. Да ли је, на пример, прекомерна фокусираност на детаљ последица дефицита у деангажовању пажње или сама та склоност претходи дефицитима пажње? Не постоји довољан број емпиријских података који би могли да разјасне ова питања. Неопходни су подаци из најранијих стадијума развоја, популације са ПСА. Отуд у последње време постоји велики број студија које испитују тзв. децу са ризиком: браће и сестре особа које имају дијагностикован ПСА.

Неуроимицинг испитивање сензорне хиперреспонзивности Грина и сарадника (Green, Hernandez, Bookheimer, & Dapretto, 2016) употребом fMRI-а на узорку деце и адолесцената са ПСА, показало је аберантну модулацију везе пулвинара и сензомоторичких и префронталних региона кортекса. Овај налаз је корелиран са степеном изражености симптома хиперреспонзивности. Аутори постављају даље хипотезе: дефицити у модулацији таламокортикалне везе могу довести до снижене таламокортикалне инхибиције и отежаног филтрирања или интегрисања сензорних информација. Овај налаз је важан у контексту испитивања дефицита пажње, јер кортекс шаље инхибиторне импулсе кроз пулвинарно једро и на тај начин умањује фокус пажње на стимулус (Zhou, Schafer, & Desimone, 2016). Повишена повезаност амигдала и пулвинара може довести до тешкоћа на плану пажње, јер амигдале усмеравају мозак на праћење дистракторних сензорних стимулуса.

Међу студијама неуролошких индекса пажње, посебно ћемо се осврнути на електроенцефалографске студије (ЕЕГ у даљем тексту). Једна од предности употребе ЕЕГ-а је могућност испитивања најмлађих узраста који због степена незрелости и несарадње не могу бити подвргнути строго контролисаним експерименталним условима карактеристичним за испитивања когнитивних функција на одраслој ТП. Неурофизиолошке студије су у великој мери обогатиле наша сазнања о начину пријема и обраде информација и могу помоћи у дизајнирању бихевиоралних експеримената, јер клиничка слика ПСА често не дозвољава степен сарадње који би задовољио стриктне експерименталне услове. Такође, нови подаци који из ових студија пристижу указују на повећан шум и међусобну комуникацију различитих делова мозга, што може помоћи у интерпретирању неких облика понашања особа са ПСА (Minshew, Sweeny, Bauman & Webb, 2005). Овакви налази нас враћају на релативно старе, запостављене теоријске концепте о сензорним специфичностима особа са ПСА.

У студији евоцираног потенцијала Строганове и сарадника (Stroganova et al., 2013), испитана је реакција на нови стимулус код деце са ПСА у зависности од

страни излагања стимулуса. Резултати указују на изостанак ове десностране латерализованости аудитивног кортекса у раној побуђености, која практично претходи пажњи (*preattentive arousal*), као и на повезаност ученог недостатка са хипер и хипосензитивношћу у односу на звукове код ове деце, конфузију и аверзивне реакције на аудитивну стимулацију. Оваква студија истовремено указује на дефиците на плану побуђености и реоријентације пажње, а обе компоненте могу довести до тешкоћа у модулацији побуђености. Значај студија евоцираног потенцијала је у временски прецизном „хватању“ најранијих фаза тока улазних информација.

Усмерена на исти проблем је и студија Донкерс и сарадника (Donkers et al., 2015), где су мерене поједине компоненте ERP-а које представљају индикаторе пажње, употребом стимулуса који су ирелевантни за задатак. Ови аутори су покушали да испитају везу компоненти пажње са типовима сензорних одговора, на узорку деце са ПСА (од четири до 12 година). У односу на узорак типичне популације, добијене су умањене амплитуде одговора на репетитивне звукове (у питању су P1 и N2⁷ компоненте ERP-а) и слабије усмеравање пажње на нове звукове (умањена амплитуда P3a⁸). Електрофизиолошки налаз је показао повезаност са сензорним трагањем као типом сензорног профила. Аутори закључују да умањени неурални одговори током раних сензорних и каснијих процеса утичу на оријентацију пажње и да се можда налазе у основи селективних сензорних понашања, вероватно повезани комплексним системима.

У једној ЕРП студији, Вајтхауса и Бишоп (Whitehouse & Bishop, 2008) су покушали да разграниче потешкоће усмеравања пажње на говорне гласове од сензорних потешкоћа у обради фонетских информација. Испитаницима су излагане две врсте стимулуса: вокали и комплексни тонови, према „*oddball*“ парадигми. Деца са ПСА су, у односу на типичну популацију, имала значајно умањене компоненте ERP-а на репетитивне говорне звукове, али не и на не-говорне. Такав налаз указује на дефицит у перцептивним и раним когнитивним процесима обраде говора. Међутим, када је у експерименталном задатку уведена инструкција усмеравања пажње, ова разлика између две испитиване групе се губила. Високофункционална деца са ПСА могу да усмеравају пажњу на нове гласовне звукове. Отуд аутори претпостављају да слабо оријентисање на говор не потиче од тешкоћа у оријентисању пажње ка говору, већ у активној инхибицији одговора на говор, која утиче на ове ране компоненте. Аутори сугеришу да тешкоће у обради говора код деце са ПСА укључују еферентне путеве, односно да је *top-down* модулација (путем прихватања инструкције у задатку) утицала на базичне сензорне процесе, и ово сматрају важним у светлу већ описане појаве претеране осетљивости или снажног отпора на дистракцију, што може указивати на *top-down* селективност пажње. Да ли су ови аутори успели да детектују једну појаву која карактерише ипак особе са интактним когнитивним статусом? Да ли је ова појава карактеристична за целокупну популацију са ПСА или само за особе са високофункционалним ПСА

⁷ У питању су компоненте у оквиру евоцираних потенцијала. P1 и N2 компоненте представљају позитиван (P) и негативан (N) пик у ERP таласу који се први јавља (отуд број 1 и 2) и представљају елементе перцептивне анализе у когнитивном процесу (P1) и потом процеса прикривене пажње ка периферним стимулусима у видном/аудитивном пољу.

⁸ P3a компонента ERP-а која се односи на функцију пажње. Већа амплитуда P3 компоненте указује на бољи фокус пажње.

може се разрешити једино електрофизиолошким испитивањем популације са нискофункционалним ПСА експерименталним парадигмама које су њима прилагођене. Невезано од питања когниције, овде се може дискутовати у правцу појединих социјалних стимулуса као аверзивних.

Карсон и Голоб (Karhson & Golob, 2016) су испитивали аудитивни ERP, такође пратећи *top-down* и *bottom-up* контролу пажње (аудитивни „*oddball*“ задатак детекције стимулуса-мете), и тај налаз довели у везу са сензорним реакцијама (испитивани Сензорним профилем за адолесценте и одрасле) код особа са ПСА. Појачано перцептивно оптерећење је значајно увећавало латенце РЗб компоненте код ТР, не и код групе са ПСА. Рани ERP одговори који се тумаче као *bottom-up* контрола пажње (сегмент Р50), показали су позитивну корелацију са повећаном сензорном осетљивошћу. Они закључују да постоји интактно *top-down* процесирање или уредна вољна контрола пажње у оваквом типу задатка, неvezано за сензорне потешкоће, као и постојање посебних неуралних механизма за повећане перцептивне капацитете и појачано *bottom-up* процесирање сензорних стимулуса. Овакав налаз аутори објашњавају теоријом оптерећења (*load theory*) и појачаног перцептивног функционисања.

Брендвајн и сарадници (Brandwein et al., 2014) су испитивали везу између неурофизиолошких показатеља сензорног процесирања и тежине симптома ПСА, као и сензорних осетљивости. У једноставном експерименту временске реакције на визуелни, аудитивни и аудио-визуелни стимулус, урађено је ЕЕГ снимање. Подаци су корелирани са степеном изражености ПСА, која је мерена ADOS-ом (*Autism Diagnostic Observation Schedule*, Lord et al., 2001). Такође је мерено сензорно процесирање упитником Сензорног профила (Dunn, 2014). Ова студија показала је везу између „метријских карактеристика сензорног процесирања“, како кажу аутори, и степена ПСА. Вредности евоцираног потенцијала које су добијене (веће латерално N1 и мање фронтно-централно N1 код особа са израженијим симптомима ПСА) указује на незрелост реакције на аудитивни стимулус у раним фазама кортикалног процесирања. Ова веза није добијена за процесирање визуелних стимулуса. Веза са сензорним профилем који је мерен упитником није пронађена, за шта аутори наводе низ аргумената: 1) мерење RT на аудитивне/визуелне стимулусе је у експерименту вршено у најранијим временским оквирима (можда су за тешкоће евидентирани упитником сензорног профила од значаја каснији временски оквири сензорног процесирања), 2) психометријске карактеристике самог упитника су рађене на узорку од свега око 100 испитаника, 3) узрасни опсег је био велики (три до 17 година), 4) норме нису специфичне за узраст и IQ, а познато је да су ове две варијабле од значајног утицаја на сензорне реакције. Ова студија наведена је због тога што сам дизајн истраживања покушава да обједини податке са неуролошког и бихевиоралног плана, у комбинацији са подацима добијеним упитницима, на тај начин нудећи свеобухватну парадигму истраживања која је најпримеренија самој природи ПСА и свакако представља парадигму истраживања ове области која обећава. Низ методолошких дилема ове студије указује на комплексност оваквог приступа и нужност контроле што већег броја параметара.

Један од праваца испитивања везе сензорних тешкоћа и дефицита пажње представљају студије неуралног процеса „сензорног филтрирања“ оних стимулуса који се понављају и који су неважни за когнитивни систем (*sensory gating*), путем

студија евоцираног потенцијала. Студије „сензорног филтрирања“ на пацијентима са ADHD, аутизмом, биполарним поремећајем и шизофренијом, указују на значај интактног система филтрирања стимулуса за ментално здравље. На овим категоријама испитаника, показана је слабија способност супресије наведених репетитивних/ирелевантних сигнала. Наведене нове неуропсихолошке студије сензорног филтрирања, као и студије које су показале изражену неуралну реакцију на сензорне стимулусе, у складу су са претпоставком о преплављености чула и могућим компензаторним механизмима који би требало да заштите систем од ове преплављености (Jeste & Nelson III, 2008). Када је популација са ПСА у питању, могло би се поставити и додатно питање, у вези са једним од симптома, а то је склоност ка одређеним садржајима. Да ли тип стимулуса/садржаја којима су особе са ПСА склоне, утиче на процес сензорног филтрирања?

Да сумирамо, низ бихевиоралних, неуроимидинг и електрофизиолошких студија разоткрива стања хиперпобуђености на популацији са ПСА и трага за могућим повезаностима са симптомима ПСА и когнитивним функционисањем. Комплексност функционисања ЦНС-а и хетерогеност популације од интереса су велике тешкоће унутар ове области. Оно што је недовосмислена емпиријска чињеница у овој области јесте да је функционисање ЦНС-а код особа са ПСА атипично. Компензаторни механизми које ова популација развија, вероватно су боље развијени на популацији одраслих. Приликом доношења закључака, потребно је узети у обзир и узраст као значајну варијаблу. Даље, студије које иду у правцу проналажења поткатегорија унутар ПСА су такође важне и подсећају на немогућност генерализације добијаних налаза.

4. Електрофизиолошке студије

Низ студија је разоткрио разлике у појединим спектралним аспектима ЕЕГ-а, између типичне популације и пацијената који припадају различитим дијагностичким категоријама. Број ЕЕГ истраживања на особама са ПСА расте са, за сада противречним налазима. Разлози за то су претежно методолошке природе: испитују се узрасно и симптоматски хетерогени узорци, употребљавају се различите специфичне анализе ЕЕГ-а (нпр. употреба релативне наспрам апсолутне снаге). Генерално говорећи, ЕЕГ студије на популацији са ПСА најчешће дају атипичне налазе када је функционисање можданих таласа у питању, било да је у питању мерење током стања мировања или у задатку (Chan & Leung, 2006; Donkers et al., 2015; Foxe & Snyder, 2011).

4.1. Алфа ритам као показатељ пажње

У овом одељку ћемо се осврнути само на истраживања алфа ритма, јер је овај опсег таласа мождане активности од посебне важности за испитивање функције пажње. Веза између модулације пажње и алфа ритма данас је општеприхваћена (Cooper, Burges, Croft & Gruzelier, 2005; Cooper, Croft, Dominey, Burgess & Gruzelier, 2003; Jensen & Mazaheri, 2010; Klimesch, Doppelmayr, Pachinger, & Russegger, 1997; Klimesch, Sauseng & Hanslmayr, 2007; MacDonald, Mathan & Yeung, 2011; Orekhova, Stroganova & Posikera, 2001; Ray & Cole, 1985; Rihs, Michel & Thut, 2007). Већина аутора се слаже да је овај ритам важан за фокусирање на стимулусе који су важни за задатак, као и за блокирање стимулуса који су за задатак неважни.

Анализа алфа таласа на различитим дијагностичким категоријама рађена је најпре на спонтаном ЕЕГ-у, као и на евоцираној алфа активности (Basar & Guntekin, 2012). Осцилације опсега од 8Hz до 12Hz су забележене изнад визуелног, сензомоторичког и аудитивног кортекса, а од њих је у највећој мери проучаван визуелни алфа ритам. Претпостављало се да визуелни кортекс генерише алфа ритам у опуштеном стању (стању без активности), као и да се он блокира затварањем очију, док се сензомоторички ритам блокира покретом или тактичним стимулусом, а аудитивни кортекс слушним стимулусима (Schurmann & Basar, 2001). Другим речима, оно што се у електрофизиолошким студијама прати је синхронизација и десинхронизација овог ритма. Као што смо рекли, аутори су претпоставили да се у мирном стању генерише синхронизовани алфа ритам, који се блокира и десинхронизује са отварањем очију и излагањем стимулусу. Десинхронизација алфа ритма узима се као индикатор повећане ексцитабилности кортекса, или активације оних система за обраду информација који су потребни за неки задатак. Тако, на пример, задатак визуелне пажње доводи до десинхронизације алфа ритма у оним зонама кортекса задуженим за визуелну обраду информација, док истовремено долази до синхронизације алфа ритма изнад појединих зона кортекса које су аутори узимали као „нулта стање“ или индикатор да је зона неактивна (Pfurtscheller, Neuper, Andrew & Edlinger, 1997).

Крајем деведесетих година прошлог века, са повећањем броја података о алфа ритму, откривено је да су промене овог опсега можданих таласа у много већој мери специфичне у односу на задатак и кортикалну област, као и да се унутар овог фреквентног опсега могу издвојити поткатегорије: нижи алфа ритам и виши алфа ритам (Aftanas & Golosheikine, 2001; Marshall, Bouquet, Shipley & Young, 2009; Orekhova, et al., 2001; Pfurtscheller, Neuper & Krausz, 2000). Неки аутори сматрају да је потребно ревидирати концепт алфа синхронизације као индикатора стања мира. Нови налази указују на то да тзв. „локална“ алфа синхронизација може бити максимална за време највећих захтева задатка (што је названо „парадоксалном алфом“), те се пре може рећи да она лежи у основи активне инхибиције оних кортикалних области које носе интерферирајуће процесе или, другим речима, процесе који су неважни за задатак. Подаци за ревидирање описаног концепта потичу најпре из студија радне меморије у којима се бележи пораст вредности алфа снаге са оптерећењем краткорочне меморије (Jensen, Gelfand, Kounios & Lisman, 2002). Такође је утврђено да се алфа повећава над визуелним зонама током моторичких задатка, и обрнуто. Овакав налаз указује на активну инхибицију зона које су ирелевантне за задатак. Студије спацијалне пажње су показале да, када је прикривена пажња усмерена ка једној хемисфери, алфа бележи смањивање у контралатералној и повећање у ипсилатералној хемисфери (Jensen & Mazaheri, 2010). Модулација пажње је, како низ аутора закључује, повезана са инхибицијом или фацилитацијом сензорног процесирања. Неки аутори ово повећање алфа амплитуде тумаче као механизам „филтрирања“ улаза (*gating mechanism*) којим се инхибирају ирелевантне информације да би се обрадиле оне релевантне (Anderson & Ding, 2011; Klimesch et al., 2007), што је од важности за нашу студију, јер представља спону између сензорних процеса и механизма пажње.

Релативна снага алфа ритма изнад окципиталног кортекса указује на фокус визуелне пажње а, као што смо рекли, неки аутори су становишта да, генерално говорећи, алфа изнад визуелног кортекса представља деангажовање у односу на

неки визуелни стимулус и окретање ка другим чулима или унутрашњим садржајима. Овај процес је већ описан у склопу кључних дефицита пажње особа са ПСА. Поједине студије показују да фокусирање пажње на аудитивни или соматосензорни инпут, па чак и ментална аритметика, замишљање и задаци меморије, повећавају снагу алфа таласа у паријето-окципиталном кортексу (Jensen et al., 2002; Ray & Cole, 1985). У задацима пажње, када се испитаницима презентује знак који најављује стимулус, долази до умањења снаге алфа ритма (Klimesch, et al., 1998), што говори о његовом уделу у самој антиципаторној активности. Клинеш и сарадници истичу да су нижи фреквентни опсези алфа ритма задужени за стање будности и антиципаторну пажњу. Мекдоналд и сарадници (MacDonald et al., 2011) су утврдили везу између субјективне процене стања пажње код испитаника и снаге алфа ритма изнад паријето-окципиталног кортекса. У питању је био задатак детекције визуелног стимулуса. Уочена је висока корелација између субјективне процене сопственог менталног стања (процене су вршене на скалама конструисаним за експерименталне потребе), успеха у задатку детекције стимулуса, као и пост-стимулус активности забележене на ЕЕГ-у. Аутори закључују да овде није само реч о ексцитабилности кортекса коју показује висока алфа, већ и о стању пажње у визуелном задатку. Овај експеримент је такође показао да су спонтане флукуације у алфа активности доступне свести и да је овде забележен баланс у фокусу пажње између информација важних за задатак и оних унутрашњих, неважних за задатак (лутање мисли), што се може потврдити интроспективним подацима које су давали испитаници.

4.1.1. Развој алфа ритма

Група ауторки из Москве се бавила испитивањем алфа ритма на узорцима одојчади и деце предшколског узраста. У студији из 2001. године, ове ауторке (Orekhova et al., 2001) су испитале хипотезу да је способност одојчета да одржи пажњу у антиципаторном задатку заправо базирана на активним инхибиторним процесима у кортикалним мрежама, при чему су мерене вредности синхронизације алфа осцилација над паријеталним кортексом, и ове мере су узете као индекс инхибиторних процеса. У овој студији је утврђена веза између дужих епизода пажње у задатку и релативно виших вредности алфа синхронизације у постериорним паријеталним зонама, код најмлађих испитаника. Ауторке закључују да постоји активна инхибиција паријеталних мрежа, а везано за информације у периферном видном пољу. Процес инхибиције ирелевантних стимулуса је неопходан при сваком фокусирању и одржавању пажње. До истог закључка у свом прегледу електрофизиолошких студија долазе Фокс и Снајдер (Foxe & Snyder, 2011), а на основу великог броја студија алфа ритма публикованих у последње две декаде. Они претпостављају да је улога алфа ритма као компоненте у механизму пажње супресија неважних информација и процес селекције информација. Како је експлицирано у самој дефиницији функције пажње: селекција једне информације подразумева истовремену инхибицију неселектоване информације.

4.2. Електрофизиолошке студије на популацији особа са ПСА

ЕЕГ студије особа са ПСА махом су биле усмерене на откривање епилептиформног ЕЕГ-а, због високе преваленце епилепсија у овој дијагностичкој групи.

Московска група ауторки је до сада испитала низ електрофизиолошких компоненти на овој популацији. У студији Орехове и сарадника (Orekhova et al., 2007), испитиване су компоненте ЕЕГ-а на узорку дечака са ПСА, у ситуацији одржаване пажње и мировања. Подаци показују да уобичајена левострана асиметрија сензомоторичког алфа ритма, која се региструје на типичној популацији, овде није уочена. Аутори закључују да постоји абнормална ЕЕГ латерализација која може бити специфична за регију или функцију код особа са ПСА. Патолошки налаз добијен је у још једној студији одржаване визуелне пажње у којој је испитиван мождан ритам вишег фреквентног опсега или гама ритам (Orekhova, Stroganova, Prokofyev, Nygren & Gillberg, 2008, Stroganova et al., 2007). У питању је абнормално повећање гама активности, које је такође корелирало са степеном застоја у развоју, на узорку дечака са ПСА, узраста три до осам година. Студија Марфија и сарадника (Murphy, Foxe, Peters & Molholm, 2014) је испитивала на електрофизиолошком нивоу дистрактивност у односу на инпут који је неважан за задатак, на деци са ПСА у поређењу са ТП узорком. У задатку који је укључивао различите чулне модалитете, визуелни или аудитивни, испитаници су добијали знак који упућује да пажњу усмере на један чулни модалитет. Током овог бихевиоралног експеримента, мерене су осцилације у оквиру алфа опсега. На типичној популацији је, као што је и очекивано, добијена адекватна модулација алфа ритма: долазило је до пораста алфа снаге у зони мозга која није задужена за фокус пажње (нпр. пораст снаге алфа таласа у паријето-окципиталним зонама када је фокус на аудитивном модалитету). Оваква модулација алфа ритма није добијена на узорку са ПСА. Испитаници са ПСА су такође били неуспешни у задатку у условима излагања стимулусима-дистракторима. Аутори закључују да неуспешна модулација алфа-ритма утиче на појачану дистрактивност када су стимулуси из спољашње средине у питању.

Орекова и сарадници покушавају да везу између умањених одговора на сензорне догађаје који нису у фокусу пажње и дефицит у побуђености обједине хипотезом о сензорном филтрирању (наводе студије које показују разлике у реакцијама мозга на 100ms од појаве новог аудитивног стимулуса). Ови аутори постављају хипотезу о абнормалности никотинских холинергичких путева побуђености (за које постоје емпиријски докази), а који доводе до евидентираних ERP аберација и финално, дефицита са реоријентисањем пажње. Овде нам је поновно важно мапирање развојног пута у светлу постојања холинергичке дисфункције на раним стадијумима развоја.

У истраживању Кина и сарадника (Keehn, Westerfield, Muller & Townsend, 2017), специфичним задацима (*contingent attentional capture*) испитивана је комбинација *top-down* и *bottom-up* регулације на узорку деце старијег узраста са ПСА која су поређена са ТП. У задатку детектовања задатог стимулуса-броја у серијама брзог излагања бројева, уз присуство дистрактора и без њих, показано је да на бихевиоралном нивоу нема разлика у постигнућу, или броју грешака у задатку (осим што су времена реакције била незнатно краћа за типичну популацију).

Међутим, код деце са ПСА је на нивоу електрофизиолошке анализе уочена је мања десинхронизација алфа ритма у постериорном региону, на стимулусе које је требало да детектују,. Овакав налаз је показао повезаност и са степеном тежине симптоматологије ПСА (превасходно репетитивних понашања). У групи са ПСА такође је евидентирана смањена снага алфа ритма у стању мировања, у поређењу са типичном популацијом. Аутори закључују, а што је за наше истраживање релевантно, да постоји смањена ефикасност реаговања на спољашњу средину и смањена ефикасност оријентисања ка упечатљивим аспектима средине.

Емпиријски налази алфа ритма на популацији са ПСА указују на повишене апсолутне и релативне спектралне снаге у можданим ритмовима нижих (делта и тета) и виших (бета и гама) опсега, и умањење у можданим ритмовима средњег опсега (алфа) широм различитих можданих региона. Тирни и сарадници (Tierney, Gabard-Durnam, Vogel-Farley, Tager-Flusberg & Nelson, 2012) претпостављају да ово има везе са абнормалним функционисањем ГАБА неуротрансмитера и његовог утицаја на инхибиторне путеве за који се претпоставља да врши модулацију таласа високих и ниских фреквенција и повећање оних средњег опсега (или алфа таласа).

Значајан број емпиријских налаза указује на постојање разлика у функционисању на нивоу алфа можданих таласа у популацији са ПСА и могућој вези са дефицитима пажње, као и модулацијом сензорног функционисања. Међутим, још увек је рано за опште закључке, јер клиничке студије имају и низ недостатака. Набројаћемо само неке: мали узорци, велики узрасни распони узорака, повремено непостојање података о степену тежине ПСА и нивоу адаптивног функционисања, употреба протокола креираних за испитивање ТП. Потребни су већи клинички узорци и боља контрола варијабли које варирају у већем распону (у правцу евентуалних подгрупа у оквиру спектра), с обзиром на чињеницу да је популација са ПСА хетерогена.

5. Еколошка валидност података добијених опсервацијом као методом

Све већи број аутора у испитивању когнитивних процеса почиње да увиђа значај тзв. „пасивних“ парадигми наспрам „активних“. Да подсетимо, појава неуроимидинг и електрофизиолошких студија је показала да су налази на неуралном плану често различити код особа са ПСА у односу на типичне, иако су резултати на бихевиоралном плану исти (Belmonte & Yurgelyn-Todd, 2003). Додали бисмо овде да се и у оквиру бихевиоралних студија може се уочити тенденција деце са ПСА да покажу очекиване обрасце понашања у задатку и у том смислу да се не разликују у односу на типичне, док се разлике уочавају када се уведе опсервација деце у спонтаним активностима, те можемо претпоставити да постоје аспекти понашања који су недоступни у високоструктурираном, висококонтролисаним експерименталном дизајну студија. Постоји снажан клинички утисак, а видели смо да је овај утисак може пронаћи аргументацију у емпиријским студијама, да особа са ПСА у оквиру захтева тест ситуације може имати уредно понашање и задовољити тестовни захтев и постићи једнаке резултате као и ТП, из потребе да се у неком смислу прилагоди овом специфичном облику социјалне ситуације. У спонтаној активности, посебно када је популација деце у питању, до изражаја долази далеко богатија симптоматологија ПСА, која у тест ситуацији може бити потиснута у складу

са наученим понашањем. Ово се посебно односи на децу код које су симптоми у већој мери екстернализовани. Већ су описане електрофизиолошке студије које ово потврђују (Belmonte & Baron-Cohen, 2004b; Kennedy et al., 2006). У процесу модификовања експерименталних парадигми за испитивање популације са ПСА, очигледно је била потребна уска сарадња клиничара и истраживача. Навешћемо једну сасвим јасну методолошку грешку која се још увек поткрада у електрофизиолошким студијама: у низу експерименталних протокола у којима је обично неопходно снимити „стање мировања“ или тзв. *baseline*, испитаницима се на екрану излажу лебдећи, шарени балончићи, под претпоставком аутора да је мозак тада неактиван тј. није изложен задатку. Оваква чињеница показује недовољно познавање популације са ПСА и „слепо“ преношење неких експерименталних протокола из студија когнитивних процеса на типичној одраслој популацији, јер је реч о визуелном стимулусу који често ексцитира, провоцира моторичке стереотипе или хиперфокус код особа са ПСА. Самим тим, природа феномена који се мери се доводи у питање.

У том смислу, у испитивању популације са ПСА, сматрамо драгоценом употребу еколошки валиднијих протокола примерених млађим узрастима, као и добијање узорака спонтаног понашања у коме је макар у извесном степену умањена компонента социјалног, а за коју знамо да овим особама представља тешкоћу. На овај начин такође добијамо податке особама које теже сарађују, невербални су и самим тим запостављени у оваквим типовима студија (Tager-Flusberg & Casari, 2013).

6. Пажња, сензорно процесирање и специфични језички поремећај

Финални сегмент увода који заслужује пажњу тиче се развојног поремећаја кога у одређеним фазама одваја фина линија од ПСА. Реч је о специфичном језичком поремећају (СЈП у даљем тексту). Специфични језички поремећај се дијагностикује када се језик не развија у складу са календарским узрастом, а застој се не може се приписати неуролошким, интелектуалним и социо-емоционалним факторима, оштећењу слуха и сл. Веза између ова два развојна поремећаја је комплексна, а у клиничком и дијагностичком процесу разграничење представља велики изазов. Дороти Бишоп, као један од аутора који поседује највећи реноме у овој специфичној граничној области, дискутује о могућим моделима који би помогли разумевању чињенице да је њихово заједничко јављање учесталије од случајног и истражује опције неадитивних генетских утицаја којима би се могли објаснити подаци добијени на молекуларном нивоу, као и они који потичу од породица (Bishop, 2010).

Већина клиничких студија која изучава различите психолошке и когнитивне функције код деце са ПСА као клиничку контролну групу узима децу са кашњењем у развоју (*developmental delay*), па се у ову општу скупину најчешће сврставају сасвим различити развојни поремећаји, укључујући успорени психомоторни развој, мешовити поремећај и специфични језички поремећај. У том смислу, евентуалне заједничке компоненте нејезичких функција код ова два развојна поремећаја су слабије познате.

У једној студији, испитивани су неурокогнитивни модели унутар ПСА, посебно ослоњени на дискрепанцу између вербалног и невербалног коефицијента

интелигенције (Tager-Flusberg & Joseph, 2003). Нотирана је дискрепанца између ове две вредности на 62% узорка деце школског узраста са дијагнозом ПСА (предност невербалног или вербалног коефицијента била је подједнако присутна). Овај налаз је показао везу са неуроанатомским подацима о волумену мозга и обиму главе. Подгрупа испитиване деце се преклапала са СЈП: пронађена је обрнута асиметрија у фронталној језичкој зони код дечака са ПСА, што представља образац налик ономе који је уочен код СЈП.

Постоји оскудан број студија које су испитивале разлике у аспектима пажње код ове две клиничке групе. Неке неуропсихолошке студије показале су разлике у квалитету пажње. У једној од студија које су испитивале ове разлике, уочен је дефицит у егзекутивном домену код деце са ПСА, док су деца са СЈП била слабија у задацима који су се тicali аудитивне пажње (одржавана и селективна аудитивна пажња) и егзекутивне пажње, што аутори приписују различитим неуропсихолошким профилима који су у им у основи (Finneran Francis & Leonard, 2009; Nenadović, Stokić, Vuković, Đoković & Subotić, 2014; Noterdaeme, Amorosa, Mildemberger, Sitter & Minow, 2000; Stevens, Sanders & Neville, 2006; Spaulding, Plante & Vance, 2006).

Неке студије биле су инспирисане интересантном хипотезом да је ПСА само екстремна форма језичког поремећаја. Бартак и сарадници (Bartak, Rutter & Cox, 1975) су покушали да ово испитају. Клиничке групе на којима је обављено испитивање биле су узраста седам и осам година у просеку, са дијагнозама ПСА или СЈП. Узорци су били уједначени по манипулативном IQ-у и нивоу експресивног језика. Међу групама је било сличности на плану језичких дефицита различитог типа, али се показало да је група са ПСА имала озбиљније језичке дефиците који су такође обухватали шири опсег језичких структура. Ова група имала је и више стереотипа, мање је употребљавала језик у социјалне сврхе, карактерисали су је тежи рецептивни дефицити, неразумевања геста и недостатка имагинативне игре.

На млађим узрастима када се родитељ обично обраћа стручњаку ради дијагнозе, забринут јер дете не развија говор, клиничка слика деце са ПСА и деце са тежим степеном СЈП готово је идентична. Упитници који детектују симптоме ПСА, као и степен њихове изражености често дају лажне позитивне случајеве ПСА у популацији са СЈП, јер је клиничка слика у оба случаја маркирана тешкоћама у домену пажње, моторичким стереотипима (Bishop, 2002; Hill, 2001; Iverson, 2010) и, понекад, оскуднијом игром. Такође, одређена понашања које ова популација испољава могу се довести у везу са тешкоћама у сензорној модулацији (Taal, Rietman, Meulen, Schipper & Dejonckere, 2012). У овом случају лонгитудинално праћење након што је дете изложено интензивној терапији језичких способности, нуди једино решење. Истраживачко питање које је од значаја овде је да ли се ова испољавања у домену функције пажње, стереотипној активности, сензорној модулацији и игри могу у неком аспекту разликовати између ове две дијагностичке категорије. Неопходно је детаљније испитивање профила који укључују и описане функције нејезичке природе, када су нам језички профили ове две популације релативно слични.

ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

1. Предмет истраживања

Предмет истраживања су специфичности деангажовања пажње и оријентације пажње, њихова повезаност са сензорним процесирањем и испитивање електрофизиолошких корелата ових појава код деце са ПСА.

1.1. Дефиниција основних појмова

У складу са проблемом истраживања, издвојићемо следеће основне појмове које је неопходно дефинисати: деангажовање пажње, оријентација пажње, хиперфокус пажње, селективност пажње, сензорно процесирање, сензорна модулација, хиперреактивност, хипореактивност, мождани таласи, тета опсег, алфа опсег.

Оријентација пажње представља процес усмеравања сензорних рецептора ка релевантној локацији. Може се јавити као егзогено, покренуто стимулусом или невољно оријентисање и ендогено, вољно оријентисање, базирано на информацији (Posner & Petersen, 1990). Овај процес се састоји из три етапе: деангажовања, померања фокуса и поновног ангажовања.

Деангажовање пажње представља једну етапу у оријентацији пажње. *Визуелно деангажовање пажње* је дефинисано као видљиво окретање очију од предмета или трептај очију праћен окретањем погледа од предмета (Sacrey et al., 2013; Wainwright-Sharp & Bryson, 2002).

Хиперфокусирана пажња представља клинички опсервиран интензивни (и изоловани) фокус на детаље и немогућност интерпретације вишеструких знакова који потичу из средине (Lovaas et al., 1979; Pierce et al., 1997).

Селективност пажње представља способност издвајања једног аспекта средине у односу на други, у одређеном временском периоду, као и игнорисање ирелевантног аспекта средине који се у истом тренутку може опазити (Sternberg, 2009).

Сензорно процесирање подразумева „улазак“ сензорног инпута у централни нервни систем који их потом организује и тумачи (Dunn, 2001; Miller & Lane, 2000).

Сензорна модулација је способност регулације и одмеравања одговора у односу на сензорну средину, примерено захтевима свакодневног живота (Miller, Anzalone, Lane, Cermak & Osten, 2007).

Хипореактивност представља успорену, умањену или ослабљену реакцију на сензорни инпут (Ausderau et al., 2014; Baranek et al., 2006). Као синоними, у литератури се могу пронаћи следећи термини: умањена реактивност, слаба регистрација, високи праг.

Хиперреактивност представља доживљавање интензивних реакција на одређени сензорни инпут и појачани фокус на стимулус, као и појачану реакцију на инпут, а која је често негативна. Као синоними, у оптицају су сензорна осетљивост, низак праг (Schaaf & Lane, 2014). Према DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013), „необично интересовање за сензорне аспекте средине“, обухвата трагање/снажну потребу за сензорном стимулацијом, сензорна интересовања или преокупације (Schaaf & Lane, 2014).

Мождани таласи представљају ритмичке флукуације потенцијала локалног поља, између ексцитаторних и инхибиторних стања. Ове осцилације генеришу сумирани ексцитаторни постсинаптички потенцијали више хиљада неурона (Lopes

da Silva, 1991). Према приступу „функционалне топографије“, идентификација ритмичких ЕЕГ компоненти треба да је базирана на три основна критеријума: карактеристикама фреквенције, просторној дистрибуцији изнад кортекса и функционалној реактивности у односу на специфичне услове регистравања (Kuhlman, 1980).

Тета таласи обухватају опсег од 4 Hz до 7,5 Hz, неvezано за извор. Ови таласи су доминантни у најранијим периодима развоја и током детињства. Код одраслих се везују за стања поспаности, сна или медитације. У последње време, тета фреквентни опсег је истраживан изнад одређених региона мозга везано за меморијске функције, оптерећења функције пажње, новину стимулуса (Cavanaugh & Frank, 2014; Stokić, 2015; Stokić, Milovanović, Ljubisavljević, Nenadović & Ćukić, 2015; van Ede, Jensen & Maris, 2017).

Алфа таласи генеришу се у стању мировања и аутори их повезују са функцијом пажње, перцептивном обрадом и семантичком меморијом, а у истраживањима се све више испитују као индикатор ексцитабилности кортекса (Klimesch, 2012; Lange, Oostenveld & Fries, 2013; Suffczynski, Kalitzin, Pfurtsheller & Lopes da Silva, 2001; Romei et al., 2008). Обухватају опсег од 8Hz до 12Hz, и представљају синусоидни сигнал. Продукују се као синхронизовани када је субјекат затворених очију, па се сматра да је ово показатељ кортикалне неактивности, док их отварање очију, визуелни стимулус, звук, анксиозност или концентрација и пажња десинхронизују (Sanei & Chambers, 2007; Sauseng, Klimesch, Gerloff & Hummel, 2009).

2. Циљ истраживања

Овим истраживањем покушали смо утврдити: 1) да ли постоје разлике у деангажовању пажње између испитаника са ПСА, оних са СЈП и ТП, 2) да ли постоје разлике у оријентацији пажње између испитаника са ПСА, испитаника са СЈП и ТП развоја, 3) да ли је учесталост хиперфокусирања пажње условљена природом стимулуса, 4) да ли је тип деангажовања пажње повезан са одређеним сензорним профилем код деце са ПСА, 5) да ли постоји повезаност између оријентације пажње и одређеног типа сензорног профила, 6) да ли је склоност хиперфокусирању у вези са сензорним профилем: да ли деца са одређеним типом сензорног профила имају израженије хиперфокусе, 7) да ли је тип деангажовања или оријентације пажње у вези са тежином симптома ПСА, 8) да ли постоје специфичности на нивоу можданих таласа (тета, алфа 1 и алфа 2 осцилације) између испитаника са ПСА, оних са СЈП и ТП, 9) да ли постоји повезаност између одређених карактеристика можданих осцилација и аспеката пажње код деце са ПСА, 10) да ли постоји повезаност између одређених карактеристика можданих осцилација и сензорне обраде.

Циљеви су операционализовани следећим редоследом:

1. Тријажа испитаника за групе према степену симптоматологије ПСА и говорно-језичког поремећаја
2. Процена говорно-језичке развијености
3. Процена интелектуалног функционисања
4. Процена сензорног процесирања
5. Формирање контролне групе уједначене према задатим параметрима

6. Процена деангажовања и оријентације пажње Опсервационим протоколом
7. Испитивање односа између деангажовања и оријентације пажње и сензорног процесирања
8. Испитивање односа између степена симптома ПСА и сензорног процесирања
9. Процена спектралне снаге можданих таласа тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега у мирном стању и током посматрања слике
10. Испитивање односа између карактеристика пажње и интелектуалног функционисања
11. Испитивање односа између деангажовања и оријентације пажње и спектралне снаге тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега
12. Испитивање односа између сензорног профила и спектралне снаге тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега

3. Хипотезе истраживања

1. Постоји разлика у деангажовању пажње код деце са ПСА, деце са СЈП и деце ТП.
2. Постоји разлика у оријентацији пажње код деце са ПСА, деце са СЈП и ТП развојем.
3. Учесталост хиперфокуса је у вези са природом стимулуса.
4. Постоји разлика између сензорног профила деце са ПСА, деце са СЈП и ТП развојем.
5. Постоји повезаност између сензорног профила и деангажовања пажње код деце са ПСА.
6. Постоји повезаност између сензорног профила и оријентације пажње код деце са ПСА.
7. Постоји повезаност између сензорног профила и хиперфокуса код деце са ПСА.
8. Постоји повезаност између атипичне сензорне обраде и интелектуалног функционисања код деце са ПСА.
9. Постоји повезаност између сензорног процесирања и тежине симптома ПСА.
10. Не постоји повезаност између оријентације и деангажовања пажње и тежине симптома ПСА.
11. Постоје разлике у спектралним снагама тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега у мирном стању и током посматрања слике између деце са ПСА, деце са СЈП и деце ТП.
12. Постоји повезаност између деангажовања и оријентације пажње и спектралних снага тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега у мирном стању и током посматрања слике код деце са ПСА.
13. Постоји повезаност између сензорног профила и спектралних снага тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега у мирном стању и током посматрања слике код деце са ПСА.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

1. Место и време истраживања

Истраживање је обављено у периоду од 2016. до 2019. године на поликлиници Института за експерименталну фонетику и патологију говора у Београду. Испитаници и њихови родитељи су корисници услуга овог Института и установи се јављају због прегледа и дијагностике, као и укључивања детета у логопедски третман. Популација ове деце сачињавала је узорак студије. Испитаници су тестирани батеријом тестова, а њихови родитељи интервјуисани низом упитника. Потом су испитаници снимани видео камером, како би се добили подаци за опсервациони протокол. Обављено је ЕЕГ снимање и добијени подаци о можданим алфа и тета ритмовима. Претходно је обезбеђена информисана сагласност родитеља, старатеља и руководиоца установа, за употребу података у истраживачке сврхе, као и снимање деце.

Контролну групу су сачињавали испитаници из предшколских установа на територији ширег центра Београда.

2. Узорак

Узорак је био састављен од 90 деце узраста три до шест одина, оба пола.

Прву групу сачињавала су деца са дијагнозом ПСА (N = 30). Критеријуми укључивања у ову групу су били следећи: испитаник је морао имати клиничку дијагнозу дечјег психијатра. Укључени су испитаници са дијагнозом Дечијег аутизма (F84.0) и Первазивног развојног поремећаја, неспецификованог (F84.9). Ове дијагнозе давао је дечји психијатар у оквиру Клиничког центра Црне Горе у Подгорици, као и дечји психијатар ординације „Медисан“ у Београду. Испитаници су такође били процењени GARS 3 скалом (Gilliam, 2013). У узорак су уврштени испитаници који су добијали вредност изнад граничне на GARS 3 скали. Граничном вредношћу је сматран индекс аутизма (ИА у даљем тексту) од 55 и више. Ова скала је базирана на дијагностичким критеријумима DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013). С обзиром на то да високе скорове на GARS 3 скали могу добити и испитаници са симптомима СЈП тежег степена, било је нужно да испитаник има оба наведена услова: дијагнозу дечијег психијатра и одговарајућу повишену вредност на скали. На овај начин смо покушали да елиминисемо евентуалну појаву лажно позитивних случајева, само на основу GARS 3 скале.

Другу групу су сачињавала деца са СЈП, N = 30. Критеријум укључивања у ову групу било је одбацивање дијагнозе ПСА и кашњење у говорно-језичком развоју евидентирано одговарајућим тестовима који процењују говорно-језички статус детета. Постигнуће на овим тестовима морало је бити бар једну стандардну девијацију испод просечне вредности. Сви испитаници из узорка су процењени на Институту за експерименталну фонетику и патологију говора „Ђорђе Костић“ у Београду, где су добили дијагнозу *Disordo orationis (receptivus)* – F 80.2 према Међународној класификацији болести 10 (СЗО, 2010). Они су потом укључени у логопедски третман у оквиру исте установе. Сви испитаници су били монолингвални. Даље, обављена је процена интелектуалних способности батеријом тестова интелигенције (Брине-Лезине скала, РЕВИСК, у зависности од узраста испитаника). Резултати су морали указивати на очуван интелектуални статус ($IQ \geq$

70). Сви испитаници из ове групе имали су дискрепанцу >10 између вербалног и манипулативног коефицијента интелигенције. Укључивање групе са СЈП имало је за циљ контролу развојних конфундирајућих фактора. Другим речима, ово је било неопходно како не бисмо појаве које проучавамо приписивали евентуалном кашњењу у развоју језичких функција, већ оценили као специфичне за ПСА. Као други показатељ говорно-језичког поремећаја, узет је композитни скор GCS (*General Communication Composite*) или општи скор комуникационе способности са Комуникационе чеклисте за децу, ССС-2 (Глумбић, 2010). Добијени резултат на узорку ове студије је значајно испод GCS добијеног на нормативном српском узорку: АС = 25,10, СД = 10,84⁹. Распон резултата се кретао од седам до 51.

Трећу групу сачињавала су деца ТП, Н = 30, како бисмо добили нормативне податке за поређење. Критеријум за ову групу деце било је просечно постигнуће на развојној скали/тесту интелигенције. Интервјуом са родитељем, добијен је податак да се никада нису обраћали стручњацима због евентуалних развојних тешкоћа или да су имали било каквих озбиљнијих брига у вези са понашањем њиховог детета. Искључена су такође медицинска стања или употреба лекова који могу утицати на менталне функције.

Искључујући критеријуми за улазак у клинички узорак (групе ПСА и СЈП) били су постојање додатних психијатријских или медицинских дијагноза, неуролошких обољења, оштећења слуха или вида, као и употреба медикамената који утичу на психомоторичке функције.

Испитаници из друге и треће групе су били уједначени према испитаницима у првој групи, по полу и узрасту, што потврђују и тестови значајности разлика. Применом χ^2 теста, утврђено је да нема статистички значајних разлика у полној структури испитаника ($\chi^2 (2) = 4,604, p > 0,05$).

Подгрупе испитаника биле су уједначене према узрасту. Резултат Крускал Волис Х указује да нема статистички значајних разлика у узрастима између три испитиване групе: $\chi^2 (2) = 4,361, p > 0,05$, са средњим вредностима рангова од 39,12 за испитанике са ПСА, 44,33 за испитанике са СЈП и 53,05 за ТП испитанике.

Десет испитаника није ушло у финални узорак и замењено је новим испитаницима до финалног броја од 90. Један од узрока је осипање (Н = 6). У питању су породице које би започеле третман и потом напустиле установу из различитих разлога. Три испитаника нису прошла ЕЕГ протокол: због узнемирености детета, снимање је било прекинуто. Један испитаник није прошао процедуру опсервационог протокола, јер је био узнемирен новим простором у коме се обављало снимање. Такође је један испитаник искључен из узорка због тога што му је током периода узимања података укључена медикаментна терапија (терапија антиепилептицима).

Демографске и развојне карактеристике узорка по подгрупама, као и стручна спрема родитеља, дате су у Табелама 1, 2, 3 и 4.

⁹ Добијени резултат нижи је од оног који је добијен на узорку деце са СЈП из стандардизационе студије (Глумбић, 2010). Ово се може објаснити евентуалном селекцијом деце за СЈП групу у оквиру наше студије: узета су искључиво деца са тежом клиничком сликом СЈП или рецептивним дефицитом.

Табела 1. Структура испитаника према узрасту и полу

Група	ПСА (Н = 30)		СЈП (Н = 30)		ТП (Н = 30)	
Узраст (месеци) АС (СД)	56,67 (13,95)		59,27 (11,43)		63,03 (11,8)	
Пол Н (%)	М 24 (80%)	Ж 6 (20%)	М 26 (86,2%)	Ж 4 (13,8%)	М 19 (63,3%)	Ж 11 (36,7%)

ПСА - поремећај из спектра аутизма; СЈП - специфични језички поремећај; ТП - типична популација; АС - аритметичка средина; СД - стандардна девијација; М - мушки пол; Ж - женски пол

Табела 2. Стручна спрема родитеља

Група	ПСА (Н = 30)		СЈП (Н = 30)		ТП (Н = 30)	
СС родитеља Н (%)	отац С/ВИШ - 19 (63,33%) ВС - 11 (36,67%)	мајка С/ВИШ - 21 (70%) ВС - 9 (30%)	отац С/ВИШ - 18 (60%) ВС - 12 (40%)	мајка С/ВИШ - 21 (70%) ВС - 9 (30%)	отац С/ВИШ - 8 (26,67%) ВС - 20 (66,67%) ВС 2 - 2 (6,67%)	мајка С/ВИШ - 8 (26,67%) ВС - 21 (70%) ВС 2 - 1 (3,33%)

ПСА - поремећај из спектра аутизма; СЈП - специфични језички поремећај; ТП - типична популација. СС - стручна спрема родитеља: С/В - средња/виша школа; ВС - висока школа; ВС 2 - магистарске/докторске студије

Табела 3. Структура узорка према узрасту

Узраст у годинама	ПСА Н (%)	СЈП Н (%)	ТП Н (%)
3	7 (23,3%)	6 (20,7%)	4 (13,3%)
4	12 (40,0%)	11 (34,5%)	5 (16,7%)
5	5 (16,7%)	6 (20,7%)	11 (36,7%)
6	6 (20,0%)	7 (24,1%)	10 (33,3%)

ПСА - поремећај из спектра аутизма; СЈП - специфични језички поремећај; ТП - типична популација

Интелигенција групе са ПСА је била високохетерогена, што се види у Табели 4. Распон манипулативне интелигенције је био највећи у овој групи. Према резултатима теста интелигенције, 12 испитаника је било у категорији интелектуалне ометености, док је девет било граничног нивоа и преосталих девет просечног нивоа.

Табела 4. Основне карактеристике подгрупа према интелектуалном и језичком постигнућу

Група	ПСА (Н = 30)	СЈП (Н = 30)	ТП (Н = 30)
IQm (АС, СД) мин. – макс.	72,57 (13,263) 44 – 93	89,40 (12,07) 71 – 117	110,5 (17,42) 76 – 143
IQv (АС, СД) мин. – макс.	47,97 (16,96) 21 – 85	66,70 (11,55) 41 – 93	/
ЛПЈ (%)¹⁰	1 – 7 (23,33%)	1 – 0 (0%)	/
	2 – 11 (36,67%)	2 – 2 (6,67%)	
	3 – 6 (20%)	3 – 10 (33,33%)	
	4 – 6 (20%)	4 – 18 (60%)	
РПЈ (%)	1 – 2 (6,67%)	1 – 0 (0%)	/
	2 – 13 (43,33%)	2 – 1 (3,33%)	
	3 – 4 (13,33%)	3 – 9 (30%)	
	4 – 11 (36,67%)	4 – 20 (66,67%)	

ПСА – поремећај из спектра аутизма; СЈП – специфични језички поремећај; ТП – типична популација; IQm – манипулативни коефицијент интелигенције испитан батеријом тестова интелигенције; IQv – вербални коефицијент интелигенције испитан батеријом тестова интелигенције; ЛПЈ – логопедска процена језичке развијености упитником; РПЈ – родитељска процена језичке развијености упитником

Табела 5. Основне карактеристике подгрупа према тежини клиничке слике ПСА

Група	ПСА (Н = 30)	СЈП (Н = 30)
Вероватноћа ПСА према GARS 3 (%)	могуће – 1 (3%) врло вер. I – 12 (40%) врло вер. II – 17 (57%)	мало вер. – 3 (10%) могуће – 16 (53%) врло вер. I – 11 (37%)
Степен тежине према DSM-5 (%)	СК I – 0 (0%) II – 13 (43%) III – 17 (57%)	РПП I – 2 (6%) II – 11 (37%) III – 17 (57%)

ПСА – поремећај из спектра аутизма; СЈП – специфични језички поремећај; GARS 3 – скала за процену степена ПСА; DSM-5 – дијагностички и статистички приручник за менталне поремећаје; СК – социјална комуникација; РПП – ограничена и репетитивна понашања; мало вер. – индекс аутизма ≤ 54 ; могуће – 55–70; врло вер. I – 71–100; II – ≥ 101

Групу испитаника са ПСА карактерисала је клиничка слика ПСА у различитом степену, што се може видети из резултата степена тежине ПСА на GARS 3. Ови нивои су базирани на дијагностичким критеријумима ПСА према DSM-5 (APA, 2013). Резултати су изложени у Табели 5. Сви испитаници из групе са ПСА имали су 2. или 3. степен тежине симптома према GARS 3. Корелација са степенима

¹⁰ Упитник процене језичке развијености је креиран за ову студију, по узору на студије које су се бавиле испитивањем популација које су минимално вербалне. Детаљно је описан у оквиру овог одељка, у опису инструмената коришћених у истраживању.

тежине према критеријумима DSM-5 била је висока, што је и очекивано. Спирманов коефицијент корелације између степена тежине симптома на скали GARS 3 и степена тежине симптома из домена социјалне комуникације, према критеријумима DSM-5 био је следећи: $r = 0,599$, $p < 0,001$, док је корелација са степеном тежине симптома из домена рестриктивних и репетитивних понашања према критеријумима DSM-5 била још већа: $r = 0,608$, $p < 0,001$.

Поменућемо такође постигнуће испитаника на две варијабле мерене у оквиру Опсервационог протокола, само за испитанике са ПСА, јер су друге две групе на овим мерама остваривале максимум бодова. Прва варијабла је Ниво игре за који је било могуће остварити максималних 22 бода. Критеријуми кодирања игре дати су у Прилогу број 1. Средња вредност и стандардна девијација су износили: 12,43 (5,98). Путем Опсервационог протокола је такође испитана Стереотипна игра. Максималан број бодова који би овде указивао на већу учесталост стереотипне игре, износио је 10, јер је било 10 игровних ситуација. Она на нашем узорку није била висока. Средња вредност и стандардна девијација су износили: 3,10 (2,97). Међутим, распон се кретао од 0 до 10.

3. Варијабле

3.1. Контролне варијабле

- Ниво развијености невербалне интелигенције
- Ниво развијености вербалне интелигенције
- Пол
- Узраст
- Стручна спрема родитеља
- Ниво игре

3.2. Независне варијабле

1. Дијагноза

- Поремећај из спектра аутизма (ПСА)
- Специфични језички поремећај (СЈП)
- Без дијагнозе – типичан развој (ТП)

2. Степен тежине ПСА

- Први степен тежине
- Други степен тежине
- Трећи степен тежине

3. Тип стимулуса у оквиру опсервационог протокола

- Конвенционална играчка
- Сензорна играчка/ играчка у складу са интересовањима у оквиру ПСА

4. Експериментални услов у оквиру ЕЕГ протокола

- Мирно стање
- Слика

3.3. Зависне варијабле

1. Сензорни профил

- Тип профила на Сензорном профилу 2
- Појединачне области сензорне дисфункције

2. Тип деангажовања пажње

- Адекватна
- Рана
- Пролонгирана

3. Оријентација пажње 1 – број промена погледа са предмета на особу и са особе на особу

4. Оријентација пажње 2 – одазивање на позив по имену

5. Спектрална снага ЕЕГ сигнала

- Тета фреквентни опсег (4 – 8Hz)
- Алфа 1 фреквентни опсег (8 – 10Hz)
- Алфа 2 фреквентни опсег (10 – 12Hz)

4. Инструменти и начини прикупљања података

4.1. Општи подаци о испитаницима

Пол, узраст, стручна спрема родитеља и дијагноза, добијени су из документације поликлинике Института за експерименталну фонетику и патологију говора. Пацијенти пролазе Саветовалиште поликлинике Института које представља његово пријемно одељење. Овде се отвара картон који садржи, између осталог, демографске и анамнестичке податке за сваког испитаника. Картон такође садржи релевантну медицинску документацију, из које је за потребе истраживања узет податак о постојању додатних медицинских дијагноза, неуролошких обољења, оштећења слуха или вида и употребе медикамената. Ови подаци коришћени су као елиминациони критеријуми за узорак испитивања. Група испитаника са ПСА је такође имала податак о дијагнози F84.0 или F84.9 постављеној од стране дечијег психијатра.

4.2. Ниво развијености невербалне интелигенције (IQm)

Ниво развијености невербалне интелигенције процењен је различитим тестовима, у зависности од календарског узраста детета. Следеће скале су употребљене: Брине-Лезин скала (Čuturić, 1973), Винеланд скала адаптивног

понашања (Sparrow et al., 2005), РЕВИСК (Биро, 1998). По узору на студије које су се бавиле атестабилном или теже тестабилном децом предшколског узраста са дијагнозом ПСА (Anderson et al., 2007; Norrelgen et al., 2015; Thurm, Manwaring, Swineford & Farmer, 2015), формирана је развојна хијерархија употребљених тестова. Ова хијерархија се састојала из разврставања тестова по растућем календарском узрасту, тако да је Брине-Лезин скала (Ћутурић, 1973) обухватала млађе узрасте, а РЕВИСК(Биро, 1998) старије. Када није било могуће употребити тест адекватно календарском узрасту испитаника, биран је тест за нижи узраст. Ако није било могуће доделити испитанику стандардизован скор, изведен је IQm као количник менталног узраста (средња вредност узрасних еквивалената одговарајућих суптестова) и хронолошког узраста, помножено са 100. Интелектуална ометеност је установљена код испитаника чији је невербални коефицијент интелигенције био мањи од 70.

4.3. Ниво развијености вербалне интелигенције (IQv)

У опису говорно-језичког статуса детета са дијагнозом СЈП, руководили смо се критеријумима МКБ-10 (СЗО, 2010), према којима 1) постигнуће на језичком тесту лежи испод дететовог хронолошког узраста, 2) постоји дискрепанца између вербалних и невербалних способности детета (критеријуми елиминације према Stark & Tallal, 1981), 3) језички поремећај не може бити приписан неком другом узроку. Ниво говорно-језичког функционисања је отуд процењиван стандардизованим тестовима специфичних интелектуалних функција (Брине-Лезине скала, РЕВИСК и Винеланд скала адаптивног понашања), као и Комуникационом чеклистом за децу (ССС-2).

Узорак испитаника са ПСА карактерисао је изразито низак степен развијености говорно-језичких способности, као и атестабилност већег дела узорка, те су вербалне способности ове групе испитаника биле процењиване из неколико извора. Према ауторима који се баве испитивањем језика на популацији са ПСА, постоји пет фаза у језичком развоју, а које се могу узети као референца у истраживању: превербална комуникација, прве речи, комбинације речи, реченице и комплексни језик (Tager-Flusberg et al., 2009). Они такође истичу велику важност процене језика из више извора у истраживањима деце са ПСА.

4.3.1. Родитељска процена говорно-језичке развијености детета (РПЈ)

Приликом узимања општих и демографских података, родитељ је упитан да процени величину вокабулара и ниво језичке развијености свог детета. Родитељ се опредељивао између следећих понуђених опција: 1) невербални ниво: до три речи (експресивни узрасни еквивалент испод 15 месеци), 2) минимално вербални ниво: преко три речи без фразе (експресивни узрасни еквивалент испод 24 месеца), 3) ниво фразе (експресивни узрасни еквивалент 24 или преко 24 месеца), 4) ниво реченице од три и више елемената, аграматичан (Bal, Katz, Bishop & Krasileva, 2016). Поједини аутори (Norrelgen et al., 2015) употребљавали су комбинацију података добијених са различитих скала и узрасне еквиваленте за експресивни језик према Винеланд скали адаптивног понашања како би дефинисали описане нивое. Родитељска процена говорно-језичке развијености показала је задовољавајућу позитивну корелацију са вербалним коефицијентом интелигенције ($r = 0,641$, $p < 0,001$).

4.3.2. Логопедска процена говорно-језичке развијености детета (ЛПЈ)

Логопед је попуњавао исти упитник који је дат родитељу, везано за процену величине вокабулара и нивоа говорно-језичке развијености детета са којим ради. Идентични нивои су понуђени: 1) невербални ниво: мање од три речи, 2) ниво појединачних речи, 3) ниво фразе, 4) ниво реченице од три и више елемената, аграматизми (Bal et al., 2016). Ова мера је показала задовољавајућу корелацију са вербалним коефицијентом интелигенције ($r = 0,596$, $p < 0,001$).

Родитељска и логопедска процена су показале изразито висок степен међусобне повезаности ($r = 0,901$, $p = 0,000$). Истраживања нам дају податак да се мере процене понашања детета често значајно разликују између стручњака и популације родитеља (Achenbach, 2006; De Los Reyes & Kazdin, 2005). Сматрамо да један од фактора овако високог поклапања може бити једноставност самог питања упућеног родитељу и опредељења између свега четири релативно јасне категорије. Одсуство стручних израза и чињеница да нема обимног испитивања такође се може узети као фактор. Детаљнија анализа ипак показује да су родитељи били склони да избегну „најлошију“ језичку категорију, тј. да се између 1. и 2. определе за другу као вишу, као и да су се између 3. и 4. опредељивали за „позитивнију“ или вишу категорију (РПЈ има већи проценат оцена у највишој или категорији 4, а мањи у најнижој, или категорији 1, у односу на ЛПЈ).

4.3.3. Вербални узрасни еквивалент

По узору на Андерсон и сараднике (Anderson, et al., 2007) који су лонгитудинално пратили развој вербалних способности деце са ПСА узраста две до девет година, као и Норелген и сараднике (Norrelgen et al., 2015) у студији минимално вербалне деце са ПСА, одлучили смо се за процену вербалног узрасног еквивалента. Поред развојних скала и тестова интелигенције, употребљена је Винеланд скала адаптивног понашања, тј. две подскеле које се односе на развој рецептивног и експресивног језика и постигнуће је изражено у језичком еквиваленту. Финално, дата је средња вредност рецептивног и експресивног узрасног еквивалента.

4.4. GARS 3

Скала GARS 3 (Gilliams Autism Rating Scale, 2014) је стандардизовани скрининг тест намењен идентификовању особа са симптомима ПСА, узраста од три до 22 године. Састављен је од 58 ајтема подељених у шест супскеала. Сваки ајтем описује неко специфично понашање које се може уочити и степеновати. Обухвата следеће области понашања: ограничена и репетитивна понашања, социјалну интеракцију, социјалну комуникацију, емоционалне одговоре, когнитивни стил и нефункционални говор. GARS 3 је нормиран на 1859 деце и одраслих из САД, а који имају дијагнозу ПСА. Доступни су подаци о нормативном узорку и његовој стратификацији. Такође постоје подаци о његовим психометријским карактеристикама као што су поузданост и валидност. Сирови скорови на тесту се преводе у стандардизоване, тако да свака супскала има свој финални скор. Сума стандардизованих скорова даје збир који се потом читава као ИА. Вредности овог индекса су подељене у неколико нивоа, у зависности од степена изражености

симптома, те се преводе у категорију ниске, средње и високе вероватноће ПСА. Ове вредности су координиране са DSM-5.

4.5. DSM-5

DSM-5 је дијагностички и статистички приручник за менталне поремећаје у издању Америчке Психијатријске Асоцијације, који представља таксономско и дијагностичко средство. Употребљава се у дијагностичком процесу и лечењу пацијената са психијатријским поремећајима. Обухвата јасно и концизно предочене критеријуме који се употребљавају ради што објективније процене симптома. У овој студији, употребљене су две табеле за процену степена тежине аутизма: прва табела се односи на социјалну комуникацију, а друга на ограничена и репетитивна понашања. Степен тежине симптома у оквиру ове две табеле процењен је за сваког испитаника, нивоом од један до три. Табела ограничених и репетитивних понашања је употребљена у оцени валидности података који се односе на стереотипне радње, у оквиру Опсервационог протокола (види одељак о поузданости и валидности опсервационог протокола).

4.6. Сензорни профил 2

Сензорно процесирање процењено је Сензорним профилем 2 (Sensory Profile 2, Dunn, 2014). Сензорни профил 2 је стандардизовани инструмент за процену дечијих образаца сензорног процесирања. Циљ овог инструмента је идентификација ефеката које сензорно процесирање има на функционисање детета у кући, школи и заједници. Има форму упитника за родитеља или старатеља, који се састоји од 86 ајтема, за чије попуњавање је потребно око 15 до 20 минута. Ајтеми се степенују скалом Ликертовог типа (1-5). Укупни скор мери сензорну дисфункцију. Девет супскала мере дисфункцију у следећим областима: аудитивној, визуелној, тактилној, покрету, постури тела, орално-сензорној области, понашању, социо-емоционалном одговору и пажњи. Нормативни подаци за Сензорни профил 2 су добијени на популацији из САД-а или узорку од 1791 деце узраста од 0 до 14 година и 11 месеци. Гранични скорови су базирани на Гаусовој криви. Скорови између -1СД и +1СД представљају приближно 68% популације. Они у тесту носе ознаку „као и већина других“. Скорови између 1СД и 2 СД представљају приближно 14% популације и носе ознаку „мање или више од других“. Скорови преко 2 СД носе ознаку „много мање или много више од других“ и означавају приближно 2% популације или саме крајеве Гаусове криве. Виши сирови скорови означавају фреквентнија понашања, док нижи сирови скорови означавају мање учестала понашања. Упитници представљају комбинацију скорова који указују на сензорну обраду, понашање и сензорни образац. Тумаче се у складу са теоријским оквиром сензорног профила Вини Дан. Скорови сензорног система дају податке о процесирању које је опште, аудитивно, визуелно, орално, тактилно, у вези покрета и позиције тела. Бихевиорални скорови обухватају следеће области: понашање, социо-емоционални аспект, пажњу. Скорови везани за сензорни образац су: Трагање, Избегавање, Сензитивност и Регистровање. У овој студији, коришћени су подаци са супскала за свако чуло, као и четири сензорна профила. Супскала Сензорно процесирање у вези са пажњом је коришћена у испитивању валидности варијабли пажње из Опсервационог протокола.

4.7. Комуникациона чеклиста за децу (ССС-2)

Овај инструмент служи за детекцију деце са СЈП, прагматским поремећајем и ПСА. СССР-2, аутора Дороти Бишоп (*Children's Communication Checklist – Second Edition – СССР-2*), стандардизован је на узорку од 1344 испитаника из Србије, узраста од четири до 16 година и 11 месеци (Глумбић, 2010; Глумбић & Бројчин, 2012). Поред нормативног, обухваћен је и клинички узорак од 22 деце са СЈП. Инструмент се састоји из 10 скала. У оквиру сваке скале се налази по седам ајтема. По пет ајтема се односи на поремећај у комуникацији и два на комуникационе способности. Поједине скале испитују саму структуру језика, речника и дискурса. Један део скала испитује прагматске вештине и преостале скале испитују понашања из ПСА. Доступни су подаци везани за психометријске карактеристике српске стандардизације. Мерена је поузданост унутрашње конзистенције, као и оне између процењивача. СССР-2 нуди два композитна скорa. Један скор се односи на комуникационе способности (*GCC – General Communication Composite*), док се други тиче девијација у социјалним интеракцијама (*SIDC – Social Interaction Deviance Composite*). Овај инструмент употребљен је у склопу процене говорно-језичког поремећаја групе СЈП.

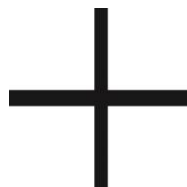
4.8. ЕЕГ снимање

4.8.1. Процедура снимања

ЕЕГ снимање је спровођено у ЕЕГ лабораторији Института. Испитаници су били смештени на столици или у крилу родитеља. Капа са електродама је показана испитанику и потом стављена на његову главу. Невербални испитаници из групе ПСА и деца са тежом клиничком сликом СЈП, који су на логопедском третману у оквиру Института, пролазили су стандардни период „кондиционирања“ на ситуацију снимања ЕЕГ-а¹¹. ЕЕГ снимање је спровођено након овог периода адаптације. Један испитаник најмлађег узраста (три године и два месеца) из ТП групе због узнемирености није био снимљен и није ушао у финални узорак. Снимања су обављана у два доле описана експериментална услова. Вербални испитаници су добијали поједностављена објашњења о самом снимању и потом специфичне инструкције везане за експериментални услов.

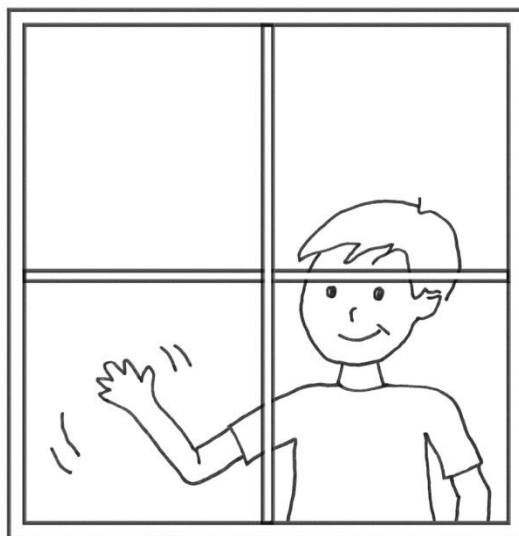
1. *Основно стање (стање мировања)*: састојало се од посматрања знака „+“ на екрану са белом позадином, са визуелним углом (2°–5°) и средњом вредношћу осветљења од 3.7 cd/m. Инструкција за испитаника била је да само посматра знак. Старији и вербални испитаници су добили задатак да се што мање померају како би број артефаката на сировом ЕЕГ запису био што мањи. Код најмлађих и невербалних испитаника, уложен је напор да се минимизују покрети: родитељ би умирио дете и нежно га држао у крилу.

¹¹ Ово је подразумевало упознавање са капом, узимање капе у руке, стављање на главу, посећивање лабораторије у којој се обавља ЕЕГ снимање у трајању од неколико дана до више недеља, у зависности од адаптационих способности испитаника.



Слика 1. Стимулус који је излаган током мирног стања

2. Слика: испитаник је на екрану рачунара посматрао црно-бели линеарни цртеж без детаља, који представља дечака који маше кроз прозор.



Слика 2. Стимулус који је излаган у ситуацији посматрања слике

Визуелни стимулус је био приказан на дистанци од приближно 100цм, на екрану од 17 инча. Стимулус је приказан једанпут, у трајању од око 60 секунди.

4.8.2. Прикупљање ЕЕГ података

ЕЕГ је сниман помоћу *Nihon Kohden Corporation, 1200K Neurofax International, Inc.* апарата. Коришћена је капа са фиксираним површинским Ag/AgCl електродама, позиционираним према Интернационалном систему 10/20. Примењена је монополарна монтажа. Подаци су прикупљани са 19 електрода (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, Fz, C3, C4, Cz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, Pz, O1 и O2). Импенданца је мерена пре и после тестирања на свим тачкама на које су електроде постављене. Отпорност је била испод 5 k Ω , а разлика између сваке електроде није била већа од 1 k Ω . Референта електрода налазила се на A1 и A2 (лобулуси ушних шкољки). Коришћени су хоризонтални и вертикални електроокулограми (ЕОГ) како би се регистровали трептаји ока. Употребљен је „notch“ филтер за фреквенцију од 50 Hz како бисмо уклонили интерференцију струјне мреже. Филтер AC (*alternating current*) наизменичне струје је био укључен. Фреквенција узорковања сигнала била је 200 Hz. Опсег фреквенције филтра пропусника опсега кретао се од 0,53 Hz до 35 Hz. Просторија у којој је снимање обављано била је акустички и електромагнетски изолована. Процедура је снимана видео-камером која је синхронизована у времену са ЕЕГ уређајем.

4.8.3. Припрема и анализа ЕЕГ података

ЕЕГ снимци су најпре визуелним путем прегледани како би били уочени и маркирани „грубљи“ артефакти. Артефакти настали услед срчане активности уклоњени су током снимања ЕЕГ сигнала применом ЕСГ (електрокардиограм) филтера. Одабрани сегменти ЕЕГ трасе који су корелирали са експерименталним задатком (мирно стање, гледање слике) су пребачени у ASCII формат. Сегменти који су захтевали даље филтрирање артефаката су били конвертовани у EDF формат и унети у софтверски програм EEGLAB (Delorme & Makeig, 2004). Уклањање артефаката рађено је методом ICA (*Independent Component Analysis* – независна анализа компонената). Стопа одбацивања података је била следећа за сваку групу (АС одбачених података у секундама + стандардна девијација): ПСА 8,7 (2,72), СЈП 7,80 (1,66), ТП 6,80 (1,61).

4.8.4. Анализа ЕЕГ података

Сваки од сегмената који је ушао у анализу анализиран је применом брзе Фуријеове трансформације (FFT) која нам је дала податке о промени спектралне снаге унутар три фреквентна опсега: тета опсег (4-8 Hz) и две фракције алфа опсега: алфа 1 (8-10 Hz) и алфа 2 (10-12 Hz). Брза Фуријеова трансформација представља математичку методу која се примењује у анализи ЕЕГ сигнала. Њоме се један комплексан сигнал преводи из временског домена у фреквентни домен. Тиме се сигнал разлаже на компоненте које се могу анализирати: амплитуду (снагу сигнала) и фреквенцу (осциловање у времену). Анализа спектралне снаге урађена је у софтверском пакету MATLAB (R2016a). Графички приказ расподеле спектралне снаге за тета, алфа 1 и алфа 2 опсег урађен је у софтверском програму EEGLAB.

4.9. Опсервациони протокол

Опсервациони протокол представља полуструктурирану опсервацију детета у клиничким условима, која прати стандардизовану процедуру, у одређеној мери флексибилну. Циљ опсервације је мерење: 1) учесталости репетитивне и ограничене активности, 2) деангажовања пажње, 3) промене фокуса пажње са особе на предмет и са особе на особу, 4) одазивања на позив по имену, 5) развојног нивоа игре, 6) присуства стереотипних образаца у игри играчкама одређених сензорних карактеристика и конвенционалним играчкама. Овакав тип протокола, креиран је по узору на тестове којима се узоркује понашање релевантно за ПСА, као што су ADOS (*Autism Diagnostic Observation Schedule*, Lord et al., 2001) и CSBS-DP (*Communication and Symbolic Behaviour Scales – Developmental Profile*, Wetherby & Prizant, 2002).

Опсервациони протокол такође има за циљ да обезбеди узорак понашања на популацији испитаника која је већим делом атестабилна. Овај узорак понашања интерпретиран је заједно са подацима добијеним са других упитника за родитеље, као и подацима добијеним на батерији клиничких тестова.

4.9.1. Услови снимања и технички подаци

Опсервација је обављана у клиничким условима, уз присуство логопеда. Сесија са сваким појединачним испитаником је снимана видео камером ради каснијег кодирања и анализе понашања. Ентеријер је био неупечатљив, без

дистрактора (слика или украса на зидовима и изложених играчака). Површина просторије у којој је обављана опсервација била је 9м². У њој се налазио велики радни сто. Са једне стране стола биле су постављене две столице за логопеда и испитаника. Са друге стране стола налазила се камера на стативу. Играчке су биле смештене у кутији иза стола и ван видокруга испитаника. Из ње су, унапред одређеним и истоветним редоследом, биле вађене играчке (види опис опсервационе процедуре у Прилогу 1). Циљ је био охрабрити испитаника да употребљава предмете и играчке који су били постављани пред њега. Сниматељ/испитивач је вадио поједине предмете или парове предмета из кутија и додавао их логопеду смештеном поред испитаника. Логопед је спуштао играчку пред испитаника, давао вербални налог у одређеним ситуацијама, пружао подршку испитанику у интеракцији са сниматељем/испитивачем, храбрио га да искористи играчке и предмете испред себе или подстицао активност путем моделовања понашања са одговарајућом играчком. Логопед се трудио да не буде превише директиван, сем када је дете било потпуно пасивно или инхибирано. Сниматељ/испитивач се у једнакој мери укључивао. Интеракција није била иницирана од одрасле особе у већој мери, али је прихватано када је испитаник иницијатор. Вербална и социјална интеракција овде нису били у фокусу пажње. Логопед је одговарао на питање или захтев испитаника, али сам није иницирао, нити подстицао вербалну комуникацију у већој мери. Подстицано је испитаниково истраживање предмета или играчака. Логопед би сам моделовао игру или подстицао испитаника само у случају када је он био инхибиран или пасиван и када није показивао интересовање за понуђене предмете. У оквиру сваке сесије, сниматељ би позвао испитаника по имену. Позив је био понављан док се испитаник не осврне, упуту поглед испитивачу или се не одазове вербалним путем. Код испитаника који се нису одазивали, позивање је прекидано након четири до пет пута.

Највећи број испитаника из клиничке популације би по налогу логопеда седао за сто. Осталим испитаницима би дозвољено да се прошетају или протрче по просторији, потом би били благо усмерени ка столицама и смештени на њу. Испитаници из ТП су имали потребу за дужим периодом адаптације, с обзиром на то да су им простор и особе били непознати, те им је такође било дозвољено да се прошетају по просторији и неформално разговарају са испитивачима. Из истих разлога, период упознавања и разговора са сниматељем и логопедом је био дужи за ТП. Само један испитаник из ТП је одбио да се одвоји од родитеља, те снимање није било обављено. Један испитаник из узорка ПСА био је изразито узнемирен (у питању је дете са тежом клиничком сликом ПСА које се тешко адаптира на нов простор), те снимање није било обављено. За остале испитанике који су имали проблем адаптације на нов простор или особу, посебно се водило рачуна да их увек доведе логопед, а не родитељ, како би очували рутину са особом у коју испитаник има поверења. Сви испитаници из групе СЈП су сарађивали у довољној мери, што је резултирало успешним снимцима опсервационог протокола.

Сваки испитаник имао је по једну видео сесију. Трајање једне сесије варијало је у зависности од степена сарадње испитаника, те су они који су у већој мери сарађивали снимани око осам до девет минута, док су испитаници којима је требало више подстицаја за активност са играчкама, снимани и до 20 минута. Снимање је обављано током преподневних и раних поподневних часова.

Описана сесија снимљена је дигиталном видео камером (Sony дигитални камкордер 4К). Кадар је обухватао испитаника и логопеда, снимљене фронтално, тако да се виде глава и горњи део тела и површина стола за којим седе. Број слика у секунди (фрејмова) износио је 25. Сваки видео снимак је потом обележен бројем и спремљен за кодирање. Кодери су потом вршили кодирање на самом снимку. У зависности од варијабле која је била предмет кодирања, вршено је: 1) пребројавање понашања, 2) мерење времена одређене појаве у секундама, 3) мерење времена одређене појаве у фрејмовима (сликама).

4.9.2. Варијабле које произилазе из Опсервационог протокола и типови мера

Следеће варијабле су кодирањем произашле из Опсервационог протокола:

1. Деангажовање пажње
2. Оријентација пажње 1 – број промена погледа са предмета на особу и са особе на особу
3. Оријентација пажње 2 – одазивање на позив по имену
4. Хиперфокусирана пажња
5. Ниво игре
6. Стереотипна игра
7. Број стереотипа

Прецизна и свеобухватна операционализација наведених варијабли налази се у Прилогу 1.

Типови опсервационих мера биле су пребројавање, пропорције мерење и времена. Варијабле које су биле пребројаване биле су Оријентација пажње 1, Хиперфокус и Периферни поглед. Одређена понашања су била пребројавана и због варирања времена трајања сеанси по појединачном испитанику, дата као пропорције (Ruff, Saltarelli, Capozzoli & Dubiner, 1992; Baranek, 1999a). Пропорција времена је коришћена за следеће варијабле: Оријентација пажње 1 и Број стереотипа по сеанси. Време трајања понашања мерено је за следеће варијабле: Одазивање на позив по имену, Оријентација пажње 2, Деангажовање пажње. Време је изражавано у секундама и фрејмовима (једна секунда садржи 25 фрејмова). Позив по имену је мерен од момента завршетка позива испитивача до првог погледа испитаника у правцу испитивача.

4.9.3. Избор предмета/играчака

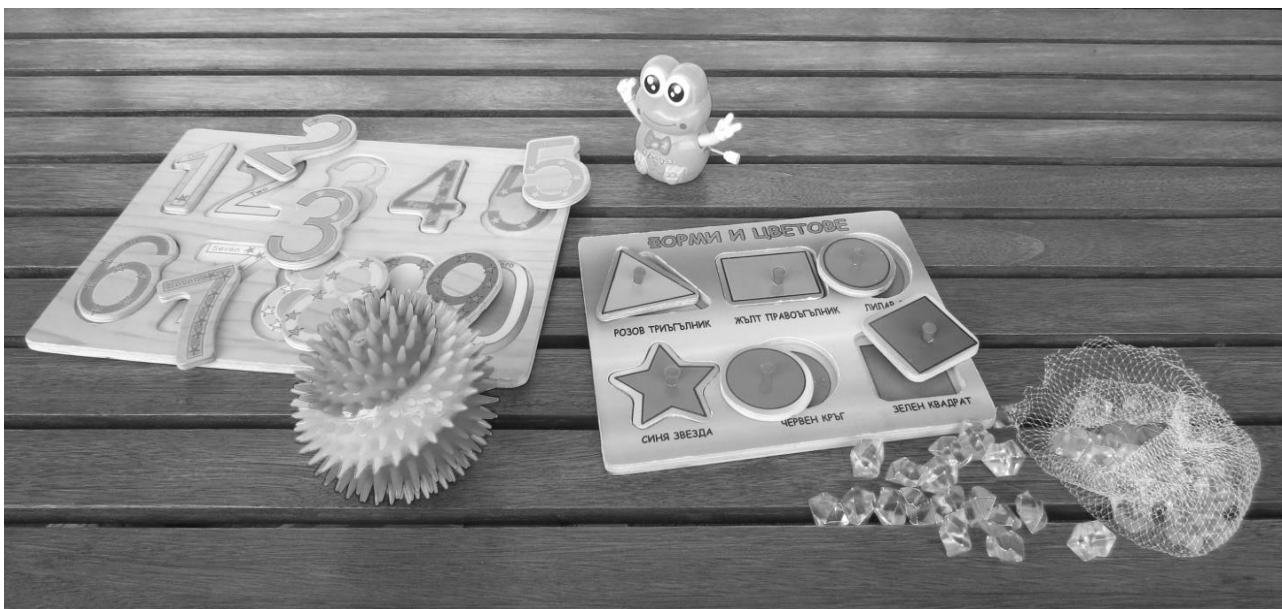
Играчке одабране за Опсервациони протокол, подељене су у две целине: сензорне и конвенционалне. Конвенционалне играчке су дефинисане као уобичајене играчке које деца употребљавају у функционалној или симболичкој игри (Casby, 2003; Kasari, Freeman & Paparella, 2006; Harrop, Green, Hudry & the PACT Consortium, 2017). Другу категорију су сачињавали сензорни предмети/играчке: у питању су предмети који имају изражена чулна својства (могућност да произведу звук, светлост или имају изражен тактилни квалитет), као и они предмети који представљају фокус интересовања код популација са ПСА, као што су слова, бројеви, геометријски облици, саобраћајни знакови и уређаји (Bruckner & Yoder, 2007; Klin et al., 2007; Parsons, Bayliss & Remington, 2017; Pierce et al., 2011; Sasson et al., 2008; 2011).

У оквиру ове студије, као конвенционалне употребљене су следеће играчке: коцке, наочаре, капа, ксилофон, лутка, чаша, кашичица, коњ (Слика 3).



Слика 3. Конвенционалне играчке употребљене у Опсервационом протоколу
[фотографија: Ђорђе Ненадовић]

Као сензорни предмети/играчке, употребљени су: играчка на навијање, слагалица са геометријским облицима, светлећа лопта са бодљама, слагалица са бројевима, јарко обојени прозирни каменчићи (Слика 4).



Слика 4. Сензорне играчке употребљене у Опсервационом протоколу
[фотографија: Ђорђе Ненадовић]

Због потребе сажетог приказа биће описана само једна од појава која је била у фокусу Опсервационог протокола, зато што је комплекснија, док су дефиниције других појава дате у Прилогу 1.

4.9.4. Деангажовање пажње и узорци хватања

Визуелно ангажовање и деангажовање је процењивано током покрета хватања предмета. Током овог чина, праћен је правац погледа ка предмету и од предмета. *Визуелно фиксирање предмета* дефинисано је као видљив покрет очију усмерен ка предмету са континуираном визуелном фиксацијом на предмет док се рука креће ка предмету и хвата га. *Визуелно ДП* је дефинисано као видљиво окретање очију од предмета или трептај очију праћен окретањем погледа од предмета. Временско трајање, почев од визуелног фокуса на предмет и тренутка хватања предмета до видљивог прекида визуелног фокуса и померања погледа са предмета, мерено је пребројавањем фрејмова између две описане тачке. Прецизније, почетак кодирања везивао се за моменат на видео снимку у коме је шака која се затвара око предмета стабилна и постоји јасан фрејм заустављања покрета шаке, када палац и остали делови шаке обухвате цео предмет. Ако би дошло до прекида визуелне фиксације на предмет у току описаног периода, овај узорак деангажовања пажње није улазио у анализу.

По узору на студију Сејкри и сарадника (Sacrey et al., 2013), ДП је подељено у три подгрупе базирано на покретима очију: *Адекватно* (АД) – дефинисано као видљив покрет очију од предмета до једне секунде након што је ухваћен. *Рано* (РА) – окретање погледа од предмета које се јавља за мање од једне секунде пре него што је предмет ухваћен. *Пролонгирано* (П) – гледање у предмет дуже од једне секунде након што је ухваћен.

Узорци хватања су узети са видео снимака током којих су деца у сесији са играчкама хватала низ различитих предмета, са намером да их функционално употребе или да се поиграју њима (описано у одељку о Опсервационом протоколу). Добијено је по 20 узорака хватања по испитанику.

4.9.5. Поузданост

Поузданост мера добијених опсервационим протоколом утврђена је на следећи начин: аутор рада био је примарни кодер, а потом је 20% видео снимака додатно кодирао независни опсервер или кодер поузданости. Изабрана је особа која је психолог по образовању и која није упозната са хипотезама истраживања. Ова особа такође није имала податке о дијагнозама испитаника чије је снимке кодирала. На тај начин, контролисана је евентуална пристрасност кодера. Она је затим прошла кратак тренинг који се односи на детаљније упознавање са оним врстама понашања која се посматрају: упознавање са операционализацијама понашања које су фокус Опсервационог протокола, разговоре и појашњавања током посматрања понашања клиничке популације са примарним кодером. Потом је вршила пробно кодирање петоминутних видео сегмената деце која нису ушла у узорак. Као гранична поузданост, одређен је ICC са граничном вредношћу $> 0,70$ (Ostrov & Hart, 2012). Прва добијена вредност се налазила испод ове границе. Након ове процене, кодер је имао прилику да разјасни своје дилеме око кодирања. Према конвенцији која је присутна у већини опсервационих студија (Osterling & Dawson, 1994; Osterling, Dawson & Munson, 2002; Ostrov & Hart, 2012), 20% укупних видео снимака узето је за финално кодирање. Ови видео снимци били су насумично одабрани унутар све три групе испитаника, за сваку варијаблу из протокола. По започињању кодирања,

усаглашеност је проверавана на првих пет кодираних сесија путем ИСС-а. Одабране су две варијабле: стереотипна активност и деангажовање пажње (продлижено), јер је процењено да ће оне бити захтевније за објективну процену. ИСС се кретао од 0,337 до 0,656. Поново је спроведена обука кодера поузданости, путем едуковања у препознавању понашања и потом заједничког кодирања испитаника који нису ушли у проверу поузданости. Након ове фазе, приступило се кодирању на одабраном узорку испитаника.

Тренирање кодера и процена поузданости током спровођења кодирања представљају две кључне стратегије у спречавању систематских промена током времена у примени критеријума кодирања код једног опсервера (*observer drift*). Кодирање је обављано на посебном формулару (види Прилог 2). Поузданост међу опсерверима је проверавана за следеће варијабле унутар опсервационог протокола: Деангажовање пажње (АД, РА, П), број стереотипа по сепанси, Ниво игре, Стереотипна игра, Оријентација пажње 1 и Оријентација пажње 2. ИСС су били на задовољавајућем нивоу и кретали се од 0,497 до 0,977.

Даље је утврђена и поузданост унутар једног опсервера такође рачунањем ИСС на 30% ситуација за игру, стереотипе и пажњу. Када је игра у питању, узете су три игровне ситуације које су сврстане у категорију „функционална игра“: ксилофон, геометријски облици и бројеви и потом је мерен ИСС за ове три игровне ситуације (ИСС = 0,760). Поузданост кодирања продлижене пажње је такође проверавано рачунањем ИСС између два дела опсервационог протокола (првих 10 мера ПП је корелирано са других 10 мера): ИСС = 0,647. Ова мера добијена је на 33% података.

Продлижено ДП корелирало је са адекватним деангажовањем $r = 0,616$, $p < 0,001$, као и са Оријентацијом пажње 2, $r = - 0,464$, $p = 0,017$. Број хиперфокуса по сепанси није показао статистички значајне корелације са осталим варијаблама пажње (p од 0,077 до 0,839). У том смислу смо ову варијаблу узимали с опрезом у даљој анализи. Другим речима, претпоставили смо да мере добијене на овој варијабли могу бити ситуационе природе. Друга претпоставка је да је сама појава коју меримо различита од ових претходних, а којима је заједничко да су аспекти оријентације пажње.

4.9.6. Валидност

Валидност података добијених опсервационим протоколом, проверавана је на следећи начин: конструкт валидност путем корелирања опсервираних категорија понашања, са подацима о том понашању добијеним из других извора (нпр. супскала других тестова). Валидност садржаја (степен у коме нека мера обухвата цео опсег датог понашања), контролисали смо покушајем да у оквиру кодног система обухватимо све типове једног понашања (нпр. све облике стереотипног понашања или све нивое игре), онако како је то наведено у теорији (Altman, 1974).

Варијабле које мере пажњу у опсервационом протоколу (Адекватно деангажовање пажње, Оријентација пажње 1 и Оријентација пажње 2) показале су задовољавајуће коефицијенте корелације са мерама са других скала. Супскала Сензорног профила 2, а која се односи на тешкоће пажње, ушла је у анализу конструкт валидности и показала следеће мере повезаности са варијаблама пажње из опсервационог протокола: Адекватно деангажовање пажње: $r = - 0,595$, $p < 0,001$;

Пролонгирано деангажовање пажње: $r = 0,542$, $p = 0,000$; Оријентација пажње 1: $r = -0,622$, $p < 0,001$. Статистички значајна корелација са бројем хиперфокуса по сеанси није показана $r = 0,137$, $p = 0,469$.

Варијабла која мери број стереотипа по сеанси је показала задовољавајући степен повезаности са критеријумом ограничених и репетитивних образаца DSM-5 ($r = 0,437$, $p = 0,016$).

Задовољавајући коефицијент корелације добијен је за варијабле које мере исту појаву: ниво игре и стереотипна игра ($r = 0,884$, $p < 0,001$).

Пролонгирано деангажовање пажње је такође показало задовољавајућу корелацију са другом варијаблом која мери Оријентацију пажње 2: $r = 0,464$, $p = 0,017$, док је Оријентација пажње 1 показала је задовољавајућу корелацију са Адекватним деангажовањем пажње: $r = 0,502$; $p < 0,001$.

Стереотипна игра је показала задовољавајућу корелацију са бројем стереотипа: $r = 0,719$, $p < 0,001$.

5. Обрада података

Добијени подаци су обрађивани у програму IBM SPSS Statistics. У овом програму је урађена дескриптивна статистика која подразумева израчунавање аритметичких средина и стандардних девијација. У оквиру инференцијалне статистике, урађена је параметријска статистика на подацима који су то дозвољавали. У случајевима где услови нису били задовољени, рађена је непараметријска статистика.

Најпре је на основу Шапиро-Вилк теста испитана закривљеност расподеле и нормалност дистрибуција варијабли које ће бити укључене у анализу. Резултати са GARS 3 скале у целини (Индекс аутизма), као и резултати са сваке појединачне супскеале нису показали нормалну дистрибуираност ($p < 0,01$). Скјунес и куртозис су превазилазили вредност од 0,5–0,6. Резултати са скале Сензорни профил 2, укључујући четири профила и супскеале по чулима, такође нису показали нормалну дистрибуираност ($p < 0,01$). Скјунес и куртозис су превазилазили вредност од 0,5 – 0,6. Резултати добијени из Опсервационог протокола: поједини типови ДП су показали нормалну дистрибуираност: адекватно ($p = 0,105$) и рано ($p = 0,264$). Резултати који су одступали од нормалне дистрибуције према Шапиро-Вилк тесту били су Пролонгирано деангажовање ($p < 0,001$) и Оријентација пажње 1 ($p = 0,002$). Резултати невербалне интелигенције (IQm) су показали нормалну дистрибуираност ($p = 0,341$), а скјунес и куртозис нису превазилазили ниво од 0,5 до 0,6. Резултати за ниво игре су такође показали нормалну дистрибуираност ($p = 0,244$).

РЕЗУЛТАТИ

Резултати су подељени у четири целине, како бисмо следили ток теоријског излагања: пажња, сензорно процесирање, веза сензорног процесирања и пажње и испитивање електрофизиолошких корелата пажње и сензорног процесирања. Финална анализа се тичала испитивања повезаности нивоа развијености интелигенције и симптома ПСА.

1. Пажња

1.1. Резултати процене Деангажовања пажње

Најпре смо приступили испитивању групних разлика на мерама ДП. У методологији је описан начин на који су узорковани очни покрети подељени у три категорије. У Табели 6 дате су дескриптивне мере и групне разлике за „адекватно“, „рано“ и „продлињано“ ДП за све три групе испитаника.

Табела 6. Дескриптивне мере за три типа ДП, по групама

Група	Адекватно деангажовање АС (СД)	Рано деангажовање АС (СД)	Продлињано деангажовање АС (СД)
ПСА (n = 30)	6,20 (2,36)	6,90 (2,77)	6,90 (3,35)
СЈП (n = 30)	11,50 (2,87)	7,03 (2,34)	1,47 (1,15)
ТП (n = 30)	10,57 (2,22)	7,83 (2,59)	1,33 (1,10)

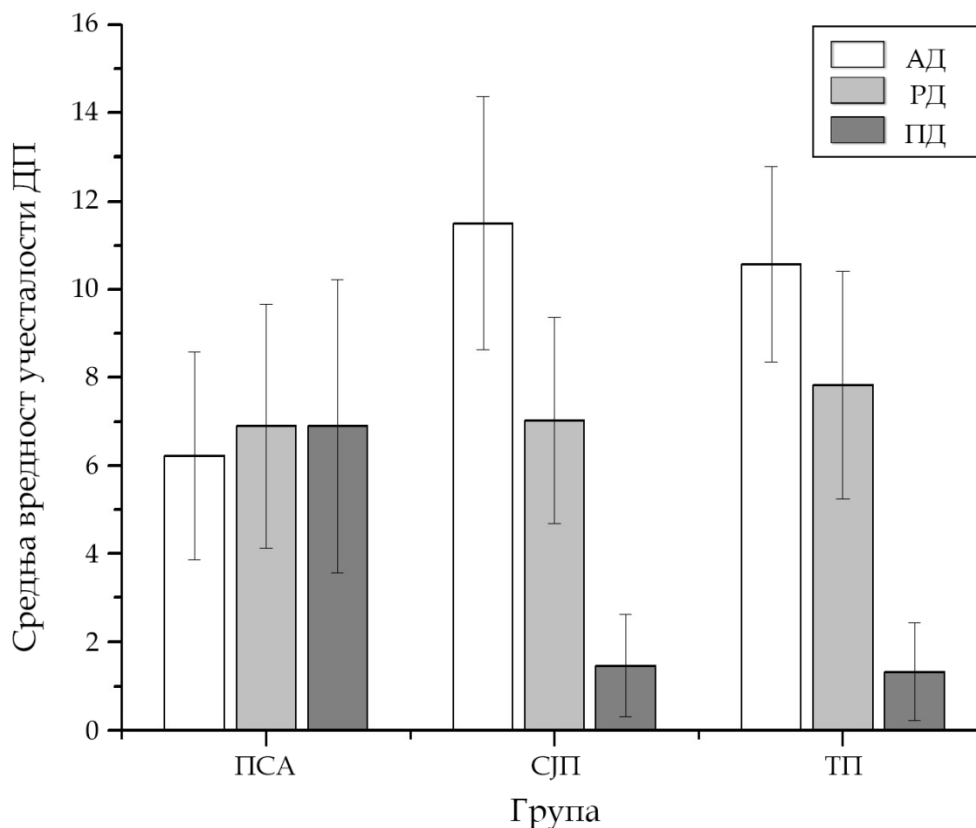
ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој, АС - аритметичка средина, СД - стандардна девијација

Групне разлике за *адекватно* ДП тестиране су једнофакторском анализом варијансе која је показала значајан ефекат групе: $F(2, 89) = 37,876$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,465$. Бонферони *post hoc* тестови су показали статистички значајне разлике између следећих група: ПСА и СЈП ($p < 0,001$), као и ПСА и ТП ($p < 0,001$). Између СЈП и ТП није било статистички значајних разлика у адекватном деангажовању пажње ($p = 0,456$).

Даље, групне разлике за *рано* ДП су тестиране једнофакторском анализом варијансе која није показала значајан ефекат групе: $F(2, 89) = 1,155$, $p = 0,320$, $\eta^2 = 0,026$.

Финално је испитана разлика између група у *продлињаном* ДП. С обзиром на то да је овај резултат показао одступање од нормалне дистрибуције, примењен је непараметријски еквивалент једнофакторске анализе варијансе: Крускал-Волис Х. Ова анализа је показала значајан ефекат групе: $\chi^2(2) = 49,087$, $p < 0,001$, са средњим вредностима рангова од 72,33 за испитанике са ПСА, 31,47 за испитанике са СЈП и 32,70 за ТП испитанике. Даља анализа *post hoc* тестовима је утврдила да су разлике између групе са ПСА и СПЈ статистички значајне: $\chi^2(2) = 52,000$, $p < 0,001$, са ранговима 43,77 за ПСА и 17,23 за СЈП. Евидентирани су разлике и између ПСА и ТП: Ман Витни $U = 43,00$, $p < 0,001$, са ранговима од 44,07 за ПСА и 16,93 за ТП. Разлика између група СПЈ и ТП није показана: Ман Витни $U = 427,00$, $p = 0,722$.

Такође смо испитали да ли постоји веза између пролонгираног деангажовања пажње и типа предмета на коме је оно детектовано. Ефекат конвенционалне или сензорне играчке није утврђен: Ман-Витни U: 16,000, $p = 0,300$, са рангом од 8,50 за конвенционалне и 6,17 за сензорне играчке. Највећи број пролонгираних деангажовања пажње добијено је на конвенционалним играчкама попут коцака, наочара и фигуре коња.



Графикон 1. Учесталост три типа ДП у свакој од испитиваних група

1.2. Резултати процене Оријентације пажње

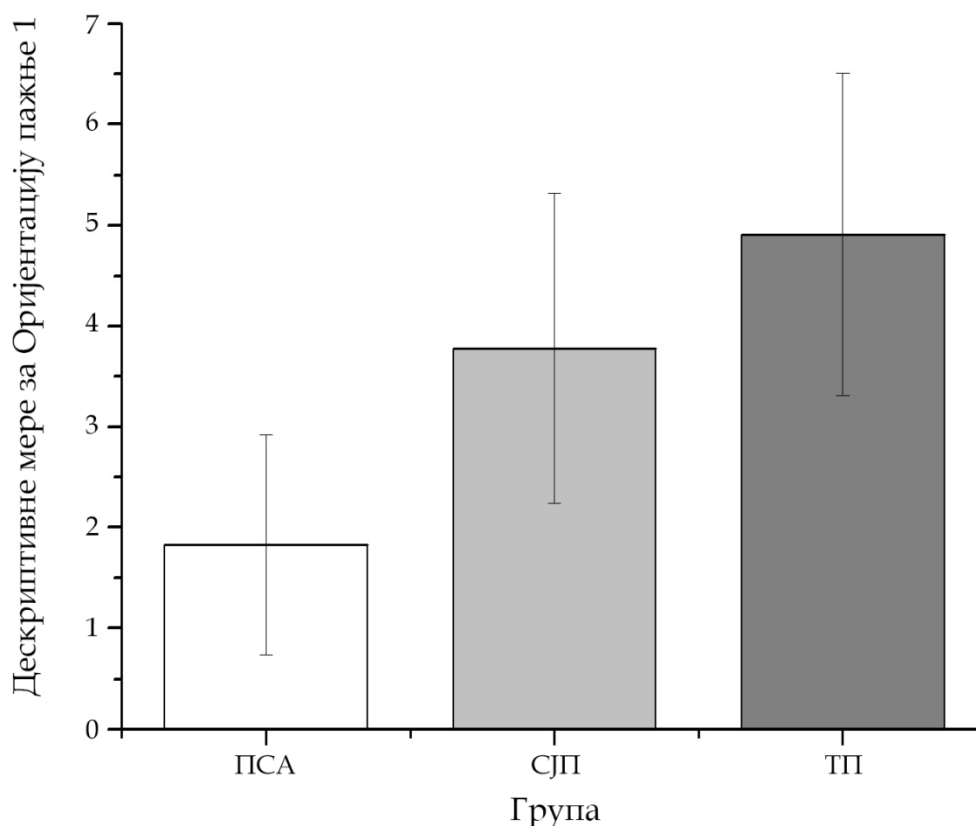
Оријентација пажње била је кодирана из Опсервационог протокола. Две појаве су употребљене за процену оријентације пажње. Мерен је број промена погледа са предмета на особу и са особе на особу по сеанси, за сваког испитаника (ОР1). Такође је мерен одазив на позив по имену (ОР2). У приказу резултата биће дат проценат деце који се одазвао на позив по имену као и латенца изражена у секундама.

Табела 7. Дескриптивни подаци за Оријентацију пажње 1 за све три испитиване групе

Група	Оријентација пажње 1 АС (СД)
ПСА (n = 30)	1,83 (1,09)
СЈП (n = 30)	3,78 (1,54)
ТП (n = 30)	4,91 (1,60)

ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој, АС - аритметичка средина, СД - стандардна девијација

Дескриптивне мере за Оријентацију пажње 1 дате су у Табели 7. Групне разлике на ОР1 су испитане једнофакторском анализом варијансе која је показала значајан ефекат групе: $F(2, 89) = 35,660$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,450$, док су *post hoc* тестови указали на статистички значајне разлике између сваке од испитиваних група. Између ПСА и СЈП: $p < 0,001$, између ПСА и ТП: $p < 0,001$ и између СЈП и ТП: $p = 0,009$.



Графикон 2. Пропорције оријентације пажње по сеанси, за сваку од испитиваних група

Испитивање ОР2 показало је да се 19% испитаника из групе ПСА није одазивало на позив по имену. Просечна латенца у групи ТП износила је 19,58 фрејмова (СД = 20,27) , што је испод једне секунде (1с = 25 фрејмова). Просечна латенца у ПСА код испитаника који су се одазивали на позив по имену је била значајно већа и износила је 3,28 секунде (СД = 2,26) , што је 82,40 фрејмова (СД = 56,09). Евидентирани су групне разлике између групе ПСА и ТП у латенци на позив по имену (Ман Витни U = 46,500, p < 0,001).

1.3. Резултати процене хиперфокуса и селективности пажње код ПСА

Хиперфокуси, односно селективност пажње, као симптоми ПСА, процењивани су само унутар ове клиничке групе. Као што је већ речено, хиперфокус је дефинисан као интензиван фокус на једну играчку или аспект предмета праћен изостанком реакције на стимулусе из околине (други интензиван звук, позив по имену) у трајању од најмање 10 с (Stronach & Wetherby, 2014). Хиперфокус је забележен код 67% испитаника из групе са ПСА. Анализа типа играчке на којој је евидентиран хиперфокус дата је у Табели 8.

Табела 8. Број јављања хиперфокуса по играчки

Тип играчке: конвенционална	Н (%)
коцке	2 (6,7%)
наочаре	1 (3%)
капа	0 (0%)
ксилофон	4 (13%)
лутка	3 (1%)
чаша	2 (7%)
кашпичица	0 (0%)
коњ	6 (20%)
Тип играчке: сензорна	Н (%)
играчка на навијање	2 (6,7%)
геометријски облици	2 (6,7%)
лопта	14 (46,7%)
бројеви	4 (13%)
каменчићи	3 (1%)

Н – број хиперфокуса за сваки предмет.

У табели су дати проценти броја деце која су имала хиперфокусе на одређеној играчки. Може се уочити да је лопта, која је сврстана у категорију сензорне играчке имала највећи број хиперфокуса код испитаника из групе ПСА (46,7% испитаника). Иако је број хиперфокуса на сензорним играчкама већи (АС = 4,83 СД = 1,87) у односу на конвенционалне (АС = 2,40, СД = 1,030), међу њима није било статистички значајне разлике (p = 0,229).

1.4. Резултати процене степена повезаности између пажње, нивоа игре, стереотипне игре и нивоа интелектуалног функционисања у групи са ПСА

У наредном кораку, испитали смо степен повезаности између три варијабле пажње. Најпре је пролонгирано ДП, као показатељ дефицита пажње, доведена у везу са варијаблама испитаним на узорку са ПСА: нивоом игре, стереотипном игром, нивоом интелектуалног функционисања, као и нивоом језичке развијености. Резултати су приказани у Табели 9.

Можемо уочити статистички значајну негативну повезаност умереног интензитета када су ове варијабле у питању. Најпре, ова негативна повезаност је уочена између пролонгираног деангажовања пажње (ПДП у даљем тексту) и нивоа игре (НИ).

Други сет статистички значајних асоцијација је добијен за језичке варијабле као што су процене родитеља и логопеда. Може се уочити да пролонгирано ДП показује повезаност негативног типа, такође умереног интензитета, са језичким статусом. Другим речима, већи дефицити на нивоу пажње, праћени су нижим степеном језичке развијености.

Табела 9. Степен повезаности између пролонгираног ДП и мера игре и нивоа интелектуалног функционисања у групи са ПСА

	r	p
ПДП - НИ ¹²	-0,454	0,012
ПДП - СТИ	0,304	0,103
ПДП - IQm	-0,083	0,663
ПДП - IQv	-0,333	0,072
ПДП - ЛПЈ	-0,464	0,010
ПДП - РПЈ	-0,409	0,025

ПДП - пролонгирано деангажовање пажње; НИ - ниво игре; СТИ - стереотипна игра; IQm - манипулативни коефицијент интелигенције; IQv - вербални коефицијент интелигенције; ЛПЈ - логопедска процена језичке развијености; РПЈ - родитељска процена језичке развијености, r - коефицијент корелације; p - значајност

Добијене статистички значајне корелације се задржавају укључивањем варијабле нивоа интелектуалног функционисања. Тако, парцијална корелација између ПДП и НИ показује статистички значајан степен повезаности када контролишемо ниво развијености манипулативне интелигенције ($r = -0,470$, $p = 0,010$). С друге стране, парцијална корелација ПДП и ЛПЈ дискретно прелази ниво значајности са контролом нивоа развијености вербалне интелигенције: ($r = -0,361$, p

¹² Коришћен је Спирманов rho због постојања екстремних вредности и/или варијабли које нису нормално дистрибуиране.

= 0,054), док корелација са РПЈ губи значајност када контролишемо IQv ($r = -0,289$, $p = 0,129$).

Даља анализа је била усмерена на Оријентацију пажње 1. Није уочена статистички значајна повезаност између ове варијабле, нивоа игре, патолошке или стереотипне игре, нивоа интелектуалног функционисања и нивоа језичке развијености испитаника. Резултати су приказани у Табели 10.

Табела 10. Степен повезаности између Оријентација пажње 1, мера игре и нивоа интелектуалног функционисања у групи са ПСА

	r	p
OP1 - НИ	0,056	0,769
OP1 - СТИ	0,021	0,912
OP1 - IQm	-0,257	0,171
OP1 - IQv	0,088	0,645
OP1 - ЛПЈ	-0,048	0,801
OP1 - РПЈ	0,156	0,411

OP1 – оријентација пажње 1; НИ – ниво игре; СТИ – стереотипна игра; IQm – манипулативни коефицијент интелигенције; IQv – вербални коефицијент интелигенције; ЛПЈ –логопедска процена језичке развијености; РПЈ – родитељска процена језичке развијености; r – коефицијент корелације; p – значајност

Оријентација пажње 2 која је подразумевала позив по имену и латенцу одазива на позив по имену такође није показала значајне везе са варијаблама од интереса: није уочена статистички значајна повезаност између ове варијабле, нивоа игре, патолошке или стереотипне игре, нивоа интелектуалног функционисања и нивоа језичке развијености испитаника. Резултати су приказани у Табели 11.

Табела 11. Степен повезаности између Оријентације пажње 2, мера игре и нивоа интелектуалног функционисања у групи са ПСА

	r	p
OP2 - НИ	0,359	0,072
OP2 - СТИ	-0,331	0,099
OP2 - IQm	0,211	0,301
OP2 - IQv	0,477	0,017
OP2 - ЛПЈ	0,398	0,044
OP2 - РПЈ	0,383	0,053

OP2 – оријентација пажње 2; НИ – ниво игре; СТИ – стереотипна игра; IQm – манипулативни коефицијент интелигенције; IQv – вербални коефицијент интелигенције; ЛПЈ –логопедска процена језичке развијености; РПЈ – родитељска процена језичке развијености; r – коефицијент корелације; p – значајност

1.5. Резултати процене степена повезаности између пажње и тежине симптома ПСА

У следећем кораку испитивања, желели смо да утврдимо меру повезаности између мера пажње и тежине симптома ПСА. Неопходно је рећи да се код другог клиничког узорка или групе са СЈП могао евидентирати изванредан број стереотипа и маниризама, али је он био занемарљив и ови подаци нису узети у статистичку анализу података. Стереотипна игра није евидентирана на овом узорку.

Када испитујемо ове корелације, оне се губе ако уведемо фактор дијагнозе. Дакле, нема статистички значајних корелација између испитиваних варијабли унутар саме групе са ПСА, али је на целој клиничкој групи висок степен позитивне корелације између ДП и ИА ($r = 0,677$; $p < 0,001$). Резултати су приказани у Табели 12.

Табела 12. Степен повезаности пролонгираног ДП са сваком појединачном супскалом GARS 3, Индексом аутизма и бројем стереотипа измереним Опсервационим протоколом

	r	p
ПДП - РП	0,170	0,368
ПДП - СИ	0,391	0,033
ПДП - СК	0,244	0,193
ПДП - ЕР	-0,034	0,857
ПДП - КС	-0,420	0,301
ПДП - НГ	-0,423	0,297
ПДП - ИА	0,210	0,265
ПДП - ОПСТ	-0,109	0,283
ПДП - ДСМС	0,479	0,007
ПДП - ДСМРП	-0,042	0,827

ПДП - пролонгирано деангажовање; РП - Репетитивно понашање; СИ - Социјална интеракција; СК - Социјална комуникација; ЕР - Емоционалне реакције; КС - Когнитивни стил; НГ - Нефункционални говор; ИА - Индекс аутизма; ОПСТ - стереотипно понашање у оквиру Опсервационог протокола; ДСМС - критеријум социјалне комуникације према DSM-5; r - коефицијент корелације; p - значајност

Утврђена је статистички значајна позитивна повезаност умереног интензитета, између Пролонгираног ДП и супскале Социјалне интеракције. Затим, утврђена је статистички значајна негативна повезаност умереног типа, између Пролонгираног ДП и две супскале које се задају вербалним испитаницима: Когнитивни стил и Нефункционални говор. Такође је добијена статистички значајна позитивна повезаност средњег интензитета, између пролонгираног ДП и критеријума социјалне комуникације према DSM-5.

Табела 13. Степен повезаности између Оријентације пажње 1, супскала GARS 3, Индекса аутизма и стереотипа мерених Опсервационим протоколом

	r	p
OP1 - РП	0,120	0,528
OP1 - СИ	-0,086	0,652
OP1 - СК	0,233	0,214
OP1 - ЕР	-0,146	0,440
OP1 - КС	-0,048	0,800
OP1 - НГ	-0,066	0,364
OP1 - ИА	0,048	0,801
OP1 - ОПСТ	0,021	0,914
OP1 - ДСМС	-0,066	0,729

OP1 - Оријентација пажње 1; РП - Репетитивно понашање; СИ - Социјална интеракција; СК - Социјална комуникација; ЕР - Емоционалне реакције; КС - Когнитивни стил; НГ - Нефункционални говор; ИА - Индекс аутизма; ОПСТ - стереотипно понашање у оквиру Опсервационог протокола; ДСМС - критеријум социјалне комуникације према DSM-5; r - коефицијент корелације; p - значајност

Испитали смо степен повезаности између Оријентације пажње 1 и степена симптома ПСА, укључујући Индекса аутизма и поједине супскале GARS 3. Нису уочене статистички значајне мере повезаности. Резултати су приказани у Табели 13.

Табела 14. Степен повезаности између Оријентације пажње 2, супскала GARS 3, Индекса аутизма и стереотипа мерених Опсервационим протоколом

	r	p
OP2 - РП	-0,360	0,118
OP2 - СИ	-0,292	0,212
OP2 - СК	-0,262	0,265
OP2 - ЕР	0,107	0,653
OP2 - КС	0,354	0,125
OP2 - НГ	0,269	0,252
OP2 - ИА	-0,130	0,585
OP2 - ОПСТ	0,298	0,201
OP2 - ДСМС	0,396	0,045

OP2 - Оријентација пажње 2; РП - Репетитивно понашање; СИ - Социјална интеракција; СК - Социјална комуникација; ЕР - Емоционалне реакције; КС - Когнитивни стил; НГ - Нефункционални говор; ИА - Индекс аутизма; ОПСТ - стереотипно понашање у оквиру Опсервационог протокола; ДСМС - критеријум социјалне комуникације према DSM-5; r - коефицијент корелације; p - значајност

У следећем кораку, испитан је степен повезаности између Оријентације пажње 2 и степена симптома ПСА, као и појединачних група симптома, мерених GARS 3. Статистички значајна позитивна повезаност добијена је за Оријентацију пажње 2 и критеријум социјалне комуникације према DSM-5. Није уочена статистички значајна повезаност када су остале варијабле у питању. Резултати су приказани у Табели 14.

Број хиперфокуса није показао везу са степеном тежине ПСА, али је показао статистички значајну позитивну повезаност средњег интензитета са Емоционалним реакцијама као супскали GARS 3 ($r = 0,567$, $p < 0,001$).

Такође је уочена веза између броја хиперфокуса и Нивоа игре: $r = - 0,375$, $p = 0,041$, као и Стереотипне игре: $r = 0,362$, $p = 0,049$.

1.5.1. Парцијалне корелације Пролонгираног деангажовања пажње и Индекса аутизма код ПСА

Испитујући везу између Пролонгираног ДП и Индекса аутизма, у детаљнијој анализи смо контролисали ефекат варијабле развијености манипулативне и вербалне интелигенције, као и узраста, што је приказано у Табели 15.

Табела 15. Степен повезаности између пролонгираног ДП и индекса аутизма, када контролишемо ниво развијености манипулативне интелигенције вербалне интелигенције и узраста у оквиру групе са ПСА

	r	p
ПДП - ИА ¹³ (IQm)	0,120	0,534
ПДП - ИА (IQv)	0,106	0,584
ПДП - ИА (Узраст)	0,248	0,195

ПДП – пролонгирано деангажовање пажње; ИА – индекс аутизма; IQm – манипулативни коефицијент интелигенције; IQv – вербални коефицијент интелигенције; r – коефицијент корелације; p – значајност

Можемо уочити да не постоји статистички значајна повезаност између Пролонгираног ДП и Индекса аутизма, када контролишемо ниво развијености манипулативне интелигенције. Такође се уочава да не постоји статистички значајна повезаност између Пролонгираног ДП и Индекса аутизма када контролишемо ефекат нивоа развијености вербалне интелигенције. Нема статистички значајног степена повезаности између Пролонгираног ДП и Индекса аутизма.

¹³ Због природе варијабле ИА, ураћене су непараметријске парцијалне корелације.

1.5.2. Парцијалне корелације Оријентације пажње 1 и Индекса аутизма код ПСА

Даља анализа ишла је у правцу испитивања везе између Оријентације пажње 1 и Индекса аутизма, када контролишемо ефекат нивоа развијености манипулативне интелигенције, вербалне интелигенције и узраста. Није уочена статистички значајна повезаност између наведених варијабли.

Табела 16. Степен повезаности између Оријентације пажње 1 и Индекса аутизма, када контролишемо ниво развијености манипулативне интелигенције вербалне интелигенције и узраста у оквиру групе са ПСА

	r	p
OP1 - ИА¹⁴ (IQm)	-0,084	0,663
OP1- ИА (IQv)	0,061	0,754
OP1-ИА (Узраст)	0,046	0,813

OP1 – Оријентација пажње 1; ИА – индекс аутизма; r – коефицијент корелације; p – значајност

1.5.3. Парцијалне корелације Оријентације пажње 2 и Индекса аутизма код ПСА

Испитивање везе између Оријентације пажње 2 и Индекса аутизма, када контролишемо ефекат нивоа развијености манипулативне интелигенције, вербалне интелигенције и узраста није показало статистички значајну повезаност између наведених варијабли. Резултати су приказани у Табели 17.

Табела 17. Степен повезаности између Оријентације пажње 2 и Индекса аутизма, када контролишемо ниво развијености манипулативне интелигенције вербалне интелигенције и узраста у оквиру групе са ПСА

	r	p
OP2 - ИА¹⁵ (IQm)	-0,198	0,343
OP2- ИА (IQv)	-0,273	0,187
OP2-ИА (Узраст)	-0,294	0,154

OP2 – Оријентација пажње 2; ИА – индекс аутизма; r коефицијент корелације; p – значајност

Још један ниво анализе састојао се из поделе групе са ПСА на испитанике са интелектуалном ометеношћу ($IQ < 70$) и испитанике са високофункционалним аутизмом ($IQ \geq 70$). Није утврђен ефекат групе у пролонгираном деангажовању

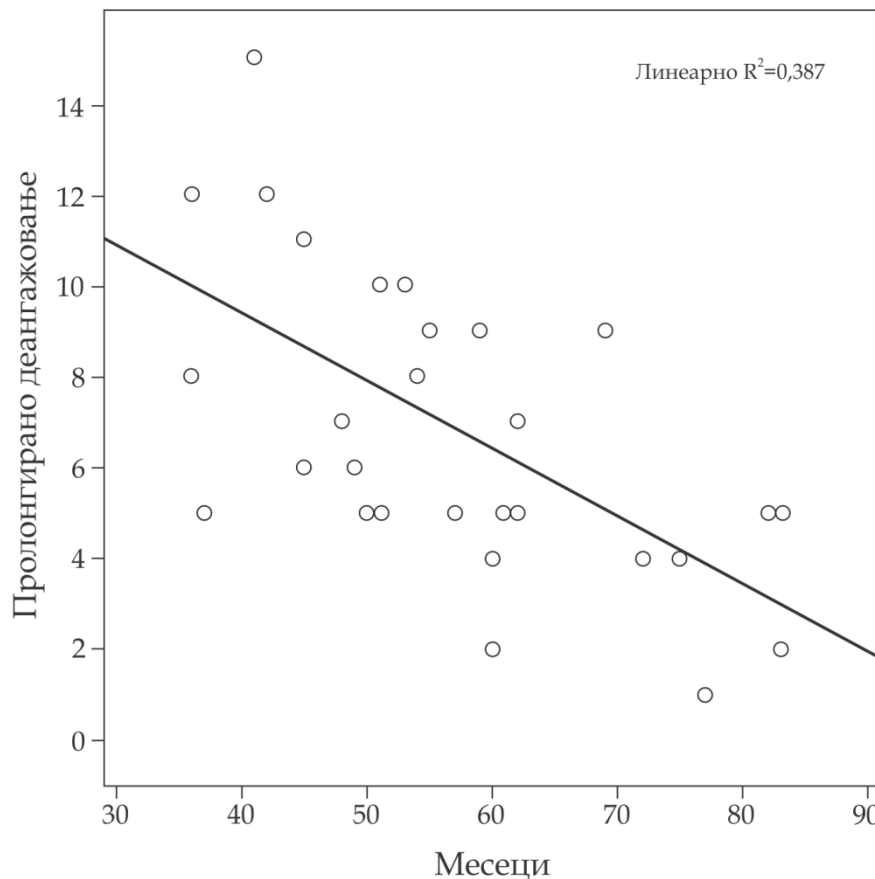
¹⁴ Због природе варијабле ИА, урађене су непараметријске парцијалне корелације.

¹⁵ Због природе варијабле ИА, урађене су непараметријске парцијалне корелације.

пажње: Ман-Витни U: 103,500, $p = 0,847$, са ранговима 15,13 за испитанике са интелектуалном ометеношћу и 15,75 за оне просечних интелектуалних способности. Такође нисмо утврдили ефекат групе за Оријентације пажње 1 Ман-Витни U: 85,000, $p = 0,330$, са ранговима 17,42 за оне са интелектуалном ометеношћу и 14,22 за оне просечних интелектуалних способности. Није утврђен ефекат групе за Оријентацију пажње 2: Ман-Витни U: 69,000, $p = 0,556$, са ранговима 14,60 за оне са интелектуалном ометеношћу и 12,81 за оне просечних интелектуалних способности.

1.6. Испитивање степена повезаности између пажње и узраста

Испитали смо постоји ли степен повезаности између варијабли пажње и узраста (Графикон 3). Варијабла ПДП је показала негативну повезаност умереног типа са узрастом ($r = -0,359$, $p < 0,001$). Ова веза се не губи ни када се контролише дијагноза ($r = 0,383$, $p < 0,001$). Дакле, испитаници млађег узраста имали су већи број епизода пролонгиране ДП. Повезаност је још израженија у групи деце са ПСА ($r = -0,653$, $p < 0,001$) и она остаје када контролишемо ниво игре ($r = -0,533$, $p = 0,003$). Остале варијабле пажње нису показале повезаност са узрастом.



Графикон 3. Повезаност учесталости пролонгираног ДП са узрастом

2. Сензорно процесирање

2.1. Резултати процене сензорног процесирања: групне разлике

У првој фази анализе, урађена је дескриптивна статистика. Резултати су приказани у Табелама 18 и 19.

Групне разлике у сензорном процесирању су испитане најпре за сваку од појединачних супскала у оквиру Сензорног профила 2. Супскеале које су показале статистички значајне разлике између испитиваних група, као и статистички значајне разлике на *post hoc* тестовима су истакнуте болд фонтом: *Аудитивна обрада*: $\chi^2(2) = 21,99$, **$p < 0,001$** ; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 301,000$, **$p = 0,027$** ; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 157,000$, **$p < 0,001$** ; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 243,000$, **$p = 0,002$** ; *Визуелна обрада*: $\chi^2(2) = 11,847$, **$p = 0,003$** ; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 349,000$, $p = 0,134$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 236,000$, **$p = 0,002$** ; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 291,500$, **$p = 0,019$** ; *Тактилна обрада*: $\chi^2(2) = 18,652$, **$p < 0,001$** ; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 196,000$, **$p < 0,001$** ; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 201,500$, **$p < 0,001$** ; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 422,000$, $p = 0,678$; *Обрада покрета*: $\chi^2(2) = 5,030$, $p = 0,081$; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 334,000$, $p = 0,085$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 313,000$, **$p = 0,042$** ; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 405,500$, $p = 0,508$; *Обрада положаја тела*: $\chi^2(2) = 7,112$, **$p = 0,029$** ; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 389,000$, $p = 0,364$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 288,000$, **$p = 0,014$** ; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 317,500$, **$p = 0,046$** ; *Орално-сензорна обрада*: $\chi^2(2) = 25,814$, **$p < 0,001$** ; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 190,000$, **$p < 0,001$** ; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 143,500$, **$p < 0,001$** ; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 339,000$, $p = 0,091$;

Табела 18. Дескриптивни подаци за резултате на супскалама СП2

	ПСА АС (СД)	СЈП АС (СД)	ТП АС (СД)
Аудитивна обрада	16,13 (10,15)	10,30 (5,65)	5,67 (4,83)
Визуелна обрада	10,20 (5,73)	8,00 (3,92)	5,70 (4,81)
Тактилна обрада	14,17 (9,47)	6,30 (4,45)	6,13 (5,18)
Обрада покрета	10,67 (7,50)	7,60 (5,25)	6,83 (5,45)
Обрада положаја тела	8,10 (9,01)	4,03 (4,16)	2,87 (4,38)
Орално- сензорна обрада	15,13 (10,97)	5,17 (5,56)	3,80 (5,58)

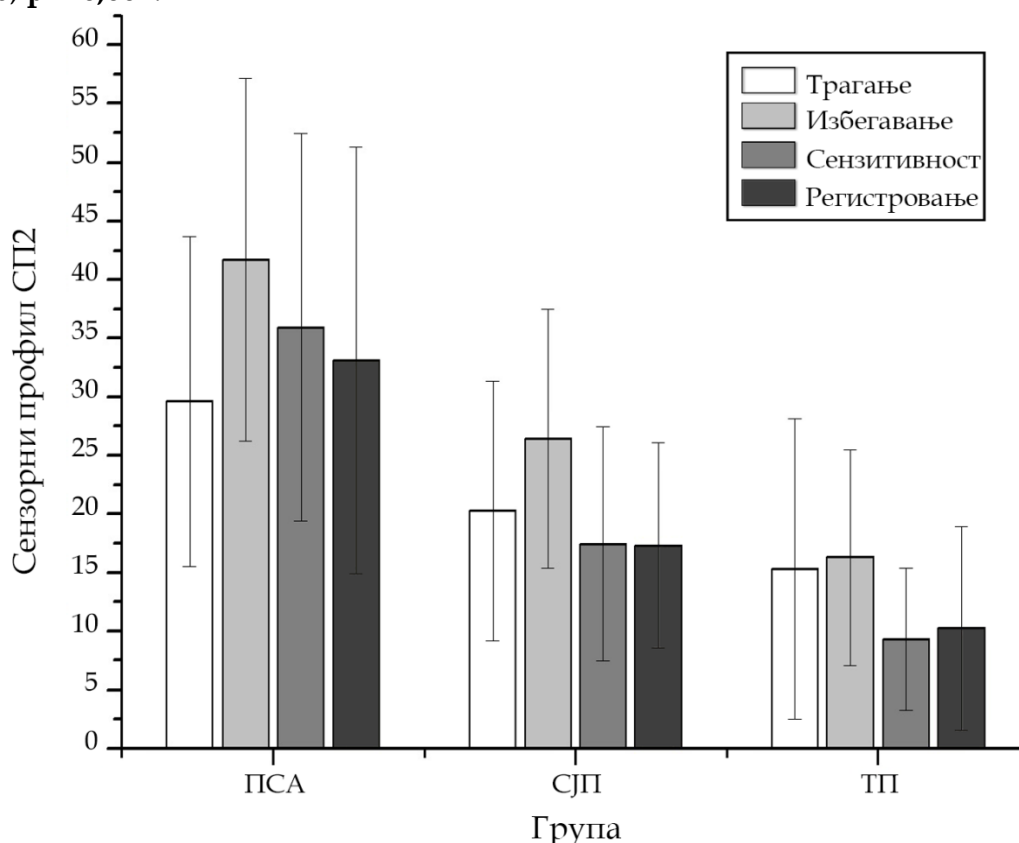
ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој, АС - аритметичка средина, СД - стандардна девијација

Табела 19. Дескриптивни подаци за резултате за четири сензорна профила СП2 за све три испитиване групе

	ПСА АС (СД)	СЈП АС (СД)	ТП АС (СД)
Трагање	29,60 (14,12)	20,27 (11,10)	15,33 (12,78)
Избегавање	41,70 (15,47)	26,43 (11,09)	16,30 (9,18)
Сензитивност	35,90 (16,54)	17,43 (10,01)	9,30 (6,04)
Регистровање	33,10 (18,18)	17,30 (8,76)	10,23 (8,66)

ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој, АС - аритметичка средина, СД - стандардна девијација

Наредни корак у анализи представљао је испитивање групних разлика у резултатима на појединачним сензорним профилима. Статистички значајне разлике између испитиваних група, као и статистички значајне разлике на *post hoc* тестовима су истакнуте болдом Трагање: $\chi^2(2) = 16,545$, $p < 0,001$; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 298,000$, $p = 0,025$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 182,000$, $p < 0,001$; Ман Витни $U = 316,000$, $p = 0,047$; Избегавање: $\chi^2(2) = 38,280$, $p < 0,001$; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 190,500$, $p < 0,001$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 70,500$, $p < 0,001$; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 218,000$, $p < 0,001$; Сензитивност: $\chi^2(2) = 46,454$, $p < 0,001$; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 144,000$, $p < 0,001$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 30,000$, $p < 0,001$; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 225,000$, $p < 0,001$; Регистровање: $\chi^2(2) = 35,741$, $p < 0,001$; ПСА - СЈП: Ман Витни $U = 168,500$, $p < 0,001$; ПСА - ТП: Ман Витни $U = 81,500$, $p < 0,001$; СЈП - ТП: Ман Витни $U = 243,500$, $p = 0,002$.



Графикон 4. Приказ резултата на четири профила сензорне обраде за све три испитиване групе

2.2. Мере повезаности између Сензорног профила и степена тежине симптома ПСА

Испитивање мере повезаности између сензорног процесирања и степена тежине симптома ПСА најпре је урађено за супскале појединих чула. Утврђена је позитивна повезаност умереног интензитета између Индекса аутизма и супскале аудитивне обраде ($r = 0,387$, $p = 0,035$). Веза се задржава, али је граничног нивоа значајности када контролишемо фактор IQv ($r = 0,366$, $p = 0,051$). Даља анализа мера повезаности показала је позитивну повезаност средњег интензитета између супскале Аудитивне обраде и следећих супскала GARS 3: Социјална интеракција ($r = 0,435$, $p = 0,016$) и Социјална комуникација: ($r = 0,379$, $p = 0,039$). Парцијалне корелације¹⁶ су

¹⁶ Рађена је непараметријска парцијална корелација због природе варијабли.

нам показале да се ова веза губи, ако се као контролишући фактор укључи IQv. Веза Аудитивне обраде и Социјалне интеракције ($r = 0,342$, $p = 0,069$) и веза Аудитивне обраде и Социјалне комуникације ($r = 0,802$, $p = 0,408$).

Статистичке значајне мере повезаности нису добијене за остале супскеале Сензорног профила 2 и степен тежине симптома ПСА ($p > 0,05$). Такође, статистички значајне мере повезаности нису добијене за четири сензорна профила и степен тежине симптома ПСА исказане као ИА ($p > 0,05$). Уочене су позитивне корелације средњег интензитета између Социјалне интеракције и профила Сензитивности ($r = 0,474$, $p = 0,008$). Ова корелација се губи када као контролишући фактор уведемо IQv.

2.3. Мере повезаности између супскеала и профила сензорног процесирања, нивоа интелектуалног функционисања и узраста у оквиру групе са ПСА

У даљој анализи, испитали смо степен повезаности између резултата на појединим супскеалама Сензорног профила 2, сва четири основна сензорна профила и мера интелектуалног функционисања. Резултати се могу видети на Табелама 20 и 21. Уочене су неке мере повезаности. Најпре, детектована је негативна повезаност средњег интензитета, резултата на супскеали аудитивне обраде и нивоа развијености манипулативне интелигенције. Такође је добијена негативна повезаност средњег интензитета у оквиру Избегавања као сензорног профила и негативна повезаност средњег интензитета у оквиру профила Регистровање. Затим, супскеала Аудитивне обраде је показала негативну повезаност средњег интензитета и са нивоом развијености вербалне интелигенције, као и логопедске и родитељске процене нивоа говорно-језичке развијености.

Табела 20. Степен повезаности супскеала Сензорног профила 2 са нивоом функционисања вербалне и нервербалне интелигенције и логопедским и родитељским проценама говорно-језичке развијености

	IQm r, p	IQv r, p	ЛПЈ r, p	РПЈ r, p	Узраст r, p
Аудитивна обрада	-0,436 0,016	-0,420 0,021	-0,430 0,018	-0,407 0,025	-0,339 0,067
Визуелна обрада	-0,163 0,390	-0,200 0,290	0,067 0,725	-0,026 0,892	-0,186 0,326
Тактилна обрада	-0,052 0,784	-0,076 0,690	-0,042 0,825	-0,184 0,330	-0,317 0,088
Обрада покрета	0,174 0,358	0,261 0,163	0,161 0,396	0,121 0,524	0,085 0,656
Обрада положаја тела	-0,134 0,481	-0,019 0,921	-0,301 0,105	-0,266 0,156	-0,242 0,198
Орално- сензорна обрада	-0,089 0,639	-0,161 0,396	-0,253 0,177	-0,360 0,050	-0,378 0,040

IQm – манипулативни коефицијент интелигенције; IQv – вербални коефицијент интелигенције; ЛПЈ –логопедска процена језичке развијености; РПЈ – родитељска процена језичке развијености; r – коефицијент корелације; p – значајност

Сензорни профил Сензитивности је показао негативну повезаност блажег интензитета са нивоом развијености вербалне интелигенције и родитељском проценом говорно-језичке развијености. Две супскале које су показале повезаност са узрастом, јесу супскала орално-сензорне обраде и Сензитивност као профил сензорне обраде.

Табела 21. Степен повезаности четири основна сензорна профила СП2, са нивоом функционисања вербалне и нервербалне интелигенције и логопедским и родитељским проценама говорно-језичке развијености

	IQm r, p	IQv r, p	ЛПЈ r, p	РПЈ r, p	Узраст r, p
Трагање	0,058 0,762	0,800 0,676	0,104 0,586	0,011 0,954	-0,219 0,245
Избегавање	-0,363 0,049	-0,173 0,360	-0,200 0,289	-0,205 0,276	-0,114 0,549
Сензитивност	-0,274 0,142	-0,361 0,050	-0,343 0,063	-0,433 0,017	-0,425 0,019
Регистровање	-0,424 0,022	-0,316 0,088	-0,317 0,088	-0,344 0,063	-0,264 0,159

IQm – манипулативни коефицијент интелигенције; IQv – вербални коефицијент интелигенције; ЛПЈ –логопедска процена језичке развијености; РПЈ – родитељска процена језичке развијености; r – коефицијент корелације; p – значајност

Још један ниво анализе повезаности између интелигенције и сензорног процесирања обављен је на узорку испитаника са ПСА подељених на оне са очуваном интелигенцијом ($IQ \geq 70$) и оне са интелектуалном ометеношћу ($IQ < 70$). Уочен је ефекат групе за следеће супскале и профиле сензорног процесирања: Аудитивна обрада ($p = 0,014$), Избегавање ($p = 0,049$), Регистровање ($p = 0,018$).

2.4. Сензорни профили

2.4.1. Анализа z скорова по групама

Сирове скорове са СП2 смо трансформисали у z скорове и анализирали одступања у односу на централну вредност, за све четири супскале упитника. У оквиру клиничке групе са ПСА, утврђен је највећи број одступања у односу на централну вредност, за сваки сензорни профил. Највећи број одступања је био у позитивном смеру, са занемарљивим одступањем у негативном смеру (свега два одступања). Од укупног броја одговора на сва четири профила, на 39,17% је детектовано одступање у позитивном смеру у односу на аритметичку средину, као и занемарљив број негативних одступања. Испитали смо фреквенцију заступљености одступања у оквиру сваког сензорног профила. Код 30% испитаника са ПСА уочено је одступање у оквиру сензорног профила Трагање. Код 43,33% испитаника је детектовано је одступање у оквиру сензорног профила Избегавање. Затим, код 46,67% испитаника, одступање је уочено у оквиру профила Сензитивност, док је код 36,67% испитаника уочено одступање у оквиру профила Регистровање. Анализа z скорова на ТП показује велики број одступања у негативном смеру (29,17%) и занемарљив број одступања у позитивном (два одступања) од укупног броја

результата. Анализа z скорова у групи СЈП такође показује одступања у негативном смеру (10%), што је мање него код ТП. У групи са СЈП, регистровано су одступања у позитивном смеру (5,8%).

Ако посматрамо само групу ТП и резултате на сваком профилу појединачно, z скорови се поново налазе ван нормалног опсега (23,33% одступања у позитивном или негативном смеру за профил Трагање, 33,33% одступања у позитивном и негативном смеру за профиле Избегавање, Сензитивност, Регистровање). Разматрање фактора који могу бити у основи одступања у ТП се налази у Дискусији ове студије.

2.4.2. Сензорни профили код ПСА

Унутар групе са ПСА, урађена је анализа Крускал Волис Х и уочене су статистички значајне разлике у резултатима по профилима: $\chi^2(2) = 9,753$, $p = 0,021$. Средње вредности рангова: 48,88 за Трагање, 75,63 за Избегавање, 62,13 за Сензитивност и 55,35 за Регистровање. Post hoc тестови показују да се у оквиру овог ефекта налазе статистички значајне разлике за поређења Трагање и Избегавање ($p = 0,002$), Избегавање и Регистровање ($p = 0,034$). Код поређења Трагање и Сензитивност ($p = 0,139$), Трагање и Регистровање ($p = 0,534$), Избегавање и Сензитивност ($p = 0,122$), Сензитивност и Регистровање ($p = 0,429$), нема статистички значајних разлика у резултатима између два профила.

3. Мере повезаности између супскала и профила сензорног процесирања и варијабли пажње у оквиру групе са ПСА

Испитивање степена повезаности између варијабли које мере пажњу и профила сензорног процесирања није показало статистички значајне везе. Степен повезаности је испитиван на варијаблама Пролонгираног деангажовања пажње, Оријентације пажње 1 и 2, а са супскалама Сензорног профила 2 које мере сензорно процесирање на нивоу свих чула, као и сва четири сензорна профила. Такође није добијена статистички значајна повезаност броја хиперфокуса по сеанси и четири сензорна профила, као и појединачних супскала СП2 за свако чуло.

4. Спектрална снага ЕЕГ-а: групне разлике за три испитивана фреквентна опсега

У нашој студији, ЕЕГ сигнал је испитиван за три фреквентна опсега која се повезују са функцијом пажње и перцептивне обраде: тета ритам, који поједини аутори везују за модулацију пажње (Orekhova, Stroganova, & Posikera, 1999); алфа ритам, одвојен у две фракције: алфу 1, који се повезује са функцијом пажње која није директно везана за специфични задатак и топографски је распрострањенија, као и алфу 2 која је топографски ограничена, везује се за сензорну обраду и специфичан задатак. Спектрална снага у оквиру алфа фреквентног опсега требало би да буде

обрнуто пропорционална неком стању активитета индивидуе. Такође, Дејвидсон и сарадници тврде да је овај фреквентни опсег показао најбоље корелације са бихевиоралним мерама (Davidson, Jackson & Larson, 2000).

Вредности спектралних снага су изражене у μV^2 . У овој студији, употребљаване су апсолутне спектралне снаге, а које подразумевају количину ЕЕГ активности једног фреквентног опсега независно од осталих. У студијама се употребљава и релативна снага, која више даје податак о односу између фреквентних опсега, али не даје податак о абнормалности спектралне снаге унутар једног опсега (Wang et al., 2013). Све вредности спектралних снага су због позитивног скјунеса \log -трансформисане, како би могла да се примени параметријска статистика.

У првом делу анализе, приступили смо испитивању групних разлика у апсолутним спектралним снагама за сва три фреквентна опсега: тета, алфа 1 и алфа 2. Резултати су приказани с обзиром на два експериментална услова у којима су узимани ЕЕГ подаци: мирно стање и посматрање слике.

4.1. Мирно стање

У првој фази обављено је ЕЕГ снимање у ситуацији без специфичног задатка и без одређене сензорне стимулације, како је описано у процедури у оквиру методологије ове студије.

4.1.1. Тета

Најпре смо испитали групне разлике у мирном стању у оквиру тета фреквентног опсега. Резултати дескриптивне статистике су приказани у Табели 22.

Табела 22. Средње вредности и стандардне девијације спектралних снага (μV^2) мирног стања за тета фреквентни опсег

Електрода	ПСА АС (СД)	СЈП АС (СД)	ТП АС (СД)
F3	7,7935 (5,23)	5,1988 (2,56)	4,7924 (1,62)
F4	8,6309 (5,44)	6,1514 (3,09)	6,4939 (3,04)
C3	5,7449 (3,08)	3,8580 (2,03)	5,0019 (2,06)
T3	7,2864 (3,42)	4,5719 (2,22)	4,8453 (2,13)

ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој, АС - аритметичка средина, СД - стандардна девијација; F - фронталне електроде; C - централне електроде; T - темпоралне електроде

У групи ПСА уочене су повишене вредности спектралних снага у оквиру тета ритма у фронталним и централним регијама мозга, у односу на контролну клиничку и контролну типичну групу. Због броја електрода, одлучили смо да прикажемо само оне на којима су даљом анализом детектоване групне разлике.

Групне разлике су тестиране једнофакторском анализом варијансе која је показала ефекат групе за тета фреквентни опсег у оквиру мирног стања, на електродама фронталног и централног региона. F3: $F(2, 89) = 4,878$, $p = 0,010$, $\eta^2 = 0,101$. Post hoc Bonferroni тестом, утврђене су разлике између ПСА и СЈП ($p = 0,039$) и ПСА и ТП ($p < 0,017$). Даље, ефекат групе је такође уочен за электроду F4: $F(2, 89) = 0,257$, $p = 0,043$, $\eta^2 = 0,070$, са post hoc Bonferroni корекцијама које указују на групне разлике између ПСА и СЈП ($p = 0,050$). Ефекат групе је уочен за электроду С3: $F(2, 89) = 6,635$, $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,132$, са post hoc Bonferroni корекцијама које указују на групне разлике између ПСА и СЈП ($p = 0,002$) и СЈП и ТП ($p = 0,042$). Финално, уочен је ефекат групе и на електроди Т3: $F(2, 89) = 8,077$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,157$, са post hoc Bonferroni корекцијама које указују на разлике између ПСА и СЈП ($p = 0,001$) и ПСА и ТП ($p = 0,006$).

4.1.2. Алфа 1

У оквиру алфа 1 фреквентног опсега, мере дескриптивне статистике указују на ниже вредности спектралних снага код групе ПСА и СЈП, у односу на групу ТП. Групне разлике у мирном стању, у оквиру алфа 1 фреквентног опсега, уочене су на електродама широм кортекса. Другим речима, разлике су детектоване на електродама фронталних, централних и постериорних региона: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, С3, P3, O1, O2, T3, T5, T6, Cz, Pz. Највећи број уочених разлика присутан је између групе са СЈП и ТП, а потом између испитаника са ПСА и испитаника са ТП. Групне разлике између испитаника са ПСА и СЈП уочене су на само једној електроди: С3. Због прегледности, подаци за групне разлике су дати у Табели 23, само за електроде на којима су уочене групне разлике.

Табела 23. Статистички значајне групне разлике и *post hoc* анализе у спектралним снагама (μV^2) у оквиру алфа 1 фреквентног опсега по електродама, за мирно стање

Електрода	F	p	η^2	ПСА-СЈП p	ПСА-ТП p	СЈП-ТП p
Fp1	5,637	0,005	0,115	нз	0,021	0,010
Fp2	10,631	0,000	0,196	нз	0,001	0,000
F3	3,285	0,042	0,070	нз	нз	нз
F4	7,034	0,001	0,139	нз	нз	0,001
F7	4,145	0,019	0,087	нз	нз	0,031
F8	3,576	0,032	0,076	нз	нз	0,028
C3	6,813	0,002	0,135	0,036	нз	0,002
P3	13,886	0,000	0,242	нз	0,001	0,000
P4	5,123	0,008	0,105	нз	0,027	0,016
T3	6,468	0,002	0,129	нз	нз	0,002
T5	9,043	0,000	0,172	нз	нз	0,000
T6	6,614	0,002	0,132	нз	0,011	0,004
O1	15,714	0,000	0,265	нз	0,000	0,000
O2	11,456	0,000	0,208	нз	0,001	0,000
Pz	15,730	0,000	0,266	нз	0,000	0,000
Cz	4,356	0,016	0,091	нз	нз	0,019

ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој; F - количник Ф; p - значајност; η^2 - ета квадрат; Fp1, Fp2 - префронталне електроде; F3, F4, F7, F8 - фронталне електроде; C - централне електроде; P - паријеталне електроде; T - темпоралне електроде; O - окципиталне електроде; z - електроде средње сагиталне равни

4.1.3. Алфа 2

Испитивањем у оквиру алфа 2 фреквентног опсега, уочене су групне разлике на мањем броју електрода, у односу на алфа 1 фреквентни опсег. Поново, истичу се електроде фронталних, централних и постериорних региона. Применом једнофакторске анализе варијансе, уочен је ефекат групе на одређеним електродама које су приказане у Табели 24. Групне разлике почивају на повишеним вредностима спектралних снага испитаника са ПСА, у односу на оне са СЈП.

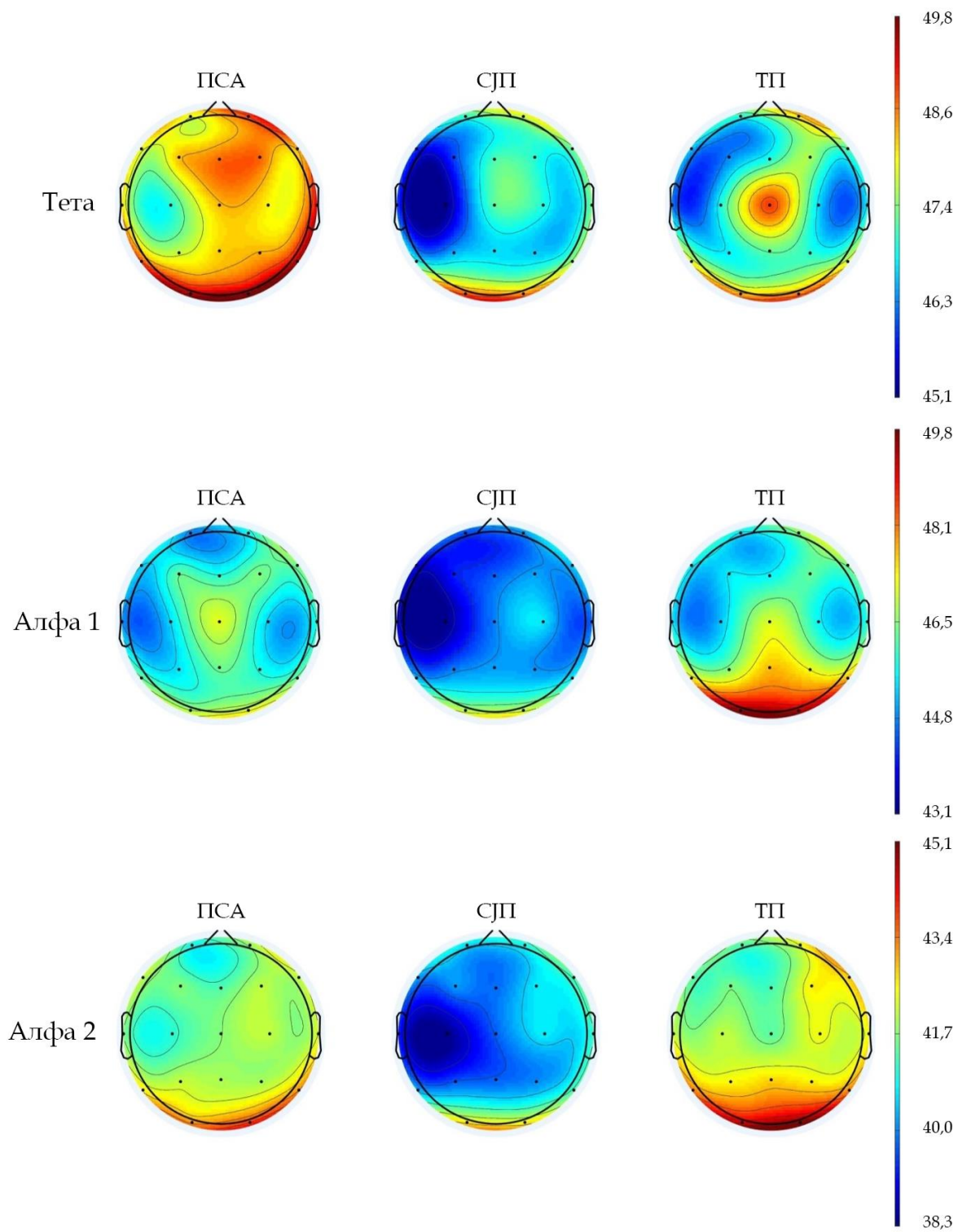
Табела 24. Статистички значајне групне разлике и *post hoc* анализе у спектралним снагама (μV^2) у оквиру алфа 2 фреквентног опсега по електродама, за мирно стање

Електрода	F	p	ηp^2	ПСА-СЈП p	ПСА-ТП p	СЈП-ТП p
Fp2	3,829	0,026	0,082	нз	нз	0,002
F8	4,059	0,021	0,086	нз	нз	0,020
C3	9,481	0,000	0,181	0,030	нз	0,000
P3	5,354	0,006	0,111	нз	нз	0,005
T3	4,492	0,014	0,095	нз	нз	0,013
T5	10,716	0,000	0,199	0,001	нз	0,000
O2	3,654	0,030	0,078	нз	нз	0,030
Pz	5,290	0,007	0,011	нз	нз	0,007
Cz	5,014	0,009	0,104	0,050	нз	0,012

ПСА - поремећај из спектра аутизма, СЈП - специфични језички поремећај, ТП - типични развој; F - количник Ф; p - значајност; ηp^2 - ета квадрат; Fp2 - префронталне електроде; F8 - фронталне електроде; C - централне електроде; P - паријеталне електроде; T - темпоралне електроде; O - окципиталне електроде; z - електроде средње сагиталне равни

На Графикону 5 и 6 приказане су спектралне снаге за два испитивана стања и све три испитиване групе у оквиру тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега. Повишене вредности спектра означене су црвеном и наранџастом бојом, док су снижене вредности плаве и тамно плаве. Код испитаника са ПСА високе вредности тета опсега током мирног стања региструју се у фронталним, префронталним и централним регијама са благом десностраном доминацијом. У односу на генерално повишене вредности тете, постоји регија са изразитом ниском активношћу а то је центро-темпорални регион леве хемисфере. У оквиру алфа 1 опсега, у односу на ТП код које се региструје постериорна, симетрична (у односу на леву и десну хемисферу) активност, у обе клиничке групе уочава се значајно нижа вредност спектралне снаге. Код деце са ПСА може се уочити померање алфа 1 опсега ка anteriорним регионима (фронтно-централним) што свакако не представља очекивани резултат када је мирно стање у питању. Код испитаника са СЈП региструју се ниже вредности спектралне снаге алфа 1 опсега у левим фронтно-темпоралним регионима.

У оквиру алфа 2 највећа разлика међу групама условљена је нижим вредностима спектралне снаге код испитаника са СЈП (генерално, не постоји разлика између алфа 1 и алфа 2 опсега).



Графикон 5. Поређење група у мирном стању за сва три испитивана фреквентна опсега

4.2. Опажање слике

У следећој фази обављено је снимање током излагања визуелној стимулацији, тј. слици.

4.2.1. Тета

Анализа тета фреквентног опсега приликом посматрања слике је показала ефекат групе за електроде које обухватају фронталне, централне и постериорне регионе. Највећи број уочених разлика јавља се између групе са ПСА и деце ТП развоја. Тета спектрална снага је повишена код деце са ПСА у односу на ТП.

Једнофакторском анализом варијансе утврђен је ефекат групе за следеће електроде: P4: $F(2, 89) = 3,550$, $p = 0,033$, $\eta^2 = 0,076$, са post hoc Bonferroni корекцијама које указују на групне разлике између ПСА и ТП ($p = 0,028$), F7: $F(2, 89) = 3,398$, $p = 0,038$, $\eta^2 = 0,073$ и групним разликама између ПСА и СЈП ($p = 0,037$), F8: $F(2, 89) = 3,789$, $p = 0,026$, $\eta^2 = 0,081$, са групним разликама између ПСА и ТП ($p = 0,031$), T3: $F(2, 89) = 3,209$, $p = 0,045$, $\eta^2 = 0,069$, али се групне разлике губе; T4: $F(2, 89) = 4,624$, $p = 0,012$, $\eta^2 = 0,097$ и групним разликама између ПСА и ТП ($p = 0,011$), T5: $F(2, 89) = 3,421$, $p = 0,037$, $\eta^2 = 0,074$, као и групним разликама између ПСА и ТП ($p = 0,05$), T6: $F(2, 89) = 6,276$, $p = 0,003$, $\eta^2 = 0,127$ и групним разликама између ПСА и ТП ($p = 0,02$).

4.2.2. Алфа 1

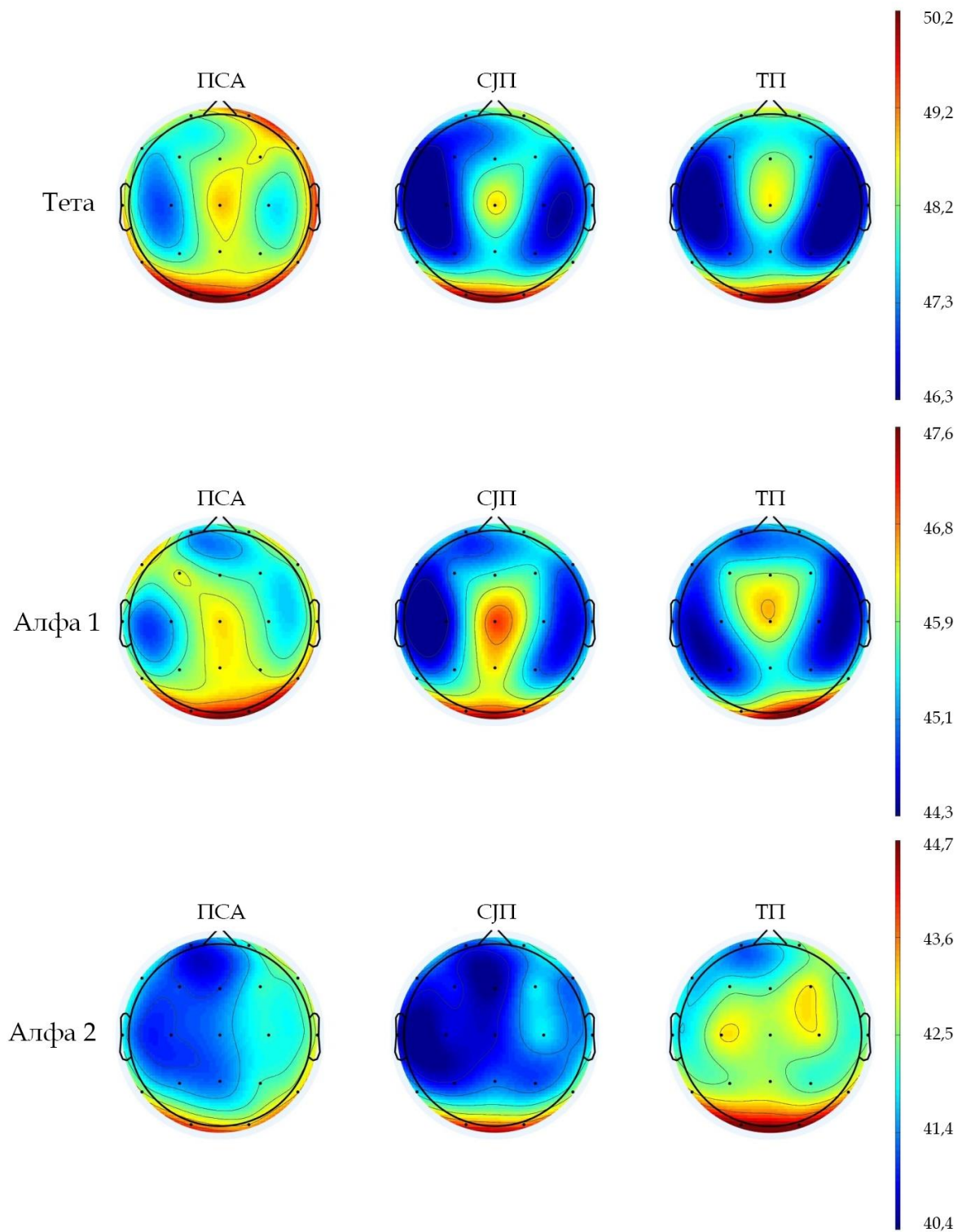
У оквиру алфе 1, групне разлике се претежно уочавају на електродама у већој мери централно и постериорно постављених. Овде су, за разлику од стања мира, вредности спектралних снага више код испитаника са ПСА, у односу на поредбене групе.

Једнофакторском анализом варијансе утврђен је ефекат групе за следеће електроде: F3: $F(2, 89) = 3,163$, $p = 0,047$, $\eta^2 = 0,069$, P3 $F(2, 89) = 13,886$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,242$, са утврђеним групним разликама између ПСА и ТП ($p = 0,001$), као и СЈП и ТП ($p < 0,001$). Даље, P4: $F(2, 89) = 3,978$, $p = 0,022$, $\eta^2 = 0,085$ и разликом између ПСА и СЈП ($p = 0,018$), T6: $F(2, 89) = 5,017$, $p = 0,009$, $\eta^2 = 0,104$, и разликама између ПСА и СЈП ($p = 0,012$) и ПСА и ТП ($p = 0,048$). O2: $F(2, 89) = 3,373$, $p = 0,039$, $\eta^2 = 0,073$, са разликом између СЈП и ТП ($p = 0,036$).

4.2.3. Алфа 2

У оквиру алфе 2, групне разлике се претежно уочавају на електродама у већој мери централно и постериорно постављених. Овде су вредности спектралних снага снижене код деце са ПСА, у односу на узорак ТП.

Једнофакторском анализом варијансе утврђен је ефекат групе за следеће електроде: C3: $F(2, 89) = 4,287$, $p = 0,017$, $\eta^2 = 0,091$, са утврђеним групним разликама између СЈП и ТП ($p = 0,22$); P3 $F(2, 89) = 5,744$, $p < 0,005$, $\eta^2 = 0,118$, са утврђеним групним разликама између СЈП и ТП ($p = 0,005$); потом O1: $F(2, 89) = 3,268$, $p = 0,043$, $\eta^2 = 0,071$ и разликом између ПСА и ТП ($p = 0,050$), Fz $F(2, 89) = 8,720$, $p < 0,000$, $\eta^2 = 0,169$, као и разликама између ПСА и ТП ($p = 0,002$) и СЈП и ТП ($p = 0,001$); Cz: $F(2, 89) = 4,337$, $p = 0,016$, $\eta^2 = 0,092$, са разликом између СЈП и ТП ($p = 0,013$); Pz: $F(2, 89) = 3,994$, $p = 0,022$, $\eta^2 = 0,085$, са разликом између ПСА и ТП ($p = 0,043$).



Графикон 6. Поређење група у стању посматрања слике за сва три испитивана фреквентна опсега

5. Електрофизиолошки корелати пажње и сензорног процесирања код ПСА

Последњи ниво анализе на електрофизиолошким подацима састојао се из процене степена повезаности између појединих аспеката пажње, сензорног функционисања и резултата ЕЕГ снимања. У складу са хипотезама истраживања, циљ је био проверити постоји ли повезаност, у оквиру групе са ПСА, појединих бихевиоралних варијабли и ЕЕГ података добијених за три различита експериментална услова.

5.1. Пажња

Корелациона анализа је рађена за сва три експериментална услова: мирно стање, опажање слике и опажање покрета. Узете су следеће варијабле пажње: ПДП, ОР1 и ОР2. Овај ниво анализе је рађен само у оквиру групе ПСА, у складу са циљевима студије. Употребљене су спектралне снаге које нису нормализоване.

Непараметријска корелациона анализа открива статистички значајну повезаност између варијабли пажње и појединих фреквентних опсега у три испитивана стања. За варијаблу ПДП, уочене су статистички значајне корелације у оквиру мирног стања, са спектралним снагама на електродама F4, C4 и T3, као и P4 у оквиру опажања слике. Међутим, статистичка значајност се губи у парцијалним корелацијама, када уведемо контролу варијабле нивоа игре (F4: $r = 0,355$, $p = 0,059$; C4: $r = 0,230$, $p = 0,229$; T3: $r = 0,305$, $p = 0,108$; P4: $r = 0,056$, $p = 0,778$).

ОР1 показала је негативну повезаност са спектралном снагом у оквиру тета фреквентног опсега у мирном стању ($r = -0,362$, $p = 0,050$). Другим речима, мања флексибилност пажње је показала повезаност са већом спектралном снагом тета ритма.

Испитивање степена повезаности ОР2 и можданих ритмова указује на њену позитивну повезаност са појединим електрофизиолошким мерама, што се може видети у Табели 25. Оно што је уочљиво је повезаност ове варијабле пажње са алфа 1 током опажања слике. Поређено са испитаницима типичног развоја, и онима са СЈП, испитаници са ПСА имају повишене вредности алфа 1 спектралне снаге током посматрања слике. Мера корелације коју овде описујемо показује да су веће вредности спектралних снага алфа 1 опсега у вези са продуженим латенцама на позив по имену, евидентираним на узорку испитаника са ПСА. Ове мере су добијене за фронталне, паријеталне и темпоралне електроде. Сличан резултат је добијен и за алфа 2 фреквентни опсег.

Табела 25. Испитивање степена повезаности између варијабле Оријентације пажње 2 и спектралне снаге на појединим електродама у оквиру два експериментална услова тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега у групи са ПСА

Електроде	Мирно стање r, p			Опажање слике r, p		
	Тета	Алфа 1	Алфа 2	Тета	Алфа 1	Алфа 2
Fp2	/	/	/	/	0,658 0,002	/
C4	/	/	/	/	/	0,489 0,034
P3	/	/	/	/	0,498 0,030	/
P4	/	/	/	/	/	0,480 0,037
F4	/	/	/	/	0,457 0,049	/
F7	/	/	/	/	/	0,564 0,012
F8	/	/	/	/	0,539 0,017	/
T3	/	/	/	/	0,456 0,050	/
T4	/	0,448 0,047	/	/	/	0,523 0,022
T5	/	/	/	/	0,561 0,012	/
T6	/	/	0,522 0,022	/	/	0,567 0,011
O1	/	/	/	/	/	/
O2	/	/	/	/	/	0,457 0,049

Fp2 - префронталне електроде; F8 - фронталне електроде; C - централне електроде; P - паријеталне електроде; T - темпоралне електроде; O - окципиталне електроде; z - електроде средње сагиталне равни; r - коефицијент корелације; p - значајност: приказане су само статистички значајне корелације (болд фонтом)

5.2. Сензорно процесирање

Непараметријска корелациона анализа рађена је за сваку электроду и експериментални услов и потом, супскале Сензорног профила које се односе на сваки чулни модалитет и четири сензорна профила. Све мере корелације су урађене унутар три испитивана фреквентна опсега: тета, алфа 1 и алфа 2, само у оквиру групе са ПСА. Употребљени ЕЕГ подаци нису нормализовани и, као и у претходном сегменту анализе, примењена је непараметријска статистика.

Најпре је урађена корелација за поменуте мере у оквиру тета фреквентног опсега. Овде је дошла до изражаја супскала Обрада покрета која је имала највећи

број статистички значајних корелација са електродама претежно фронталних и централних регија. Добијене су статистички значајне негативне стопе повезаности које су умереног интензитета (r од $-0,370$ до $-0,504$) између ове супске и следећих електрода: Fp1, Fp2, F3, P3, T5, Fz, C4, T4. У детаљнијој анализи, поделили смо постигнуће испитаника на супскали Покрет, у три категорије. Према нормама СП2, реч је била о исподпросечном, просечном и натпросечном скору. Потом смо испитали групне разлике у спектралним снагама тете у стању мировања, на горенаведеним електродама. Није уочен ефекат групе ($p = 0,060$), али се вредност приближава статистичкој значајности. Нама је од интереса била категорија испитаника са вишим вредностима спектралне снаге тете за коју смо констатовали да је карактеристика нашег узорка са ПСА. Категорија испитаника која је имала више просечне вредности спектралне снаге тете на свакој електроди, показала је исподпросечни скор на супскали Обрада покрета.

Сензорни профили нису показали статистички значајну повезаност са ЕЕГ подацима, сем Сензитивности, која је имала две статистички значајне позитивне корелације умереног типа са електродама T3 ($r = 0,364$) и O1 ($r = 0,403$). Дакле, повишене вредности на овом сензорном профилу коинцидирале су са вишим вредностима спектралних снага на електродама темпоралне и окципиталне регије.

У оквиру алфа 1 опсега у мирном стању, издвојиле су се две супске: Аудитивна и Тактилна обрада. Аудитивна је показала статистички значајну позитивну повезаност умереног типа са фронталним и централним регијама: F4 ($r = 0,367$), C3 ($r = 0,446$) и C4 ($r = 0,422$). Поново, трагали смо за везом постигнућа на СП2 и нижим вредностима спектралне снаге алфа 1, а која је уочена као карактеристика узорка са ПСА. Уочен је тренд да испитаници са исподпросечним постигнућем на супскали Аудитивне обраде имају ниже вредности спектралне снаге алфа 1. Највећи број статистички значајних позитивних корелација умереног типа, добијено је за супскалу Тактилне обраде. Издвајају се следеће електроде: F4 ($r = 0,401$), P4 ($r = 0,384$), T6 ($r = 0,387$), Fz ($r = 0,385$) и Cz ($r = 0,410$). Поново, детаљнијом анализом и овде се уочава тренд да испитаници са нижим резултатима на супскали Тактилне обраде имају ниже вредности спектралне снаге у алфа 1 опсегу, у односу на друге две групе (оне са просечним и натпросечним постигнућем). Статистички значајне негативне корелације умереног типа су добијене су у оквиру алфа 1 опсега приликом посматрања слике, за супскалу Обраде покрета. Издвајају се следеће електроде: C4 ($r = -0,419$), P3 ($r = -0,399$), Pz ($r = -0,389$). Поново се уочава повезаност између повишених вредности спектралних снага алфа 1 и нижих скорова на супскали Обрада покрета.

У оквиру алфа 2 опсега, добијено је највише статистички значајних мера корелације претежно фронталних регија и већег броја супске која се односе на појединачна чула. Супскала Аудитивне обраде је имала статистички значајне негативне корелације умереног типа са фронталним електродама: Fp2 ($r = -0,439$), F3 ($r = -0,395$). Супскала Обрада покрета је имала већи број статистички значајних негативних корелација умереног типа, са електродама у фронталним регијама: F3 ($r = -0,445$), F7 ($r = -0,442$), F4 ($r = -0,432$) Fz ($r = -0,501$). Супскала Тактилне обраде је имала статистички значајне позитивне корелације са следећим електродама: Fp2 ($r = 0,393$), Pz ($r = 0,457$).

Наведени подаци указују на то да добијене електрофизиолошке карактеристике узорка са ПСА коинцидирају са исподпросечним скоровима на супскалама Аудитивне, Тактилне обраде, као и Обраде покрета. Поједине мере повезаности су се јавиле само за сензорни профил Сензитивности.

6. Испитивање степена повезаности нивоа интелектуалног функционисања и степена тежине ПСА

С обзиром на то да нам је статистичка анализа указала на значај фактора нивоа интелектуалне развијености, испитали смо повезаност ових варијабли са степеном тежине ПСА. Резултати ове анализе се налазе у Табели 26 и 27. Може се уочити статистички значајна негативна повезаност средњег интензитета између нивоа развијености манипулативне интелигенције и репетитивних образаца понашања, социјалне интеракције и комуникације и Индекса аутизма.

Табела 26. Степен повезаности нивоа развијености манипулативне интелигенције, сваке појединачне скале GARS 3 и Индекса аутизма

	r	p
IQm - РБ	-0,543	0,002
IQm - СИ	-0,443	0,014
IQm - СК	-0,701	0,000
IQm - ЕР	-0,199	0,293
IQm - КС	0,270	0,518
IQm - НГ	-0,485	0,224
IQm - ИА	-0,468	0,009

IQm - коефицијент невербалне интелигенције, РП - Репетитивно понашање; СИ - Социјална интеракција; СК - Социјална комуникација; ЕР - Емоционалне реакције; КС - Когнитивни стил; НГ - Нефункционални говор; ИА - Индекс аутизма; r - коефицијент корелације; p - значајност

Резултати испитивања указују на негативну повезаност средњег интензитета између нивоа развијености вербалне интелигенције и социјалне комуникације, као и позитивну везу средњег интензитета између нивоа развијености вербалне интелигенције, когнитивног стила и нефункционалног говора.

Табела 27. Степен повезаности нивоа развијености вербалне интелигенције, сваке појединачне скале GARS 3 и Индекса аутизма

	r	p
IQv - РБ	-0,225	0,231
IQv - СИ	-0,340	0,066
IQv - СК	-0,513	0,004
IQv - ЕР	-0,073	0,700
IQv - КС	0,449	0,265
IQv - НГ	0,294	0,480
IQv - ИА	0,137	0,471

IQv - коефицијент вербалне интелигенције, РП - Репетитивно понашање; СИ - Социјална интеракција; СК - Социјална комуникација; ЕР - Емоционалне реакције; КС - Когнитивни стил; НГ - Нефункционални говор; ИА - Индекс аутизма; r - коефицијент корелације; p - значајност

7. Испитивање степена повезаности нивоа интелектуалног функционисања и игре

Још један корак у овом нивоу испитивања било је утврдити постоји ли повезаност између нивоа развијености манипулативне и вербалне интелигенције и нивоа игре. Утврдили смо позитивну повезаност умереног типа са оба аспекта интелигенције: IQm - НИ: $r = 0,458$, $p = 0,011$; IQv - НИ: $r = 0,483$, $p = 0,007$. Такође је добијена статистички значајна позитивна повезаност са друге две мере говорно-језичке развијености, РПЈ: $r = 0,562$, $p = 0,001$ и ЛПЈ: $r = 0,502$, $p = 0,005$. Дакле, виши резултати на мерама развијености интелигенције, били су праћени вишим резултатима који показују степен развијености игре на узорку са ПСА.

ДИСКУСИЈА

У финалном делу студије, поново ћемо у излагању пратити поделу на тематске целине из увода и одељка о резултатима.

1. Функција пажње код деце из клиничких група и деце типичне популације

1.1. Групне разлике у деангажовању пажње

Један од основних циљева наше студије био је утврдити постоје ли разлике у појединим аспектима функције пажње између испитаника са ПСА, са СЈП и испитаницима ТП. Аспекти пажње изабрани у овој студији, јесу они за који постоји довољан број емпиријских студија које говоре у прилог атипичности. Отуд је ДП одабрано као сегмент пажње који у појединим својим фазама показује атипичност, као и оријентација пажње од предмета ка особи и оријентација пажње приликом позива по имену. Основна поставка ове студије била је удаљити се од ригидних експерименталних протокола преузетих из когнитивне психологије и фокусирати се на сегмент пажње који је у извесној мери спонтан, тј. детектован приликом полуструктуриране ситуације игре.

За испитивање ДП одабрани су очни покрети приликом хватања предмета-играчака. ДП је дефинисано као окретање погледа од предмета или прекид фокуса на предмет, након што је узет у руку. Ови очни покрети су према параметрима које употребљавају аутори који се баве испитивањем сврсисходног хватања предмета (de Bruin, Sacrey, Brown, Doan & Wishaw, 2008; van Donkelaar, Siu & Waltarschied, 2015) подељени у адекватне, ране и пролонгиране и потом су испитиване групне разлике. У теорији, визуелно ДП након хватања предмета може имати следеће функције: промена приоритета са визуелног на тактилни фидбек, повећање соматосензорне свести о предмету како би се он што адекватније ухватио, обезбеђивање визуелног ослонаца због стабилизације начина хватања, као и припреме за визуелно претраживање следећег предмета за хватање (Sacrey et al., 2013). Аутори претпостављају да сви ови фактори могу довести до рестрикције визуелне пажње како бисмо истраживали околину што ефикаснијом употребом визуелне и тактилне пажње.

Резултати наше студије указују на постојање разлика између деце са дијагнозом ПСА и друге две поредбене групе у заступљености ова три типа ДП. Деца из прве категорије имала су највећи број епизода пролонгираног ДП приликом хватања и узимања играчака, у односу на друге две групе, а што је у складу са емпиријским налазима добијеним на овој популацији (Kawakubo et al., 2007; Landry & Bryson, 2004; Wainwright-Sharp & Bryson, 1996), као и на деци под ризиком да развију ПСА (Bryson et al., 2007, 2018; Elsabbagh & Johnson, 2007; 2009; Elsabbagh et al., 2009; Zwaigenbaum et al., 2005). Већина студија је добијала резултате у оквиру класичних експерименталних протокола. Пронађена је само једна студија у којој су узорци пажње узимани током спонтане активности, креирајући у спонтаној игри експериментални образац типа „пауза-преклапање“. Ефекат групних разлика у ДП, у тој студији није добијен (Leekam et al., 2000). Ови аутори се позивају на природу њихове експерименталне ситуације која је тумачена као једноставнији задатак за

децу са ПСА, док су остали експерименти који су указали на дефицит деангажовања пажње на популацији са ПСА, употребљавали „симболичне информације“, тј. симболе како би нпр. означили локацију стимулуса, што је могло уносити конфузију или предстаљати тежи задатак и тиме довести до неуспеха у експерименталном задатку. Кин (Kheeen et al., 2013) такође сматра да се овде резултати разликују због степена различитости парадигме „пауза-преклапање“. У нашој студији регистрована је продужена латенца у ДП приликом спонтане игре. Иако ситуација у оквиру опсервационог протокола није структурирана по моделу „пауза-преклапање“, у спонтаној активности са играчкама се може констатовати постојање латенце у „ходу“ пажње код деце са ПСА.

Следећи значајан налаз у вези са претходним, јесу групне разлике у адекватном ДП. Група деце са СЈП и ТП имала су значајно већи број адекватних деангажовања у односу на групу са ПСА, као и међусобно релативно сличне резултате: није било статистички значајних разлика између ове две групе. Дакле, деца са СЈП и деца из групе ТП имају релативно слично деангажовање визуелне пажње приликом хватања играчака.

Групних разлика у раној пажњи није било. Можемо закључити да је оваква врста ДП подједнако присутна код све три категорије деце. Претпостављамо да она није карактеристична за децу са развојним тешкоћама и да, с обзиром на то да је учестала и у групи ТП, може бити у вези са индивидуалним карактеристикама, као што су темперамент, профил развојних функција, али и са другим карактеристикама пажње, попут вигиљности. Није уочена корелација са нивоом интелектуалне развијености.

Ако посматрамо пропорцију сва три типа ДП по групама, може се уочити следеће: групу са ПСА карактерисала је скоро подједнака количина сва три типа ДП, док је у групама са СЈП и ТП израженије било адекватно ДП (Графикон 1).

Студије на бебама детектовале су појаву „облигаторне“ или „лепљиве“ пажње која се огледа у тешкоћама ДП са једног стимулуса на други, а што се везује за субкортикалну контролу пажње (Atkinson et al., 1992; Hood & Atkinson, 1993). Неуроанатомски подаци говоре да је довољан период до трећег месеца живота и развоја кортикалних слојева у примарним визуелним зонама, како би дошло до флуиднијег покретања визуелне пажње. Наша група деце је такође показала продужене латенце у покретању визуелне пажње у односу на друге две категорије деце, чак и ако изоставимо поделу на три типа пажње. Ове продужене латенце се нису могле везати за тип предмета који дете узима у руку, у смислу да постоји већа фасцинација предметом која проузрокује веће латенце. На основу добијених резултата на нашем узорку, можемо тврдити да овакав налаз пажње није условљен типом стимулуса, односно, да сензорна играчка није већи „провокатор“ пролонгираног ДП. Овај резултат је значајан, јер је добијен на старијој деци, у односу на описане студије. Закључујемо да се можда ради о феномену који перзистира током развоја.

Према Мотрону и сарадницима (Mottron et al., 2003) и теорији појачаног перцептивног функционисања, карактеристика перцепције код деце са ПСА је фокусираност на детаљ. Емпиријски налази указују на везу између очних покрета,

дужине фиксација и перцептивних стратегија. Већ је помињана студија Венг и сарадника (Wang et al., 2015) као покушај квантификовања визуелне пажње на сликовном материјалу са различитим категоријама објеката. Добијени су атипични налази за популацију са ПСА. Интересантно је поменути једну студију на бебама типичног развоја које су показале индивидуалне разлике у трајању визуелних фиксација и деангажовању фиксација (Frick, Colombo & Saxon, 1999). Аутори индивидуалне разлике тумаче стратегијама налик онима код одраслих, а које се састоје из кретања од глобалног ка локалном анализирању. Насупрот њима, бебе код којих постоји дуже трајање погледа или дуже фиксације, јесу оне које дуже гледају детаљ. Резултат можемо искористити као препознавање стратегије визуелне експлорације усмерене на детаљ, која карактерише популацију са ПСА, што води пролонгираним фиксацијама погледа.

Постоји још један тип пажње описан у студијама на бебама, приликом спонтане активности са предметима. Назваћемо је „површна или узгредна пажња“ (*casual attention*). Описана је као тип пажње током које беба посматра предмете, али се не ангажује око њих на „дубљи“ начин. Беба не оставља утисак заинтересованости већ окреће играчку брзо или на стереотипан начин (Ruff & Capozzoli, 2003). Једна студија испитивала је узрасте од 10. до 42. месеца. „Узгредна“ пажња је постепено уступала место фокусираној пажњи. Наводимо је овде, јер се очигледно јавила потреба за описом још једне форме пажње која се може уочити у најранијим периодима развоја, а која асоцира на типове активности на предметима које карактеришу децу са ПСА. Да ли пролонгирана фаза експлораторне активности на играчкама ангажује узгредну или „плитку“ пажњу и код деце са ПСА? Неопходне су лонгитудиналне студије које би испитивале развој игре на овој популацији, као и повезаност са развојем функције пажње.

1.1.1. Ниво интелектуалног развоја

Даље, наше истраживање у правцу повезаности пажње са другим појавама показало је да је пролонгирано ДП независно од нивоа развијености манипулативне интелигенције, те да очни покрети нису њоме условљени. Овај налаз потврдиле су и корелације испитане на узорку деце типичног развоја: веза између интелигенције и овог аспекта оријентације пажње није уочена. Иако је већина студија описана у првом делу рада рађена на узорцима деце са ПСА коју карактерише очувана интелигенција, постоји мањи број налаза о дефициту ДП и на популацији са сниженим IQ-ом (Kawakubo et al., 2007). Налази уредног ДП добијени су на узорцима деце са успореним психомоторичким развојем (Leekam et al., 2000; Wainwright-Sharp & Bryson, 1996) или Дауновим синдромом (Landry & Bryson, 2004), из чега аутори закључују да је овај аспект пажње независан од интелигенције. Прегледни рад о ДП на популацији са ПСА (Sacrey, Armstrong, Bryson & Zwaigenbaum, 2014) набраја одређен број студија које показују везу интелигенције и ДП, као и оних који је не уочавају. Контрадикторне резултате аутори објашњавају методолошким проблемима попут употребе разноликих тестова процене интелигенције, затим извештавања о само одређеним аспектима интелигенције (нпр. само IQ_m или IQ_v). Усаглашавање методологије у студијама је једини начин да се разјасни веза између ове две појаве.

1.1.2. Игра

Следећи налаз из наше студије указује на повезаност пролонгираног ДП и нивоа игре који је оцењиван за групу са ПСА. Ова повезаност је умерена и негативна, што показује да су деца која су имала нижи ниво развијености игре показивала више вредности пролонгираног ДП. На нивоу анализе понашања, можемо закључити да су деца која су пролонгирано посматрала предмете имала ниво игре који је у категорији стереотипног или експлораторног и самим тим нижег од њиховог календарског узраста. На овом нивоу испитивања не можемо закључити да ли пролонгирано ДП доводи до оскудније активности на предметима или је сама оскуднија активност са предметима један од фактора пролонгираног ДП. Морамо такође узети у обзир хетерогеност ове популације и постојање евентуалних подгрупа деце са ПСА, код којих су сензорни симптоми доминантнији, или која спорије развијају игру.

1.1.3. Социјална интеракција

У још једном сегменту анализе добили смо позитивне корелације средњег интензитета између пролонгираног ДП и социјалне интеракције. Другим речима, испитаници са већом учесталошћу пролонгираног ДП имали су израженије симптоме из домена социјалне интеракције, или већа квалитативна оштећења социјалне интеракције, ако узмемо „грубљу“ поделу, према критеријумима DSM-5. Исти налаз добијен је и за оријентацију пажње. Претпостављамо да епизоде пролонгираног ДП могу бити један од фактора који отежава функционисање у социјалном пољу или можда чак умањује сам квантитет социјалних размена или интеракција, што даје клиничку слику израженијих симптома ПСА у домену социјалног функционисања (Keehn et al., 2010; Leekam et al., 2000; Zwaigenbaum et al., 2005).

1.2. Групне разлике у оријентацији пажње

Следећи аспект пажње који смо испитали тиче се оријентације пажње и као концепт је шири од деангажовања пажње. Овај концепт смо операционализовали као промену фокуса са предмета на особу и са особе на особу. Овде су такође евидентирани групне разлике. Деца са ПСА су показала најмању количину промена фокуса пажње, у односу на децу са СЈП и ТП. Налаз наше студије је у складу са студијама које су испитивале оријентацију пажње у сесијама спонтане игре, где је евидентиран мањи број промена фокуса пажње, као и мање промена фокуса на визуелне стимулусе и људе, код деце са ПСА или различите обрасце мењања фокуса погледа када говоримо о предметима и људима, у односу на поредбене групе (Baranek, 1999a; Maestro et al., 2002; Swettenham et al., 1998). У овим студијама, деца са ПСА су углавном поређена са децом са успореним психомоторичким развојем и Дауновим синдромом. Већина студија је била усмерена на испитивање оријентације пажње у склопу социјалних вештина и социјалне мотивације код популације са ПСА, мада резултати неких студија указују на слабију способност оријентације на социјалне и несоцијалне стимулусе подједнако (Dawson & Lewy, 1989, Dawson et al., 2004). Спорије оријентисање које је уочено на испитаницима старијег узраста са дијагнозом ПСА, добијено је у захтевнијим когнитивним задацима попут ANT (описаном у уводном делу студије). Овакву врсту експерименталне парадигме могу да савладају испитаници са вишим нивоом интелектуалног функционисања и

развијенијим вербалним способностима, дакле, само један део испитиване популације. То нас поново наводи на претпоставку да је овај аспект пажње независан од интелигенције. На основу наших резултата можемо спекулисати о постојању атипичне оријентације пажње, онда када она укључује промену фокуса са предмета на особу и обрнуто, код деце са ПСА. За оријентацију пажње испитивану на овај начин, можемо да претпоставимо и удео социјалног фактора, тј. чињеницу да је умањени социјални мотив могао довести до мањег броја промена фокуса с предмета ка особи. Независан фактор може бити и пролонгирана експлорација предмета, па све то заједно доводи до слабије оријентације пажње.

Даље, у нашој студији су добијене разлике између деце са СЈП и ТП. Немамо референтне студије у којима је популација са језичким дефицитом била поредбена група са децом са ПСА. Мања учесталост промена фокуса пажње у групи са СЈП у односу на ТП такође може бити тумачена социјалним фактором, али друге природе. Док код популације са ПСА имамо основа да претпоставимо смањен социјални мотив, код популације са СЈП можемо да говоримо о социјалној нелагодности проузрокованој језичким дефицитом и, самим тим, мањом учесталошћу упућивања погледа ка социјалном партнеру. Познато је да деца са језичким дефицитом ређе иницирају социјалне интеракције и остављају утисак повучене и несигурне особе у социјалном пољу (Jerome, Fujiki, Brinton & James, 2002; Lindsay & Dockrell, 2000). Међутим, већи број студија рађен је на деци старијег узраста. Студије на деци предшколског узраста такође евидентирају мањак иницијативе у социјалном пољу, што аутори једним делом приписују самосвести о сниженој компетентности за комуникацију (Rice, Sell & Hadley, 1991). Чини се да се описана несигурност у социјалном пољу може евидентирати и на најмлађим предшколским узрастима (деца од три године).

Наше даље испитивање оријентације пажње тицало се ситуације позива по имену. Као и у претходним примерима пажње, и овде смо добили резултат који се разликује, у односу на ТП. Деца са ПСА су се мање одазивала на позив по имену, док су она деца која су се одазивала имала значајно веће латенце одговора. Док су се деца из ТП одазивала у просеку за мање од једне секунде, деца са ПСА су то у просеку чинила за преко три секунде. У ретроспективним судијама видео снимака деце која су касније добила дијагнозу ПСА, регистрована је продужена латенца током одазивања, у односу на децу типичног развоја или децу са успореним психомоторичким развојем (Campbell et al., 2018; Chawarska & Volkmar, 2005; Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002). Студија Кемпбел и сарадника (Campbell et al., 2018), узела је вредност од две секунде као граничну и добила такође продужене латенце на позив по имену у популацији са ПСА. Ова појава испитивана је као евентуални рани симптом ПСА у низу студија (Miller et al., 2017), јер ретроспективна испитивања на најранијим узрастима (пре прве године) указују да ова популација заиста испољава атипичне реакције на позив по имену. Досонова и сарадници сматрају да је појава одазивања по имену и оријентисања ка другима специфична за децу најмлађих узраста, а која ће развити клиничку слику ПСА, као и да ова појава развојно претходи појави заједничке пажње (Dawson et al., 2004). Оно што се може уочити из наше студије је да ова понашања перзистирају и током предшколског периода и вероватно задржавају своју специфичност у оквиру ПСА. Квалитативна анализа дела узорка који се није одазивао на име открива да је ово део узорка са високим ИА, граничном или исподпросечном манипулативном

интелигенцијом и вербалним способностима које се крећу у категорији деце која су минимално вербална или вербална на нивоу једне речи (категорије 1 и 2 у логопедској процени језичке развијености). Студије су довеле у везу симптом неодазивања на име и заједничку пажњу, а потом и развијеност вербалних способности (Miller et al., 2017). Даља дискусија би могла ићи у правцу разматрања подгрупа у оквиру ПСА код којих овај симптом перзистира, а које се могу односити на нискофункционалне индивидуе са ПСА, посебно индивидуе које остају невербалне или минимално вербалне. У вези са тим, поменућемо статистички значајне негативне корелације добијене између ПДП и варијабли језичке развијености (ЛПЈ и РПЈ). Наш узорак деце са ПСА је показао да су деца са учесталијим продуженим латенцама у деангажовању пажње била нижег говорно-језичког статуса. Такође су добијене статистички значајне негативне корелације између варијабли које су језичке природе и оријентације на позив по имену. Деца са дужим латенцама при одазивању на позив, имала су мање вредности вербалног коефицијента интелигенције и логопедске процене говорно-језичке развијености. Овакви резултати отварају питање утицаја претпостављених статуса пажње на развој говора. Можемо претпоставити да дефицити пажње који се односе на њену смањену флексибилност у социјалном пољу представљају отежавајући фактор у развоју вербалних способности. Ово потврђује велики број студија који је испитивао везу између заједничке пажње и нивоа развијености вербалних способности (Bruinsma, Koegel & Koegel, 2004; Dawson et al., 2004; Mundy & Burnette, 2005; Mundy, Sullivan & Mastergeorge, 2009).

Неурални механизми у основи одазивања на име сматрају се различитим у односу на оне који су у основи реакције оријентације на промену карактеристика аудитивних стимулуса у окружењу. У чину одазивања, постоји фаза детекције и евалуације или процене смислености стимулуса (Tateuchi, Itoh & Nakada, 2012). Међутим, још увек не постоји довољан број емпиријских података који би нам разјаснио питање да ли у популацији са ПСА постоји дефицит на нивоу препознавања смислености личног имена као стимулуса или је у питању шири дефицит оријентације пажње на стимулусе који имају социјалну конотацију.

Да сумирамо, атипична оријентација пажње се у овој студији показала специфичном за дијагнозу. Група са ПСА је имала јасно различите резултате у односу на другу групу са развојним поремећајем и групу деце ТП развоја код којих није било разлика у учесталости атипичне оријентације пажње. Одсуство разлика између клиничке поредбене групе и типичне популације указује нам да атипичну оријентацију не можемо приписати клиничком фактору постојања развојних потешкоћа, већ да је специфична за ПСА.

1.3. Узрасне разлике и пажња

Један од информативних налаза везаних за пажњу тиче се фактора узраста. Резултати на нашем узорку деце показују да су деца млађег узраста имала већи број епизода пролонгиране пажње у односу на старију, а ова веза је задржана и када смо контролисали дијагнозу. Веза је била умереног интензитета, али је потребно коментарисати је. Сејкри и сарадници (Sacrey et al., 2013), који су испитивали деангажовање пажње на истим узорцима хватања играчака, показали су на свом узорку разлике између испитиваних група (код њих су у питању биле групе под

ризиком): оних који су добили дијагнозу ПСА и оних који нису, као и деце ван ризичне групе. Међутим, ова разлика се губила на урасту од три године. У питању је развојна појава и аутори је једним делом тумаче умањењем експлораторне активности на предметима и повећања функционалне активности, јер је узорак њихове деце био значајно млађи од нашег. Овакво тумачење је у складу и са нашим резултатима, јер постоји веза између пролонгираних ДП и нивоа игре. Међутим, ако испитамо везу између пролонгиране ДП и узраста, контролишући фактор нивоа игре, добијамо још увек задовољавајућу негативну повезаност. Дакле, ниво игре посредује између пролонгиране пажње и узраста, али се чини да повезаности не доприноси само овај фактор. Према резултатима на нашем узорку, може се видети да са узрастом, деца са дијагнозом ПСА постепено умањују број епизода пролонгираног деангажовања пажње, иако ми и даље добијамо групне разлике, тј. разлике између групе са СЈП и ТП. Наше разлике могу бити последица чињенице да су узорци изједначавани по календраском, а не менталном узрасту. Сејкри и сарадници приписују ове промене тешкоћама на нивоу глобалног процесирања информација код деце са ПСА: пролонгирано ДП може бити последица тешкоћа да се у краћем временском року екстрахују релевантне информације из предмета који се посматра. У нашој студији, пролонгирана ДП је уочена и у оквиру узрасног распона који је изнад оног у студији Сејкри и сарадника. Дакле, ако је у питању појава тешкоће глобалног процесирања, можемо уочити да је она присутна и на старијим узрастима и вероватно, како и поменути аутори наводе, постепено јењава са порастом искуства са предметима. Овде надаље можемо спекулисати не само о искуству са предметима, већ вероватно и специфичном склопу развојних функција и симптома ПСА који воде индивидуу ка већој или мањој функционалности у активностима.

Финално, хиперфокуси нису показали повезаност са типом играчке које је дете користило. Иако се уочава да се највећи број хиперфокуса јавио на сензорном предмету, у целини нису уочене разлике између две групе испитиваних предмета по броју хиперфокуса. Претпостављамо да хиперфокуси могу имати и унутрашњи покретач у форми унутрашње напетости, или овај унутрашњи покретач реагује заједно са сензорним квалитетима предмета. Функције оваквих понашања обухватају широк опсег потенцијалних покретача, од саме пажње, преко модулације побуђености, сензорног поткрепљења или умањења стреса (Lewis & Bodfish, 1998). У оквиру Опсервационог протокола, контролисан је само спољашњи фактор карактеристика самих играчака.

2. Сензорно процесирање код деце из клиничких група и деце типичног развоја

2.1. Групне разлике у сензорном процесирању

На основу резултата добијених у нашој студији, може се закључити да постоје разлике у сензорном процесирању између деце са ПСА, деце са СЈП и деце ТП развоја, што је у складу са налазима других студија добијених на овој популацији, када је она поређена са децом типичног развоја и другим клиничким групама.

Према подацима које имамо из подузорка Данове, у оквиру њене студије стандардизације (Dunn, 2014), популација деце са ПСА ($N = 78$) показала је статистички значајне разлике у резултатима, у односу на популацију деце без сметњи у развоју. Супскала која није показала разлике је супскала Визуелне обраде. На свим осталим сумама резултата по супскалама, детектоване су повишене вредности које указују на учесталија понашања код испитаника са ПСА у односу на ТП. Анализа z скорова на нашем узорку деце са ПСА, такође је показала одступања у позитивном смеру у односу на друге две групе, а што је показатељ веће учесталости понашања која се тичу сензорног процесирања. Оно што се уочава у резултатима на групама СЈП и ТП јесте да је одређен број испитаника био изван нормалног опсега резултата, а у оквиру негативног одступања или испод аритметичке средине. Одступање је регистровано и када је анализа урађена само за групу ТП деце (приближно једна трећина испитаника одступа од средње вредности на сваком од испитиваних профила, у позитивном или негативном смеру). Овакав налаз нас наводи на опрезно тумачење резултата добијених са СП2, посебно групних разлика. Можемо претпоставити да постоји неколико разлога за овакав налаз који је атипичан у односу на стандардизациону студију (немамо податке за децу са СЈП). Најпре, норме које смо употребљавали су добијене стандардизацијом на узорку у САД, те можемо овакав резултат приписати потенцијалним културолошким разликама и уочавањем потребе за креирањем норми за нашу средину. Прегледом литературе, није пронађен већи број студија културолошких разлика када је сензорно процесирање у питању. У студији Керон и сарадника (Caron, Schaaf, Benevides & Gal, 2012), извршено је поређење узорка испитаника из САД и Израела. Употребљена је скраћена верзија сензорног профила (*Short Sensory Profile*, Dunn, 2014). Упитник су попуњавали родитељи. Резултати показују да су израелски родитељи били склони да дају мање оцене атипичних сензорних реакција, него родитељи из САД. Овакав резултат може бити последица културолошких разлика, као и постојања разлика у сензорној обради између ове две групације деце. Ипак, аутори пријављују кретање z скорова у оквирима нормалног опсега, што није случај на нашем узорку, где се већина z скорова ТП нашла испод средње вредности и са негативним предзнаком.

2.1.1. Сензорно процесирање на нивоу појединачних чула

Групне разлике добијене су на супскали Аудитивне обраде, између свих испитиваних група. Родитељи често пријављују атипичне реакције на различите звукове из околине, код деце са ПСА. Клинички подаци нам указују не само на хиперосетљивост у смислу узнемирености на интензивне звукове, већ и на специфичне: звук цингла на телефону или ТВ-у, као и склоност ка звучним играчкама. Емпиријске студије потврђују да је код овог чула учестало детектована атипична обрада (Klintwall, 2010; O'Connor, 2012; Ornitz et al., 1977; Tomchek & Dunn, 2007). Постоји велики број студија специфичности аудитивне перцепције на овој популацији, почев од аудитивних стимулуса нижег нивоа, као што су висина тона и интензитет, све до говора као најкомплекснијег аудитивног стимулуса. Студије нам откривају измењену аудитивну перцепцију једноставних аудитивних стимулуса, слабије аудитивно филтрирање и аудиовизуелну интеграцију, слабију специјализацију фонемских и метријских категорија из матерњег језика, као и већу учесталост појаве апсолутног слуха (de Pape, Hall, Tillman & Trainor, 2012; Wenhart, Betlehem, Baron-Cohen & Altenmuller, 2019). Интерпретације абнормалног

процесирања углавном се крећу у правцу неуропсихолошких и позивају на хиперконективност на локалном и хипоконективност на глобалном неуралном нивоу, појачану перцептивну обраду, атипичност хемисферне латерализације (доминацију десне хемисфере, наспрам дефицијентности леве хемисфере) и сл.

Групне разлике смо такође добили за оралну сензорну обраду. Овакав резултат је добијан у студијама (Christol et al., 2018; Kern et al., 2006; Leekam et al., 2007; Rogers et al., 2003; Tomchek & Dunn, 2007; Watling et al., 2001). Кристол и сарадници су испитивали специфично овај сензорни модалитет и утврдили и на свом узорку да је ова појава атипичности учесталија, у поређењу са децом без дијагнозе. Унутар самог узорка са ПСА, специфичности у исхрани и преференцији хране уочене су код деце која су испољавала сензорне сметње у овом домену. Поједини аутори су се позабавили питањем неуробиолошких основа ове појаве. Аутори ове студије дискутују о специфичностима на неуралном плану које могу да доведу до различитог перципирања укуса хране, али и ограниченим интересовањима и ригидностима као симптомима ПСА који могу да доведу до атипичног избора хране.

Даља анализа података о сензорном процесирању за свако чуло појединачно, указује да групне разлике нису уочене на супскали Визуелне обраде између деце са ПСА и деце са СЈП (у студији Данове овде нису добијене разлике између деце са ПСА и деце типичног развоја). Према нашим резултатима, може се закључити да деца из две испитиване клиничке групе имају релативно слично функционисање када је визуелна обрада у питању. Познато је да у когнитивном профилу деце са СЈП, визуелна перцепција обично представља развијенију функцију и когниција се много више ослања на њу него на вербалне способности (Conti-Ramsden, St Clair, Pickles & Durkin., 2012), што се такође може тврдити за децу са ПСА (Simmons et al., 2009; Tsasanis, 2005; van der Helm, 2016). Опет, у оквиру групе деце типичног развоја, резултати на супскали визуелне обраде показују велики проценат негативних одступања, што је могло довести до лажних групних разлика, када смо направили поређење са клиничким групама.

У нашој студији нису уочене разлике на супскали Обраде положаја тела. Ако погледамо сирове податке, супскала Обраде положаја тела имала је најмању средњу вредност (АС = 5,00, СД = 6,59). У односу на све остале скале, може се закључити да су родитељи минимално препознавали нека од понашања понуђених у ајтемима и најчешће овим ајтемима давали оцену „0“, у све три групе испитаника, па се и испитивање групних разлика овде може довести у питање. С друге стране, склоност родитеља да у узорку ТП минимизује испитиване појаве, што је резултирало помереношћу резултата у негативном смеру, онемогућава нам да уочимо да ли заиста постоје исподпросечни скорови код испитаника са ПСА, који могу говорити у прилог атипичној сензорној обради.

Уочене су групне разлике на супскалама Обраде покрета и Тактичне обраде. Сензорне абнормалности у обради наведених чула код особа са ПСА су већ детектоване и могу се довести у везу са соматосензорним тешкоћама на овој популацији генерално (Khan et al., 2015; Mosconi et al., 2015; Wang et al., 2017), о чему ће више бити речи у оквиру одељка о електрофизиолошким корелатима сензорног процесирања.

2.1.2. Сензорни профили

Прећи ћемо на анализу групних разлика када су четири сензорна профила у питању. Анализа резултата указује на групне разлике између свих испитиваних група на сваком сензорном профилу. Опет, наглашавамо да је помереност резултата узорка ТП могла довести и до лажног ефекта групних разлика између свих група, тако да ћемо опрезно закључивати, посебно о групним разликама када су групе СЈП и ТП у питању.

Разлике у резултатима на сензорним профилима потврђује низ већ постојећих емпиријских студија које су употребљавале Сензорни профил и теорију Вини Дан на коме је упитник базиран. У целини гледано, на нашем узорку је забележено да је 86,67% деце са ПСА испољило неки вид абнормалног сензорног процесирања. Другим речима, само четворо деце из узрока није у оквиру резултата на упитнику сензорне обраде показало одступање од норме. Студија Томчека и Данове (Tomchek & Dunn, 2007), на истом узрасном распону као и наша, евидентира чак 96% тешкоћа сензорног процесирања, применом Кратког сензорног профила. Резултати њихове студије указују на најизраженије атипичности у оквиру два профила: Трагање и Регистровање. Керн и сарадници (Kern et al., 2006) добијају повишене вредности на свим квадрантима. У нашој студији, Избегавање и Сензитивност су показали највише вредности, што се тумачи као највећа учесталост ових типова понашања. Према објашњењима Данове (Dunn, 2014), ова два профила почивају на ниским праговима реакције на стимулацију. Избегавање подразумева активно повлачење од стимулације, док Сензитивност подразумева пасиван однос или нереаговање у односу на спољашњу стимулацију. У оба случаја, уочавамо тенденцију неучествовања деце са дијагнозом ПСА у дешавањима у окружењу. Повлачење из средине јесте једна од карактеристика клиничке слике деце са ПСА. Можемо спекулисати даље о начинима повлачења из средине – Данова нам даје могућност пасивног и активног избегавања стимулације. Ако претпоставимо да код деце са ПСА постоји хиперосетљивост у односу на стимулусе из спољашње средине, постоји низ фактора развојне природе, као и фактора личности који могу довести до оваквих разлика у суочавању са непријатним стимулусима. Посебно важан део корпуса истраживања популације са ПСА представља трагање за подтипovima унутар спектра. Тенденција аутора у области испитивања сензорног процесирања као и у другим областима дисфункција у оквиру ПСА, је управо ова, јер су узорци са којима се суочавају у великој мери хетерогени (Ausdearu et al., 2014; Ben-Sasson et al., 2008; Hand, Dennis & Lane 2017; Lane et al., 2010, 2014; Pierce et al., 2011). Исто се може рећи и за резултате великог броја истраживања, која дају разнородне податке. За сада нема емпиријских доказа који би ишли у прилог постојања карактеристичних појединачних сензорних профила, већ евентуалних субтипова код којих доминирају одређене карактеристике сензорне обраде.

2.2. Сензорно процесирање и степен тежине ПСА

Испитивање везе сензорног процесирања и степена тежине ПСА показало је следеће резултате: умерена повезаност је добијена између Индекса аутизма који мере степен тежине ПСА и резултата на супскали аудитивне обраде. Даље анализе по супскалама GARS 3 указују на повезаност између аудитивне обраде, социјалне интеракције и социјалне комуникације: поново, учесталије присуство тешкоћа са

аудитивном обрадом је било у вези са израженијим симптомима из домена социјалне интеракције и социјалне комуникације. Веза између појединих аспеката сензорног процесирања и симптома из домена социјалне комуникације је већ откривена у студијама (Foss-Feig, Heacock & Cascio, 2012; Kern et al., 2006). Овде можемо спекулисати о евентуалним језичким потешкоћама као фактору између дефицијентне аудитивне обраде и симптома из домена социјалне интеракције и комуникације. Претпоставку смо проверили парцијалном корелацијом где је као контролишући фактор уведен ниво развијености вербалне интелигенције. У овом случају, веза се губила. Још једна повезаност је уочена између профила Сензитивности и Социјалне интеракције. Опет, ова корелација се губи са контролом нивоа развијености вербалне интелигенције, па ћемо ову релацију детаљније испитати у одељку о вези сензорног процесирања и интелигенције.

Веза аудитивне обраде и ИА се задржала, али у благој форми и граничног нивоа статистичке значајности када контролишемо варијаблу вербалне интелигенције. Претпостављамо да испитујемо варијабле које су обе под утицајем развијености вербалне интелигенције која вероватно маскира њихов однос, тако да ћемо се овом везом позабавити у одељку о интелигенцији. Немамо податке за наведене студије на млађим узрастима да је контролисан фактор језичке развијености. Повезаност блажег степена, тешкоћа са аудитивним процесирањем и степена тежине ПСА је присутна и можемо наћи емпиријску потврду прегледом литературе. Којовић и сарадници (Којовић, Ben Hadid, Franchini & Schaer, 2019) су бележили очне покрете приликом посматрања социјалних сцена и упитником мерили социјалну респонзивност деце са ПСА. Покушали су да утврде постоји ли повезаност са сензорном дисфункцијом. Узраст популације испитиване у овој студији био је истог распона као и у нашој. Резултати њихове студије су показали повезаност ове две појаве. Ова студија не пријављује податке о степену развијености вербалних способности.

Керн (Kern et al., 2006) наводи везу између тешкоћа у сензорном процесирању и степена тежине ПСА која је присутна код млађих узраста, не и код адолесцената и одраслих. Литература нам указује на узрасни фактор који је, чини се, присутан у овој релацији. У студији Ђорђевић, Глумбић и Лангхер (2019), веза између степена тежине ПСА и тешкоћа у оквиру сензорног процесирања није уочена на узорку испитаника од 11 до 26 година. Ова студија је такође употребила Сензорни профил Данове, али је у питању облик прилагођен адолесцентима и одраслима. Постоји још података о вези између тешкоћа у сензорној обради и функционисања у социјалном пољу и социјалним вештинама. У студији Хилтонове и сарадника (Hilton et al., 2007), добијен је сличан податак о повезаности. Узорак деце је био старији од нашег (од шест до 10 година) и високофункционалан (просечне вредности IQ-а су биле око 100). Резултати из упитника СП нису довођени у везу са вербалним способностима. У још једној студији (Sanz-Cervera, Pastor-Cerezuela, Fernández-Andrés & Tárraga-Mínguez, 2015) указано је на везу између сензорног процесирања и тежине ПСА, као и невербалне интелигенције мерене Равеновим матрицама. На овом узорку нису мерене вербалне способности. Дакле, постоји повезаност између сензорне обраде и социјалног дефицита код деце са ПСА. Укључивање других релеватних карактеристика узорака са ПСА у ову релацију је нужно како бисмо могли да прецизније закључујемо о самој природи сензорног дефицита и начину на који се он одражава на друге карактеристике особа са ПСА. Када у тумачење укључимо и

варијаблу узраста, видимо да студије показују умањење сензорних симптома са узрастом, па можемо претпоставити да су у ранијем периоду развоја, можда обе појаве изражене у оквиру клиничке слике ПСА. Другим речима, да интензитет сензорних и социјалних дефицита коинцидира у развоју, али да развојни ток обе појаве надаље, током каснијег детињства и одраслог доба почиње да се разликује, у смислу да се сензорни симптоми ублажавају, а социјални перзистирају. Друго, атипично сензорно процесирање на раним узрастима можда креира посебну релацију према социјалној сфери у смислу да хиперреспонзивност нагони индивидуу на повлачење у социјалном пољу. Са одрастањем и адаптацијом саме индивидуе на сензорне атипичности, ова се веза губи. Дакле, претпостављамо да промене у самом сензорном процесирању током развоја утичу на њене релације са другим симптомима ПСА.

2.3. Сензорно процесирање и ниво интелектуалне развијености

Већина студија која је испитивала сензорно процесирање, у своје нацрте је укључивала варијаблу интелектуалне развијености. У појединим студијама, она је била предмет истраживања заједно са сензорном дисфункцијом, док је у другим коришћена као контролна варијабла. У нашој студији, као што смо у претходном одељку већ коментарисали, уочена је веза интелигенције са једним аспектом сензорне атипичности – аудитивне обраде. Повишене вредности или већа учесталост атипичне аудитивне обраде показала је негативну повезаност умереног типа са обе варијабле које мере ниво интелектуалне развијености: манипулативном и вербалном интелигенцијом, као и две мере нивоа говорно језичке развијености: родитељском и логопедском проценом. Откривање везе између дисфункције аудитивне обраде и вербалних способности свакако је значајно јер нас води у правцу теоријских импликација значаја интактне аудитивне перцепције и обраде за усвајање језика. Наша студија овој релацији приступа на општијем нивоу – преко упитника и тестова. Прецизнија процена овог односа могућа је специфичнијим експерименталним нацртима, у којима ће ове појаве бити доведене у везу на директнији начин. Од посебног су значаја студије евоцираног потенцијала које смо помињали у теоријском уводу.

Постоје студије које откривају везу између аудитивне перцепције (конкретно, висине тонова) и нивоа развијености невербалне интелигенције. Невербална интелигенција се показала као бољи предиктор аудитивне перцепције од вербалне интелигенције, на узорку деце са ПСА (Chowdhury et al., 2017).

Негативна повезаност са нивоом развијености вербалне интелигенције је показана за профил Сензитивности. Другим речима, деца која су имала мањи ниво развијености вербалних способности, показивала су учесталија понашања из домена хиперосетљивости или појачаних реакција на стимулусе у окружењу. Можемо претпоставити да вербална интелигенција у овом случају може бити протективни фактор или помоћи детету да асимилује и контролише своју сензибилност, док га неразвијене вербалне способности могу водити у хаотично или хиперактивно понашање. Наравно, овакве спекулације захтевају лонгитудиналне нацрте у којима би се пратио и описао ток развоја вербалних способности, као и статуса овог конкретног профила. Можемо такође претпоставити и да ублажавање симптома из

сензорног домена са развојем почива на овом протективном фактору појединих когнитивних функција када оне бележе напредак.

Поједине студије нису показале везу између нивоа развијености интелигенције и атипичног сензорног функционисања (Klintwall et al., 2010; Rogers et al., 2003). Студија Клинтвал и сарадника је испитивала сензорне дисфункције у склопу обимнијег упитника за родитеље (*Paris Autism Research In Sib-pairs*, Fernell et al., 2010) који је, између осталог, садржао и питања о сензорном функционисању, тако да разлике у налазима између наше и ове студије једним делом могу бити последица употребе различитих мање или више обимних инструмената (наведени резултат почива на процени сензорне обраде на основу свега неколико ајтема). У студији Роџерса и сарадника (Rogers et al., 2003), коришћен је Кратки сензорни профил (Dunn, 2014), а група испитаника је била изразито мала: свега седам испитаника је сачињавала групу деце са ПСА.

Ликам и сарадници (Leekam et al., 2007) су у својој студији открили везу између нижег коефицијента интелигенције и неких сензорних симптома. Међутим, ова студија указује на везу интелигенције и визуелне сензорне обраде. Још један значајан налаз ове студије је да је део испитаника који су окарактерисани као особе са нискофункционалним ПСА, показивао абнормалности у више домена него особе са високофункционалним ПСА. Другим речима, изгледа да особе са нискофункционалним ПСА трпе већи број симптома сензорне дисфункције, што поново указује на протективни ефекат интелигенције.

Наведена студија је показала још и везу између оралне обраде и узраста, а које и наша студија детектује. С обзиром на промене са узрастом, и овде се у интерпретацији ослањамо на евентуалне факторе сазревања, као и искуства током којег се дешава постепени процес адаптације, с обзиром на то да је реч о исхрани која је виталан аспект функционисања, па као такав можда и примарнији у родитељским покушајима разрешења тешкоћа.

3. Интелигенција и симптоми ПСА

У вези са претходним поглављем, разматраћемо још један значајан налаз у оквиру ове студије, а који се тиче нивоа развијености интелигенције и симптома ПСА. Најпре, испитаници који су показали виши ниво развијености манипулативне интелигенције, имали су мањи степен тежине ПСА мерен Индексом аутизма. Ако погледамо по супскалама, оваква повезаност је добијена и за супскеале које мере симптоме из домена репетитивних и ограничених активности, као и социјалне комуникације и социјалне интеракције. Једна од интерпретација везе са репетитивним и ограниченим активностима се тиче управо природе ове групе симптома који се сматрају симптомима нижег реда и карактеристичним за клиничку слику нискофункционалног ПСА (Bishop, Richler & Lord, 2004; Watt, Wetherby, Barber & Morgan 2008; Turner, 1999). Још једном ћемо указати на протективни ефекат интелигенције у развоју клиничке слике ПСА.

Даље, веза између нивоа развијености манипулативне интелигенције и социјалних симптома може садржати и конфундирајући ефекат саме ситуације мерења интелигенције. Другим речима, стандардизована ситуација процене

интелигенције је социјалне природе. Испитивач финално даје суд о интелигенцији детета, базиран на успешно изведеним задацима, а дететово показивање знања и вештина је делом ослоњено на његове социјалне вештине и мотивисаност да их покаже.

У вези са самом природом задатака садржаних у тестовима интелигенције, у новијој литератури постоје назнаке промена у процени интелигенције ове деце базиране на „јаким“ странама (Courchesne, Meilleur, Poulin-Lord, Dawson & Soulieres, 2015). Овај приступ је посебно прилагођен минимално вербалној деци са ПСА, која су, с обзиром на то да постижу минималне резултате на стандардним тестовима интелигенције, окарактерисана као индивидуе са нискофункционалним ПСА. Упркос лошем постигнућу на стандардним тестовима типа WISC, деца са ПСА могу показати далеко боље постигнуће на специфичнијим тестовима типа Равенових матрица, Теста уметнутих фигура, тестова визуелне претраге који су базирани на способностима популације са ПСА да ефикасно фокусира детаљ и слично. Дакле, постоје тестови којима можемо детектовати тзв. „јаке стране“ у когнитивним профилима деце са ПСА, што би требало узети у обзир када претендујемо да опишемо когнитивно функционисање.

4. Сензорно процесирање и пажња

Једно од питања које је постављено у оквиру ове студије било је постоји ли повезаност евидентиране атипичне пажње и сензорне обраде. У основи претпоставке о повезаности био је концепт хиперпобуђености који може деловати на специфичне промене у пажњи као што су хиперфокуси, латенце у оријентацији и промене у деангажовању пажње. Испитаници из нашег узорка са дијагнозом ПСА испољили су блаже изражену доминацију сензорних профила из категорије повишене осетљивости. Међутим, ове мере нису показале повезаност са испитиваним варијаблама пажње. Постоји више разлога за овакав налаз. Најпре, можемо претпоставити да је ниво анализе био неједнак – очни покрети и оријентација су можда били у већој мери специфична појава, док је упитник који испитује сензорну обраду испитивао ове процесе на нивоу свих чула и на општијем плану. Анализа ајтема супскеале која испитује специфичности визуелне обраде је могуће недовољно специфична, односно, испитује само склоност детаљима у визуелној перцепцији или осетљивост на светло. Резултати које смо добили на плану визуелне пажње, као што је слабија флексибилност фокуса или промена фокуса са предмета на особу, као и латенце у деангажовању пажње код деце са ПСА у односу на децу са СЈП и децу типичног развоја би можда показали повезаност да смо могли да операционализујемо упитником добијену сензитивност или одређени аспект сензорне обраде и такође је меримо објективним посматрањем, а не посредним путем. С обзиром на велике разлике у подацима које добијамо од родитеља и стручњака у студијама генерално, питање је да ли би мере добијене проценом стручњака довеле до корелација, посебно када говоримо о оним резултатима корелације који су ближи сигнификантности, али је не прелазе (нпр. веза пролонгираног ДП и аудитивне обраде).

У студији Донкерс и сарадника (Donkers et al., 2015) утврђена је веза између ERP компоненти аудитивне обраде и специфичних сензорних реакција. Чини се да

су ERP студије у том смислу најуспешније, јер „хватају“ део когнитивне обраде у коме је неурални одговор на сензорни стимулус близак са функцијом пажње. Ова студија је такође била богатија сензорним мерама, од којих није само употребљен упитник већ и опсервационе мере сензорне обраде. Претпостављамо да је оваква обухватнија процена сензорног процесирања можда адекватнија за откривање везе.

У вези с тим, још један сегмент који би можда указао на повезаност сензорне обраде и атипичне пажње, био би модификација самог експерименталног нацрта ка директнијем испитивању ове везе и на бихевиоралном плану, нпр. креирањем ситуације хиперпобуђености и потом ситуационог испитивања одређених аспеката атипичне пажње.

5. Игра и интелигенција

Добијене мере корелације су у складу са подацима који су већ познати о релацији између игре и интелектуалног развоја. Према резултатима ове студије, постоји релативно висока повезаност између интелигенције и игре током развоја. Налаз попут овога је вишеструко емпиријски потврђиван на овим и ранијим узрастима развоја, не само на деци типичног развоја, већ и на клиничкој популацији деце са ПСА (Libby Powell, Messer & Rita 1998; Mundy et al., 1986; Rogers, Cook & Meryl, 2005; Sigman & Ungerer, 1984; Wetherby, Watt, Morgan & Shumway, 2002). Јасна логика је у основи: развијеност игре указује на један аспект интелигенције и чест је ајтем у развојним скалама које испитују психомоторички статус детета. Једно од важних теоријских питања када је популација са ПСА у питању је да ли је у питању застој у развоју игре или дефицит. Већина аутора се слаже да су у питању оба: емпиријски подаци указују на присутност квалитативних оштећења у активностима дефинисаним као игра, али и на успореност у развоју ове појаве. Варијабилни налази у студијама могу бити и последица саме експерименталне ситуације: деца са ПСА показују боље резултате у високоструктурираним ситуацијама, наспрам спонтаних. Отуд смо посебну пажњу обратили да Опсервациони протокол садржи ситуацију која је у некој мери степенована. Остављен је простор за спонтану употребу играчака, као и за вођену активност.

6. Разлике у можданом функционисању између деце из клиничке популације и деце типичног развоја

Финални ниво анализе састојао се из испитивања функционисања на нивоу можданих ритмова, кроз снимање спектралних снага у оквиру фреквентних опсега који су од интереса за ову студију. Постоји неколико разлога за укључивање овог нивоа анализе: најпре, ЕЕГ снимање представља неинвазивну процедуру адекватну за популацију коју испитујемо, а која не захтева већи степен сарадње детета, нити више нивое разумевања вербалних инструкција и пружање вербалних одговора. Већ је отворано питање истраживања на популацији са ПСА генерално: највећи број података које данас имамо на овој популацији, односи се на његов високофункционални део. Такође, познато је да свака бихевиорална мера садржи и изванредан степен субјективности испитивача. Мере ЕЕГ-а су објективније и пружају увид у ниво неуралног функционисања. Даље, с обзиром на комплексност

популације коју испитујемо, значајна нам је и истраживачка тенденција повезивања бихевиоралних података са неуралним.

Базирано на подацима који су изнети у теоријском уводу ове студије, а који се тичу абнормалности на структуралном и функционалном плану евидентираних на популацији са ПСА, испитивали смо електрофизиолошко функционисање, на основу претпоставке да тешкоће на плану неуралних осцилација могу макар делом бити уочене кроз ЕЕГ спектралну снагу. У нашој студији, испитивана су два фреквентна опсега: тета и алфа. Одабир ових фреквентних опсега се ослања на њихову повезаност са пажњом и сензорном обрадом, како је већ објашњено. Са поделом алфа опсега у две фракције, покушали смо да „ухватимо“ финије разлике у процесима пажње.

6.1. Мирно стање

Експериментални услови су обухватили два когнитивна стања. Најпре смо испитивали податке добијене ЕЕГ снимањем у стању мировања, тј. без директног задатка или сензорне стимулације. Стање мировања је значајно испитивати из неколико разлога: најпре, као што смо већ рекли, не захтева сарадњу и вербалну развијеност испитаника, јер нема директног задатка. Ако се покаже информативним, може представљати изузетно једноставан и ефикасан начин детектовања неких карактеристика у оквиру популације са ПСА. Друго, аутори истичу да испитивање евоцираних потенцијала не може још увек у довољној мери бити извор валидних података, док се не упозна базично и спонтано стање мозга код особа са ПСА (Wang et al., 2013). Мозак има свој ниво интринзичног функционисања, тако да сви спољашњи стимулуси и задаци који улазе у обраду не одређују сами по себи функционисање мозга, већ улазе у *интеракцију* са његовим базичним стањем (Fox & Raichle, 2007; Raichle & Snyder, 2007). Истраживања рађена до сада показују да се у популацији са ПСА спектрална снага мења кроз фреквентне опсега у облику латиничног слова У (Wang et al., 2013). То значи да је спектрална снага повишена у оквиру нижих и виших фреквентних опсега, а то су делта и тета, с једне стране, и бета и гама, с друге (Cantor, Thatcher, Hrybyk & Kaye, 1986; Chan, Sze & Cheung, 2007). У оним средњим, као што је алфа, спектрална снага је снижена када се врши поређење са типичном популацијом (Dawson, Klinger, Panagiotides, Lewy & Castelloe, 1995). Овај налаз је потврђен и у оквиру наше студије која је електрофизиолошку анализу базирала на испитивању апсолутних спектралних снага. Највећи број добијених разлика између популације са ПСА и две контролне групе: клиничке и типичне, добијене су у стању мировања. У оквиру тета фреквентног опсега, резултат наше студије потврђује емпиријска истраживања: наиме, спектралне снаге тета ритма су биле повишене у односу на обе контролне групе. Када укључимо и регионе мозга у ову анализу, повишене вредности су уочене у фронталним, централним и темпоралним регијама мозга. Поређење са постојећим студијама указује на неконзистентне резултате. Досонова и сарадници (Dawson et al., 1995) су добили податак о смањеним спектралним снагама тете у фронталним, темпоралним и паријеталним регијама. Неконзистентност налаза се често приписује разликама у узорку и примењеном методолошком оквиру, као и употребом различитих ЕЕГ мера, што је чест случај у овој области, с обзиром на то да се она не развија дуго. Узорак деце у студији Досонове и сарадника (Dawson et al., 1995) је

обухватао старије узрасте (пет до 18 година), мада је структура когнитивног статуса била релативно слична нашој и обухватала веома широк опсег IQ-а, од интелектуалне ометености до интелектуалне очуваности. У овој студији су испитаници били подељени у подгрупе, базирано на социјалним симптомима. Узорак у студији Кобена и сарадника (Coben et al., 2008) као резултате је имао повишене вредности тета спектралне снаге у постериорним регионима. Ова студија је такође испитивала узорак старијих испитаника (изнад шест година), а који су били интелектуално очувани. Мирно стање је мерено у ситуацији затворених очију. Постоје још неке студије које су поредиле стање затворених, са стањем отворених очију и показале редукују спектралне снаге у делта, тета и алфа и бета фреквентним опсезима, али су подаци добијени само за типичну популацију. Само једна студија је рађена на одраслима са ПСА, док податке поређења стања затворених са стањем отворених очију немамо за популацију деце са ПСА. Што се тумачења оваквог стања тиче, литература је показала да је повишена тета у фронталним регијама у мирном стању повезана са тешкоћама у пажњи (Clarke, Barry, McCarthy, Selikowitz & Croft, 2002), а које знамо да карактеришу децу са ПСА, што нас води у правцу спекулације о евентуалним дисруптивним факторима током стања будности.

Када је алфа 1 фреквенти опсег у питању, у нашој студији је највећи број групних разлика добијен између деце са ПСА и деце типичног развоја. У обе клиничке популације, може се уочити редукација алфа спектралне снаге, што је потврђено и у другим студијама (Cantor, et al., 1986; Murias et al., 2007). У студији на бебама високог и ниског ризика за развој ПСА, испитивана је алфа 1 и 2¹⁷, такође је уочена нижа спектрална снага у мирном стању у алфа 1 ритму код високоризичних беба праћених од шестог месеца, као и да се она задржава у обе ове фракције алфе до 24. месеца, уколико је узорак беба лонгитудинално праћен (Tierney et al., 2012). Иако не можемо директно поредити узорке овако различитог узраста, посебно што се између наведеног узраста и нашег налази најдинамичнији период развоја мозга, опет можемо уочити потенцијални „измењен“ налаз када је алфа 1 у питању. Још једна студија спектралне снаге алфе у мирном стању је показала резултат који је контрадикторан нашој и већ поменути студијама алфа ритма у стању мировања (Cornew, Roberts, Blaskey & Christopher Edgar, 2012). Добијене су повишене вредности спектралне снаге. Свака од студија које наводимо, имала је различит узорак. Док је наведена студија испитивала децу са ПСА очуваних интелектуалних способности, Муриас и сарадници су испитивали одрасле, а Кантор и сарадници децу са сниженим интелектуалним функционисањем, док је узорак наших испитаника био најмлађег узраста, са хетерогеним IQ налазом. Јасно је да општи закључци морају почивати на уједначеним методолошким нацртима и да је ова област још увек далеко од тога. Студија која је испитивала да ли се деца ПСА могу разликовати на основу ЕЕГ података (Chan & Leung, 2006) указује да је апсолутни сензомоторички ритам диференцирао узорак деце са ПСА од узорка деце типичног развоја. У питању су деца очуваних интелектуалних капацитета.

Док се деца са ПСА разликују од испитаника са СЈП само на једној електроди централног региона, разлике између испитаника са ПСА и ТП су уочене у

¹⁷ С обзиром на то да је испитивање рађено на бебама, у овој студији су фреквентни опсеци за алфу 1 били нижи од наше студије (6–9Hz), а алфа 2 шири и донекле виша од наше (9–13 Hz).

фронталним, паријеталним, окципиталним и темпоралним регионима. Као што је већ речено, студије стања мировања у оквиру алфа опсега претежно добијају као резултат редуковане спектралне снаге у популацији са ПСА (Dawson et al., 1995), што је у складу са нашим резултатима. Међутим, немамо податак да су рађене студије оваквог типа на деци са СЈП. Ова популација је највише испитивана у вези са специфичним когнитивним задацима који се тичу аудитивне обраде (Bishop, 2007; Bishop, Hardiman & Barry, 2012). На деци са СЈП је такође уочена редукција алфа снаге, поређено са децом типичног развоја. Дакле, један сегмент закључивања се мора усмерити на разлике између клиничких популација и типичне деце.

У оквиру алфа 2 фреквентног опсега, добијене су поново групне разлике између деце са ПСА и деце са СЈП и то у централним и темпоралним регијама, док је такође евидентиран велики број групних разлика између деце са СЈП и оне типичног развоја, с тим што су разлике присутне широм кортекса у префронталним, фронталним, темпоралним и паријеталним регијама.

У вези са специфичним регијама, можемо закључити да се фронтални и централни регион истиче као налаз специфичан за ПСА, у односу на клиничку контролну групу, а да се у односу на типичну популацију истиче повишеним вредностима спектралне снаге у префронталним, паријеталним и окципиталним регијама. Абнормални налази су у највећој мери присутни у оквиру сензомоторичког кортекса и биће коментарисани на крају овог одељка.

У покушају интерпретације резултата, неки аутори истичу да порекло инверзних спектралних снага или латинично слово „У“ може лежати у абнормалном функционисању ГАБА неуротрансмitera унутар ихибиторних неуралних мрежа, а који су задужени за модулацију спектралних снага (Tierney et al., 2012). Према једној од новијих теорија, екситаторно-инхибиторни дебаланс је могући фактор који утиче на појаву симптоматологије ПСА, попут тешкоћа на плану сензорне обраде и социјалне интеракције.

Још једном, резултати наше студије показују да се највећи број разлика у спектралној снази, између деце са ПСА и клиничке контролне групе (деце са СЈП) може лоцирати у сензомоторичком региону мозга. Разлике искључиво у односу на клиничку контролну групу би требало да нам укажу на специфичности ПСА. Када посматрамо разлике између деце са ПСА и ТП, ова зона се шири ка паријеталном кортексу и постериорним зонама. Експериментални услов подразумевао је опажање покрета на слици и довео је до активације моторичког кортекса, при чему је дошло до диференцијације у спектралним снагама између деце са ПСА и деце са СЈП. Специфичности ПСА добијене у овом региону компатибилне су са великим бројем емпиријских података о сензомоторичким тешкоћама ове популације. На плану моторичког функционисања код деце са ПСА, детектоване су тешкоће у областима моторичке координације, праксије, тонуса мишића, fine моторике (Gowen & Hamilton, 2013; Ming, Brimacombe & Wagner, 2007; Miyahara et al., 1997; Vukićević, Đorđević, Glumbić, Bogdanović & Jovičić), чак и разлике у координацији и моторичким миљоказима у најранијим фазама развоја (Teitelbaum, Teitelbaum, Nye, Fryman & Maurer, 1998). Опширан приказ сензорних специфичности на нивоу појединачних чула, с друге стране, дат је у теоријском уводу студије, као и неуралне основе тешкоћа сензорне интеграције, у смислу абнормалних конекција у мозгу.

Јасна је веза између сензорног фидбека, покрета и моторике. Теоријски модели би требало да мапирају пут сензомоторичког развоја, а постоје и тенденције повезивања ових сегмената развоја са вишим когнитивним функцијама (Moseley & Pulvermuller, 2018) и социјалним вештинама (Hannant, Cassidy, Tavassoli & Mann, 2016).

Ако се позабавимо менталним стањима са којима корелира овај фреквентни опсег, једним делом можемо говорити о унутрашњој контроли пажње и стању будности. Ово није први резултат који је успео да дискриминише клиничку популацију од типичне (Banaschewski & Brandeis, 2007), мада податке специфично за разлике између ПСА и СЈП немамо. Снижене вредности спектралне снаге алфа ритма говоре у прилог повећаној ексцитабилности кортекса (Klimesch et al., 2007; Sauseng et al., 2009) у популацији са ПСА, која се може тумачити као нефункционална, с обзиром на то да је детектована током стања мировања.

6.2. Опажање слике

У овом сегменту анализе, поново су испитиване групе разлике у фреквентним опсезима тета, алфа 1 и алфа 2, приликом експерименталног услова посматрања слике. У интерпретацији резултата као и у претходном одељку, два нивоа анализе су важна: први се тиче специфичности регија које се истичу у анализи. Други се односи на саме фреквентне опсеге и њихову корелацију са потенцијалним когнитивним функцијама.

Највећи број групних разлика у ситуацији опажања слике, уочен је између деце са ПСА и деце типичног развоја, у фронталним и паријеталним регијама. Абнормалности у спектралним снагама (повишене спектралне снаге у оквиру тета опсега, и умањене спектралне снаге у оквиру алфа 1 и 2 опсега), могу бити последица претпостављених абнормалности у самој повезаности ових можданих региона, посебно соматосензорних. Паријетална регија је значајна управо за обраду сензорних информација, формирања телесне мапе и просторне оријентације. Фронталне регије су у случају нашег истраживања поново значајне због премоторичког и моторичког кортекса и евентуалних импликација абнормалности у овим зонама, као што смо већ коментарисали. У склопу испитивања ексцитаторно/инхибиторне хипотезе, постоји одређени број новијих неуропсихолошких студија о сниженим нивоима ГАБА инхибиторног неуротрансмitera у моторичком кортексу (Ajram et al., 2019; Gaetz et al., 2014; Masuda et al., 2019). Као што је већ речено, оваква дисфункција може довести до промена у модулацији спектралних снага, посебно изнад овог региона.

Испитивања тета ритма на деци најмлађег узраста указују на доминацију овог ритма у ЕЕГ-у, а која са развојем и сазревањем уступа место ритмовима виших фреквентних опсега (Matousek & Petersen, 1973). У ранијим студијама, тета ритам на малој деци тумачен је пријатним емоционалним стањем, које се јавља, на пример, током храњења (Lehtonen, Kononen, Purhonen, Partanen, & Saarikoski, 2002), али и модулацијом пажње. Повишене вредности тета ритма у фронталним регионима добијене су на бебама током антиципаторне пажње у игри скривалице (Orekhova et al., 1999). Ову појаву аутори објашњавају улагањем већег напора да се одржи пажња, што се са узрастом губи. Можемо претпоставити да повишене вредности тета фреквентног опсега у фронталној регији, тумачене као егзекутивна пажња, можда

представљају једну од тешкоћа или повишеног напора да се одржи фокус пажње на популацији са ПСА. С друге стране, постоје и теоријске претпоставке о вези тета активности на најранијем узрасту, и визуо-моторичког учења које повезује различите регионе мозга (Cavanaugh & Frank, 2014). Група аутора (Del Giudice, Manera & Keyzers, 2009) говори управо о развоју овог неуралног система који, интегришући податке из различитих чула, формира мапе о догађајима и акцијама. Идеја је базирана на емпиријским подацима о порасту спектралне снаге тете у фронталној регији приликом активности хватања и истраживања предмета код беба.

Ако пратимо наведену развојну линију, у смислу смене споријих ритмова бржим (Saby & Marshall, 2012), можемо претпоставити да се описане абнормалности у оквиру тета фреквентног опсега у фронталној регији могу одразити на даљи ток сензомоторичког развоја. Спекулирамо да се ово почетно стање може одразити на наредне фазе развоја у којима алфа фреквентни опсег почиње да доминира. На нашем узорку се уочавају групне разлике и у оквиру овог опсега, у централним и темпоралним регијама, што поново имплицира сензомоторичке зоне, али и темпоралне, задужене за обраду визуелног и аудитивног стимулуса (експериментални услов је садржао визуелни стимулус) и интеграцију информација добијених на овом плану.

У целини гледано, електрофизиолошко испитивање на нашем узорку указује на сензомоторички и моторички кортекс који се издваја специфичностима можданог функционисања испитаника са ПСА. Спектралну снагу изнад сензомоторичке области можемо узети као податак који диференцира ову популацију од типичне, и, у нашем случају, клиничке групе. У овом тренутку, можемо говорити о тешкоћама у модулацији снаге спектра, без обзира да ли је повишен или снижен, што резултира различитим и контрадикторним налазима. Данас аутори покушавају да објасне ову појаву абнормалном активацијом неуротрансмитера. Даље студије морају ићи у правцу груписања већег броја различитих електрофизиолошких мера на јасно дефинисаним и „чистијим“ узорцима, како бисмо могли доносити општије закључке.

7. Електрофизиолошки корелати пажње и сензорног процесирања

7.1. Пажња

Корелационом анализом рађеном на узорку деце са ПСА, уочено је неколико важних података. Добијене корелације између виших вредности спектра у оквиру алфа 1 ритма и пролонгираног деангажовања пажње се губе, када се као контролишућа варијабла уведе ниво развијености игре. Већ смо утврдили негативну повезаност између игре и пролонгираног деангажовања пажње. Можемо претпоставити да је хетерогеност клиничке групе отежавајући фактор у откривању јасних веза између појава. Оно што је неопходно у даљем процесу закључивања о вези електрофизиолошког налаза и деангажовања пажње, јесте анализа овог односа на узорку деце са ПСА који би био подељен у категорије према нивоу развијености игре и интелектуалном статусу.

Варијабла флексибилности или оријентације пажње је показала умерену негативну повезаност са тета фреквентним опсегом у мирном стању. Другим речима, деца код које је уочена већа спектрална снага тета ритма, имала су мање флексибилну пажњу. Овакав резултат потврђују поменуте студије о тета ритму посебно у фронталним регијама, и њеном значају за модулацију пажње, као и повезаност са тешкоћама на плану пажње (Clarke et al., 2002; Snyder & Hall, 2006).

Још једном ћемо истаћи да је мирно стање у суштини базично стање из кога когнитивни систем постаје спреман да прима информације и обрађује их. Наша студија указује на „оптерећеност“ овог базичног стања таласима споријег фреквентног опсега код деце са ПСА. Латенца у одговору или интеракцији може делом бити последица описаног различитог полазишта. Слично можемо рећи и за алфа опсег. Такође, претпоставка неких аутора је да алфа ритам обезбеђује тајминг или временску структуру у комуникацији унутар и између различитих можданих региона (Koch & Ullman, 1985; van Rullen & Koch, 2003; Osipova, Hermes & Jensen, 2008). Ако овај елемент није функционалан или је атипичан, може доћи до преплављивања или комуникацијског шума који може резултирати појавама описаним у симптоматологији ПСА.

7.2. Сензорно процесирање

У испитивању повезаности електрофизиолошких мера и сензорног процесирања издвојићемо неколико резултата. Везано за супскеале које су дошле до изражаја у мерама корелације, издвајају се Обрада покрета, Тактилна и Аудитивна обрада. Циљ наше анализе био је да утврдимо постоји ли веза електрофизиолошких резултата који су добијени на нашем узорку деце са ПСА, и одређених карактеристика сензорне обраде. У овој анализи сензорни профили нису дошли до изражаја сем Сензитивности, али је веза уочена на свега две електроде. Једна од електрода је у темпоралној регији коју је иначе карактерисала повишена спектрална снага тета ритма у експерименталном услову слике, код деце са ПСА. Овај налаз је коинцидирало са повишеним скором на Сензитивности. Резултат нам отвара поље спекулисања о даљем испитивању везе тета фреквентног опсега и сниженог прага реаговања на стимулусе, а који карактерише профил Сензитивности. Као што смо у претходном одељку већ коментарисали везано за доминацију тета таласа, можемо спекулисати о стању изражене незрелости пажње, као и улагању већег напора у одржавање пажње. Навели смо студију (Orekhova, Stroganova, Posikera & Elam, 2006) у којој је спектрална снага тета ритма расла са визуелном експлорацијом играчака код деце типичног развоја. Још једна студија (Meyer, Endedijk, van Ede & Hunnius, 2019) је показала пораст фронталне и централне спектралне снаге у оквиру тета фреквентног опсега на узорку типичне популације, узраста четири до шест година, током решавања једноставних задатака, наспрам мирног стања, што представља још један емпиријски доказ у прилог активирању овог ритма приликом улагања напора у одржавање пажње. Да ли је сензитивност у смислу тенденције преплављивања и потом повлачења из средине једним делом базирана на неефикасним и незрелим начинима модулације пажње? Другим речима, ако узмемо интерпретације различитих аутора о повишеним вредностима у оквиру тета фреквентног опсега као знаку уласка нових информација у систем (Miller, 1991; Orekhova, Stroganova, Posikera & Elam, 2006), код деце са ПСА присутно је константно стање уласка нових

информација, без могућности модулирања овог уплива и потенцијалне прешлавлениости, односно, потребе да се улаже већи напор у одржавање фокуса пажње. Сугестија за будуће студије би ишла у правцу испитивања постигнућа у задацима пажње и појединих сензорних профила на типичној популацији деце.

Други упечатљиви налаз односи се на повезаност добијених електрофизиолошких карактеристика ПСА (а то су повишене вредности тета опсега и снижене вредности алфа 1 опсега у мирном стању, наспрам повишених вредности, у ситуацији посматрања слике) и снижених скорова на суптестовима Обраде покрета, Тактилне и Аудитивне обраде. Атипични налази на суптестовима који се односе на покрет и тактилно чуло се могу довести у везу са регијом која се највише истицала у електрофизиолошкој анализи, а то је сензомоторичка регија. Постоје студије о структуралним разликама соматосензорних регија на популацији са ПСА (Wang et al., 2017), а које можемо повезати са атипичним електрофизиолошким налазом добијеним у нашој студији и изнад ове регије, као и са сензорним специфичностима. У случају нашег узорка, реч је о исподпросечним резултатима на скалама које процењују управо покрет и тактилну обраду. Снижене вредности указују на атипичност ових чула. Претпостављамо да се атипичан електрофизиолошки налаз може довести у везу са атипичним резултатима сензорне обраде. Према подацима којима располажемо, студије повезаности сензорних карактеристика са самим спектралним снагама можданих таласа (апсолутних или релативних) нису рађене.

ЗАКЉУЧАК

Студија је имала за циљ да испита постоје ли специфичности у деангажовању и оријентацији пажње код деце са ПСА, као и да истражи евентуалну везу пажње са сензорним процесирањем и открије електрофизиолошке корелате испитиваних појава. Студијом је утврђено следеће:

- Децу са ПСА карактерише већа количина епизода пролонгиране пажње. Изостанак повезаности деангажовања пажње са тежином клиничке слике аутизма, говори да је реч о појави која је специфична за ПСА, невезано за тежину симптома.
- Пролонгирано деангажовање пажње не показује повезаност са нивоом интелектуалног функционисања.
- Уочена је повезаност са нивоом развијености игре код деце са ПСА, што нас упућује на питање у којој мери неадекватно модулирање пажње оптерећује развојне токове.
- Већа количина епизода пролонгираног деангажовања пажње је условљена узрастом, независно од дијагнозе.
- Пролонгирано деангажовање пажње једним делом може бити ослоњено на појаву развијености игре код деце са ПСА.

Овим је доказана прва хипотеза да постоји разлика у деангажовању пажње код деце са ПСА, деце са СЈП и ТП развојем.

- Деца са ПСА имају мање флексибилну пажњу операционализовану кроз број промена фокуса пажње са предмета на особу и са предмета на предмет.
- Децу са ПСА карактерише мањи број одазивања на позив по имену, као и продужене латенце приликом одазивања на позив по имену. Тежа клиничка слика ПСА и снижен ниво говорно-језичких способности присутни су код деце са ПСА која се уопште нису одазивала на позив по имену.
- Деца са израженијим дефицитом у деангажовању и оријентацији пажње имају слабије развијене говорно-језичке способности.

Можемо закључити да је доказана друга хипотеза да постоји разлика у оријентацији пажње код деце са ПСА, деце са СЈП и ТП.

- Код деце са ПСА, природа стимулуса испитивана путем типа предмета или играчке није у вези са учесталошћу хиперфокуса.

Овим није доказана трећа хипотеза да је учесталост хиперфокуса у вези са природом стимулуса.

- Постоје разлике у сензорном процесирању између деце са ПСА, деце са СЈП, као и деце типичног развоја, што потврђује богат емпијски корпус о сензорном процесирању код ПСА.
- Децу са ПСА карактерише абнормална сензорна обрада изражена кроз већу и мању учесталост појединачних понашања везаних за сензорну обраду.
- Посматрано на нивоу појединачних чула, постоје разлике у сензорној обради код деце са ПСА у оквиру аудитивне, оралне и тактилне сензорне обраде, као и обраде покрета, у поређењу са децом са СЈП и децом типичног развоја. Аудитивна обрада се издваја као вид абнормалног сензорног процесирања који је повезан са степеном тежине симптома ПСА генерално, а посебно симптомима из домена социјалне интеракције.
- Сензитивност и Избегавање су два најучесталија сензорна профила на нашем узорку деце са ПСА. Ови профили почивају на ниским праговима реакције на стимулацију и повлачења из социјалне средине.
- Деца са ПСА коју карактеришу нижи ниво интелектуалног функционисања и ниже развијене говорно-језичке способности, имају учесталије епизоде абнормалне аудитивне обраде.

Закључујемо да је доказана четврта хипотеза да постоји разлика између сензорног профила деце са ПСА, деце са СЈП и ТП.

- Веза између специфичности сензорне обраде и атипичног деангажовања и оријентације пажње није уочена код деце са ПСА.

На основу овог резултата, закључујемо да пета, шеста и седма хипотеза нису доказане.

- Деца која су имала мањи ниво развијености вербалних способности, показивала су учесталија понашања из домена хиперосетљивости (појачаних реакција на стимулусе у окружењу).

Овим је доказана осма хипотеза да постоји повезаност између атипичне сензорне обраде и интелектуалног функционисања код деце са ПСА.

- Деца са ПСА која показују учесталије епизоде абнормалне аудитивне сензорне обраде имају израженији дефицит социјалне интеракције и социјалне комуникације.

Овим је доказано да постоје појединачни сегменти сензорног процесирања који су у вези са симптомима ПСА, чиме је девета хипотеза делимично доказана.

- Није уочена повезаност између атипичне пажње и симптома ПСА. Другим речима, пролонгирано деангажовање пажње, снижена флексибилност пажње и латенца на позив по имену, били су детектовани без обзира на степен тежине ПСА.

Закључујемо да је доказана десета хипотеза да не постоји повезаност између атипичних аспеката пажње и тежине ПСА.

- Децу са ПСА карактеришу повишене вредности спектралне снаге ЕЕГ тета фреквентног опсега у мирном стању и приликом посматрања слике, када су поређена са децом са СЈП и децом ТП развоја.
- Децу са ПСА карактеришу ниже вредности спектралне снаге ЕЕГ алфа 1 фреквентног опсега током мирног стања, а повишене вредности током опажања слике.
- Ниже вредности спектралне снаге ЕЕГ алфа 1 ритма током мирног стања указују на хиперпобуђеност као „хронично“ стање код деце са ПСА.
- Нижи фреквентни опсези ЕЕГ сигнала (тета и алфа 1) су репрезентативнији за млађу децу са ПСА.
- Деца са ПСА испољавају атипичности неуралних осцилација ЕЕГ сигнала изнад моторичког и сензомоторичког кортекса, што можемо повезати са сметњама на нивоу пажње, сензорне и моторичке обраде и интеграције, а што је у складу са клиничком сликом ПСА.

Овим је доказана хипотеза једанаест да постоје разлике разлике у спектралним снагама тета, алфа 1 и алфа 2 фреквентног опсега између деце са ПСА, деце са СЈП и деце ТП.

- Већа спектрална снага ЕЕГ тета ритма у префронталном кортексу корелира са слабије флексибилном пажњом код деце са ПСА.

На основу ових резултата, можемо закључити да је дванаеста хипотеза делимично потврђена.

- Деца са ПСА која имају мање учестала понашања аудитивне, тактилне и сензорне обраде покрета, имају повишене вредности спектралне снаге ЕЕГ тета опсега и ниже вредности спектралне снаге ЕЕГ алфа 1 опсега.

На основу ових резултата, можемо закључити да је тринаеста хипотеза делимично потврђена.

За крај ћемо навести најпре ограничења ове студије, која се односе на неколико аспеката методологије. 1. Свако прецизније закључивање у клиничкој студији мора укључити и групу деце типичног развоја изједначених по менталном узрасту клиничког узорка који је у фокусу пажње, како бисмо могли да будемо сигурни да групне разлике нису одраз превеликих разлика у способностима испитаника, а не потенцијалних клиничких карактеристика групе, што у овој студији није било обезбеђено. 2. У овој студији су употребљене варијабле добијене опсервацијом. Поузданост и валидност на овај начин добијених мера утврђена је одговарајућим, за ову намену прихваћеним теоријским, техничким и статистичким поступцима и процедурама. Међутим, овде још увек остаје простор за евентуалне упливе ситуационог фактора који могу утицати на бихевиоралне мере које из протокола излазе. 3. Инструменти и критеријуми за процену СЈП и ПСА увек остављају могућност субјективности процене и потенцијалних лажних позитивних случајева, посебно за популацију СЈП за коју у нашој земљи не постоји јединствен мерни инструмент којим се поремећај детектује. 4. Узорак деце са ПСА карактерише хетерогеност у смислу тежине симптома, нивоа адаптивног и интелектуалног функционисања, што такође може да утиче на добијене резултате. 5. Узорак деце типичног развоја је тзв. погодан узорак који се састоји из урбаних београдских породица у којима су родитељи високообразовани, што поново може утицати на групне разлике.

1. Теоријске и практичне импликације

Резултати ове студије представљају још један међу бројним емпиријским доказима о постојању атипичности у појединим аспектима пажње код деце са ПСА. С обзиром на то да је један сегмент ове студије репликација експеримента на млађим узрастима под ризиком да развију ПСА, он представља доказ да појаве уочене на млађим узрастима перзистирају и током предшколског периода. Добијање података опсервацијом са минимумом експерименталних захтева омогућава да се испитају млађи узрасти са слабије развијеним вербалним способностима. Познато је да у литератури преовладавају налази на високофункционалним особама са ПСА. Даље, нацрти попут нашег, који комбинују бихевиоралне са електрофизиолошким подацима, представљају допринос актуелним неуропсихолошким моделима који претендују да објасне сензорне симптоме и дефиците пажње у овој клиничкој популацији и доведу их у везу са атипичним неуралним осцилацијама. Иако на бихевиоралном плану није уочена веза између дефицита пажње и сензорне обраде, електрофизиолошки налази указују на оптерећеност мирног или спонтаног стања свести можданим таласима који се доводе у везу управо са функцијом пажње (једнако незрелости пажње и њених патолошких испољавања) и ексцитабилношћу кортекса. Стање појачане ексцитабилности кортекса у мирном стању, а које карактерише узорак са ПСА, има значајне теоријске импликације у светлу разматрања хиперпобуђености као „хроничног“ стања код ПСА.

Још једна значајна импликација на теоријском плану тиче се отварања проблема везе између атипичне пажње, социјалне интеракције и говорно-језичких способности. Нацрти који ове појаве доводе у директну везу, помоћиће у одговору на питање да ли атипична пажња представља фактор који оптерећује развој

социјалне интеракције, као и какву функцију у овој интеракцији имају говорно-језичке способности. Теоријски модели који укључују заједничку пажњу овде су такође значајни – реч је о комплексном развојном току и међусобним интеракцијама између функције пажње, вербалних способности и социјалне интеракције. На исти начин се отвара тема повезаности атипичне пажње и игре, као и генерално епизода учења на овом узрасту.

Познавање сензорних карактеристика, њиховог развојног тока и везе са другим симптомима ПСА може допринети креирању адекватнијих и ефикаснијих мера интервенције. Тенденција груписања података у подгрупе унутар спектра помаже стручњацима да боље упознају његове варијације и креирају мере интервенције које су осетљивије на различита испољавања ПСА и самим тим ефикасније. Тешкоће на плану аудитивне сензорне обраде и њихова повезаност са симптомима ПСА указују на значај раних интервенција које циљају да разреше управо ове тешкоће. Такође може бити од помоћи родитељима да боље разумеју понашање детета, на најпримеренији начин му приступе, повећају квалитет свакодневног функционисања и умање ниво стреса унутар породице.

ЛИТЕРАТУРА

1. Achenbach, T. M. (2006). As others see us – Clinical and research implications of cross-informant correlations for psychopathology. *Current Directions in Psychological Science*, *15*, 94–98.
2. Aftanas, L.I. & Golochekeine, S.A. (2001). Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: High-resolution EEG investigation of meditation. *Neuroscience Letters*, *310*(1), 57–60.
3. Ahearn, W. H., Clark, K. M., MacDonald, R. P., & Chung, B. I. (2007). Assessing and treating vocal stereotypy in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *40*(2), 263–275.
4. Ajram, L. A., Pereira, A. C., Durieux, A. M. S., Velthuis, H. E., Petrinovic, M. M., McAlonan, G. M. (2019). The contribution of [1H] magnetic resonance spectroscopy to the study of excitation–inhibition in autism. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *89*, 236–244.
5. Akshoomoff, N., Pierce, K. & Courchesne, E. (2002). The neurobiological basis of autism from a developmental perspective. *Development and Psychopathology*, *14*, 613–634.
6. Altman, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior*, *49*(3/4), 227–267.
7. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Association.
8. Anderson, C. J. & Colombo, J. (2009). Larger tonic pupil size in young children with autism spectrum disorder. *Developmental Psychobiology*, *51*(2), 207–211.
9. Anderson, C. J., Colombo, J. & Unruh, K. E. (2013). Pupil and salivary indicators of autonomic dysfunction in autism spectrum disorder. *Developmental Psychobiology*, *5*(5), 465–482.
10. Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P.S., Shulman, C., Thurm, A., Welch, K., Pickles, A. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *75*(4) 594–604.
11. Anderson, K.L. & Ding, M. (2011). Attentional modulation of the somatosensory mu rhythm. *Neuroscience*, *180*, 165–180.
12. Atkinson, J., Hood, B., Wattam-Bell, J., & Braddick, O.J. (1992). Changes in infants' ability to switch visual attention in the first three months of life. *Perception*, *21*, 643–653.
13. Ausderau, K., Sideris, J., Furlong, M., Little, L. M., Bulluck, J., & Baranek, G. T. (2014). National survey of sensory features in children with ASD: Factor structure of the sensory experience questionnaire (3.0). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *44*(4), 915–925.
14. Bailey, A., Phillips, W. & Rutter M. (1996). Autism: Towards an integration of clinical, genetic, neuropsychological, and neurobiological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *37*, 89–126.
15. Baker, A., Lane, A., Angley, M. & Young, R. (2008). The relationship between sensory processing patterns and behavioral responsiveness in autistic disorder: A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*, 867–875.
16. Bal, V.H., Katz, T., Bishop, S. & Krasileva, K. (2016). Understanding definitions of minimally verbal across instruments: evidence for subgroups within minimally verbal children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *57*(12), 1424–1433.
17. Banaschewski, T. & Brandeis, D. (2007). Annotation: What electrical brain activity tells us about brain function that other techniques cannot tell us – a child psychiatric perspective. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *48*(5), 415–435.

18. Baranek, G.T. (1999a). Autism during infancy: a retrospective video analysis of sensory-motor and social behaviors at 9–12 months of age. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(3), 213–224.
19. Baranek, G. T. (1999b). Sensory Experiences Questionnaire (SEQ). Unpublished manuscript, University of North Carolina at Chapel Hill.
20. Baranek, G. T., Foster, L. G., & Berkson, G. (1997). Tactile defensiveness and stereotyped behaviors. *American Journal of Occupational Therapy*, 51, 91–95.
21. Baranek, G. T., David, F. J., Poe, M. D., Stone, W. L. & Watson, L. R. (2006). The Sensory Experiences Questionnaire: Discriminating response patterns in young children with autism, developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 591–601.
22. Baron-Cohen, S. (1989). The theory of mind hypothesis of autism: a reply to Boucher. *The British Journal of Disorders of Communication*, 24, 199–200.
23. Bartak, L., Rutter, M. & Cox, A. (1975). A comparative study of infantile autism and specific development receptive language disorder. *British Journal of Psychiatry*, 126, 127–145.
24. Basar, E. & Guntekin, B. (2012). A short review of alpha activity in cognitive processes and in cognitive impairment. *International Journal of Psychophysiology*, 86, 25–38.
25. Baum, S., Stevenson, R. & Wallace, M. (2015). Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Progress in Neurobiology*, 134, 140–160.
26. Bedford, R., Pickles, A., Gliga, T., Elsabbagh, M., Charman, T., Johnson, M. (2014). Additive effects of social and non-social attention during infancy relate to later autism spectrum disorder. *Developmental Science*, 17(4), 612–620.
27. Belmonte, M.K., Allen, G., Beckel-Mitchener, A., Boulanger, L., Carper, R. & Webb, S. (2004a). Autism and abnormal development of brain connectivity. *Journal of Neuroscience*, 24(42), 9228–9231.
28. Belmonte, M. K. & Baron-Cohen, S. (2004b). Normal sibs of children with autism share negative frontal but not positive sensory abnormalities: Preliminary evidence from fMRI during processing of visual distractors. *Social Neuroscience Abstracts*, 30, 582–610.
29. Belmonte, M.K., Cook, E.H., Jr, Anderson, G.M., Rubenstein, J.L., Greenough, W.T., Beckel-Mitchener, A., ...Tierney, E. (2004c). Autism as a disorder of neural information processing: Directions for research and targets for therapy. *Molecular Psychiatry*, 9, 646–663.
30. Belmonte, M. & Yurgelun-Todd, D. (2003). Functional anatomy of impaired selective attention and compensatory processing in autism. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 651–664.
31. Ben-Sasson, A., Cermak, S., Orsmond, G., Tager-Flusberg, H., Carter, A., Kadlec, M. & Dunn, W. (2007). Extreme sensory modulation behaviors in toddlers with autism spectrum disorders. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 584–592.
32. Ben-Sasson, A., Cermak, S. A., Orsmond, G., Tager-Flusberg, H., Kadlec, M. B., & Carter, A. S. (2008). Sensory clusters of toddlers with autism spectrum disorders: Differences in affective symptoms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(8), 817–825.
33. Ben-Sasson, A., Hen, L., Fluss, R., Cermak, S., Engel-Yeger, B. & Gal, E. (2009). A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1–11.
34. Bertone, A., Motttron, L., Jelenić, P. & Faubert J. (2005). Enhanced and diminished visuo-spatial information processing in autism depends on stimulus complexity. *Brain*, 28(10), 2430–2441.

35. Biro, M. (1998). *REVISK priručnik* (drugo izdanje). Beograd: Društvo psihologa Srbije.
36. Bishop, D. (2002). Motor immaturity and specific speech and language impairment: Evidence for a common genetic basis. *American Journal of Medical Genetics*, 114(1), 56–63.
37. Bishop, D. (2010). Overlaps Between Autism and Language Impairment: Phenomimicry or Shared Etiology? *Behavioral Genetics*, 40, 618–629.
38. Bishop, D., Hardiman, M. & Barry, J. (2012). Auditory deficit as a consequence rather than endophenotype of specific language impairment: Electrophysiological evidence, *PLoS ONE* 7(5): e35851.
39. Bishop, S.L., Richler, J. & Lord, C. (2006). Association between restricted and repetitive behaviors and nonverbal IQ in children with autism spectrum disorders. *Child Neuropsychology*, 12(4–5), 247–267.
40. Blair, R. (1999). Psychophysiological responsiveness to the distress of others in children with autism. *Personality and Individual Differences*, 26(3), 477–485.
41. Bodfish, J.W., Symons, F.J., & Lewis, M.H. (1999). *The Repetitive Behavior Scales* (RBS). Western Carolina Center Research Reports.
42. Boyd, B.A., Baranek, G.T., Sideris, J., Poe, M.D., Watson, L.R., Patten, E. & Miller, H. (2010). Sensory features and repetitive behaviors in children with autism and developmental delays. *Autism Research*, 3(2), 78–87.
43. Brandwein, A., Foxe, J., Butler, J., Frey, H., Bates, J., Shulman, L. & Molholm, S. (2014). Neurophysiological indices of atypical auditory processing and multisensory integration are associated with symptom severity in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1–11.
44. Brock, J., Brown, C.C., Boucher, J. & Rippon, G. (2002). The temporal binding deficit hypothesis of autism. *Developmental Psychopathology*, 14, 209–224.
45. Brown, C., Tollefson, N., Dunn, W., Cromwell, R., & Filion, D. (2001). The Adult Sensory Profile: Measuring patterns of sensory processing. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(1), 75–82.
46. Bruckner, C.T. & Yoder, P. (2007). Restricted object use in young children with autism: definition and construct validity. *Autism*, 11(2), 161–171.
47. Bruinsma, Y., Koegel, R.L., Koegel, L.K. (2004). Joint attention and children with autism: a review of the literature. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Review*, 10(3), 169–175.
48. Bryson, S., Garon N., McMullen T., Brian J., Zwaigenbaum L., Armstrong V., Roberts W., Smith I., Szatmari, P. (2018). Impaired disengagement of attention and its relationship to emotional distress in infants at high-risk for autism spectrum disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 40(5), 487–501.
49. Bryson, S., Zwaigenbaum, L., Brian, J., Roberts, W., Szatmari, P., Rombough, V. & McDermott, C. (2007). A prospective case series of high-risk infants who developed autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 12–24.
50. Burack, J. A., Enns, J. T., Stauder, J. E. A., Mottron, L., & Randolph, B. (1997). Attention and autism: Behavioral and electrophysiological evidence. In D. J. Cohen & F. R. Volkmar (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (pp. 226–247). New York: Wiley.
51. Campbell, K., Carpenter, K., Hashemi, J., Espinosa, S., Marsan, S., Schaich Borg, J., ...Dawson, G. (2018). Computer vision analysis captures atypical attention in toddlers with autism. *Autism*, 23(3), 619–628.

52. Cantor, D.S., Thatcher, R.W., Hrybyk, M. & Kaye, H. (1986). Computerized EEG analyses of autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16(2), 169–187.
53. Caron, K. G., Schaaf, R. C., Benevides, T. W., & Gal, E. (2012). Brief Report: Cross-cultural comparison of sensory behaviors in children with autism. *American Journal of Occupational Therapy, Autism*, 1–1066, 77–80.
54. Casby, M.W. (2003). The development of play in infants, toddlers, and young children, *Communication Disorders Quarterly*, 24(4), 175–183.
55. Cascio, C.J., Woynaroski, T., Baranek, G.T. & Wallace M.T. (2016). Toward an interdisciplinary approach to understanding sensory function in autism spectrum disorder. *Autism Research*, 9(9), 920–925.
56. Cavanaugh, J. F. & Frank, M.J. (2014). Frontal theta as a mechanism for cognitive control. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(8), 414–421.
57. Ceponiene, R., Lepisto, T., Shestakova, A., Vanhala, R., Alku, P., Naatanen, R. & Yaguchi, K. (2003). Speech-sound-selective auditory impairment in children with autism: They can perceive but do not attend. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(9), 5567–5572.
58. Chan, A. S. & Leung, W.W. (2006). Differentiating autistic children with quantitative encephalography: A 3-month longitudinal study. *Journal of Child Neurology*, 21, 391–399.
59. Chan, A. S., Sze, S.L. & Cheung, M.C. (2007). Quantitative electroencephalographic profiles for children with autistic spectrum disorder. *Neuropsychology*, 21(1), 74–81.
60. Chawarska, K. & Volkmar, F.R. (2005). Autism in infancy and early childhood. In: Volkmar FR, Paul R, Klin A, Cohen D, editors. *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior* (pp. 223–246). 3rd Vol. 1. John Wiley & Sons; New York.
61. Chiang, C., Soong, W., Lin, T. & Rogers, C. (2008). Nonverbal communication skills in young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(10), 1898–1906.
62. Chowdhury, R., Sharda, M., Foster, N. E. V., Germain, E., Tryfon, A., Doyle-Thomas, K., ... & Hyde, K. L. (2017). Auditory pitch perception in autism spectrum disorder is associated with nonverbal abilities. *Perception*, 46, 1298–1320.
63. Christol, L., Bandini, L., Must, A., Phillips, S., Cermak, S., Curtin, C. (2018). Sensory sensitivity and food selectivity in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48, 583–591.
64. Chugani, D.C., Muzik, O., Behen, M., Rothermel, R., Janisse, J.J., Lee, J. & Chugani, H.T. (1999). Developmental changes in brain serotonin synthesis capacity in autistic and nonautistic children. *Annals of Neurology*, 45(3), 287–295.
65. Ciesielski, K. T., Courchesne, E. & Elmasian, R. (1990). Effects of focused selective attention tasks on event-related potentials in autistic and normal individuals. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 75, 207–220.
66. Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., Selikowitz, M. & Croft, R. J. (2002). EEG differences between good and poor responders to methylphenidate in boys with the inattentive type of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*, 113(8), 1191–1198.
67. Coben, R., Clarke, A.R., Hudspeth, W. & Barry, R.J. (2008). EEG power and coherence in autistic spectrum disorder. *Clinical Neurophysiology*, 119(5), 1002–1009.
68. Conti-Ramsden, G., St Clair, M.C., Pickles, A. & Durkin, K. (2012). Developmental trajectories of verbal and nonverbal skills in individuals with a history of specific language

- impairment: from childhood to adolescence. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 55(6), 1716–1735.
69. Corbett, B., Carmean, V., Ravizza, S., Wendelken, C., Henry, M., Carter, C. & Rivera, S. (2009). A functional and structural study of emotion and face processing in children with autism. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 173(3), 196–205.
70. Corbetta, M., Patel, G. & Shulman, G.L. (2008). The reorienting system of the human brain: from environment to theory of mind. *Neuron*, 8, 58(3), 306–324.
71. Cornew, L., Roberts, T.P.L., Blaskey, L. & Christopher Edgar, L.C. (2012). Resting-state oscillatory activity in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(9), 1884–1894.
72. Colombo, J. (1995). On the neural mechanisms underlying developmental and individual differences in visual fixation: Two hypotheses. *Developmental Review*, 15, 97–135.
73. Cooper, N. R., Burgess, A. P., Croft, R. J. & Gruzelier, J. H. (2005). Investigating evoked and induced electroencephalogram activity in task-related alpha power increases during an internally directed attention task. *Brain Imaging*, 3, 260–273.
74. Cooper, N. R., Croft, R. J., Dominey, S. J., Burgess, A. P., Gruzelier, J. H. (2003). Paradox lost? Exploring the role of alpha oscillations during externally vs. internally directed attention and the implications for idling and inhibition hypotheses. *International Journal of Psychophysiology*, 47, 65–74.
75. Courchesne, E. Akshoomoff, N. & Ciesielski, K. T. (1990). Shifting attention abnormalities in autism: ERP and performance evidence. Poster presented at the meeting of the International Neuropsychological Society, Orlando, FL.
76. Courchesne, E., Lincoln A. J., Yeung-Courchesne, R., Elmasian, R. & Grillon, C. (1989). Pathophysiologic findings in nonretarded autism and receptive developmental language disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19, 1–17.
77. Courchesne, E., Townsend, J., Akshoomoff, N., Saitoh, O., Yeung-Courchesne, R... Lau., L. (1994). Impairment in shifting attention in autistic and cerebellar patients. *Behavioral Neuroscience*, 108(5), 848–865.
78. Courchesne, V., Meilleur, A., Poulin-Lord, M., Dawson, M. & Soulieres, I. (2015). Autistic children at risk of being underestimated: School-based pilot study of a strength-informed assessment. *Molecular Autism*, 6, 12.
79. Crane, L., Goddard, L. & Pring, L. (2009). Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism*, 13(3), 215–228.
80. Csibra, G. & Johnson, M.H. (2007). Investigating event-related oscillations in infancy. In: De Haan, M., (Ed.). *Infant EEG and Event-Related Potentials* (pp. 289–304). Hove, England: Psychology Press.
81. Čuturić, N. (1973). *Ljestvica psihičkog razvoja rane dječje dobi Brunet-Lezine: priručnik*. Ljubljana: Zavod za produktivnost dela SR Slovenije.
82. Davidson, R.J., Jackson, D. & Larson, C. (2000). Human electroencephalography. In J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary, & G.G. Berntson (Eds.), *Principles of psychophysiology* (2nd edn.) (pp 27–52). New York: Cambridge University Press.
83. Dawson, G., Klinger, L. G., Panagiotides, H., Lewy, A., Castelloe, P. (1995). Subgroups of autistic children based on social behavior display distinct patterns of brain activity. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 23(5), 569–583.
84. Dawson, G. & Lewy, A. (1989). Arousal, attention, and the socioemotional impairments of individuals with autism. In: G. Dawson, (Ed.), *Autism: Nature, Diagnosis, and Treatment* (pp. 49–74). Guilford Press, New York.

85. Dawson, G., & Watling, R. (2000). Interventions to facilitate auditory, visual, and motor integration in autism: A review of the evidence. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30(5), 415–421.
86. Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A. & Liaw J. (2004). Early social attention impairments in autism: Social orienting, joint attention, and attention to distress. *Developmental Psychology*, 40(2), 271–283.
87. Dawson, G., Meltzoff, A.N., Osterling, J., Rinaldi, J. & Brown, E. (1998). Children with autism fail to orient to naturally occurring social stimuli. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28(6), 479–485.
88. De Los Reyes, A., & Kazdin, A. E. (2006). Informant discrepancies in assessing child dysfunction relate to dysfunction within mother–child interactions. *Journal of Child and Family Studies*, 15, 643–661.
89. Del Giudice, M., Manera, V. & Keysers, C. (2009). Programmed to learn? The ontogeny of mirror neurons. *Developmental Science*, 12(2), 350–363.
90. Delorme, A. & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9–21.
91. de Bruin, N., Sacrey, L.-A. R., Brown, L. A., Doan, J., & Whishaw, I. Q. (2008). Visual guidance for hand advance but not hand withdrawal in a reach-to-eat task in adult humans: Reaching is a composite movement. *Journal of Motor Behavior*, 40(4), 337–346.
92. de Pape A-M.R., Hall, G.B.C., Tillmann, B. & Trainor, L.J. (2012) Auditory processing in high-functioning adolescents with autism spectrum disorder. *PLoS ONE* 7(9): e44084.
93. Donkers, F. C., Schipul, S. E., Baranek, G. T., Cleary, K. M., Willoughby, M. T., Evans, A. M., ...Belger, A. (2015). Attenuated auditory event-related potentials and associations with atypical sensory response patterns in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(2), 506–523.
94. Duinmeijer, I., de Jong, A. & Scheper, A. (2012). Narrative abilities, memory and attention in children with specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 47(5), 542–555.
95. Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and families: A conceptual model. *Infants and Young Children*, 9(4), 23–25.
96. Dunn, W. (2001). The sensations of everyday life: Empirical, theoretical and pragmatic considerations. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 608–620.
97. Dunn, W. (2014). *Sensory profile 2*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
98. Dziobek, I., Bahnemann, M., Convit, A. & Heekeren, H. R. (2010). The role of the fusiform-amygdala system in the pathophysiology of autism. *Archives of General Psychiatry*, 67(4), 397–405.
99. Đorđević, M., Glumbić, N. & Langher, V. (2019). Neki aspekti senzorne disfunkcije kod mladih osoba sa poremećajem iz spektra autizma. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 18(1), 43–61.
100. Einfeld, S. L., & Tonge, B. J. (2002). *Manual for the developmental behavior checklist*. (2nd ed.). University of New South Wales and Monash University.
101. Elison, J., Paterson, S., Wolff, J., Reznick, S., Sasson, N., Gu, H., ...Schultz, R. (2013). White matter microstructure and atypical visual orienting in 7-month-olds at risk for autism. *American Journal of Psychiatry*, 170(8), 899–908.
102. Elsabbagh, M. & Johnson, M. (2007). Infancy and autism: Progress, prospects and challenges. *Progress in Brain Research*, 164, 355–383.

103. Elsabbagh, M. & Johnson, M. (2009). Getting answers from babies on autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 81–87.
104. Elsabbagh, M., Volein, A., Holmboe, K., Tucker, L., Csibra, G., Baron-Cohen, S., ... Johnson, M. H. (2009). Visual orienting in the early broader autism phenotype. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(5), 637–642.
105. Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I. & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, 26(2), 471–479.
106. Fan, J., McCandliss, B., Sommer, T., Raz, A. & Posner, M. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340–347.
107. Fan, J., Raz, A. & Posner, M. I. (2003). Attentional Mechanisms. In M. J. Aminoff, Robert, B. Daroff (Eds.) *Encyclopedia of Neurological Sciences*, Vol. 1, (pp. 292–299), Academic Press: San Diego.
108. Farant, K. & Uddin, H.Q. (2015). Asymmetric development of dorsal and ventral attention networks in the human brain. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 12, 165–74.
109. Fernell, E., Hedvall, A., Norrelgen, F., Eriksson, M., Hoglund Carlsson, L., ... Gillberg, C. (2010). Developmental profiles in preschool children with autism spectrum disorders referred for intervention. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 790–799.
110. Finneran, D., Francis, A. & Leonard, L. (2009). Sustained attention in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 52(4), 915–929.
111. Fisher, J., Koldewyn, K., Jiang, Y.V. & Kanwisher, N. (2014). Unimpaired Attentional Disengagement and Social Orienting in Children With Autism. *Clinical Psychological Science*, 2(2), 214–223.
112. Foss-Feig, J.H., Heacock, J.L. & Cascio, C.J. (2012). Tactile responsiveness patterns and their association with core features in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 337–344.
113. Fox, M.D. & Raichle, M.E. (2007). Spontaneous fluctuations in brain activity observed with functional magnetic resonance imaging. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 700–711.
114. Foxe, J. J. & Snyder, A. C. (2011). The role of alpha-band brain oscillations as a sensory suppression mechanism during selective attention. *Frontiers in Psychology*, 2, 154.
115. Frick, J., Colombo, J. & Saxon, T. (1999). Individual and developmental differences in disengagement of fixation in early infancy. *Child Development*, 70(3), 537–548.
116. Gabriels R.L., Agnew J.A., Miller L.J., Gralla, J., Pan, Z., Goldson, E., ... Hooks, E. (2008). Is there a relationship between restricted, repetitive, stereotyped behaviors and interests and abnormal sensory response in children with autism spectrum disorders? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2, 660–670.
117. Gaetz, W., Bloy, L., Wang, D.J., Port, R.G., Blaskey, L., Levy, S.E. & Roberts T.P.L. (2014). GABA estimation in the Brains of Children on the Autism Spectrum: Measurement precision and regional cortical variation. *Neuroimage*, 86, 1–9.
118. Germani, T., Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Brian, J., Smith, I., Roberts, W., ... Vaillancourt, T. (2014). Brief report: Assessment of early sensory processing in infants at high-risk of autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(12), 3264–3270.
119. Ghazanfar, A.A., & Schroeder, C.E. (2006). Is neocortex essentially multisensory? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(6), 278–285.

120. Gillberg, C., Ehlers, S., Schaumann, H., Jakobsson, G., Dahlgren, S. O. & Lindblom, R. (1990). Autism under age 3 years: A clinical study of 28 cases referred for autistic symptoms in infancy. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31, 921–934.
121. Gilliam, J. E. (2013). *Gilliam Autism Rating Scale: Third edition*. Austin: TX: PRO-ED.
122. Glumbić, N. (2010). *Skrining poremećaja komunikacije*. Univerzitet u Beogradu. Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
123. Glumbić, N. & Brojčin, B. (2012). Factor structure of the Serbian version of the Children's communication checklist - 2. *Research in Developmental Disabilities*, 33(5), 1352–1359.
124. Gold, M. S. & Gold, J. R. (1975). Autism and attention: Theoretical considerations and a pilot study using set reaction time. *Child Psychiatry and Human Development*, 6, 68–80.
125. Goldstein, G., Johnson, C. R., & Minshew, J. (2001). Attentional processes in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(4), 433–440.
126. Gomes, H., Sussman, E., Ritter, W., Kurtzberg, D., Cowan, N. & Vaughan Jr. H. G. (1999). Electrophysiological evidence of developmental changes in the duration of auditory sensory memory. *Developmental Psychology*, 35, 294–302.
127. Gowen, E. & Hamilton, A. (2013). Motor abilities in autism: A review using a computational context. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), 323–344.
128. Grapel, J.N., Cicchetti, D.V. & Volkmar, F.R. (2015). Sensory features as diagnostic criteria for autism: Sensory features in autism. *Yale Journal of Biological Medicine*, 88(1), 69–71.
129. Green, S. A., Rudie, J. D., Colich, N. L., Wood, J. J., Shirinyan, D., Hernandez, L. (2013). Overreactive brain responses to sensory stimuli in youth with autism spectrum disorders. *Journal of the American Academy of Child Adolescence and Psychiatry*, 52, 1158–1172.
130. Green, S. A., Hernandez, L., Bookheimer, S. & Dapretto, M. (2016). Salience network connectivity in autism is related to brain and behavioral markers of sensory over-responsivity. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 55(7), 618–626.
131. Green, S.A., Hernandez, L., Bookheimer, S. & Dapretto, M. (2017). Reduced modulation of thalamocortical connectivity during exposure to sensory stimuli in ASD. *Autism Research*, 10, 801–809.
132. Greenaway, R. & Plaisted, K. (2005). Top-down attentional modulation in autistic spectrum disorders is stimulus-specific. *Psychological Science*, 16(12), 987–994.
133. Haist, F. (2005). The functional anatomy of spatial attention in autism spectrum disorder. *Developmental Neuropsychology*, 27(3), 425–458.
134. Hand, B., Dennis, S. & Lane, A. (2017). Latent constructs underlying sensory subtypes in children with autism: A preliminary study. *Autism Research*, 10, 1364–1371.
135. Hannant, P., Cassidy, S., Tavassoli, T. & Mann F. (2016). Sensorimotor difficulties are associated with the severity of autism spectrum conditions. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 10, 28.
136. Hardan, A., Minshew N., Melhem N., Srihari, S., Jo, B., Bansal, R., Keshavan, M., Stanley, M. (2008). An MRI and proton spectroscopy study of the thalamus in children with autism. *Psychiatry Research*, 163, 97–105.
137. Harris, N. S., Courchesne, E., Townsend, J., Carper, R. A. & Lord, C. (1999). Neuroanatomic contributions to slowed orienting of attention in children with autism. *Brain Research*, 8, 61–71.

138. Harrop, C., Green, J., Hudry, K. & PACT Consortium. (2017). Play complexity and toy engagement in preschoolers with autism spectrum disorder: Do girls and boys differ? *Autism, 21*(1), 37–50.
139. Hill, E.L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language and Communication Disorders, 36*(2), 149–171.
140. Hilton, C.L., Graver, K. & La Vesser, P. (2007). Relationship between social competence and sensory processing in children with high functioning autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders, 1*, 164–173.
141. Holmboe, K., Elsabbagh, M., Volein, A., Tucker, L.A., Baron-Cohen, S., Bolton, P., Charman, T. & Johnson, M.H. (2010). Frontal cortex functioning in the infant broader autism phenotype. *Infant Behavior and Development, 33*(4), 482–491.
142. Hood, B.M. & Atkinson, J. (1993). Disengaging visual attention in the infant and adult. *Infant Behavior and Development, 16*, 405–422.
143. Hutt, S., Hutt, C., Lee, D. & Ounsted, D. (1965). A behavioral and electroencephalographic study of autistic children. *Journal of Psychiatric Research, 3*, 181–197.
144. Iarocci, G. & McDonald, J. (2006). Sensory integration and the perceptual experience of persons with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*(1), 77–90.
145. Ibanez, L., Messinger, D., Newell, L., Lambert, B. & Sheskin, M. (2008). Visual disengagement in the infant siblings of children with an autism spectrum disorder. *Autism, 12*(5), 473–485.
146. Iverson, J.M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language, 37*(2), 229–261.
147. James, A. L. & Barry, R. J. (1980). Respiratory and vascular responses to simple visual stimuli in autistics, retardates and normal. *Psychophysiology, 17*, 541–547.
148. Jensen, O. & Mazaheri, A. (2010). Shaping functional architecture by oscillatory alpha activity: Gating by inhibition. *Frontiers in Human Neuroscience, 4*, 186.
149. Jensen, O., Gelfand, J., Kounios, J., & Lisman, J. E. (2002). Oscillations in the alpha band (9–12 Hz) increase with memory load during retention in a short-term memory task. *Cerebral Cortex, 12*, 877–882.
150. Jerome, A.C., Fujiki, M., Brinton, B. & James, S.L. (2002). Self-esteem in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 45*, 700–714.
151. Jeste, S. S. & Nelson III, C. A. (2008). Event related potentials in the understanding of autism spectrum disorders: An analytical review. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 272–279.
152. Johnson, M.H., Halit, H., Grice, S.J. & Karmiloff-Smith, A. (2002). Neuroimaging of typical and atypical development: A perspective from multiple levels of analysis. *Developmental Psychopathology, 14*(3), 521–536.
153. Kana, R. K., Uddin, L. Q., Kenet, T., Chugani, D., & Müller, R.-A. (2014). Brain connectivity in autism. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*, 349.
154. Karhson, D.S. & Golob, E.J. (2016). Atypical sensory reactivity influences auditory attentional control in adults with autism spectrum disorders. *Autism Research, 9*(10), 1079–1092.

155. Kasari, C., Freeman, S. & Paparella, T. (2006). Joint attention and symbolic play in young children with autism: a randomized controlled intervention study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 611–620.
156. Kawakubo, Y., Kasai, K., Okazaki, S., Hosokawa-Kaurai, M., Watanabe, K., Kuwabara, H. & Maekawa, H. (2007). Electrophysiological abnormalities of spatial attention in adults with autism during the gap overlap task. *Clinical Neurophysiology*, 118, 1464–1471.
157. Keehn, B. & Joseph, R.M. (2008). Impaired prioritization of novel onset stimuli in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(12), 1296–1303.
158. Keehn B., Lincoln A.J., Muller R-A. & Townsend J. (2010). Attentional networks in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(11), 1251–1259.
159. Keehn, B., Muller, R. & Townsend, J. (2013). Atypical attentional networks and the emergence of autism. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 17, 164–183.
160. Keehn, B., Westerfield, M., Muller, R.A. & Townsend, J. (2017). Autism, attention and alpha oscillations: an electrophysiological study of attentional capture. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 2(6), 528–536.
161. Kennedy, D. P., Redcay, E. & Courchesne, E. (2006). Failing to deactivate: Resting functional abnormalities in autism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(21), 8275–8280.
162. Kern, J., Madhukar H., Trivedi, C., Garver, C.R., Grannemann, B.D., Andrews, A.A., Savla, J.S., Johnson, D.G., Mehta, J.A. & Schroeder. J.L. (2006). The pattern of sensory processing abnormalities in autism. *Autism*, 10(5), 480–494.
163. Khan, S., Michmizos, K., Tommerdahl, M., Ganesan, S., Kitzbichler, M., Zetino, M...Kenet, T. (2015). Somatosensory cortex functional connectivity abnormalities in autism show opposite trends, depending on direction and spatial scale. *Brain*, 138(5), 1394–1409.
164. Kientz, M. A., & Dunn, W. (1997). Comparison of the performance of children with and without autism on the Sensory Profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 51, 530–537.
165. Kleberg, J.L., Thorup, E. & Falck-Ytter (2017). Reduced visual disengagement but intact phasic alerting in young children with autism. *Autism Research*, 10, 539–545.
166. Klimesch, W. (2012). Alpha band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(12), 606–617.
167. Klimesch, W., Doppelmayr, M., Pachinger, T. & Russegger, H. (1997). Event-related desynchronization in the alpha band and the processing of semantic information. *Cognitive Brain Research*, 6, 83–94.
168. Klimesch, W., Doppelmayr, M., Russegger, H., Pachinger, T. & Schwaiger, J. (1998). Induced alpha band power changes in the human EEG and attention. *Neuroscience Letters*, 244, 73–76.
169. Klimesch, W., Sauseng, P. & Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: The inhibition-timing hypothesis. *Brain Research and Brain Research Review*, 53, 63–88.
170. Klin, A., Jones, W., Schultz, R. & Volkmar, F. (2005). The enactive mind, or from actions to cognition: lessons from autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 28(358), 345–360.
171. Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002a). Defining and quantifying the social phenotype in autism. *American Journal of Psychiatry*, 159(6), 895–908.

172. Klin, A., Jones, W., Schultz, R. Volkmar, F. & Cohen, B. (2002b). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of Genetic Psychiatry*, 59(9), 809–816.
173. Klin, A., Lin, D., Gorrindo, P., Ramsay, G., Jones, W. (2009). Two-year-olds with autism orient to non-social contingencies rather than biological motion. *Nature*, 459, 257–261.
174. Klin, A., Saulnier, C.A., Sparrow, S.S., Cicchetti, D.D., Volkmar, F.R. & Lord, C. (2007). Social and communication abilities and disabilities in higher functioning individuals with autism spectrum disorders: the Vineland and the ADOS. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(4), 748–759.
175. Klin, A., Schultz, R., & Cohen, D. (2000). Theory of mind in action: Developmental perspectives on social neuroscience. In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, & D. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: Perspectives from developmental neuroscience* (2nd ed., pp. 357–388). Oxford, England: Oxford University Press.
176. Klintwall, L., Holm, A., Eriksson M., Carlsson, L-H., Olsson M-B., Hedvall, A., Gillberg, C. & Fernell E. (2010). Sensory abnormalities in autism: A brief report. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 795–800.
177. Koch, C. & Ullman, S. (1985). Shifts in selective visual attention: towards the underlying neural circuitry. *Human Neurobiology*, 4, 219–227.
178. Kojović, N., Ben Hadid, L., Franchini, M. & Schaer, M. (2019). Sensory processing issues and their association with social difficulties in children with autism spectrum disorders. *Journal of Clinical Medicine*, 8, 1508.
179. Kuhlman, W. N. (1980). The mu rhythm: functional topography and neural origin. In: G. Pfurtscheller (ed.) *Rhythmic EEG activities and cortical functioning* (pp. 105–120). Amsterdam: Elsevier.
180. Landry, R. & Bryson, S. E. (2004). Impaired disengagement in young children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(6), 1115–1122.
181. Lange, J. Oostenveld, R. & Fries P. (2013). Reduced occipital alpha power indexes enhanced excitability rather than improved visual perception. *Journal of Neuroscience*, 33, 3212–3220.
182. Lane, A. E., Young, R. L., Baker, A. E., & Angley, M. T. (2010). Sensory processing subtypes in autism: Association with adaptive behavior. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(1), 112–122.
183. Lane, A.E., Molloy, C.A. & Bishop, S.L. (2014). Classification of children with autism spectrum disorder by sensory subtype: a case for sensory-based phenotypes. *Autism Research*, 7(3), 322–333.
184. Lawson, K.R. & Ruff, H.A. (2004). Early focused attention predicts outcome for children born prematurely. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 25, 399–406.
185. Leekam, S.R., Lopez, B. & Moore, C. (2000). Attention and joint attention in preschool children with autism. *Developmental Psychology*, 36(2), 261–273.
186. Leekam, S. R., Nieto, C., Libby, S. J., Wing, L. & Gould, J. (2007). Describing the sensory abnormalities of children and adults with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 894–910.
187. Leekam, S.R. & Ramsden, C.A. (2006). Dyadic orienting and joint attention in preschool children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(2), 185–197.

188. Lehtonen, J., Kononen, M., Purhonen, M., Partanen, J. & Saarikoski, S. (2002). The effects of feeding on the electroencephalogram in 3- and 6-month-old infants. *Psychophysiology*, *39*, 73–79.
189. Lewis, M. & Bodfish, J. (1998). Repetitive behavior disorders in autism. *Developmental Disabilities Research Reviews*, *4*(2), 80–89.
190. Libby, S., Powell, S., Messer, D. & Rita, J. (1998). Spontaneous play in children with autism: A reappraisal. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *28*, 487–497.
191. Lindsay, G. & Dockrell, J. (2000). The behavior and self-esteem of children with specific speech and language difficulties, *British Journal of Educational Psychology*, *70*, 583–601.
192. Liss, M., Saulnier, C., Fein, D. & Kinsbourne, M. (2006). Sensory and attention abnormalities in autistic spectrum disorders. *Autism*, *10*(2), 155–172.
193. Lopes da Silva, F. (1991). Neural mechanisms underlying brain waves: From neural membranes to networks. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, *79*, 81–93.
194. Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., & Risi, S. (2001). *Autism diagnostic observation schedule*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
195. Lovaas, O. I., Koegel, R., Schreibman, L. (1979). Stimulus overselectivity in autism: A review of research. *Psychological Bulletin*, *86*(6), 1236–1254.
196. Lovaas, O. I., Schreibman, L., Koegel, R., & Rehm, R. (1971). Selective responding by autistic children to multiple sensory input. *Journal of Abnormal Psychology*, *77*(3), 211–222.
197. MacDonald, J., Mathan, S. & Yeung, N. (2011). Trial-by-trial variations in subjective attentional state are reflected in ongoing prestimulus EEG alpha oscillations. *Frontiers in Psychology*, *2*, 1–16.
198. Maestro, S., Muratori, F., Cavallaro, M.C., Pei, F., Stern, D., Golse, B., Palacio-Espasa, F. (2002). Attentional skills during the first 6 months of age in autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *41*(10), 1239–1245.
199. Marshall, P. J., Bouquet, C. A., Shipley, T. F., & Young, T. (2009). Effects of brief imitative experience on EEG desynchronization during action observation. *Neuropsychologia*, *47*(10), 2001–2006.
200. Masuda, F., Nakajima, S., Miyazaki, T., Yoshida, K., Tsugawa, S., Wada, M., ...Noda, Y. (2019). Motor cortex excitability and inhibitory imbalance in autism spectrum disorder assessed with transcranial magnetic stimulation: a systematic review. *Translational Psychiatry*, *9*, 110.
201. Matousek, M., & Petersen, I. (1973). Frequency analysis of the EEG in normal children and normal adolescents. In P. Kellaway & I. Petersen (Eds.), *Automation of clinical electroencephalography* (pp. 75–102). New York: Raven Press.
202. McIntosh, D. N., Miller, L. J., Shyu, V., & Dunn, W. (1999). Overview of the Short Sensory Profile (SSP). In W. Dunn (Ed.), *The sensory profile: Examiner's manual* (pp. 59–73). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
203. Meyer, M., Endedijk, H.M., van Ede, F. & Hunnius, S. (2019). Theta oscillations in 4-year-olds are sensitive to task engagement and task demands. *Scientific Reports*, *9*, 6049.
204. Miller, L. J., Anzalone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., & Osten, E. T. (2007). Concept evolution in sensory integration: A proposed nosology for diagnosis. *The American Journal of Occupational Therapy*, *61*, 135–140.
205. Miller, L. J. & Lane, S. J. (2000). Toward a consensus in terminology in sensory integration theory and practice: Part 1: Taxonomy of neurophysiological processes. *Sensory Integration Special Interest Section Quarterly*, *23*, 1–4.

206. Miller, L. J., Lane, S., Cermak, S. A., Osten, E., & Anzalone, M. (2005). Regulatory-sensory processing disorders. In S. I. Greenspan & S. Wieder, (Eds.), *Diagnostic manual for infancy and early childhood: Mental health developmental, regulatory-sensory processing and language disorders and learning challenges* (pp. 73–112). Bethesda, MD: Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders.
207. Miller, M., Iosif, A.M., Hill, M., Young, G.S., Schwichtenberg, A.J. & Ozonoff S. (2017). Response to name in infants developing autism spectrum disorder: A prospective study. *Journal of Pediatrics*, 183,141–146.e1.
208. Miller R. (1991). Discovery and general behavioural correlates of the hippocampal theta rhythm. In: *Cortico-Hippocampal Interplay and the Representation of Contexts in the Brain. Studies of Brain Function*, vol. 17. Springer: Berlin, Heidelberg.
209. Ming, X., Brimacombe, M. & Wagner, G.C. (2007). Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain Development*, 29(9), 565–570.
210. Minshew, N.J. & Goldstein, G. (1998). Autism as a complex disorder of information-processing. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 4, 129–136.
211. Minshew, N. J., Sweeny, J. A., Bauman, M. L. & Webb, S. J. (2005). Neurologic aspects of autism, In F. R. Volkmar, P. Rhea, A. Klin, D. Cohen (Eds.). *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (pp. 473–514). New Jersey: John Wiley & Sons.
212. Miyahara, M., Tsujii, M., Hori, M., Nakanishi, K., Kageyama, H. & Sugiyama, T. (1997). Brief report: motor incoordination in children with Asperger syndrome and learning disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27(5), 595–603.
213. Mizuno, A., Villalobos, M.E., Davies, M.M., Dahl, B.C. & Müller, R-A. (2006). Partially enhanced thalamocortical functional connectivity in autism. *Brain Research*, 1104(1), 160–174.
214. Mosconi, M., Mohanty, S., Greene, R.K., Cook, E., Vaillancourt, D.E. & Sweeney, J.A. (2015). Feedforward and feedback motor control abnormalities implicate cerebellar dysfunctions in autism spectrum disorder. *Journal of Neuroscience*, 35(5), 2015–2025.
215. Moseley, R.L. & Pulvermuller, F. (2018). What can autism teach us about the role of sensorimotor systems in higher cognition? New clues from studies on language, action semantics, and abstract emotional concept processing. *Cortex*, 100, 149–190.
216. Mottron, L. & Burack, J. A. (2001). Enhanced perceptual functioning in the development of autism. In J. A. Burack, T. Charman, N. Yirmiya, & P. R. Zelazo (Eds.), *The development of autism: Perspectives from theory and research* (p. 131–148). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
217. Mottron, L., Burack, J.A., Iarocci, G., Belleville, S. & Enns, J.T. (2003). Locally oriented perception with intact global processing among adolescents with high-functioning autism: evidence from multiple paradigms. *Journal of Child Psychology, Psychiatry and Allied Disciplines*, 44, 904–913.
218. Muller, R. A., Shih, P., Keehn, B., Deyoe, J. R., Leyden, K. M. & Shukla, D. K. (2011). Underconnected, but how? A survey of functional connectivity MRI studies in autism spectrum disorders. *Cerebral Cortex*, 21(10), 2233–2243.
219. Mundy, P. & Burnette, C. (2005). Joint attention and neurodevelopmental models of autism. In F.R. Volkmar, P. Rhea, A. Klin, D. Cohen (Eds.). *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (pp. 650–681). New Jersey: John Wiley & Sons.
220. Mundy, P., Sigman, M., Ungerer, J. & Sherman, T. (1986). Nonverbal communication and play correlates of language development in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 17(3), 349–364.

221. Mundy, P., Sullivan, L. & Mastergeorge, A.M. (2009). A parallel and distributed-processing model of joint attention, social cognition and autism. *Autism Research*, 2(1), 2–21.
222. Murias, M., Webb, S., Greenson, J. & Dawson, G. (2007). Resting state cortical connectivity reflected in EEG coherence in individuals with autism. *Biological Psychiatry*, 62(3), 270–273.
223. Murphy, J., Foxe, J., Peters, J. & Molholm, S. (2014). Susceptibility to distraction in autism spectrum disorder: Probing the integrity of oscillatory alpha-band suppression mechanisms. *Autism Research*, 7(4), 442–458.
224. Nenadović, V., Stokić, M., Vuković, M., Đoković, S. & Subotić, M. (2014). Cognitive and electrophysiological characteristics of children with specific language impairment and subclinical epileptiform discharges. *Journal of Clinical and Experimental Psychology*, 36(9), 981–991.
225. Norrelgen, F., Fernell, E., Eriksson, M., Hedvall, A., Persson, C., Sjolín, M...Kjellmer, L. (2015). Children with autism spectrum disorders who do not develop phrase speech in the preschool years. *Autism*, 19(8) 934–943.
226. Noterdaeme, M., Amorosa, H., Mildenberger, K., Sitter, S. & Minow, F. (2000). Evaluation of children with autism and children with specific language disorder. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 10, 58–66.
227. Orekhova, E.V. & Stroganova, T.A. (2014). Arousal and attention-reorienting in autism spectrum disorders: evidence from auditory event-related potentials. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 34.
228. Orekhova, E. V., Stroganova, T. A., Nygren, G., Tsetlin, M. M., Posikera, I., Gillberg, C. & Elam, M. (2007). Excess of high frequency electroencephalogram oscillations in boys with autism. *Biological Psychiatry*, 62, 1022–1029.
229. Orekhova, E. V., Stroganova, T. A. & Posikera I. (1999). Theta synchronization during sustained anticipatory attention in infants over the second half of the first year of life. *International Journal of Psychophysiology*, 32(2), 151–172.
230. Orekhova, E. V., Stroganova, T. A. & Posikera I. (2001). Alpha activity as an index of cortical inhibition during sustained internally controlled attention in infants. *Clinical Neurophysiology*, 112, 740–749.
231. Orekhova, E., Stroganova, T., Posikera, I. & Elam, M. (2006). EEG theta rhythm in infants and preschool children. *Clinical Neurophysiology*, 117, 1047–1062.
232. Orekhova, E. V., Stroganova, T. A., Prokofyev, A. O., Nygren, G., Gillberg, C. (2008). Sensory gating in young children with autism: Relation to age, IQ, and EEG gamma oscillations. *Neuroscience Letters*, 434, 218–223.
233. Ornitz, E.M., Guthrie, D. & Farley, A.H. (1977). The early development of autistic children. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 7(3), 207–229.
234. Osipova, D., Hermes, D., & Jensen, O. (2008). Gamma power is phase-locked to posterior alpha activity. *PLoS One*, 3, e3990.
235. Osterling, J. & Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: a study of first birthday home videotapes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24(3), 247–257.
236. Osterling, J., Dawson, G. & Munson, J.A. (2002). Early recognition of 1-year-old infants with autism spectrum disorder versus mental retardation. *Developmental Psychopathology*, 14(2), 239–251.
237. Ostrov, J. M. & Hart, E.J. (2012). Observational methods. In T.D. Little (Ed.), *Oxford Handbook of Quantitative Methods* (Vo.1.pp. 285–303). NY: Oxford University Press.

238. Ozonoff, S., Young, G.S., Carter, A., Messinger, D., Yirmiya, N., Zwaigenbaum L., ... Stone, W.L. (2011). Recurrence risk for autism spectrum disorders: A baby siblings research consortium study. *Pediatrics*, 128, e488–e495.
239. Parsons, O.E., Bayliss, A.P. & Remington, A. (2017). A few of my favorite things: circumscribed interests in autism are not accompanied by increased attentional salience on a personalized selective attention task. *Molecular Autism*, 12, 8–20.
240. Payabvash, S., Palacios, E., Owen, J. P., Wang, M. B., Tavassoli, T., Gerdes, M. R., ...Brandes-Aitken, A. (2019). White matter connectome edge density in children with autism spectrum disorders: potential imaging biomarkers using machine-learning models. *Brain Connectivity*, 9, 209–220.
241. Petersen, S. E. & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73–89.
242. Pfurtscheller, G., Neuper, C. & Krausz, G. (2000). Functional dissociation of lower and upper frequency mu rhythms in relation to voluntary limb movement. *Clinical Neurophysiology*, 111(10), 1873–1879.
243. Pfurtscheller, G., Neuper, C., Andrew, C. & Edlinger, G. (1997). Foot and hand area mu rhythms. *International Journal of Psychophysiology*, 26, 121–135.
244. Pierce, K. Conant, D., Hazin, R., Stoner, R. & Desmond, J. (2011). Preference for geometric patterns early in life as a risk factor for autism. *Archives of General Psychiatry*, 68(1), 101–109.
245. Pierce, K., Glad, K., & Schreibman, L. (1997). Social perception in children with autism: An attentional deficit? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27, 265–282.
246. Pierce, K., Haist, F., Sedaghat, F. & Courchesne, E. (2004). The brain response to personally familiar faces in autism. *Brain*, 127 (12), 2703–2716.
247. Pierce, K., Marinero, S., Hazin, R., McKenna, B., Barnes, C., Malige, A. (2015). Eye tracking reveals abnormal visual preference for geometric images as an early biomarker of an autism spectrum disorder subtype associated with increased symptom severity. *Biological Psychiatry*, 79, 8, 657–666.
248. Posner, M.I. (1975). Psychobiology of attention. In: Gazzaniga, M., Blakemore, C. (Eds.) *Handbook of Psychobiology* (pp. 441–80). New York: Academic.
249. Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25–42.
250. Posner, M.I. & Raichle, M.E. (1994). *Images of Mind*. Scientific American Books.
251. Posner, M. I. & Fan, J. (2008). Attention as an organ system. In J. R. Pomerantz (Ed.). *Topics in Integrative Neuroscience: From Cells to Cognition* (pp. 31–61). Cambridge University Press.
252. Prablanc, C., Echallier, J.E., Jeannerod, M. & Komilis E. (1979). Optimal response of eye and hand motor systems in pointing at a visual target. II. Static and dynamic visual cues in the control of hand movement. *Biological Cybernetics*, 35(3), 183–187.
253. Raichle, M.E. & Snyder, A.Z. (2007). A default mode of brain function: A brief history of an evolving idea. *Neuroimage*, 37(4), 1083–1090.
254. Ray, W. J. & Cole, H. W. (1985). EEG alpha activity reflects attentional demands, and beta activity reflects emotional and cognitive processes. *Science*, 228, 750–752.
255. Raymaekers, R., van der Meere, J. & Roeyers, H. (2004). Event-rate manipulation and its effect on arousal modulation and response inhibition in adults with high functioning autism. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 74–82.
256. Raymond, G.V. Bauman M.L., & Kemper, T.L. (1996) Hippocampus in autism: a Golgi analysis. *Acta Neuropathologica*, 91, 17–119.

257. Raz, A. (2004). Anatomy of attentional networks. *The Anatomical Record (part B: new anatomy)*, 281, 21–36.
258. Renner, P., Klinger, L. G. & Klinger, M.R. (2006). Exogenous and endogenous attention orienting in autism spectrum disorders. *Child Neuropsychology*, 12, 361–382.
259. Revlin, R. (2013). *Cognition: Theory and Practice*, New York: Worth Publishers.
260. Rice, M. L., Sell, M. A., & Hadley, P. A. (1991). Social interactions of speech-and-language-impaired children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34(6), 1299–1307.
261. Rihs, T.A., Michel, C.M. & Thut, G. (2007). Mechanisms of selective inhibition in visual spatial attention are indexed by alpha-band EEG synchronization. *European Journal of Neuroscience*, 25(2), 603–610.
262. Rincover, A. & Ducharme, J. M. (1987). Variables influencing stimulus-overselectivity and “tunnel vision” in developmentally delayed children. *American Journal of Mental Deficiency*, 91, 422–430.
263. Ring, H., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Williams, S., Brammer, M., Andrew, C. & Bullmore, E. (1999). Cerebral correlates of preserved cognitive skills. *Brain*, 122, 1305–1315.
264. Rogers, S., Cook, I. & Meryl, A. (2005). Imitation and play in autism, In F. Volkmar, R. Paul, A. Klin, & D. Cohen (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (pp. 223–246). New Jersey: Wiley & Sons. Inc.
265. Rogers, S., Hepburn, S. & Wehner, E. (2003). Parent reports of sensory symptoms in toddlers with autism and those with other developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 631–642.
266. Rogers, S. & Ozonoff, S. (2005). Annotation: What do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 1255–1268.
267. Romei V., Brodbeck V., Michel C., Amedi A., Pascual-Leone A. & Thut, G. (2008). Spontaneous fluctuations in posterior alpha-band EEG activity reflect variability in excitability of human visual areas. *Cerebral Cortex*, 18, 2010–2018.
268. Ropar, D. & Mitchell, P. (2002). Shape constancy in autism: the role of prior knowledge and perspective cues. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(5), 647–53.
269. Rubenstein, J.L. & Merzenich, M.M. (2003). Model of autism: increased ratio of excitation/inhibition in key neural systems. *Genes, Brain and Behavior*, 2, 255–267.
270. Ruff, H. & Capozzoli, M. (2003). Development of attention and distractibility in the first 4 years of life. *Developmental Psychology*, 39(5), 877–890.
271. Ruff, H., Saltarelli, L.M., Capozzoli, M. & Dubiner, K. (1992). The differentiation of activity in infants’ exploration of objects. *Developmental Psychology*, 28(5), 851–861.
272. Russo, N., Foxe, J.J., Brandwein, A.B., Altschuler, T., Gomes, H. & Molholm, S. (2010). Multisensory processing in children with autism: high-density electrical mapping of auditory-somatosensory integration. *Autism Research*, 3(5), 253–267.
273. Sabatos-DeVito, M., Schipul, S., Bulluck, J., Belger, A. & Baranek, G. (2016). Eye tracking reveals impaired attentional disengagement associated with sensory response patterns in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46, 1319–1333.
274. Saby, J.N. & Marshall, P.J. (2012). The utility of EEG band power analysis in the study of infancy and early childhood. *Developmental Neuropsychology*, 37(3), 253–273.
275. Sacrey, L-A., Armstrong, V., Bryson S.E. & Zwaigenbaum, L. (2014). Impairments to visual disengagement in autism spectrum disorder: A review of experimental studies from infancy to adulthood. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 47, 559–577.

276. Sacrey, L-A., Bryson S.E. & Zwaigenbaum, L. (2013). Prospective examination of visual attention during play in infants at high-risk for autism spectrum disorder: A longitudinal study from 6 to 36 months of age. *Behavioral Brain Research*, 256, 441–450.
277. Sacrey, L-A., Karl, J. & Wishaw, I. (2012). Development of rotational movements, hand shaping, and accuracy in advance and withdrawal for the reach-to-eat movement in human infants aged 6–12 months. *Infant behavior and development*, 35(3), 543–60.
278. Sacrey, L-A. & Wishaw, I. (2012). Subsystems of sensory attention for skilled reaching: Vision for transport and pre-shaping and somatosensation for grasping, withdrawal and release. *Behavioral Brain Research*, 231, 356–365.
279. Sacrey, L-A., Yee, T., Bryson, S. & Zwaigenbaum, L. (2013). Atypical development of reaching to grasp behavior in infants at-risk for autism spectrum disorder. *Paediatrics and Child Health*, 18, 34A.
280. Sanders, A. F. (1983). Towards a model of stress and human performance. *Acta Psychologica*, 53, 61–97.
281. Sanei, S. & Chambers, J. A. (2007). *EEG signal processing*. John Wiley and Sons, Ltd: West Sussex, England.
282. Sanz-Cervera, P., Pastor-Cerezuela, G., Fernández-Andrés, M.I. & Tárraga-Mínguez, R. (2015). Sensory processing in children with autism spectrum disorder: relationship with non-verbal IQ, autism severity and attention deficit/hyperactivity disorder symptomatology. *Research in Developmental Disabilities*, 45, 188–201.
283. Sasson, N., Turner-Brown, L., Holtzclaw, T., Lam, K., & Bodfish, J. (2008). Children with autism demonstrate circumscribed attention during passive viewing of complex social and nonsocial picture arrays. *Autism Research*, 1, 31–42.
284. Sasson, N., Elison, J., Turner-Brown, L., Dichter, G. & Bodfish, J. (2011). Brief report: Circumscribed attention in young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(2), 242–247.
285. Sauseng P., Klimesch W., Gerloff C. & Hummel F. C. (2009). Spontaneous locally restricted EEG alpha activity determines cortical excitability in the motor cortex. *Neuropsychologia*, 47, 284–288.
286. Schaaf, R. C. & Lane, A. E. (2014). Toward a best-practice protocol for assessment of sensory features in ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(5), 1380–1395.
287. Schopler, E., Reichler, R. & Rothen Renner, B. (1988). *The Childhood Autism Rating Scale*. Western Psychological Services.
288. Schultz, R.T. (2005). Developmental deficits in social perception in autism: The role of the amygdala and fusiform face area. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 23, 125–141.
289. Schultz, S., Klin, A. & Jones, W. (2018). Neonatal transitions in social behavior and their implications for autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 22, 5, 452–469.
290. Schultz, S. & Stevenson, R. (2019). Sensory hypersensitivity predicts repetitive behaviours in autistic and typically-developing children. *Autism*, 23(4), 1028–1041.
291. Schurmann, M. & Basar, E. (2001). Functional aspects of alpha oscillations in the EEG. *International Journal of Psychophysiology*, 39, 151–158.
292. Shah, A. & Frith, U. (1993). Why do autistic individuals show superior performance on the block design task? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34, 1351–1364.
293. Simmons, D., Robertson, A., McKay, L., Toal, E., McAleer, P. & Pollick, F. (2009). Vision in autism spectrum disorders. *Vision Research*, 49, 2705–2739.
294. Sigman, M., & Ungerer, J. A. (1984). Cognitive and language skills in autistic, mentally retarded, and normal children. *Developmental Psychology*, 20(2), 293–302.

295. Smilek, D., Birmingham, E., Cameron, D., Bischof, W.F., & Kingstone, A. (2006). Cognitive ethology and exploring attention in real world scenes. *Brain Research*, 1080, 101–119.
296. Snyder, S.M. & Hall, J.R. (2006). A meta-analysis of quantitative EEG power associated with attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 23(5), 440–455.
297. South, M., Ozonoff, S. & McMahon, W. M. (2005). Repetitive behavior profiles in Asperger syndrome and high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35,145–158.
298. Sparrow, S. S., Cicchetti, D., & Balla, D. A. (2005). Vineland Adaptive Behavior Scales – 2nd edition manual. Minneapolis, MN: NCS Pearson, Inc.
299. Spaulding, T. J., Plante, E. & Vance. R. (2008). Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: Evidence for separate attentional capacities. *Journal of Speech, Language and Hearing Disorders*, 51(1), 16–34.
300. Stark, R.E. & Tallal, P. (1981). Selection of children with specific language deficits. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46(2), 114–122.
301. Sternberg, R. J. (2009). *Cognitive Psychology*. Belmont, CA: Wadsworth.
302. Stevens, C., Sanders, L. & Neville, H. (2006). Neurophysiological evidence for selective auditory attention deficits in children with specific language impairment. *Brain Research*, 1111(1), 143–152.
303. Stokić, M. (2015). *Primena nelinearnih metoda u analizi promena EEG teta ritma pri formiranju kratkoročne auditivne memorije kod ljudi*. Doktorska disertacija. Beograd: Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet.
304. Stokić, M., Milovanović, D., Ljubisavljević, M.R., Nenadović, V. & Čukić, M. (2015). Memory load effect in auditory-verbal short-term memory task: EEG fractal and spectral analysis. *Experimental Brain Reserch*, 233, 3023–3038.
305. Stone, W.L., Ousley, O.Y., Yoder, P.J., Hogan, K.L. & Hepburn, S.L. (1997). Nonverbal communication in two- and three-year-old children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27(6), 677–696.
306. Stroganova, A., Nygren, G., Tsetlin, M. M., Posikera, I. N., Gillberg, C., Elam, M. & Orekhova, E. V. (2007). Abnormal EEG lateralization in boys with autism. *Clinical Neurophysiology*, 118, 1842–1854.
307. Stroganova, T., Kozunov, V., Posikera, I., Galuta, I., Gratchev, V. & Orekhova E. (2013). Abnormal pre-attentive arousal in young children with autism spectrum disorder contributes to their atypical auditory behavior: an ERP study. *PLoS ONE* 8(7): e69100.
308. Suffczynski, P., Kalitzin, S., Pfurtsheller, G. & Lopes da Silva, F.H. (2001). Computational model of thalamo-cortical networks: dynamical control of alpha rhythms in relation to focal attention. *International Journal of Psychophysiology*, 43(1), 25–40.
309. Svetska zdravstvena organizacija (1992). ICD-10 Klasifikacija mentalnih poremećaja i poremećaja u ponašanju: Klinički opisi i dijagnostička uputstva. Beograd, *Zavod za udžbenike i nastavna sredstva*.
310. Sweetenham, J., Baron-Cohen, S., Charman, T., Cox, A., Baird, G., Drew, A., Rees, L. & Wheelwright, S. (1998). The frequency and distribution of spontaneous attention shifts between social and nonsocial stimuli in autistic, typically developing, and nonautistic developmentally delayed infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(5), 747–753.
311. Taal, M.N., Rietman, A.B., Meulen, S.V., Schipper, M. & Dejonckere, P.H. (2012). Children with specific language impairment show difficulties in sensory modulation. *Journal of Logopedics, Phoniatrics and Vocology*, 38(2), 70–78.

312. Tager-Flusberg, H. & Casari, C. (2013). Minimally verbal school-aged children with autistic spectrum disorder: The neglected end of the spectrum. *Autism Research*, 6(6), 468–478.
313. Tager-Flusberg, H. & Joseph, R.M. (2003). Identifying neurocognitive phenotypes in autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 358, 303–314.
314. Tager-Flusberg, H., Rogers, S., Cooper, J., Landa, R., Lord, C., Paul, R., ...Yoder, P. (2009). Defining spoken language benchmarks and selecting measures of expressive language development for young children with autism spectrum disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 643–652.
315. Tateuchi, T., Itoh, K. & Nakada, T. (2012). Neural mechanisms underlying the orienting response to subject's own name: An event-related potential study. *Psychophysiology*, 49(6), 786–791.
316. Taylor, B. A., Hoch, H., & Weissman, M. (2005). The analysis and treatment of vocal stereotypy in a child with autism. *Behavioral Interventions*, 20, 239–253.
317. Thurm, A., Manwaring, S.S., Swineford, L. & Farmer, C. (2015). Longitudinal study of symptom severity and language in minimally verbal children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56, 97–104.
318. Tierney A.L., Gabard-Durnam L., Vogel-Farley V., Tager-Flusberg H., Nelson C. A. (2012). Developmental trajectories of resting EEG power: An endophenotype of autism spectrum disorder. *PloS one* 2012, 7:e39127.
319. Teitelbaum, P., Teitelbaum, O., Nye, J., Fryman, J.& Maurer, R.G. (1998). Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism. *Proceedings of the National Academy of Science of USA*, 95(23), 13982–13987.
320. Tomchek, S. & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: A comparative study using the short sensory profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 190–200.
321. Townsend, J., Harris, N. S., & Courchesne, E. (1996). Visual attention abnormalities in autism: Delayed orienting to location. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2, 541–550.
322. Townsend, J., Courchesne, E., Covington, J., Westerfield, M., Harris, N. S., Lyden, P., ...Press, G. A. (1999). Spatial attention deficits in patients with acquired or developmental cerebellar abnormality. *Journal of Neuroscience*, 19, 5632–5643.
323. Townsend, J., Westerfield, M., Leaver, E., Makeig, S., Jung, T. Pierce, K. & Courchesne, E. (2001). Event-related brain response abnormalities in autism: Evidence for impaired cerebello-frontal spatial attention networks. *Cognitive Brain Resources*, 11, 127–145.
324. Tsatsanis, K. D. (2005). Neuropsychological characteristics in autism and related conditions. In F. R. Volkmar, P. Rhea, A. Klin, D. Cohen (Eds.). *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (pp. 365–381). New Jersey: John Wiley & Sons.
325. Turner, M. (1999). Annotation: Repetitive behavior in autism: a review of psychological research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(6), 839–849.
326. van der Helm, P. (2016). A cognitive architecture account of the visual local advantage phenomenon in autism spectrum disorders. *Vision Research*, 126, 278–290.
327. van Donkelaar, P., Siu, K-C. & Walterschied, J. (2015). Saccadic output is influenced by limb kinetics during eye–hand coordination. *Journal of Motor Behavior*, 36(3), 245–252.
328. van Ede, F., Jensen, O. & Maris, E. (2017). Supramodal theta, gamma, and sustained fields predict modality-specific modulations of alpha and beta oscillations during visual and tactile working memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(8), 1455–1472.

329. van Rullen, R. & Koch, C. (2003). Is perception discrete or continuous? *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 207–213.
330. Vargas D. L., Nascimbene C., Krishnan C., Zimmerman, A.W. & Pardo, C.A. (2005). Neuroglial activation and neuroinflammation in the brain of patients with autism. *Annals of Neurology*, 57(1), 67–81.
331. Vukićević, S., Đorđević, M., Glumbić, N., Bogdanović, Z. & Jovičić, M. (2019). A demonstration project for the utility of kinect-based educational games to benefit motor skills of children with ASD. *Perceptual and Motor Skills*, 126(3), 1117–1144.
332. Wainwright-Sharp, J. A. & Bryson, S. E. (1996). Visual-spatial orienting in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26, 423–438.
333. Wang, H., Fan, J. & Johnson, T. R. (2004). A symbolic model of human attentional networks. *Cognitive System Research*, 5, 119–134.
334. Wang, J., Barstein, J., Ethridge, J.E., Mosconi, M., Takarae, Y. & Sweeney, J. (2013). Resting state EEG abnormalities in autism spectrum disorders. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 5, 24.
335. Wang, J., Fu, K., Chen, L., Duan, X., Guo, X., Chen, H., ...Chen, H. (2017). Increased gray matter volume and resting-state functional connectivity in somatosensory cortex and their relationship with autistic symptoms in young boys with autism spectrum disorder. *Frontiers in Physiology*, 8, 588.
336. Wang, S., Jiang, M., Duchesne, X.M., Laugeson, E.A., Kennedy, D. P., Adolphs, R., & Zhao, Q. (2015). Atypical visual saliency in autism spectrum disorder quantified through model-based eye tracking. *Neuron*, 88, 604–616.
337. Waterhouse, L., Fein, D. & Modahl, C. (1996). Neurofunctional mechanisms in autism. *Psychological Review*, 103(3), 457–489.
338. Watling, R. L., Deitz, J. & White, O. (2001). Comparison of Sensory Profile scores of young children with and without autism spectrum disorders. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 416–423.
339. Watt, N., Wetherby, A.M., Barber, A. & Morgan, L. (2008). Repetitive and stereotyped behaviors in children with autism spectrum disorders in the second year of life. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(8), 1518–1533.
340. Wenhart, T., Bethlehem, R. A. I., Baron-Cohen, S. & Altenmüller, E. (2019). Autistic traits, resting-state connectivity, and absolute pitch in professional musicians: shared and distinct neural features. *Molecular Autism*, 10(20).
341. Wetherby, A. M. & Prizant, B. (2002). *Communication and Symbolic Scales – Developmental Profile*, Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
342. Wetherby, A., Watt, N., Morgan, L. & Shumway, S. (2002). Social communication profiles of children with autism spectrum disorders late in the second year of life. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 960–975.
343. Whitehouse, A.J. & Bishop, D.V. (2008). Do children with autism “switch off” to speech sounds? An investigation using event-related potentials. *Developmental Science*, 11, 516–524.
344. Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1981). *Cognitive styles: Essence and origins*. New York: International University Press.
345. Wojciulik, E. & Kanwisher, N. (1999). The generality of parietal involvement in visual attention, *Neuron*, 23, 747–764.
346. Zachor, D.A. & Ben-Itzhak, E. (2013). The relationship between clinical presentation and unusual sensory interests in autism spectrum disorders: A preliminary investigation. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 229–235.

347. Zhou, H., Schafer, R.J. & Desimone, R. (2016). Pulvinar-cortex interactions in vision and attention. *Neuron*, 6, 89(1), 209-220.
348. Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Rogers, T., Roberts, W., Brian, J., & Szatmari, P. (2005). Behavioral manifestations of autism in the first year of life. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 23, 143-152.

ПРИЛОЗИ

Прилог 1

ОПСЕРВАЦИОНИ ПРОТОКОЛ

Опис опсервационе процедуре и операционализација испитиваних варијабли

Опис опсервационе процедуре

Сама процедура била је подељена је у неколико фаза, од којих су неке више, а неке мање структуриране. Редослед фаза је био стандардизован.

1. Загревање – период током кога пустимо дете да се ослободи и осмотри где се налази. Може бити у крилу логопеда или смештено на столицу поред. Такође може, ако то пожели, устати и истражити простор. Након овог периода, дете смештамо назад за сто и пажњу му привлачимо играчкама (у даљем тексту дате су инструкције за логопеда и инструкције за дете). Трајање: приближно 5 мин.

2. Излагање конвенционалних предмета и играчака – овде је дозвољена флексибилна интеракција између испитивача и детета и логопеда и детета. Детету делимично препустити спонтанитет у испитивању предмета и манипулацији њима. Након тога, иницирати функционалну и имагинативну игру и позвати дете у њу. Овај део опсервације је тако подељен на сегмент са спонтаним и изазваним понашањем. Трајање: приближно 10 мин.

3. Излагање преферираних предмета – у овој фази се по два предмета излажу на по сва 5 мин. Испитивач краткотрајно употребљава предмет, затим га оставља на столу или пружа детету у руку. Даље нема интервенције или налога логопеда или испитивача. Циљ је опсервација спонтане активности. Трајање: приближно 5 мин.

4. Аудитивни стимулус: снимамо реакцију детета на: 1) позив по имену, 2) вербални налог

5. Вадити предмете из различитих категорија (конвенционални, преферирани), из кутије, стављати их на сто. Бележити спонтану активност са предметима, активност према налогу логопеда или вођену активност (логопед ставља предмет у руку детета и његовом руком започиње активност, некада и комплетно води до краја, ако је дете потпуно пасивно). Трајање: приближно 5 мин.

Инструкције

Инструкција за дете: „Хајде да се играмо!! Види шта све имам овде“. Нивои позива: 1) Испитивач пружа руку ка детету да га охрабри да узме играчку/предмет, 2) Логопед сам узима играчку/предмет и гледа их, игра се, 3) Логопед пружа детету играчку/предмет, 4) Логопед охрабрује вербално дете да погледа играчку/предмет, 5) Логопед предмет оставља на столу, да га дете само узме и испита 6) Логопед руком детета узима играчку/предмет и пасивно изводи образац игре или покрет.

Типови коришћених играчака

1. Свакодневне (конвенционалне) играчке/предмети. Коришћени за процену функционалне употребе и имагинативне игре: капа, наочаре, кашика, шоља, музички инструмент (ксилофон), дрвене коцке, лутка, животиња (коњ).
2. Преферирани предмети/стимулуси (према области повећаног интересовања код особа са ПСА, (Pierce et al., 2015; Pierce, Conant, Hazin, Stoner & Desmond, 2011; Sasson et al., 2011; South et al., 2005) и сензорне играчке: гумена лопта с бодљама која ударцем активира светлост; играчка на навијање јарке боје, врећица са прозирним светлуцавим перлама, као и играчке слагалице са геометријским облицима и слагалице са бројевима.

Операционализација појава које се опсервирају

Хиперфокус – интензиван фокус на један предмет или аспект предмета праћен изостанком реакције на стимулусе из околине (други интензиван звук, позив по имену) у трајању од најмање 10 с (Stronach & Wetherby, 2014). Ова појава се разликује од фокуса пажње: активне заокупљености одређеним стимулусом или задатком, која има одређено трајање, за разлику од само гледања или „успутне“ пажње. Фокусирана пажња се манифестује као пролонгирани стабилан поглед, фацијална експресија намере и визуелна блискост са предметом, праћена активном манипулацијом њиме (Gaertner, Spinrad & Eisenberg, 2008). Фокусирана пажња се манифестује као пролонгирани стабилан поглед, фацијална експресија намере и визуелна блискост са предметом, праћена активном манипулацијом њиме (Gaertner, Spinrad & Eisenberg, 2008). Она је краћег трајања од хиперфокуса, и није праћена изостанком реакције на околне стимулусе.

Употреба периферног погледа – фиксирање погледа и визуелно испитивање предмета искоса или из једног/више необичних углова (Leekham et al., 2007; Watt et al., 2008; Simmons, 2009), праћење погледом рубова намештаја и предмета.

Оријентација пажње 1 (флексибилност пажње) – број промена фокуса пажње са особе на особу и са особе на предмет, по сеанси. Због временске неједнакости трајања сеанси, укупан број промена фокуса пажње је подељен са трајањем сеансе.

Оријентација пажње 2 (одазивање на позив по имену) – у оквиру сваке сесије, сниматељ је позвао испитаника по имену. Позив је био понављан док се испитаник не осврне, упути поглед испитивачу или се не одазове вербалним путем. Код испитаника који се нису одазивали, позивање је прекидано након четири до пет пута. Сваки испитаник је имао две вредности: број позива и латенцу на одазив по имену, мерену фрејмовима. У финалну анализу је укључена ова друга мера.

Стереотипно понашање

а) моторички стереотипи: сва репетитивна понашања која укључују махање стиснутим или отвореним шакама, поскакивање у месту, репетитивно трчање од једне до друге тачке, специфични покрети шака/прстију, попут ломљења шаке или прстију, треперења прстима у визуелном пољу, лепезасто отварање шака пред

лицем; клаћење телом или рокинг; ход на прстима, окретање око своје осе; сваки други моторички образац кога карактерише истоветност приликом понављања; кодирати као стереотип ако се јавља три узастопна пута (Wetherby et al., 2004; Watt, Wetherby, Barber & Morgan, 2008).

б) вокални или вербални стереотипи: гласање које је монотono или повишено, репетитивна вокализација или брбљање, као и репетитивна употреба речи и реченица; репетитивно певушење (Tager-Flusberg & Lord, 2005 ово је Handbook референца). Овде је такође уврштен и нефункционални говор. Ехолалија дате инструкције или одговор на захтев нису урачунати као вокални или вербални стереотипи, као ни певање, брбљање које није репетитивно или изразито повишено (Ahearn, Clark & MacDonald, 2007; Taylor, Hoch & Weissman, 2005).

в) стереотипна активност са предметима: клаћење или окретање предмета; ређање предмета, гомилање предмета/пропуштање предмета кроз шаке; стављање предмета на једно место; лупкање о површину предмета; кодирати као стереотип ако се јавља три узастопна пута (Wetherby et al., 2004; Watt, Wetherby, Barber & Morgan, 2008).

Игра

а) Сензо-моторичка или експлораторна: физичко манипулисање предметима и њихово испитивање (хватање, држање, стављање у уста, лизање, ударање, трљање, бацање. Потом, сензо-моторичка игра која још увек подразумева нефункционалну употребу предмета, довођење предмета у везу, са сврхом експлорације (ређање у хоризонтални/вертикални низ, гомилање предмета или “згртање”, међусобно куцкање, ударање предметом о предмет, уметање предмета у предмет, итд.).

б) Функционална игра: конвенционална и функционална употреба предмета без елемената имагинације или „кобајаги“ или пресимболичка игра. На пример: правилна употреба музичке играчке, стављање наочара на очи, капе на главу и слично.

в) Имагинативна или симболичка игра подразумева симболичку, активну и сврсисходну употребу симбола која се огледа у употреби предмета за активности које иначе не изводе сами (пије чај, брише површину, храни бебу, храни коња). Имагинативна игра је кодирана са три бода у случају када би је испитаник спонтано демонстрирао. Ако би поновио образац који демонстрира логопед, она је кодирана као функционална игра и додељено јој је два бода.

Кодирање игре

Одбијање игре и стереотипна игра су посебно кодирани као „патолошки“ образац и тако оцењивани. Сума ових бодова је сачињавала варијаблу Стереотипна игра. Остали бодови су сумирани и сачињавали су варијаблу Ниво игре. Подаци о поузданости и валидности варијабли испитиваних Опсервационим протоколом дати су у Методологији истраживања.

Одбијање	1
Стереотипна игра	1
Експлораторна	1
Експлораторна / функционална	1.5
Експлораторна/ имагинативна	2
Функционална	2
Функционална/имагинативна	2.5
Имагинативна	3

Општа моторичка активност

Свака моторичка активност која се не може окарактерисати као стереотипна, експлораторна или игровна: окретање главе, подизање руку, покретање ногу, шетање, трчање.

Друга понашања

Неиспољавање заинтересованости за околни простор, предмете, особе; пасивно седење, стајање као и стајање уз родитеља или у крилу родитеља, узнемиреност, агресивно понашање (бацање или ломљење предмета, ударање другога/себе).

Прилог 2

ФОРМУЛАР ЗА ОПСЕРВАЦИОНИ ПРОТОКОЛ

Датум опсервације:		Време опсервације:	
Име и презиме испитаника:			
Датум рођења испитаника:		Календарски узраст испитаника:	
Број испитаника:		ИЕФПГ бр. картона:	
Име и презиме опсервера:			
Трајање опсервације (tОП):			

1. Оријентација пажње 1

	особа/особе	особа/предмет
Број промена фокуса (n)		
n/tОП		

2. Стереотипна понашања

	n
Вербални/вокални стереотип	
Моторички стереотип	
Сложени стереотип	
Маниризам	
	Σ

3. Хиперфокуси

Врста стимулуса	t (s)	n
		Σ

4. Деангажовање пажње

Број узорка деангажовања	Врста стимулуса	Број фрејмова	t (s)	Тип деангажовања		
				АД	РА	П
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
				Σ	Σ	Σ

5. Периферни поглед

Периферни поглед	n
	Σ

6. Селективност пажње

Типови играчака на којима је евидентиран хиперфокус	n
Коцке	
Наочаре	
Капа	
Музички инструмент	
Лутка	
Коњ	
Играчка на навијање	
Слагалица - облици	
Лопта	
Слагалица - бројеви	
Каменчићи	
	Σ

7. Оријентација пажње 2 (позив по имену)

Позив	Да	Не
t (s)		
Број позива		

8. Ниво игре

Игра	Ниво игре	Стереотипна игра
Коцке		
Капа		
Наочаре		
Ксилофон		
Лутка - храњење		
Коњ пије		
Играчка на навијање		
Слагалица - облици		
Лопта		
Слагалица - бројеви		
Σ	/22	

Општа моторичка активност:

Друга понашања:

Легенда: n-број понашања; tОП- трајање опсервације; t(s)-време трајања понашања изражено у секундама; АД-адекватно; Р-рано; П-продлињено

*Институт за експерименталну
фонетику и патологију говора
“Ђорђе Костић”*

Србија, Београд, Господар Јованова 35
тел +381 11 3208 500, факс +381 11 2624 168
www.iefpg.org.rs iefpg@iefpg.org.rs



ИЕФПГ-ИЕПСР

*Institute for Experimental
Phonetics and Speech Pathology
“Djordje Kostic”*

Serbia, Belgrade, Gospodar Jovanova 35 str.
tel +381 11 3208 500, fax +381 11 2624 168
www.iefpg.org.rs iefpg@iefpg.org.rs

САГЛАСНОСТ РОДИТЕЉА ЗА УПОТРЕБУ ВИДЕО СНИМКА ДЕТЕТА У СВРХЕ НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Ја, _____ (име родитеља/старатеља), родитељ _____
(име детета) дајем своју сагласност да психолог Вања Ненадовић са одабраном
групом сарадника Института за експерименталну фонетику и патологију говора,
направи снимак мог детета и његовог/њеног терапеута у просторијама Института.
Било који део овог видео снимка у коме учествују моје дете и логопед, може бити
коришћен искључиво у научно-истраживачке сврхе.

Потпис родитеља _____

Датум _____

БИОГРАФИЈА АУТОРКЕ

Вања Ненадовић је рођена 6. 1. 1975. године у Београду. Основну школу завршила је у Дубаију, у Уједињеним Арапским Емиратима, и затим, V београдску гимназију у Београду. Дипломирала је на Катедри за развојну психологију, на Филозофском факултету Универзитета у Београду 2002. године, са 8,5 као просечном оценом на студијама. У периоду од 1999. до 2005. ради као дописник за италијански часопис „Colors“, потом у агенцији за маркетинг и комуникације „Pristor communications“. Након тога се запошљава као психолог у основној школи „Филип Вишњић“ у Београду. 2003. године уписује магистарске студије на Катедри за развојну психологију Одељења за психологију на Филозофском факултету Универзитета у Београду и пријављује магистарску тезу на овој катедри. У школској 2011/12. години уписује докторске студије на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду.

Од 2005. године ради на Институту за експерименталну фонетику и патологију говора у Београду као психолог. Од 2007. године запослена је у Центру за унапређење животних активности као истраживач сарадник. Реализатор је већег броја семинара акредитованих од Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије. Учествовала је у реализацији три пројекта Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије, као и једном иновационом пројекту. До сада је објавила преко 40 научних радова у међународним и националним часописима, зборницима радова и монографијама. Учесник је бројних међународних и националних стручно-научних скупова. Њена ужа област интересовања су когнитивне функције код деце са поремећајем из спектра аутизма, као и електрофизиолошки корелати ових функција.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора: **Вања Ненадовић**

Број индекса: **04/11-Д**

Изјављујем

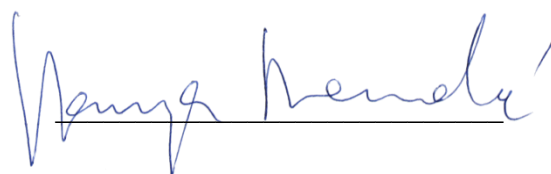
да је докторска дисертација под насловом:

СЕНЗОРНО ПРОЦЕСИРАЊЕ И ДЕФИЦИТИ ПАЖЊЕ КОД ДЕЦЕ СА АУТИСТИЧКИМ СПЕКТРОМ ПОРЕМЕЋАЈА

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени;
- да нисам кршила ауторска права и користила интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Београду, 28.5.2020.



Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: **Вања Ненадовић**
Број индекса: **04/11-Д**
Студијски програм: **Специјална едукација и рехабилитација**
Наслов рада: **Сензорно процесирање и дефицити пажње код деце са аутистичким спектром поремећаја**
Ментор: **др Ненад Глумбић, редовни професор,
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију**

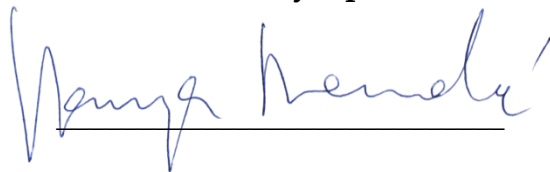
Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предала ради похрањивања у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, 28.5.2020.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Vana Nenadovic', written over a horizontal line.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

СЕНЗОРНО ПРОЦЕСИРАЊЕ И ДЕФИЦИТИ ПАЖЊЕ КОД ДЕЦЕ СА АУТИСТИЧКИМ СПЕКТРОМ ПОРЕМЕЋАЈА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предала сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

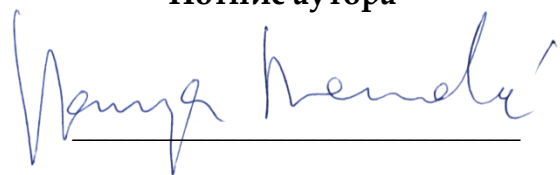
Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучила.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY - NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY - NC - ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY - NC - SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY - ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY - SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

У Београду, 28.5.2020.

Потпис аутора



1. Ауторство. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. Ауторство – некомерцијално – без прерада. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. Ауторство – без прерада. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.