

ЮЗУ “НЕОФИТ РИЛСКИ” - БЛАГОЕВГРАД
ФИЛОСОФСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА “ПСИХОЛОГИЯ”

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за присъждане на научно-образователната
степен „доктор” по Педагогическа и възрастова психология
на тема:

ФУНКЦИОНАЛНИ ХЕМИСФЕРНИ АСИМЕТРИИ ПРИ УЧЕНИЦИ С НЕВРОРАЗВИТИЙНИ НАРУШЕНИЯ

ДОКТОРАНТ:
Ангелики Икономопулу

Научен ръководител:
доц. д-р Иванка Асенова

Благоевград

2019

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на заседание на катедра Психология към Философски факултет на ЮЗУ «Неофит Рилски», Благоевград.

Трудът съдържа 226 страници съдържателно обособени в увод, пет глави, обобщение, изводи, приноси, библиография и приложения. Библиографията съдържа 203 заглавия на кирилица и на латиница. Разработката е онагледена със 108 таблици.

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 12.04.2019г. от 14.00 часа в зала 210А на УК1 на ЮЗУ „Неофит Рилски” на открито заседание на Научното жури.

ВЪВЕДЕНИЕ

Проблемът за функционалните различия и функционалното взаимодействие на церебралните хемисфери има дълга история (Hugdahl & Westerhausen, 2010) – зараждането му датира от средата на 19 век, когато френският доктор Дах за първи път го поставя, базирайки се на дългогодишните си наблюдения и заключавайки, че всяка хемисфера контролира определени функции.

Въпреки изминалото време, въпросът за мозъчната латерализация е особено важен, тъй като касае както диагностиката, така и терапията на неврологични и други нарушения. В този контекст, остава спорен и въпроса за ролята на латерализацията за появата на неврологични разстройства все още е спорен.

Ето защо настоящата дисертация се фокусира върху проучването на функционалните хемисферни асиметрии при ученици с невроразвитийни нарушения. Неговата основна цел беше да проучи в сравнителен план функционалната церебрална латерализация при деца с различни видове нарушения на развитието: интелектуална недостатъчност (ИН), разстройство от аутистичния спектър (РАС), дислексия на развитието (ДР), разстройство с дефицит на вниманието и хиперактивност (РДВХ), и специфично езиково нарушение (СЕН), и типично развиващи се техни връстници.

По-точно, изследването имаше за цел да проучи дали изследваните развитийни нарушения (всички или само някои от тях) са свързани с атипични патерни на мануалното предпочитание (типично лявохемисферна функция, считана за тясно свързана с езиковите и речевите функции) и/или на хемисферната доминантност за зрителното пространствено внимание (типично дяснохемисферна функция), и какви са ефектите на вида на нарушението и на пола на субекта върху патерна на установените отклонения.

Въпреки ограниченията на изследването, бяха получени резултати, които биха могли да бъдат полезни за разбирането на механизмите, лежащи в основата на тези нарушения на развитието, както и за насочване на бъдещите изследвания по тази проблематика.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТ

ГЛАВА ПЪРВА: ФУНКЦИОНАЛНА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ НА ЧОВЕШКИЯ МОЗЪК.

В теоретичната (първата) част на разработката се дискутират проблема за функционалната специализация на човешкия мозък, както и връзката между ръкостта и мозъчната латерализация.

1.1. Генезис на функционалната специализация на човешкия мозък

Функционалната специализация е основен принцип в работата на човешкия мозък, който се счита че допринася за по-бързата и ефикасна обработка на информацията (Levy, 1969; Ringoetal, 1994; Matanova, 2016).

1.2. Историческо развитие на концепцията за мозъчна латерализация

Проблемът, свързан с функционалните различия и функционалната интеграция на мозъчните хемисфери има дълга история и една от първите индикации за съществуването на латерализация на мозъчните функции се появява като резултат от изследванията на френския лекар Пиер Брока, оповестени на научната общност през 1861 година.

1.3. Съвременни концепции за функционалната специализация на мозъка

Понастоящем все по-ясно става, че развитието на церебралната латерализация на човешкия мозък се дължи на комплексните взаимодействия на генетични и негенетични фактори (Corballis, 2009; Vallortigara & Rogers, 2005). Формулирани са множество теории, целящи да обяснят какво определя церебралната латерализация и ръкостта.

1.4. Механизми, лежащи в основата на перцептивната асиметрия и хемисферното взаимодействие

Правени са много опити за интерпретиране на латерализираното изпълнение на различни когнитивни задачи. По-широко приети са някои теоретични модели (Allen, 1983).

1.5. Ръкост и мозъчна латерализация

Функционалната асиметрия на мозъка се проявява като сензорна, моторна и когнитивна асиметрия на човешкото тяло (Corballis, 1989; Annett, 1985). Терминът "функционална церебрална асиметрия" се отнася до приоритетното локализиране в лява или в дясна хемисфера на специфичния начин на процесирание на дадена когнитивна функция а (Halpern, et al., 1998).

1.6. Оценяване на латерализацията на мозъчните функции

Съществуват различни техники за оценяване на функционалната церебрална латерализация в зависимост от контекста на изследването (научно или клинично), като част от тях са инвазивни, а други са неинвазивни (Stroobant et al., 2011). Проучванията на пациенти с локални мозъчни увреждания са дали основна представа за връзките между мозъчните структури и когнитивните функции (Gläscher, Tranel, Paul, Rudrauf, Rorden, Hornaday, & Adolphs, 2009).

ГЛАВА II. НЕВРОРАЗВИТИЙНИ НАРУШЕНИЯ

2.1. Концептуализация на невроразвитийните нарушения

Невроразвитийните нарушения са свързани с нарушаване на съзряването и развитието на човешкия мозък или централната нервна система. По-специфичното използване на термина се отнася до нарушение на мозъчните функции, което засяга емоциите, способността за учене, самоконтрола, паметта и която се развива заедно с развитието и израстването на индивида (Reynolds & Goldstein, 1999).

2.2. Връзка между невроразвитийните нарушения и специалните образователни потребности

Ако не съществуват диагностични категории, за образователните и правителствените институции става лесно да минимизират затрудненията на децата, особено ако се дължат на лоши училищни постижения. Без ясни критерии, по които да се реши кой се нуждае от допълнителна помощ и кой не, е лесно да се откаже подкрепа за деца със специални образователни потребности. Ако няма общоприети критерии за дефинирането на явен езиков или друг дефицит, то тогава е невъзможно специалистите да предоставят доказателства за или против съществуването на това състояние – ще бъде само въпрос за даване на мнение кой се нуждае или не от специална помощ. Само ако има ясни и обективни критерии, е възможно да се определи кои деца действително се нуждаят от специална подкрепа и услуги (Bishop, 2014).

2.3. Характеристика на различните видове невроразвитийни нарушения

Аутизмът е перманентно, тежко, комплексно и дълбоко нарушение на когнитивното, личното и социалното функциониране на индивида. Според дефиницията на Американската психиатрична асоциация това е

невроразвитийно нарушение, характеризиращо се с вербални и невербални дефицити, лоши социални умения и повтарящи се, рестриктивни и стереотипни форми на поведения (APA, 1994).

Дефицит на внимание и хиперактивност (ADHD) е често срещано хетерогенно невроразвитийно нарушение, характеризиращо се с постепенно отслабване на социалните и поведенчески симптоми на прекомерно невнимание, хиперактивност и импулсивност (Hopkins & Best, 1999).

„Интелектуална недостатъчност“ е най-често използваният термин за това състояние в групата на невроразвитийните нарушения, но терминът „ментална ретардация“ продължава да се използва в контекста на правото и обществената политика, когато се определя допустимостта за държавни и федерални програми (AAID, 2009).

Специфичното езиково нарушение (СЕН) се дефинира като невъзможно или трудно научаване на майчиния език, въпреки наличието на нормална интелигентност, интактни перцептивни способности, липсата на явни неврологични, физически, емоционални или социални проблеми и адекватна възможност за научаване на езика et al., 1999a, McArthur et al., 2000).

Терминът "дислексия" е използван за първи път през 1887 г. от немския професор Р. Берлин, за описание на "лексикалната слепота" – състояние, което се проявява при пациенти с афазия след мозъчно увреждане или заболяване. Тези пациенти, на фона на нормално зрение, реч и интелигентност, загубват способност да четат и дори да пишат (Caylak, 2009).

ГЛАВА III. МОЗЪЧНА ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ И ПАТОЛОГИЯ НА РАЗВИТИЕТО

3.1. Мозъчна латерализация и разстройство от аутистичния спектър (РАС)

Резултатите от научните изследвания ясно показват отклонение от типичния патерн мануално предпочитание при субекти с РАС. Понастоящем най-широк прием намира схващането, че това развитийно нарушение има невробиологичен произход и е причинено от мозъчна или неврологичната дисфункция (Bonvillian, Gershoff, Seal, & Richards, 2001; Cohen & Volkmar, 1997; Rinehart et al., 2002). Една от най-популярните хипотези е за възможна връзка между РАС и церебралната латерализация.

Важно е, че всички описани в литературата аномалии на ръкостта имат по-голяма честота в аутистичната популация: леворъкост и смесена ръкост (Bishop, 1990; Cornish & McManus, 1996; Soper et al., 1986); слаба, непостоянна или неопределена ръкост (Asenova, 2016; 2017b; Bryson, 1990; Escalante-Mead et al., 2003; Soper et al., 1986), и дисоциация на мануалното предпочитание и мануалната сръчност (McManus et al., 1992).

3.2. Мозъчна латерализация и разстройство с дефицит на вниманието и хиперактивност (РДВХ)

Много проучвания са предоставили доказателства в подкрепа на теорията, че патогенезата на РДВХ е свързана с аномалии в мозъчните структури, като различия в общия мозъчен обем, в обема на горната префронтална и на дясната горна префронтална зони, както и в някои райони на малкия мозък, корпус калозум и сплениума (Arnsten, 2009; Hill et al., 2003). Също така, РДВХ често се свързва с дисфункция на дясната хемисфера (ДХ) (Arnsten, 2009; Neilman et al., 1991; Hill et al., 2003; Klimkeit & Bradshaw, 2006; Stam & Bakker, 1990). Допълнителни доказателства за участието на дясна

хемисфера в появата и персистирането на РДВХ са получени от литературата за пациенти с лезии на ДХ тъй като тези пациенти демонстрират много от поведенческите симптоми и симптомите на нарушение на селективното внимание (намиращи израз в проявите на левостранен неглект), наблюдавани при субекти с РДВХ (García-Sánchez et al., 1997).

Въпреки че пациентите с двустранни лезии показват асиметрична експлорация на пространството, допускайки повече грешки в противоположното на увредената хемисфера хемипространство, само пациентите с ДХ увреждане демонстрират явен левостранен неглект при изпълнението на различни задачи за пространствено внимание. (Gainotti et al., 1986; Halligan et al., 1992; Heilman & Van Der Abell, 1980; Kinsella et al., 1993; Voeller & Heilman, 1988).

Освен дяснохемисферните лезии, лезиите на фронталния кортекс също са свързани с ляв хеминеглект (Jewell & McCourt, 2000). Накрая, лезиите на ДХ префронтални райони също е установено, че водят до подобни зрително-пространствени, емоционални, поведенчески и на нарушаване на вниманието симптоми, които са сходни на типичните за РДВХ (Heilman et al., 1986; Max et al., 2005).

3.3. Мозъчна латерализация и интелектуална недостатъчност (ИН)

От 70-те години насам систематично се провеждат проучвания на ръкостта на субектите с ИН. налице са явни доказателства за атипични мануални предпочитания при страдащите от ИН. Висока честота на недесноръкост, т.е. на леворъкост или смесена ръкост сред субектите със синдромна ИН (С-ИН) и несиндромна интелектуална недостатъчност (НС-ИН) се съобщава от различни изследователи (Bishop, 1990; Bunn, Simon, Welsh, Watson, & Elliott, 2002; Lewin et al., 1993; Oppewal, Hilgencamp, van Wijck & Evenhuis, 2013).

Две основни теоретични позиции се застъпват при опитите за обяснение на атипичната латералност при субекти

с ИН. Те са се развили на базата на проучвания на ръкостта в популацията с ИН. Според първата перспектива, ранно увреждане на мозъка възпрепятства установяването на нормален патерн на хемисферна доминантност за езика (Bunn et al., 2002; Lucas, Rosenstein, & Bigler, 1989), или забавя нормалното морфологично и функционално съзряване на главния мозък, което е необходимо условие за формиране на церебралната доминантност (Асенова, 2018). Съгласно другата перспектива, редуцираната латерализация се дължи на забавяне на съзряването на невронните пътища. Освен това съществува предположение, че хипотезата за ранното мозъчно увреждане е приложима за популацията с тежка и дълбока ИН, а хипотезата за забавено съзряване е приложима за популацията с лека степен на ИН (Mohan, Singh, & Mandal, 2001).

По-специално, относно връзката между ниската интелигентност и ръкостта, проучванията показват, че хората с ИН се характеризират с повишена честота на амбидекстрия и леворъкост, които могат да се дължат на мозъчно увреждане (Hicks & Barton, 1975) или развитийна незрялост (Pickersgill & Pank, 1970). По сходен начин, Bryson (1990) допуска, че наличието на леворъкост при субекти с тежка и дълбока ИН може да се дължи на лява хемисфера или на непълна церебрална латерализация.

Morris and Romsky (1993) изследвали мануалното предпочитание на 50 индивида с ментална ретардация и установили, че 19% от тях са леворъки и 32% са амбидекстри, докато Grouios et al. (1999) установили повишено представяне на недесноръки сред индивиди с идиопатична ИН с неясен произход. Аналогично, въз основа на резултатите от собствено проведено изследване Johnston et al. (2009) достигнали до заключението, че леворъките деца демонстрират по-лош перфоранс на множество академични тестове в сравнение с десноръките си връстници, а децата

амбидекстри демонстрират най-лош перформанс спрямо връстниците.

Като цяло, тези резултати предполагат съществуването на подтип със смесена ръкост в рамките на ИН, който се характеризира с неустановено мануално предпочитание (Morris & Romski, 1993; Soper, Satz, Orsini, van Gorp, & Green, 1987), което не е тясно свързано с нивото на когнитивното нарушение (Health & Elliott, 1999). Освен това, въз основа на тези резултати е предложено, че наличието на неопределена ръкост може да се обясни с двустранни увреждания, които възпрепятстват установяването на церебралната доминантност за моторния контрол (Morris & Romski, 1993; Soper et al., 1987).

Въпреки това, Leconte и Fagard (2006), в опит да проучат мануалното предпочитание на тридесет деца с ИН установили редуцирано постоянство на използването на водещата ръка, което свидетелства за по-слабата латерализация на мануалния контрол при тези деца.

Важно е да се отбележи, че тези изследователи посочват, че основната разлика в степента на изразеност на мануалното предпочитание, а не в посоката му, изглежда свързана с ИН.

Група гръцки изследователи (Karapetsas & Vlachos, 1999; Grouios et al., 1999) също проучват честотата на леворъкостта и смесената ръкост сред популацията с ИН и установяват значимо по-голямо разпространение и установяват по-голямото им представяне сред децата с ИН.

3.4. Мозъчна латерализация и специфично езиково нарушение (СЕН)

Резултите от невроизобразителни изследвания на деца със СЕН не съобщават за мозъчни увреждания (Plante et al., 1991; Jernigan et al., 1991). Съществуват доказателства за нормален общ обем на мозъка (Jernigan et al., 1991). Документирано е, че СЕН е свързано с аномални асиметрии

на пери-силвиевите региони на темпоралните дялове на лява хемисфера (ЛХ) и ДХ (Jernigan et al., 1991; Plante et al. 1991).

Развитието през последните 15 години на усъвършенствани невроизобразителни техники, като воксел базирана морфометрия, функционално магнитно резонансно изображение и трактография и тяхното използване в изследванията на развитийните нарушения, потвърждава наличието на суб-макроскопични структурни аномалии в езиковия кортекс при децата със СЕН (Weismer et al., 2005; Badcock et al., 2005; Badcock et al., 2005; al., 2012, De Fossé et al., 2004; Gauger et al., 1997; Jäncke et al., 2007; Preis et al., 1998).

Налице е общо съгласие, че при децата със СЕН липсва типичната левостранна структурна и функционална асиметрия на мозъчните райони, обезпечаващи езиковите функции. С други думи, липсва специализацията на лява хемисфера за езиковите функции (De Fossé et al., 2004; Gauger et al., 1997; Preis et al., 1998; Herbert et al., 2005; Leonard et al., 2006).

3.5. Мозъчна латерализация и дислексия на развитието (ДР)

Изследователските усилия, насочени към проучването на връзката между ДР и ръкостта са довели до доста противоречиви резултати (Rutter et al., 1970; Naidoo, 1972; Satz & Fletcher, 1987). Bishop (1990) прави преглед на литературата по този проблем, анализирайки данните от 25 изследвания, публикувани от 1932 г. (Monroe, 1932) до 1987 г. (Felton et al., 1987; Pennington et al., 1987) с цел да достигне до някакво по-определено заключение относно съществуването на тази връзка.

Проучвайки резултатите от тези проучвания, Bishop (1990) заключава, че индикациите за връзка между ръкостта и ДР са слаби и непоследователни. Резултатите от мета-анализа, който Bishop провежда установяват сравнително висок процент на нетипични предпочитания сред дислексиците в

сравнение с генералната популация, но без това да е статистически значимо. Eglinton и Annett (1994) провеждат повторно метааналитично проучване на данните от 25-те изследвания, включени в мета-анализа на Bishop (1990), което потвърждава, че съществува малка, но сигурна и постоянно нарастваща честота на нетипично мануално предпочитание сред страдащите от дислексия, в сравнение с техните типично развиващи се връстници.

Едно от доминиращите обяснения на причините за ДР е хипотезата за недостатъчната мозъчна латерализация, според която при дислексиците не се развива типичната лявохемисферна асиметрия за езиковите функции, а напротив, или е налице хемисферна симетрия, или се развива ДХ асиметрия (Heim et al., 2004). Тази хипотеза е в центъра изследователските усилия от началото на миналия век (Orton, 1925) и е произвела множество невропсихологични и невроанатомични изследвания. Латерализацията на мануалното предпочитание (ръкостта) от една страна, и на невробиологичния субстрат на езика, от друга страна, са тясно свързани, като на ръкостта се гледа като на поведенческия индикатор за езиковата мозъчна латералност (Knecht et al, 2000).

Един от аспектите на дебата относно нормалната латерализация на четивните механизми е въпросът за каузалната роля на нарушената мозъчна латерализация в генезиса на развитийните четивни нарушения. Първоначалната идея, че нарушенията на четенето се дължат на недостатъчност на хемисферното доминиране, принадлежи на Orton (1928).

Сред най-популярните опити за обяснение на хипотезата на Orton са добре известната теория за десностранното изместване на Annett (1985, 1996) и хормоналната теория за мозъчната латерализация на Geschwind и Galaburda (1987).

Според основното допускане в теорията за десностранното изместване (Annett, 1985, 1996) съществува ген (RS+), който предизвиква десноръкостта и ЛХ латерализация на езика. Най-вероятният негатив за хората, които не притежават RS +, би бил рискът от възникване на нарушение на развитието на речта и свързаните с нея езикови функции..

Теорията на Geschwind и Galaburda (1987) постулира връзка между развитийните нарушения и аномалната мозъчна анатомия с допускането, че пренаталното ниво на тестостерона може да промени церебралната латерализация и функционирането на имунната система. В резултат на подтиснатия растеж на лява хемисфера, се редуцират вербалните способности и се увеличава рискът от широк кръг разстройства на развитието, включващ дислексия, заекване, забавено развитие на речта, аутизъм и хиперактивност. Всички тези нарушения ще са с по-голяма честота сред мъжете, с по-скоро сходен патерн на онаследяване, и с повишена честота на лична и фамилна ляворъкост (Haslam et al., 1981; Hayes, 2006).

Това, което свързва горепосочените теории е, че те притежават потенциала да обяснят неврологичните основи на ДР и се градят над допускането, че типичната анатомична асиметрия (левостранна асиметрия на езиковия кортекс) е свързана с типичната функционална латерализация (ЛХ доминиране на езиковия кортекс). Следователно, атипичната анатомия на мозъка може да е свързана с атипична церебрална латералност, което от своя страна може да увеличи риска от появата на развитийни езикови нарушения като дислексия. Тази концепция е подкрепена от доказателства, че атипичната анатомия е свързана с атипична функция (Duara et al., 1991; Zadina et al., 2006) и че анатомичните асиметрии на някои езикови зони корелират с езиковата доминантност (Foundas et al., 1995).

Постмортални изследвания на мозъчната морфометрия показват симетрия на *planum temporale* в дислексичния мозък поради увеличения размер на тази структура в дясната хемисфера (в нормалните мозъци *planum temporale* е с ЛХ асиметрия) (Galaburda, 1993; Galaburda et al., 1985). Въпреки това, последващи изследвания с магнитно-резонансна томография (MRI), сравняващи ляво-дясната асиметрия на *planum temporale* при дислексици и нормални четци, получават противоречиви резултати.

Електроенцефалографски проучвания на дислексици по време на изпълнението на различни задачи (особено задачи, включващи лингвистични, перцептивни и атантивни процеси, свързани с когнитивните механизми, считани за увредени при ДР) също са разкрили функционални разлики в бета, алфа и тета ритмите между дислексици и нормални четци, особено в области, свързани с фонологичната обработка (Galin et al., 1992; Klimesch et al., 2001).

Анализирайки резултатите в контекста на хемисферния модел на четенето, Asenova (2018) взема под внимание всички данни, получени от изследвания сравняващи подгрупи с дислексия на развитието, и на базата на собствени подобни проучвания предлага собствен концептуален модел, който да отчита наблюдаваните отклонения в хемисферните асиметрии и взаимодействия при всеки от подтиповете на ДР. Asenova (2018) предлага три хипотетични модела, обясняващи отклоненията при всеки от изследваните три подтипа на дислексия на развитието. Първият модел е опит за обяснение на механизмите, на които се основават наблюдаваните отклонения в хемисферните асиметрии и взаимодействия при фонологичния тип ДР.

Резултатите, касаещи първия модел, предоставят доказателства, че децата с фонологичен субтип дислексия демонстрират дефицит на фонологичната обработка, дължащ се на слухова дисфункция не само на ЛХ, но и на ДХ, което е в съответствие с резултатите от предишно проучване,

предполагаша значителен принос на ДХ при промени на централна слухова обработка при деца с ДР (Murphy-Ruiz, Penaloza-Lopez, Gracia-Pedroza & Poblano, 2013). Също така, наблюдаваната нормална, но по-силна ЛХ асиметрия на езиковото възприятие предполага лоша междухемисферна комуникация и дефицити в предаването на информация от неспециализираната в тези операции ДХ към специализираната ЛХ. Липсата на различия в контролната група по отношение на ръкостта подкрепя предположението, че отклоненията в междухемисферните взаимодействия при фонологичния тип на дислексия на развитието са специфично свързани с фонологичната обработка (Asenova, 2018, стр.110).

Въпреки традиционното схващане, че фонологичните способности са свързани конкретно с ЛХ, няколко проучвания показват значителната медиаторна роля на corpus callosum за фонологичното четене (за литературин обзор виж Asenova, 2018), и резултатите на групата с фонологичен тип ДР, получени от Asenova, подкрепят това предположение. Освен това, същите резултати потвърждават и хипотезата, че лошата комуникация между двете церебрални хемисфери може да лежи в основата на някои типове развитийни нарушения на четенето (за преглед виж Asenova, 2018) и позволява предположението, че неефективните взаимодействия между хемисферите по време на свързаните с четенето фонологични операции може да допринесе за дефицит в точността на фонологичната обработка при фонологичния тип ДР (Asenova, 2018, р. 110).

В обобщение, невроанатомичните изследвания предоставят доказателства, че централната нервна система при дислексичните субекти е увредена на множество нива. Резултати от аутопсични и невроизобразителни изследвания показват, че мозъчните зони, участващи в перцептивното, когнитивното и метакогнитивното процесирание, както и зрителните и слуховите пътища, са засегнати от анатомични аномалии, което подкрепя допускането, че ДР има

множествена природа и се причинява от сложното взаимодействие на ниско- и високоравнищни дефицити в процесирването (Galaburda, 1999).

ГЛАВА IV. МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

4.1. Цели и хипотези на изследването

Основната цел на това проучване е да се изследва функционалната церебрална латерализация при деца с различни видове нарушения в развитието: ИН, РАС, ДР, РДВХ и СЕН, и да се сравни с тази на типично развиващи се техни връстници. По-специално, изследването цели да верифицира дали тези развитийни нарушения (всички или някои от тях) са свързани с атипични патерни на мануално предпочитание (типично ЛХ функция, което се счита за тясно свързана с езиковите и речевите функции) и/или хемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание (типично ДХ функция), и какви са ефектите на вида на развитийното нарушение и пола на субекта върху установените отклонения.

Въз основа на резултатите от предходни проучвания на този проблем бяха формулирани следните хипотези:

Хипотеза 1: В сравнение с контролната група (КГ), във всички изследвани групи с развитийни нарушения е налице по-висока честота на леворъкост/смесена или непостоянна ръкост, което предполага атипична хемисферна доминантност за мануалния контрол.

Хипотеза 2: В сравнение с КГ, във всички изследвани групи с развитийни нарушения е налице по-висока честота на атипична или непостоянна латерализация на зрителното пространствено внимание, което предполага атипична хемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание.

Хипотеза 3: Съществува връзка между вида на развитийното нарушение и патерна на отклоненията във функционалната латералност, която се определя от „хемисферната“ специфика на клиничните особености на това развитийно нарушение.

Хипотеза 4: Полът на субекта може да оказва влияние върху патерна на отклонения във функционалната латералност при РАС, РДВХ и ДР, чиято епидемиология е свързана с изявиени, свързани с пола различия.

4.2. Изследователски инструментариум

4.2.1. Оценка на ръкостта

Ръкостта на участниците беше оценена с перформансен тест, включващ десет мануални активности. Този тест е многократно използван от Asenova в нейното изследване на връзката „ръкост – нарушения на развитието“ (виж Asenova, 2018).

За да се оцени постоянството на мануалното предпочитание, ръкостта на всяко дете беше оценена двукратно, като второто тестване се правеше не по-рано от 24 часа след първото. Ръкостта се определяше като непостоянна в случаите, когато участникът демонстрираше различен вид мануално предпочитание в двете тествания, а като постоянна – в случаите без такава промяна.

4.2.2. Оценка на зрителното пространствено внимание

Задачата за разполовяване на линии е широко използвана за изследване на зрителното пространствено внимание и неговата латерализация. Патернът на изпълнение на задачата служи за оценка както на страната (лява или дясна), така и на степента на латерализацията на пространственото внимание.

Задачата, използвана в настоящото изследване включва 17 хоризонтални черни линии и е прилагана в много

предходни изследвания (Asenova, 2014; Hausmann et al., 2003; Patston et al., 2006). Тестът се изпълнява двукратно – по веднъж с всяка ръка.

За да се оцени постоянството на патерна на изпълнение на задачата за разполовяване на линии, всеки участник повторно изпълни теста, като отново второто тестване беше проведено не по-рано от 24 часа след първото.

4.3. Субекти

КГ се състоеше от 40 типично развиващи се деца (22 момчета и 18 момичета) на възраст от 8 до 14,5г. (Ср.възраст = 10,6г., SD = 1,97). Всички контроли бяха ученици в масови училища от следните градове в Северна и Южна Гърция: Патра, Андравида, Килкис и Александруполис.

Според информацията, предоставена от техните родители, класни ръководители, академичен съветник и училищен психолог, всички те са с нормално езиково и интелектуално развитие и с добри академични постижения.

Експерименталната група (ЕГ) се състоеше от 140 деца с невроразвитийни нарушения, на възраст от 7 до 15 г. (Ср. възраст = 10,91 г, SD = 2,11). Всички деца от ЕГ бяха ученици в специални училища или в общообразователни училища с ресурсно подпомагане в следните градове в Северна и Южна Гърция: Егио, Патра, Андравида, Килкис и Александруполис.

Трийсет и едно от децата от ЕГ бяха с РАС (21 момчета и 10 момичета, на възраст 7,8-15 г., при Ср. възраст = 10,9 г., SD = 1,81). Четири от тях се обучаваха в средно общообразователно училище (в Килкис), 25 - в основно общообразователно училище в Патра (11 деца), Андравида (4), или Килкис (10), а останалите две деца бяха ученици на специалното училище в Егио. Десет от децата с РАС имаха ранно езиково нарушение.

Двадесет и седем деца от ЕГ бяха с лека степен на НС-ИН (IQ 50-70; 14 момчета и 13 момичета, на възраст 7 - 14,3г. при Ср. възраст = 10,19 г., SD = 2,24). Четири от тях се

обучаваха в средно училище в Александруполис, а 23 – в основно училище в Патра (8 деца), Александруполис (6), Килкис (6), а трима ученика посещаваха специалното училище в град Егио. Пет от изследваните деца с ИН имаха ранно езиково нарушение.

Трийсет от децата от ЕГ бяха с ДР (14 момчета и 16 момичета на възраст 7,6 - 15 г., при Ср. възраст = 11,59 г., SD = 2,18). Тринадесет от тях посещаваха средно училище в Килкис, а 17 – основно училище в Андравида (7) или Килкис (10). Подборът на децата с ДР е направен съобразно критериите за диагностика на развитийните четивни нарушения и тяхното диференциране от другите видове специфични обучителни трудности (Bell et al., 2003; Siegel, 1999).

Двадесет и осем деца с РДВХ (19 момчета и 9 момичета, на възраст 8-15 г., при ср. възраст = 10,88 г., SD = 2,09) участваха в изследването. Седем от тях се обучаваха в средно общообразователно училище в Александруполис, а 21 – в основно училище (8 в Александруполис, 8 в Килкис и 4 в Патрас). Само едно дете от тази група изследвани се обучавахе в специалното училище в Егио. Две от децата с РДВХ имаха ранно езиково нарушение. Всички участници бяха с диагноза РДВХ – комбиниран тип..

Останалите 25 деца от ЕГ бяха със СЕН (9 момчета и 16 момичета на възраст 7,8 - 15 г., при ср. възраст = 10,92 г., SD = 2,18). Пет от тях бяха ученици в средно общообразователно училище в Килкис, а 20 бяха ученици на основно училище (7 в Андравида, 7 в Килкис и 6 в Патрас).

Всички деца от ЕГ покриват DSM-V диагностичните критерии за съответното невrorазвитийно нарушение.

За всички участвали в изследването деца гръцкият език е майчин. Участието на всички деца беше доброволно и със съгласието на родителите и училищни институции.

Всички изследвания се провеждаха индивидуално, в тиха стая в училището, в което детето се обучавахе.

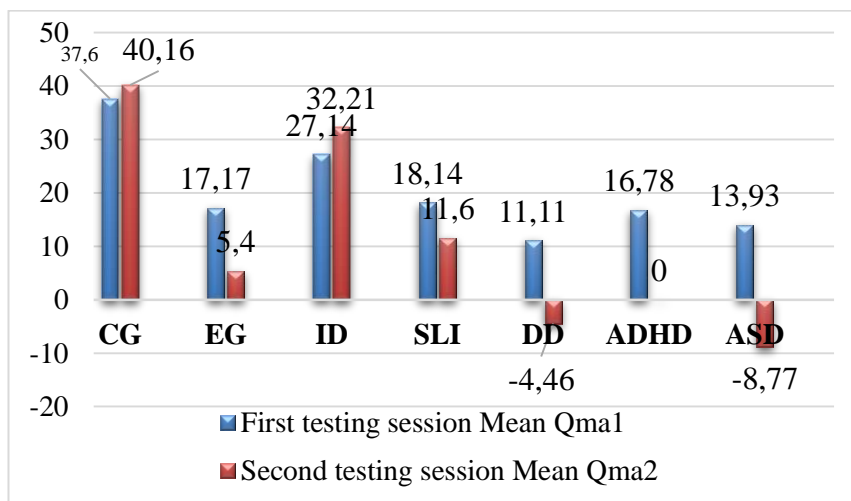
Цялостното проучване се проведе в периода на две учебни години: 2016/17 и 2017/18.

4.4. Статистика

За целите на статистическата обработка на получените емпирични данни бяха приложени на Crosstab chi-square test, Independent Samples T-Test, и Paired Samples T-Test, като е използван SPSS, версия 16.0. също така, беше изчислен effect size (размер на ефекта).

ГЛАВА V. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО

5.1. Междугрупови сравнения на ръкостта

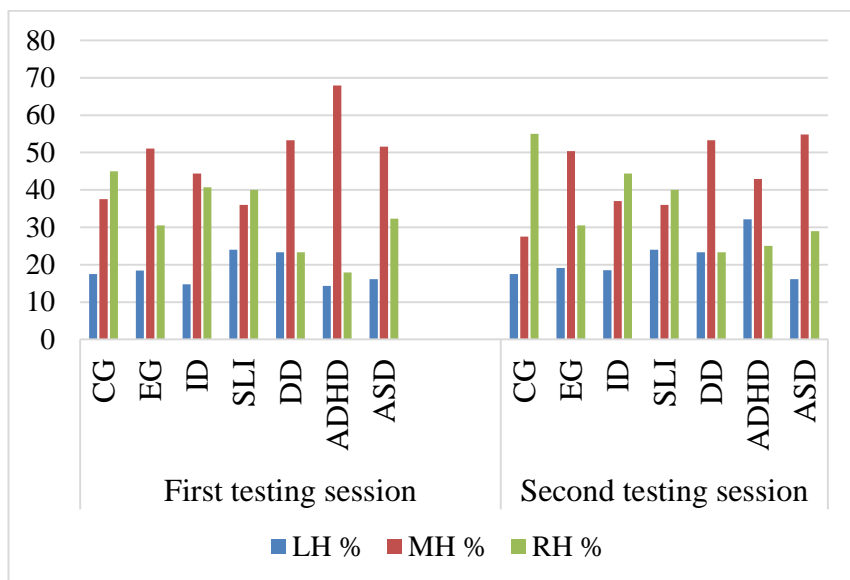


Фиг. 1. Средни стойности на Q_{ma} (M) на КГ (CG) и ЕГ (EG) / подгрупи с развитийни нарушения от първо и второ тестване

Както е показано (фиг. 1), КГ демонстрира смесена ръкост със сходна степен на изразеност и при двете тествания ($Q_{ma1} = 37,60$, $SD = 66,43$ за първо тестване и $Q_{ma2} = 40,16$, $SD = 67,08$ за второ тестване, $t / 39 / = 0,402$, $p = 0,690$, Hedges

'g = 0,038). ЕГ показва също смесена ръкост и в двете тестови сесии, но със съществено различна степен на изразеност ($Q_{ma1} = 17,17$, $SD = 66,10$ за първо тестване и $Q_{ma2} = 5,40$, $SD = 76,37$ за второ тестване, $t / 140 / = 2,008$, $p = 0,047$, Hedges 'g = 0,164).

По подобие на КГ, групите с ИН, РАС, ДР, РДВХ и СЕН също демонстрираха смесена ръкост и при двете тествания.

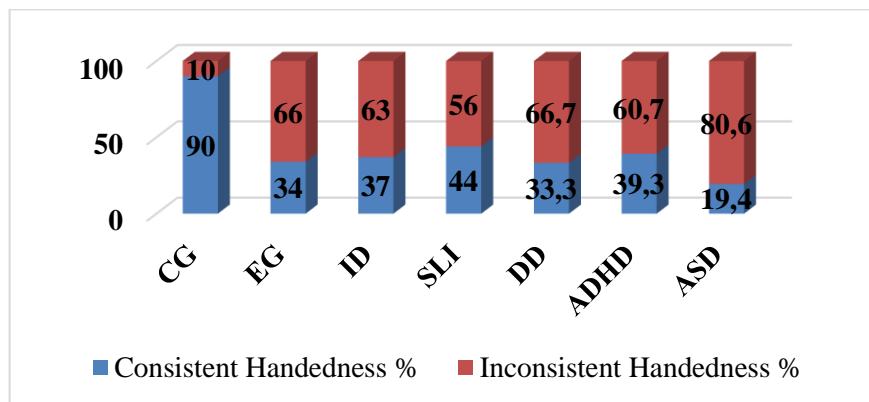


Фиг. 2. Разпределение на участниците в изследваните групи според демонстрирания тип ръкост при първо и второ тестване (LH – леворъкост; MH – смесена ръкост; DH – десноръкост)

Резултатите показаха, че докато по-голям процент от КГ демонстрира десноръкост в сравнение с ЕГ, то по-голям процент от ЕГ демонстрира смесена ръкост в сравнение с КГ (фиг. 2).

По отношение на вида на ръкостта, не бяха констатирани никакви значими разлики между КГ и групата с

ИН за първо ($\chi^2_{|2|}=0,331$, $p = 0,847$, Cramer's $V = 0,070$) и второ тестване ($\chi^2_{|2|}=0,831$, $p = 0,660$, Cramer's $V = 0,111$). Също така нямаше значими различия между КГ и подгрупата със СЕН за първо ($\chi^2_{|2|}=0,424$, $p = 0,809$, Cramer's $V = 0,081$) и второ тестване ($\chi^2_{|2|}=1,389$, $p = 0,499$, Cramer's $V = 0,146$). Нямаше съществени различия между КГ и групата с ДР за първо тестване ($\chi^2_{|2|}= 3,515$, $p = 0,172$, Cramer's $V = 0,224$), но значителни междугрупови различия бяха установени при второ тестване ($\chi^2_{|2|}= 7,407$, $p = 0,025$, Cramer's $V = 0,325$). Липсваха значими различия между КГ и групата с РДВХ за първо ($\chi^2_{|2|}=6,728$, $p=0,035$, Cramer's $V=0,315$) и второ тестване ($\chi^2_{|2|}= 6,125$, $p = 0,047$, Cramer's $V = 0,300$) (фиг. 2). Също незначими бяха различията между КГ и групата с РАС за първо тестване ($\chi^2_{|2|}=1,535$, $p=0,464$, Cramer's $V= 0,147$), но значими за второ тестване ($\chi^2_{|2|}=6,027$, $p=0,049$, Cramer's $V=0,291$).

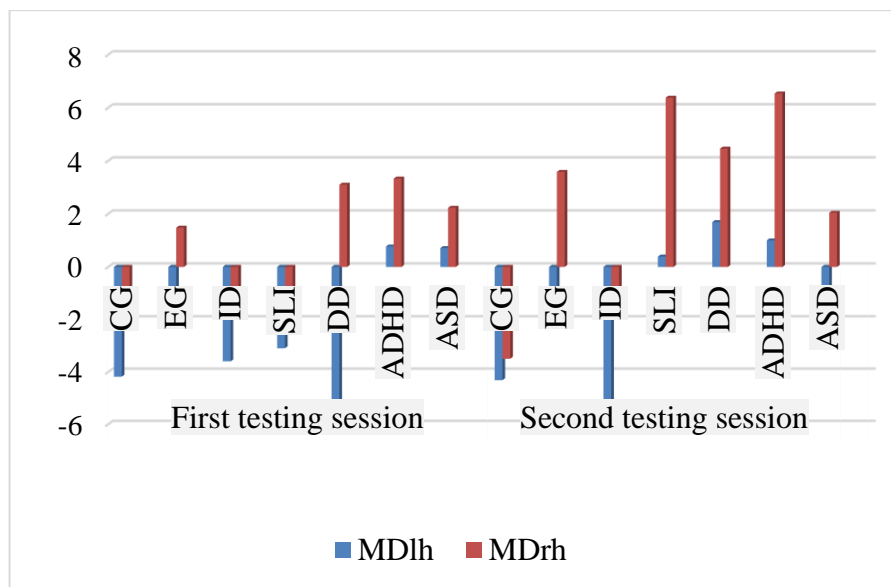


Фиг. 3. Разпределение на участниците в изследваните групи в зависимост от постоянството на демонстрирания тип ръкост

По отношение на постоянството на ръкостта, сравнението между КГ и всички патологични групи откри следните значими различия (фиг. 3): само 10,0% от КГ срещу 63,0% от групата с ИН ($p < 0,000$), 56,0% от групата със СЕН

($p < 0,000$), 66,7% от групата с ДР ($p < 0,000$), 60,7% от групата с РДВХ ($p < 0,000$) и 80,60 % от подгрупата с РАС ($p < 0,000$), демонстрираха различен тип ръкост в двете тествания.

5.2. Междугрупови сравнения на резултатите от теста за разполовяване на линии



Фиг. 4. Средни стойности на отклонението (M) с лява ръка (MDlh) и с дясна ръка (MDrh) на КГ и групите с невrorазвитийни нарушения за първо и второ тестване

Двете групи (КГ и ЕГ) демонстрираха различен тип неглект на групово ниво ($p > 0,05$): и за двете тествания КГ показва десностранен псевдонелект, а ЕГ – симетричен неглект (фиг. 4).

Що се отнася до процентното разпределение в двете групи на участниците с различен тип неглект, при първото тестване най-голям процент от КГ демонстрира десностранен

неглект (50,0%), а най-голям процент от ЕГ показва левостранен неглект (37,6%), ($p < 0,000$). Резултатите от второ тестване бяха много близки до тези от първо (фиг. 5).

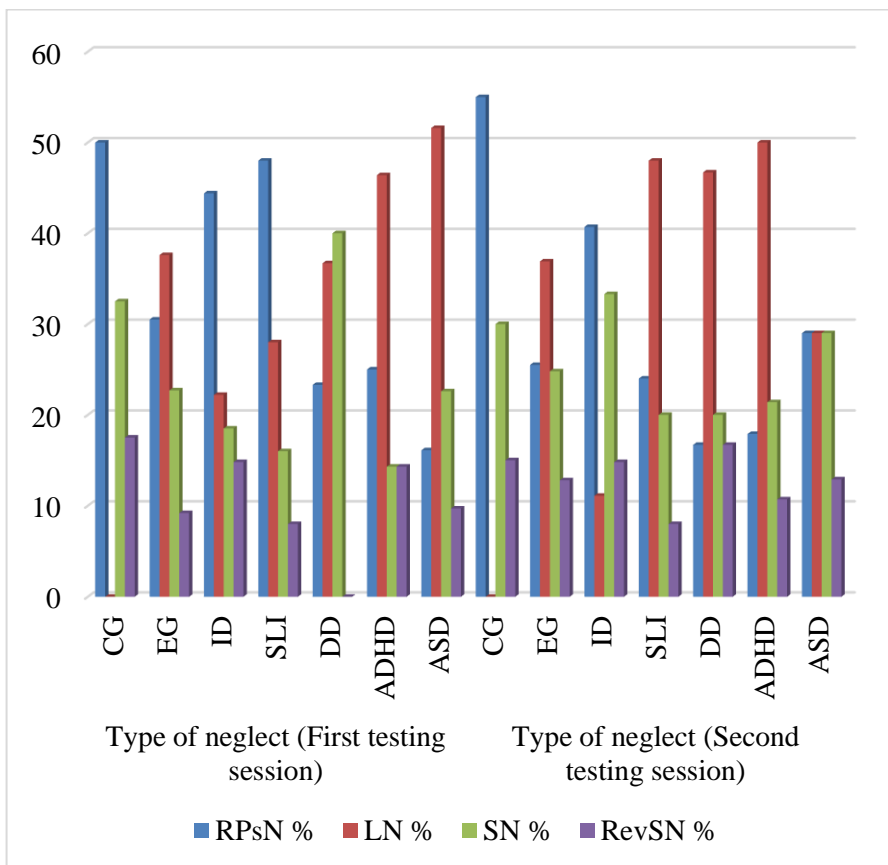
Подобно на КГ, на групово ниво подгрупата с ИН също демонстрира десностранен псевдонеглект ($p > 0,05$). Както е показано на фиг. 5, и на индивидуално ниво, подобно на КГ, най-висок процент от подгрупата с ИН показаха десностранен псевдонеглект и в първо (44,4%, $p = 0,017$) и във второ тестване (40,7%, $p = 0,16$).

На групово ниво, в първо тестване, подгрупата с СЕН също демонстрира десностранен псевдонеглект, подобно на КГ, но във второ тестване демонстрира левостранен неглект ($p > 0,05$) (фиг. 4). Аналогично, в първо тестване най-висок процент от подгрупата със СЕН (48,0%) показаха десностранен псевдонеглект, но левостранен неглект за второ тестване (48,0%) (фиг. 5).

Както може да се види от фигура 4, подгрупата с ДР показва различен от КГ тип неглект: симетричен за първо тестване и левостранен за второ тестване. Освен това, и за двете тествания, процентът на дислексичните деца с левостранен неглект беше съществено по-висок в сравнение с КГ ($p < 0,000$) (фиг. 5).

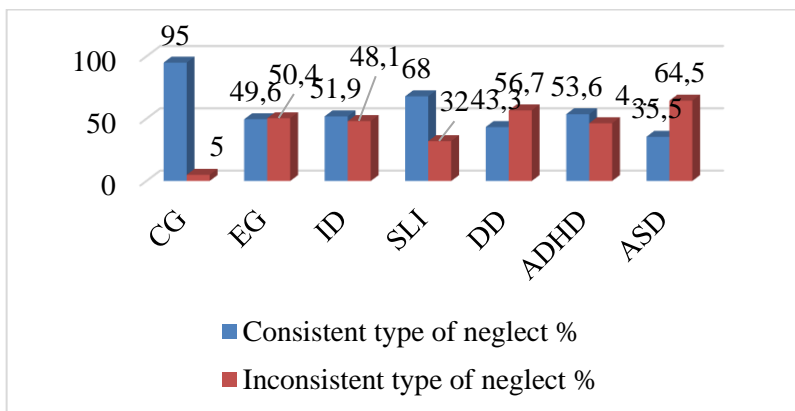
На ниво група, подгрупата с РДВХ демонстрира десностранен псевдонеглект в първото тестване, подобно на КГ ($p > 0,05$), но левостранен неглект във второто тестване за разлика от контролите ($p < 0,05$). На индивидуално ниво, и в двете тествания най-висок процент от подгрупата с РДВХ показаха левостранен неглект.

Подгрупата с РАС също демонстрира различен от КГ тип неглект: левостранен в първо тестване и симетричен във второ тестване. Освен това, и за двете тествания процентът на децата с РАС демонстрирали ляв неглект е значимо по-висок в сравнение с КГ, особено в първо тестване (52% спрямо 0% от КГ) ($p < 0,000$).



Фиг. 3. Разпределение на участниците в изследваните групи в зависимост от демонстрирания тип неглект при първо и второ тестване

ДПсН (RPsN) – десностранен псевдонеглект (отклонение вляво и с двете ръце); ЛН (LN) – левостранен неглект (отклонение вдясно и с двете ръце); СН (SN) – симетричен неглект (отклонение вляво с лява ръка и вдясно с дясна ръка); ОСН (RevSN) – обърнат симетричен неглект (отклонение вляво с дясна ръка и вдясно с лява ръка).



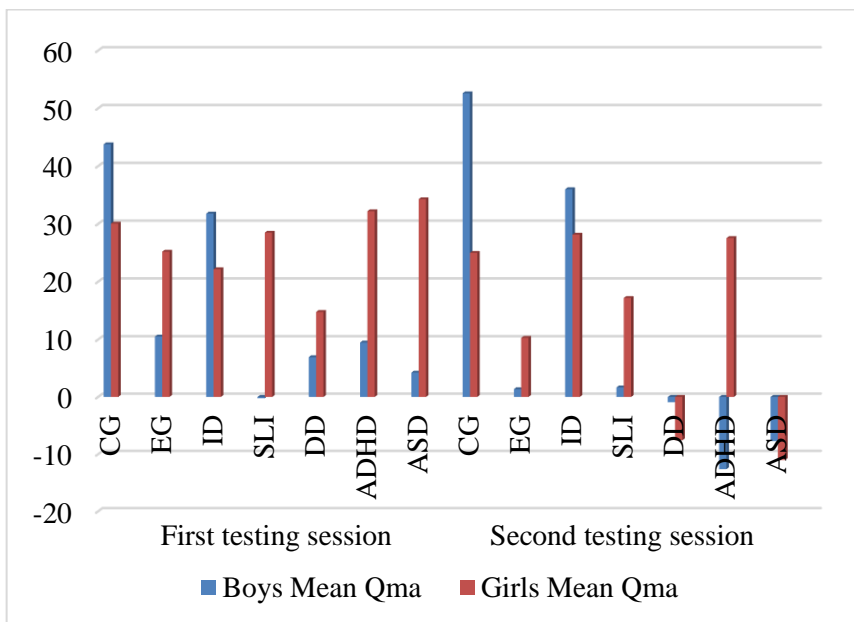
Фиг. 3. Разпределение на участниците в изследваните групи в зависимост от постоянството на демонстрирания тип неглект

По отношение на постоянството на демонстрирания тип неглект, междугруповите сравнения установиха значими различия. Различен тип неглект в двете тествания показаха само 5,0% от КГ срещу 50,4% от ЕГ ($\chi^2_{|1|}=39,230$, $p<0,000$, $\varphi=0,466$), 48,1 % от подгрупата с ИН ($\chi^2_{|1|}=17,271$, $p<0,000$, $\varphi=0,508$), 32,0 % от подгрупата със СЕН ($\chi^2_{|1|}=8,615$, $p=0,003$, $\varphi=0,364$), 56,7% от подгрупата с ДР ($\chi^2_{|1|}=23,141$, $p<0,000$, $\varphi=0,575$), 46,4% от подгрупата с РДВХ ($\chi^2_{|1|}=16,442$, $p<0,000$, $\varphi=0,492$) и 64,5 % от подгрупата с РАС ($\chi^2_{|1|}=28,929$, $p<0,000$, $\varphi=0,638$).

5.3. Сравняване на резултатите на групите/подгрупите с различен пол

5.3.1 Сравняване на резултатите на групите/подгрупите с различен пол по отношение на ръкостта

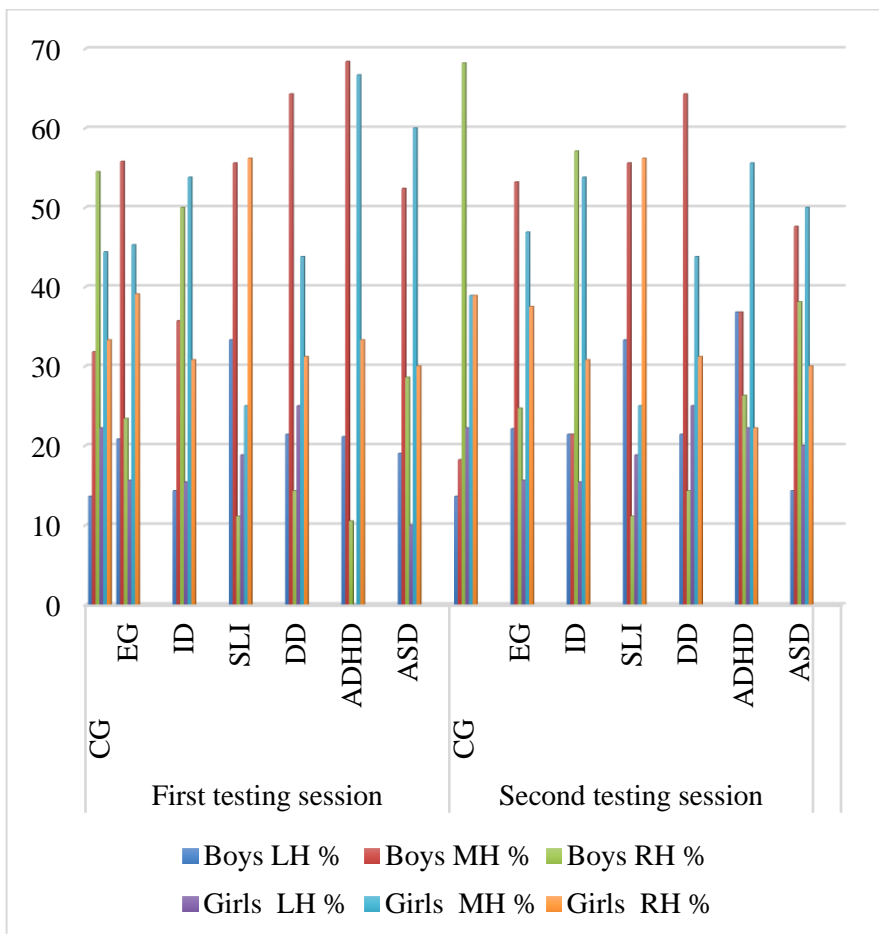
На групово ниво, подобно на контролните подгрупи момчета и момичета, подгрупите на момчетата и момичетата от ЕГ също показаха смесена ръкост и в двете тествания.



Фиг. 7. Стойности на Q_{ma} (M) на групите на момчетата и момичетата на контролната група и експерименталната група/подгрупи с за първо и второ тестване

Но докато различията между контролната и експерименталната подгрупа на момчетата по отношение на ръкостта бяха слаби и незначителни, различията между подгрупите на момчетата бяха статистически значими ($p < 0,05$), като експерименталната подгрупа на момчетата показва съществено по-слаба изразеност на мануалното предпочитание на групово ниво (фиг. 7) и съществено по-висока честота на леворъкост и смесена ръкост, в сравнение с подгрупата на типично развиващите се момчета.

Както може да се види от фигура 7, подобно на контролните подгрупи момчета и момичета, подгрупите момчета и момичета на групите с ИН, СЕН, ДР, РДВХ и РАС също показаха смесена ръкост на групово ниво и за двете тествания.



Фиг. 8. Разпределение на участниците в контролната и експериментални подгрупи на момчетата и момичетата според демонстрирания вид ръкост за първо и второ тестване

Вътрегруповото сравняване на контролите момчета и момичета показва, че десноръкостта е с по-голямо процентно представяне сред момчетата, а смесената ръкост – сред момичетата, особено при първото тестване.

Междугруповото сравняване установи, че и при двете тествания се отчитат значими различия по отношение на вида на ръкостта (лево-/десноръкост или смесена) между контролната и експерименталната подгрупа момчета ($p < 0,05$), и слаби и несъществени различия между съответните подгрупи момичета ($p > 0,05$).

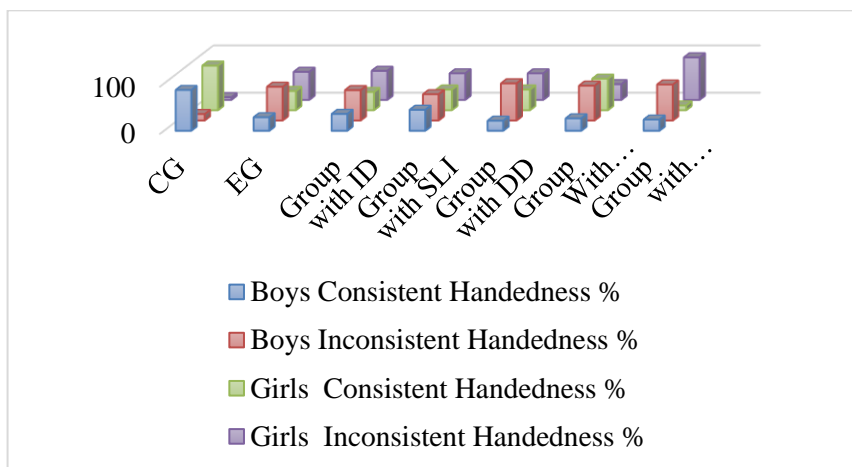
Относно подгрупите момчета и момичета с ИН беше установено, че макар и несъществено, и в двете тествания, десноръкостта е с по-голяма честота сред момчетата с ИН, а смесената ръкост – сред момичетата с ИН ($p > 0,05$).

Противоположната тенденция на вътрегрупови полови различия беше установена в групата със СЕН: и при двете тествания десноръкостта беше с по-голяма честота сред момичетата със СЕН, а смесената ръкост – сред момчетата със СЕН ($p > 0,05$). Съществени междугрупови полови различия бяха констатирани само между момчетата контроли и мочетата със СЕН за второ тестване ($\chi^2_{|2|} = 8,384$, $p = 0,015$, Cramer's $V = 0,520$).

Липсват съществени вътрегрупови полови различия в групата с ДР – преобладаващата част и от момчетата, и от момичетата с ДР демонстрираха смесена ръкост и за двете тествания. Междугруповото сравняване на половете откри близки до статистическа значимост различия между момчетата от КГ и момчетата от групата с ДР за първо тестване ($\chi^2_{|2|} = 5,907$, $p = 0,052$) и статистически значими различия за второ тестване ($\chi^2_{|2|} = 10,610$, $p = 0,005$), но слаби и несъществени различия между подгрупите на момичетата ($p > 0,05$).

Липсват вътрегрупови полови различия и в групата с РДВХ – по-голямата част и от момчетата, и от момичетата с РДВХ демонстрираха смесена ръкост и за двете тествания ($p > 0,05$). Само между момчетата от КГ и момчетата от РДВХ, но не и между момичетата, бяха установени съществени ръзличия по отношение на вида на ръкостта и в първото ($\chi_{|2|} = 8,914$, $p = 0,012$), и във второто тестване ($\chi^2_{|2|} = 7,237$, $p = 0,027$).

Липсват съществени различия между подгрупата на момчетата и подгрупата на момичетата с РАС по отношение на ръкостта: и в двете подгрупи преобладават децата със смесена ръкост ($p < 0,05$). Що се отнася до междугруповото сравняване, значими различия бяха констатирани между момчетата от КГ и момчетата с РАС само за второто тестване ($\chi^2_{|2|=6,023, p=0,049}$).



Фиг. 9. Разпределение на участниците в контролната и експериментални подгрупи на момчетата и момичетата според постоянството на демонстрирания вид ръкост

Само 13,6% от момчетата от КГ и 71,4% от момчетата от ЕГ, показаха различен вид ръкост в двете тествания, като различията са с висока статистическа значимост ($\chi^2_{|1|=23,555, p < 0,000, \phi=0,488$). Аналогично, само 5,6% от момичетата от КГ срещу 59,4% от момичетата от ЕГ показаха промяна на вида ръкост от първо към второ тестване, като разликата също е съществена ($\chi^2_{|1|=16,316, p < 0,000, \phi=0,446$).

Всички подгрупи момчета на изследваните групи с развитийни нарушения показаха съществено по-голямо непостоянство на ръкостта в сравнение с момчетата контроли: 64,3% от момчетата с ИН, 55,6% от момчетата с СЕН, 78,6%

от момчетата с ДР, 73,7% от момчетата с РДВХ и 76,2% от момчетата с РАС демонстрираха различен вид ръкост в първо и второ тестване ($p < 0,000$).

Аналогично, всички подгрупи момичета на изследваните групи с развитийни нарушения показаха много по-голямо непостоянство на ръкостта в сравнение с момичетата контроли: 61,5% от момичетата с ИН, 56,2% от момичетата със СЕН, 56,2% от момичетата с ДР, 90,0% от момичетата с РАС и 33,3% от момичетата с РДВХ демонстрираха различен тип ръкост в двете тествания. Само разликата между момичетата с РДВХ и момичетата контроли е близка да статистическа значимост ($p = 0,055$), а при всички останали е статистически значима ($p < 0,001$).

5.3.2 Сравняване на резултатите по теста за разполовяване на линии на групите/подгрупите с различен пол

Междугруповото сравняване на резултатите от задачата за разполовяване на линии на подгрупите на момчетата и момичетата от КГ и ЕГ показа, че и в двете тествания, докато контролните подгрупи демонстрират десностранен псевдонеглект за първо тестване, експерименталните подгрупи демонстрират симетричен неглект.

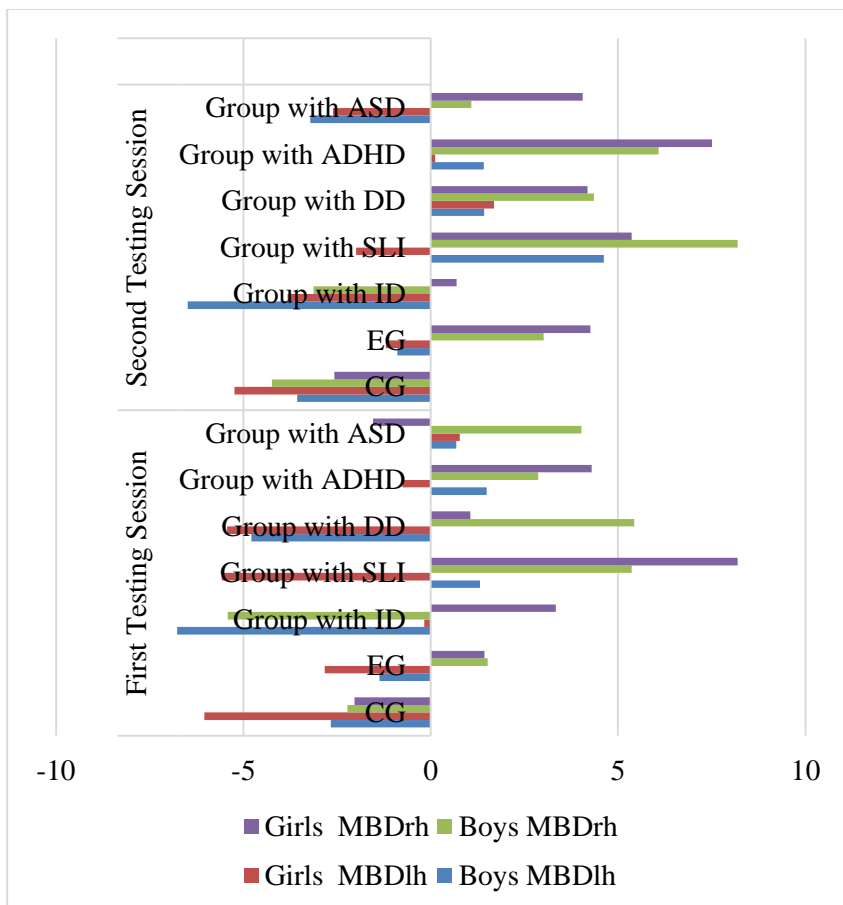
Различен патерн на разполовяване на линиите показаха подгрупите на момчетата и момичетата с ИН: момчетата – десностранен псевдонелект, а момичетата – симетричен.

Различен патерн на разполовяване на линиите беше отчетен при подгрупите на момчетата и момичетата със СЕН: и за двете тествания момчетата показаха левостранен нелект, а момичетата – симетричен.

Същите вътрегрупови междуполови различия бяха регистрирани и в групите с РДВХ и РАС, но само при първото тестване: момчетата с РДВХ и РАС показаха левостранен нелект, а момичетата с РДВХ и РАС показаха симетричен

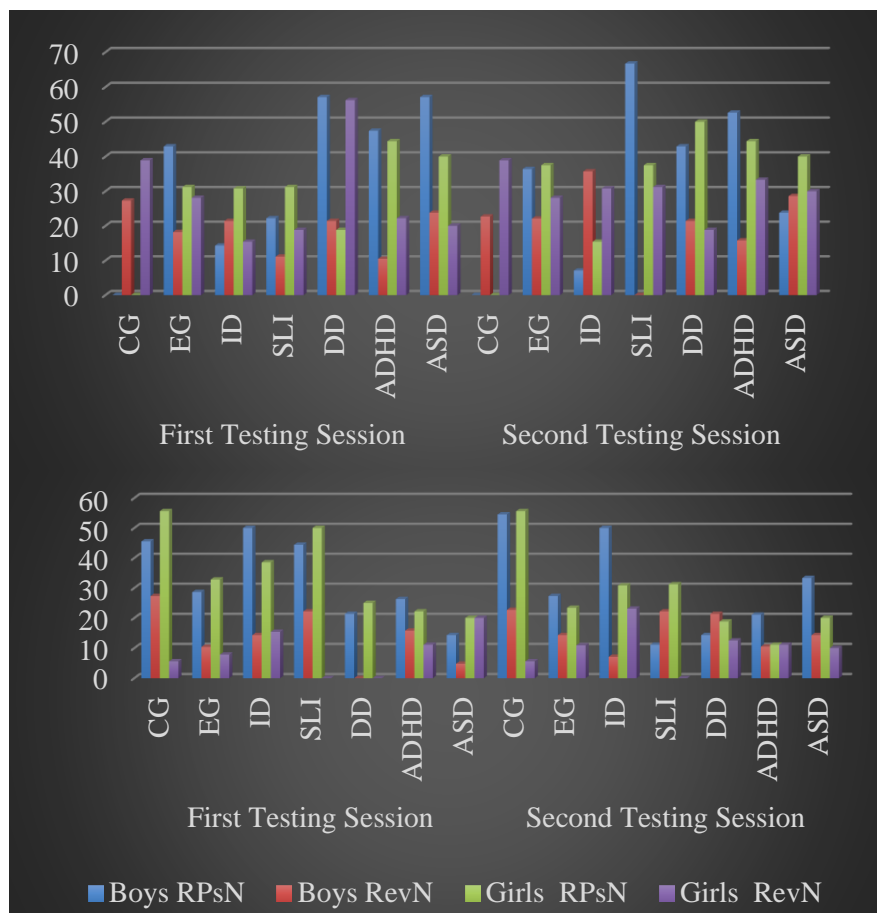
неглект. При второто тестване, и момчетата и момичетата с РДВХ демонстрираха левостранен неглект, а момчетата и момичетата с РАС демонстрираха симетричен неглект.

Не бяха отчетени междуполови различия в групата с ДР на групово ниво: при първото тестване и момчетата и момичетата с дислексия показаха симетричен неглект, а при второто – левостранен неглект.



Фиг. 10. Стойности на средното отклонение (M) с лява ръка (MDlh) и дясна ръка (MDrh) на контролната и експериментални подгрупи на момчетата и момичетата

Междугруповото сравняване на разпределението на участниците в подгрупите на момчетата и момичетата според демонстрирания тип неглект също откри различия (фиг.11).



Фиг. 11. Разпределение на участниците в контролните и експериментални подгрупи на момчетата и момичетата според демонстрирания вид неглект в първо и второ тестване

Както се вижда от фигурата, докато най-голям процент от момчетата контроли демонстрираха десностранен

псевдонеглект (45,5% за първо и 54,5% за второ тестване), най-голям процент от момчетата от ЕГ демонстрираха левостранен нелект (42,9 % за първо и 36,4% за второ тестване), като междугруповите различия са статистически значими ($p < 0,05$).

Най-голям процент от момчетата контроли, подобно на момчетата контроли, показаха десностранен псевдонелект (55,6% за първо и 54,5% за второ тестване). В подгрупата на момчетата от ЕГ обаче, и за двете тествания участниците почти поравно се разпределиха между десностранен, левостранен и симетричен нелект: за първо тестване - 32,8% десностранен псевдонеглект, 31,2% левостранен нелект и 28,1% симетричен нелект; за второ тестване – 23,4% десностранен псевдонеглект, 37,5% левостранен нелект и 28,1% симетричен нелект. Различията между момчетата от КГ и от ЕГ са статистически значими ($p < 0,05$).

По подобие на контролната подгрупа момчета, най-висок процент от подгрупата на момчетата с ИН показаха десностранен псевдонеглект. Що се касае до момчетата с ИН, за първо тестване еднакво висок процент показаха десностранен псевдонеглект (38,5%) и левостранен нелект (30,8%), а за второ тестване еднакво висок процент показаха десностранен псевдонеглект (30,8%) и симетричен нелект (30,8%), като разликата с контролната подгрупа момчета достига статистическа значимост за първо тестване ($p = 0,042$).

Подобно на контролните подгрупи момчета и момчетата, най-висок процент от подгрупите момчета и момчетата със СЕН показаха десностранен нелект за първо тестване. За второ тестване обаче, най-висок процент и от двете подгрупи със СЕН демонстрираха левостранен нелект, като разликата с релевантните контролни подгрупи е съществена ($p < 0,05$).

За разлика от момчетата контроли, най-висок процент от дислексичните момчета показаха левостранен нелект: 57,1% за първо тестване и 42,9% за второ тестване, като

междугруповите рзличия са съществени ($p<0,05$). Между момчетата с ДР и момчетата контроли също беше отчетена значителна разлика, близка до статистическа значимост за първо тестване и статистически значима за второ тестване:

По този показател, както момчетата, така и момичетата с РДВХ съществено се различават от момчетата и момичетата контроли: и за двете тествания, най-висок процент и от двете подгрупи с РДВХ показаха левостранен неглект ($p<0,05$).

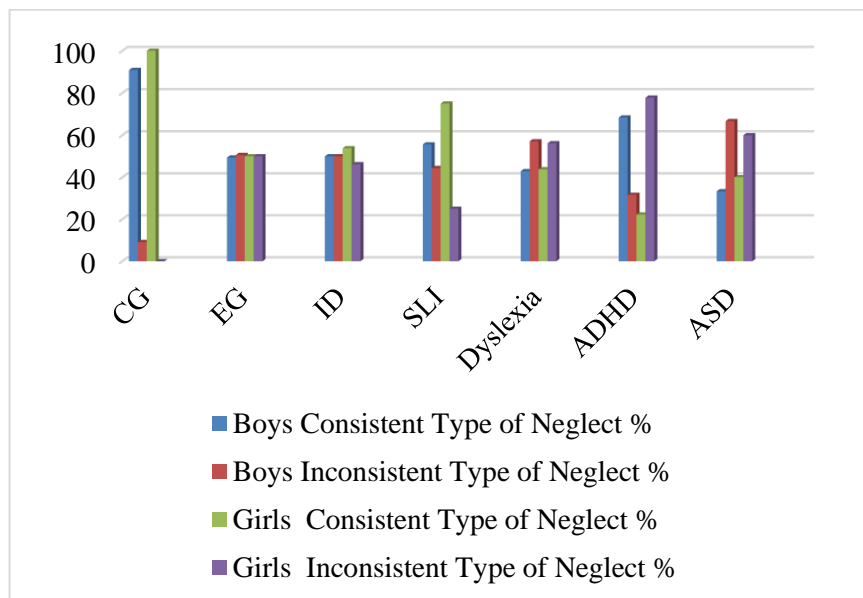
Също съществени бяха различията между подгрупите момчета и момичета с РАС и момчетата и момичетата контроли: за разлика от момичетата контроли, най-голям процент от момичетата с РАС показаха левостранен неглект и за двете тествания ($p<0,05$); за разлика от момчетата контроли, най-голям процент от момчетата с РАС показаха левостранен неглект за първо тестване, а за второ тестване участниците почти поравно се разпределиха между десностранен (33,3%), левостранен (23,8%) и симетричен неглект (28,6%) ($p<0,05$).

Резултатите относно разпределението на участниците в контролните и експериментални подгрупи на момчетата и момичетата според постоянството на демонстрирания вид неглект, са представени на фигура 11.

Както се вижда (фиг. 12), само 9,1% от момчетата от КГ, но 50,6% от момчетата от цялата ЕГ, 50,0% от момчетата с ИН, 44,4% от момчетата със СЕН, 57,1 % от дислексичните момчета, и 66,7% от момчетата с РАС и 31,6% от момчетата с РДВХ, демонстрираха различен тип неглект в двете тествания. Различията между контролната подгрупа момчета и всички патологични подгрупи момчета, с изключение на тази на момчетата с РДВХ, са съществени ($p<0,05$).

Аналогично, нито едно момиче от КГ (0,0%), но 50,0% от момичетата от цялата ЕГ, 46,2 % от момичетата с ИН, 25,0% от момичетата със СЕН, 56,2% от дислексичните момичета, 60,0% от момичетата с РАС и 77,8 % от момичетата с РДВХ, демонстрираха различен тип неглект в

двете тествания. Тук различията между контролната подгрупа момчета и всяка патологична подгрупа момчета са съществени ($p < 0,05$).



Фиг. 11. Разпределение на участниците в контролните и експериментални подгрупи на момчетата и момичетата според постоянството на демонстрирания вид неглект

Вътрегруповото сравнение на подгрупите на момичетата и момчетата относно постоянството на демонстрирания тип неглект установи съществени различия само между подгрупите с РДВХ, като момичетата с РДВХ показаха съществено по-голямо непостоянство на типа неглект (отчетен чрез промяната му от първо към второ тестване) в сравнение с момчетата с РДВХ ($p < 0,05$).

ИЗВОДИ

Доколкото ни е известно, с настоящото изследване за първи път се проучват едновременно различията в ръкостта и патерна на разполовяване на линии при деца с пет от най-често срещаните нарушения на развитието - ИН, РАС, ДР, РДВХ и СЕН, които се считат за свързани с атипична мозъчна латерализация. Извадка от типично развиващи се деца, изравнени по пол и възраст деца бяха изследвани като КГ.

Резултатите откриха значими различия между КГ и всяка патологична група по отношение на ръкостта, на разполовяването на линии или и на двете, което предполага абнормална функционална латерализация при всички изследвани развитийни нарушения. Следователно, първата и втората хипотези на изследването, предполагащи значително по-висока честота на леворъкост/смесена ръкост или непостоянна ръкост, и съответно съществено по-висока честота на атипичен или непостоянен патерн на латерализация на зрителното пространствено внимание, при във всички изследвани групи с нарушения в развитието, намериха силна емпирична подкрепа.

Освен това, отчетените специфични различия в патерна на отклоненията на всяка патологична група потвърждават третата хипотезата на изследването, че съществува връзка между типа на развитийното нарушение и патерна на отклоненията във функционалната латералност, която се определя от „хемисферната” специфика на клиничните прояви на нарушението.

Що се отнася до ефекта на пола върху функционалната латерализация, установихме, че този субективен фактор, повлиява патерна на отклоненията във функционалната латералност при всичките изследвани патологични групи. Следователно, четвъртата изследователска хипотеза, свързана с предположението, че свързани с пола различия в патерна на отклоненията във функционалната латерализация ще бъдат

наблюдавани при нарушенията, чието разпространение е свързано с явно доминиране сред мъжкия, отколкото сред женския пол, а именно - РАС, РДВХ и ДР, не се потвърди.

Следователно следните основни заключения могат да бъдат направени въз основа на резултатите от настоящото проучване:

1. По-голямата част от типично развиващите се деца демонстрират най-често срещания патерн на функционалната церебрална латерализация: десноръкост и дяснохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание.

2. Децата, страдащи от най-често срещаните нарушения на развитието – ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ, демонстрират изключително нестабилен патерн на хемисферните асиметрии, включващ ръкостта и хемисферната доминантност за зрителното пространствено внимание.

3. Децата, страдащи от най-често срещаните развитийни нарушения – ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ, демонстрират значително по-голяма честота на смесена и/или непостоянна ръкост, което предполага атипична и/или нестабилна хемисферна доминантност за мануалния контрол, но също и атипична и/или нестабилна функционална латерализация на мозъка като цяло.

4. Децата, страдащи от най-често срещаните развитийни нарушения – ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ, демонстрират значително по-голяма честота на атипичен и/или непостоянен патерн на латерализация на зрителното пространствено внимание, което предполага атипична и/или нестабилна хемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание.

5. Съществува връзка между вида на развитийното нарушение и патерна на отклоненията на ръкостта и латерализацията на зрителното пространствено внимание.

6. Половата принадлежност повлиява патерна на отклоненията във функционалната латерализация при ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ, но в различна степен. Най-засегнати са

ДР, СЕН и РДВХ, което може да се дължи на свързани с пола различия в епидемиологията на тези нарушения.

7. Групата на децата с ИН, на възраст 7-15 години, показва типичен патерн на функционална мозъчна латерализация: десноръкост и дяснохемисферна латерализация на пространствено внимание. Този патерн обаче е силно нестабилен, което предполага нестабилно ниво на активиране на доминантните хемисфери (лява хемисфера за мануалния контрол и дясна хемисфера за пространственото внимание) и/или нарушено междухемисферно взаимодействие. Наблюдаваните слаби, свързани с пола различия в хемисферните асиметрии в зрителното пространствено внимание може да са свързани със забавеното съзряване на някои субрегиони на corpus callosum при момчетата с ИН, отколкото при момчетата с ИН.

8. Групата на децата със СЕН, на възраст 7-15 години, показва типичния, но нестабилен патерн на мануално предпочитание и атипичен, но също така нестабилен патерн на лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание, което предполага преобладаваща дисфункция на дясна отколкото на лява хемисфера, и допълнително нарушени междухемисферни взаимоотношения. Полът на субекта обаче има силен ефект върху функционалната латерализация при СЕН, като формира различни патерни на аномалии в подгрупите на двата пола: подгрупата на момчетата показва нестабилен патерн на смесена и непостоянна ръкост и нестабилен патерн на атипична ляво хемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание; подгрупата на момчетата показва типичния, но нестабилен патерн на десноръкост, но също така и нестабилен патерн на липса на хемисферна доминантност или или на лявохемимисферна доминантност за зрителното пространствено внимание. Тези свързани с половата принадлежност различия в отклоненията в латерализацията би могло да индикират дисфункция на двете хемисфери

допълнително нарушаване на междухемисферните взаимодействия при момчетата със СЕН, а преимуществено лоши междухемисферни интеракции с допълнителна по-скоро дяснохемисферна дисфункция, отколкото лявохемисферна дисфункция при момчетата със СЕН.

9. Групата на децата с ДР, на възраст 7-15 години, показва нестабилен патерн на смесена и непостоянна ръкост и атипичен, и също нестабилен патерн на лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание, което предполага както дисфункция на двете хемисфери, така и лошо междухемисферно взаимодействие, което не е изключено да се дължи на нарушен интегритет на корпус калозум. Полът на субекта обаче оказва силно влияние върху функционалната латерализация при ДР, оформяйки различни патерни на аномалиите в подгрупите на момчетата и момичетата: подгрупата на момчетата с ДР се характеризира с нестабилен патерн на смесена и неопределена ръкост и с нестабилен патерн на атипична лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание; подгрупата на момичетата с ДР показва типичния, но нестабилен патерн на десноръкост и атипичен, но нестабилен патерн на липса на хемисферна доминантност или лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание. Тези свързани с пола различия на отклоненията в латерализацията би могло да индикират дисфункция на двете хемисфери с допълнително нарушени интерхемисферни взаимодействия при момчетата с ДР, а преимуществено лоши междухемисферни интеракции, с една допълнителна по-скоро дяснохемисферна, отколкото лявохемисферна, дисфункция при момичета с ДР.

10. Голямото сходство в свързаните с пола различия на отклоненията в латерализацията при извадките със СЕН и ДР предполага връзка между тези две нарушения. Най-вероятно момчетата със СЕН и с ДР, и съответно момичетата със СЕН и с ДР, споделят определени дефицити в процесирването,

вероятно поради сходни структурни и функционални мозъчни дефицити.

11. Групата на децата с РАС показва един изключително нестабилен патерн на смесена и непостоянна ръкост и атипичен и също нестабилен патерн на лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание, което предполага както дисфункция на двете хемисфери, така и нарушени междухемисферни взаимодействия. Наблюдаваните свързани с пола различия само по отношение на хемисферните асиметрии в зрителното пространствено внимание може да се дължат на свързани с пола различия в скоростта на съзряването на някои субрегиони на corpus callosum, с по-изразено нарушение на този процес при момчетата с РАС, отколкото при момчетата с РАС.

12. Групата на децата с РДВХ на възраст 7-15 години, показва най-големите отклонения както по отношение на ръкостта, така и на латерализацията на зрителното пространствено внимание в сравнение с останалите изследвани патологични групи (ДР, ИН, РАС, СЕН). Тази патологична група показва нестабилен патерн на смесена и непостоянна ръкост, и атипичен и също нестабилен патерн на лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание, което предполага както дисфункция на двете хемисфери, така и лоши интермедисферни взаимодействия, вероятно дължащи се на нарушен интегритет на корпус калозум. Полът обаче има силно влияние върху функционалната латерализация при РДВХ, като формира различни патерни на аномалии в подгрупите на момчетата и момчетата. Групата на момчетата с РДВХ показва нестабилен патерн на смесена и непостоянна ръкост и атипичен патерн на лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание, което предполага дисфункция на двете хемисфери, в допълнение съпътствано от лоши междухемисферни взаимодействия, вероятно дължащи се на нарушен интегритет на предната част на корпус калозум,

която свързва зоните на моторния кортекс. Групата на момичетата с РДВХ се характеризира с нормален патерн на ръкостта и атипичен, но силно нестабилен патерн на лявохемисферна доминантност за зрителното пространствено внимание, което предполага дисфункция на дясна хемисфера и допълнителна лоши интерхемисферни интеракции, вероятно дължащи се на нарушен интегритет на онази част от корпус калозум, която свързва зоните на париеталния кортекс.

В обобщение на новите резултати от настоящото изследване можем да заключим, че въпреки че всички изследвани невроразвитийни нарушения (ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ) се характеризират със специфични отклонения във функционалната церебрална латерализация, нестабилното равнище на активиране на хемисферните механизми, които лежат в основата на мануалния контрол и зрителното пространствено внимание, и допълнително нарушените хемисферни взаимодействия, са техни общи, споделени черти. Тези резултати предполагат, че тези нарушения на развитието споделят общи дефицити в процесирането, вероятно поради сходни структурни и функционални мозъчни дефицити.

Изследването има някои ограничения. Първо, извадката от деца с невроразвитийни нарушения не беше проконтролирана от гледна точка на възможна коморбидност – фактор, с потенциал да повлияе патерна на получените резултати. Второ, и двата теста – за оценка на ръкостта и задачата за разполовяване на линии, са поведенчески методи, които осигуряват индиректно измерване на мозъчната латерализация. Трето, относително малкият размер на изследваната извадка с невроразвитийни нарушения и неизравняването по численост на изследваните патологични групи и контролната група, също е ограничение, което би могло да повлияе статистическата сила на междугруповите сравнения.

Необходими са повторни изследвания с по-големи извадки, за да се гарантира валидността на резултатите от настоящото проучване.

Въпреки тези ограничения на изследването, получени са резултати, които биха могли да бъдат полезни за разбирането на механизмите, лежащи в основата на тези нарушения в развитието, както и за насочване на бъдещите изследвания.

ПРИНОСИ

1. Направен е литературен обзор на резултатите от предишни изследвания на връзката между латерализацията и невноразвитийните нарушения.

2. За първи път функционалните хемисферни асиметрии при пет от най-често срещаните невноразвитийни нарушения – ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ, се проучват в сравнителен план с унифициран изследователски инструментариум.

3. Осигурени са нови доказателства за връзка между атипичната церебрална латерализация и всички изследвани невноразвитийни нарушения.

4. Получени са резултати, свидетелстващи за отклонения при децата с ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ от патерните на ръкостта и латерализацията на зрителното пространствено внимание, наблюдавани при типично развиващите се деца. Патерните на тези отклонения обаче се различават по размер, обхват и посока в зависимост от вида на невноразвитийното нарушение.

5. Осигурени са нови доказателства, че атипичната ръкост при популациите с невноразвитийни нарушения може да е индикатор за атипична функционална латерализация на мозъка.

6. Получени са резултати, свидетелстващи за влиянието на пола на субекта върху патерна на отклоненията във функционалната латерализация при субектите с ДР, ИН, РАС, СЕН и РДВХ. Степента на това влияние обаче се различава в зависимост от типа на развитийното нарушение.

7. Получени са резултати, които подкрепят връзката между атипичната церебрална латерализация и развитийните нарушения и имат приложение към теориите за мозъчната латерализация при нарушения на развитието.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Ikonomopoulou, A., Asenova, I. (2015). Lateralization and neurodevelopmental pathology. In Proceedings of 3rd Scientific Conference with International Participation: *Psychology – Tradition and Perspectives*, I. Asenova et al. (Eds.), Vol. I, pp. 183-187. [ISSN: 1314-9792]

Ikonomopoulou A., (2016) “Lateralization of Visuospatial Attention in Children with ADHD. В Сборник доклади от Научна конференция с международно участие, *Интердисциплинарни логопедични практики*, 04-06 Ноември, pp.78-82, София, НБУ

Ikonomopoulou A. & Baturov, D. (2019). Visual spatial attention and its lateralization in students with neurodevelopmental disorders, *сп. Авиационна, морска и космическа медицина*, издание на Българско сдружение по авиационна, морска и космическа медицина съвместно с Дружество на специалистите по водно спасяване Варна и ОС на БЧК, Варна [ISSN-1314-5819], (под печат).

Ikonomopoulou A., & Baturov, D. (2019). Sex differences and functional hemispheric asymmetries in students with neurodevelopmental disorders. *Пирински книжовни листа*, Издание на ЧВУ - “Колеж по туризъм”, Благоевград. [ISSN-1312-6911] (под печат).