



**ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ  
РИЛСКИ”**

**ФАКУЛТЕТ „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ,  
ЗДРАВНИ ГРИЖИ И СПОРТ”**

**Лилия Валентинова Янчева-Велинова**

**„СЕНЗОРНИ НАРУШЕНИЯ ПРИ ДЕЦА СЪС  
СПЕЦИФИЧНО ЕЗИКОВО НАРУШЕНИЕ“**

АВТОРЕФЕРАТ

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“  
научна област 7. „Здравеопазване и спорт”,  
професионално направление 7.4. „Обществено здраве“,  
докторска програма „Логопедия”

Научен ръководител:

**доц. д-р Екатерина Митова, дм**

Благоевград, 2024

Дисертационният труд на тема: „Сензорни нарушения при деца със специфично езиково нарушение“ е предложен за публична защита на заседание на Катедра „Логопедия“ при Факултет "Обществено здраве, здравни грижи и спорт" на ЮЗУ „Неофит Рилски“, проведено на 18. 09. 2024 г.

Дисертационният труд е разположен на 181 стандартни страници, включва 40 таблици, 54 графики, една географска карта и има следната структура: съдържание, списък с използваните съкращения, увод, три глави, изводи, заключение, принос, препоръки, библиография от 262 източника (39 на кирилица, 223 на латиница), както и 3 приложения.

Публичната защита ще се проведе на 29.11.2024 г. от 11 ч. в зала 1412, УК 1, ЮЗУ „Неофит Рилски“ – Благоевград

## УВОД

Интересът на учените към нарушенията на езиковото развитие се засилва през XX век и се правят различни проучвания върху отделните езикови дялове. „Нарушенията на езиковото развитие обхваща двете дименсии на лингвистичната комуникация – генериране на реч и разбиране на реч. При специфичното езиково нарушение е засегната езиковата способност като висша когнитивна, психологическа способност за опериране с лингвистични кодове и правила“. (Ценова, 2008)

Детското развитие е комплексен и многоаспектен процес, при който езиковото и сензорното съзряване играят фундаментална роля във формирането на когнитивните, социалните и комуникативните умения на детето. В контекста на този сложен процес връзката между сензорните нарушения и специфичните езикови нарушения (СЕН) привлича все по-голямо внимание в научните среди.

Теорията за сензорното развитие, разработена от д-р Jean Ayres през 60-те години на XX век, поставя акцент върху критичната важност на правилната интеграция на сензорната информация за цялостното функциониране на детето. Според тази теория ефективната обработка и интегриране на сензорните стимули от различните сензорни системи – тактилна, вестибуларна, проприоцептивна, визуална, слухова, вкусова и обонятелна – са основополагащи не само за двигателното развитие, но и за формирането на езиковите умения. Айрес постулира, че нарушенията в сензорната интеграция могат да доведат до широк спектър от поведенчески и обучителни затруднения, включително и в сферата на езиковото развитие. (Ayres, 1987)

При децата със специфично езиково нарушение (СЕН) често се наблюдават не само затруднения в езиковата сфера, но и съпътстващи сензорни особености. Тези деца могат да демонстрират хипер- или хипосензитивност към определени стимули, трудности в обработката на слухова информация или проблеми с моторното планиране и изпълнение. Тази взаимовръзка повдига важни въпроси относно потенциалната роля на сензорните нарушения в етиологията и проявите на СЕН.

В този контекст, разбирането на сензорните нарушения при децата със специфично езиково нарушение придобива особена важност. То не само хвърля светлина върху потенциалните механизми, стоящи зад езиковите затруднения, но и открива нови

перспективи за терапевтични интервенции. Интегрираният подход, който включва в себе си както езиковите, така и сензорните аспекти на развитието, може да предложи по-ефективни стратегии за подкрепа на децата със СЕН.

Настоящият труд се фокусира върху изследването на сензорното нарушение като фактор за езикови затруднения при децата от предучилищна възраст. Ще бъдат разгледани основните научни хипотези в тази проблематика, като сензорните нарушения са разгледани чрез теста на Winnie Dunn (1999), който е приложен за първи път в България за деца със специфично езиково нарушение.

### Специфично езиково нарушение

Езиковото развитие при децата е тясно свързано с тяхното психомоторно развитие и зависи от множество когнитивни, биологични, емоционални и социални фактори (Бояджиева-Делева, 2019). За да функционира правилно, езикът трябва да отговаря на очакванията за възрастта и социокултурната среда по отношение на форма, съдържание и употреба (Тодорова, 2023).

Голяма част от децата усвояват езика бързо и без особени усилия през детството и ранното юношество. В англоезичната литература по данни на Leongard (1998), Tomblin и др. (1997) между 3% и 7% имат затруднения в усвояването на родния език. При направено проучване на деца от предучилищна възраст от Янчева-Велинова и Митова от 2020г става ясно, че процентът на българските деца със СЕН е 5.89%. За първи път по данни на МОН Веселинова, Янчева-Велинова (2022) правят медико-географски анализ на нарушението по области на България. От изследването става ясно, че разпространението на децата със СЕН е не равномерно и е концентрирано предимно в големите градове на страната.

Терминологията и концептуализацията на СЕН са претърпели значително развитие през годините. Ранните описания включват термини като "детска афазия" и „алалия“, които постепенно са отхвърлени поради асоциациите им с мозъчни увреждания при възрастни.

Терминът "специфично езиково нарушение" (Specific Language Impairment – SLI), въведен от Leonard (1981), се използва за обозначаване на езикови нарушения при деца, които не могат да се обяснят с други съпътстващи условия като когнитивни дефицити, неврологични нарушения или сензорни увреждания. Децата със СЕН често имат трудности с граматиката, морфологията и фонологията, въпреки че тяхната невербална интелигентност и социални умения могат да са в рамките на нормата (Leonard, 2014).

В рамките на поведенческия модел за СЕН са формулирани множество хипотези, включително хипотезата за дефицит на йерархичното планиране (Cromer, 1978), повърхностната хипотеза (Leonard, 1989), хипотезата за рядка морфология (Leonard et al., 1992), хипотезата за липсващи характеристики (Gopnik, 1990) и разширената незадължителна хипотеза на етапа на инфинитив (Rice et al., 1995).

Всяка от тези хипотези се фокусира върху различни аспекти на езиковите нарушения и предлага различни обяснения за техния произход и проявления.

Психоаналитичният подход към езиковите нарушения предлага различна перспектива, разглеждайки ги не само като изолирани лингвистични проблеми, но и като симптоми на по-дълбоки психологически конфликти и нарушения в ранното развитие. Dolto (1984) подчертава значението на ранните взаимоотношения между детето и неговите родители за формирането на езиковите способности. Съвременни изследователи като Golse (2013) и Szejer (2013) продължават да изследват връзката между езика, тялото и психиката, особено в контекста на развитийните нарушения и ранното детско развитие. В България, Богданова (2014) развива психоанализа за бебета и деца и разглежда връзката между телесното развитие и езика (Богданова, 2014).

Въпреки значителния напредък в разбирането на специфичните езикови нарушения, все още остават много нерешени въпроси. Необходимостта от интегриран подход, който да комбинира медицинските, когнитивно-психологическите, поведенческите и психоаналитични перспективи, е от съществено значение за подобро разбиране и терапия на СЕН в детска възраст.

## **Обзор на теорията за сензорна обработка и интеграция**

Теорията за сензорната интеграция, разработена от Джейн Айрес през 1979 г., поставя основите за разбирането на това как нашият мозък обработва и интегрира сензорна информация. Айрес се фокусира върху три основни системи: вестибуларна (равновесие), тактилна (допир) и проприоцептивна (позиция на тялото). Според нея, сензорната интеграция е процес на взаимодействие между всички сетива, който започва още в утробата и продължава през целия живот (Ayres, 1972, 1979).

Нарушенията в сензорната интеграция могат да се проявят по различни начини. Основно се разделят на два типа: дисфункция на праксиса (затруднения в планирането и изпълнението на движения) и слабост в модуляцията (трудности в регулирането на реакциите към сензорни стимули). Тези нарушения могат да включват проблеми в сензорната модуляция, сензорно-базирани двигателни разстройства и разстройства на сензорната дискриминация (Miller et al., 2007).

Разбирането на сензорната обработка продължава да се развива с нови изследвания. Сложността на тези неврологични процеси подчертава необходимостта от индивидуализирани подходи при диагностицирането и лечението на нарушения в сензорната обработка. Бъдещите изследвания вероятно ще продължат да разкриват нови аспекти на това как нашият мозък възприема и интерпретира света около нас.

Сензорната обработка играе ключова роля в развитието на децата, особено при тези със специфични езикови нарушения (СЕН). Тя използва информацията от шест вида възприятия: Слуховите възприятия, зрителните възприятия, вестибуларно възприятие, тактилното възприятие, мултисензорното възприятие и орално-вкусовото възприятие.

Сензорната модулация е неврофизиологичен процес, който регулира реакцията на индивида към сензорни стимули. Това включва способността на мозъка да регулира и организира интензивността и природата на отговорите на сензорния вход по градуиран и адаптивен начин (Miller et al., 2001). Този процес е ключов за ефективното взаимодействие с околната среда и поддържането на оптимално ниво на възбуда. Reisman (2002) установява, че децата със специфично езиково нарушение (СЕН) често изпитват трудности при модулирането на сензорните възприятия.

Способностите за сензорна модулация съществуват в континуум, като трудностите могат да се проявят като сензорна свръхчувствителност, недостатъчна чувствителност или сензорно търсене (Miller et al., 2007; Critz et al., 2015; James et al., 2011). Тези проблеми могат да повлияят значително на поведението и езиковото развитие на децата.

Класификацията на Dunn (1999) на моделите на сетивна обработка може да се приложи за разбиране на поведението на деца със СЕН, включително трудностите при слуховата обработка, които могат да доведат до предизвикателства във фонологичното осъзнаване и възприятието на речта (Ferguson et al., 2011).

Емоционално-поведенческите реакции при сензорната модулация са обект на обширни изследвания, с различни теории и модели, разработени за обяснение на техните ефекти върху поведението и когнитивните функции, включително езика (Bundy et al., 2002; Murray-Slutsky & Paris, 2000; Smith-Roley et al., 2001).

Моделът на Dunn (1999, 2001) за сензорна обработка описва четири квадранта на неврологичен праг: ниска регистрация, сетивно търсене, сензорна чувствителност и сензорно избягване. Всеки от тези квадранти има специфични поведенчески корелати, които могат да повлияят на езиковото развитие и употреба.

Adams et al. (2015) използват сензорния профил на Dunn, за да изследват сензорната обработка при деца с езиково разстройство на развитието, откривайки значителни разлики в моделите на сензорна обработка в сравнение с типичните връстници.

Taal et al. (2013) установяват по-високо разпространение на затруднения в сензорната обработка при деца със СЕН. Ferguson et al. (2011) и Kaganovich et al. (2016) изследват връзката между слуховата обработка, мултисензорната интеграция и езиковите затруднения при СЕН. Brandes-Aitken et al. (2018) и Кара и Plante (2015) подчертават връзката между сензорната обработка, изпълнителната функция и езиковото увреждане. Finlay & McPhillips (2013) откриват корелации между двигателните умения и езиковите способности при деца със СЕН.

Fujiki et al. (2004) съобщават за трудности с емоционалната регулация при деца със СЕН, което може да доведе до поведенчески проблеми и социални трудности.

## **Сензорната интеграция и Специфичното езиково нарушение**

Връзката между специфичното езиково нарушение (СЕН) и сензорната интеграция е предмет на научен дебат, с две основни гледни точки. Първата група изследователи подчертава важната роля на сензорната интеграция при децата със СЕН, докато втората група смята, че първичните дефицити при СЕН са лингвистични по природа, а затрудненията в сензорната обработка са по-скоро съпътстващи.

Изследователите, подкрепящи връзката между СЕН и сензорната интеграция, се фокусират върху три основни области: слухова обработка, мултисензорна интеграция и проприоцепция и двигателни умения.

Алтернативната гледна точка предлага няколко теории: теорията за специфична област на езиково нарушение на van der Lely (2005), хипотезата за процедурен дефицит на Ullman и Pierpont (2005) и хипотезата на Archibald и Gathercole (2006) за ограничения в работната памет.



Някои изследователи предлагат интегративни подходи, които вземат предвид множество фактори. Taal и др. (2013) установяват, че децата със СЕН показват повече затруднения в сензорната модулация. Magimairaj и Nagaraj (2018) предлагат многофакторен модел на СЕН, включващ сетивни, когнитивни и езикови фактори.

Връзката между сензорната интеграция и СЕН остава тема на текущи изследвания и дебат. Хетерогенността на СЕН предполага, че различните индивиди могат да имат различни основни фактори, допринасящи за техните езикови затруднения. Затова цялостната оценка, отчитаща множество фактори, включително сензорна интеграция, може да бъде от полза при разработването на индивидуални интервенции за деца със СЕН.

В заключение, сензорната интеграция се разглежда като ключов фактор за езиковото развитие на децата от предучилищна възраст, но нейната точна роля и взаимодействие със СЕН продължава да бъде обект на изследване.

## ВТОРА ГЛАВА. СТРУКТУРА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

### Цел и задачи

Целта на настоящето проучване е да се оцени влиянието на сензорната интеграция спрямо нарушенията на езиковото развитие. От така поставената цел произтичат следните задачи на изследването:

- да се проучи теорията за сензорната интеграция и какви нарушения произтичат от нея;
- да се изследва дали има нарушения в сензорната обработка при деца със СЕН;
- да се изследва дали има нарушения в различните видове модулация при децата със СЕН;
- да се проучи дали децата със СЕН имат различни поведенчески и емоционални реакции;
- да се определи дали има статистически значима разлика във възрастов план;
- да се оцени значението на различните фактори, оказващи влияние върху сензорната интеграция.

## **Хипотези на изследването**

Хипотеза 0 Децата със СЕН нямат нарушения в сензорната интеграция и тя се развива според нормите в популацията.

Хипотеза 1 Децата със СЕН имат нарушения в сензорната интеграция и те се различават от нарушенията при други комуникативни проблеми.

## **Контингент на изследването**

В настоящето изследване са тествани общо 90 деца, посещаващи студио „Амалтея“, с поставена диагноза F80 „Специфични разстройства в развитието на речта и езика“ с подгрупи F80.1 „Разстройство на експресивната реч“ и F80.2 „Разстройство на импресивната реч“. На всички изследвани деца е направено „Невропсихологично изследване“ от логопед на студио „Амалтея“ гр. София, след което диагнозата е потвърдена от екипите за личностно развитие в съответната детска градина.

Изследването на сензорното развитие на диагностицираните деца е направено чрез апробирането на теста „Sensory Profile“ на W. Dunn (1999) от логопед на студио „Амалтея“. Критерии за включване в изследването:

- Детето да е с поставена диагноза F80 „Специфични разстройства в развитието на речта и езика“ с подгрупи F80.1 „Разстройство на експресивната реч“ и F80.2 „Разстройство на импресивната реч“;

- детето да е на възраст от 4,1г до 6,11г;
- двамата родители да са с майчин език български;
- детето да не изучава чужди езици.

Критерии за изключване от изследването:

- има съпътстващи двигателни нарушения;
- има зрителни или слухови нарушения;
- детето е билингвист;
- има психични нарушения или аутизъм;
- диагнозата на детето е променяна.

След прецизиране на изследваните лица в окончателното изследване за включени общо 90 деца на възраст от 4г. и 2 м. до 6г. и 10м., разделени в три възрастови групи и по пол. В изследването не е направено разделение на децата на „експресивен“, „импресивен“ или „смесен“ тип.

Възраст	Общ брой деца	Момчета	Момичета
4,1г. – 4,12г.	30	20	10
5,0 г. – 5,12г.	30	18	12
6,0г. – 6.12 г.	30	18	12
	90	56	34

Табл. 1. Контингент на изследването

Средна възраст на контингента на изследваните деца със СЕН е 5,5 г.

## ЕТАПИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

### Първи етап

В първия етап на изследването беше направен скрининг за наличие на комуникативно нарушение на деца от предучилищна възраст в 18 детски градини на територията на гр. София. Скринингът се проведе в рамките на три учебни години:

Септември-ноември 2020г;

Септември-ноември 2021г;

Септември-ноември 2022г.

Обследвахме безплатно общо 2649 деца от различни общински детски градини на територията на гр. София. Изпратихме писма до родителите на децата с резултатите от обследването.

Деца/възраст	Общо деца със СЕН
момичета 4,0–4,12	26
момчета 4,0–4,12	32
момичета 5,0–5,12	25
момчета 5,0– 5,12	27
момичета 6,0–6,12	15
момчета 6,0– 6,12	26
Общо	156

Табл. 2 Общо диагностицирани деца със СЕН

### Втори етап

Във втория етап на изследването бяха изпратени покани до родителите, чиито деца посещават студио „Амалтея“, да се включат в изследването. На всяко дете е направено „Невро-психологично изследване“, след което е проведена индивидуална родителска среща.

Направена е апробация на теста на Dunn (1997) и резултатите от статистическата обработка с Алфата на Кронбах показаха висока достоверност на теста. „Сензорния профил“ на Dunn (1997) е предоставен за попълване от родителите и след 2 седмици са

предоставени резултатите. Езиковото развитие на децата е оценено и потвърдено от екипите за личностно развитие към съответната детска градина. На поканата за участие в изследването откликват 103 семейства, от които 90 попълват коректно „Сензорния профил“ на Dunn (1997). При останалите 13 семейства липсват отговори на въпроси и затова тестът се счита за невалиден.

### **Статистическа обработка на данните**

Дисперсионният анализ (ANOVA) е статистически метод, използван за сравнение на средните стойности на повече от две групи. Той се използва, когато изследователят иска да определи дали има значима разлика между средните стойности на групи, базирани на една или повече независими променливи.

t-критерий се използва при независими извадки за сравнение на средните стойности по пол. Този тест определя дали разликата между средните стойности на двете групи е статистически значима.

Хи-квадрат тестът ( $\chi^2$ ) се използва за сравнение на честотни разпределения между две или повече категории. Този тест е полезен за анализ на категориални данни, като например процентите на различни изходи (категории) в различни групи.

### **Методика на изследване на сензорния профил**

Сензорно интегративната функция на децата със Специфично езиково нарушение е изследван чрез „Сензорния профил“ на Winie Dunn (1997). Въпросникът представлява стандартен тест, използван за изследване способността за обработка на сензорната информация при деца. Сензорният профил се състои от 125 въпроса, които са групирани в три основни направления (Kientz & Dunn 1997, Ermer & Dunn, 1999, Dunn et al. 2002): сензорна обработка, модулация и поведенчески и емоционални реакции.

Сензорната обработка се състои от шест компонента, които включват: слухова обработка (8 въпроса), визуална обработка (9 въпроса), вестибуларна обработка (11 въпроса), обработка на соматична сетивност (18 въпроса), мулти-сензорна обработка (7 въпроса), орална сензорна обработка (въпроса).

Модулация - състои се от пет компонента, които включват: сензорни процеси, свързани с издръжливост/тонус (9 въпроса), модулации, свързани с положението на тялото и движение (10 въпроса), модулации на движение, засягащи ниво на активност (7

въпроса), модулация на сетивно възприятие, засягащи емоционални отговори (4 въпроса), модуляции на визуалния вход, засягащи емоционални реакции и нива на дейност (4 въпроса).

Поведенчески и емоционални реакции – съдържа три компоненти, които включват: емоционално/социални отговори (17 въпроса), поведенчески резултати на сензорна преработка (6 въпроса), прагове за отговор (3 въпроса).

Оценката на резултатите е извършена с пет степенна скалата, като 1 – Винаги; 2 – Често; 3 – Понякога; 4 – Рядко; 5 – Никога.

Сензорният профил оценява чрез различни фактори, които са свързани със сетивния процес и модулацията. Факторите са: сензорно търсене; емоционална реактивност; ниска издръжливост/тонус; орална чувствителност; невнимание/ разсеяност; лоша регистрация; сензорна чувствителност; заседнал; моторно възприятие.

Поведенческите корелати на сетивно-модулиращата дисфункция (квадрант профил) предоставят информация за неврологичните прагове на сетивно стимулиране и поведенческите модели на отговор. Те са четири вида: регистрация; търсене; чувствителност; избягване.

1. Типично изпълнение:  $\pm 1SD$  дименсия - на, под или над средния резултат.

2. Вероятна разликата:  $\pm 2SD$  дименсия - на, над или под средния резултат. Този диапазон показва, съмнителни области на сензорна преработка.

3. Определена разлика: дименсия по-голяма от  $\pm 2 SD$  (над или под). Този диапазон показва, че детето попада и се представя в най-ниската област на сензорна преработка.

## ТРЕТА ГЛАВА. РЕЗУЛТАТИ

### Сензорна обработка

#### А) Слухови възприятия

По литературни данни е известно, че има пряка връзка между слуховите възприятия и езиковото развитие и че при тези нарушения се очаква да има неправилно сформирани или закъснение в развитието на езика. От резултатите в нашето изследване става ясно, че 63.3% от децата имат нарушение, близо една трета имат вероятно нарушение и

едва 5,6% имат типично представяне. Това са съществени отклонения от нормата и може да потвърдим, че има пряка връзка между слуховото възприятие и езиковото развитие.

Проверихме дали с възрастта слуховите възприятия се подобряват, като за целта първо сравнихме резултатите по средните балове, след това и спрямо процентното разпределение. При този параметър няма статистическа зависимост и с възрастта не се подобрява развитието.

Направихме сравнение на слуховото възприятие на децата със специфично езиково нарушение и спрямо пола. Разгледахме каква е зависимостта спрямо средните балове и спрямо процентното разпределение и констатирахме, че няма статистическа зависимост.

Така получените резултати са в пълно съответствие с изследванията направени от Rinker, T. (2006), Mody, Studdert-Kennedy, & Brady, (1997); Studdert-Kennedy & Mody, (1995), Wright, Bowen, & Zecker, (2000); McArthur & Bishop, (2004); Mengler et al., Kujala et al., (2001); Gathercole et al. (2006),

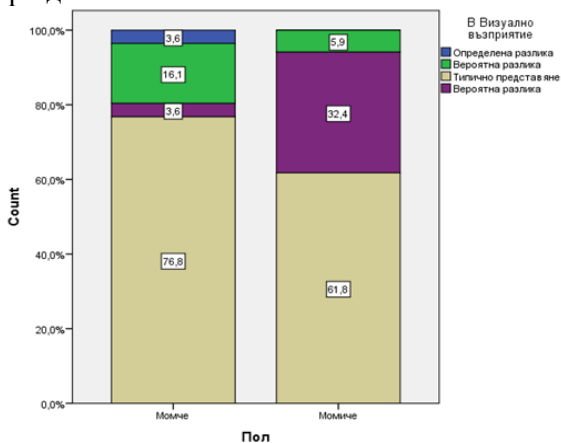
Слуховото възприятие в нашето изследване е един от най-засегнатите параметри, който засяга пряко развитието на езика и е в основата на някои теории за езиковото нарушение. От изследването ни става ясно, че това възприятие не се влияе от половото различие и не се влияе от възрастта. Това е причината работата върху фонемени гнозис при децата със СЕН да продължителна и да заема основно място в терапевтичния индивидуален план.

## **В) Визуално възприятие**

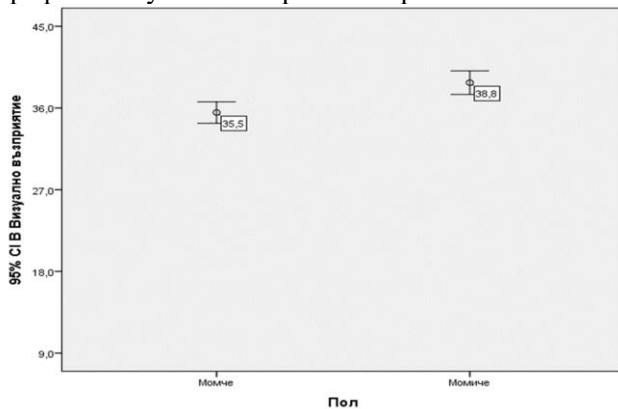
Резултатите от проведеното от нас изследване показват и от научната литература се вижда, че почти всяко седмо дете със СЕН има проблеми в зрителното възприятие. Процентът на децата с нарушение е 14,4%. Относителният дял на по-сериозните нарушения, обаче е относително малък – само 2,2%, по-леката степен нарушение (вероятна разлика) е установена при 11 деца (12,2%). Това може да се дължи на нарушенията в пространствената ориентация, тъй като децата и от двата пола са дали най-ниски резултати. Все пак едни от най-високите резултати в проведеното изследване за норма са постигнати при визуалните възприятия и това е видно от графиката по-долу. Сериозни отклонения може се очакват при деца с нарушения в четенето и писането и това може да бъде ключов момент при диференциалната диагностика на деца от училищна възраст.

Изследването със сензорния профил може да се използва като маркер при превенция за нарушения на четенето и писането.

Разпределението на нарушенията в зрителните възприятия спрямо половите различия показват, че момчетата изпитват по-големи затруднения в сравнение с момичетата. Нарушения се откриват в една пета (19,7%) от момчетата, а при момичетата този процент е три пъти по-малък – 5,9%. При момичетата обаче се наблюдават 3,6% определена разлика, която е негативния резултат в изследването. Тези различия може да се обяснят с нарушенията в пространствената ориентация, които се характеризират с различия при двата пола.



Граф. 1. Визуално възприятие. Сравняване по пол спрямо процентите



Граф.2. Визуално възприятие. Разпределение спрямо средните балове по пол

Във възрастов план статистическите резултати показах, че няма статистическа значимост.

Според Gore et al. (2014) визуалните възприятия може да бъдат рисков фактор за развитието на СЕН, докато Hulshoff Pol et al. (2016) не открива значителни разлики във визуалните умения. Като цяло, доказателствата сочат, че визуалните възприятия и езика споделят обща невробиологична основа и това може да бъде рисков фактор за развитието на езикова патология. Въпреки това са необходими повече изследвания, за да се разберат напълно сложните взаимоотношения между тези две състояния. Смятаме, че нарушенията на визуалните възприятия при децата със СЕН не са ключов фактор за сензорното развитие, но биха били фактор по-нататък.

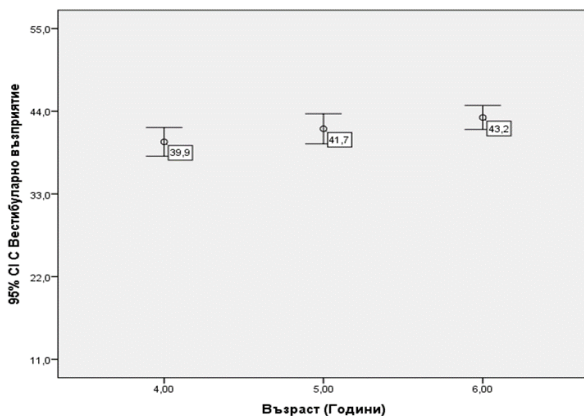
### **С) Вестибуларно възприятие**

Високочувствителни рецептори на вестибуларният апарат възприемат всички движения в пространството и предизвикват реакция, така че тялото да е в баланс. След направеното изследване на вестибуларните възприятия на децата със СЕН решихме да сравним резултатите им спрямо нормалното развитие и да проверим как се влияят от възрастта и пола. Първо сравнихме развитието на децата със специфично езиково нарушение с нормите на теста и установихме, че 70% от изследваните проявяват определена разлика от нормата и може да говорим за вестибуларно разстройство. Резултатите показват, че 18 от изследваните деца или 20 % от тях са в рисковата група и едва 10% от децата са в норма за възрастта. Така получените резултати говорят, че 90% от децата имат проблеми във вестибуларната система и може да заключим, че има пряка връзка с тяхното езиково развитие.

Високият резултат на нарушения във вестибуларните възприятия се потвърждават и от Franco и Panhosa, които също търсят честотата на разпространение (Franco & Panhosa, 2008).

На графиката по-долу може ясно да се види разликата в развитието за вестибуларните възприятия на децата със СЕН спрямо нормата. От нея става ясно, че има статистически значимите различия спрямо възрастта. Това говори, че въпреки че се смята, че вестибуларната система се развива още от първите дни от зачеването, то ние бихме могли да повлияем положително за развитието ѝ. С времето могат да се интегрират нарушенията от първичните рефлексии и да коригира вестибуларното поведение.





Граф.3. Вестибуларно възприятие. Сравняване по възраст спрямо средните балове спрямо процентите.

От сравняването по пол става ясно, че няма статистическа значимост спрямо средните балове и спрямо процентите на нормата по критерия пол. Става ясно, че критерия пол не е статистически значим за вестибуларното развитие.

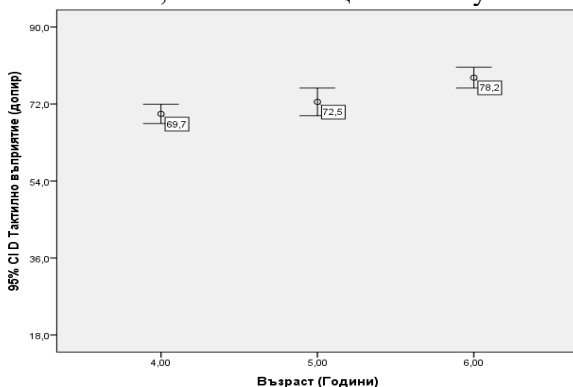
Смятаме, че вестибуларните сензорни нарушения са типични нарушения за популацията на децата със специфично езиково нарушение и може да се използва при диференциалната диагностика. Вестибуларната система е древна структура в нервната система и работата на сензорните терапевти върху нея трябва да е с приоритет. Смятаме, че вестибуларните възприятия и слуховите възприятия са свързани не само географски, но и защото и двете системи изпращат информация към мозъка чрез VIII черепно-мозъчен нерв (вестибулокохлеарен нерв).

#### D) Тактилно възприятие

Тактилните нарушения бяха разгледани обстойно в литературния обзор и стана ясно, че не всички деца със СЕН имат проблеми в тактилните възприятия. Сравнявайки децата със СЕН с тези в норма, установихме, че 58,9% от децата са в норма, но е видно, че над 40% от децата изпитват затруднения в тактилната обработка. Потвърждаваме наблюденията на Koziol et al. (2011), че деца, които са с водещо фонологично нарушение и силни нарушения в артикулацията, попадат в групата на нарушения и в тактилната

обработка. Показателно е обаче, че едва 5,6 % от децата попадат в групата определена разлика и това може би се дължи на особеностите на езика ни /в българският език няма междузъбна артикулация/ и поради факта, че в детските заведения на нашите деца от най-ранна детска възраст се оставят на пода, където има килими, неравности и различни текстури на настилката.

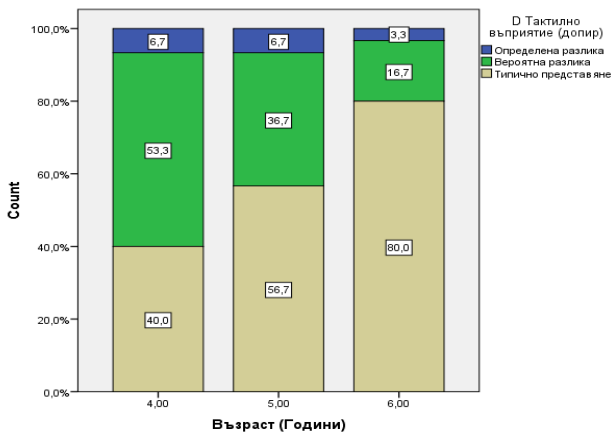
Във възрастов план, като сравнихме развитието на децата със СЕН и установихме, че спрямо средните балове има статистическа зависимост (граф.4). Това в дългосрочен план може да е основополагащ момент в терапията на децата със СЕН, тъй като чрез подходяща ерготерапия в областта на тактилните възприятия могат да се подобрят резултатите при фонологичните нарушения и постановката, и автоматизацията на звуковете от късния онтогенезис.



Граф. 4. Тактилно възприятие. Сравняване по възраст спрямо средните балове

При статистическата обработка на тактилните възприятия, сравнявайки възрастта спрямо процентите на нормата, отново открихме статистически зависимости. При Chi-Square Tests имаме разлика от 0.037. При показателя „определена разлика“ наблюдаваме, че при четири- и петгодишните резултатът се запазва на 6,7%, но при шестгодишните той се подобрява и пада до 3.3% или едно от изследваните деца, а средният резултат общо 5 от изследваните деца или това са 5.5%. Видими различия наблюдаваме в показателя „вероятна разлика“, тъй като при четиригодишните резултатът е 53.3%, при петгодишните пада на 36.7% за да достигне до 16.7% за шестгодишните, като средният резултат е 35.6%. Типичното представяне на популацията на децата със СЕН средният резултат е 58.9%, като той е разпределен 40% за четиригодишните, 56,7% за

петгодишните и най- високият резултат е за шестгодишните, който е 80% да са с нормално развитие.



Граф. 5. Тактилно възприятие. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

Разглеждайки резултатите на момичетата и момчетата във възрастов план, става ясно, че нарушението е по-често срещано при момчетата, отколкото при момичетата. С възрастта тактилните възприятия при момчетата и момичетата се развиват и до началото на първи клас може да се навакства в развитието.

Нашите резултати показват положително развитие на децата със СЕН при тактилната обработка и ни дават основание да смятаме, че традиционното възпитание и езика ни са едни от факторите за това.

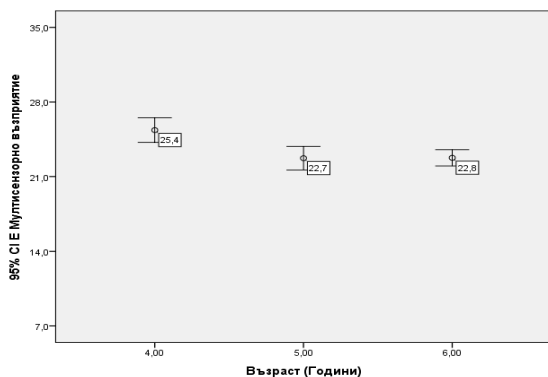
## Е) Мултисензорно възприятие

Нарушенията на мултисензорните възприятия са едни от най-разпространените при децата със СЕН по литературни данни. При статистическата обработка на резултатите, когато сравнихме данните спрямо нормата, стана ясно, че 81,1% от децата проявяват разлика в развитието си и едва 18.9 са с типично развитие. Децата със СЕН, които са с показател „вероятна разлика“, са 31.1 процента или общо 28 от изследваните лица. В показателя „определена разлика“ са половината от децата или общо 45.

Нашите резултати съвпадат с резултатите на Kaganovich et al., (2016), които потвърждават, че „мултисензорните възприятия са често срещано нарушение при децата със СЕН“. Това е четвъртият по

значимост показател с най-лоши резултати след вестибуларните нарушения със 70%, слуховите нарушения със 63.3% и орално-вкусовите възприятия с 51.1%. Това може да се използва при диференциалната диагноза при децата, тъй като тези четири възприятия са характерни за популацията на децата със СЕН.

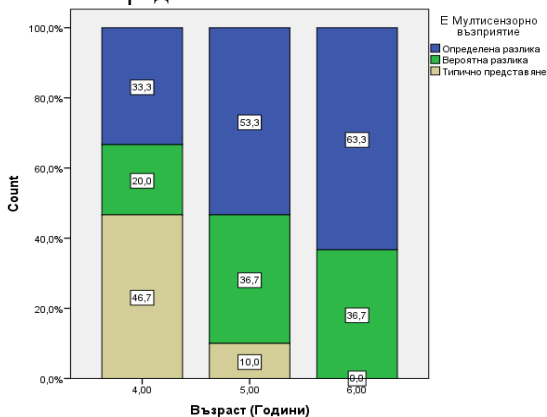
На следващ етап на статистическа обработка на мултисензорните възприятия разгледахме децата със СЕН спрямо възрастта, като го направихме отново спрямо средните балове и спрямо процентите на нормата. На графика №6 се вижда ясно интересен феномен. Макар и разликата да е само 0.1 бала между пет- и шестгодишните на по-лошо представяне досега наблюдавахме за другите показатели, че с възрастта възприятията се подобряваха. Бихме могли да обясним този феномен с това, че с възрастта децата трябва да обработват все повече сензорна информация, която трябва да се оцени и класифицира, но когато от останалите възприятия тя е нарушена, не може да се получи адекватно възприемане на информацията и съответната обработка. Нашите данни са съпоставими с литературните източници, както разгледахме по-рано и това още веднъж потвърждава факта, че е необходима всеобхватна диагностика на децата със СЕН.



Граф. 6. Мултисензорно възприятие. Сравняване по възраст спрямо средните балове

Още по интересни резултати се получиха, когато разгледахме мултисензорното възприятие спрямо процентите на нормата за възраст (виж граф.7). Kaganovich, et al., (2016) потвърждават нашите резултати и постулират, че „лошите резултати от слуховите и визуалните възприятия повлияват на мултисензорното възприятие.“ Интересни са резултатите в показателя „вероятна разлика“ за пет- и

шестгодишните. За децата с майчин език български към петата година приключва основният етап на езиковото развитие и е вероятно тогава и мултисензорното възприятие да намалява развитието си и функциите на „Multitasking” (едновременна работа върху различни задачи) да не се интегрират. Тук трябва да посочим, че мултисензорното възприятие се влияе от останалите възприятия, тъй като то има за цел да създаде съгласувано и единно възприятие на околната среда.



Граф.7. Мультисензорно възприятие. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

След това разгледахме мултисензорното възприятие по фактора пол, като и този път параметъра го разгледахме спрямо средните балове и спрямо процентите на нормата и установихме, че няма статистическа зависимост спрямо пола.

Нашето изследване потвърждава твърдението на Kaganovich, et al., (2016), че с възрастта се наблюдава влошаване на мултисензорното развитие. Навременна и всеобхватна сензорна терапия и ерготерапия, която подкрепя едновременно например слухови и вестибуларни възприятия ще даде възможност на децата да подобрят обработката на различни нива едновременно.

## Ф) Орално-вкусово възприятие

От резултатите на орално-вкусовите възприятия на децата със СЕН установихме, че повече от половината 51.1% имат нарушение в развитието. Вероятната разлика при тези деца е 45.6% и едва 3.3% от децата се развиват в норма. При диференциалната диагноза това може

да е показател, че детето е със специфично езиково нарушение. Нарушението в орално-вкусовите възприятия води до сериозни нарушения в артикулацията, тъй като детето не успява да постави на правилното място езика, да притисне устните и т.н. „Най-вероятно детето се развива с нарушение на орално-вкусовите възприятия от типа „диспраксия–дисгнозия“ (Янчева. Л., 2006,2008).

Във възрастов план установихме, че няма статистическа значимост на резултатите нито спрямо процентите на нормата, нито спрямо средните балове. Разгледахме какви са половите различия при децата със СЕН спрямо средните балове и спрямо процентите на нормата. Тук също установихме, че няма статистическа зависимост по отношение на пола.

От резултатите в нашето изследване става ясно, че при орално-вкусовото възприятие се наблюдава определена разлика в развитието на децата със СЕН, което води до ограничения в обхвата на движенията на устните и езика както и проблеми при артикулация. Това води нарушенията до гнозиса и праксиса, както и в езиковото развитие. Янчева, Л. (2006, 2008).

Нервните пътища, отговорни за оралните движения и вкусовите усещания, са тясно свързани с тези, участващи в езиковата продукция. Орално-моторните умения, развити чрез хранене и изследване на предмети с устата, са основа за по-късното развитие на артикулацията и езиковата продукция. Ранните орални преживявания, особено свързаните с храненето, които са наситени емоционално, създават основа за социално взаимодействие и емоционална регулация, които са ключови за езиковото развитие. Екипите от терапевти, работещи с деца със СЕН трябва да вземат под внимание нарушенията, които констатираме в на орално-вкусовите сензорни възприятия и да подберат подходяща оро-фациална терапия в най-ранна възраст за да подпомогнат езиковото развитие.

## **Модулация**

### **G) Сетивно възприятие, свързано с издръжливостта (тонус)**

Сензорната информация, особено от проприоцептивната и вестибуларната системи, играе ключова роля в регулирането на мускулния тонус. Усещането за положението на тялото в пространството помага за настройване на мускулния тонус за поддържане на равновесие.

Въз основа на получените данни, направихме анализ на връзката между модуляцията и сетивното възприятие, свързано с издръжливостта (тонуса). Първоначално сравнихме данните на децата със СЕН с нормата и установихме, че 75 от децата се развиват типично за възрастта. С вероятна разлика в развитието са 7.8% от децата със СЕН, с едно повече или с 8.9% са децата с определена разлика. Като цяло този показател не е съществено значим за популацията на децата със СЕН. Правилната модуляция на сензорния вход може да помогне за поддържане на подходящо ниво на тонус и бдителност, което от своя страна влияе на физическата и умствената издръжливост.

Разгледахме сетивно възприятие, свързано с издръжливостта (тонус) и спрямо възрастта в три възрастови групи: 4-, 5- и 6-годишни деца със СЕН. Средните резултати са много сходни във всички възрастови групи (съответно 41,833, 41,567 и 41,633). Резултатите от ANOVA ( $F = 0,043$ ,  $p = 0,958$ ) не показват статистически значими разлики между възрастовите групи.

Тази модуляция сравнихме и спрямо процентите на нормата. Установихме аномалия в развитието, тъй като типичното представяне на децата на четири години е най-добро 86.7%, като постепенно пада при петгодишните на 83.3%, а при шестгодишните е 80.0%. Тази тенденция продължава в показателя „вероятна разлика“, тъй като виждаме, че 3 деца са от групата на четиригодишните, и по 2 при пет- и шестгодишните. В показателя определена разлика от 1 дете на четиригодишна възраст при петгодишните се покачва до 3 деца, за да достигне до 4 деца при шестгодишните. По наше мнение това се дължи може би на факта, че децата със СЕН са „по-тромави и непохватни“ и с възрастта се налага да са по-активни в ежедневието си, което намалява издръжливостта. Това може да повлияе негативно на академичните знания и спортните резултати.

Липсата на значителни разлики между възрастовите групи в това проучване е донякъде неочаквана, тъй като много изследвания върху сетивното възприятие и двигателните умения обикновено показват промени в развитието между 4-6 години. Например изследванията на двигателното развитие (Aures, 1972, Bundy, et al., 2002) често показват подобрения в баланса, координацията и фините двигателни умения през този период. Въпреки това специфичният аспект на сетивното възприятие, свързан с издръжливостта (тонус), измерен от нас, се е развил по различен начин. Предполагаме, че подобренията в

двигателните умения могат да се проявят по-бързо, докато промените в сензорната модулация изискват повече време.

Направихме сравнение спрямо двата пола, като първо сравнихме средните стойности, а след това и спрямо процентите на нормата. Резултатите не предполагат статистически значима разлика между половите.

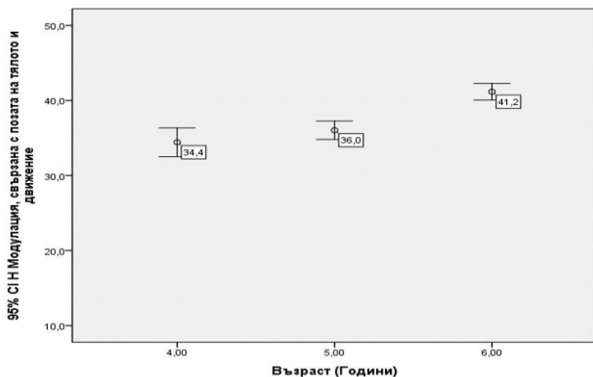
Marion et al., (2013) затвърждават констатираните от нас данни за сетивно възприятие, свързано с издръжливостта (тонус). Тонусът е важен за поддържане на стойката, извършване на движения и реагиране на промени в околната среда. Правилната модулация на тонуса и бодърстването, влияе на физическата и умствената издръжливост. От този параметър може да се повлиява продължителността и натовареността на терапевтичните сесии, като при ниски нива е необходимо да се включват малко на брой задачи, но по-чести.

## **Н) Модулация, свързана с позата на тялото и движение**

Модулация, свързана с позата на тялото и движение е важна област, която обединява няколко сензорни системи (проприоцептивна система, вестибуларна система, тактилна система, визуална система) и има пряко влияние върху нашето ежедневно функциониране. При нея се наблюдават най-много отклонения от „типичното развитие“. Първоначално сравнихме резултатите с нормата и установихме, че приблизително една трета от децата са с „типично развитие“ 28.9%. Децата с „вероятна разлика“ и „определена разлика“ са с по 35.6%, което показва, че 71.2% от децата се развиват различно от нормата.

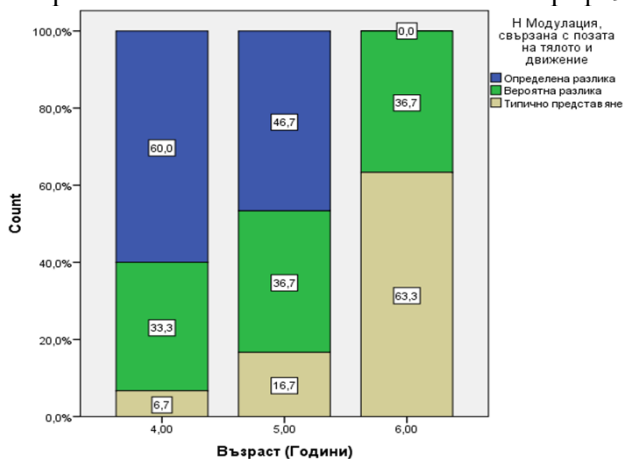
След това разгледахме параметъра „възраст“ чрез сравняване на средните балове и установихме статистическа зависимост. Балът на четиригодишните е 34.433, на петгодишните е 36.033, а шестгодишните балът е 41.167, като средния резултат е 37.211.





Граф. 8. Модулация, свързана с позата на тялото и движението. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

При отчитане на резултатите на модулацията, свързана с позата на тялото и движението, спрямо процентите на нормата отново намерихме статистическа зависимост. Виж граф. 9.



Граф. 9. Модулация, свързана с позата на тялото и движението. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

Разгледахме тази модулацията спрямо половите различия и установихме, че няма статистическа зависимост спрямо този параметър.

Нарушенията, които констатирахме, могат да доведат до различни проблеми, като: нестабилност в позата, трудности с баланса, неточни или некоординирани движения, прекомерен или

недостатъчен мускулен тонус, проблеми с пространствената ориентация.

От нашето изследване става ясно, че нарушенията свързани с тази модулация могат успешно да се повлияят от подходяща кинезитерапия и ерготерапия, тъй като с нарастването на възрастта показателите се подобряват. В терапевтичен контекст, подобряването на тази модулация може да включва упражнения за баланс, проприоцептивни активности, визуално-моторна интеграция и други техники, насочени към подобряване на общата сензорно-моторна интеграция.

## **I) Модулация на движението, определяща нивото на активност**

Модулацията на движението, определяща нивото на активност е важна част в ежедневието на всеки, защото двигателните дейности стимулират когнитивните функции. Първоначално разгледахме децата със СЕН спрямо децата в норма. Установихме, че 57.8% от децата са с типично развитие, а 8.9% тях са с определена разлика. С вероятна разлика се развиват 33.3% от изследвания контингент, като 30% от децата с отрицателен знак и 3.3% с положителен знак.

Сравнихме този тип модулация при децата със СЕН спрямо възрастта, като първо сравнихме средните балове, а след това сравнихме процентите на нормата. Резултатите не показват статистически значими разлики между възрастовите групи.

При разглеждането на половите различия при децата със СЕН по отношение на модулация на движението, определяща нивото на активност, не се откриват статистически зависимости.

Модулация на движението, определяща нивото на активност играе важна роля в регулирането на това колко енергични или спокойни сме в даден момент, което влияе върху поведението и способност да се справяме с ежедневните задачи. Резултатите от нашето изследване показват, че макар децата със СЕН да изпитват известни затруднения по този параметър с възрастта и подходящ терапевтичен план състоянието може да се подобри. Състоянието не се влияе от пола и възрастта и за това децата със СЕН биха успешно се включили в групови логопедични сесии като „Логоритмика“ и „ритмични движения“.

В терапевтичен контекст, подобряването на тази модулация често включва стратегии за саморегулация, техники за управление на

стреса, Биофийдбек, създаване на структурирана рутина и използване на сензорни стратегии за регулиране на нивото на активност.

## **Ж) Модулация на сетивната информация, определяща емоционалните реакции**

Тази модулация играе ключова роля в това как възприемаме и реагираме емоционално на света около нас. Нарушенията в тази модулация могат да доведат до различни проблеми, като емоционална свръхреактивност или намалена реактивност, трудности в разпознаването или изразяването на емоции, проблеми с емоционалната регулация, социални трудности поради неадекватни емоционални реакции и повишен риск от тревожност или депресия

Резултатите на децата със СЕН бяха сравнени с нормата и установихме, че едва 6,7% от децата имат типично развитие. Една трета от децата 33.3% показаха вероятна разлика от развитието, а 60.0% от децата се развиват с определена разлика. Този тип модулация е една от най- проблемните за децата със СЕН.

Разгледахме тази модулация, като сравнихме спрямо средни стойности и отбелязахме, че няма статистическа зависимост. Сравнявайки процентите на нормата във възрастов план, стана ясно, че с определена разлика при четиригодишните имаме 43.3%, при петгодишните процентът се повишава до 70.00% и при шестгодишните отново пада до 66.7% Това е аномалия, която наблюдаваме за петгодишните в няколко отделни параметъра. Смятаме, че е свързана с необичайните обстоятелства около пандемията от „Ковид-19“, при която много от децата бяха подложени на сериозна социална депривация и липсата на сензорна стимулация. С вероятната разлика наблюдаваме 43.3% от четиригодишните, при петгодишните имаме понижение до 26.7% и при шестгодишните отново се покачва. Типичното развитие е регресия, защото при четиригодишните е 13.3%, при петгодишните е 3.3%, както и при шестгодишните.

Разгледахме модулация на сетивната информация, определяща емоционалните реакции спрямо пола, като сравнихме спрямо средните стойности и спрямо процентите на нормата. Установихме, че няма статистическа зависимост между двата пола.

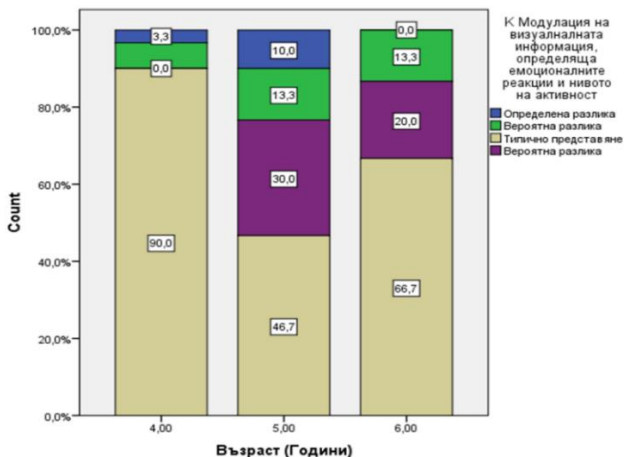
Нарушенията в емоционално-поведенческия модул се пренасят и в модулацията на сетивната информация, определяща емоционалните реакции. От резултатите при сравнението по възраст, става ясно, че

децата със СЕН започват да имат все повече трудности при регулирането на емоциите си и вероятно това се дължи на факти, че те често не успяват да разберат комуникативната ситуация, да заучат адекватното поведение спрямо средата и да бъдат разбрани от другите. Това от своя страна води до отказ за общуване и остри реакции при невъзможност да формулират изказването си. Нагласите в обществото, че момичетата са по-емоционални от момчетата тук не се потвърдиха и това ни дава възможност за работа в малки групи за емоционална подкрепа.

В терапевтичен контекст, подходите за подобряване на тази модуляция могат да включват освен сензорна терапия, но и техники за осъзнатост, практики за емоционална регулация. Един от поведенческите подходи за терапия може да е Биофийдбека. Той се използва за „формиране, модифициране и отстраняване на инструментални рефлексии (операнти) чрез използване на подходяща и дозирана система за възнаграждаване и наказание“. (Горанова, 2015) Този подход навлиза все по-осезаемо в работата на сензорните и ерготерапевтите за преодоляване на нежелани поведенчески реакции и изграждане на правилни модели.

### **К) Модуляция на визуалната информация, определяща емоционалните реакции и нивото на активност**

Ефективната модуляция на визуалната информация е ключова за емоционалното благополучие, социалното функциониране и поддържането на оптимално ниво на активност в ежедневието. Сравнявайки резултатите на изследваните деца с тези на нормата, установихме, че типично развитие за популацията има при 67.8% от децата. Определена разлика от нормалното развитие има при едва 4.4% от децата със СЕН, вероятна разлика от нормата с отрицателен знак е 11.1% и с положителен знак е 16.7%. Резултатът е очакван, защото децата със СЕН имат най-добри показатели при визуалните възприятия.



Граф. 10. Модуляция на визуалната информация, определяща емоционалните реакции и нивото на активност. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата.

При тази модуляция за децата със СЕН спрямо възрастта открихме, че има статистическа зависимост, защото резултатите от ANOVA показват  $F = 1.386$  и  $p = 0.255$ , а Pearson Chi-Square е 0.010. При разглеждането на отделните възрасти се вижда, че определената разлика в развитието. Виж. Граф. 10

По отношение на половите различия за децата със СЕН не беше открита статистическа зависимост.

Резултатите от научното изследване на модуляция на визуалната информация, определяща емоционалните реакции и нивото на активност за нас са очаквано добри, тъй като при децата със СЕН имат високи показатели при визуалните възприятия. В логопедичната практика зрителните стимули са силно застъпени с различен картинен материал подкрепящ назоваването на думи и съставянето на изречения. Ние констатирахме спад във високите резултати при петгодишните и смятаме, че това се дължи на пандемията от Ковид-19 и социалната депривация. Въпреки че децата прекарваха много време пред екрани и се получаваха свръх стимулация, това не им даваше възможност за пълноценно общуване, двигателна активност и обработката на визуална информация не се случваше. Разглежданата модуляция влияние върху активността, като може да повиши или понижи нивото на физическа и ментална активност, а светлината и движението в зрителното поле влияят на бодростта и енергийните

нива. В индивидуалните планове за развитие на децата със СЕН е желателно да се включат повече дейности свързани с пространствената ориентация особено за момичетата. Ако бъде подобрена пространствената ориентация и модулацията ще се подобри и децата ще могат по-лесно да разбират и употребяват предлози и предложни отношения.

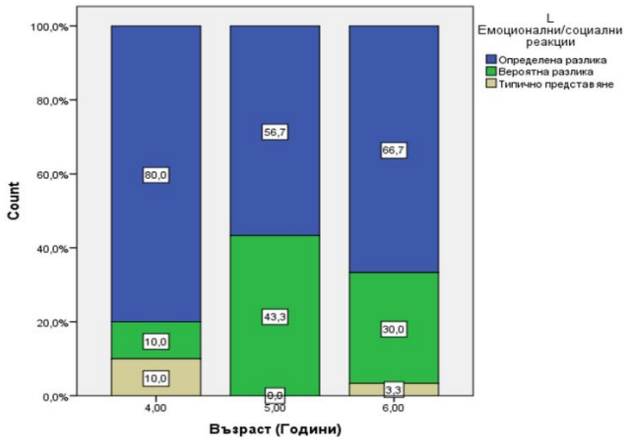
Резултатите от нашето проучване показват дисфункции в цялата сензорна модулация в популация от деца със СЕН. Bishop (2009) предполага, че “децата със СЕН не успяват да учат с нормална скорост, така че е важно да се обърне внимание на механизмите на учене, вместо да се фокусира върху възприемането или езиковото нарушение като причинни фактори”. Проблеми в сензорната модулация може да бъде една от проблемните обработки, които пречат на нормалното учене като цяло и по-специално изучаването на езици (Ajres, 1989). Разгледахме резултатите на всички модулации на сензорния тест и те се потвърждават от изследването на Marion et al., (2013). Смятаме, че е необходимо да се търсят връзки между вниманието и модулацията и как те повлияват езиковото развитие.

## **Поведенчески и емоционални реакции**

Поведенческите и емоционални реакции на децата със СЕН в сензорния профил са едни от най-интересните, защото голяма част от децата имат затруднения. Важно е да се отбележи, че тези реакции могат да варират значително между отделните деца и дори при едно и също дете в различни ситуации.

### **L) Емоционални/социални реакции**

Както описахме по-горе в прегледа на научната литература и от ежедневната ни практика на терен, е известно, че децата със СЕН често имат емоционално-поведенчески прояви, които им пречат в ежедневния живот. Установихме, че едва 4.4% от децата със СЕН имат типично представяне при емоционалните и социалните реакции. С определена разлика са две трети от децата или 67.8%, което е висок негативен резултат. С вероятна разлика в развитието на емоционалните и социалните реакции се проявяват 27.8% от децата със СЕН.



Граф. 11. Емоционални/социални реакции. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

Във възрастов план изследвахме емоционални и социални реакции на децата със СЕН първо спрямо процентите на нормата и установихме, че има статистически зависимости. Виж. Граф. 11. Тук отново откриваме аномалията при петгодишните, която смятаме, че се дължи на социалната депривация на децата по време на приключилата наскоро пандемия. Емоционалните и социалните реакции на децата със СЕН разгледахме и като сравнихме средните балове на двата пола. Резултатите не предполагат статистически значима разлика между половете.

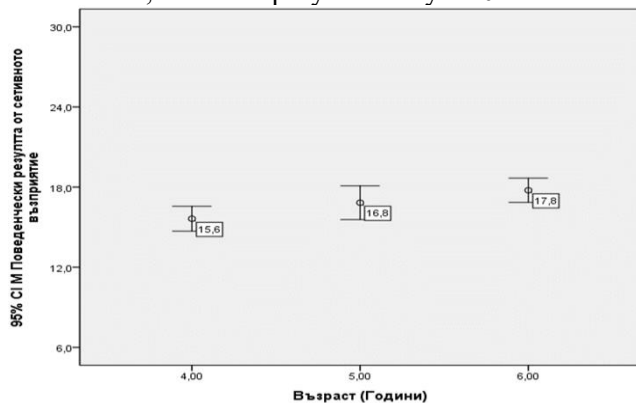
Резултатите от нашето изследване показаха, че децата със СЕН имат сериозни нарушения при емоционалните и социалните реакции, което се потвърждава и от изследванията на Angulo-Chavira Armando Quetzalcóat et.al, (2017). Те потвърждават и нашите резултати по отношение на промените във възрастов план. Тези нарушения водят до нарушения в прагматика и трудности в социалните взаимоотношения. Терапията в по-късна възраст трябва да се фокусира върху изграждането на адекватни социални модели и върху прагматичната страна на езика.

### М) Поведенчески резултат от сетивното възприятие

Разгледахме какви са поведенческите реакции от сетивното възприятие на децата със СЕН спрямо нормата и установихме, че повече от две трети от децата (68.9%) са с определена разлика в

развитието, 27.8% са с вероятна разлика и едва 3.3% от децата са в норма. Тенденцията за проблемите в емоционално поведенческата сфера на децата със СЕН се продължава и тук.

Когато сравнихме средните балове в извадката, установихме също ниски резултати по критерия възраст и установихме, че има статистическа зависимост при ANOVA, тъй като  $F = 0,486$ , а е  $p = 0,617$ . При Chi-Square Tests обаче, не откриваме статистически зависимости, тъй като резултатът тук е 0.414.



Граф. 12. Поведенчески резултат от сетивното възприятие. Сравняване по възраст спрямо средните балове

Разгледахме поведенчески резултата от сетивното възприятие при децата със СЕН и по критерия „пол“ и констатирахме, че няма статистическа зависимост по този критерий.

Децата със СЕН показаха отклонения от нормата при поведенчески резултат от сетивното възприятие. Статистическата зависимост при средните балове за възраст, обаче внасят оптимистична прогноза, тъй като с възрастта разпознаването на сетивната информация се подобрява и децата не реагират толкова бурно. Тези наши констатации се потвърждават и от Michelle C. St Clair et al., (2011). Смятаме, че работата върху възприемането и отграничаването на отделните стимули от възприятията ще подобрят поведението на децата със СЕН.

## N) Въпроси, свързани с праговете на реагиране

В последния параметър на поведение/емоционален отговор на сензорния профил изследвахме въпроси, свързани с праговете на реагиране, и установихме, че типично развитие са показали само 4.4%



от децата със СЕН. С вероятна разлика се развиват 40% от децата на тази популация, а 55.6% от децата са с определена разлика в развитието.

Разгледахме въпросите, свързани с праговете на реагиране, спрямо възрастта и пола и установихме, че липсва статистическа зависимост спрямо средните балове и спрямо процентите на нормата.

Праговете на реагиране при децата със СЕН също показват отклонения от нормата и това се дължи на нарушенията в обработката на сетивната информация. При изследвания контингент има ниски прагове на задръжка и често се наблюдават при тях емоционални, поведенчески изблици.

Целият модулът емоционално-поведенчески реакции показва сродни резултати със значителни затруднения в областта на сетивното възприятие, емоционалните/социалните реакции и праговете на реагиране. Децата със СЕН показват под 5% нормално развитие в отделните параметри. Това влияе сериозно върху цялостното им развитие, тъй като човек учи чрез движение и емоция. Децата със СЕН трябва да се обучават да разпознават емоциите си и адекватно да реагират с подходящо поведение.

Наблюдава се тенденция за подобряване на поведенческите резултати от сетивните възприятия с нарастване на възрастта, което се потвърждава и от Michelle C. St Clair, et al.,(2011) и от Angulo-Chavira Armando Quetzalcóat et.al, (2017). При емоционално-поведенческите реакции наблюдавахме регрес особено при петгодишните. Тази аномалия се наблюдава и в други параметри и тук смятаме, че се дължи на пандемията от Ковид-19. По време на изследването наблюдавахме силна социална депривация и тя се отрази най-много при децата на пет години. Силната тревожност у родителите, липсата на нормална езикова и социална среда подпомогна този негативен процес. При четиригодишните и при шестгодишните не се очерта толкова ясно, защото при първите езиковото нарушение не бе толкова разгърнато, поради ранната възраст. При шест годишните деца със СЕН не се виждаше толкова осезаема разлика, защото повечето от тях нямаха прекъсване в терапията и основните езикови компоненти бяха изградени. Децата, които проявяваха остри състояния на емоционална изява са с тежки нарушения в езиковото формиране и липсата на каквато и да е терапия. Откритите от нас статистически значимости във възрастов план подчертават още веднъж значимостта на емоционално-

поведенческите реакции и силна връзка с формирането на езика. Не открихме статистически зависимости по полов признак, въпреки че се смята момичетата да са „по-чувствителни“, но максимата, че „всички са равни в страданието“ се потвърждава и тук.

Емоционалните и социалните реакции са тясно свързани със сензорното функциониране при децата със СЕН, което подчертава нуждата от холистичен подход в терапията. Резултатите подкрепят необходимостта от индивидуализиран подход при работата с деца със СЕН, тъй като почти всички деца показват отклонения от нормата.

Нашите наблюдения на емоционално-поведенческите реакции на децата със СЕН се потвърждават и от изследването на Linde, et al.,(2013), които намират сериозни отклонения от нормата при този контингент. Трудностите в емоционалната сфера често са причина децата да избягват да общуват, да имат ниска самооценка и неадекватни социални реакции. Някои психоаналитици смятат, че въпросите за тревожността се коренят в неадекватната семейна среда, което води до лоши емоционални реакции и от там до отказ от общуване и развитие на езикова патология. Интердисциплинарният подход в терапията, който включва работа върху емоционалната сфера, подходяща сензорна работа и езикова стимулация е ключов за преодоляване на езиковото нарушение.

## **Факторен анализ**

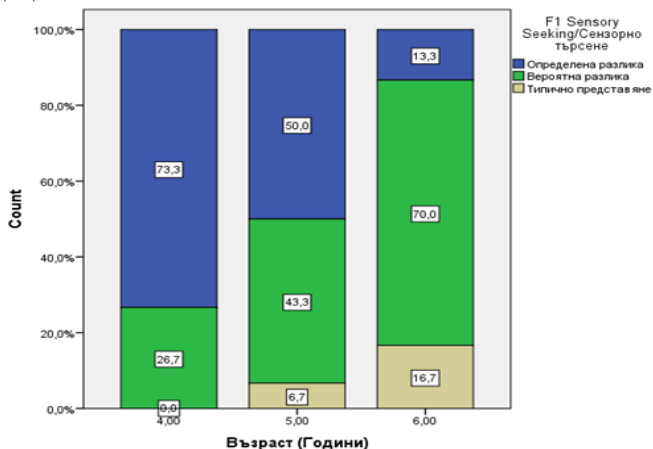
### **F1 Sensory Seeking/ Сензорно търсене**

Първият фактор „сензорно търсене“, който изследвахме при децата със СЕН показва, че едва 7.8% от децата се развиват в нормата. С вероятна разлика са 46.7%, и почти толкова 45.6% са децата с определена разлика в развитието.

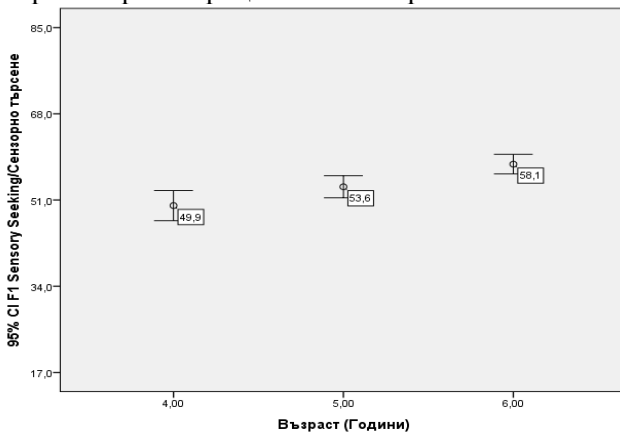
Сравняването по възраст спрямо процентите на нормата показва, че има статистическа зависимост. Виж граф. 13. Такава открихме и при Chi-Square Tests, чийто резултат е 0.00. При обработката на данните с ANOVA ( $F = 12.172$ ,  $p = 0,000$ ) се показва отново статистическа зависимост. Факторът силно се влияе от възрастта, което дава основание да смятаме, че можем сериозно да повлияем върху сензорното търсене при децата със СЕН и да се преодолее проблема. Превъзможването на нуждата от свръх стимулация ще подпомогне и учебния процес в по-късна възраст.

Сравняването по възраст спрямо средните балове на децата със СЕН показаха, че има статистическа зависимост между трите

възрастови групи, Това повишаване на резултатите при отделните възрасти ни дава още веднъж основание да смятаме, че проблема може да бъде преодолян с подходяща терапия и израстването на децата.



Граф. 13. F1 Sensory Seeking/ Сензорно търсене. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата



Граф. 14. Sensory Seeking/ Сензорно търсене. Сравняване по възраст спрямо средните балове

Изследването на фактора „сензорно търсене“ по полов признак отново направихме спрямо средните балове и спрямо процентите на нормата. Резултатите показаха, че няма статистическа зависимост.

Нуждата от свръх стимулация не зависи от пола на детето, което доказахме с резултатите от нашето изследване. Това подпомага

груповата работа в учебното заведение и при терапевтичния процес, защото не се налага да се отделят децата и могат да имат общи сензорни, двигателни и учебни дейности. Децата със СЕН може да се затрудняват да седят неподвижно за езикови дейности, но биха могли да се възползват от мултисензорно езиково обучение.

## **F2 Emotionally Reactive/ Емоционална реактивност**

При резултатите на втория фактор „емоционална реактивност“ констатирахме, че едва 4.4% от децата са с типично развитие. 46.7% от децата със СЕН са с вероятна разлика в развитието и 45.6% са с определена разлика в развитието. Заедно с четвъртия фактор, който има същия резултат 4.4% за типично развитие, това са едни от най-ниските резултати в изследването.

Разгледахме втория фактор емоционално реактивен по параметърите възраст и пол и установихме, че резултите не показват статистически зависимости.

Факторът емоционална реактивност показва ниски резултати, тъй като в модула емоционално-поведенчески реакции децата със СЕН също имаха едни от най-ниските реакции. Някои автори смятат, че има значителни прилики и различия в различни аспекти на развитието и поведението при децата със СЕН и при децата с разстройство от аутистичния спектър. От резултатите на нашето изследване се очертава различен профил на децата със СЕН от този на децата с РАС. Емоционални проблеми имат и двете групи, но причините и проявите са различни. При децата с аутизъм тези проблеми често са свързани с дефицити в социалната комуникация и сензорна чувствителност, докато при децата със СЕН те са вторични на езиковите затруднения. Децата със СЕН не проявяват характерните за аутизма повтарящи се поведенчески модели. Техните поведенчески проблеми са по-често свързани с емоционални затруднения, произтичащи от езиковите им дефицити. Докато и двете групи деца могат да имат затруднения в социалната общуване, проблемите на децата с аутизъм са по-дълбоки и свързани с основни дефицити в социалната интеракция, докато при децата със СЕН тези затруднения са вторични на езиковите проблеми.

## **F3 Low Endurance/Tone / Ниска издръжливост/тонус**

Резултатите на третия фактор „ниска издръжливост и тонус“ са най-високите по отношение на типично представяне при факторния

анализ. Децата в норма са 83.3%, тези с вероятна разлика са 7.8%. Тава са и едни от най-високите резултати в изследването.

При резултатите на този фактор във възрастов план ние не открихме статистически зависимости. Понижаването на процентите на типичното представяне с порастването не е значително, но може да се каже, че част от децата със СЕН може да не се справят с повишаващите се изисквания и да не преодоляват естествената си тромавост. Това може да се коригира с интегриране на примитивните рефлексии чрез ритмични движения, плуване и кинезитерапия, а при по-сериозно засягане и чрез психотерапия за да се повиши мотивацията. Интердисциплинарният екип, обаче трябва много внимателно да прецени продължителността и наситеността на всяка сесия, тъй като може да се получи „сензорно прегряване“ и децата да откажат всякакъв вид работа, тъй като наблюдавахме вече, че те имат нарушение в мултисензорното възприятие.

Потърсихме различия между момчетата и момичетата и открихме, че няма статистически зависимости спрямо пола.

#### **F4 Oral Sensory Sensitivity / Орална сензорна чувствителност**

При четвъртия фактор „орална-сензорна чувствителност“ констатирахме, че едва 5.6% от децата със СЕН се развиват в нормата. Малко повече от половината 56.7% пък се развиват с вероятна разлика, а с определена разлика са 37.8% от децата.

При сравнението на децата със СЕН в различните възрастови групи спрямо средните балове и спрямо процентите на показва, че децата със СЕН с възрастта не подобряват показателите си и най-вероятно това е причината звуковете от средния и късния онтогенезис да са толкова трудни за артикулиране. Не открихме статистическа зависимост спрямо критерия възраст.

Половите различия също не са от значение за този фактор, защото при орално-вкусовите възприятия не се наблюдаваха корелации между двата пола.

Факторът орална сензорна чувствителност се изгражда от орално-вкусовите и тактилните възприятия за това и лошото представяне на децата със СЕН не е изненада. Сензорната терапия за тактилни възприятия би била уместна за тези деца, както и оро-фациална и мио-функционална терапия за подобряване на оралния праксис, а от там и цялостното развитие на артикулационния апарат.

## **F5 Inattention/Distractibility Невнимание/Разсеяност**

Резултатите на фактор 5 невнимание, разсеяност показаха за втори път, че много малко децата със СЕН да имат типичното развитие, защото както при втория фактор емоционално реактивен процентът е 4.4%. Вероятна разлика в развитието показват 31 деца или 34.4% от изследваните, а 61.1% или 55 деца са с определена разлика в развитието. Тук децата с определена разлика в развитието са повече, защото са 55 на брой, при втори фактор са 48 на брой.

Във възрастов план не открихме статистически зависимости нито при критерия възраст нито при средните балове, нито при процентното разпределение. Същото важи и за критерия пол.

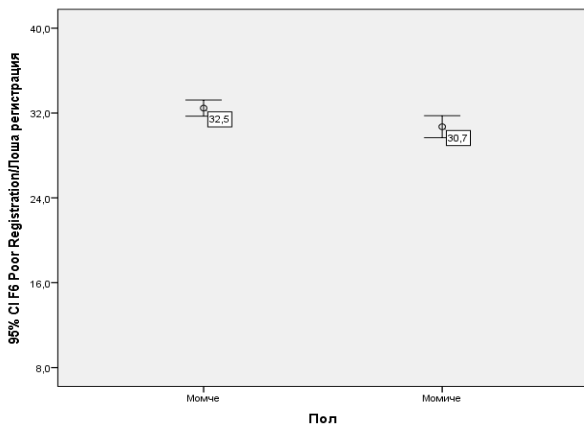
Децата със СЕН често проявяват разсеяност и това се регистрира и от нашите резултати. Трудно се адаптират към нови ситуации и знания, но може да се наблюдава вариативност, тъй като за някои сензорни системи те са по-чувствителни спрямо други (например зрителни стимули са по-подходящи за тях).

## **F6 Poor Registration / Лоша регистрация**

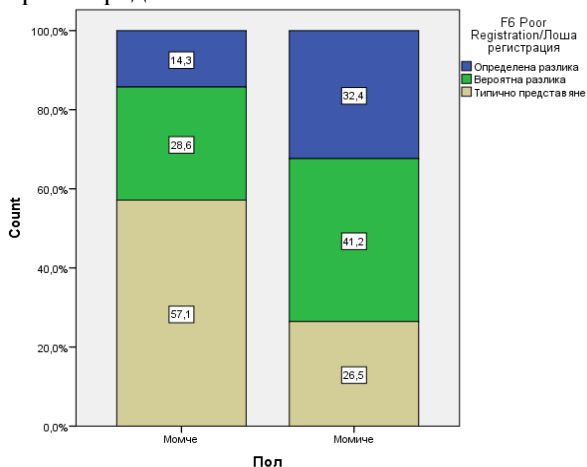
Процентното разпределение на децата със СЕН според шестия фактор „Лоша регистрация“ с типично развитие са 45.6% от децата, с вероятна разлика са една трета (33.3%) и с определена разлика са 21.1%. Това е трети фактор с висок резултат за норма, но за съжаление под половината от децата със СЕН са се справили.

Сравнихме средните балове и процентите на нормата на децата със СЕН във фактор 6 при отделните възрасти и установихме, че резултатите не показват статистически зависимост между отделните възрасти.

При отчитането на резултатите на фактор 6 „лоша регистрация“ открихме статистически зависимости спрямо пола. Резултатите от t-теста са  $t = 2.806$ ,  $p = 0.006$ , а от Chi-Square Tests 0.013 са показателни. Това е единственият фактор, при който и двата показателя са статистически значими и за двата пола. Средните стойности за двата пола са съответно 32.464 за момчетата и 30.706 за момичетата. (Виж граф. 15) С типично развитие са 57.1% от момчетата, а 26.5% от момичетата. С вероятна разлика в развитието са 28.6% от момчетата и 41.2% от момичетата. С определена разлика са 14.3% от момчетата и 32.4% от момичетата. (Виж граф. 15)



Граф. 15. Poor Registration / Лоша регистрация. Сравняване по пол спрямо средните балове



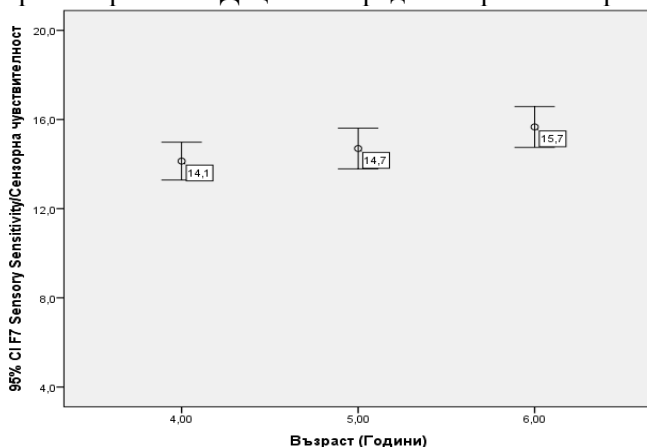
Граф.16. Poor Registration / Лоша регистрация. Сравняване по пол спрямо процентите на нормата

Децата със СЕН показаха, че факторът лоша регистрация не е сред най-засегнатите, защото повече от половината са се справили. По-добре са се справили момчетата от момичетата и това е видимо от статистическата зависимост по пол, което може да се дължи на половите различия при визуалните възприятия, които изграждат този фактор. При работата с децата със СЕН, които имат лоша регистрация, терапевтите трябва да потърсят начини да подобрят задачата и контекстуалния опит, така че да има по-голяма вероятност

неврологичните прагове да съвпадат. Терапевтът може да увеличи контраста и да го намали предвидимост на знаците в задачата; (например: предметите да тежат повече, променен е цвета на предметите към рутинната задача). За малки деца, които имат лоша регистрация, трябва да се направи преживяването по-плътено със сетивни стимули; колкото повече имат възможност да задействат своите прагове, толкова по-вероятно е децата със СЕН да подобрят функционалното представяне.

## F7 Sensory Sensitivity / Сензорна чувствителност

От изследване на фактор 7 „Сензорна чувствителност“ става ясно, че 42.2% от децата със СЕН са в норма, а 34.4% са тези с вероятна разлика. Децата с определена разлика в развитието са 23.3%.



Граф. 17. Sensory Sensitivity / Сензорна чувствителност. Сравняване по възраст спрямо средните балове

Разглеждайки резултатите на по възрастов признак на фактор 7 „Сензорна чувствителност“ установихме, че има статистическа зависимост при средните балове. (Виж граф. 17). При обработката на данните с ANOVA се вижда, че  $F = 3.184$ ,  $p = 0.048$ . При сравняването на процентите на нормата установихме, че няма статистическа зависимост.

За разлика от фактор 4 орална чувствителност, фактор 7 сензорна чувствителност е с по-добри показатели, тъй като почти половината деца със СЕН са се справили. Профилът на децата със сензорна чувствителност предполага те да имат проблеми със свръх стимули и



да се оттеглят от средата. Това е типично поведение при деца от аутистичния спектър, но при децата със СЕН наблюдаваме игнориране или свръх реакция. Тези нежелани реакции могат да се коригират с възрастта, тъй като видяхме, че в резултатите има статистическа зависимост. Сензорните терапевти трябва да регулират индивидуалните планове в зависимост от това дали детето попада в този модел.

## **F8 Sedentary / Заседнал**

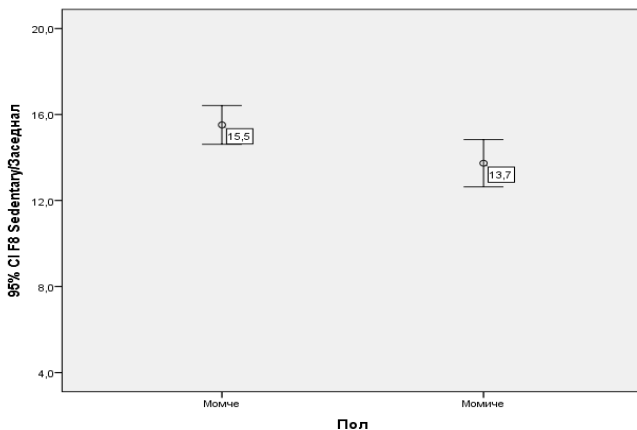
При фактор 8 „заседнал“<sup>1</sup> разпределението на децата спрямо нормата е с положителна вероятна разлика е 25.6%, а с отрицателна е 10%. Децата със СЕН, които са типично развитие са с един от най-високите проценти при факторния анализ-58.9%, а тези с определена разлика в развитието-5.6%, който е най-нисък тук.

При разглеждането на развитието във времето установихме, че средния бал има статистическа зависимост. При обработката на данните с ANOVA  $F = 4,666$ ,  $p = 0,012$ . Разгледахме показателя възраст спрямо процентите на нормата и отбелязахме, че при Chi-Square Tests резултатът е 0.812. Типичното развитие общо за групата е 58.9%, като при четиригодишните процентът е 66.7%, при петгодишните е 53.3%, а при шестгодишните е 56.7%. Децата със СЕН с положителна вероятна разлика при четиригодишните е 23.3%, при петгодишните е 26.7%, при шестгодишните е 26.7%. Децата с вероятна разлика с отрицателен знак е 3.3%, при четиригодишните, 13.3% при пет- и шестгодишните. Определена разлика в развитието имат 6.7% от четири- и петгодишните и 3.3% от шестгодишните.

Разгледахме фактор 8 „заседнал“ по полов признак и установихме, че средните балове на момчетата са 15.518, а на момичетата са 14.971. (Виж граф.18). Резултатите от t-теста  $t = 2.492$  и  $p = 0.15$  са статистически значима разлика между половете за децата със СЕН. Няма статистическа значимост за критерия пол спрямо процентното разпределение, защото от Chi-Square Tests е 0.811.

---

<sup>1</sup> Думата „заседнал“ авторката на теста използва, като „заседнал начин на живот“.



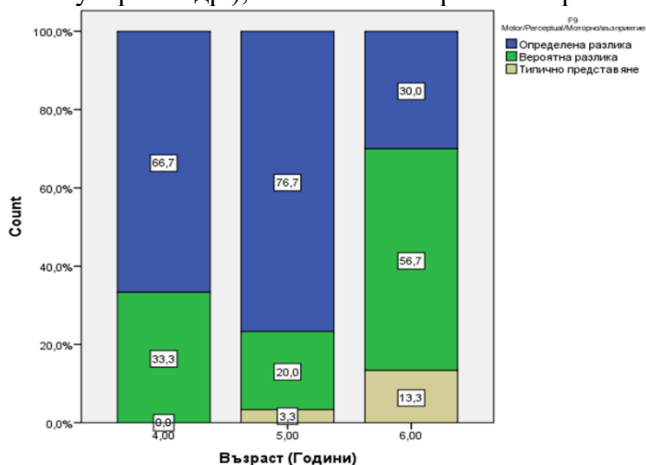
Граф. 18. Sedentary / Заседнал. Сравняване по пол спрямо средните балове

Фактор осем „Заседнал“ е свързан с поведенчески реакции, които демонстрират тенденция към физическа пасивност и по-слабо желание за двигателни активности. Децата със СЕН от нашето изследване показаха високи нива на развитие спрямо нормата, но все пак това подчертава сравнително ниски нива на физическа активност, често предпочитат да стоят на едно място или да избягват активности, които изискват усилие или движение. Факторът „Заседнал“ показва, че тези деца предпочитат по-тихи и по-малко стимулиращи среди. В някои случаи този модел на поведение може да бъде резултат от прекомерна чувствителност към сензорни стимули, което кара индивида да избягва активностите, за да намали сензорната интензивност. Половите различия открити при статистическата обработка показват, че момчетата са по-пасивни от момчетата, тъй като и при децата с типично развитие момчетата предпочитат по-тихи игри, (игри на кукли) в сравнение с момчетата. Аномалията, която наблюдаваме при децата на пет години я констатирахме и тук, но смятаме, че се дължи по-скоро на етапите на психично развитие, отколкото на пандемичната обстановка.

### **F9 Motor/Perceptual / Моторно/ Перцептивни**

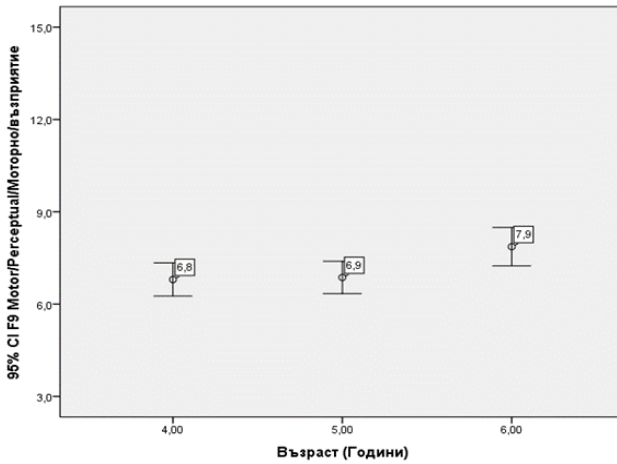
Разгледахме последният фактор 9 „Моторно/Перцептивни“ и видяхме, че едва 5.6% от децата са с типично развитие, 36.7% от децата със СЕН са с вероятна разлика в развитието са 36.7%, а повече от половината 57.8% са с определена разлика в развитието.

В сравнението на децата по възраст спрямо процентите на нормата открихме статистическа зависимост. Аномалията, която се наблюдава тук може да е резултат от ниските показатели, които се наблюдават в параметрите на сензорните възприятия (слухови, вестибуларни и др.), които коментирахме по-рано.

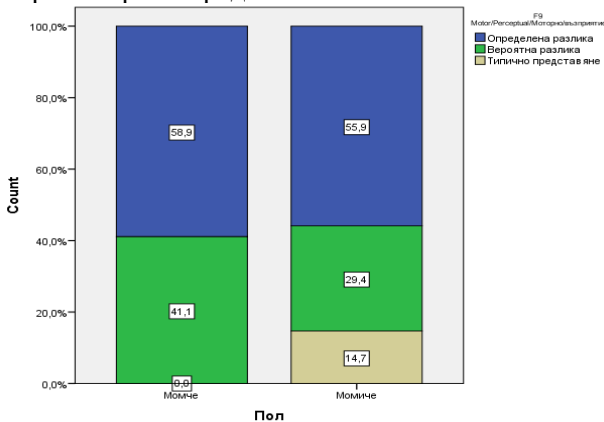


Граф.19. Motor/Perceptual / Моторно/ Перцептивни Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

Във възрастов план имаме статистическа зависимост по отношение на средните баловете. При обработката на данните с ANOVA F е 4.666, а p е 0.012 (Виж граф. 20) При Chi-Square Tests резултатът е 0.002 и тук има статистическа зависимост. Тези стойности са важни, защото с възрастта фините двигателни умения на децата със СЕН се подобряват и по-лесно биха се справили с изискванията при писане.



Граф.20. Motor/Perceptual / Моторно/ Перцептивни. Сравнение по възраст спрямо средните балове



Граф. 21. Motor/Perceptual / Моторно/ Перцептивни. Сравнение по пол спрямо процентите на нормата

Когато разгледахме зависимостите при пола, открихме, че има статическа зависимост. (Виж граф. 21) При Chi-Square Tests резултатът е 0.011. Средните балове при момчетата са 9.946, а при момичетата са 7.559, при t-теста  $t = -1.810$  и  $p = 0.074$ , което показва липса на статистическа зависимост.

Според моделът на Dunn (1997) деветия фактор „Моторно/ Перцептивни“ има слабо натоварване за изследваните деца. Тестът е разработен за деца със „разстройство от аутистичния спектър“ или с „хиперактивно разстройство с дефицит във вниманието“. За това

представените от нас резултати могат на бъдат опорна точка за диференциалната диагноза. При фактор 9 „Моторно/ Перцептивни“ ние открихме разлика както спрямо възрастта, така и спрямо нормата. Виждаме, че при него имаме ниски нива на нормално развитие, защото при децата със СЕН се наблюдават нарушения във фината моторика, както се таргетира тук. Известно е, че с възрастта фините двигателни умения се развиват, както при децата в норма, так и при децата със СЕН. Половите различия, които наблюдаваме са очаквани, защото като цяло момичетата са по-акуратни от момчетата.

Направеният факторен анализ обхваща широк спектър от сензорни, емоционални и поведенчески аспекти, подчертавайки многоизмерния характер на сензорната обработка. Той показва, че нарушенията почти във всички фактори на сензорния тест не се ограничават само до сензорните нарушения при възприемането на стимули, но включват и емоционални реакции, двигателни умения и способността за поддържане на внимание. Пример за това е факторът 1 сензорно търсене, който е силно зависим от мултисензорното възприятие и ниските резултати при него доведоха до това, че на 90% от децата имат разлика в развитието за този фактор.

При фактор 2 емоционално реактивен включва в себе си почти всички въпроси от секцията емоционално-поведенчески реакции. Както бе отбелязано по-рано и в трите параметъра децата са с определена разлика в развитието. Резултатите на този фактор са сред най-ниските и не случайно децата със СЕН имат и проблеми е емоционалното поведение.

Фактор 3 ниска издръжливост (тонус) е обвързан с модуляцията на тонуса, който показва добри резултати. Децата със СЕН се справят добре и имат средна издръжливост по време на игра и обучение.

В четвъртия фактор, орална сензорна чувствителност съдържа в себе си елементи от орално-вкусовите възприятия и тактилните възприятия. Нашите резултати на този фактор са много ниски на фона представените резултати от на Linde, et al (2013), които са близки до нормата. Според нас това се дължи на факта, че са силно нарушени орално-вкусовите възприятия.

Петият фактор, невнимание/разсеяност включва елементи от слуховите и зрителните възприятия. Макар и зрителните възприятия да са с резултати близки до нормата, тези на слуховите са сред най-нарушените. Това води до нарушаване на слуховата дискриминация

и отсяването на фоновия шум. Децата със СЕН, често не регистрират когато им се говори, защото го възприемат като фонов шум.

Шестият фактор, лоша регистрация и изграден от орално-вкусовите, тактилните и визуалните възприятия, както и от емоционално-поведенческите реакции. Това е факторът с високи показатели за типично представяне и това не е случайно, защото в нашето изследване възприятията, които се съдържат са близки до нормата. Негативният резултат тук идва от емоционално-поведенческите реакции и по скоро проблем в последващите реакции.

Седмият фактор, сензорна чувствителност е с високи показатели, което се потвърждава в резултатите на Linde et al., (2013) и на Marion et al.(2013). Този фактор може да повлияе положително при усвояването на нови знания, ако те не изискват извършването на много действия едновременно.

Подобен е случая и при осмия фактор, заседнал, защото по-голямата част от времето си децата прекарват в тихи, седящи игри. Неслучайно той е с високи показатели за типично развитие, защото не изисква планирането на много двигателни дейности.

Деветият фактор, моторно/перцептивни, който включва в себе си вестибуларните възприятия и емоционалните-поведенческите реакции. Този фактор „съботира“ развитието на фината моторика и в по-късен етап децата със СЕН имат проблеми в писането.

Идентифицирането на тези фактори позволява по-прецизна диагностика и по-целенасочени интервенции, съобразени с индивидуалните нужди на всяко дете. Този многофакторен подход подчертава необходимостта от холистична оценка и терапевтични стратегии, които адресират не само сензорните аспекти, но и свързаните с тях емоционални и поведенчески прояви.

Заклучението от този анализ подкрепя важноста на индивидуализирания подход в оценката и терапията на сензорните нарушения, като същевременно предоставя рамка за по-задълбочено разбиране на сложните взаимовръзки между различните аспекти на сензорната обработка при децата.

## **Квадрантен анализ**

### **Q1 Регистрация**

Първият квадрант „Регистрация“ от квадрантния анализ показва най- високите нива на нормата при квадрантния анализ, защото резултатът е 55.6% от децата със СЕН да са с типично развитие. С

вероятна разлика се развиват 24 от изследваните лица или 26.7%, 16 деца със СЕН или 17.8% се развиват с определена разлика.

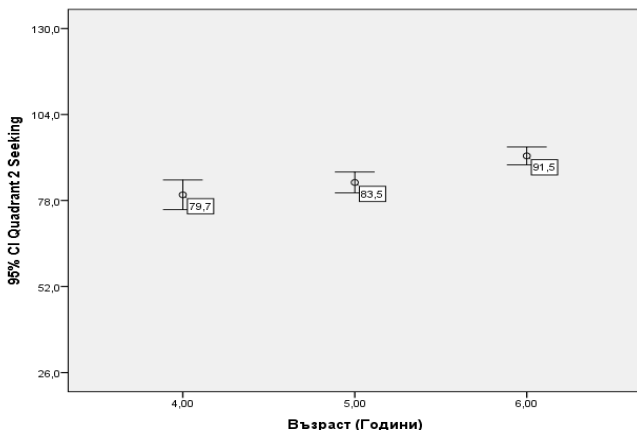
Потърсихме статистическа зависимост при децата със СЕН според възрастта и и според пола и не открихме статистически зависимости.

Това е единственият квадрант с относително нормално разпределение, въпреки че почти половината от децата показват атипично представяне. Тези ниските резултати може да се дължат на факта, че този квадрант съдържа в себе слухови и мултисензорни възприятия. Децата със СЕН показват проблеми в регистрирането на слухови стимули, което беше показано и във факторния анализ. В обобщение за квадранта обаче, може да се каже, че децата не са с категоричен модел на лоша регистрация, а могат да проявят затруднения само в някои области.

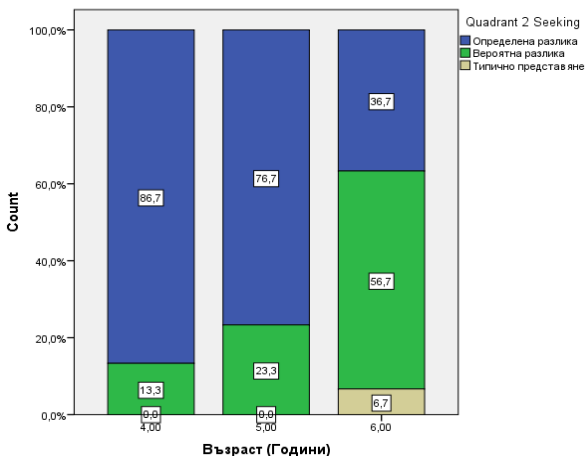
## **Q2 Сензорно търсене**

Вторият квадрант „сензорно търсене“ се оказа най-затрудняващ за децата със СЕН. Децата с типично развитие са едва 2.2% или общо две деца от всички изследвани. Децата с вероятна разлика в развитието са 31.1%, тези с определена разлика в развитието са 66.7%, което е най-високият негативен резултат за квадрантния анализ.

Вторият квадрант „сензорно търсене“ при резултатите спрямо възрастта открихме статистическа зависимост и спрямо средните балове (виж граф.22) и спрямо процентите на нормата. При дисперсионния анализ ANOVA  $F$  е 12.134, а  $p$  е 0.000. При Chi-Square Tests резултатът е 0.000.



Граф.22. Сензорно търсене. Сравняване по възраст спрямо средните балове



Граф.23. Сензорно търсене. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

Разгледахме вторият квадрант „сензорно търсене“ при децата със СЕН и според пола. Тук не открихме статистически зависимости спрямо половите различия.

Изключително нисък процент на типично представяне, което показва, че почти всички деца в извадката имат значителни отклонения в тази област. Квадрантът съдържа елементи от зрителните, тактилните и орално-вкусовите възприятия, както и проприоцептивната система и емоционално поведенческите реакции. Това показва, че децата със СЕН са от типа на сензорно търсещи

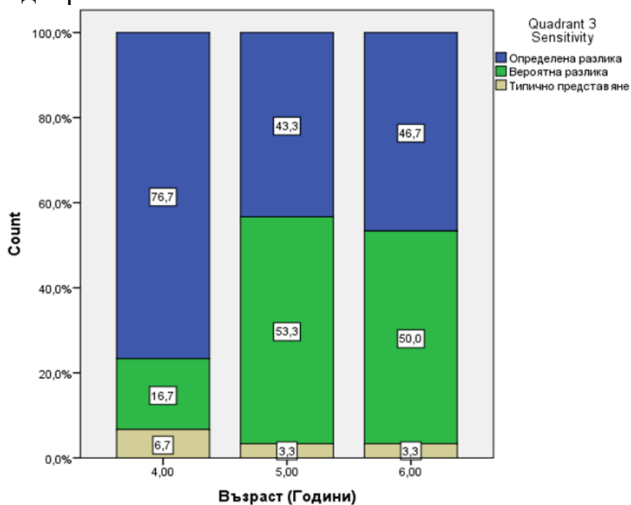


стимулации. Те се наслаждават на сетивни преживявания и търсят сензорни данни. Техният интерес към сетивните събития може също да доведе до трудности при изпълнението на задачите, тъй като те могат да се разсеят с нови сетивни преживявания и да загубят представа за ежедневните си задачи. С нарастването на възрастта децата със СЕН демонстрират намаляване на сензорното търсене, което се потвърждава и от статистическите ни резултати.

### Q3 Сензорна чувствителност

При третия квадрант „сензорна чувствителност“ при децата със СЕН открихме, че едва 4.4% от децата са с типично развитие, 40% от децата са с вероятна разлика в развитието и повече от половината деца 55.6% са с определена разлика. Квадрант 2 и квадрант 3 се оказват най- проблемни за децата със СЕН.

Резултатите от изследването на деца със СЕН спрямо средните балове за възрастта не показва статистическа зависимост. При процентното разпределение във възрастов план Chi-Square Tests, чийто резултат е 0.036 показва статистическа зависимост. (виж. граф.24 ) При третия квадрант „сензорно търсене“ наблюдаване същата тенденция, както във втория – с времето резултатите се подобряват.



Граф. 24. Сензорна чувствителност. Сравняване по възраст спрямо процентите на нормата

Разглеждайки резултатите на децата със СЕН спрямо пола за третия квадрант не открихме статистически зависимости.

Децата от изследвания контингент показва модел на сензорна чувствителност, които се характеризира с висока способност да забелязват незначителни подробности. Въпреки това, забелязването на повече неща може също да означава, че тези деца не успяват винаги да изпълнят задачите си навреме.

#### **Q4 Избягване на усещане**

Последният квадрант, който разгледахме от изследването на децата със СЕН е „избягване на усещане“. Резултатите от него показаха, че с типично развитие са 20% от децата, с вероятна разлика в развитието са 43.3% и с определена разлика в развитието са 36.7% от децата.

Не открихме статистическа зависимост при децата със СЕН спрямо възрастта и пола при квадрант 4 „избягване на усещане“.

Децата със СЕН показаха модел на избягване на усещане. Те се справят със стимулите, като ги държат настрана, като се оттеглят от стимулите, или като се впускат в емоционален изблик, който им позволява да излязат от заплашителната ситуация. Те изпитват притеснения от много неща, които другите не биха забелязали и биха игнорирани. Може да се радват, да бъдат сами или на много тихи места. Когато средата е твърде предизвикателна, тези деца могат да се отдръпнат и следователно да откажат да извършват дейностите в ежедневието. Четвъртият квадрант избягване на усещане показва типично представяне за 20% от децата със СЕН, което може да се дължи съдържащите се в него показатели: емоционално-поведенчески реакции, слухови възприятия и нивата на активност. Интердисциплинарният екип трябва да насочи усилията си в това да изследва силно натоварващите стимули и в началото да се избягват, а с времето да се въвеждат постепенно.

Квадрантният анализ ни дава възможност да изградим по-ясна представа за поведенческия модел на децата със СЕН. Чрез сливането на неврологичния праг с поведенческия отговор, моделът на Дън очертава четири модела на сензорна обработка. Не бива да се забравя, че тези модели са различни един от друг, но всяко изследвано дете ще има представяне за всеки раздел.

Моделът на Дън за сензорна обработка предлага цялостна рамка за разбиране на безбройните начини, по които индивидите

възприемат и реагират на сензорни стимули. Чрез разбирането, признаването и зачитането на тези различия можем да създадем по-приобщаваща среда и да предложим целенасочени стратегии в подкрепа на индивидуалните нужди.

## **Изводи и препоръки**

Получените резултати от проведеното изследване на сензорното развитие на децата със специфично езиково нарушение, позволяват да се направят следните изводи:

1. От медико-географския анализ на СЕН по области в България става ясно, че разпространението на нарушението е не равномерно и е концентрирано предимно в големите градове на страната.

2. Децата със СЕН показват сериозни дефицити спрямо нормалното развитие в сензорните възприятия, в следните модалности:

- вестибуларно възприятие;
- слухово възприятие;
- орално-вкусово възприятие;
- мултисензорно възприятие.

3. Децата със СЕН показаха близо 40% нарушения в тактилните възприятия.

4. Децата със СЕН притежават значителни трудности в модуляцията на сетивната информация определяща емоционалните реакции и модуляцията свързана с позата на тялото и движение.

5. Децата със СЕН имат значителни нарушения спрямо нормата и в неврологичните прагове на емоционално-поведенческите реакции.

6. При квадрантния анализ близо 95% от децата със СЕН демонстрират нарушения в следните квадранти:

- сензорно търсене;
- сензорна чувствителност;
- сензорно избягване.

7. При факторния анализ близо 90% от децата показват нарушение в развитието при следните фактори:

- сензорно търсене;
- емоционално реактивен;
- орална сензорна чувствителност;
- невнимание/разсеяност;
- моторно/перцептивен.

8. При изследването на сензорното развитие на децата със СЕН фактора пол е определящ само за:

- визуалните възприятия,
- фактора лоша регистрация;
- заседнал;
- моторно/перцептивен.

9. Сравнението на развитието на четиригодишните, петгодишните и шестгодишните установихме, че има статистически значими разлики при следните показатели:

- При вестибуларно, при тактилно и при мултисензорно възприятие;

- При модулацията свързана с позата на тялото и при модулация на визуалната информация, определяща емоционалните реакции и нивото на реактивност;

- При емоционално поведенческите реакции свързани с поведенческите резултати от сетивното възприятие и при емоционалните и социалните реакции;

- При факторите: сензорно търсене, сензорна чувствителност и моторно/ перцептивен.

### **Препоръки**

Резултатите от проведените изследвания показаха, че децата със СЕН имат нарушения в сензорната интеграция. Това дава основание да се направят следните препоръки:

1. Необходимо е да се разработят методика за целенасочени интервенции, фокусирани едновременно върху сензорните и езиковите аспекти на СЕН.

2. Бъдещите изследвания биха могли да се фокусират върху по-детайлно проучване на връзката между специфичните сензорни нарушения и конкретните езикови затруднения.

3. Направеното изследване показва, че децата със СЕН имат нарушения в сензорната обработка и препоръчваме наред с логопедичната терапията и подходящи методи на ерготерапия.

4. Да се осигури адекватна ергономична физическа среда и дизайн в класната стая и работното място на децата със СЕН.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследването на сензорните нарушения при деца със специфично езиково нарушение (СЕН), направено в настоящия дисертационен труд, проведено с помощта на теста на Дън, разкрива характерни, значителни и многоаспектни отклонения в сензорната обработка при тази група деца. Тези находки подчертават комплексната природа на СЕН и предполагат, че езиковите затруднения може би са само един аспект от по-широк спектър на невроразвитийни особености.

Резултатите показват нарушения в няколко ключови сензорни области. Отклоненията в слуховите възприятия са особено значими, като се има предвид критичната роля на слуховата обработка в езиковото развитие и общуването. Нарушенията във вестибуларните и мултисензорните възприятия предполагат, че децата със СЕН може да изпитват трудности в интегрирането на информация от различни сензорни канали, което би могло да повлияе на тяхното общо функциониране и обучение.

Установените проблеми в орално-вкусовите възприятия са интересна находка, която може да има отражение не само за разнообразното хранене, но и за артикулацията и за езиковата изява. Това подчертава необходимостта от холистичен подход при оценката и терапията на деца със СЕН.

Особено внимание заслужават откритите нарушения в емоционално-поведенческите реакции и в модулацията на емоционалните реакции. Тези резултати предполагат, че децата със СЕН може да изпитват трудности не само в езиковата сфера, но и в социално-емоционалното функциониране, което би могло да има значително влияние върху тяхното общо развитие и качество на живот.

Факторният анализ разкрива специфични области на затруднение, включително сензорно търсене, емоционална реактивност, орална сензорна чувствителност, разсеяност и моторно/перцептивни проблеми. Тези находки предоставят ценна информация за насочване на терапевтичните интервенции и подчертават необходимостта от индивидуализиран подход при работата с деца със СЕН.

Квадрантният анализ, показващ нарушения в областите "сензорно търсене" и "сензорна чувствителност", допълнително потвърждава сложността на сензорния профил при тези деца. Това предполага, че някои деца със СЕН може активно да търсят сензорна

стимулация, докато други може да бъдат свръхчувствителни към определени стимули.

В заключение, резултатите от направеното изследване подчертават важноста на комплексната оценка на сензорната обработка при деца със СЕН. Те предполагат, че ефективната терапия трябва да е фокусирана не само върху езиковите аспекти, но и да включва стратегии за подобряване на сензорната интеграция и регулация. Мултидисциплинарният подход, включващ логопеди, ерготерапевти и психолози, изглежда най-подходящ при работата върху разнообразните нужди, които изпитват тези деца.

Бъдещите изследвания биха могли да се фокусират върху по-детайлно проучване на връзката между специфичните сензорни нарушения и конкретните езикови затруднения, както и върху разработването на целенасочени интервенции, фокусиращи се едновременно върху сензорните и езиковите аспекти на СЕН. Такъв интегриран подход има потенциала значително да подобри резултатите от разбирането, диагностиката, терапията и качеството на живот на децата със специфично езиково нарушение.

## ПРИНОС НА НАУЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

1. За първи път в България се разглеждат всеобхватно сензорните нарушения при деца със специфично езиково нарушение.

2. За първи път в световен мащаб е разгледан медико-географски анализ на комуникативно нарушение.

3. Обособени са маркери на сензорното развитие на децата със СЕН, които са различни от тези на децата в норма или с други нарушения, което е особено полезно при диференциалната диагноза.

4. За първи път в българската логопедична литература е разгледано специфичното езиково нарушение не само през когнитивната парадигма, но и през психоаналитичната.

5. Резултатите от изследването могат да се използват както от логопеди, така и от сензорни терапевти, ерготерапевти, специални педагози, психолози и учители при работата с деца със специфично езиково нарушение.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА:

1. Янчева-Велинова, Л., Митова, Ек., (2019) „Развитие на сензорната интеграция и езика при деца в предучилищна възраст“, “20-та Научна студентска конференция на студентите от ЮЗУ „Неофит Рилски“ “съавторство Благоевград

2. Янчева-Велинова, Л., Митова, Ек., (2020) "Честота и разпространение на специфичното езиково нарушение при българските деца в предучилищна възраст ", 29-та международна научна конференция, KNOWLEDGE IN PRACTICE, “International Journal” Vol. 43, Банско

3. Янчева-Велинова, Л., Митова, Ек.,(2022) "Приложение на ICF модела при диагностика на деца със нарушения в сензорната интеграция , "XXX юбилейна международна научна конференция за студенти и млади учени посветена на 45 годишнината от създаването на югозападен университет "Н. Рилски, Благоевград

4. Янчева-Велинова, Л., Митова, Ек., (2023) „Корелация между сензорното нарушение на слуховите възприятия и специфично езиково нарушение при деца от предучилищна възраст“, Логопедична конференция с международно участие на тема ”Логопедични практики при неврогенни и тежки комуникативни нарушения”, Албена

5. Янчева-Велинова, Л., Митова, Ек., (2023) „Влияние на сензорната модулация при децата със специфично езиково нарушение“ Юбилейна научна конференция „Логопедията с поглед в бъдещето“ СУ „Св. Кл. Охридски“



**SOUTH-WEST UNIVERSITY "NEOFIT  
RILSKI"**

**FACULTY OF PUBLIC HEALTH, HEALTH  
CARE AND SPORT**

**Liliya Valentinova Yancheva-Velinova**

**"SENSORY DISORDERS IN CHILDREN WITH  
SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT "**

**A B S T R A C T**

of a dissertation for awarding the educational and  
scientific degree "PhD"  
scientific field 7 „Healthcare and sport“,  
professional field 7.4 „Healthcare“

Supervisor:

**Associate professor Ekaterina Mitova, PhD**

Blagoevgrad, 2024



The dissertation work on the topic: "Sensory disorders in children with a specific language disorder" was proposed for public defense at a meeting of the Department of Speech Therapy at the Faculty of Public Health, Health Care and Sports of the Neophyt Rilski State University, held on 18.09.2024.

The dissertation is spread over 181 standard pages, includes 40 tables, 54 graphs and one geographical map and has the following structure: table of contents, list of abbreviations used, introduction, three chapters, conclusions, conclusion, contribution, recommendations, bibliography of 262 sources (39 in Cyrillic, 223 in Latin), as well as 3 appendices.

The public defense will be held on 29.11.2024 at 11 a.m. in room 1412, CC 1, South-West University "Neofit Rilski" - Blagoevgrad

## INTRODUCTION

The interest of scientists in language development disorders intensified in the 20th century, and various studies were carried out on individual language divisions. “The disorder covers the two dimensions of linguistic communication – speech generation and speech comprehension. In the specific language disorder, the language ability is affected as a higher cognitive, psychological ability to operate with linguistic codes and rules. (Tsenova, 2008)

Child development is a complex and multifaceted process in which language and sensory maturation play a fundamental role in the formation of a child's cognitive, social and communicative skills. In the context of this complex process, the relationship between sensory disorders and specific language impairment (SLI) attracts increasing attention in the scientific circles.

The theory of sensory development, developed by Dr. Jean Ayres in the 1960s, emphasizes the critical importance of the proper integration of sensory information for a child's overall functioning. According to this theory, the effective processing and integration of sensory stimuli from the different sensory systems – tactile, vestibular, proprioceptive, visual, auditory, gustatory and olfactory – are fundamental not only for the motor development, but also for the formation of the language skills. Ayres postulates that impairments in sensory integration can lead to a wide range of behavioral and learning difficulties, including in the area of language development. (Ayres, 1987)

In children with a specific language impairment (SLI) are often noticeable not only difficulties in the language sphere, but also accompanying sensory particularities. These children may demonstrate hyper- or hyposensitivity to certain stimuli, difficulties in processing auditory information, or problems with motor planning and execution. This relationship raises important questions about the potential role of sensory disturbances in the etiology and manifestations of SLI.

In this context, the understanding of sensory disorders in children with a specific language impairment becomes particularly important. It not only sheds light on the potential mechanisms behind the language difficulties, but also opens up new perspectives for therapeutic interventions. An integrated

approach that includes both language and sensory development aspects may offer more effective strategies to support children with SLI.

The present paper focuses on the study of sensory impairment as a factor in language difficulties in preschool children. The main scientific hypotheses in this area will be studied, with the sensory disorders being examined through the test of Winnie Dunn (1999), which was applied for the first time in Bulgaria for children with a specific language disorder.

## CHAPTER I. REVIEW OF SCIENTIFIC LITERATURE

### Specific language impairment (SLI)

Language development in children is closely related to their psychomotor development and depends on many cognitive, biological, emotional and social factors (Bojadzhieva-Deleva, 2019). In order to function properly, the language must meet the expectations of the age and the sociocultural environment in terms of form, content and use (Todorova, 2023).

Most children learn language quickly and without much effort during childhood and early adolescence. In English language literature, based on data from Leongard (1998), Tomblin et al. (1997) between 3% and 7% have difficulties in acquiring the native language. In a 2020 survey of preschool children from Yancheva-Velinova and Mitova, it becomes clear that the percentage of Bulgarian children with SLI is 5.89%. For the first time, based on data from the Ministry of Education, Veselinova, Yancheva-Velinova (2022) make a medico-geographical analysis of the violation by regions of Bulgaria. It is clear from the research that the distribution of children with SLI is not uniform and is mainly concentrated in the big cities of the country.

The terminology and conceptualization of SLI have undergone considerable development over the years. Early descriptions included terms such as "childhood aphasia" and "alalia," which were gradually discarded because of their associations with brain damage in adults.

The term "specific language impairment" (SLI), introduced by Leonard (1981), is used to refer to language impairments in children that cannot be explained by other co-existing conditions such as cognitive deficits, neurological disorders or sensory impairments. Children with SLI often have difficulties with grammar, morphology and phonology, although their non-verbal intelligence and social skills may be within the norm (Leonard, 2014).

Within the behavioral model of SLI, numerous hypotheses have been formulated, including the hierarchical planning deficit hypothesis (Cromer, 1978), the surface hypothesis (Leonard, 1989), the sparse morphology hypothesis (Leonard et al., 1992), the missing features hypothesis (Gopnik, 1990) and the extended optional infinitive stage hypothesis (Rice et al., 1995). Each of these hypotheses focuses on different aspects of the language disorders and offers different explanation for their origin and manifestations.

The psychoanalytic approach to language disorders offers a different perspective, viewing them not only as isolated linguistic problems, but also as symptoms of deeper psychological conflicts and disturbances in early development. Dolto (1984) emphasizes the importance of the early relationship between the child and its parents in the formation of language abilities. Contemporary researchers such as Golse (2013) and Szejer (2013) continue to explore the relationship between language, body and psyche, particularly in the context of developmental disorders and early childhood development. In Bulgaria, Bogdanova (2014) developed psychoanalysis for infants and children and examined the relationship between the physical development and the language (Bogdanova, 2014).

Despite significant progress in the understanding of specific language disorders, many unanswered questions still remain. The need for an integrated approach that combines medical, cognitive-psychological, behavioral, and psychoanalytic perspectives is essential for a better understanding and therapy of SLI in childhood.

### **An overview of sensory processing and integration theory**

The theory of sensory integration, developed by Jane Ayres in 1979, lays the foundation for understanding how our brain processes and integrates sensory information. Ayres focuses on three main systems: vestibular (balance), tactile (touch), and proprioceptive (body position). According to her, sensory integration is a process of interaction between all the senses that begins in the womb and continues throughout life (Ayres, 1972, 1979).

The sensory integration disorders can manifest in different ways. They are mainly divided into two types: praxis dysfunction (difficulties in planning and executing movements) and modulation weakness (difficulties in regulating responses to sensory stimuli). These disorders may include sensory modulation problems, sensory-based motor disorders, and sensory discrimination disorders (Miller et al., 2007).

The understanding of sensory processing continues to evolve with new research. The complexity of these neurological processes underscores the need for individualized approaches in the diagnosis and treatment of sensory processing disorders. Future research will likely continue to uncover new aspects of how our brain perceives and interprets the world around us.

Sensory processing plays a key role in children's development, especially those with specific language impairment (SLI). It uses

information from six types of perception: auditory perception, visual perception, vestibular perception, tactile perception, multisensory perception, and oral-gustatory perception.

Sensory modulation is a neurophysiological process that regulates an individual's response to sensory stimuli. This involves the brain's ability to regulate and organize the intensity and nature of responses to sensory input in a graded and adaptive manner (Miller et al., 2001). This process is key to effective interaction with the environment and maintaining an optimal level of arousal. Reisman (2002) found that children with specific language impairment (SLI) often have difficulty modulating sensory perceptions.

The sensory modulation abilities exist on a continuum, with difficulties manifesting as sensory hypersensitivity, undersensitivity, or sensory seeking (Miller et al., 2007; Critz et al., 2015; James et al., 2011). These problems can significantly affect the childrens' behavior and language development.

Dunn's (1999) classification of sensory processing patterns can be applied to understanding the behavior of children with SLI, including auditory processing difficulties that can lead to challenges in phonological awareness and speech perception (Ferguson et al., 2011 ).

The emotional-behavioral responses to sensory modulation have been the subject of extensive research, with various theories and models developed to explain their effects on behavior and cognitive functions, including the language (Bundy et al., 2002; Murray-Slutsky & Paris, 2000; Smith -Roley et al., 2001).

Dunn's (1999, 2001) model of sensory processing describes four quadrants of neurological threshold: low registration, sensory seeking, sensory sensitivity, and sensory avoidance. Each of these quadrants has specific behavioral correlates that may influence language development and use.

Adams et al. (2015) used the Dunn sensory profile to examine the sensory processing in children with developmental language impairment finding significant differences in the sensory processing patterns compared to typical peers.

Taal et al. (2013) found a higher prevalence of sensory processing difficulties in children with SLI. Ferguson et al. (2011) and Kaganovich et al. (2016) investigated the relationship between auditory processing,

multisensory integration and language difficulties in SLI. Brandes-Aitken et al. (2018) and Kapa and Plante (2015) highlight the relationship between sensory processing, executive function, and language impairment. Finlay & McPhillips (2013) found correlations between motor skills and language abilities in children with SLI.

Fujiki et al. (2004) reported difficulties with emotion regulation in children with SLI, which can lead to behavioral problems and social difficulties.

### **Sensory Integration and Specific Language Disorder**

The relationship between the specific language impairment (SLI) and the sensory integration is a subject of scientific debate, with two main perspectives. The first group of researchers emphasizes the important role of sensory integration in children with SLI, while the second group believes that the primary deficits in SLI are linguistic in nature and sensory processing difficulties are more likely to be concomitant.

Researchers supporting the link between SLI and sensory integration focus on three main areas: auditory processing, multisensory integration, and proprioception and motor skills.

The alternative view offers several theories: van der Lely's (2005) domain-specific theory of language impairment, Ullman and Pierpont's (2005) procedural deficit hypothesis, and Archibald and Gathercole's (2006) hypothesis of working memory limitations.

Some researchers propose integrative approaches that consider multiple factors. Taal et al. (2013) found that children with SLI showed more difficulties in sensory modulation. Magimairaj and Nagaraj (2018) proposed a multifactorial model of SLI including sensory, cognitive and linguistic factors.

The relationship between sensory integration and SLI remains a topic of ongoing research and debate. The heterogeneity of SLI suggests that different individuals may have different underlying factors contributing to their language difficulties. Therefore, a comprehensive assessment considering multiple factors, including sensory integration, may be beneficial in developing individualized interventions for children with SLI.

In conclusion, sensory integration is seen as a key factor in preschool children's language development, but its exact role and interaction with SLI continues to be a subject of research.



## CHAPTER II. STRUCTURE OF THE RESEARCH

### **Purpose and tasks**

The aim of the present study was to assess the impact of sensory integration on language development disorders. From the goal set in this way, the following tasks of the research arise:

- to study the theory of sensory integration and what disorders arise from it;
- to investigate whether there are disorders in sensory processing in children with SLI;
- to examine whether there are disorders in the different types of modulation in children with SLI;
- to investigate whether children with SLI have different behavioral and emotional reactions;
- to determine whether there is a statistically significant difference in relation to age;
- to assess the importance of different factors influencing sensory integration.

### **Research hypotheses**

Hypothesis 0 Children with SLD do not have disorders in sensory integration and it develops according to the norms in the population.

Hypothesis 1 Children with SLD have impairments in sensory integration and they differ from impairments in other communication problems.

### **Study contingent**

In the present study, a total of 90 children attending the Amalthea Studio with a diagnosis of F80 “Specific Speech and Language Development Disorders” with subgroups F80.1 “Expressive Speech Disorder” and F80.2 “Impressive Speech Disorder” were tested. All examined children underwent a "neuro-psychological examination" by a speech therapist at the Amalthea Studio in Sofia, after which the diagnosis was confirmed by the personal development teams in the respective kindergarten.

The study of the sensory development of the diagnosed children was done through the testing of the "Sensory Profile" of W. Dunn (1999) by a speech therapist of Amalthea Studio.

Criteria for inclusion in the study:

- The child to be diagnosed with F80 "Specific disorders in the development of speech and language" with subgroups F80.1 "Disorder of expressive speech" and F80.2 "Disorder of expressive speech";
- the child to be of age between 4.1 and 6.1 years;
- both parents to have Bulgarian as their mother tongue;
- the child to not learn foreign languages.

Exclusion criteria from the study:

- there are accompanying movement disorders;
- there are visual or hearing impairments;
- the child is bilingual;
- there are mental disorders or autism;
- the child's diagnosis has been changed.

After refining the subjects in the final study for a total of 90 children aged 4 yrs. and 2 m. to 6 yrs. and 10m., divided into three age groups and by gender. The study did not divide the children into "expressive", "impressive" or "mixed" type.

Age group	Total number of children	Boys	Girls
4,1yrs. – 4,12yrs.	30	20	10
5,0 yrs. – 5,12 yrs.	30	18	12
6,0 yrs. – 6.12 yrs.	30	18	12
	90	56	34

Table 1. Contingent of the study

Average age of the contingent of examined children with SLD is 5.5 years.

## STAGES OF THE RESEARCH

### First stage

In the first stage of the research, a screening was made for the presence of a communication disorder in children of preschool age in 18 kindergartens on the territory of the city of Sofia. The screening took place within three academic years:

September-November 2020;

September-November 2021;

September-November 2022

We examined a total of 2,649 children from various municipal kindergartens in the territory of the city of Sofia free of charge. We sent letters to the parents of the children with the results of the examination.

	4,0 – 4,12	5,0–5,12	6,0–6,12	Total
Girls	483	432	387	1302
Boys	507	441	399	1347
Total	990	873	786	2649

Table 3 Total number of examined children.

Children/age	Total children with SLI
Girls 4,0–4,12	26
Boys 4,0–4,12	32
Girls 5,0–5,12	25
Boys 5,0– 5,12	27
Girls 6,0–6,12	15
Boys 6,0– 6,12	26
Total	156

Table 4 Total children with SLI

### Second stage

In the second stage of the research, invitations were sent to the parents whose children attend the "Amalthea" studio to participate in the research. Each child underwent a "Neuro-psychological examination", after which an individual parent meeting was held.

Dunn's test (1997) was tested and the results of statistical treatment with Cronbach's Alpha showed high reliability of the test. Dunn's (1997) 'Sensory Profile' was provided for parents to complete and after 2 weeks scores were provided. The children's language development has been assessed and confirmed by the personal development teams at the respective kindergarten. 103 families responded to the invitation to participate in the study, of which 90 correctly completed the "Sensory Profile" of Dunn (1997). For the remaining 13 families, answers to questions are missing and therefore the test is considered invalid.

### **Statistical data processing**

Analysis of Variance (ANOVA) is a statistical method used to compare the means of more than two groups. It is used when the researcher wants to determine whether there is a significant difference between the means of groups based on one or more independent variables.

t-test. This statistical method is used in independent samples to compare means by gender. This test determines whether the difference between the means of the two groups is statistically significant.

Chi-square for comparison of percentage distributions. The chi-square test ( $\chi^2$ ) is used to compare frequency distributions between two or more categories. This test is useful for analyzing categorical data, such as the percentages of different outcomes (categories) in different groups.

### **Sensory profile research methodology**

The sensory integrative function of children with Specific Language Impairment was investigated using Winie Dunn's (1997) Sensory Profile. The questionnaire is a standard test used to investigate the ability to process sensory information in children. The Sensory Profile consists of 125 questions that are grouped into three main areas (Kientz & Dunn 1997, Ermer & Dunn, 1999, Dunn et al. 2002): sensory processing, modulation, and behavioral and emotional responses.

Sensory processing consists of six components, which include: auditory processing (8 questions), visual processing (9 questions), vestibular

processing (11 questions), somatic sensory processing (18 questions), multi-sensory processing (7 questions), oral sensory processing (question).

Modulation - consists of five components that include: sensory processes related to endurance/tone (9 questions), modulations related to body position and movement (10 questions), movement modulations affecting activity level (7 questions) , modulation of sensory perception affecting emotional responses (4 questions), modulations of visual input affecting emotional responses and activity levels (4 questions).

Behavioral and emotional responses - contains three components that include: emotional/social responses (17 questions), behavioral outputs of sensory processing (6 questions), response thresholds (3 questions).

The evaluation of the results was carried out with a five-point scale, such as 1 – Always; 2 – Often; 3 – Sometimes; 4 – Rarely; 5 – Never.

The sensory profile evaluates through various factors that are related to the sensory process and modulation. The factors are: sensory seeking; emotional reactivity; low stamina/tone; oral sensitivity; carelessness/distractedness; bad registration; sensory sensitivity; stuck motor perception.

Behavioral correlates of sensory-modulatory dysfunction (quadrant profile) provide information about neurological thresholds of sensory stimulation and behavioral patterns of response. They are of four types: registration; search; sensitivity; avoidance.

1. Typical performance:  $\pm 1SD$  dimension - on, below or above the mean score.

2. Probable difference:  $\pm 2SD$  dimension - on, above or below the mean score. This range indicates questionable areas of sensory processing.

3. Defined difference: dimension greater than  $\pm 2 SD$  (above or below). This range indicates that the child falls and performs in the lowest area of sensory processing.

## CHAPTER THREE. RESULTS

### **Sensory processing**

#### **A) Auditory perceptions**

According to literature data, it is known that there is a direct relationship between auditory perception and language development and that in these disorders there is expected to be malformation or delay in language development. From the results in our study, it is clear that 63.3% of children have a disorder, nearly a third have a probable disorder, and only 5.6% have a typical presentation. These are significant deviations from the norm and we can confirm that there is a direct relationship between auditory perception and language development.

We checked whether auditory perception improves with age, by first comparing the results according to the average scores, then according to the percentage distribution. There is no statistical dependence for this parameter and development does not improve with age.

We made a comparison of the auditory perception of children with a specific language disorder and according to gender. We looked at the relationship between the average scores and the percentage distribution and found that there is no statistical relationship.

The results thus obtained are in full accordance with the research done by Rinker, T. (2006), Mody, Studdert-Kennedy, & Brady, (1997); Studdert-Kennedy & Mody, (1995), Wright, Bowen, & Zecker, (2000); McArthur & Bishop, (2004); Mengler et al., Kujala et al., (2001); Gathercole et al. (2006),

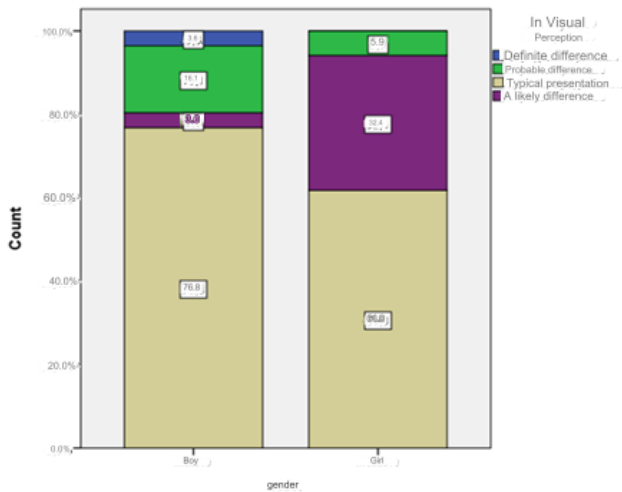
Auditory perception in our study is one of the most affected parameters, which directly affects language development and is the basis of some theories of language impairment. It is clear from our research that this perception is not affected by gender difference and is not affected by age. This is the reason why the work on phoneme gnosis in children with SLI is long-lasting and occupies a central place in the therapeutic individual plan.

#### **B) Visual perception**

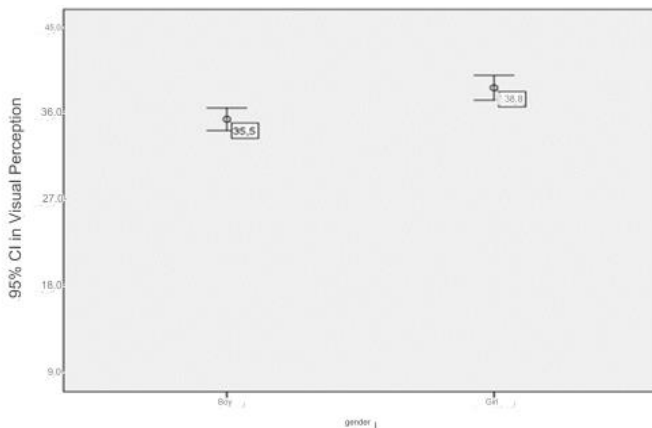
The results of our research show and the scientific literature shows that almost every seventh child with SLI has problems in visual perception. The percentage of children with a violation is 14.4%. The relative share of more serious violations, however, is relatively small - only 2.2%, the milder degree of violation (probable difference) was found in 11 children (12.2%). This

may be due to spatial orientation disorders, as children of both sexes scored the lowest. However, some of the highest results in the conducted research for norm were achieved in visual perceptions and this is evident from the graph below. Serious deviations can be expected in children with reading and writing disorders, and this can be a key point in the differential diagnosis of school-aged children. The sensory profile test can be used as a marker in the prevention of reading and writing disorders.

The distribution of visual perception disorders according to gender differences show that boys experience greater difficulties than girls. Violations are found in one fifth (19.7%) of boys, and for girls this percentage is three times smaller – 5.9%. In girls, however, a 3.6% definite difference is observed, which is the negative result in the study. These differences can be explained by disorders in spatial orientation, which are characterized by differences in both sexes.



Earl. 1. Visual perception. Comparing by gender vs. percentages



## Count 2. Visual perception. Distribution of GPAs by gender

In terms of age, the statistical results showed no statistical significance.

According to Gore et al. (2014) that visual perception may be a risk factor for the development of SLI, while Hulshoff Pol et al. (2016) found no significant differences in visual skills. Overall, evidence suggests that visual perception and language share a common neurobiological basis, and this may be a risk factor for the development of language pathology. However, more research is needed to fully understand the complex relationships between these two conditions. We believe that visual perceptual disturbances in children with SEN are not a key factor in sensory development, but would be a factor further down the line.

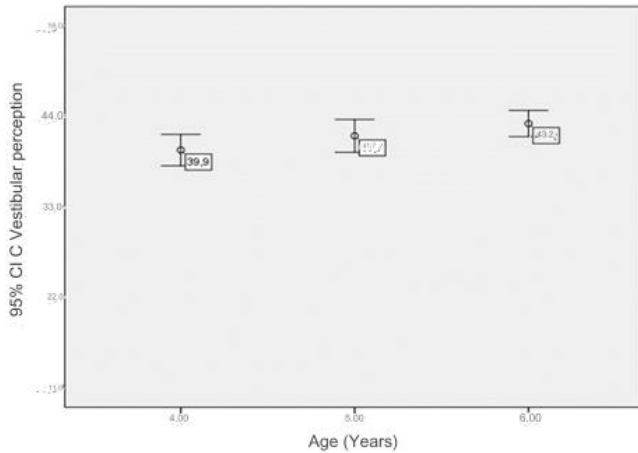
### C) Vestibular perception

Highly sensitive receptors of the vestibular apparatus perceive all movements in space and cause a reaction so that the body is in balance. After the investigation of the vestibular perceptions of children with SEN, we decided to compare their results with normal development and check how they are influenced by age and gender. First, we compared the development of children with a specific language disorder with the norms of the test and found that 70% of the examined show a certain difference from the norm and we can talk about a vestibular disorder. The results show that 18 of the examined children or 20% of them are in the risk group and only 10% of the children are within the norm for their age. The results thus obtained show



that 90% of children have problems in the vestibular system and we can conclude that there is a direct connection with their language development.

The high score of disorders in vestibular perceptions is also confirmed by Franco and Panhoca, who also looked for prevalence (Franco & Panhoca, 2008).



Count 3. Vestibular perception. Comparing by age vs. GPA vs. percentages.

In the graph above, you can clearly see the difference in development for the vestibular perceptions of children with SEN compared to the norm. It is clear from it that there are statistically significant differences in relation to age. This means that although it is believed that the vestibular system develops from the first days of conception, we could have a positive influence on its development. Over time, the disorders of the primary reflexes can be integrated and the vestibular behavior can be corrected.

From the comparison by gender, it is clear that there is no statistical significance in relation to the average scores and in relation to the percentages of the norm according to the criterion of gender. It becomes clear that the gender criterion is not statistically significant for vestibular development.

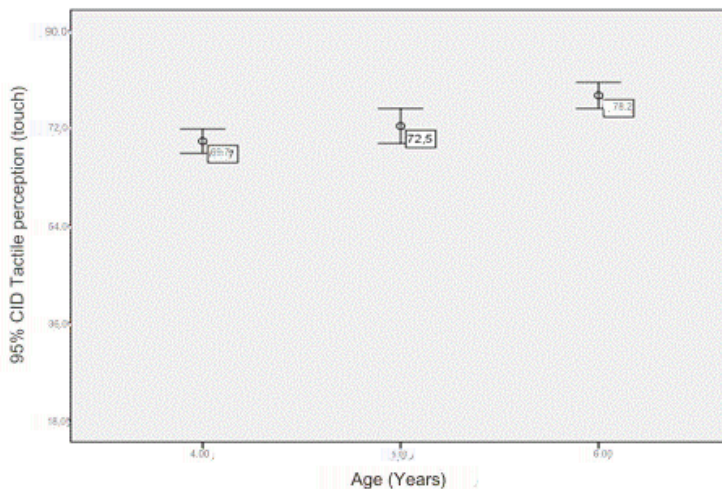
We believe that vestibular sensory disorders are typical disorders for the population of children with a specific language disorder and can be used in the differential diagnosis. The vestibular system is an ancient structure in the

nervous system and sensory therapists' work on it should be a priority. We believe that vestibular perception and auditory perception are connected not only geographically, but also because both systems send information to the brain via the VIII cranial nerve (vestibulocochlear nerve).

#### **D) Tactile perception**

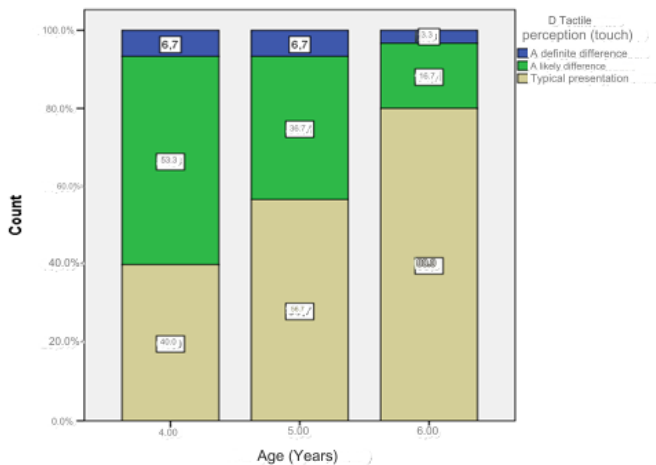
Tactile disorders were extensively reviewed in the literature review and it became clear that not all children with SLI have problems in tactile perception. Comparing the children with SLI to those in the normal range, we found that 58.9% of the children were in the normal range, but it was evident that over 40% of the children had difficulties in tactile processing. We confirm the observations of Koziol et al. (2011) that children who have a predominant phonological disorder and strong articulation disorders fall into the tactile processing group as well. However, it is significant that only 5.6% of the children fall into the group of a certain difference, and this is perhaps due to the peculiarities of our language / in the Bulgarian language there is no interdental articulation / and due to the fact that in the childcare facilities of our children from the early childhood are left on the floor where there are carpets, bumps and different textures of the flooring.

In terms of age, we compared the development of children with SLI and found that there is a statistical dependence on average scores. (graph.4) In the long term, this may be a fundamental moment in the therapy of children with SLI, since through appropriate ergotherapy in the area of tactile perception, the results of phonological disorders and the production and automation of sounds from late ontogenesis can be improved.



Earl. 4. Tactile perception. Comparing by age versus grade point average

In the statistical processing of tactile perceptions, comparing age to percentages of the norm, we again found statistical dependencies. In Chi-Square Tests we have a difference of 0.037. For the "definite difference" indicator, we observe that for four- and five-year-olds the result remains at 6.7%, but for six-year-olds it improves and drops to 3.3% or one of the examined children, and the average result for a total of 5 of the examined children or that are 5.5%. Visible differences are observed in the "probable difference" indicator, as for four-year-olds the result is 53.3%, for five-year-olds it drops to 36.7% to reach 16.7% for six-year-olds, with an average result of 35.6%. A typical representation of the population of children with SLI, the average score is 58.9%, which is distributed 40% for four-year-olds, 56.7% for five-year-olds, and the highest score for six-year-olds, which is 80% of normal development.



### Earl. 5. Tactile perception. Comparison by age against percentages of the norm

Looking at the results of girls and boys in terms of age, it is clear that the offense is more common in boys than in girls. With age, the tactile perceptions of boys and girls develop, and by the beginning of first grade, development may catch up.

Our results show a positive development of children with SLI in tactile processing and give us reason to believe that our traditional upbringing and language are one of the factors for this.

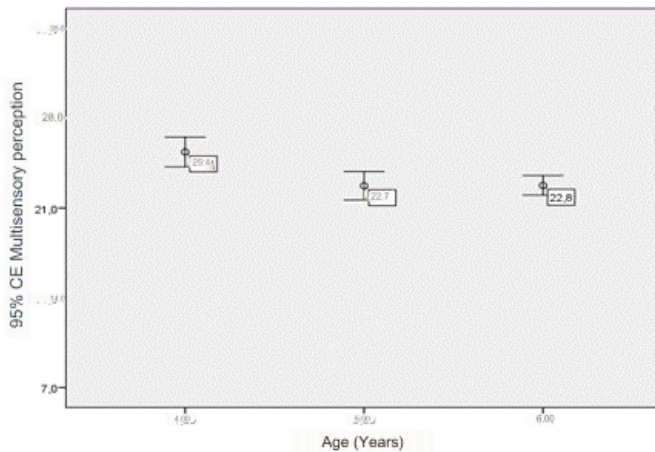
### E) Multisensory perception

Disturbances of multisensory perceptions are one of the most common in children with SLI, according to literature data. In the statistical processing of the results, when we compared the data to the norm, it became clear that 81.1% of the children show a difference in their development and only 18.9 have a typical development. Children with SLI, who have a "probable difference" indicator, are 31.1 percent or a total of 28 of the examined persons. Half of the children, or 45 in total, are in the "certain difference" indicator.

Our results match those of Kaganovich et. al., (2016) who confirmed that "multisensory perceptions are a common impairment in children with SLI". It is the fourth most significant indicator with the worst results after vestibular disorders with 70%, auditory disorders with 63.3% and oral-

gustatory perceptions with 51.1%. This can be used in the differential diagnosis in children, as these four perceptions are characteristic of the population of children with SLI.

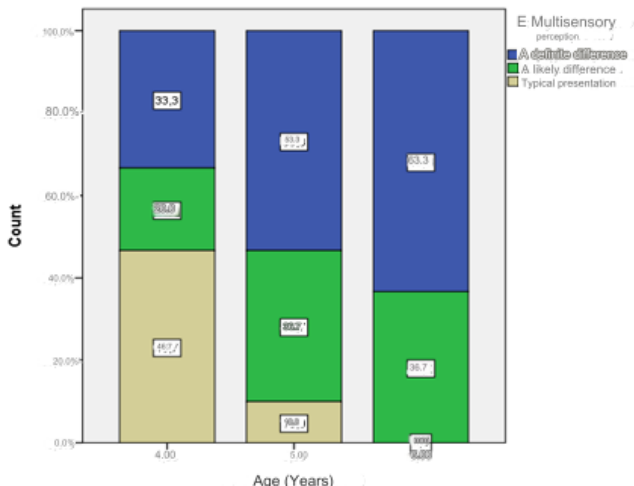
In the next stage of statistical processing of multisensory perceptions, we looked at children with SLI in relation to age, doing it again in relation to mean scores and in relation to percentages of the norm. Graph 6 clearly shows an interesting phenomenon. Although the difference was only 0.1 point between five- and six-year-olds in poorer performance, so far we observed for the other indicators that perceptions improved with age. We could explain this phenomenon by the fact that with age children have to process more and more sensory information that needs to be evaluated and classified, but when it is disturbed by the rest of the perceptions, adequate perception of the information and the corresponding processing cannot be obtained. Our data are comparable to the literature sources, as discussed earlier, and this once again confirms the fact that comprehensive diagnosis of children with SLI is needed.



Earl. 6. Multisensory perception. Comparing by age versus grade point average

Even more interesting results were obtained when we looked at the multisensory perception compared to the percentages of the norm for age (see graph). Kaganovich, et al., (2016) corroborated our results and postulated that “poor auditory and visual perceptual performance affects multisensory perception.” Of interest are the results on the likely difference

measure for five- and six-year-olds. For children whose mother tongue is Bulgarian, by the age of five, the main stage of language development ends, and it is likely that then the multisensory perception will decrease its development and the functions of "Multitasking" (simultaneous work on different tasks) will not be integrated. Here we must point out that multisensory perception is influenced by other perceptions, as it aims to create a coherent and unified perception of the environment.



Count 7. Multisensory perception. Comparison by age against percentages of the norm

Then we looked at the multisensory perception by the gender factor, and this time we looked at the parameter against the average scores and against the percentages of the norm and found that there is no statistical dependence on gender.

Our study confirms Kaganovich, et al., (2016) that multisensory development declines with age. Timely and comprehensive sensory and occupational therapy that simultaneously supports, for example, auditory and vestibular perceptions will enable children to improve processing at different levels simultaneously.

### F) Oral Sensory Processing

From the results of oral-gustatory perceptions of children with SLI, we found that more than half 51.1% have a developmental disorder. The

probable difference in these children is 45.6% and only 3.3% of the children develop normally. In the differential diagnosis, this may be an indicator that the child has a specific language impairment. The disorder in oral-taste perceptions leads to serious disorders in articulation, as the child fails to put the tongue in the right place, press the lips, etc. "Most likely, the child develops with a disorder of oral-gustatory perceptions of the type "dyspraxia-dysgnosia" (Yancheva. L., 2006, 2008).

In terms of age, we found that there is no statistical significance of the results either in relation to the percentages of the norm or in relation to the average scores. We looked at the gender differences in children with SLI compared to average scores and percentages of the norm. Here, too, we found no statistical dependence with respect to gender.

From the results in our study, it is clear that a certain difference in the development of children with SLI is observed in oral-taste perception, which leads to limitations in the range of movements of the lips and tongue as well as problems with articulation. This leads to disturbances in gnosis and praxis as well as in language development. Yancheva, L. (2006, 2008).

The neural pathways responsible for oral movements and taste sensations are closely related to those involved in language production. Oral-motor skills developed through eating and exploring objects with the mouth are the basis for the later development of articulation and language production. Early oral experiences, especially those related to eating, which are emotionally charged, provide a foundation for social interaction and emotional regulation that are key to language development. Teams of therapists working with children with SLI must take into account the disorders we find in the oral-gustatory sensory perceptions and select appropriate oro-facial therapy at an early age to support language development.

## **Modulation**

### **G) Sensory perception related to endurance (tone)**

Sensory information, especially from the proprioceptive and vestibular systems, plays a key role in the regulation of muscle tone. The sense of the position of the body in space helps to adjust muscle tone to maintain balance.

Based on the data obtained, we analyzed the relationship between modulation and sensory perception related to endurance (tone). Initially, we

compared the data of children with SLI to the norm and found that 75 of the children were developing typically for their age. 7.8% of children with SLI have a probable difference in development, one more or 8.9% are children with a certain difference. In general, this indicator is not significantly significant for the population of children with SLI. Proper modulation of sensory input can help maintain an appropriate level of tone and alertness, which in turn affects physical and mental endurance.

We examined sensory perception related to endurance (tone) and relative to age in three age groups: 4-, 5-, and 6-year-old children with SEN. Mean scores were very similar across all age groups (41.833, 41.567 and 41.633 respectively). ANOVA results ( $F = 0.043$ ,  $p = 0.958$ ) showed no statistically significant differences between age groups.

We also compared this modulation against the percentages of the norm. We found a developmental anomaly, as the typical performance of four-year-olds is at best 86.7%, gradually falling to 83.3% for five-year-olds and 80.0% for six-year-olds. This trend continues in the 'probable difference' indicator as we see that 3 children are from the four-year-old group, and 2 each from the five- and six-year-olds. In the indicator, a defined gap of 1 child per four-year-old among five-year-olds rises to 3 children to reach 4 children among six-year-olds. In our opinion, this is probably due to the fact that children with SLI are "clumsier and clumsier" and with age have to be more active in their daily lives, which reduces endurance. This can negatively affect academics and athletic performance.

The lack of significant differences between age groups in this study is somewhat unexpected, as many studies of sensory perception and motor skills typically show developmental changes between 4–6 years of age. For example, studies of motor development (Ayres, 1972, Bundy, et al., 2002) often show improvements in balance, coordination, and fine motor skills during this period. However, the specific aspect of sensory perception related to endurance (tone) that we measured evolved differently. We hypothesize that improvements in motor skills may occur more quickly, whereas changes in sensory modulation take longer.

We made a comparison between the two sexes, first comparing the mean values and then comparing the percentages of the norm. The results suggest no statistically significant difference between genders.

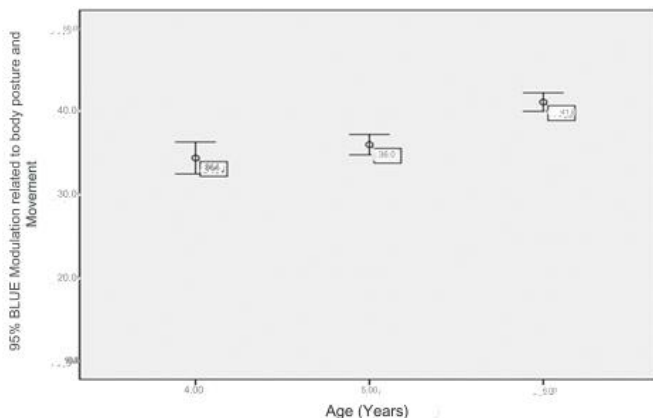


Marion et al., (2013) corroborate our findings of sensory perception related to endurance (tone). Tone is important for maintaining posture, performing movements, and responding to changes in the environment. Correct modulation of tone and alertness affects physical and mental endurance. This parameter can influence the duration and workload of the therapy sessions, and at low levels it is necessary to include a small number of tasks, but more frequently.

### H) Modulation related to body posture and movement

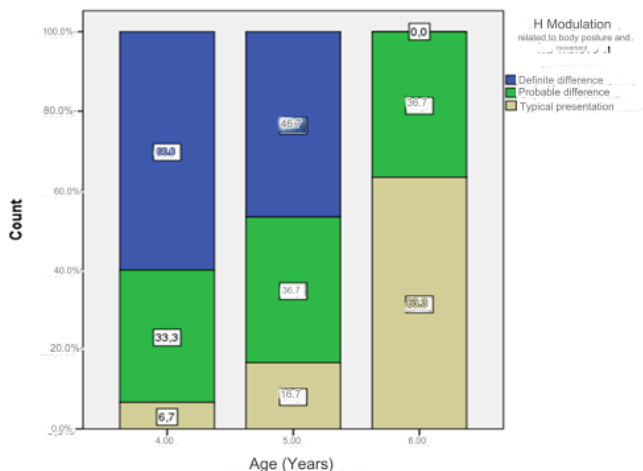
Modulation related to body posture and movement is an important area that unites several sensory systems (proprioceptive system, vestibular system, tactile system, visual system) and has a direct impact on our daily functioning. It has the most deviations from "typical development". Initially, we compared the results to the norm and found that approximately one third of the children were "typically developing" 28.9%. Children with "probable difference" and "definite difference" are 35.6% each, which shows that 71.2% of children develop differently from the norm.

We then looked at the age parameter by comparing mean scores and found a statistical relationship. Four-year-olds scored 34.433, five-year-olds scored 36.033, and six-year-olds scored 41.167, with an average score of 37.211.



Graf. 8. Modulation related to body posture and movement. Comparison by age against percentages of the norm

When reporting the results of the modulation related to body posture and movement against the percentages of the norm, we again found a statistical relationship. See Graf. 9.



Graf. 9. Modulation related to body posture and movement. Comparison by age against percentages of the norm

We examined this modulation against gender differences and found that there was no statistical dependence on this parameter.

The disorders we found can lead to various problems, such as: postural instability, balance difficulties, imprecise or uncoordinated movements, excessive or insufficient muscle tone, problems with spatial orientation.

From our research, it is clear that the disorders related to this modulation can be successfully affected by appropriate kinesitherapy and occupational therapy, as the indicators improve with increasing age. In a therapeutic context, improving this modulation may include balance exercises, proprioceptive activities, visual-motor integration, and other techniques aimed at improving general sensory-motor integration.

### I) Movement modulation determining activity level

Modulation of movement, determining the level of activity, is an important part of everyone's daily life, because motor activities stimulate cognitive functions. Initially, we looked at children with SLI versus normal children. We found that 57.8% of children have typical development, and

8.9% of them have a certain difference. With a probable difference, 33.3% of the studied contingent developed, such as 30% of children with a negative sign and 3.3% with a positive sign.

We compared this type of modulation in children with SLI relative to age by first comparing mean scores and then comparing percentages of the norm. The results showed no statistically significant differences between the age groups.

When looking at gender differences in children with SLI in terms of movement modulation, which determines the level of activity, no statistical dependencies were found.

Movement modulation, determining the level of activity, plays an important role in regulating how energetic or relaxed we are at any given moment, which affects behavior and ability to cope with everyday tasks. The results of our research show that although children with SLI experience some difficulties in this parameter with age and an appropriate therapeutic plan, the condition can improve. The condition is not influenced by gender and age, and therefore children with SLI would successfully participate in group speech therapy sessions such as Logarithmics and Rhythmic Movements.

In a therapeutic context, improving this modulation often involves self-regulation strategies, stress management techniques, biofeedback, creating a structured routine, and using sensory strategies to regulate activity level.

## **J) Modulation of sensory information determining emotional responses**

This modulation plays a key role in how we perceive and react emotionally to the world around us. Disturbances in this modulation can lead to a variety of problems, such as emotional overreactivity or reduced reactivity, difficulties in recognizing or expressing emotions, problems with emotional regulation, social difficulties due to inadequate emotional responses, and an increased risk of anxiety or depression

The results of the children with SLI were compared with the norm and we found that only 6.7% of the children had typical development. One third of the children, 33.3%, showed a probable developmental difference, and 60.0% of the children developed with a definite difference. This type of modulation is one of the most problematic for children with SLI.

We examined this modulation by comparing against mean values and noted that there was no statistical dependence. Comparing the percentages of the norm in terms of age, it became clear that with a certain difference in four-year-olds we have 43.3%, in five-year-olds the percentage rises to 70.00% and in six-year-olds it drops again to 66.7%. This is an anomaly that we observe for five-year-olds in several separate parameters. We believe it is related to the unusual circumstances surrounding the Covid-19 pandemic, where many of the children were subjected to severe social deprivation and a lack of sensory stimulation. With the probable difference, we observe 43.3% of four-year-olds, with five-year-olds we have a decrease to 26.7% and with six-year-olds it rises again. Typical development is regression, because in four-year-olds it is 13.3%, in five-year-olds it is 3.3%, as well as in six-year-olds.

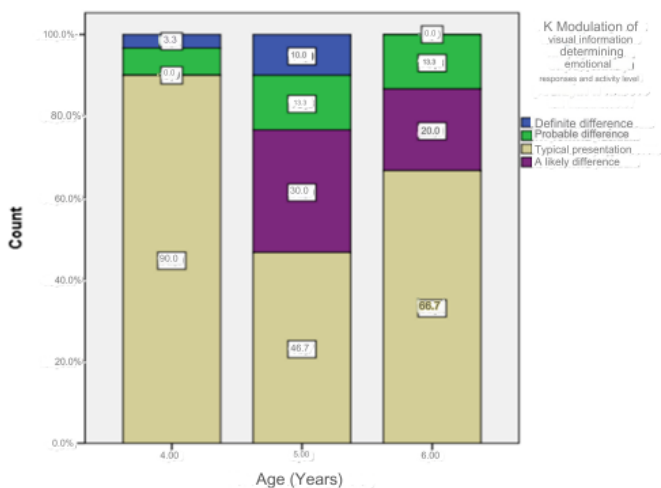
We examined modulation of sensory information determining emotional responses by gender, comparing against mean values and percentiles of the norm. We found that there was no statistical relationship between the two sexes.

Disturbances in the emotional-behavioral module are also transferred to the modulation of sensory information determining emotional reactions. From the results when compared by age, it is clear that children with SLI begin to have more and more difficulties in regulating their emotions, and this is probably due to the fact that they often fail to understand the communicative situation, learn the appropriate behavior in relation to the environment and to be understood by others. This, in turn, leads to a refusal to communicate and sharp reactions when they are unable to formulate their statement. The attitudes in society that girls are more emotional than boys were not confirmed here and this gives us the opportunity to work in small groups for emotional support.

In a therapeutic context, approaches to improve this modulation may include, in addition to sensory therapy, mindfulness techniques, emotional regulation practices. One behavioral approach to therapy may be Biofeedback. It is used to "form, modify, and eliminate instrumental reflexes (operants) by using an appropriate and dosed system of reward and punishment." (Goranova, 2015) This approach enters more and more perceptibly into the work of sensory and occupational therapists to overcome unwanted behavioral reactions and build correct models.

### K) Modulation of visual information determining emotional responses and activity level

Effective modulation of visual information is key to emotional well-being, social functioning, and maintaining an optimal level of activity in daily life. Comparing the results of the examined children with those of the norm, we found that typical development for the population is present in 67.8% of the children. There is a certain difference from normal development in only 4.4% of children with SLI, a probable difference from the norm with a negative sign is 11.1% and with a positive sign it is 16.7%. The result is expected because children with SLI have the best indicators in visual perception.



Graf. 10. Modulation of visual information determining emotional reactions and activity level. Comparison by age against percentages of the norm.

In this modulation for children with SLI versus age, we found that there was a statistical relationship because the ANOVA results showed  $F = 1.386$  and  $p = 0.255$ , and the Pearson Chi-Square was 0.010. When looking at the individual ages, it can be seen that the certain difference in development. See Graf. 10

Regarding gender differences for children with SLI, no statistical dependence was found.

The results of the scientific study of modulation of visual information determining emotional reactions and activity level are expectedly good for us, since children with SLI have high indicators in visual perception. In speech therapy practice, visual stimuli are strongly represented with different pictorial material supporting the naming of words and the composition of sentences. We found a decline in high scores among five-year-olds and we believe this is due to the Covid-19 pandemic and social deprivation. Although children spent a lot of time in front of screens and received overstimulation, this did not give them the opportunity for full communication, motor activity and the processing of visual information did not occur. The modulation in question affects activity, as it can increase or decrease the level of physical and mental activity, and light and movement in the visual field affect alertness and energy levels. In the individual development plans of children with SLI, it is desirable to include more activities related to spatial orientation, especially for girls. If spatial orientation and modulation are improved, children will be able to understand and use prepositions and prepositional relations more easily.

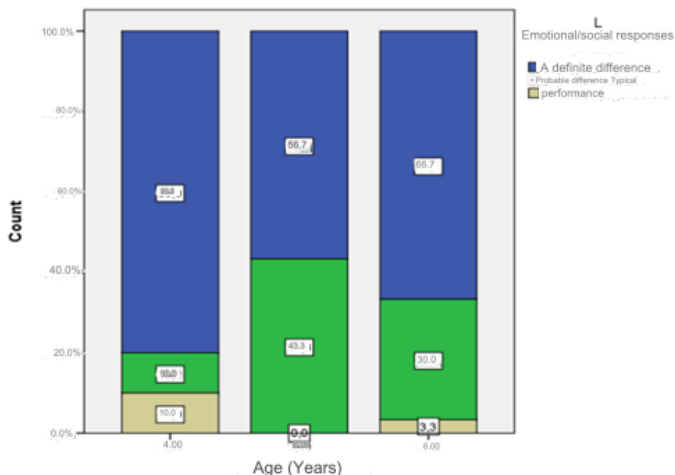
The results of our study show dysfunctions across sensory modulation in a population of children with SLI. Bishop (2009) suggests that “children with SLI fail to learn at a normal rate, so it is important to address learning mechanisms rather than focusing on perceptual or language impairment as causal factors”. Problems in sensory modulation may be one of the processing problems that interfere with normal learning in general and language learning in particular (Ajres, 1989). We examined the results of all sensory test modulations and they are confirmed by the study of Marion et al., (2013). We believe that it is necessary to look for connections between attention and modulation and how they affect language development.

### **Behavioral and emotional responses**

The behavioral and emotional reactions of children with SLI in the sensory profile are one of the most interesting because a large number of children have difficulties. It is important to note that these reactions can vary greatly between individual children and even within the same child in different situations.

### **L) Emotional/social responses**

As we described above in the review of the scientific literature and from our daily practice in the field, it is known that children with SEN often have emotional-behavioral manifestations that interfere with their daily life. We found that only 4.4% of children with SLI have a typical performance in emotional and social reactions. With a certain difference, two thirds of the children or 67.8%, which is a high negative result. 27.8% of children with SLI show a probable difference in the development of emotional and social reactions.



Graf. 11. Emotional/social reactions. Comparison by age against percentages of the norm

In terms of age, we examined emotional and social reactions of children with SLI first against the percentages of the norm and found that there are statistical dependencies. See graf.11. Here again we find the anomaly in the five-year-olds, which we think is due to the social deprivation of the children during the recently ended pandemic. We also examined the emotional and social reactions of children with SLI by comparing the average scores of both sexes. The results suggest no statistically significant difference between genders.

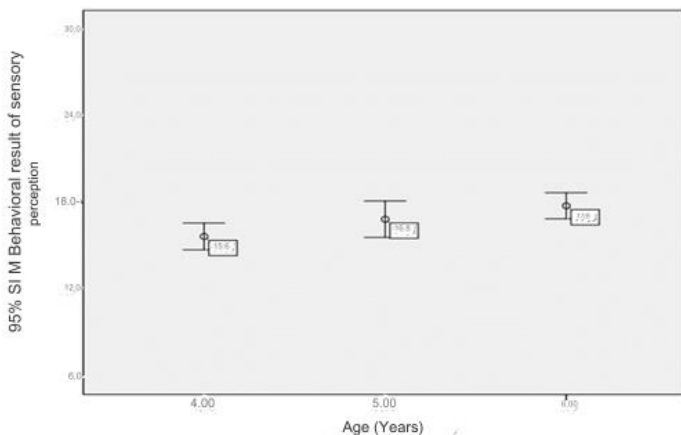
The results of our research showed that children with SLI have serious disorders in emotional and social reactions, which is also confirmed by the research of Angulo-Chavira Armando Quetzalcóat et.al, (2017). They also confirm our results regarding age changes. These disorders lead to impairments in pragmatics and difficulties in social relationships. Therapy

should at a later age focus on building adequate social patterns and on the pragmatic side of language.

### M) Behavioral outcome of sensory perception

We looked at the behavioral reactions from the sensory perception of children with SLI compared to the norm and found that more than two thirds of the children (68.9%) have a definite difference in development, 27.8% have a probable difference and only 3.3% of the children are normal . The trend of problems in the emotional-behavioral sphere of children with SLI continues here as well.

When we compared the mean scores across the sample, we also found low scores on the age criterion and found that there was a statistical relationship in the ANOVA, as  $F = 0.486$ , and was  $p = 0.617$ . However, with Chi-Square Tests, we do not find any statistical dependencies, as the result here is 0.414.



Graf. 12. Behavioral outcome of sensory perception. Comparing by age versus grade point average

We examined behaviorally the result of sensory perception in children with SLI and according to the criterion "gender" and found that there is no statistical dependence according to this criterion.

Children with SLI showed deviations from the norm in behavioral outcome of sensory perception. The statistical dependence of the average scores for age, however, brings an optimistic prognosis, since with age the



recognition of sensory information improves and children do not react so violently. These findings of ours are also confirmed by Michelle C. St Clair et al., (2011). We believe that working on the perception and differentiation of individual stimuli from perceptions will improve the behavior of children with SLI.

### **N) Items indicating Thresholds for Response**

In the last behavioral/emotional response parameter of the sensory profile, we examined items indicating thresholds for response and found that only 4.4% of children with SLI showed typical development. 40% of the children of this population develop with a probable difference, and 55.6% of the children have a definite difference in development.

We examined items indicating thresholds for response by age and gender and found that there was no statistical relationship to mean scores and percentiles of the norm.

Response thresholds in children with SLI also show deviations from the norm and this is due to disorders in the processing of sensory information. The studied contingent has low inhibition thresholds and emotional and behavioral outbursts are often observed.

The entire emotional-behavioral responses module showed related scores with significant difficulties in sensory perception, emotional/social responses, and response thresholds. Children with SEN show less than 5% normal development in individual parameters. This seriously affects their overall development, as one learns through movement and emotion. Children with SLI must be taught to recognize their emotions and adequately respond with appropriate behavior.

There is a tendency to improve the behavioral results of sensory perceptions with increasing age, which is also confirmed by Michelle C. St Clair, et al.,(2011) and by Angulo-Chavira Armando Quetzalcóat et.al, (2017). In the emotional-behavioral reactions, we observed a regression especially in the five-year-olds. This anomaly is also observed in other parameters and here we believe it is due to the Covid-19 pandemic. During the study, we observed a strong social deprivation and it affected the five-year-old children the most. The strong anxiety of the parents, the lack of a normal language and social environment supported this negative process. In the case of four-year-olds and six-year-olds, it was not so clearly defined, because in the former, the language disorder was not so developed, due to

the early age. In the six-year-old children with SLI, such a noticeable difference was not seen because most of them had no interruption in therapy and the basic language components were built. Children who showed acute states of emotional expression have severe disorders in language formation and lack of any therapy. The statistical significances we found in terms of age emphasize once again the importance of emotional-behavioral reactions and a strong connection with the formation of language. We did not find any statistical gender differences, although girls are considered to be "more sensitive", but the maxim that "everyone is equal in suffering" is confirmed here as well.

Emotional and social reactions are closely related to sensory functioning in children with SLI, which emphasizes the need for a holistic approach in therapy. The results support the need for an individualized approach when working with children with SLI, as almost all children show deviations from the norm.

Our observations of the emotional-behavioral reactions of children with SLI are also confirmed by the study of Linde, et al., (2013), who found serious deviations from the norm in this contingent. Difficulties in the emotional sphere are often the reason why children avoid communication, have low self-esteem and inadequate social reactions. Some psychoanalysts believe that anxiety issues are rooted in an inadequate family environment, which leads to poor emotional reactions and from there to a refusal to communicate and the development of language pathology. An interdisciplinary approach in therapy that includes work on the emotional sphere, appropriate sensory work and language stimulation is key to overcoming the language disorder.

## **Factor scores**

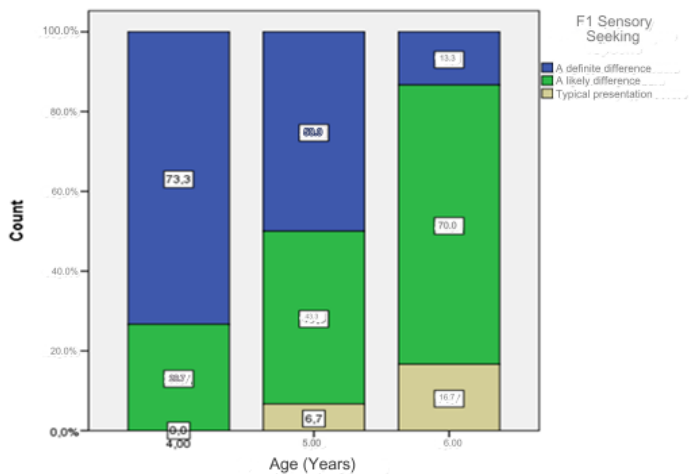
### **F1 Sensory Seeking**

The first factor "sensory seeking" that we examined in children with SLI shows that only 7.8% of children develop within the norm. With a probable difference, there are 46.7%, and almost as many 45.6% are children with a definite difference in development.

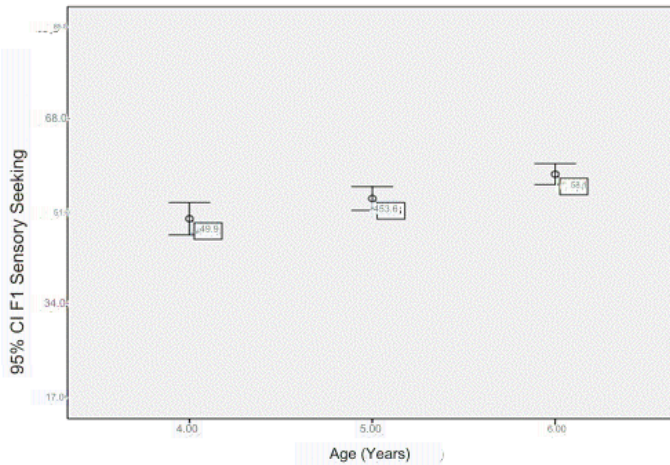
Comparing by age to percentages of the norm showed that there was a statistical relationship. See Count. 28. We also found such in Chi-Square

Tests, the result of which is 0.00. Processing the data with ANOVA ( $F = 12.172$ ,  $p = 0.000$ ) again showed a statistical relationship. The factor is strongly influenced by age, which gives reason to believe that we can seriously influence the sensory search in children with SEN and overcome the problem. Overcoming the need for overstimulation will also support the learning process later in life.

Comparing the average scores of children with SLI by age showed that there is a statistical dependence between the three age groups. This increase in the results at different ages gives us reason once again to believe that the problem can be overcome with appropriate therapy and the growth of the children.



Earl. 13. F1 Sensory Seeking. Comparison by age against percentages of the norm



Earl. 14. Sensory Seeking. Comparing by age versus grade point average

The study of the "sensory seeking" factor by gender was again done in relation to the mean scores and the percentages of the norm. The results showed that there was no statistical relationship.

The need for overstimulation does not depend on the gender of the child, which we have proven with the results of our research. This supports group work in the school and in the therapeutic process, because children do not have to be separated and can have common sensory, motor and learning activities. Children with SLI may find it difficult to sit still for language activities, but could benefit from multisensory language training.

### **F2 Emotionally Reactive**

Regarding the results of the second factor "emotional reactivity", we found that only 4.4% of the children have typical development. 46.7% of children with SLI have a probable developmental difference and 45.6% have a definite developmental difference. Together with the fourth factor, which has the same result of 4.4% for typical development, these are some of the lowest results in the study.

We examined the second factor emotionally reactive by age and gender parameters and found that the results did not show statistical dependencies.

The emotional reactivity factor showed low results, as in the emotional-behavioral reactions module, children with SLI also had some of the lowest reactions. Some authors believe that there are significant similarities and differences in various aspects of development and behavior between children with SLI and children with autism spectrum disorder. From the results of our research, a different profile of children with SLI emerges from that of children with ASD. Both groups have emotional problems, but the causes and manifestations are different. In children with autism, these problems are often related to deficits in social communication and sensory sensitivity, while in children with SLI they are secondary to language difficulties. Children with SLI do not exhibit the repetitive behavioral patterns characteristic of autism. Their behavioral problems are more often related to emotional difficulties resulting from their language deficits. While both groups of children can have difficulties in social communication, the problems of children with autism are more profound and related to basic deficits in social interaction, whereas in children with SLI these difficulties are secondary to language problems.

### **F3 Low Endurance/Tone**

The scores on the third factor “low endurance and tone” were the highest in terms of typical performance in the factor analysis. Normal children are 83.3%, those with probable difference are 7.8%. These are also some of the highest results in the study.

In the results of this factor in terms of age, we did not find statistical dependencies. The decrease in percentages of typical performance with age is not significant, but it can be said that some children with SLI may not cope with the increasing demands and do not overcome their natural clumsiness. This can be corrected by integrating the primitive reflexes through rhythmic movements, swimming and kinesitherapy, and in more severe cases through psychotherapy to increase motivation. The interdisciplinary team, however, must very carefully assess the duration and saturation of each session, since "sensory overheating" can occur and children refuse any kind of work, as we have already observed that they have a disorder in multisensory perception.

We looked for differences between boys and girls and found no statistical differences by gender.

### **F4 Oral Sensory Sensitivity**

In the fourth factor "oral-sensory sensitivity", we found that only 5.6% of children with SLI develop within the norm. A little more than half, 56.7%, are developing with a probable difference, and 37.8% of the children are developing with a definite difference.

When comparing children with SLI in different age groups according to mean scores and percentages, it shows that children with SEN do not improve with age and this is most likely the reason why sounds from the middle and late ontogenesis are so difficult to articulate. We did not find any statistical dependence in relation to the age criterion.

Gender differences were also not relevant for this factor because no correlations were observed between the two genders for oral-gustatory perceptions.

The oral sensory sensitivity factor is made up of the oral-gustatory and tactile perceptions of this, and the poor performance of children with SLI is no surprise. Sensory therapy for tactile perception would be appropriate for these children, as well as oro-facial and myo-functional therapy to improve oral praxis and hence the overall development of the articulatory apparatus.

### **F5 Inattention/Distractibility**

The results of factor 5 inattention, distraction showed for the second time that very few children with SLI have the typical development, because as with the second factor emotionally reactive the percentage is 4.4%. 31 children or 34.4% of those examined showed a probable difference in development, and 61.1% or 55 children had a definite difference in development. Here there are more children with a certain difference in development, because they are 55 in number, in the second factor they are 48 in number.

In terms of age, we did not find any static dependencies neither with the criterion age, nor with the average scores, nor with the percentage distribution. The same applies to the gender criterion.

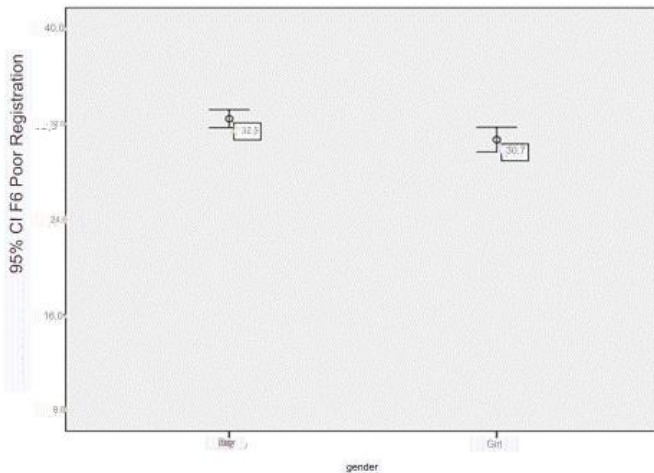
Children with SLI often show absent-mindedness and this is also registered in our results. It is difficult to adapt to new situations and knowledge, but variability can be observed, since for some sensory systems they are more sensitive than others (for example, visual stimuli are more suitable for them).

### **F6 Poor Registration**

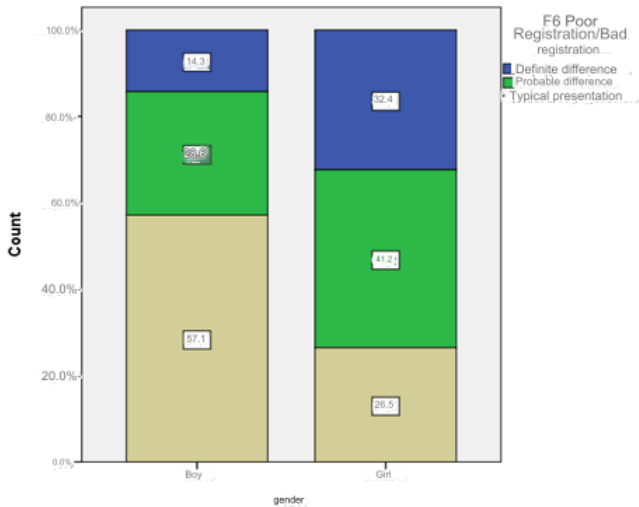
The percentage distribution of children with SLI according to the sixth factor "Poor registration" with typical development is 45.6% of children, with a probable difference they are one third (33.3%) and with a certain difference they are 21.1%. This is a third factor with a high score for the norm, but unfortunately less than half of children with SLI coped.

We compared the mean scores and percentages of the norm of children with SLI in factor 6 at different ages and found that the results did not show any statistical dependence between different ages.

When considering the results of factor 6 "poor registration", we found statistical dependencies according to gender. The results of the t-test are  $t = 2.806$ ,  $p = 0.006$ , and from the Chi-Square Tests 0.013 are indicative. This is the only factor where both indicators are statistically significant for both sexes. The average values for both sexes are 32.464 for boys and 30.706 for girls, respectively. (See graph 15) 57.1% of boys and 26.5% of girls have typical development. 28.6% of boys and 41.2% of girls have a probable developmental difference. With a certain difference, they are 14.3% of boys and 32.4% of girls. (See graph 15)



Earl. 15. Poor Registration / Bad registration. Comparing by gender versus grade point averages



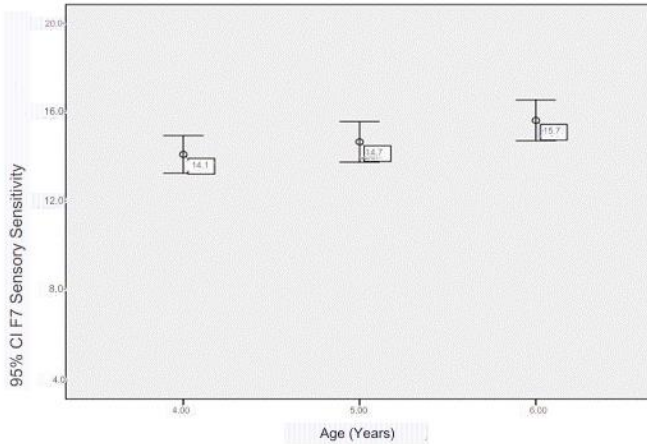
Count 16. Poor Registration / Bad registration. Comparing by gender against percentages of the norm

Children with SLI showed that the factor of poor registration was not among the most affected, because more than half coped. Boys did better than girls, and this is evident from the statistical dependence by gender, which may be due to gender differences in the visual perceptions that make up this factor. When working with children with SLI who have poor registration, therapists should look for ways to improve the task and contextual experience so that neurological thresholds are more likely to match. The therapist can increase the contrast and decrease its predictability of the cues in the task; (eg: items weight more, changed color of items to routine task). For young children who have poor registration, the experience should be made denser with sensory stimuli; the more they have the opportunity to trigger their thresholds, the more likely children with SLI will improve functional performance.

### F7 Sensory Sensitivity

From the study of factor 7 "Sensory sensitivity" it is clear that 42.2% of children with SLI are normal, and 34.4% are those with a probable difference. Children with a certain difference in development are 23.3%.





Earl. 17. Sensory Sensitivity. Comparing by age versus grade point average

Looking at the results of factor 7 "Sensory sensitivity" by age, we found that there is a statistical dependence in the mean scores. (See graph. 17). Processing the data with ANOVA shows that  $F = 3.184$ ,  $p = 0.048$ . When comparing the percentages of the norm, we found that there was no statistical relationship.

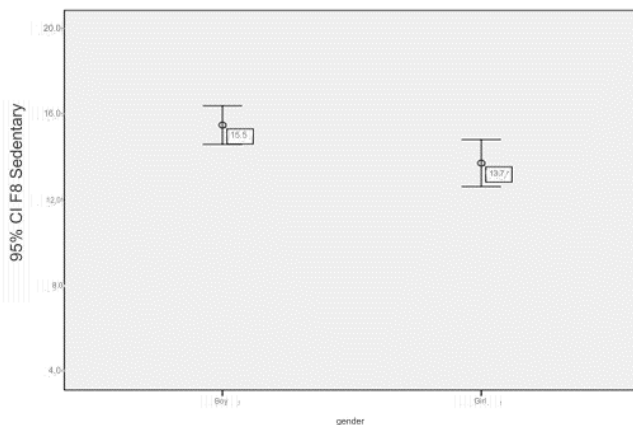
In contrast to factor 4 oral sensitivity, factor 7 sensory sensitivity performed better, as almost half of the children with SLI coped. The profile of children with sensory sensitivities suggests that they have problems with overstimulation and withdrawal from the environment. This is typical behavior in children on the autism spectrum, but in children with SLI we see ignoring or overreacting. These side effects can be adjusted for age as we have seen that there is a statistical dependence in the results. Sensory therapists must adjust individual plans depending on whether the child falls into this pattern.

### **F8 Sedentary**

For factor 8 " Sedentary ", the distribution of children compared to the norm is with a positive probable difference of 25.6%, and with a negative probability of 10%. Children with SLI, who are typically developing, have one of the highest percentages in the factor analysis - 58.9%, and those with a certain difference in development - 5.6%, which is the lowest here.

When looking at the development over time, we found that the average score has a statistical dependence. When processing the data with ANOVA  $F = 4.666$ ,  $p = 0.012$ . We looked at the age indicator against the percentages of the norm and noted that in Chi-Square Tests the result was 0.812. Typical development for the group as a whole is 58.9%, with four-year-olds 66.7%, five-year-olds 53.3%, and six-year-olds 56.7%. Children with SEN with a positive probable difference in four-year-olds is 23.3%, in five-year-olds it is 26.7%, in six-year-olds it is 26.7%. Children with a probable difference with a negative sign is 3.3%, for four-year-olds, 13.3% for five- and six-year-olds. 6.7% of four- and five-year-olds and 3.3% of six-year-olds have a certain difference in development.

We looked at factor 8 "Sedentary" by gender and found that boys' mean scores were 15.518 and girls' mean scores were 14.971. (See graph. 43). The results of the t-test  $t = 2.492$  and  $p = 0.15$  are a statistically significant difference between the sexes for children with SLI. There is no statistical significance for the criterion gender against the percentage distribution because from Chi-Square Tests it is 0.811.



#### Earl. 18. Sedentary. Comparing by gender versus grade point averages

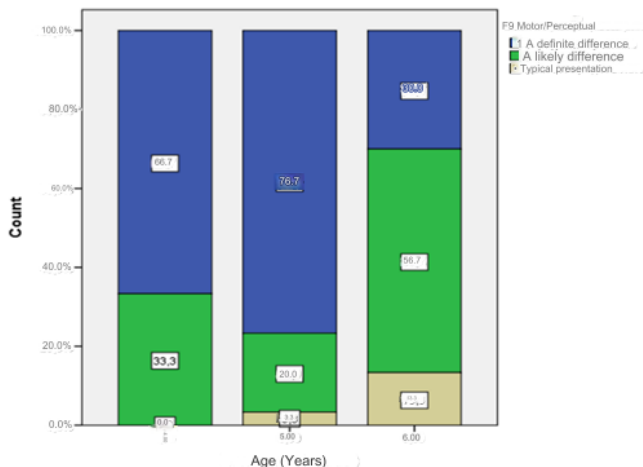
Factor eight "Sedentary" is associated with behavioral responses that demonstrate a tendency toward physical passivity and a lower desire for motor activities. The children with SLI in our study showed high levels of development relative to the norm, yet this underscored relatively low levels of physical activity, often preferring to sit still or avoid activities that require effort or movement. The Sedentary factor indicates that these children prefer

quieter and less stimulating environments. In some cases, this pattern of behavior may be the result of oversensitivity to sensory stimuli, causing the individual to avoid activities to reduce sensory intensity. The gender differences found in satistic processing show that girls are more passive than boys, as even in typically developing children, girls prefer quieter games (doll games) compared to boys. The anomaly we observed in five-year-old children was found here as well, but we believe that it is more due to the stages of mental development than to the pandemic situation.

### F9 Motor/Perceptual

We looked at the last factor 9 "Motor/Perceptual" and saw that only 5.6% of the children have a typical development, 36.7% of the children with SLI have a probable difference in development 36.7%, and more than half 57.8% have a definite difference in development.

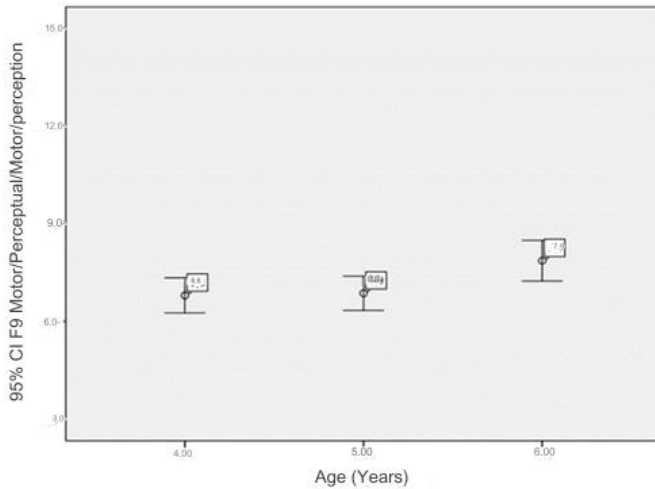
In the comparison of children by age against the percentages of the norm, we found a statistical dependence. The anomaly observed here may be the result of the low indicators observed in the sensory perception parameters (auditory, vestibular, etc.) that we commented on earlier.



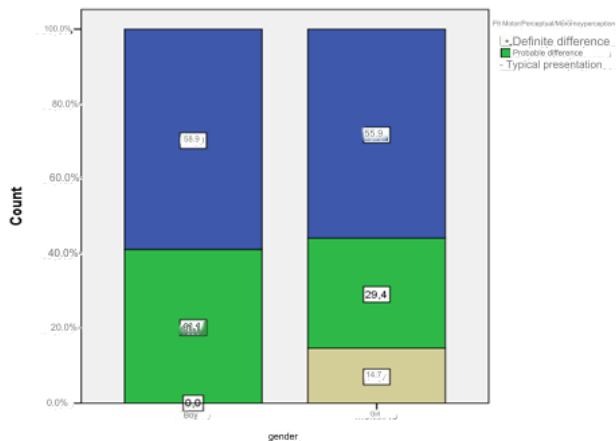
Count 19. Motor/Perceptual Comparison by age against percentages of the norm

In terms of age, we have a statistical dependence regarding average scores. When processing the data with ANOVA F is 4.666 and p is 0.012 (See graph 19) With Chi-Square Tests the result is 0.002 and here there is a

statistical dependence. These values are important because with age the fine motor skills of children with SEN improve and they would more easily cope with the demands of writing.



Count 20. Motor/Perceptual / Motor/ Perceptual. Comparison by age vs. grade point averages



Earl. 21. Motor/Perceptual. Comparison by gender against percentages of the norm

When we looked at gender dependencies, we found that there was a static dependency. (See graph 21) In Chi-Square Tests the result is 0.011. The mean scores for boys are 9.946 and for girls are 7.559, in the t-test  $t = -1.810$  and  $p = 0.074$ , which indicates no statistical dependence.

According to Dunn's (1997) model, the ninth factor "Motor/Perceptual" has a low loading for the research children. The test was developed for children with "autism spectrum disorder" or "attention deficit hyperactivity disorder". Therefore, the results presented by us can be a reference point for the differential diagnosis. In factor 9 "Motor/Perceptual" we found a difference both relative to age and relative to the norm. We see that with him we have low levels of normal development because children with SLI have fine motor impairments as targeted here. It is known that fine motor skills develop with age, both in normal children and in children with SLI. The gender differences we observe are expected because, in general, girls are more accurate than boys.

The factor analysis performed covers a wide range of sensory, emotional and behavioral aspects, highlighting the multidimensional nature of sensory processing. It shows that impairments in almost all factors of the sensory test are not limited to sensory impairments in the perception of stimuli, but also include emotional responses, motor skills, and the ability to maintain attention. An example of this is the Sensory Seeking factor 1, which is highly dependent on multisensory perception, and low scores on this resulted in 90% of children having a developmental difference on this factor.

In factor 2, emotionally reactive includes almost all questions from the emotional-behavioral reactions section. As noted earlier, in all three parameters, the children have a certain difference in development. The results of this factor are among the lowest and it is no coincidence that children with SLI also have problems with emotional behavior.

Factor 3 low endurance (tone) is related to tone modulation, which showed good results. Children with SLI do well and have average endurance during play and learning.

In the fourth factor, oral sensory sensitivity contains elements of oral-gustatory perceptions and tactile perceptions. Our results on this factor are very low against the background of the results presented by Linde, et al (2013), which are close to the norm. In our opinion, this is due to the fact that oral-gustatory perceptions are severely impaired.

The fifth factor, inattention/distraction, includes elements of auditory and visual perception. Although the visual perceptions have results close to the norm, those of the auditory are among the most impaired. This leads to impaired auditory discrimination and background noise screening. Children with SLI often do not register when they are spoken to because they perceive it as background noise.

The sixth factor, poor registration and made up of oral-gustatory, tactile and visual perceptions, as well as emotional-behavioral responses. This is the factor with high indicators of typical performance, and this is not accidental, because in our study the perceptions contained are close to the norm. The negative result here comes from the emotional-behavioral reactions and rather a problem in the subsequent reactions.

The seventh factor, sensory sensitivity has high indicators, which is confirmed in the results of Linde et al., (2013) and Marion et al. (2013). This factor can have a positive effect on the acquisition of new knowledge if it does not require the performance of many actions at the same time.

The same is the case with the eighth factor, sedentary, because children spend most of their time in quiet, sedentary games. It is no accident that it has high indicators of typical development because it does not require the planning of many motor activities.

The ninth factor, motor/perceptual, which includes vestibular perceptions and emotional-behavioral responses. This factor "sabotages" the development of fine motor skills and at a later stage children with SLI have problems in writing.

Identifying these factors allows for more precise diagnosis and more targeted interventions tailored to the individual needs of each child. This multifactorial approach emphasizes the need for holistic assessment and therapeutic strategies that address not only the sensory aspects but also the associated emotional and behavioral manifestations.

The conclusion of this analysis supports the importance of an individualized approach in the assessment and therapy of sensory disorders, while providing a framework for a deeper understanding of the complex interrelationships between different aspects of sensory processing in children.

### **Quadrant analysis**

## **Q1 Registration**

The first quadrant "Registration" of the quadrant analysis shows the highest levels of normal in the quadrant analysis, because the result is that 55.6% of children with SLI have typical development. 24 of the examined persons or 26.7% developed with a probable difference, 16 children with SEN or 17.8% developed with a definite difference.

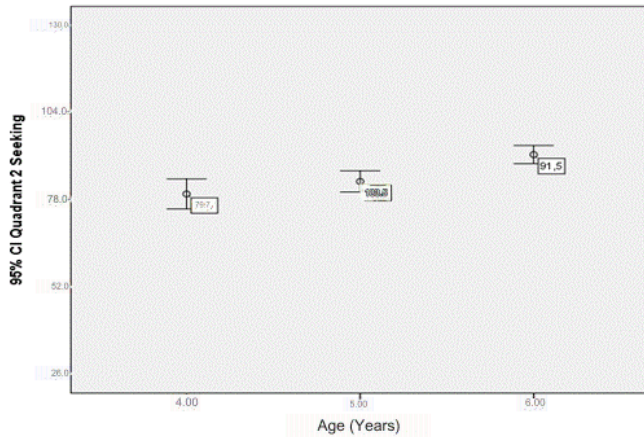
We looked for statistical dependence in children with SEN according to age and gender and found no statistical dependence.

This is the only quadrant with a relatively normal distribution, although almost half of the children show atypical performance. These low scores may be due to the fact that this quadrant contains auditory and multisensory perceptions. Children with SLI show problems in registering auditory stimuli, which was also shown in the factor analysis. In summary for the quadrant, however, it can be said that children do not have a definite pattern of poor registration, but may only show difficulties in some areas.

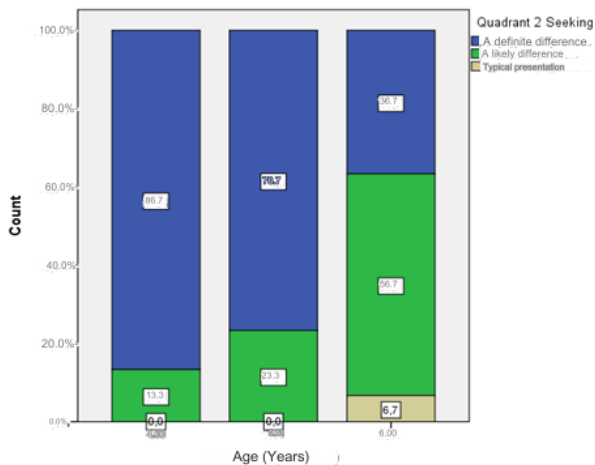
## **Q2 Sensory seeking**

The second quadrant "sensory seeking" proved to be the most difficult for children with SLI. Children with typical development are only 2.2% or a total of two children from all examined. Children with a probable difference in development are 31.1%, those with a certain difference in development are 66.7%, which is the highest negative result for the quadrant analysis.

In the second quadrant "sensory seeking", we found a statistical relationship between the results in relation to age and the mean scores (see graph) and the percentages of the norm. In ANOVA analysis of variance F was 12.134 and p was 0.000. In Chi-Square Tests the result is 0.000.



Graf. 22. Sensory seeking. Comparing by age versus grade point average



Graf. 23. Sensory seeking. Comparison by age against percentages of the norm

We examined the second quadrant “sensory seeking” in children with SEN and according to gender. Here, we did not find any statistical dependence on gender differences.

An extremely low percentage of typical performance, indicating that almost all children in the sample had significant deviations in this area. The

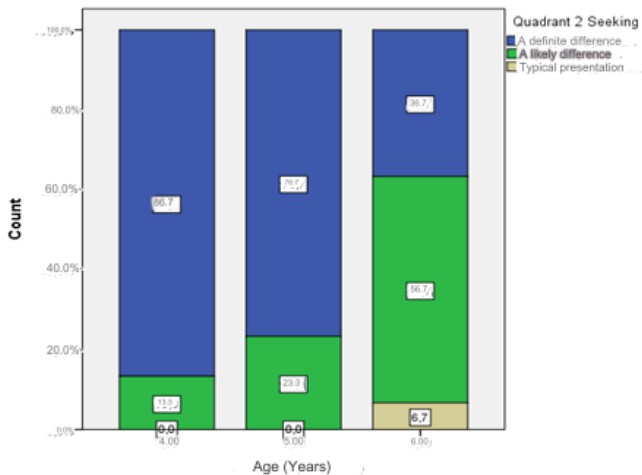


quadrant contains elements of visual, tactile and oral-gustatory perceptions, as well as the proprioceptive system and emotional behavioral responses. This shows that children with SLI are of the sensory stimulation seeking type. They enjoy sensory experiences and seek sensory input. Their preoccupation with sensory events can also lead to difficulties in completing tasks, as they can become distracted by new sensory experiences and lose track of their daily tasks. With increasing age, children with SLI demonstrate a decrease in sensory demand, which is also confirmed by our statistical results.

### Q3 Sensory sensitivity

In the third quadrant "sensory sensitivity" in children with SLI, we found that only 4.4% of children have typical development, 40% of children have a probable developmental difference and more than half of the children 55.6% have a definite difference. Quadrant 2 and quadrant 3 appear to be the most problematic for children with SLI.

The results of the study of children with SLI compared to the mean scores for age showed no statistical dependence. In the percentage distribution in terms of age Chi-Square Tests, the result of which is 0.036 showed statistical dependence. (see. Graph. 24) In the third quadrant "sensory search" the same trend can be observed as in the second - over time the results improve.



Earl. 24. Sensory sensitivity. Comparison by age against percentages of the norm

Looking at the results of children with SLI in relation to gender for the third quadrant, we did not find any statistical dependencies.

Children from the studied contingent showed a model of sensory sensitivity, which is characterized by a high ability to notice minor details. However, noticing more can also mean that these children fail to always complete their tasks on time.

#### **Q4 Avoiding**

The last quadrant we looked at from the study of children with SLI is "Avoiding". Its results showed that 20% of the children have typical development, 43.3% have a probable difference in development, and 36.7% have a definite difference in development.

We found no statistical dependence in children with SLI according to age and gender in quadrant 4 "Avoiding".

Children with SLI showed a pattern of sensation avoidance. They deal with stimuli by keeping them at bay, by withdrawing from the stimuli, or by engaging in an emotional outburst that allows them to get out of the threatening situation. They worry about many things that others would not notice and ignore. They may enjoy being alone or in very quiet places. When the environment is too challenging, these children may withdraw and therefore refuse to carry out activities of daily living. The fourth quadrant avoidance of sensation showed a typical performance for 20% of children with SLI, which may be due to the indicators contained in it: emotional-behavioral reactions, auditory perceptions and activity levels. The interdisciplinary team should focus their efforts on exploring highly stressful stimuli and avoiding them initially and gradually introducing them over time.

The quadrant analysis gives us the opportunity to build a clearer picture of the behavioral pattern of children with SLI. By fusing neurological threshold with behavioral response, Dunn's model outlines four patterns of sensory processing. It should not be forgotten that these models are different from each other, but each child studied will have a representation for each section.

Dunn's model of sensory processing offers a comprehensive framework for understanding the myriad ways in which individuals perceive and

respond to sensory stimuli. By understanding, acknowledging and respecting these differences, we can create a more inclusive environment and offer targeted strategies to support individual needs.

### **Conclusions and recommendations**

The results obtained from the conducted research on the sensory development of children with a specific language impairment allow the following conclusions to be drawn:

1. From the medico-geographical analysis of the SLI by regions in Bulgaria, it is clear that the spread of the violation is not uniform and is mainly concentrated in the big cities of the country.

2. Children with SLI show serious deficits compared to normal development in sensory perception, in the following modalities:

- vestibular perception;
- auditory perception;
- oral-taste perception;
- multisensory perception.

3. Children with SLI showed nearly 40% disturbances in tactile perception.

4. Children with SLI have significant difficulties in the modulation of sensory information determining emotional reactions and modulation related to body posture and movement.

5. Children with SLI have significant violations compared to the norm and in the neurological thresholds of emotional-behavioral reactions.

6. In the quadrant analysis, nearly 95% of children with SLI demonstrate violations in the following quadrants:

- Sensation Seeking;
- Sensory Sensitivity;
- Sensation Avoiding.

7. In the factor analysis, nearly 90% of children show a developmental disorder in the following factors:

- sensory seeking;

- emotionally reactive;
- oral sensory sensitivity;
- Inattention/Distract;
- Fine motor/perceptual.

8. In the study of the sensory development of children with SLI, the gender factor is decisive only for:

- visual perceptions,
- poor registration factor;
- sedentary factor;
- motor/perceptual factor.

9. Comparing the development of four-year-olds, five-year-olds and six-year-olds, we found that there are statistically significant differences in the following indicators:

- In vestibular, tactile and multisensory perception;
- In the modulation related to the posture of the body and in the modulation of the visual information, determining the emotional reactions and the level of reactivity;
- In emotional behavioral reactions related to the behavioral results of sensory perception and in emotional and social reactions;
- In the factors: sensory seeking, sensory sensitivity and motor/perceptual.

### **Recommendations**

The results of the conducted research showed that children with SLI have disorders in sensory integration. This gives reason to make the following recommendations:

1. It is necessary to develop a methodology for targeted interventions focused simultaneously on the sensory and linguistic aspects of SLI.
2. Future research could focus on a more detailed study of the relationship between specific sensory impairments and specific language difficulties.

3. The research has shown that children with SLI have disorders in sensory processing, and we recommend, along with speech therapy, appropriate methods of ergotherapy.

4. To provide an adequate ergonomic physical environment and design in the classroom and the workplace for children with SLI

## **CONCLUSION**

The study of sensory disorders in children with specific language impairment (SLI), carried out in the present dissertation, conducted using Dunn's test, reveals characteristic, significant and multifaceted deviations in sensory processing in this group of children. These findings highlight the complex nature of SLI and suggest that language difficulties may be only one aspect of a broader spectrum of neurodevelopmental features.

The results showed impairments in several key sensory areas. Deviations in auditory perception are particularly significant given the critical role of auditory processing in language development and communication. Impairments in vestibular and multisensory perception suggest that children with SLI may have difficulty integrating information from different sensory channels, which could affect their general functioning and learning.

The identified problems in oral-gustatory perceptions are an interesting finding that may have implications not only for varied nutrition, but also for articulation and language expression. This highlights the need for a holistic approach in the assessment and treatment of children with SLI.

The detected disorders in emotional-behavioral reactions and in the modulation of emotional reactions deserve special attention. These results suggest that children with SLI may experience difficulties not only in language, but also in social-emotional functioning, which could have a significant impact on their overall development and quality of life.

Factor analysis revealed specific domains of difficulty, including sensory seeking, emotional reactivity, oral sensory sensitivity, distractibility, and motor/perceptual problems. These findings provide valuable information to guide therapeutic interventions and highlight the need for an individualized approach when working with children with SLI.

Quadrant analysis showing disturbances in the domains of "sensory seeking" and "sensory sensitivity" further confirms the complexity of the

sensory profile in these children. This suggests that some children with SLI may actively seek sensory stimulation, while others may be hypersensitive to certain stimuli.

In conclusion, the results of the study underline the importance of a comprehensive assessment of sensory processing in children with SLI. They suggest that effective therapy should not only focus on language aspects, but also include strategies to improve sensory integration and regulation. A multidisciplinary approach involving speech and language therapists, occupational therapists and psychologists seems most appropriate when working with the diverse needs experienced by these children.

Future research could focus on exploring in more detail the relationship between specific sensory impairments and specific language difficulties, and on developing targeted interventions focusing simultaneously on the sensory and language aspects of SLI. Such an integrated approach has the potential to significantly improve outcomes of understanding, diagnosis, therapy, and quality of life for children with specific language impairment.

#### CONTRIBUTION OF SCIENTIFIC RESEARCH

1. For the first time in Bulgaria, sensory disorders in children with a specific language disorder are comprehensively examined.

2. For the first time worldwide, a medico-geographical analysis of a communicative disorder has been examined.

3. Markers of the sensory development of children with SLI have been identified, which are different from those of normal children or children with other disorders, which is particularly useful in the differential diagnosis.

4. For the first time in the Bulgarian speech therapy literature, the specific language disorder was examined not only through the cognitive paradigm, but also through the psychoanalytic paradigm.

5. The results of the study can be used both by speech therapists and sensory therapists, occupational therapists, special educators, psychologists and teachers when working with children with a specific language disorder.

#### PUBLICATIONS ON THE THEME OF THE DISSERTATION:

1. Yancheva-Velinova, L., Mitova, Ek., (2019) "Development of sensory integration and language in children of preschool age", "20th

Scientific Student Conference of the students of the Neophyt Rilski State University" co-authorship Blagoevgrad

2. Yancheva-Velinova, L., Mitova, Ek., (2020) "Frequency and distribution of the specific language disorder in Bulgarian preschool children", 29th international scientific conference, KNOWLEDGE IN PRACTICE, "International Journal" Vol. 43, Bansko

3. Yancheva-Velinova, L., Mitova, Ek., (2022) "Application of the ICF model in the diagnosis of children with disorders in sensory integration, "XX anniversary international scientific conference for students and young scientists dedicated to the 45th anniversary of the creation of Southwest University "N. Rilski, Blagoevgrad

4. Yancheva-Velinova, L., Mitova, Ek., (2023) "Correlation between sensory impairment of auditory perception and specific language impairment in children of preschool age", Speech therapy conference with international participation on the topic "Speech therapy practices in neurogenic and severe communication disorders", Albena

5. Yancheva-Velinova, L., Mitova, Ek., (2023) "Influence of sensory modulation in children with a specific language disorder" Jubilee scientific conference "Speech therapy with a view to the future" SU "St. Cl. Ohrid"