

**ВЕЛИКОТЪРНОВСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
“СВ. СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЙ”  
ПЕДАГОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ  
КАТЕДРА "ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА НА ФИЗИЧЕСКОТО  
ВЪЗПИТАНИЕ"**

**МАРТИН РУМЕНОВ СТОЙЧЕВСКИ**

**МЕТОДИКА ЗА АДАПТИРАНО ПЛУВАНЕ ПРИ ДЕЦА С  
ГРЪБНАЧНИ ДЕФОРМАЦИИ**

дисертационен труд  
за присъждане на образователната и научна степен  
„доктор“

**Научен ръководител:  
Доц. д-р Стефания Беломъжева-Димитрова**

**Велико Търново**

**2023**

## СЪДЪРЖАНИЕ

Увод.....	4
<b>I. Първа глава. Постановка на проблема.....</b>	<b>6</b>
I.1.Социална и персонална значимост на гръбначните изкривявания.....	6
I.2.Анатомо-функционални особености на гръбначния стълб.....	19
I.3.Характеристика и класификация на гръбначните изкривявания.....	28
I.4. Усложнения при гръбначните изкривявания.....	38
I.5.Етиология и патогенеза на гръбначните изкривявания.....	44
I.6. Характеристика на методите за функционална диагностика на гръбначните изкривявания.....	59
I.7. Методи за профилактика и корекция на гръбначните изкривявания.....	70
I.8. Роля на физическото възпитание и спорта за профилактиката на гръбначните изкривявания и мястото на плуването в процеса на профилактика и корекция.....	76
I.9. Работна хипотеза.....	86
<b>II. Втора глава. Цел, задачи и организация на изследването.....</b>	<b>87</b>
II.1. Цел и задачи на изследването.....	87
II.1.1 Цел на изследването.....	87
II.1.2. Задачи на изследването.....	87
II.2. Организация и методика на изследването.....	88
II.2.1. Предмет и обект на изследването.....	88
II.2.2. Контингент на изследването.....	88
II.2.3. Организация на изследването.....	90
I.2.4. Методи на изследването и показатели.....	93

II.3. Методика за начално обучение по плуване при контролната група.....	105
II.4. Адаптирана методика за начално обучение по плуване с изправителен характер, приложена при експерименталната група.....	107
II.5. Сравнителен анализ на адаптираната методика за начално обучение по плуване с изправителен характер и методиката при контролната група.....	118
<b>III. Трета глава. Резултати и анализ.....</b>	<b>120</b>
III.1. Анализ на резултатите от проучването на мнението и степента на информираност на родители на занимаващи се с плуване деца, относно проблема гръбначни изкривявания и неговата профилактика.....	120
III.2. Анализ на резултатите от проучване на мнението на експерти - треньори по плуване относно терапевтичния ефект на плуването при отклонения от правилната стойка.....	125
III.3. Анализ на резултатите от изследването на антропометричните показатели.....	128
III.4. Анализ на резултатите от тестовете за сила на мускулатурата на трупа и ръката.....	138
III.5. Анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет.....	152
III.6. Анализ на резултатите от специализираните тестове за гъвкавост на гръбначния стълб.....	161
III.7. Анализ на резултатите от визуално аналоговата скала (ВАС) за болка.....	169
III.8. Анализ на резултатите от специализираните тестове за отклонение на гръбначния стълб в странична и предно-задна посока.....	175
III.9. Корелационен анализ на резултатите от изследванията.....	192
<b>IV. Четвърта глава. Изводи и препоръки.....</b>	<b>202</b>
IV. 1. Изводи.....	202

IV. 2. Препоръки.....	204
<b>ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ.....</b>	<b>205</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>214</b>

## УВОД

Съвременният начин на живот значително намалява възможността на децата да развият двигателната си култура и да изграждат навик за правилно телодържане. Голям процент от децата в начална училищна възраст са с отклонения от правилната стойка, което прави гръбначните изкривявания сериозен медико-социален проблем. Тези деформации може да доведат до редица усложнения в по-напредналите стадии от живота на човек. Те са не само козметичен дефект, водещ до влошено самочувствие, но и сериозен здравословен проблем, който води след себе си болка, дискомфорт, нарушена функция на органите в гръдната кухина и други.

Основната цел на физическото възпитание и спорта е правилното двигателно развитие на децата в училищна възраст. Тук се явява голяма необходимост от внедряване на профилактични мероприятия, които биха могли да предотвратят различните деформации на гръбначния стълб в училищна възраст. Поради тази причина ние се насочихме към разглеждането на проблема, свързан с превенцията и корекцията на гръбначните изкривявания чрез методика по адаптирано плуване.

Разглеждайки и анализирайки публикациите по тази тематика не открихме достатъчно аргументирана и задълбочено описана методика по плуване за превенция и корекция на гръбначните деформации в начална училищна възраст, която се явява и най-сензитивна за появата на отклонения. Друг факт, който ни подтикна да изберем въздействие в тази възраст е, че най-голям е дялът на децата, занимаващи се с плуване, именно от този възрастов диапазон. Това спомогна провеждането на педагогическия експеримент и подбора както на експерименталната, така и на контролната групи.

В дисертационното изследване се поддържа хипотезата, че чрез приложената методика по адаптирано плуване може да се подобри

състоянието на гръбначния стълб и поддържащата го мускулатура, чрез което да се съдейства за профилактиката и корекцията на гръбначните изкривявания.

# **I. ПОСТАНОВКА НА ПРОБЛЕМА**

## **I.1. Социална и персонална значимост на гръбначните изкривявания**

Гръбначните изкривявания са сред най-разпространените заболявания в детско-юношеската възраст. Деформациите само до известна степен са причинно-обособени от урбанизацията, акцелерацията и принудителната хиподинамия, характеризираща съвременния начин на живот (Паскалева, 2013; Попова–Добрева и кол., 2013).

Проучвания в редица страни показват увеличаване на оплакванията от болки в гърба при около 13% от децата на възраст 12-16 години и при около 30% при деца на възраст 15-19 години (Kelley et al., 2013; Bieleg et al., 2013).

Обобщените данни от профилактичните прегледи, проведени от личните лекари на учениците в периода септември-декември 2008г., показват че 91 на 1000 прегледани деца са с отклонение в здравословното състояние. Най-честите проблеми са свръхтеглото, смущения в зрението и гръбначни изкривявания (Туманова, 2021).

Статистически данни от проучвания, относно гръбначните изкривявания за нашата страна, отчитат честота на заболяването в много широки граници - от 27% до 33%. Честотата на заболяването прогресивно расте с възрастта като в началните курсове е 8,5%, в средните - 16,1%, а в горните е 18,8% (Душков и кол., 2012). Според С. Черногорова (1995) съвкупността от ученици от 1-ви до 11-ти клас с гръбначни изкривявания е 33% (Черногорова, 1995). По данни на П. Баракова от 1992 г. за периода 1987-88 година върху изследвани 150 592 ученици от София са установени само 6% неправилна стойка, 6,5% пресколиози и 6,4% гръбначни изкривявания (Баракова, 2008). Данни на МНЗ за някои региони на

страната, показват огромни разлики: за Шумен - 38%, за Варна и Бургас - 4,1%, за Кюстендил - 25,5%, а за Благоевград - 1,7% (Душков и кол., 2012). Друго изследване при контингент от 1593 ученика отчита: пресколиоза в 15% от случаите, I-ва степен при 5,5% и II-ра степен при 1,6% (Душков и кол., 2012).

Очакваните от специалистите неблагоприятни последици от пониската двигателна активност в последните години се потвърждава с поредица от научни изследвания, които ние проследихме. Те показват, че 80% от децата завършват училище с променена стойка. Почти 40% от децата и юношите не могат да държат тялото си изправено, когато не седят, вследствие на дългите часове, прекарани в седнало положение. Откроява се проблемът за дневния режим на децата, който ги лишава от движение и игри. Почти 60% от децата, гледащи телевизия в продължение на 1-2 часа дневно, се оплакват от болки в гърба (Захаријева & Ангелчева, 2013; Беломъжева-Димитрова, 2014; Захаријева, 2015).

При подрастващите от голямо значение е изграждането на правилно телодържание, задължителен елемент в профилактиката и лечението на гръбначни изкривявания. В началната училищна степен е необходимо да се провеждат профилактични мероприятия, с които би могло да се предотвратят различните деформации на гръбначния стълб, като тук усилията се разпределят между семейната среда и училището.

Двигателният и хранителният режим в голяма степен определят физическото развитие на децата и подрастващите, както и степента на закаляване на детския организъм, а също и ранното откриване, профилактиката и лечението на острите и хронични заболявания, които често съпътстват израстването.

Изграждането на правилна работна позиция на седене при учениците от начална възраст е важна част при изграждането на навик за правилно телодържане. Правилната работна поза може да се прилага при подходящи



за ръста и възрастта на детето маса и стол, заемайки позиция, в която и двата му лакътя лежат свободно върху масата, раменете са отпуснати на еднаква височина, гърбът е изправен, а главата е свободно напред.

За изграждането на правилна работна позиция у децата е необходимо полагането на всекидневни усилия и постоянно учителите да следят и своевременно да коригират учениците, които имат неправилен навик за телодържане при работа в седнало положение или в права позиция. Една от основните профилактични мерки за недопускане на гръбначни изкривявания е правилно организираният дневен режим на децата (Кочанков и кол., 1977; Костов, 2013; Костов, 2014).

За да се предпази все още слабата и крехка костна система на ученика, задължен дълго време да стои в седнало положение, е необходимо системно да се практикуват физически упражнения с общ или изправителен характер.

От съществено значение при нарушената стойка на гръбначния стълб е създаването на баланс между паравертебралната и коремната мускулатура, засилването на гръбната мускулатура, като стремежът е да се създаде стабилност на гръбначния стълб, да се изгради мускулен корсет. При млади хора с неправилна стойка на тялото е намалено мускулното усещане за положение на тялото в пространството, при изпълнение на различни видове упражнения (Лангова, 1999).

Национално представително проучване при ученици на възраст 6-19 г. през 2010–2011 г. показва, че с препоръчаната физическа активност от минимум 60 минути на ден са само 24% от изследваните деца, а 35% от тях са физически активни по-малко от два дни в седмицата (Годишен доклад за състоянието на здравето на гражданите и изпълнението на националната здравна стратегия за 2013 година; Упражнения за профилактика на гръбначните изкривявания в домашни условия, 2012).

Гръбначното изкривяване не е проблем само в опорно-двигателния апарат. Последниците от едно по-сериозно изкривяване, могат да бъдат:

- Притискане на нервите, излизащи от гръбначния стълб, които причиняват схващания на мускулите, инервирани от тези нерви и водят до болка и скованост, затруднено движение и в следствие промяна в стойката.
- Неправилното положение на тялото, се отразява и в положението на главата, което създава проблеми със зрението - например късогледство, кривогледство и пр.
- Деформира се целият гръден кош, а от там се затруднява работата на белите дробове, а по-късно и на сърцето.
- Може да се появи плоскостъпие, което от своя страна води до неравномерно разпределение на тежестта върху краката и до болки в колянната и тазобедрената стави (Тодоров и кол., 1985).

Много често появата на гръбначни деформации дава отражение и върху психомоторното развитие на детето. Следствие на гръбначното изкривяване, децата проявяват по-затворено поведение спрямо своите връстници. Те са физически по-слаби, по-лесно се уморяват от игрите в училище, поради което често се наблюдава незаинтересованост и дистанциращо поведение от останалите деца в класа. Лишени от необходимата им физическа активност, децата задълбочават измененията на гръбначния стълб (Иванов, 1970; Захариева & Ангелчева, 2013).

Началната училищна възраст, в която децата проявяват склонност към появата на изкривявания, се характеризира с неравномерно нарастване на мускулната сила, а неуравновесените сили между мускулите могат да доведат до неправилна стойка. При малките деца от тази възраст, прилагането на физически упражнения и спорт е необходимо да е съобразено с някои основни принципни положения, като например дозировката на натоварването-упражненията да са по-краткотрайни, но по-

често прилагани. Включването на природните фактори към тренировката, като закалителния ефект на слънцето, въздуха и водата ускоряват процеса на вкостяване на скелета на детето и затвърждават правилната стойка (Организация на скрининг за постурални нарушения при ученици от начален курс на обучение; Упражнения за профилактика на гръбначни изкривявания в домашни условия; Упражнения за профилактика на гръбначни изкривявания, подходящи за изпълнение в класна стая).

Според Начева Ан. и кол. (2012) детският организъм със своята свръхчувствителност е специфичен индикатор за характера и силата на въздействие върху него и факторите на средата, в която той расте и се развива.

В друго изследване се установява, че 8% от всички 15-18 годишни деца имат рекурентна или хронична болка в кръста. Децата, които изпитват болки в гърба като тийнейджъри, е много вероятно да продължат да имат болки в гърба и като възрастни (Владимиров и кол., 2000).

Изправената глава, обтегнатите колене, както и изтеглените рамене назад с издаден гръден кош напред и прибран корем, характеризират нормалната телесна стойка, за която трябва да се полагат грижи от ранна детска възраст и да се възпитава у децата.

С нарастването и главно с развитието на мускулатурата и движенията на детето се образуват физиологичните кривини на гръбначния стълб и постепенно се изгражда неговата стойка. Правилната телесна стойка създава най-благоприятни условия за нормално функциониране на органите и системите, особено на белите дробове и сърцето.

При анализа на специализираната литература, ясно се определя, че в момента у нас няма организационна структура, която да отговаря за осъществяването на скрининга и профилактиката на постуралните нарушения и гръбначните изкривявания при учениците. С Наредба № 39 от 2004 г. за профилактичните прегледи и диспансеризацията са уточнени само

основните насоки за действие (Димитрова и кол., 2013). Според Дияна Попова-Добрева и кол. (2013) постуралните нарушения при децата от начална училищна възраст, много често са обвързани с липсата на осъзнаване на телесната поза. Съвременният начин на живот, предлагащ електронни игри и забавления за децата, изключвайки движението, значително намалява възможността на децата да развият двигателните си възможности, което е основната причина да не могат да изградят навик за правилно телодържане (Попова-Добрева и кол., 2013).

От голямо значение е ранното откриване на гръбначните деформации, което най-често става при ежегодните профилактични прегледи. Възможностите за коригиране на гръбначните деформации са значително по-добри в началния стадий, чрез комплекс от специални упражнения, независимо от формата им на прилагане - в групи по изправителна гимнастика, в занимания по лечебна физкултура, провеждани в домашна обстановка, или в системни занимания с определен спорт. Особено благоприятен ефект имат системните занимания с плуване, гребане, волейбол, баскетбол, хандбал, пързалянето с кънки и ски (Weiss et al., 2006; Zaina et al., 2015; Stanojevic et al., 2018).

Неправиланата стойка има характерни особености, дори в началото на проявлението си - главата е приведена напред, коремът е заоблен и е най-изпъкналата част от тялото. Кривините на гръбначния стълб са по-изразени, тазът е наклонен в по-голяма степен напред или назад. Патологичното отклонение е компенсирано в границите на гръбначния стълб.

Компенсацията на предно-задните изкривявания, е възможно да се отрази извън границите на гръбначния стълб и таза. Често се проявява в тазобедрените и коленните стави, които са съответно свити или свръх изправени. Линията на тежестта на тялото при предно-задните гръбначни изкривявания не пресича гръбначния стълб, а преминава пред или зад него. Ако не се вземат мерки, кривините стават постоянни и трудно се поддават

на корекция (Черногорова & Каймакчиев., 1969; Черногорова и кол., 1985; Guzman, 2007; Gielen et al., 2008).

Точното установяване на честотата и разпространението на гръбначните изкривявания е затруднено, което поставя проблема като силно социално значим и прогресиращ. Това е така поради няколко причини: данните са често противоречиви, липсват такива за всяка една страна поотделно, различните автори използват различни показателите при изследванията, а също се използват и различни методи при организиране на всяко отделно проучване (Соколов, Маркова-Старейшинска, 1991).

Статически данни от Националната американска фондация по сколиоза показват, че приблизителното разпространение на най-често срещаните гръбначни деформации е следното: кифотични деформации - 1 на 1000 и сколиотични деформации - 2 на 100 или 2-3% от общото население, като само в САЩ засегнатите от сколиоза са приблизително 6 милиона. Сколиозата е по-често срещана при децата – 21,7 на 1000, като ефективността от консервативното лечение на заболяването е 70%, а при 25-27% от пациентите по-скоро се налага хирургическа интервенция (Тахтаков, 2012). Също, според статически данни, разпространението на болестта на Шоерман (Scheuermann) или още наречена ювенилна структурна кифоза, е средно между 4-8% като само 1% от засегнатите търсят лечение. Потискането на сколиозата е изключително трудно поради това, че причините за възникването ѝ в голяма част от случаите са неизвестни. Въпреки това, превенцията и ранното установяване на проблема, може да предотврати последиците от бъдещето ѝ развитие, както и силно да ограничи разпространението ѝ. Здравната система в България преди прехода е разполагала със значителен опит и организационни форми, за да ограничи разпространението на гръбначните изкривявания. След прехода и промените в здравеопазването тези здравни проблеми са пренебрегнати (Беломъжева-Димитрова & Захаријева, 2015). Последните данни от

изследванията на гръбначните изкривявания в България сочат перманентно увеличаване не само на неправилната стойка сред подрастващите, но и на гръбначните деформации. Според данни на Института по физическо възпитание и училищна хигиена към БАН от извършени профилактични прегледи на ученици през последните десетилетия, гръбначните изкривявания се явяват едно от водещите заболявания. Резултатите са: близо 1/3 или 30% от прегледаните деца страдат от някакъв вид гръбначно изкривяване. При изследване на 385 ученици от начална училищна възраст в столично училище се констатира, че при 166 ученици, което представлява 43,11%, се наблюдават гръбначни изкривявания. От пресколиоза страдат 40 ученици, което е 24,09%. Най-силно децата са засегнати от сколиоза I-ва степен - 82 ученика (49,40%). Не е за пренебрегване и фактът, че 5 ученици страдат от сколиоза II-ра степен, което е заболяване със сериозни последствия. От кифосколиоза страдат 21 ученици, или 12,65%, което е не по-малко опасно заболяване. Резултатите от профилактичните и консултативни прегледи на 384 деца и подрастващи на възраст от шест до осемнадесет години, извършени през 2005-2007 г. са били сравнявани с такива от други проучвания, правени в продължение на повече от 20 години. Установени са трайно високи стойности на неправилните стойки – 16,83% и на структурни гръбначни изкривявания (сколиози и кифози) – 6,81% (Тахтаков, 2012). Обобщените данни от профилактичните прегледи, проведени от личните лекари на учениците в периода септември - декември 2008 г, показват, че 91 на 1000 прегледани деца са с отклонения от здравословното състояние. Най-честите проблеми са свръхтегло, смущения в зрението и гръбначни изкривявания. Причините за появата на гръбначните изкривявания почти винаги са комплексни и започват както в семейната среда на детето, така и в училищната среда, където децата прекарват голяма част от времето си. Често това са несъобразена с ръста училищна мебел, продължителен престой в неправилна поза, неправилно носене и голямо

тегло на ученическата чанта, а също и липса на достатъчна физическа активност. Несвоевременното лечение на кифотичните и сколиотичните деформации, които са най-често срещаните деформации в детско-юношеската възраст, могат да доведат до функционални проблеми, свързани със сърдечно-съдовата и дихателната системи - задух, болки в гърдите и гърба. Неправилната стойка в комбинация с промени в костите, които настъпват при децата във възрастта на бързо израстване (сензитивен период за появата на изкривявания), може да се превърне в кифоза. При прогресирането на кифотичната деформация се създават предпоставки за натиск върху гръбначния мозък и изходящите нервни окончания, което може да доведе до неврологични симптоми като слабост, загуба на сетивност или загуба на контрола върху червата и пикочния мехур (Тахтаков, 2012).

За предпазване от негативните последици от гръбначните изкривявания върху човешкия организъм са необходими постоянни профилактични мероприятия, които трябва да започнат първо в семейната среда на децата, а след това да продължат и в училищната среда. Профилактиката на гръбначните изкривявания трябва да бъде грижа не само на системата на здравеопазването, но и на цялото общество. Училищните условия в много голяма степен благоприятстват появата на изкривявания на гръбначния стълб.

Статистиката показва, че процентът на сколиозите и кифозите се увеличава рязко, щом децата тръгнат на училище, което е изключително важен показател, откъде трябва да започнат усилията в борбата с гръбначните изкривявания. Детето изменя начина си на живот, като остава продължително време в статично положение, често пъти на неудобни и неподходящи чинове, в същото време е налице и ниска двигателна активност, което се явява основа за бъдещ здравословен проблем (Тахтаков, 2012).

От раждането до 17-годишна възраст се осъществяват едни от най-важните периоди от постнаталната онтогенеза на човека. В началната степен, между 1 и 6 годишна възраст, тялото на детето расте и се развива, реализирайки както генетичните си заложи, така и отразявайки конкретните условия на живот, при които тези процеси се осъществяват (Начева и кол., 2012).

Анализът на информацията от литературните източници по проблема, налага извода, че в България са провеждани и се провеждат различни скрининги за гръбначни изкривявания, но те са недостатъчни, не се провеждат системно, не са дългосрочни и не се прави връзка между тях, както и не се търсят причините за проблемите.

С особена важност се откроява въпросът за връзката между ръста и неправилната стойка на децата в начална училищна възраст, в която област липсва специализирано и целенасочено проучване в нашата страна. Проучванията от такъв вид е необходимо да са актуални и регулярни, поради голямата социална значимост на проблема (Гечев, 2002).

Множество проучвания, свързани с дневния режим на децата в училище, засягат проблема за битовите условия в учебна среда, например Smith-Zuzovsky и Exner (2004) установяват, че децата на 6 и 7 години се справят значително по-добре при манипулациите с ръцете си (фина моторика и др.), когато височината на стола и масата е на оптимално ниво, спрямо техния „размер“, за разлика от положението, когато плотът и столът са несъразмерни (по-високи или по-ниски) (Smith – Zuzovski et al., 2004).

Физиолози, съсредоточавайки се върху ключови за здравето въпроси, анализирайки затлъстяването, сърдечните проблеми и диабета, установяват, че позицията на седене, която е много важен фактор за развитието на гръбначни изкривявания, влияе също така и на други процеси в организма на децата, като например циркулацията на ензима липаза, който отговаря за



абсорбирането на мазнините, и вероятно се отразява върху метаболизма на децата, и склонността им да наддават килограми (Jorgić et al., 2016).

Същото изследване установява, че позицията на стоеж (нормален стоеж на човек) активира мускулите в тялото и насърчава разпространението на липазата, която стимулира обработката на мазнините и холестерола. Авторите на изследването също така установяват, че при стоежа се използва кръвна захар и това може да ограничи развитието на диабет (Jorgić et al., 2016).

Много изследвания търсят връзката между затлъстяването при деца и подрастващи и мускулно-скелетните нарушения, чрез сравнение на антропометричните показатели и индекси с някои параметри на специфичните тестове за оценка на структурните и функционалните нарушения в опорно-двигателния апарат (Джорджевич и кол., 2016).

Проучванията у нас и в чужбина върху учениците от началните класове са показали, че от 25% до 50% от изследваните деца са с постурални нарушения и гръбначни изкривявания. Особено сериозен е проблемът за ниската физическа активност, така наречената хиподинамия на учениците до 12 години. Физическите занимания в рамките на учебните часове в клас, вероятно са недостатъчни за поддържане на добро двигателно развитие, базирайки се на незадоволителното физическо състояние и здраве на учениците в училищна възраст, което налага допълнителни занимания със спорт в свободното време на учениците (Захаријева & Беломъжева-Димитрова, 2014).

Проведено изследване, свързано с честотата и продължителността на физическата активност при ученици на възраст от 7 до 9 г., независимо от характера ѝ, но извън училищната програма, показва, че само около 14-21% от момчетата и 8-11,4% от момичетата извършват умерена физическа активност поне 1 час дневно (Zaina et al., 2015).

Борбата срещу гръбначните изкривявания е тясно свързана с профилактиката, ранната диагностика и своевременното комплексно решение. При проучванията върху честотата на разпространение на гръбначните изкривявания се забелязват две важни отправни точки. От една страна, има нарастване на стойностите, и от друга, намаляване на възрастта за проявление на различните форми на деформация. Хипокинезията и системното лишаване от движение и спорт са реална заплаха за съвременните деца, тъй като те лесно могат да се превърнат в здравословно нарушено поколение. Според F. Kendail (1993) лошата стойка предизвиква необичайно натоварване върху тялото и това увеличава нуждите на организма. С времето навиците за влошена стойка се задълбочават и това води до скъсяване на някои мускулни структури и разтягане на техните антагонисти, като се получава вторична слабост на скъсените и на удължените мускули (Kendall et al., 1993).

Според голяма част от авторите най-ранимата част от гръбначния стълб са междупрешленните дискове, които също са засегнати при изкривяванията на гръбнака. Именно те първи променят формата си и задача на кинезитерапевта е да не допуска развитието на този сложен патологичен процес, който е налице при формирането на сколиоза (Kelley et al., 2013; Трайкович и кол., 2017; Belomazheva-Dimitrova, 2018).

Според С. Черногорова и кол. (1985) от особено значение за разглеждания проблем са промените в преустройството на съединителната и хрущялната тъкан в типична костна тъкан при растежа на костния скелет (Черногорова и кол., 1985).

В Испания всяко трето дете е с наднормено тегло или страда от затлъстяване. В Австралия само за 10 години (1985-1995) броят на децата, страдащи от затлъстяване, се е увеличил три пъти, а в САЩ за последните тридесет години случаите на затлъстяване при децата на възраст между 6 и 11 години са се увеличили над три пъти. Този проблем засяга и развиващите

се страни. Според повечето изследвания са налице достатъчно доводи, за да се смята, че има връзка между степента на затлъстяване и развитието на гръбначните изкривявания, както и пряка връзка с други проблеми на опорно-двигателния апарат, като плоскостъпие и други (Захариева & Ангелчева, 2013).

Според доклада за здравето на нацията за 2011 г. над 60% от учениците от първи и втори клас са с плоскостъпие и спаднал свод, което се отразява на походката и води до гръбначни деформации, показват резултатите от проучване в София на Националния център за обществено здраве и анализи (Mickle et al., 2006; Захариева & Ангелчева, 2013; Łubkowska et al., 2014).

Направеният анализ на целенасочено прегледаната литература по темата за социалната значимост на гръбначните изкривявания, както и фактът, че в голяма степен потърпевши са децата в началната и ранната тийнейджърска възраст и сериозните здравословни проблеми, които предизвикват, като сърдечносъдови заболявания, ранно износване на ставите, проблеми със зрението, неврологични проблеми и други, показват актуалността и значимостта на проблема както в национален, така и в световен мащаб (Иванов, 1970; Кочанков и кол., Душков, 2012; 1970; Ozonoff, 1988; Olbrecht, 2006; Clarke et al., 2010; Jandrić, 2015).

С оглед на изложените доводи от прегледа на специализираната литература и фактът, че последиците от гръбначните изкривявания в голяма степен влошават начина на живот на страдащите, проблемът се определя, като силно социално значим.

## **I.2. Анатомо-функционални особености на гръбначния стълб**

Основната част от скелета на тялото е гръбначният стълб. Той представлява осев скелет, който е опора на цялото тяло. Във връзка с изправения стоеж на човека, гръбначният стълб има форма на латинската буква S, като по този начин се разпределя тежестта на туловището и се предава към долните крайници. Гръбначният стълб е изграден от множество отделни, надлъжно разположени сегменти, наречени прешлени. Различните отдели на гръбначния стълб се състоят от различен брой прешлени: шиен - от 7 прешлена, гръден - от 12 прешлена, поясен - от 5 прешлена, кръстцов - от 5 прешлена, и опашен - най-често от 4 прешлена. Прешлените в кръстцовия и опашния отдел са срастнали и образуват две отделни кости: кръстцова и опашна. Общият брой на всички прешлени при човека е 33, като до кръстцовата част те са 24 (Тодоров и кол., 1985).

Всеки прешлен има отпред масивна костна част - тяло, а отзад дъга с три израстъка - два странични и един среден (бодилообразен). Когато прешлените се наслагат един върху друг, затварят в себе си гръбначния канал, в който се помещава гръбначният мозък.

Прешлените на гръбначния стълб се разделят според това, в коя част на гръдния кош се намират. Телата на прешлените се свързват помежду си с междупрешленни дискове, които се състоят от влакнест хрущял. Междупрешленните дискове в краищата си са по-твърди, а колкото отиват по-навътре, стават полутечни и силно еластични. Веществото в средата на диска се нарича *nucleus pulposus*. То придава лещовидна форма и еластичност на диска. Лещовидната форма дава възможност на поставените от двете изпъкнали страни на диска тела на съседните прешлени да се наклоняват едно спрямо друго ту в една, ту в друга посока. Дебелината на

междупрешленните дискове расте от шийната към поясната област. В поясната област те са най-дебели, поради което и движенията на гръбначния стълб там са най-големи. Движенията между съседните прешлени са малки, но когато движенията се сумират, се получават големи отклонения в горната част на гръбначния стълб (Манчева и кол., 1973; Соколов & Маркова – Старейшинска, 1991; Събев и кол., 2016).

Наредените един върху друг прешлени и междупрешленни дискове се съединяват помежду си със здрави връзки (лигаменти), които правят от гръбначния стълб едно цяло. Отпред протича предната надлъжна обща връзка, която обхваща всички прешлени. Отзад протича задната надлъжна връзка, която се вижда, като се махнат средните израстъци. Задната надлъжна връзка е много по-слаба от предната. Освен тези две връзки между дъгите и израстъците на съседните прешлени протичат други по-къси връзки (Манчева и кол., 1973).

Повечето от авторите смятат, че най-ранимата част са междупрешленните дискове. Те първи променят формата си при гръбначните изкривявания, поради което грижата за тяхната профилактика е от съществено значение, за да не се допуска развитието на сложния патологичен процес при формирането на сколиозата, например, която представлява странично гръбначно изкривяване (Черногорова и кол., 1985).

От особено значение за разглеждания проблем са промените в преустройството на съединителната и хрущялната тъкан в типична костна тъкан при разстежа на костния скелет. Вкостяването на прешлените започва през първата година от живота на детето. Централното тяло и задните израстъци на прешлена се съединяват между третата и четвъртата година. Гнездата на вкостяване в напречните и бодилковите израстъци се образуват между петата и деветата година. Известно е, че формата, дължината и размерът на напречните и бодилковите израстъци се изменят през различните възрастови периоди на детето. Смята се, че окончателното

завършване на костния строеж на прешлените и междупрешленните пространства се установява във възрастта от 18-19 до 20-24 години (Черногорова и кол., 1985).

За физиологичното оформяне на гръбначния стълб особено важно е въздействието на механичните сили. Опити върху млади животни показват, че растежът на костта спира, когато периодите на натиск преобладават над периодите, свободни от натиск. Разстежът протича добре, когато преобладават свободните от натиск периоди, т.е кратковременният натиск при упражненията може да доведе до усилен растеж и отлагане на костно вещество в хрущялните участъци. Като се изхожда от факта, че най-напред се вкостяват онези участъци, които са функционално най-натоварени, и че чрез физически упражнения се влияе на растежа на костите на дължина, могат да се оценяват правилно предпоставките за ранни деформации на гръбначния стълб и необходимостта от профилактика чрез физически упражнения (Черногорова и кол., 1985).

Нормалният обем на подвижност в гръбначния стълб, който е ограничен както напред и назад, така и вляво и вдясно, при наличие на гръбначно изкривяване, в сагиталната равнина е: за шийният дял - сгъване  $16^\circ$ , разгъване  $64^\circ$ ; за гръдния дял - сгъване  $48^\circ$ , разгъване  $22^\circ$ , за поясния дял - сгъване  $17^\circ$ , разгъване  $54^\circ$ ; за фронталната равнина - шиен дял  $23^\circ$ , гръден -  $2^\circ-3^\circ$  и поясен  $24^\circ$  (Манчева и кол., 1973).

Важна част при движението на гръбначния стълб имат предимно гръбните и коремните мускули. Гръбната мускулатура осъществява движенията най-вече в мишницата, лопатката и гръдния кош. Именно тази част от човешкото тяло бива засегната, при гръбначните деформации. По-специална е ролята на *m. trapezius*, който фиксира рамото и сгъва латерално шийния дял на гръбначния стълб. Двустранното съкращаване на гръбната мускулатура води до разгъване на гръбначния стълб, а едностранното съкращаване сгъва и завърта гръбначния стълб във фронталната равнина,

същите мускули участват и в дихателните движения. Коремната стена се огражда от *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*, *m. transversus abdominis*, *m. quadratus lumborum* (Тодоров и кол., 1985).

От значение за профилактиката и лечението на гръбначните изкривявания е да се познава развитието на мускулите в процеса на онтогенезата.

Изследвания показват, че през първите две години от живота, когато детето овладява уменията да държи тялото си изправено, *m. sacrospinalis* расте интензивно поради по-големите изисквания към него. Дебелината на мускулното влакно се увеличава 2,5 пъти в сравнение с това при раждането, а нарастването на *m. gluteus maximus* е 1,5 пъти (Черногорова и кол., 1985).

През следващия период най-активен е растежът на *m. rectus abdominis*. От 3-тата до 7-мата година той се увеличава 3-4 пъти в сравнение с обема му при раждането на детето. Интензивният растеж на мускула се приема като резултат от значително разширените възможности за движение и изправяне на тялото във вертикално положение, както и от задачата му да оформи поясната лордоза. Не по-малко интензивна е динамичната работа на *m. sacrospinalis*. Този мускул бързо нараства също около 7-годишна възраст (Черногорова и кол., 1985).

Растежът и развитието на мускулите, осигуряващи вертикалното положение на тялото, протичат в основни линии успоредно. Специалните упражнения за гръбначния стълб и профилактичните грижи са задължителни през периодите на растеж и развитие, за да спомогнат за нормалното развитие на мускулите на детето (Smith – Zuzovski, 2004; Sacco et al., 2007).

Всички мускулни слоеве, разположени в дълбочина под правите мускули на гърба, са взаимно свързани и разпределението им на части може да бъде само условно, особено при деца, чиито мускули са относително слабо развити. В тази връзка основателно е предположението, че

дисфункцията на гръбните мускули може да бъде един от факторите в патогенезата на сколиозата (Черногорова & Каймакчиев, 1969).

Измененото положение на главата води до промяна на центъра на тежестта на тялото и до промяна на функциите на вътрешните органи. Тези изследвания са от съществено значение при изпълнението на упражненията, в които участва гръбначният стълб, и по специално за водещото значение на главата (Черногорова & Каймакчиев, 1969; Черногорова и кол., 1985).

Поради отклонението на сколиотичния гръбначен стълб, мускулите от страната на изпъкването са поставени в неблагоприятно положение, като рамото на действащия лост е намалено, и поради това мускулите не са в състояние да поддържат равновесието. Растежът от вдлъбнатата страна намалява или дори спира, при действието на този дисбаланс и гравитацията (Черногорова и кол., 1985).

Сколиозите с неизвестна етиология имат следното развитие: първични промени, които се изразяват в смущения в напрежението (тонуса) на активните стабилизатори от изпъкналата страна, т.е. асиметрично засягане на паравертебралната мускулатура; вторични промени, при които е характерна контрактура на активните и пасивните стабилизатори на вдлъбнатата страна и смущения в растежа в областта на паравертебралните стабилизатори и на междупрешленните дискове, както и на свързания с тях гръден кош (Черногорова и кол., 1985; Черногорова, 1995).

Да поддържа тялото право и да осигурява правилното телодържане и ходенето на два крака е първата от многообразната функция на гръбначния стълб. Осигуряването на движенията на трупа, както и предпазната функция на гръбначния мозък, са други важни задачи на гръбначния стълб.

Защитната функция на гръбначния стълб е забележителна с това, че представлява защитен предпазен костен „калъф” на гръбначния мозък и неговите коренчета. Гръбначният стълб упражнява защитна функция и



върху единствената артерия в човешкия организъм, притежаваща собствен костен канал - a.vertebralis (Михайлова и кол., 2012).

Гръбначният стълб е не само най-солидната опора, но и най-голямата съвкупност на нервни влакна на кв. см. за цялото тяло, а гръбначномозъчната структура отговаря за невронната проводникова функция и рефлексите. Междупрешленни стави и връзки свързват съседните прешленни тела, дъги и израстъци (Токмаков и кол., 2000).

От голямо значение за правилната функция на гръбначния стълб са неговите физиологични кривини, разположени в предно-задна посока. Те се образуват през течение на първата година от човешкия живот. Когато детето започне да повдига главата си права, тогава в шийната област се образува първата физиологична кривина, наречена шийна лордоза, която образува дъга изпъкнала напред. Към 6-7-мия месец, когато детето започне да сядат, се образува в гръдния дял на гръбначния стълб извивка назад, наречена гръдна кифоза. Когато детето се изправи на крака и започне да ходи, тогава се образува втората изпъкнала напред кривина - лумбалната лордоза и кръстната кифоза. Развитият гръбначен стълб има четири физиологични извивки - шийна лордоза, гръдна кифоза, лумбална лордоза и кръстна кифоза (Мачинский, 1964; Манчева и кол., 1973).

Образуването на тези кривини става по-добре изразено и забележимо към 5-6-годишна възраст, и завършва пълното си развитие към 18-20-годишна възраст.

Гръбначният стълб има сегментарно устройство от сегменти с различна твърдост и еластичност, които са свързани помежду си отзад с различно дълги и различно протичащи връзки. Тези разнородни части на гръбначния стълб се намират постоянно в движение една спрямо друга. Те постоянно изменят своето положение и в това си постоянно нагаждане са принудени да осъществяват и най-важната си функция - да поддържат тялото право, като носят тежестта на главата и крайниците. При нормални

условия този сегментиран и при това с няколко физиологични кривини гръбначен стълб издържа на големите механични и динамични изисквания (Манчева и кол., 1973).

Възможността за движение на гръбначния стълб в различните му части е различна. Като в строежа му се редуват части с различна твърдост и еластичност и части с различна подвижност. Най-подвижната част на гръбначния стълб е шийната, която позволява наклони във всички посоки и завъртания.

Движенията в гръбначния стълб от първия до деветия торакален прешлен са твърде ограничени. Страничните извъртания, поради свързването на прешлените с ребрата, са почти невъзможни. Ограничени са сгъванията напред и назад и завъртанията. В последните три гръдни прешлена, са възможни всички движения - сгъвания във всички посоки и завъртания (Манчева и кол., 1973).

В поясната област движенията са добре изразени. Развито е добре сгъването назад, а сгъването напред е по-ограничено. Най-добри са движенията между последния поясен и първия кръстен прешлен.

Запазването на гръбначния мозък се осигурява от костния скелет на гръбначния канал и амортизиращото действие на преждупрешленните дискове и физиологичните кривини на ударите, получаващи се при ходене, скачане, падане и други (Токмаков и кол., 2000).

Гръбначният стълб се привежда в движение от гръбначната мускулатура. Когато се съкращава цялата задна мускулатура, гръбначният стълб се изправя и се накланя назад. При съкращаването на мускултаурата само от едната страна на гръбначния стълб той се наклонява към съответната страна. Когато се съкращават части от собствените мускули на гръбначния стълб, тогава прешлените се завъртат един спрямо друг и гръбначният стълб се завърта към съответната страна (Танчев, 1999).

Основната механична същност на изправянето на човека на два крака се състои в завъртане на таза и допълнително изправяне на гръбначния стълб чрез образуване на поязната кривина. Завъртането на таза се осъществява в ос, която преминава фронтално през двете тазобедрени стави. Изправянето на детето във вертикално положение се осъществява чрез активното действие на седалищните мускули, които завъртат и задържат таза, така че неговата задна част се придвижва надолу, а предната се издига нагоре. По-нататъшното изправяне на гръбначния стълб до вертикално положение се извършва чрез активната сила на гръбначните мускули. Именно поради тази причина в началото на 2 г. непълното завъртане на таза принуждава детето да сгъне краката в коленните стави, поради което стойката му е с леко сгънати колене, трупът е наведен напред, а центърът на тежестта на тялото е пред оста на тазобедрените стави (сравнение с възрастния човек той е разположен значително по-високо). Ето защо ранното, принудително от страна на родителите изправяне на детето в отвесно положение, както и недостатъчният период на лазене могат да създадат предпоставки за развитие на гръбначно изкривяване (Бонев & Тодоров, 1971; Бонев & Тодоров, 1976; Танчев, 1999).

Положението на таза има голямо значение за статиката и движението на човека. Неговото асиметрично положение може да бъде причина за появата на странично изкривяване на гръбначния стълб. Наклонът на таза е относително постоянна величина, която се изменя в зависимост от формата на гръбначния стълб, долните крайници и трупа. Наклонът на таза напред или назад може да влияе на формата и положението на по-горе лежащите структури: гръбначен стълб, рамене, пояс, глава. В зависимост от стойката, варианти на наклона на таза от  $50^\circ$  до  $65^\circ$ . Според него при жените ъгълът на наклона е  $55^\circ$ - $65^\circ$ , а при мъжете- $50^\circ$ - $55^\circ$  (Черногорова & Каймакчиев, 1969; Бонев & Тодоров, 1976; Каранашев и кол, 1991).

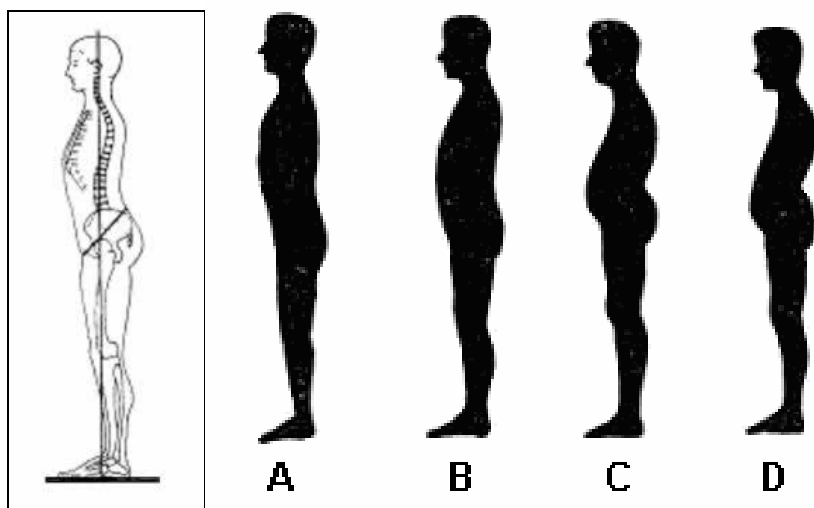
Лумбосакралният ъгъл, който се образува от телата на L5 и S1 се движи между 113° и 164°. Големината му не трябва да бъде по-малка от 55°. По-ниските стойности се отчитат като патологични (Токмаков и кол., 2000).

Променливите условия в статиката и динамиката на тялото, свързани с постепенното изправяне на детето, оказват влияние върху формата на поястно-кръстния дял и нерядко са предпоставка за патологични отклонения в гръбначния стълб. В тази връзка недостатъчното завъртане на таза става основна причина за изкривяване на гръбначния стълб и за образуване на патологична лумбална лордоза. При случаите на по-голямо завъртане на таза намаляването на физиологичната лордоза може да доведе до развитие на патологична кифоза (Черногорова и кол., 1985; Kendall et al., 1993).

Важна особеност на детския организъм е лесната ранимост и недостатъчната съпротивляемост към различните неблагоприятни фактори на околната среда. Поради това много често дори незначителна причина може да предизвика отклонения от нормалното му развитие. Голяма част от хората са предразположени към болестни изменения в резултат на непълното приспособяване на организма към вертикално положение, като тези предпоставки водят началото си от най-ранно детство (Черногорова и кол., 1985).

### **1.3. Характеристика и класификация на гръбначните изкривявания**

Позата на тялото, която се изработва по време на детството и пубертета, е индивидуална за всеки човек. Стойката или телодържанието, зависи от формата и големината на физиологичните кривини на гръбначния стълб. За нормална стойка се смята онази, при която линията, спусната от средата на темето, пресича външния ушен канал, средата на раменната става, тазобедрената става и завършва в средата на четириъгълника, образуван от двете стъпала. При нормалната стойка гръдният кош е правилно и добре развит, раменният пояс е отворен (фигура 1). Добре развитият гръден кош осигурява правилно положение и функциониране на вътрешните органи. Правилното телодържание осигурява еластична и пружинираща походка, която предпазва тялото от силни тласъци (Манчева и кол., 1973; Михайлова и кол., 2012; Митова, 2016).



**Фигура 1. Нормална стойка Фиг. 2. Видове неправилна стойка**

([https://biomed.bas.bg/bg/wp-content/uploads/2012/09/КТаhtakov\\_Avtoreferat.pdf](https://biomed.bas.bg/bg/wp-content/uploads/2012/09/КТаhtakov_Avtoreferat.pdf))

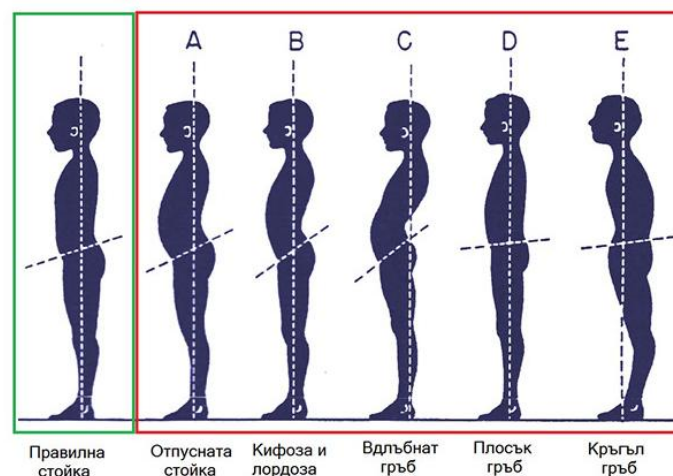
При някои хора физиологичните кривини на гръбначния стълб имат неправилна форма и двигателният стереотип е нарушен, което води до неправилно телодържание. Телодържанието на човека, което все още граничи с нормалното, бива четири вида (фигура 2).

От четирите вида стойки, показани на фигура 2, най-добрата е А стойка, а най-лошата - D стойка, която може да се отнесе на границата между нормалното и патологичното (Тахтаков, 2012).

Стойка А, се определя като добра, главата и рамената са съвсем леко дадени напред, коремът е слабо заоблен и е най-изпъкналата част на тялото. Кривите на гръбначния стълб са леко засилени.

Стойка В, се определя като средна-главата е издадена напред и предната ѝ половина стои пред гръдния кош. Гърдите са плоски, а рамената са приведени напред. Коремът е значително изпъкнал, а кривините на гръбначния стълб са доста увеличени.

Стойка С се определя, като лоша. В този случай главата и силно издадена напред и по-голямата част от нея е пред гръдния кош, който е хлътнал, раменете са отпуснати, а коремът е силно увиснал надолу и напред.



**Фигура 3. Предно-задни гръбначни изкривявания**

(Лошата стойка и гръбначните изкривявания при децата как да ги открием и какви мерки да вземем. Достъпно на [www. sport.framar.bg](http://www.sport.framar.bg))

При наличието на по-малко или по-големи увеличения на нормалните физиологични кривини на гръбначния стълб в предно-задна посока се говори за предно-задни гръбначни изкривявания (Черногорова & Каймакчиев, 1969).

Същите автори смятат, че не съществува единна и общоприета схема, по която да се работи и да се отчитат резултатите при лечението на гръбначните изкривявания и по-скоро не би било пресилено да се каже, че почти всички автори, които работят в областта на сколиозата (странично гръбначно изкривяване), предлагат своя собствена класификация.

Причините за различията в определяне степените на гръбначните изкривявания се крият преди всичко в липса на единна класификация, както и в несъвършената методика за изследване. Методично указание № 30635 от 1961 година прави опит за уеднаквяване на методите при отчитане на формите и степените на гръбначните изкривявания. Предложената класификация обаче има съществен недостатък, че не разграничава ясно неправилните стойки от предеформациите в предно-задна и странична посока. Действително са правени редица опити за въвеждане на известна техника при диагностицирането на гръбначните изкривявания (Душков и кол., 2012).

Според Р. Паскалева (2013) ранната диагностика, системното наблюдение, лечението и правилният двигателен режим допринасят за благоприятния изход от началните изкривявания при децата. Първостепенно значение имат добрата организация на лечебно-оздравителните мероприятия, включващи комплексна рехабилитация и плуване, както и редовното проследяване на резултатите от лечението за недопускане на груби деформации на гръбначния стълб и гръдния кош с

последващите ги усложнения, водещи до тежка инвалидизация (Паскалева, 2013).

Б. Соколов и Г. Маркова-Старейшинска (1991) определят, че най-често срещаните в детско-юношеската възраст гръбначни изкривявания са хабитуалните сколиози. Те прогресират и имат неблагоприятна еволюция.

Отново Р. Паскалева (2013) в „Практическо ръководство по кинезитерапия при социалнозначими заболявания в детска възраст“, определя дефиниция за гръбначно изкривяване, като трайно отклонение от нормалната форма на гръбначния стълб или гръдния кош, при което се нарушава симетричността на тялото.

Когато детето е принудено да остане продължително време в статично положение – например на чина, на стола или другаде, тогава към кората на главния мозък и обратно текат бързо непрекъснати импулси за поддържане на миостатичния рефлекс, което довежда до бърза умора както на центъра, така и на периферията. Детето се изморява и започва да търси такова положение на трупа, при което мускулатурата да избегне постоянно напрежение. Детето или отпуска и двете рамена напред, или пък отпуска лявата или дясната половина на гръбначната мускулатура – изкривява се встрани. С течение на времето се разстройва равновесието на възбудните и задръжните процеси в кората на главния мозък. В процеса на загуба на равновесие се стига до крайно възбудно огнище в едната страна и до трайно задръжно в другата. Това състояние на процесите в кората на главния мозък влече след себе си трайно съкращаване на мускулатурата на гръбначния стълб от едната страна и трайно отпускане от другата, с последващо изкривяване на гръбначния стълб в предно-задна или странична посока. С течение на времето тези разстройства все повече се задълбочават, докато се получат трайни изменения както във формата на гръбначния стълб, така и в самата мускулатура. В централната нервна система се изработва един



порочен динамичен стереотип и детето получава порочно телодържане (Манчева и кол., 1973; Джамбазовски и кол., 2005).

Ако общото състояние на организма е добро, ако състоянието на централната нервна система е интактно, според мнозина автори не може да се получи гръбначно изкривяване. В същността на гръбначните изкривявания често стоят скрити, незабележими заболявания на костната система и обща слабост на мускулатурата на детето, които могат да доведат на изкривяване на гръбначния стълб (Кочанков и кол., 1972; Костов, 2013).

Р. Паскалева (2013) определя вродените гръбначни изкривявания, като деформации в някои звена на костната система или на някои части на опорно-двигателния апарат. Най-често причината е в самия гръбначен стълб, като са налице прешлени с неправилна форма, повече прешлени в отделните части и др. Към вродените причини се отнасят: неправилна форма на един или няколко прешлена; срастване на последния поясен прешлен с кръстцовата кост (сакрализация); отделянето на първия кръстцов прешлен и придобиването на подвижност (лумбализация); незатваряне на дъгите на поясните прешлени (*spina bifida*); аномалии на други части на опорно-двигателния апарат; съединително-тъканна малоустойчивост и др.

При вродени аномалии в прешлените, детето се ражда на пръв поглед здраво, но когато започне да ходи право или когато изискванията към гръбначния стълб се увеличат, тогава съседните прешлени на деформирания прешлен се плъзват по неговите неправилни ръбове и се получава отклонение от нормалната форма. Изкривяването е на онази страна, накъдето неправилният прешлен е по-нисък. То може да бъде както в предно-задна, така и в странична посока (Банков и кол., 1973; Манчева и кол., 1973).

Вродената причина за изкривяване може да се крие и във връзка с гръбначния стълб и тогава се получават така наречените статични гръбначни изкривявания. Причината за такива изкривявания може да се крие както в тазобедрения, така и в раменния пояс. Ако в един от раменните пояси има недоразвитост на някои кости, което прави функцията на рамото непълноценна, това води до изменение на стойката в раменете. Мускулатурата на непълноценното рамо отслабва и се появява изкривяване на гръбначния стълб с дъга, изпъкнала към здравото рамо.

Изкривявания могат да се получат и при неправилни положения в тазо-бедрените стави. При изкълчването на едната тазобедрена става се скъсява съответния крак и тазът се навежда на същата страна. Понеже гръбначният стълб е свързан неподвожно с таза, чрез кръстната кост, би следвало и той да се наведе. На така измененото статично положение гръбначният стълб реагира с компенсаторно сложно странично изкривяване (Паскалева, 2013).

Придобитите гръбначни изкривявания се определят като структурни и функционални. При структурните са налице патологични промени в гръбначния стълб и прилежащите тъкани. Засягат се самите прешлени, един или няколко. Причините могат да бъдат различни цикатрикси, големи оперативни интервенции, рахит, слаба мускулатура и др. При функционалните изкривявания липсват органични изменения. Могат да се проявяват рефлекторно, вследствие на болки от различно естество (Паскалева, 2013).

Според Н. Манчева и кол. (1973) придобитите гръбначни изкривявания обхващат от 94 до 95%. Според нея най-големи и тежки изкривявания на гръбначния стълб дават заболяванията на самите прешлени.

Към придобитите причини за гръбначни изкривявания принадлежи парализата на големи или малки мускулни групи на мускулите на гърба.

Твърдите цикатрикси в областта на гръдния кош, получени след прекарана оперативна намеса довеждат до гръбначни изкривявания в странична посока. В тези случаи изкривяването се явява на страната на цикатрикса.

Към този род причини могат да се отнесат и травматичните повреждания на гръбначния стълб и гръдния кош, при които се получава неправилно срастване на костните фрагменти (Манчева и кол., 1973).

Най-честите гръбначни изкривявания биват така наречените навични, или хабитуални изкривявания, около 90% от всички изкривявания.

Хабитуалните гръбначни изкривявания се свързват с училищния живот на детето, поради което в редица ръководства те се наричат училищни. Хабитуалните гръбначни изкривявания се срещат както при деца в предучилищна възраст, така и при юниши и девойки, които вече са напуснали училищната скамейка. Като основна причина за появата на хабитуалните изкривявания на гръбначния стълб, които най-често са странични, стоят училищните условия, но не по-малко значими са битовите и трудовите условия на детето (Николова, 1999).

За развитието на този вид изкривявания роля играе анатомофизиологичната недостатъчност на опорнодвигателния апарат, придобита от неблагоприятните условия на протичане на детството. Голямо значение за развитието на хабитуалните изкривявания на гръбначния стълб играят слабостта и лесната изморяемост на нервната и мускулната система, които стоят в основата на изработването на порочни, често повтарящи се пози както при седнало, така и при право положение (Манчева и кол., 1973).

Според С. Черногорова и Г. Каймакчиев (1969) изкривяване на гръбначния стълб от този вид може да се появи като временно състояние, което ще отзвучи самостоятелно или с помощта на лечебната физкултура, но и като състояние, което може да доведе до тежки, невъзвратими деформации с прогресиращ характер.

В периода на усиления растеж по време на пубертета, гръбначният стълб нараства усилено и често неравномерно. Бързо растящите кости не са така устойчиви и съпротивителните им възможности към свръхнатоварвания и външни неблагоприятни влияния са намалени.

Изкривяванията на гръбначния стълб могат да бъдат в две посоки: в *предно-задна посока* или в сагиталната плоскост и в *странична посока* или във фронталната плоскост.

Изкривяванията в предно-задна посока се характеризират с усиляването или намаляването на физиологичните кривини на гръбначния стълб. От предно-задното състояние на гръбначния стълб и от неговите кривини зависи стойката на човека. Когато физиологичните кривни са увеличени или намалени, тогава се говори за патологични състояния в стойката (Манчева и кол., 1973).

Патологичните изкривявания в предно-задна посока на гръбначния стълб биват: *кръгъл гръб, плосък гръб, вдлъбнат гръб, кръгло вдлъбнат гръб, кифоза и лордоза.*

Изкривяванията в странична посока, или във фронталната плоскост се наричат *сколиози*.

Видове сколиози, според класификацията на Джеймс:

- Според посоката на изкривяването - левостранни и десностранни;
- Според локализацията - шийни, гръдни, шийно-гръдни, гръдно-поясни и др.;
- Според броя на кривините - единични и множественни;
- Според наличието на торзио на прешлените - с и без торзио на прешлените;
- Според възможността за коригиране - с и без възможности за коригиране на деформацията (Джамбазовски и кол., 2007; Паскалева, 2013).

Според степента на изкривяването, сколиозите биват:

- Пресколиозни състояния или нарушена стойка - те се дължат на слабост на мускулатурата на трупа. Коригират се при мобилизиране на мускулатурата.

- I степен -  $5^{\circ}$ - $15^{\circ}$  (коригира се при водоравен наклон). Изкривяването е явно забележимо, но деформацията не е фиксирана. Движенията на гръбначния стълб са запазени и асиметрията е малка. Няма изменение в костния скелет и торзия на прешлените. Лечението е консервативно и комплексно – кинезитерапия с всички активни и пасивни средства.

- II степен -  $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$  (не се коригира при водоравен наклон). Започват структурни промени на прешлените и ребрата. Развиват се компенсаторни кривини. Движенията на гръбначния стълб са ограничени и се комбинират с лека торзия на прешлените. Активната корекция на изкривяването е невъзможна, а при пасивен натиск е минимална. Изкривяването се коригира при вис на гимнастическа стена. За да се спре деформацията е необходимо комплексно и упорито лечение с активна кинезитерапия и ортотични средства - корсети, ластици, лумбостати и други.

- III степен -  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$  (при водоравен наклон се отдиференцира ребреният гибус). Изкривяването е силно изразено и трудно се поддава на корекция. Вторичните кривини също са ригидни. Налице е деформация на прешлените и ребрата, като торзията на прешлените е значителна. Ребреният гибус не се поддава на пасивна корекция. Намален е предно-задният диаметър на гръдния кош и е затруднена функцията на органите в гръдната клетка. Тази степен е най-трудна за лечение. При нея се комбинират активни и пасивни средства на кинезитерапия с корсетолечение. Прилага се и оперативно лечение.

- IV степен - над  $45^{\circ}$ . Деформацията е силно изразена в съчетание с торзио на прешлените и ребрен гибус. Намален е предно-задният диаметър на гръдния кош и са изместени органите в гръдната клетка, нарушава се тяхната функция. Лечението е предимно оперативно, предшествано от

активна кинезитерапия и ортотични средства, които да подготвят тъканите за операцията.

В зависимост от протичането на изкривяването се различават две основни форми - *прогресиращи и стабилни*. При лице, което не провежда лечение и в продължение на една година сколиозата не се увеличава, сколиозата може да се счита за стабилна. Сколиозите се делят на *компенсирани и некомпенсирани*. За компенсирани се считат изкривяванията, при които сумата от ъглите на вторичната кривина е равна на тази от основната кривина (Димитрова и кол.,1999; Беломъжева-Димитрова & Захариева, 2015).

Важно е разграничаването на функционалната от морфологичната сколиоза. За функционални определят тези сколиози, при които липсва торзионен процес и отсъстват органични и структурни изменения в телата на прешлените, а преобладават функционалните нарушения, които се отнасят предимно за мускулите и междупрешленните пространства (Душков и кол., 2012). Образованата структурна (морфологична) сколиоза, се приема не само за сложна деформация с торзия и изкривяване на гръбначния стълб в трите равнини - фронтална, сагитална и хоризонтална, а за болест с различна етиология и характерна клинична картина (Черногорова и кол., 1985).

Голямото разнообразие на сколиозите по форма, степени, видове и клинична картина, както и особеностите им, свързани с възрастта на пациента, създават големи затруднения на специалистите, отговорни за лечението на тези деформации. При някои странични деформации отделните криви имат характерна форма и еволюция, поради което се класифицират в зависимост от възрастта на: кърмаческа, детска, юношеска и младежка (Черногорова и кол., 1985).

## **I.4. Усложнения от гръбначните изкривявания**

Според С. Черногорова и Г. Каймакчиев (1969) нарушаването на стойката и изкривяванията на гръбначния стълб са не само естетически недостатък, но имат и съществено значение за жизнеспособността на целия организъм.

В най-леката си степен едно гръбначно изкривяване може да причини лесна умаряемост и неопределено усещане за дискомфорт. Със засилване на изкривяването се увеличават и неблагоприятните му отражения върху общото състояние на детето и на функцията на отделните органи и системи. Първо започва да страда гърбът - промяната в разположението на прешлените един спрямо друг води до неравномерно разпределение на тежестта върху тях и ги изменя (Каранашев и кол., 1982; Каранешев, 1987; Каранашев и кол., 1991; Каранашев и кол., 1999).

Изкривяванията на гръбначния стълб влекат след себе си многобройни неприятни последици, като стеснение на гръдната и коремната кухина, изместване на вътрешните органи и други.

Последиците от едно по-сериозно изкривяване, могат да бъдат:

- притискане на нервите, излизащи от гръбначния стълб, схващания на мускулите, инервирани от тези нерви, болка и скованост, затруднено движение, промяна в стойката;
- неправилното положение на тялото увлича и положението на главата, проблеми със зрението - късогледство, кривогледство и пр.;
- деформация на целия гръден кош, а от там започват да страдат и белите дробове, по-късно и сърцето;
- появата на плоскостъпие, което от своя страна води до неравномерно разпределение на тежестта върху краката и болки в колянната и тазобедрената стави (Каранешев, 1987; Kelley et al., 2013).

Изследванията при деца с неправилно телодържане показват увеличена честота на дишането. Намалени са и възможностите за задържане на дишането. Докато потребността от кислород след физическо натоварване при децата с добро физическо развитие се удовлетворява след краткотрайно дълбоко дишане, у по-голяма част от децата с неправилно телодържане и особено при тези със силно изразени сколиози, коефициентът на използване на кислорода намалява. Това е съществен показател, който говори за дълбоки изменения в организма (Черногорова и кол., 1985).

Отново Черногорова, и кол. (1985) потвърждават, че децата с патологична стойка не умеят да дишат правилно, не могат да използват резервните възможности на белите дробове, а увеличените честота на дишане и пулс не могат да компенсират настъпващата хипоксия.

В литературните източници се срещат много малко данни, относно дихателните възможности на децата с изкривявания. При нормална стойка произволните мускулни съкращения имат индивидуален характер и зависят най-вече от синхронното възбуждане на мускулните влакна и от анатомичните особености на мускулите. Електромиографските изследвания на деца със сколиотична стойка не показват ясно изразени нарушения в нервно-мускулния апарат на гърба, корема, горните и долните крайници, но сравнени с деца с нормална стойка, те са с по-ниска биоелектрическа активност (Черногорова и кол., 1985).

При различните видове деформации на гръбначния стълб се наблюдават специфични усложнения. Например, и при кифозата, както и при кръглия гръб прешлените и междупрешленните дискове се сплескват отпред и стават по-тесни от задните си части. Свързочният и мускулният апарат отпред се скъсяват, което прави страданието трайно.

Кръглият гръб и кифозата се отразяват върху общото състояние на организма. Изменя се формата на гръдния кош, който отпред се сплесква, а



коремът се отпуска и увисва. Стеснява се гръдната кухина. Движението на гръдната стена и диафрагмата се намалява, което влече след себе си намаляване на виталния капацитет на белите дробове. При големи изкривявания се изместват вътрешните органи от нормалните им места и дори могат да изменят и своята форма, което се отразява върху правилната им функция. Съпротивителната сила на белите дробове и на другите органи се намалява, поради което такива деца са изложени на заболявания (Каранешев, 1982).

В някои случаи при завъртането на таза назад се получава изправяне на поясната лордоза. При тези случаи се говори за плосък гръб. Движенията на децата, страдащи от такъв вид изкривяване на гръбначния стълб, губят своята лекота и са некоординирани и несръчни. Движенията на гръбначния стълб в лумбалната област са ограничени и навеждането напред става за сметка на тазобедрените стави. Такива деца трудно пазят равновесие (Черногорова & Каймакчиев, 1969).

Плоският гръб се отразява също върху формата на гръдния кош, който намалява предно-задния си диаметър, а увеличава страничния. Това състояние става честа причина за странични и други изкривявания, поради което трябва навреме да се лекува.

При гръбначното изкривяване „вдлъбнат гръб“ се получава скъсяване на връзките и мускулите на задната страна и разтягане на предната. Това състояние може да доведе до намаляване на размерите на таза, което е от голямо значение за жените. Коремните стени при вдлъбнатия гръб са отпуснати, което неряко води до смъкване на коремните органи надолу. Последица от този вид предно-задно изкривяване може да бъде променена форма на гръдния кош и промяна в дишането. Движенията на диафрагмата стават непълноценни, което води до намаляване на жизнената вместимост на белите дробове (Черногорова & Каймакчиев, 1969; Черногорова и кол., 1985).

Както при изкривяванията на гръбначния стълб в предно-задна посока, така и при страничните изкривявания се получават неприятни последици за целия организъм. При сколиозата например, първо се разстройват процесите в кората на главния мозък и се разстройва координацията на движенията.

Продължителното съществуване на гръбначните изкривявания води до трайни изменения в мускулатурата на гръбначния стълб, която от едната страна е в трайно контрахирано състояние, а от другата – в разпуснато. С течение на времето в мускулатурата могат да настъпят дегенеративни изменения и разрастване на съединителната и мастната тъкан (Черногорова и кол., 1985; Въчков, 1990).

Най-големи и тежки изменения се получават в костния скелет на деформирания гръбначен стълб. Тези изменения са толкова по-големи, колкото по-голямо е изкривяването и колкото по-дълго време то съществува. Формата на прешлените се изменя съобразно силите, които действат върху тях (Каранешев и кол., 1999).

Най-голяма деформация при сколиозите се получава от завъртането на прешлените. Почти винаги, когато сколиотичният гръбначен стълб се навежда встрани, прешлените се стремят да се освободят от натиска, който се упражнява върху тях, и се завъртат около оста си. Завъртането винаги става от конкавната страна на дъгата към конвексната, поради което средните израстъци на прешлените се приближават към средната линия и сколиозата изглежда по-малка, отколкото е в действителност. Завъртането на прешлените не става само в техните ставни повърхности, а и в самите тела на прешлените, при което се изменя не само формата, но и строежът на самото костно вещество (Душков и кол., 2012).

Промените, които настъпват в положението и формата на прешлените, се отразяват твърде силно върху формата на ребрата. Деформираните ребра изменят формата на гръдния кош, като най-дългата

ос, която свързва страните му, се измества косо. Деформирането на ребрата и гръдния кош се отразява силно върху механизма на дишането. Ребрата на вдлъбнатата страна са приближени едно към друго и трудно се повдигат при вдишване, а вдишването на страната на изпъкналостта е по-силно изразено. Тази неравномерност в дишането довежда до засилване на торзията. По този начин респираторните сили засилват деформацията на гръдния кош (Соколов и кол., 1991).

Сколиозата се отразява лошо върху функцията на вътрешните органи. Деформираният гръбначен стълб води до скъсяване на гръдната и коремната кухина. Неправилната форма на гръдния кош предава неправилна форма на белите дробове и сърцето. Жизнената вместимост на белия дроб се намалява. Сърцето изменя положението си и функционира непълноценно. Промени в положението и формата се получават и на коремните органи (Митова, 2016).

Всичко изброени последици, взети заедно, се отразяват върху общото състояние на организма, като отслабват съпротивителната му сила, и той става предразположен към различни заболявания.

При лица с подчертано изкривяване на гръбначния стълб в гръдната област, почти винаги се появява респираторна и сърдечна недостатъчност с различна степен на тежест. Проблемите с дишането и сърцето се появяват постепенно. Хората с гръбначни изкривявания съобщават за появата на диспнея. Тъй като диспнеята е субективно усещане, тя не може да бъде доказана от изследващия лекар. Съобщава се също за дискомфорт и болки в гърба, дори невъзможност за изкачване на стълби на няколко етажа. В допълнение, често се наблюдава повишаване на кръвното налягане и учестен сърдечен ритъм (Лангова и кол., 1999; Рязкова & Кирова, 2002;).

Изкривяването на гръбначния стълб в лумбалния участък също не преминава без следа за вътрешните органи. При тази форма на сколиоза, храносмилателната и отделителната система най-много страдат, а

усложненията могат да бъдат чести позиви за уриниране, слабост на мускулите на предната стена на корема, застошни процеси в тазовите органи и други (Горанова и кол., 1992).

В някои източници се съобщава, че според клиничната практика, при 3-4 градуса деформация на гръбначния стълб, рискът от развитие на някои заболявания като пневмония, хроничен бронхит, исхемична болест на сърцето и др. значително се увеличава (Zaina et al., 2015).

Гръбначните изкривявания се отразяват върху стойката и оттам изменят отделни телесни структури. Най-сериозни здравословни изменения се наблюдават в гръдния отдел (Годишен доклад за състоянието на здравето на гражданите и изпълнението на националната здравна стратегия за 2013 година).

Гръдната клетка се засяга чувствително от изкривяването. Страничната гръбначна деформация изменя позицията на ребрата, отразявайки се и върху размера на гръдната клетка, при напреднала фаза. Освен болка и неврологични сигнали като изтръпване и мравучкане, се появяват задух и тежест в гърдите, усещане за недостатъчно дълбоко вдишване, сърцебиене. Те са провокирани и от изместването на главата и раменете (Zaina et al., 2015).

Казаното до тук доказва голямата социална значимост на проблема гръбначни деформации. Още повече, че отделната личност търпи сериозни поражения, както физически, така и по отношение на психиката и самочувствието. Поради тези факти смятаме, че профилактиката и корекцията на гръбначните деформации със средствата на физическото възпитание и спорта е от огромно значение.

## **1.5. Етиология и патогенеза на гръбначните изкривявания**

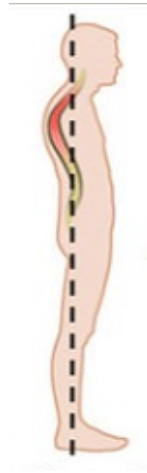
Патологичните изкривявания в предно-задна посока на гръбначния стълб са кръгъл гръб, плосък гръб, вдлъбнат гръб, кръгловдлъбнат гръб и кифоза.

Кръглият гръб и кифозата са две изкривявания в предно-задна посока на гръбначния стълб, които се отличават една от друга само по частта и броя на прешлените, които са обхванати.

*Кръглият гръб* е тотална кифоза, която обхваща целия гръбначен стълб от шийната област до последния поясен прешлен (фигура 4). В този случай гръбначният стълб представлява една обща, обърнала изпъкналата си част назад, дъга. Причината за кръглият гръб в повечето случаи е хабитуална - лошо държане по време на сън, телодържане в училище или на работното място. От голямо значение при получаването на кръглият гръб има състоянието на свързочния апарат на гръбначния стълб и неговата мускулатура. При обща слабост на мускулатурата и свързочния апарат сгъващите и навеждащите гръбначния стълб сили преобладават пред изправящите, като го сгъват напред. Такива състояния се появяват след прекарване на тежки заболявания, през което време трябва да се обърща голямо внимание на детето. Обикновено деца, които страдат от кръгъл гръб, са отпуснати, вяли, физически неактивни и като че ли в тях липсва сила и воля да напрегнат гръбната мускулатура и да изправят гръбначния стълб, което говори за участието на централната нервна система (Черногорова и кол., 1985; Манчева и кол., 1973;).

Формата на гръбначния стълб при кръглият гръб е извита назад дъга, с често пъти изхвъркнали лопатки. Изхвъркването на лопатките се дължи на слабост на мускулатурата на гърба, поради което скъсените мускули на

раменния пояс ги изтеглят напред и встрани. Главата е наведена напред, раменете са отпуснати и наведени напред, гръдният кош сплескан отпред, и коремът увиснал.



**Фигура 4. Кръгъл гръб**

(<http://yoga-office.com/>)

След продължително съществуване на кръглия гръб се явяват изменения в свързочно-мускулния апарат, който отпред се скъсява, а отзад се разтяга. Задната мускулатура на краката също се скъсява, така че те застават в полусгънато състояние. Поради сгъването на гръбначния стълб напред междупрешленните дискове отпред са притиснати и стеснени, средните прешленни израстъци са раздалечени. Ъгълът на таза е незначително увеличен (Манчева и кол., 1973).

*Кифозата* е предно-задно гръбначно изкривяване на гръбначния стълб, локализирано в неговия гръден дял (фигура 5). Много често изкривеният в гръдната си част гръбначен стълб компенсира изместването на центъра на тежестта с увеличаване на лумбалната лордоза, и се получава състояние, близко до кръгло-вдлъбнат гръб.

Причините за получаването на кифоза са различни. От вродените причини най-чести са малформациите в телата на прешлените или

аномалии в ребрата и раменния пояс, при което се получава сгъване на гръбначния стълб напред. От придобитите кифози най-честа е рахитичната, която се получава у рахитичните деца, поради слабост на костния скелет, който не може да издържи на изискванията към него при сядане и ходене прав. Характерно за рахитичната кифоза е, че тя се локализира в долните гръдни прешлени, които запазват своята подвижност. При тежък рахит прешлените могат значително да се деформират.

Към придобитите форми на кифоза спада и болестта на Шойерман, при която се получава некроза на епифизите на прешлените. Процесът се явява най-често в юношеска възраст и се локализира в долните гръдни прешлени. Друга причина за появата на кифоза може да бъде например костно ставната туберкулоза.



**Фигура 5. Кифоза**

(<http://yoga-office.com/>)

Както при кръглия гръб, така и при кифозата прешлените и междупрешленните дискове се сплескват отпред и стават по-тесни от задните си части (фигура 5). Свързочният и мускулният апарат отпред се скъсяват, което прави страданието трайно и фиксирано. Кръглият гръб и кифозата се отразяват върху общото състояние на организма. Изменя се

формата на гръдния кош, който отпред се сплесква, а коремът се отпуска и увисва. Стеснява се гръдната кухина. Движението на гръдната стена и диафрагмата се намалява, което влече след себе си намаляване на виталния капацитет на белия дроб. При по-големи изкривявания се изместват вътрешните органи от нормалните им места и дори могат да изменят и своята форма, което се отразява върху правилната им функция. Съпротивителната сила на белите дробове и на другите органи намалява, поради което такива деца са изложени на заболявания (Манчева и кол., 1973; Вълков и кол., 1990; Владимиров и кол., 2000).

Състоянията кръгъл гръб и кифоза представляват сравнително малък процент от общия процент на изкривяванията, а лечението е необходимо да започне колкото може по-рано.

*Плоският гръб* се получава при изправяне на поясната лордоза, след завъртане на таза назад. При тази деформация спуснатият от темето отвес сече вертикално целия гръбначен стълб (фигура 6). Това загубване на поясната кривина на гръбначния стълб до голяма степен довежда до загуба на неговата издръжливост и еластичност. Движенията на такива деца губят своята лекота и са некоординирани и несръчни. Движенията на гръбначния стълб в лумбалната област са ограничени и навеждането напред става за сметка на тазобедрените стави. В тези случаи запазването на равновесие е трудно постижимо. Плоският гръб се отразява също върху формата на гръдния кош, който намалява предно-задния си диаметър, а увеличава страничния. Плоският гръб става честа предпоставка за странични и други изкривявания, поради което трябва навреме да се лекува. При състоянието плосък гръб е необходимо да се работи за огъвкавяването на всички стави, особено на тазобедрените и раменните.

С увеличаване обема на движение в тазобедрените стави се цели засилване на тазовата мускулатура и увеличаване на ъгъла на наклона на таза. Изглаждането и дори кифозирането на лумбалната лордоза се дължи



именно на това завъртане на таза назад, но до него се достига от общата слабост на мускулатурата и дисфункцията между сгъвачи и разгъвачи на таза. Това води компенсаторно до изглаждане и на гръдната кифоза и до сплескване на гръдния кош (Манчева и кол., 1973).



**Фигура 6. Плосък гръб**

(<http://yoga-office.com/>)

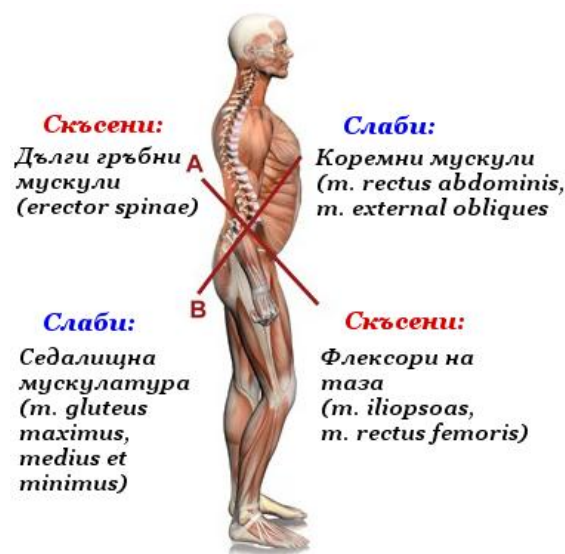
Състоянието плосък гръб е сравнително по-рядко срещано гръбначно изкривяване от общия процент на изкривяванията, но в комбинация с други изкривявания, особено със сколиози, е много по-често. Някои автори смятат, че първичното състояние е плосък гръб, а вторичното – сколиоза. Както и при останалите гръбначни изкривявания, така и при плоския гръб, е добре да се започне ранно лечение. Смята се, че при лечението на сколиози I степен, настъпва подобрене и при състоянието плосък гръб ((Манчева и кол., 1973).

Когато се увеличи поясната извивка на гръбначния стълб, се говори за *вдлъбнат гръб* (фигура 7). Вдлъбнатият гръб се получава при увеличаването на наклона на таза напред, например при балерините, които играят на пръсти. Вдлъбнатият гръб може да бъде последица и от слабост на коремните стени, които са антагонисти на гръбначната мускулатура.

Движенията между прешлените се запазват. Борбата с вдлъбнатия гръб трябва да се води отрано, за да се избегнат изменението на таза и функционалните смущения на гръдните и коремните органи (Манчева и кол., 1973; Цеков и кол., 2007).

Целта на физическите въздействия при вдлъбнатия гръб е да се засили много добре коремната мускулатура, която в този случай е отпусната, и коремът увисва, както и да се тренира тазовата мускулатура.

Освен слабата коремна мускулатура, за развитието на вдлъбнатия гръбвливание оказват слабостта на седалищните мускули и действието на *m. iliopsoas*, *m. tensor fasciae latae*, *m. rectus femoris*. При състояние на обща слабост на мускулатурата, активността на мускулите разгъвачи спрямо мускулите сгъвачи, или обратното, може да доведе до задълбочаване или изглаждане на поясната лордоза.

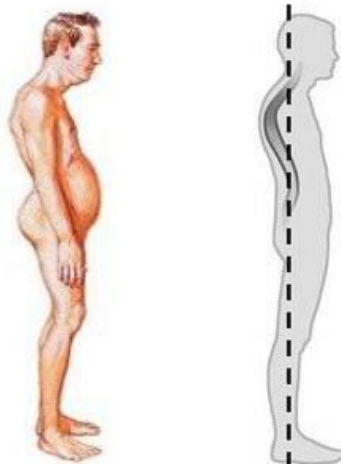


**Фигура 7. Вдлъбнат гръб**

(<https://lubomirivanov.com/7694/>)

Вдлъбнатият гръб в комбинация с кифоза е много по-често явление, отколкото самостоятелно се среща само вдлъбнат гръб. Това състояние се нарича кръгло-вдлъбнат гръб. Неговото лечение е много по-трудно,

отколкото това на единичните изкривявания. Според Н. Манчева и кол. (1973) много по-тежка е комбинацията между сколиоза и вдлъбнат гръб. В такива случаи е необходим индивидуален подход, а времето за лечение е много по-продължително (Манчева и кол., 1973).



**Фигура 8. Кръгло-вдлъбнат гръб**

(<https://stavite.com/izkrivqvane-na-grabnaka-vidove-diagnostika-kak-se-lekuva>)

Кръгло-вдлъбнатият гръб, е предно-задно гръбначно изкривяване, което се характеризира с увеличаване на гръдната кифоза и поясната лордоза (фигура 8). Физиологичното съотношение между тях се запазва така, че на пръв поглед като че ли се получава гръбначен стълб с увеличени физиологични кривини. Като основна причина за появата на кръгло-вдлъбнатия гръб, се посочва увеличаването на наклона на таза, на който гръбначният стълб реагира с компенсаторно увеличаване на физиологичните кривини (Манчева и кол., 1973).

При тази форма на предно-задни гръбначни изкривявания, се запазват еластичността и подвижността на гръбначния стълб, а гръдният кош се сплесква отпред, раменете се привеждат, лопатките изхвъркват и коремът се отпуска. При лечението на кръгло-вдлъбнатия гръб, физическите упражнения е необходимо да се подбират, така че да не

предизвикват компенсаторно увеличаване на едното или на другото изкривяване.

Според произхода си предно-задните изкривявания се разделят на вродени (като последица от клиновидни прешлени, блокове на прешленни тела и други деформации) и придобити (получени в резултат на патологично развитие на неправилните стойки, болестта на Scheuermann, фрактури и травми, предни дискови хернии и други (Черногорова и кол., 1985).

Думата *сколиоза* има гръцки произход и означава изкривяване, извиване. Някои автори описват сколиозата, като заболяване на целия организъм, което започва по време на растежа и представлява странично изкривяване на гръбначния стълб.

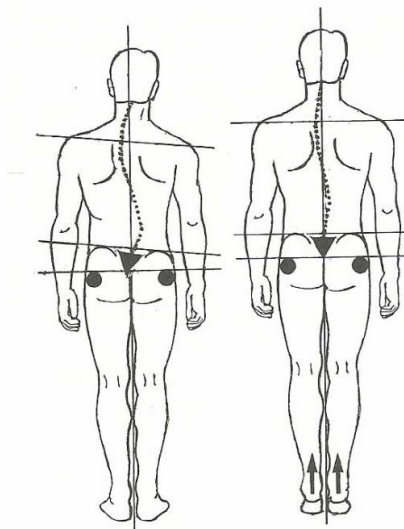
Най-честите изкривявания на гръбначния стълб са именно сколиозите, а причините за появата им са добре разучени.

Според С. Черногорова и кол. (1985), сколиозата е изкривяване, при което гръбначният стълб се отклонява странично във фронталната равнина. Тя обхваща един или повече сегменти на гръбначния стълб (фигура 9). В зависимост от обхванатите дялове може да бъде едно-, дву-, и тридъгова. При дву-и тридъговата сколиоза се наблюдават компенсаторни криви на основната сколиоза (от противоположната ѝ страна).

Формирането на сколиозата е сложен патологичен процес. Първата проява е странично отклонение на гръбначния стълб. При изменения само във формата на междупрешленните дискове, сколиозата е с обратим характер и повечето автори я приемат като резултат на статико-динамично нарушение (Черногорова и кол., 1985).

Характерен белег на сколиозата е и ротацията на прешлените, като в някои литературни източници са описани редки случаи на странично изкривяване без да е налице ротация. Обикновено ротацията е по-рязко изразена в поясната област, но там тя не води до тежки деформации и

други промени, както в гръдната област. Съчетаването на страничното изкривяване с ротация заличава нормалната гръдна кифоза и дори я превръща в лордоза на върха на кривата. При развитието си първичната дъга на сколиозата не променя своята локализация, направление и връх на изкривяването. Характерни са увеличаващият се ъгъл и ротацията (Черногорова и кол., 1985).



**Фигура 9. Сколиоза**

([www.asemgroup.net/сколиоза-деформация-на-гръбначния-ст/](http://www.asemgroup.net/сколиоза-деформация-на-гръбначния-ст/))

*Сколиозата* е гръбначно изкривяване, което е добре разучено и обяснено в специализираната литература. То е от най-честите изкривявания, а причините за появата могат да бъдат както вродени, така и придобити. Вродените, или така наречените дисплатични сколиози заемат до 5% от всички сколиози. Към тези причини се отнасят вродените дефекти във формата на прешлените, които могат да бъдат асиметрични или недоразвити. Като причина за дисплатични сколиози се вземат още сакрализацията на петия лумбален прешлен и лумбализацията на първия сакрален. Друга причина за вродените сколиози са неправилните положения на костно-ставния апарат на части, лежащи далеч от гръбначния

стълб, например изкълчване на тазобедрената става, вродени дефекти в раменната става, допълнителни ребра и други.

Хипократ (460-375 г. пр. Н. Е.) е първият, който използва термините „сколиоза“, „кифоза“, „лордоза“, за да опише гръбначни деформации. Въпреки това, дори стотици години по-късно, етиопатогенезата на деформацията остава неясна. Сколиозата е по-скоро описателен термин, а не диагноза (Каранашев, 1987; Иванов, 1970). Това е сложна, многофакторна (триизмерна) гръбначна деформация, имаща за основни характеристики страничното огъване и изкривяване на няколко прешлени. Обикновено протича безсимптомно, поради това често убягва вниманието ни в ранните етапи. В многобройни свързани медицински справки може да се намерят значителни, но най-вече противоречиви мнения и възгледи относно естеството на идиопатичната сколиоза, нейната етиология, нейната патогенеза или лечение (Каранашев, 1987).

Сколиозата се определя от Scoliosis Research Society (изследователското общество за сколиоза), като странично отклонение на нормалната вертикална линия на гръбначния стълб, което, измерено чрез РА (задно-предна) рентгенова снимка на гръбначния стълб, е по-голямо от десет градуса. Сколиозата се състои от странично изкривяване на гръбначния стълб, обаче в много случаи това е по-сложна триизмерна гръбначна деформация с въртене на прешлените в рамките на кривата, като често се проявява по време на юношеския растеж (Clarke et al, 2010).

Според Gielen, J. and Van den Eede, E. (2008), сколиозата може да бъде разделена на два основни типа: неструктурна и структурна сколиоза. При неструктурната сколиоза няма деформация на прешлените и отклонението рядко е повече от 10 градуса. Страничната кривина изчезва със странично огъване към изпъкналата страна. Неструктурната сколиоза може да се дължи на лоша стабилност на сърцевината (постурална сколиоза) или на компенсаторни условия, резултат от накланяне на таза от

реално или привидно скъсяване на единия крак (компенсаторна сколиоза). Неструктурната сколиоза не се развива до структурна сколиоза. Структурната сколиоза се характеризира с деформация на прешлените. Физическият преглед разкрива, че страничното огъване не влияе върху деформацията или дори я влошава. Този тип сколиоза може да бъде разделен на две подгрупи: група с ясна основна причина, и група, при която причината е неизвестна: идиопатичната сколиоза. Досега най-голямата група структурна сколиоза е идиопатична по своята същност. В групата на неидиопатичната сколиоза, поради костни аномалии на гръбначния стълб, причината може да бъде вродена. Това може да доведе до бързо прогресиране на кривината по време на растеж. Вродената сколиоза често се свързва с урогенитални дефекти. Вродената сколиоза върви ръка за ръка с неврологични дефицити.

Когато причините за появата на сколиоза са вродени, те се проявяват обикновено в първите десет години от живота на детето. Появата на този тип гръбначно изкривяване в ранен или по-късен етап от развитието на детския организъм зависи от общото здравословно състояние на детето. Колкото е по-здрава мускулатурата на детето, толкова по-късно и в по-малка степен се проявява вродената сколиоза. Вродената сколиоза обхваща малко прешлени и няма наклонност към образуване на компенсаторни изкривявания и торсия на прешлените.

До голяма степен вродените сколиози могат да бъдат положително повлияни, чрез добри битови и училищни условия, и поддържането на добро здравословно състояние, а при добри профилактични мерки могат дори да не се проявят.

Според Н. Манчева и кол. (1973), много по-чести от вродените са придобитите през живота на детето сколиози.

В 80% от случаите на структурна сколиоза, причината остава неясна, въпреки че са положени много изследвания и усилия за изясняване на

основната причина за идиопатичната сколиоза. Разпространението на идиопатичната сколиоза се оценява между 0,5% и 4,5% от населението. В литературни източници се откриват доказателства, че при идиопатична юношеска сколиоза е налична генетична етиология. В очакване на по-нататъшно разбиране за етиопатологията на сколиозата, идиопатичната сколиоза се класифицира според възрастта на пациента по време на диагнозата. Детската идиопатична сколиоза се диагностицира преди навършване на 3-годишна възраст. Децата, диагностицирани между три и десет годишна възраст, страдат от ювенилна идиопатична сколиоза, докато тези над 10-годишна възраст към момента на поставяне на диагнозата страдат от юношеска идиопатична сколиоза (Манчева и кол., 1973; Черногорова и кол., 1985).

Детската сколиоза е единственият вид идиопатична сколиоза с възможно спонтанно разрешаване и се среща по-често при момчетата, отколкото при момичетата (Clarke et al., 2010).

Друга характеристика, която отличава детската идиопатична сколиоза от останалите категории, е моделът на лявата гръдна крива, вместо дясната гръдна крива, често срещан при младежка и юношеска идиопатична сколиоза. Ювенилната идиопатична сколиоза се открива по-често при момчетата и кривата е в повечето случаи декстроконвексна гръдна. Най-важният компонент на предварителния физически преглед е медицинската история. В случай на новодиагностицирана сколиоза, трябва да се обърне специално внимание на възможните основни заболявания. Промените във функцията на червата или пикочния мехур показват възможни неврологични нарушения. Информацията за други членове на семейството с гръбначна деформация може да бъде полезна. Традиционно сколиозата се счита за безболезнено състояние, но по-новите проучвания показват по-висока честота на болки в гърба при пациенти със сколиоза (Паскалева, 2013; Paskaleva et al., 2018;). При деца и юноши, занимаващи се с



асиметрични спортове, понякога се наблюдава асиметрия в мускулатурата, дори в ранна възраст. Мускулната хипертрофия от доминиращата страна може да създаде впечатление за сколиоза. Необходим е внимателен преглед, за да се разграничи това, от истинската сколиоза. При структурна сколиоза трябва да се направи рентгенова снимка на гръбначния стълб. При неструктурната сколиоза разминаването в дължината на краката е най-честата причина. Физическият преглед за сколиоза трябва да започне с оценка на стойката на тялото. Втората цел на физическия преглед е да се направи разлика между структурна или неструктурна сколиоза. При неструктурната сколиоза кривата се коригира чрез странично огъване към изпъкналата страна (Clarke et al., 2010).

Много по-чести от вродените са придобитите сколиози през живота на детето. Измежду тях най-честата е хабитуалната, или навичната сколиоза, която заема повече от 89-90% от всички сколиози (Черногорова и кол., 1985). Причината за хабитуалната сколиоза се крие в слабостта на мускулната система и на процесите в кората на главния мозък. Хабитуалната сколиоза се явява обикновено там, където има обща слабост на мускулатурата и където нервните процеси не са в състояние да отстоят на силните проприоцептивни импулси. Вследствие на това у детето, което е принудено да остане продължително време в статично положение, се получава отпускане и навеждане на гръбначния стълб напред, при което ставите, сухожилията и мускулите са отпуснати. В последствие настъпва разстройване на възбудните и задръжните процеси в кората на главния мозък, разстройват се симетричността и равновесието във функцията на гръбначната мускулатура и се явява странично изкривяване. Освен статичното положение, в което остават учениците, причина за странични изкривявания се явява още навеждането при писане, седене на неудобен чин, седане на криво, изкривяване на главата при късогледство и други (Манчева и кол., 1973).

За лечението на сколиозата твърде важна е степента на развитието ѝ, която зависи от подвижността на гръбначния стълб и патологичните изменения в костния скелет. За практиката е от значение да се отделят така наречените несигурни телодържания от сколиоза I степен, които се класифицират според Н. Манчева и кол. (1973). Несигурните телодържания се дължат на слабост на гръбната мускулатура и несигурност в процесите на централната нервна система, без обаче да се стига до окончателно разрушаване на правилния двигателен стереотип на телодържание. У детето все още съществува правилна представа за телодържанието, но силите, които го поддържат са колебливи, поради което гръбначният стълб дава отклонение ту наляво, ту надясно от нормалната си форма. В тази най-лека форма на сколиоза изтеглянето и мобилизирането на гръбната мускулатура са достатъчни, за да се коригира изкривяването. Междинната форма на сколиозата е II степен. При нея движенията в гръбначния стълб са ограничени и се намира лека торсия на прешлените. При тази степен на изкривяване се развиват и компенсаторни изкривявания. При III степен сколиоза, последствията са най-тежки. При нея движенията на гръбначния стълб на мястото на изкривяването са изчезнали, костният скелет на гръбначния стълб и гръдния кош са деформирани и има голямо изгърбване (Банков, 1971; Манчева и кол., 1973).

Сколиозата започва без болки, незабелязано и трудно се открива в началото. Вътрешните органи, както в гръдната, така и коремната кухина се разместват и притискат в резултат на сколиотичната деформация на гръбначния стълб. Белите дробове са притиснати в гръдния кош от конвексната страна на деформацията с фиброзни промени, докато в конкавната страна те са емфизематозно променени. Сърцето и големите кръвоносни съдове в гръдната кухина са също изменени. Наблюдава се *cor pulmonale*. При тежките форми на сколиоза се наблюдава нисък стоеж на диафрагмата. Налице е релативно скъсяване на височината на торса с

намаляване на обема на коремната кухина. Долните ребра стоят близо до хълбочния гребен или даже върху него. Черният дроб също е изместен и деформиран. Лечението на сколиозата е сложен и продължителен процес. За прогнозата на гръбначното изкривяване от съществено значение е възрастта на детето, етиологията на заболяването, степента на изкривяването, анатомичните особености, локализацията и други фактори, които могат да задълбочат гръбначната деформация. Това налага използването на разнообразни лечебни методи, като се започне с кинезитерапия и се премине през ортопедично лечение с различни корсети, за да се стигне при неуспех до оперативна корекция и стабилизация. За да се постигне добър краен резултат е необходимо ранно започване и компетентно провеждане на лечение (Горанова и кол., 1992; Владимирова и кол., 2000).

При по-леките форми (I и II степен) се прилагат безкръвни методи на лечение. Включва се на първо място кинезитерапия, с цел профилактиране на евентуално прогресиране на сколиозата, целяща укрепване на гръбната мускулатура. Особено подходящи са плувните занимания. Ако при следващите контролни прегледи, включително с рентгенография се установи прогресиране на заболяването се преминава към лечение с корсет и кинезитерапия. Изискването при това лечение е сколиозата да не е ригидна, за да може да се коригира пасивно (Танчев, 1999; Рязкова & Кирова, 2002).

## **I.6. Характеристика на методите за функционална диагностика на гръбначните изкривявания**

Навременното диагностициране на гръбначните изкривявания е от голямо значение за тяхното успешно предотвратяване и лечение. При спазването на някои правила, от които зависи преценката на стойката и развитието най-вече на гръбната мускулатура на детето, диагностицирането на гръбначните изкривявания, не е трудно да се извърши, дори от родител неспециалист.

В учебника „Изправителна гимнастика за началния курс“ на С. Черногорова и Г. Каймакчиев (1969) са описани санитарните условия на помещението, в което могат да се изследват децата. То трябва да бъде достатъчно светло, просторно и затоплено, тъй като е необходимо изследваните да са съблечени.

Изследването на децата се дели на *общо и клинично*.

В *общото изследване* се включва височината в право и в седнало положение, теглото, окръжността на корема и гръдния кош при неутрално положение, при вдишване и издишване. Жизнената вместимост на белите дробове се определя със спирометър, а мускулната сила - с динамометър.

*Клиничното изследване* се концентрира върху статиката и динамиката на гръбначния стълб. Първо се прави *оглед* на детето. Изследването се провежда в право положение. Започва се с оглед на тялото от главата към краката отпред, отзад и отстрани. Обръща се внимание на положението на главата, дали тя е изправена, наведена напред или встрани и дали се намира точно над средата на таза. Отбелязва се наклонът, ако такъв съществува, в раменния пояс - дали едното рамо не стои по-високо от другото. След това отпред се оглежда гръдният кош за наличие на деформации - като птичи гърди, обуцарски гърди, общо хлътнал и

сплескан гръден кош с камбановидно издадена основа, широк и увиснал корем и евентуално изместване на пъпа от средната линия. Накрая се обръща внимание върху наклона на таза и състоянието на долните крайници и стъпалата, наличието на извити колена под формата на буквата "X" или "O", нееднаква дължина на краката и плоски стъпала. При огледа в странично положение се отбелязва навеждането на главата напред, засилването или изглаждането нормалните кифозно-лордозни криви в предно-задна посока и евентуално засилване наклона на таза напред. Отзад най-удобно е да се очертаят някои костни постоянни точки с демографски молив или мастило. Отбелязват се долните ъгли на лопатките, крилата на илиачните кости и бодилковите израстъци на прешлените (Черногорова & Каймакчиев, 1969; Каранешев и кол., 1991; Соколов и кол., 1991).

За поставянето на диагноза най-важно е да се отбележи нарушението на симетричността на тялото и контурите на гръдния кош. При първоначалния оглед на детето се взимат под внимание няколко точки и линии (фигура 10):

1. Раменните линии, при нормални обстоятелства са симетрични, при появата на изкривяване на гръбначния стълб, рамото което стои на страната на изкривяването е по-високо.

2. Оглеждат се височината на долните ъгли на лопатките, които при правилна стойка са на една височина, а при гръбначно изкривяване ъгълът, който се намира на страната на изкривяването, стои по-високо.

3. Така наречените талийни триъгълници са с еднаква форма, когато липсва изкривяване.

4. Свободно висящата ръка на детето и положението на трупа, образуват подмишничната гънка, която при едната ръка стои по-дълбоко, при наличие на гръбначно изкривяване.

5. Отичита се разликата във височината на ръба на таза, като наличието на асиметрия е особено очебийна при статичните сколиози, дължащи се на нееднаквост на долните крайници.

6. При гръбначните изкривявания, височината на седалищните гънки също не е на еднакво ниво. Необходимо е при разлика, да се огледа и нивото на подколелните гънки, тези отличителни черти насочват към нееднаква дължина на долните крайници.



**Фигура 10. Признаци на сколиоза**

(<http://lubomirivanov.com/10791/6>)

Асиметричността на всички тези точки и линии, говори за наличието на странично гръбначно изкривяване. При констатиране на предно-задните изкривявания се прави оглед освен отзад, още и от страни. Наблюдава се положението на лопатките, които при състояние на кифоза изхвъркват назад. Фигура 10 показва най-ярките признаци на сколиоза.

Според Н. Манчева и кол. (1973), след като вече е установено наличието на гръбначно изкривяване, следващата стъпка е да се определи степента му на деформация, която в голяма степен зависи от степента на

подвижност в гръбначния стълб. Според авторите, при изкривяване от I-ва степен, подвижността е най-добре запазена.

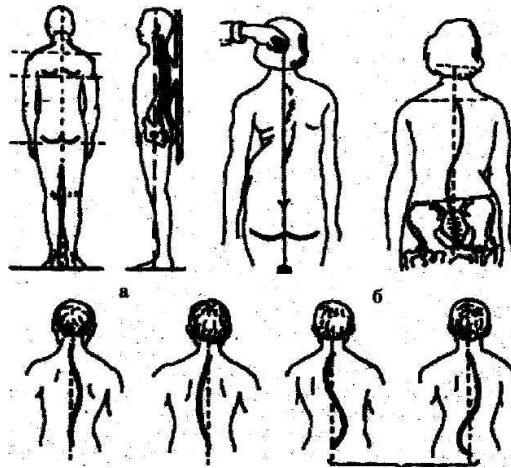
В повечето случаи е необходимо детето да заеме правилна позиция на тялото, като в повечето случаи мобилизацията на мускулатурата изправя изкривяването. Ако изкривяването е все още забележимо, е необходимо детето да се наведе с отпуснати надолу ръце. Ако при навеждането, изкривяването се изглади, това означава, че то е I-ва степен, ако остане да съществува, означава че е II-ра степен.

За да се определи от коя степен е гръбначното изкривяване, се прилага тест върху гимнастически уред - висилка, или гимнастическа стена. Детето увисва на висилката, или на гимнастическата стена и ако при увисването изкривяването се изглади, това показва, че вероятно изкривяването е II-ра степен, а ако при увисването остане да съществува, става дума за гръбначно изкривяване от III-та степен (Бонев & Тодоров, 1971; Манчева и кол., 1973; Черногорова & Каймакчиев, 1969).

В специализираната литература са описани не малко варианти за измерване големата на гръбначните изкривявания. Сравнително най-ниско информативният метод, е чрез използване на обикновена *фотография* на гърба, която след това се разчита в добре осветено помещение. В учебника по „Изправителна гимнастика“ на Н. Манчева и кол. (1973), също е дадено описанието на друг лесен и достъпен начин за измерването им - чрез *квадратната мрежа*, върху която се проектират симетричните точки и линии на гърба (Манчева и кол., 1973).

Чрез начина на измерване на *Били-Киркофер* (фигура 11), който е приложим за всички видове гръбначни изкривявания, лесно може да се установи дали детето има неправилна позиция и изкривяване на тялото. Представлява отвес, който се спуска от VII шиен прешлен, през междуседалищната бразда, като предварително се отбелязват върховете на средните прешленни израстъци. След това се отчита отклонението на

средната линия или на физиологичните кривини на гръбначния стълб от отвеса, като се измерва с линейка в сантиметри (Паскалева, 2013).



**Фигура 11. Метод на Били-Кирхофер**

(<http://lubomirivanov.com/10791/б>)

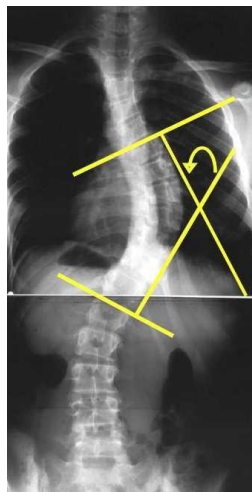
Сред най-точните методи за измерване на гръбначните изкривявания са използването на *сколизомер*, който се състои от система от лостове, и *кифозомер*, който е предназначен за установяване на предно-задни гръбначни изкривявания и представлява ръстомер, с много пробити дупки, през които са прекарани щифтове. Когато изследваното лице застане на ръстомера, щифтовете се допират с върховете си по бодилковите израстъци на прешлените, като се отбелязва щифтът, който се намира на VII шиен прешлен. Когато изследваният излезе от ръстомера, от върха на щифта, който е бил на VII шиен прешлен, се спуска отвес и с линейка се измерват отклоненията на физиологичните кривини.

С добра информативност е *рентгенографията* на гръбначния стълб, при която се вижда точно разположението и формата на прешлените. На рентгенография се измерва ъгълът на изкривяване на всеки прешлен по отделно и се отчита в градуси. При метода на *Fergusson* върху рентгенограмата се определят крайните неутрални прешлени (при тях



междупрешленното пространство е еднакво), след което се отбелязва центърът на всички прешлени, включени в дъгата на изкривяването (Паскалева, 2013). Точките се съединяват с прави линии, пресичането на които е ъгълът на изкривяването.

Друг метод е този на *Cobb* (фигура 12), който е широко внедрен в практиката. При този метод се прекарват две успоредни линии - първата на нивото на долния ръб на горния неутрален прешлен, втората на нивото на горния ръб на долния неутрален прешлен. На тези линии се очертават два перпендикуляра, пресичането на които дава ъгъла на сколиотичната дъга (Паскалева, 2013).

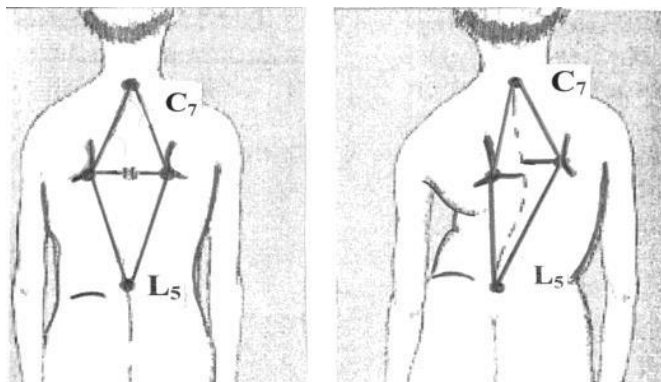


**Фигура 12. Метод на Cobb**

(<https://prakticheska-pediatrica.net/2015/05/27/skolioza/>)

*Четириъгълник на В. Н. Мошков* е друг достъпен начин за измерване на страничните изкривявания, който се основава върху функционалното състояние на гръбната мускулатура. От изходно положение стоеж с дермографски молив се отбелязват точките на бодилковите израстъци на прешлените C7 и L5, а също и долните медиални ъгли на лопатките. Страните на така образувания четириъгълник при нормално положение на

тялото са равни две по две от ляво и дясно, а при наличие на изкривяване не са равни (Паскалева, 2013).



**Фигура 13. Четириъгълник на Мошков. Вляво норма/ вдясно патология**  
(Паскалева, Р., 2013)

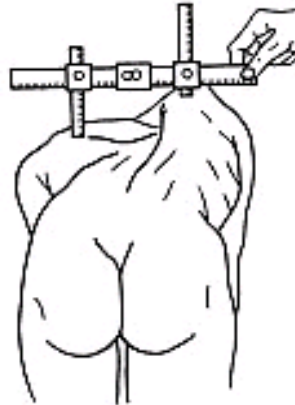
*Тест на Ott*, чрез който се измерва подвижността на торакалния дял на гръбначния стълб, е също информативен и достъпен метод. От C7 с помощта на сантиметър се измерват 30 cm, след което се извършва флексия на торакален дял. Нормално подвижността се увеличава с 3-3,5 cm (Паскалева, 2013).

Измерване силата на гръбна мускулатура - чрез станова динамометър. Тестуване на гръбна и коремна мускулатура - чрез теста на Краус Вебер, също са широко внедрени в практиката, при установяване на гръбначните изкривявания.

*Лейкопластна методика* - по метода на Цанкова и Минкова, се използва, като за целта се залепва лента от лейкопласт с ширина 5 и дължина 40-50 cm върху гръбначния стълб. Тя трябва да покрие разстоянието от C7 до L4. Палпаторно с показалеца от горе на долу се отбелязват с химикал върху лентата върховете на бодилковите израстъци на гръбначния стълб. След това лентата се отлепва и за удобство се поставя върху лента от картон. Обработка се като рентгенова снимка по метода на

Fergusson. Чрез този метод се ограничава честото правене на рентгенови снимки на гръбначния стълб (Каранашев и кол., 1982; Попов, 2022).

Големината на ребрения гибус се установява чрез метод, който използва обикновен линеал (фигура 14).



**Фигура 14. Измерване на ребрения гибус с линеал**

(Каранашев, Г. и кол., 1991)

При *теста на Адамс*, гръбначният стълб трябва да бъде видим. Пациентът се навежда напред от кръста, докато гърбът дойде в хоризонтална равнина, със събрани крака, отпуснати надолу ръце и изпънати колене. Дланите се държат заедно. Изпитващият гледа отзад, по хоризонталната равнина на прешлените. Изследващият търси показатели за сколиоза, като асиметрия на гръбначния стълб, неравномерни рамене, асиметрия на лопатките, бедрата, главата и т.н. (Каранашев и кол., 1982).

Л. Спасов (1976), използва у нас т.н. *спондилограф*, който се състои от система от лостове. Когато краят на единия лост се движи по бодилковите израстъци на прешлените, другият лост описва формата на изкривяването на екран. Получените данни се сравняват с разработените от автора възрастово-полови таблици, чрез които се определя величината на шийната лордоза, гръдната кифоза, поясната лордоза, степента на

сколиозата и други данни, които разширяват информацията за измерените криви на гръбначния стълб (Каранашев и кол., 1982).

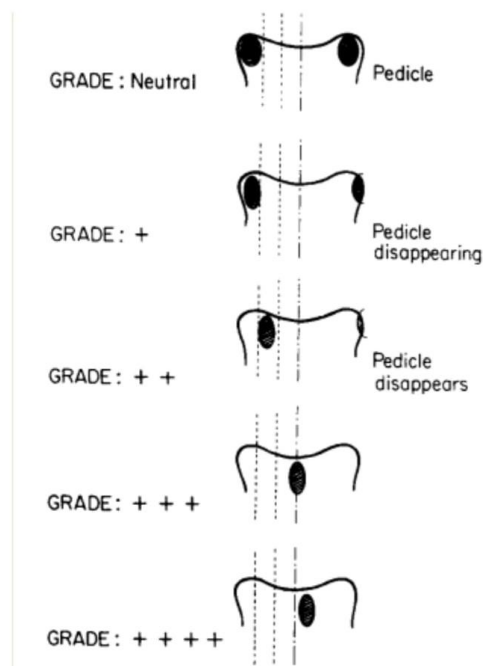
*Гониометрия* - използва се не само, за да се измери обема на движение (ОД) в ставите, но също така и за оценка на позата. Измерват се на постурални ъгли, като ъгъла на наклон на шията (Craniovertebral ъгъл) и ъгъла на ротация на черепа (sagittal head tilt) с помощта на ръчна гониометрия. Ръчната гониометрия притежава добра до отлична надеждност и по този начин се използва като отправна точка за сравнение с по-новите методи за оценка на стойката (Ozonoff, 1988).

*Ядрено-магнитният резонанс* е сравнително нова технология, която позволява изображения на вътрешността на тялото, без да се използват рентгенови лъчи или други видове йонизиращи лъчения. Ядрено-магнитният резонанс (MRI) е усъвършенствана процедура, която не използва радиация, както рентгеновите лъчи го правят. Това обаче е скъпо изследване и по принцип не се използва за първоначална диагноза (Захаријева, 2015; Захаријева & Беломъжева-Димитрова, 2015).

В момента, *рентгеновите лъчи* са най-рентабилният метод за диагностициране на гръбначните изкривявания. Но неговата цена и риск от позиция на вредните лъчения, насърчава използването на неинвазивни методи за оценка на стойката. Експертите се надяват, че в крайна сметка ще бъдат разработени точни неинвазивни диагностични техники, за да заменят някои от рентгеновите лъчи, използвани за наблюдение на развитието на отклоненията (Milenković et al., 2012).

*Методът на Nash и Moe* (фигура 15), който отчита степента на ротация. При този метод, върху рентгенограмата, тялото на прешлена се разчертава на две еднакви части. Средата на тялото съответства на линията на шиповидния израстък. Нормално проекциите на корените на дъгите са симетрично разположени в двата края на тялото на прешлените (Черногорова и кол., 1985).

Диагностиката на сколиозата се базира основно на рентгенографията в предно-задна проекция. Графиите трябва да бъдат стандартни, направени при еднакви условия, в изправено положение - т.нар. обзорна рентгенография на гръбначен стълб. Допълнителна е рентгенографията в странична проекция, която също се прави в стандартно разстояние и позиция на пациента (Niekerk et al., 2008).



**Фигура 15. Метод на Nash и Мое**  
(<https://lubomirivanov.com/10791/>)

Чрез използването на рентгенограмата, в литературата са описани също методите на Fergusson (1930), и G. Jentschura (1956), а за да бъде изследвано състоянието на гръбната мускулатура, се прилага *електромиографското изследване*, което дава представа за състоянието ѝ. Освен като диагностичен тест електромиографското изследване може да се използва и за установяване на ефективността и напредъка от прилаганото лечение.

За състоянието на страничните гръбначни изкривявания от голямо значение също е подвижността на гръбначния стълб вляво и вдясно, както и общото състояние на гъвкавостта у децата, които са със съмнения за гръбначни изкривявания. Изпълняват се още тестове за измерване на силата на гръбната и коремната мускулатура и силата на горните крайници, чрез ръчен динамометър, за установяване на издръжливостта при задържане на правилна стойка се използва тестът на Matthiass, както и някои тестове за равновесна устойчивост и балансиране.

В практиката при установяване на напредъка при лечението, също може да се прилагат още измерване на обиколката на гръдния кош, което дава представа за развитието на гръдния кош, както и на мускулатурата на гърдите, гърба и подкожната мазнина и дихателните органи, измерване обиколката на корема, на телесното тегло, измерване дължината на тялото, измерване на дихателните движения на гръдния кош, на жизнената вместимост на белите дробове (витален капацитет) (Киров, 1985).

По данни на Министерството на здравеопазването, изнесени в годишен доклад за състоянието на здравето на гражданите, и изпълнението на Националната здравна стратегия за 2013 година от 2 912 прегледани деца в 1-ви клас 444 са с гръбначни изкривявания, което представлява значителен процент (Stanojevic et al., 2018; Организация на скрининг за постурални нарушения при ученици от начален курс на обучение).

## **I.7. Методи за профилактика и корекция на гръбначните изкривявания**

Грижата за правилното телодържане е от първостепенно значение. Необходимостта от внедряването на профилактични мероприятия, които да предотвратят различните деформации на гръбначния стълб е голяма. Отговорността за превенцията срещу гръбначните изкривявания е първо на семейството, а след това и на учителите, след като голяма част от ежедневието си децата прекарват в училище.

Основна профилкатична мярка е правилно организираният дневен режим на детето, който включва редица дейности - необходимост от минимум два часа престой на чист въздух, изграждане на правилна позиция при седене на училищния чин или в ежедневието, добре осветени учебни стаи, достатъчна физическа активност и игри, удобно и твърдо легло, както и своевременното коригиране на късогледството и плоскостъпото, които водят до лоша стойка и предпоставка за изкривяване на гръбначния стълб. Удобните дрехи и обувки при подрастващите, също са важна част от профилактиката (Бонев и кол., 1971; Бонев и кол., 1976).

Според някои автори, профилактиката на гръбначните изкривявания трябва да се води още от кърмаческа възраст, чрез профилактиката на рахита. Битовите условия, при които израства детето - достатъчна и богата на витамин D храна, светла и слънчева стая, сън и други са най-важните профилактични мерки (Въчков и кол., 1990; Джамбазовски, 2007; Захариева & Беломъжева-Димитрова, 2015).

Профилкатичните мерки трябва да се засилват особено в предучилищния период. В тази възраст необходимостта от игри и физическа активност са изключително важни за развитието на гръбначната мускулатура, както и закаляването на децата, изразяващо се в редица

мероприятия, чрез които детето се запознава с дразненията, изхождащи от околната среда, изработва условни рефлексии спрямо тях и организмът добива възможност бързо да реагира и да се приспособява към горещината, студа, вятъра и други фактори, което прави организма устойчив на тяхното вредно влияние. Закалените деца се отличават с особена устойчивост спрямо неблагоприятните външни условия, към които лесно се приспособяват. Те по-рядко страдат от простуди и инфекциозни заболявания, които отслабват организма и се явяват предпоставка за отслабване на мускулатурата на гръбначния стълб (Черногорова и кол., 1985).

Провеждането на различни забавни и подготвителни игри в детските градини, като част от програмата за физическо възпитание и спорт е друга мярка, даваща резултат във времето. Според Н. Манчева и кол. (1973) наблюдения на Републиканския център по спортна медицина, говорят за чувствително намаляване на гръбначните изкривявания в градини, където е въведено провеждане на организирани игри с изправителен характер, а процентът на изкривяванията в градините, провеждащи обучение по плуване на децата е още по-малък.

Профилактиката на гръбначните изкривявания е необходимо да се провежда у дома с помощта на родителите, в училище - в часовете по физическо възпитание и спорт и в извънкласните занимания на децата. На първо място е необходимо да се разгледат навиците на детето в домашна обстановка: *да се формират у детето навици за спазване на здравословен дневен режим; да се осигури на детето удобно и твърдо легло, при възможност да се използва ниска възглавница; детето да се храни 3-4 пъти дневно с разнообразна храна; да се наблюдава детето докато се подготвя за училище, да се обръща внимание на стойката и на разстоянието между очите и книгата на детето, което трябва да бъде*



*35-40 см; да се насочи детето към практикуване на спорт; да се провеждат закалителни процедури (Манчева и кол., 1973).*

Поддържането на добро цялостно здравословно състояние при децата е ключова профилилактична мярка. Децата, прекарвали по-тежки инфекциозни заболявания, изискват внимание, поради отслабената им мускулатура. Състоянието на зрението изисква постоянно следене при възрастта на подрастващите, тъй като късогледството е причина за неправилни положения на гръбначния стълб.

Безспорно основна роля в профилкатиката на гръбначните изкривявания намират физически упражнения, които имат огромно физиологично влияние върху мускулатурата на децата и централната нервна система (Баракова, 2008). Прилагани по време на учебния процес, те спомагат в голяма степен за уравнивяване на процесите в кората на главния мозък и така нямалаяват умственото напрежение при учениците. Те противодействат на вредното влияние на статичното напрежение на мускулатурата, и изграждат правилни двигателни навици при ходене, бягане, седене, от които зависи правилното телодържане. Укрепват гръбната и коремната мускулатура, като по този начин поддържат гръбначния стълб прав.

Според някои проучвания само с гимнастика е неефективно коригирането на гръбначното изкривяване, въпреки това има голям интерес в литературата и доказателства за нейната ефективност (Митова, 2016).

Според Митова (2016) терапевтите, които използват упражнения, доказват освен положителното им влияние върху гръбначните изкривявания и подобряване на невро-мускулния контрол и стабилността на гръбначния стълб, както и редуциране на равновесните и дихателни дисфункции.

Използването на специални упражнения за лечение на постуралните деформации, както и показания за тяхното приложение препоръчва и

International Scientific Society On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) (Weiss et al., 2006).

Много често физическите упражнения са прилагани под формата на изправителни упражнения, когато за цел е поставена профилактика, или корекция на гръбначно изкривяване. Основната цел на този тип упражнения е системно трениране на мускулите, най-често гръбни и коремни, за повишаване на тяхната сила, издръжливост и работоспособност, което да им позволи да се противопоставят на развитието на гръбначно изкривяване, а когато деформацията се намира в ранен етап - да върнат в норма гръбначния стълб (Паскалева, 2013).

Профилактиката на гръбначните изкривявания би следвало да включва: поддържане на добро здравословно състояние на подрастващите с повишен общ тонус на организма (добра храна, добри битови условия, необходима двигателна активност), целенасочено развитие от страна на родители, учители, лекари и други на волеви качества, изграждане на правилно телодържане, проследяване на ранните отклонения от правилната стойка в училище и ежедневието на децата (Банков, 1973; Захаријева & Беломъжева-Димитрова, 2014).

При корекцията на вече съществуващо гръбначно изкривяване, независимо от коя степен е, основно средство се явява изправителната гимнастика. Под този термин се разбира комплекс от общоразвиващи и специални упражнения, които се прилагат с цел предпазване или корекция на анатомо-функционалната недостатъчност на опорно-двигателния апарат.

Изправителната гимнастика стои в центъра на профилактиката и корекцията на гръбначните изкривявания от всички степени на развитие. Само чрез нея може да се възстанови разрушеният двигателен стереотип за правилно телодържане и да се отстрани порочният. Чрез изправителната гимнастика се засилва не само гръбната мускулатура, но се повдига и общият тонус на целия организъм. Тя осигурява естетическия вид на

тялото, поставя в правилно съотношение главата, гръдния кош и корема. Основните принципи на изправителната гимнастика са: активно изтегляне на гръбначния стълб, отбременяване на гръбначния стълб (което се осигурява чрез подходящи изходни положения за упражненията), подържане на постоянно напрежение на мускулатурата по време на упражненията, да не се работи за огъвкавяване и релаксация (Манчева и кол., 1973).

Смятаме, че при занимания по плуване всички тези принципи на изправителната гимнастика могат успешно да бъдат следвани.

Противопоказани са всички подскоци, бягане, бегови упражнения, носене на тежести, дълбоки наклони, които могат да задълбочат патологичните кривини на гръбначния стълб.

За изправителната гимнастика от голямо значение е класификацията на общоразвиващите и специалните упражнения, според изходното положение. Изходните положения, от които се дават изправителните упражнения са:

1. Хоризонтално положение на гръбначния стълб - лицев, тилен и страничен лег и колянна опора;

2. Вертикално положение на гръбначния стълб, при което се изработва и затвърдява правилното телодържание-стоеж, седеж и колянка;

3. Вертикално положение на гръбначния стълб със захват, при което се получава активно изтягане на гръбначния стълб (висове) (Манчева и кол., 1973).

Към специалните изправителни упражнения се отнасят тези, при които се получава изтегляне на гръбначния стълб, упражнения за равновесие и балансиране, упражненията от хоризонтално положение на гръбначния стълб (Манчева и кол., 1973).

В изправителната гимнастика намират място още дихателните упражнения, строевите упражнения, упражненията на уреди-

гимнастическа стена, гимнастическа пейка и др., упражненията с уреди-гумени рингове, пясъчни торбички, въженца, обръчи и др., някои подвижни игри и елементи от спорт.

Важна роля за профилактиката на гръбначните изкривявания играят родителите и учителите, като доброто познаване на проблема е водещо в борбата с него. На първо място в профилактиката стои обучението в правилна стойка и укрепването на мускулатурата чрез физически упражнения и спорт. Подходящо е включването в училищна среда на профилактични мероприятия, като утринна гимнастика с подчертан изправителен характер на упражненията и провеждане на часовете по физическо възпитание и спорт на открито, организиране на спортни лагери на море и планина (Гечев, 2002; Беломъжева-Димитрова, 2020). Корекцията на гръбначните изкривявания е необходимо да се провежда упорито и продължително до окончателното укрепване на мускулатурата и елиминацията на деформацията.

Изследвания, направени при деца, показват, че тези, които не практикуват никакъв спорт са застрашени много повече от лоша телесна стойка и гръбначни деформации в сравнение с деца, които системно се занимават със спорт (Mickle et al., 2006).

Според някои автори практикуването изобщо на спорт при деца и възрастни с гръбначни деформации може да доведе до повишаване на самочувствието и физическата форма, които силно страдат при тези деформации (Ramirez, 1997; Bielec, 2013; Burton, 2013).

## **I.8. Роля на физическото възпитание и спорта за профилактиката на гръбначните изкривявания и мястото на плуването в процеса на профилактика и корекция**

Предизвикателството пред специалистите днес е свързано не само с корекцията и лечението на гръбначните изкривявания, а и с неговата профилактика. Важна част от процеса на превенция е и ранното установяване на проблема, което в детска възраст често е свързано с незабележимо проявление. Именно в този етап на ранна диагностика и профилактика, училищното физическо възпитание и спорт има важно място. Укрепването на мускулатурата е основен принцип при профилактиката, и в голяма степен е приложимо в училищния спорт. Средствата, с които си служи физическото възпитание в училище – физическите упражнения, спортно-подготвителните игри по различните видове спорт, лекоатлетическите упражнения, изправителната гимнастика, както и извънкласните форми, като клубовете по туризъм, обучението по плуване и народни хора, спазват не само този принцип. Теорията на физическото възпитание и спорта определя средствата му в две направления: основни и допълнителни. Към първата група средства спадат физическите упражнения, които се прилагат под формата на различни видове дейности, систематизирани в четири подгрупи: игри, гимнастика, туризъм и спорт. Йорданова и Малчев (2003; 22) определят *„физическите упражнения, като съзнателни волеви действия, които са педагогически осмислени, с цел оказване на положително въздействие върху всестранното физическо развитие и усъвършенстване на занимаващите се”*. Почти всички средства, с които си служи физическата култура намират приложение в процеса на профилактиката, като в процеса на своето историческо развитие, човечеството е създавало и използвало най-различни

по форма и техника физически упражнения, които са били продукт на трудовата, военната и битовата дейност на човека, а по-късно стават част и от образователната система. Към втората група допълнителни средства спадат природните сили, хигиенните навици, както и физическият труд, които чрез естествените сили на природата, като слънце, вода, въздух, действат комплексно върху организма. В часовете по физическо възпитание и спорт, когато средствата се използват комплексно се създават условия за максимален положителен ефект върху цялостното функционално развитие и усъвършенстване на организма. Според С. Черногорова (1985) проучването и внедряването на ефективни средства и методи за подобряване на физическото развитие и дееспособността на децата и учащите се, е непосредствено свързано с предпазването им от гръбначни изкривявания.

Важно място в профилактиката заема и обучението в правилна телесна стойка, чрез разнообразни физически упражнения и спорт, които пълноценно могат да се прилагат в часовете по физическо възпитание и спорт в училище. От друга страна, проявлението на гръбначните изкривявания е по осезаемо, когато децата са в непринудена игрова ситуация по време на спорт и друга двигателна активност, което дава възможност учителят по физическо възпитание и спорт максимално да съдейства процеса на ранна диагностика на гръбначните изкривявания. Водещо място в системата на комплексното лечение на гръбначните изкривявания, особено в началните ѝ степени има изправителната гимнастика (Соколов & Маркова-Старейшинска, 1991). Плуването, баскетбола, волейбола, леката атлетика са благоприятстващи спортове, карането на летни и зимни кьнки – всички тези спортове дават възможност за изграждането на една правилна телесна стойка и значително подпомагат укрепването на мускулатурата на децата, пряко свързана с изкривяванията, когато тя не е добре развита, а децата са с недобри

физически данни. Може да се счита, като недостатък фактът, че в уроците по физическо възпитание и спорт в днешното училище, все по-рядко се наблюдава прилагането на изправителни упражнениия, като мощно профилактично и корекционно средство. От друга страна в извънкласните занимания изправителната гимнастика е сериозно пренебрегвана, дори в началното училище. Необходима е системна и упорита педагогическа работа с децата най-вече в началната степен, а лечебната гимнастика е мощно средство, което трябва да се прилага системно. За това е важно учителите по физическо възпитание и спорт да могат да различават неправилната телесна стойка при децата, и характерните ѝ белези, както и да познават механизмите за профилактика и лечение (Черногорова & Каймакчиев, 1969).

Основните задачи при лечението чрез изправителна гимнастика трябва да са подчинени на:

1. Създаването на физиологичните предпоставки, при които да се възстанови правилното положение на тялото и нормалното развитие на прешлените.

2. Стабилизация на деформацията на базата на развитието и увеличението на силовата издръжливост на мускулите на трупа и изграждането на мускулен корсет.

3. Изграждане и затвърждаване на навик за правилно телодържане.

4. Подобряване и нормализиране на функционалните възможности на сърдечно-съдовата, дихателната и други системи.

5. Закаляване и укрепване на организма (Соколов & Маркова-Старейшинска, 1991).

Литературният обзор, свързан с възможностите за профилактика и корекция на гръбначните изкривявания в часовете по физическо възпитание и спорт, показва, че в България са провеждани подобни изследвания в годините преди 1989 година. След подобен експеримент

през периода 1970-1974 година, чрез който се внедрява специална методика за профилактика и лечение на изкривяванията в уроците по физическо възпитание, се наблюдава висока ефективност на провежданата изправителна гимнастика в края на изследвания период (Беломъжева-Димитрова & Захариева, 2015).

На съвременното физическо възпитание се пада важната социална функция, да сведе до минимум вредните въздействия от т.н хиподинамия, характерна са подрастващото поколение ученици от всички училищни степени на образование. Въпросът за оптимизиране на двигателната дейност на учениците е пряко обвързан с правилното организиране и използване на отделните форми на физическо възпитание, както и с използването на най-подходящите средства и методи за физическо натоварване върху растящия детски организъм (Belomazheva-Dimitrova, 2018).

Според Цонкова Д. (2014) физическото възпитание цели осигуряване на хармонично развитие и физическо съвършенство у човека. Критерии за постигане на основната цел са здравословното състояние, физическата работоспособност и творческото дълголетие на ума. В различните периоди на човешкия живот, тази основна цел има конкретни съдържателни измерения в предучилищна възраст.

Димитрова, С. (2005) определя социалните функции на физическото възпитание и спорта през съвременния етап от общественото развитие, като определя училищното физическо възпитание и спорт, като педагогически процес, който се разглежда в четири основни групи с конкретно съдържание: първо определя *реализационната* му функция, свързана с укрепването на здравето и хармоничното развитие на тяло, дух и личност, както и повишаването на работоспособността и жизнеспособността на организма на човек. Втората социална функция, определя като *регулационна*, свързана с противодействието на стреса и



емоционалното разтоварване и комфортно общуване, а също и повишените адаптационни възможности след практикуване на физическо усилие. *Бариерно-превантивната* функция, определя важната роля на физическото възпитание и спорта срещу наркоманията и употребата на алкохол, и криминалните прояви, както и срещу вредните за здравето навици. Четвъртата социална функция е *стимулационно-престижната*, която определя създаването на модели за високи постижения в спорта и формирането на лична и национална гордост от престижни международни спортни форуми (Цонкова, 2014). Съвременният спорт за високи спортни постижения се характеризира с високи натоварвания и изисквания към практикуващите го (Рачев, 1999). Това го отдалечава от масовия и оздравителния спорт. Множеството фактори, които влияят на крайния резултат при оздравителния спорт са сложни и трудно се поддават на пряко наблюдение (Желязков, 1998).

### **Място на плуването в процеса на профилактика и корекция**

Плуването е цикличен спорт, който допринася за развиването на различни двигателни качества и води до увеличаване на аеробния капацитет на организма (Изов и кол., 2002). Неслучайно плуването се определя като спорт с най-голямо значение за здравословното състояние на човека (Туманова, 2021). Още през 1938 година Ф. Лоренц, проучвайки влиянието на различните видове спорт върху организма, поставя на първо място плуването (Платонов & Вайцеховски, 1988; Попов, 1998; Кутинчева & Дилова-Нейкова, 2008). Много често в кинезитерапията, като средство за подобряване на функциите на организма, се използват елементи от спорт и плуването е именно един от тези спортове (Захариева & Беломъжева-Димитрова, 2015; Беломъжева-Димитрова, 2020). То има подчертан терапевтичен ефект, който се дължи на цялостното благоприятно

въздействие на водата върху организма на практикуващите го, съчетано с двигателната активност.

Водната среда и нейните особености - хидростатично налягане, съпротивление, подемна сила, температура и химичен състав, както и естеството на плувните движения, действат изключително благоприятно върху дихателната и сърдечно-съдовата система. Тези две функционални системи са значително засегнати при деформациите на гръбначния стълб и гръдния кош, като се затруднява тяхната дейност, поради механично притискане (Olbrecht, 2006). Понятието корекционно или терапевтично плуване се среща в различни източници, където се съобщава за ползите от плуването за корекцията на неправилна стойка и гръбначни изкривявания (Weiss et al, 2006; Gielen, 2008; Milenkovic, 2012; Lubkowska et al., 2014; Jandric, 2015; Zaina et al., 2015;).

Според някои автори един от най-широко използваните спортове по света, като метод за корекция на деформациите на гръбначния стълб е плуването (Маникатов, 1999). Той може да се практикува от най-ранна детска възраст и е особено полезен за закаляването на организма и хармоничното му развитие (Йосифов, 2012). Плувният спорт създава у подрастващите потенциални възможности за висока работоспособност, добро здраве и хармонично телесно развитие (Рачев, 1979; Попов & Кутинчева, 1993; Каменов, 1998). Плуването укрепва нервната система, увеличава подвижността и уравновесеността на нервните процеси. Според някои автори плуването като училищен спорт може да бъде допълнено със специални корекционни упражнения във водна среда, като част от програмата по физическо възпитание (Belomazheva-Dimitrova, 2020). При практикуването на плуване се засилва дейността на терморегулаторните механизми, поради контактът на тялото с температурата на водата, което го прави подходящо средство за цялостно закаляване (Ганчар, 2002; Кутинчева & Дилова-Нейкова, 2008).

При плуването се изпълнява двигателна дейност, при която гръбначният стълб е поставен в хоризонтално положение, в случая се спазва един от основните принципи на корекционната гимнастика – гръбначният стълб да бъде поставен в отбременено (хоризонтално) положение, за да се елиминира действието на силата на тежестта върху него (Krassas et al., 2016). Извършва изтегляне на гръбначния стълб по надлъжната му ос, което е спазване на друг основен принцип на корекционната гимнастика, при което се подобряват и условията за изтегляне на гръбначния стълб и се извършва активна корекция на гръбначните изкривявания (Jandrić, 2015).

При практикуването на плувния спорт се подобрява мускулният баланс, тъй като се активизират всички мускулни групи, по този начин се уравновесява тонусът на мускулите и на нервната система. Тези мускули, които са отслабени и с намален тонус се активизират и засилват, а тези, които са с повишен тонус и са спастични се уравновесяват и се намалява техният спазъм (Bielec et al., 2013). Разширява се гръдният кош, поради повишената вентилация на белите дробове, които моделират отвътре навън гръдната клетка, по този начин се подобряват взаимоотношенията между прешлените и се допринася за допълнително изтегляне на гръбначния стълб (Jandrić, 2015).

При плуването симетрично се натоварват както горните крайници, така и мускулите на гърба, коремната стена и долните крайници, които при гръбначни деформации са поставени в сериозен дисбаланс. Класическият стил бруст в плуването е от голямо значение в хидротерапията, поради симетричното натоварване на горните и долните крайници, раменния пояс и торса. Много модификации на упражнения в стила бруст са насочени за корекция на гръбначни деформации (Jandrić, 2015).

При системни занимания по плуване се увеличава капилярната мрежа в работещите мускули, подобрява се обмяната на веществата, което

води до хипертрофия не само в мускулната тъкан, но и в подлежащите кости. Укрепването на костната система и развитието на мускулатурата чрез системни занимания с плуване могат да спомогнат за формиране на правилна телесна стойка (Balaz, 2015).

Безспорно е значението на плуването като ефективно средство за разширяване на адаптационните възможности на организма (Христосков, 1971; Цветков, 2002). Чрез упражнения във вода се активират компенсаторните механизми, което стимулира развитието и формира движението напред. Плуването е спорт, който удовлетворява целите за осъществяване на корекционно-превантивния ефект върху упражняващия се. Ефектът се дължи преди всичко на характера и многообразието на движенията и спецификата на водната среда (Рангелова & Туманова, 2019).

Рангелова & Туманова, (2019) определят някои основни фактори, даващи предимство на плуването пред останалите спортове:

- Работи се в условия на хипогравитация.
- Хоризонталното положение на тялото улеснява сърдечно-съдовата дейност.
- Центърът на подемната сила на водата и тялото при децата и младите хора съвпада или е близко, което осигурява стабилност, икономичност и ефективност по време на плуване.
- Тялото се развива хармонично, поради участието на всички големи мускулни групи.
- Има голям закаляващ здравословен ефект. При млади хора занимаващи се с плуване се наблюдават следните физиологични предимства:
  - Ръстът е по-голям от този на незанимаващи се с плуване.
  - Силата на дихателните мускули (жизнената вместимост) е значително по-голяма.

- Развитието на сърцето изпреварва това на връстниците, които не плуват.

- Сърдечната дейност е по-икономична. Пулсовата честота е намалена. Подобрили са регулаторните механизми. Избягва се честата аритмия.

Плуването като двигателна активност с оздравителен характер е ефективно и емоционално средство за решаване на задачите, свързани с процеса на възстановяване, лечебна профилактика и рекреация. Чрез системни занимания с плуване се постига: (Рангелова & Туманова, 2019).

- Усъвършенстване на функционалните и физическите възможности и повишаване на дееспособността;

- Подобряване както на здравословните, така и на физическите възможности на занимаващите се;

- Провокиране на позитивна промяна във физическото, и двигателно развитие;

- Провокира се желание за занимавания с плуване през целия живот (Рангелова & Туманова, 2019).

Според Александрова, В. (2012) след 15 месечно прилагане на лечебно плуване при ученици в експериментална група на проведено от нея изследване, се наблюдава положително повлияване и стабилизиране на сколиотичната деформация и преодоляване на мускулния дисбаланс, което доказва ефективността на разработената от нея методика.

Знанията по плуване се отразяват изключително благоприятно върху физиометричните показатели за физическото развитие характеризиращи кардиореспираторните възможности и капацитет на белия дроб; и динамометричните показатели за физическата дееспособност (Александрова, 2012).

Отново според Aleksandrova et al. (2018) при проведен педагогически експеримент, се препоръчва аквагимнастиката и адаптираната физическа активност при профилактика и при лечението на постуралните деформации на гръбначни стълб при провеждане на училищните и извънучилищни дейности на учениците.

Разбира се има и някои изследвания, които съобщават за неблагоприятно повлияване чрез плуване върху здравето на човека. Такова изследване е проведено при елитни плувци от Сърбия. При него се регистрират наличие на отклонения от правилната стойка и комбинирани гръбначни изкривявания при състезателите по плуване. Това обаче не дава основание да се твърди, че отклоненията в позата и гръбначните деформации се дължат на системните високоинтензивни тренировки по плуване или на навик за лошо телодържане в ежедневието (Milenković et al., 2012).

Друго изследване, проведено при 112 състезатели по плуване доказва категорично, че състезателното плуване води до увеличаване на гръдната кифоза и поясната лордоза и до болки в поясната област (Smith-Zuzovski & Exner, 2004).

Предвид изложените мнения и няколкото от тях, които отричат ползите от плуването за корекция на неправилна стойка и гръбначни изкривявания ние споделяме мнението, че внимателно подбраните упражнения от плуването, изискващи изтегляне на гръбначния стълб по надлъжната му ос, ангажиращи симетрично частите на тялото, не поставящи тялото в принудителна позиция на задълбочена кифоза могат да допринесат за корекция на гръбначните изкривявания. Смятаме, че трябва да бъдат разграничени понятията състезателно плуване и терапевтично (корекционно) плуване (Ozonoff, 1988; Mickle et al., 2006; Sacco, 2007; Niekerk, 2008).

Необходимо е строго разграничаване между ефекта от практикуването на състезателно плуване и практикуването на корекционно (терапевтично) плуване по отношение на въздействието върху гръбначния стълб. Според проучените литературни източници плуването за високи спортни постижения може да доведе до увеличена кифоза и лордоза и до болки в поясната област, особено стилът бруст. Корекционното или терапевтичното плуване боравят с внимателно подбрани упражнения във водна среда и упражнения от плуването, като се избягват рисковите упражнения (Milenkovic et al., 2012; Lubkowska et al., 2014).

От литературните източници се установява, че корекционното плуване е средство с огромно значение за профилактиката и лечението на гръбначните изкривявания и деформации. Хоризонталното положение, което тялото заема във водата, спомага за разтоварването на гръбначния стълб, като от това положение могат да се прилагат симетрични упражнения, целенасочено трениращи мускулатурата на трупа и раменната мускулатура, отговорни за поддържането на правилно телодържане.

## **I.9. РАБОТНА ХИПОТЕЗА**

Направеният теоретичен анализ на проблема позволи да бъде формулирана следната **работна хипотеза** на изследването:

Допускаме, че прилагането на адаптирана методика по плуване при 7-10 годишни деца ще доведе до по-изразена корекция на неправилната поза и гръбначните деформации, подобряване на постуралния контрол и по-добри функционални показатели, спрямо обучение по плуване по стандартна методика за 7-10 годишни деца.

## **II. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

### **II.1. Цел и задачи на изследването**

#### **II.1.1. Цел на изследването**

Целта на изследването е да се установи влиянието на адаптирана методика по плуване върху състоянието на гръбначния стълб, поддържащата го мускулатура, постуралния контрол и възможностите за профилактика и корекция на гръбначните изкривявания при 7-10 годишни деца.

#### **II.2.2. Задачи на изследването**

За постигане на целта на изследването бяха поставени следните **задачи:**

1. Да се проучат литературните източници по проблема.
2. Да се проучи отношението и информираността на родителите по проблема на неправилната поза и гръбначните изкривявания.
3. Да се проучи мнението на действащите треньори по плуване, относно ефекта на плуването при корекцията на неправилната поза.
4. Да се разработи методика за изследване на позата и физическите възможности при деца с отклонения от правилната стойка и гръбначни деформации, на възраст 7-10 години, посещаващи уроци по плуване.
5. Да се разработи адаптирана методика по плуване – упражнения за начално обучение със специфични плувни упражнения за подобряване на позата, укрепване на поддържащата гръбначния стълб мускулатура и корекция на постурални нарушения.



6. Да се проведе педагогически експеримент с контролна и експериментална групи.

7. Да се обработят, анализират и сравнят резултатите от приложението на стандартната методика за обучение по плуване и адаптираната методика по плуване за профилактика и корекция на гръбначните деформации.

8. Да се формулират конкретни изводи и препоръки за практиката.

## **II.2. Организация и методика на изследването**

### **II.2.1. Предмет и обект на изследването**

**Предмет** на изследването е ефективността на приложената адаптирана методика по плуване за превенция и корекция на гръбначните деформации при 7-10 годишни деца.

**Обект** на изследването са промените, настъпващи вследствие приложението на стандартна и адаптирана методика по плуване, по отношение на гръбначния стълб, поддържащата го мускулатура и телесната стойка.

### **II.2.2. Контингент на изследването**

Контингент на изследването са общо 142 лица. От тях в анкетното проучване са включени общо 102 лица, които са разпределени както следва:

- родители на деца, посещаващи уроците/ тренировките по плуване от трите клуба по плувни спортове в гр. Враца, включващо 70 родители, от които родителите на момчета са 46, а родителите на момичета са 24.

- тренъори - включват се общо 32-ма действащи към момента на анкетирането тренъори, които се занимават активно с учебно-тренировъчна и състезателна дейност в клубове в страната.

*Таблица 1. Контингент на изследването - анкетно проучване с тренъори и родители*

Изследван контингент		Пол		Общо	Трудов стаж			
		мъже	жени		От 1 до 3 г.	От 3 до 5 г.	От 5 до 10 г.	Над 10 г.
<b>ТРЕНЬОРИ</b>	брой	19	13	<b>32</b>	5	5	12	10
	процент	60%	40%		15,3%	15,4%	38,5%	30,8%
Изследван контингент		Родител на:		Общо	Възраст на детето			
		момче	момиче		От 5 до 7 г.	От 8 до 12 г.	От 13 до 16 г.	
<b>РОДИТЕЛИ</b>	брой	46	24	<b>70</b>	25	34	11	
	процент	66%	34%		36%	49%	15%	

В спортно-педагогическия експеримент са включени 40 деца от подготвителни групи за начално обучение по плуване от двата плувни клуба в град Враца, на които предварително е направено тестване за неправилна телесна стойка, като са разпределени в експериментална и контролна групи. В експерименталната група са включени 20 деца, обучавани по разработената от нас адаптирана методика за начално обучение по плуване, включваща специфични плувни упражнения с подчертан изправителен ефект върху гръбначния стълб. Изследваните деца са на възраст от 7 до 10 години. В контролната група са включени 20 деца, обучавани по стандартна методика за начално обучение по плуване. 11 от децата в експерименталната група са момчета, а 9-момичета. При контролната група момчетата и момичетата са по 10 (таблица 2). Спортно-педагогическият експеримент е проведен на два етапа: първи етап през месец март 2020 г. и втори етап, проведен през месец септември 2020 г.

**Таблица 2. Контингент на изследването - спортно-педагогически експеримент**

Група		Пол		Общо
		момчета	момичета	
<b>Експериментална група</b>	брой	11	9	20
	процент	55%	45%	
<b>Контролна група</b>	брой	10	10	20
	процент	50%	50%	
Общо	брой	21	19	40
	процент	52.5%	47.5%	100%

Всички участници в изследването дават своето информирано съгласие за публикуването на резултатите от експеримента. За лицата под 18 годишна възраст родител подписва информирано съгласие за включване на детето му в спортно-педагогическия експеримент и за публикуване на резултатите от него (приложение 1). Участниците в анкетните проучвания дават своето съгласие за публикуване на резултатите при попълването на анкетата (приложение 3 и 4).

### **II.2.3. Организация на изследването**

В предложената от нас методика за корекция на неправилната телесна стойка на децата при обучението по плуване, се използват богат набор от целенасочени средства, разнообразни методи и методически похвати, които са внимателно подбрани, с цел максимална ефективност в изправителния процес и корекция на стойката, съчетани с обучението по плуване.

При планирането и практическото реализиране на цялостното изследване се използва алгоритъм от научно-изследователски дейности и процедури.

Организацията на изследването условно се разделя на 4 етапа:

През първия етап (2017-2020 година) е проучена и анализирана специализирана научно-методическа литература, свързана с методите и средствата за профилактика и корекция на гръбначните изкривявания, както и методическите изисквания при обучението по плуване. Разработена е методическа последователност на изследването, определени са и формулирани целта и задачите на изследването. Осъществен е подборът на методите на изследването. Разработени са и подходът и методите за функционална диагностика на децата с неправилна телесна стойка или гръбначно изкривяване, които посещават уроците или тренировките по плуване.

През втория етап на изследването (2018-2019 година) са проведени две анкетни проучвания, съответно едно с родители на занимаващи се с плуване деца от гр. Враца, и втора анкета с действащи и лицензирани от БФПС /Българска федерация плувни спортове/ треньори по плуване от България. Обработването на резултатите от проучването ни помогна да определим средствата, които да са в основата при създаването на експерименталната методика. Откриха се нови изисквания, както и прилагането на съвременни и модерни средства при прилагането на методите за профилактика, диагностика и корекция на неправилната телесна стойка при най-малките. През този период започна и подготовката за провеждането на спортно-педагогическия експеримент.

Третият етап (2020-2021 година) обхваща основно провеждането на спортно-педагогическия експеримент, в хода на който са проведени функционални и антропометрични изследвания, с цел установяване и определяне на неправилна телесна стойка, или наличие на гръбначно изкривяване при деца във възрастта от 7 до 10 години, които предстои да започнат начално обучение по плуване, или съвсем отскоро са записани в групите за начално обучение по плуване в клубовете в града. След разпределяне на децата в експериментална и контролна група е стартирано

обучението както при едната, така и при другата група деца, като е приложена стандартна методика за начално обучение по плуване при децата от контролната група, и експериментална адаптирана методика за обучение по плуване при децата в експерименталната група.

През четвъртия етап (2022-2023 година) е завършен литературният обзор. Данните от спортно-педагогическия експеримент са обработени и анализирани. Формулирани са изводите и препоръките от изследването с цел въвеждането им в практиката.

## **II.2.4. Методи на изследването и показатели**

### **Проучване, анализ и обобщаване на специализираната научно-методическа литература**

Проучването и анализът на специализираната научно-методическа литературата са насочени към изясняване на целта, задачите, методите за диагностика и корекция на гръбначните изкривявания и неправилна телесна стойка, и възможностите на плувния спорт, или на елементи от него да противодействат на това състояние.

Във връзка с въпросите на изследвания проблем е извършена литературна справка на 105 източници, на английски, руски и български език. В процеса на запознаването ни по проблема, установихме, че състоянието на неправилна стойка или гръбначно изкривяване при децата е изключително актуален и социално значим въпрос не само у нас. При проучването на литературните източници, също бе установено, че в редица страни се съобщава за увеличаване на оплакванията от болки в гърба при около 13% от децата на възраст 12-16 години и при около 30% при деца на възраст 15-19 години (Burton, 2013). В момента у нас няма организационна структура, която да отговаря за осъществяването на скрининга и профилактиката на постуралните нарушения и гръбначните изкривявания при учениците. С Наредба № 39 от 2004 г. за профилактичните прегледи и диспансеризацията са уточнени само основните насоки за действие (Димитрова и кол., 2013).

Съставянето и анализирането на библиографията по темата, ни позволи да очертаем мястото на нашето проучване, а оттам да формулираме неговата цел и задачи.

### **Педагогическо наблюдение**

Педагогическото наблюдение като метод е много популярно в областта на физическото възпитание и спорта и представлява

преднамерена, специализирана, систематизирана и организирана дейност и форма на активно човешко познание (Цонкова, 2014).

В изследователската ни работа бе приложено непосредствено, индивидуално и групово наблюдение на децата, преди, по време и след тренировъчния процес на експерименталната и контролната групи. Педагогическото наблюдение дава текуща информация за състоянието на децата, изпълнението на упражненията, справянето с поставените задачи и срещаните затруднения, като дава възможност за навременна корекция.

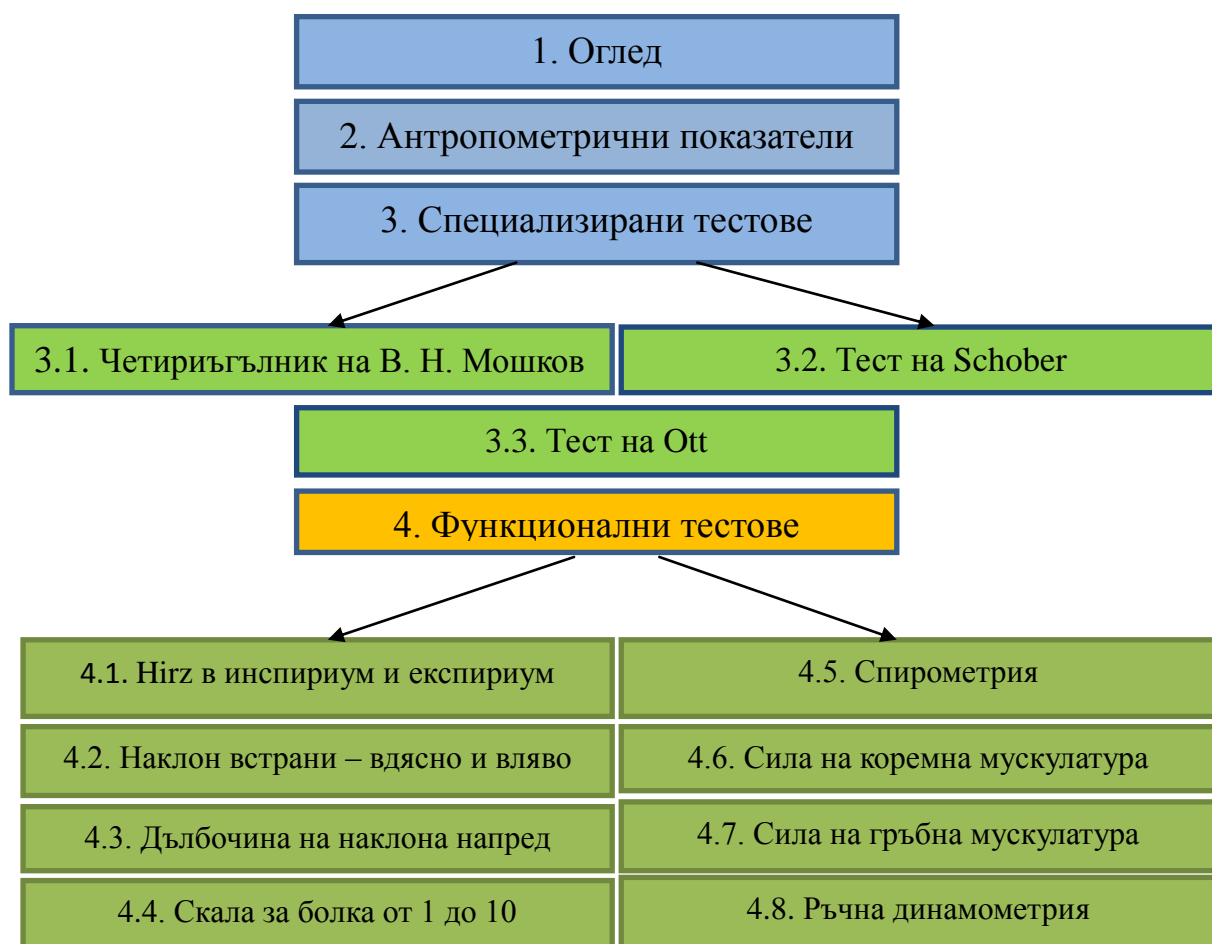
#### **Анкетен метод на проучване**

За постигането на целта и реализирането на задачите в изследването, бе приложен анкетен метод на проучване сред родители, на деца, трениращи плуване, както и сред треньори по плуване. Обект на първото анкетно проучване са 70 родители, от които родители на момчета - 46, а родителите на момичета - 24. Анкетната карта съдържа дванадесет въпроса от затворен тип. Обект на второто анкетно проучване са 32-ма, действащи към момента на анкетирането, треньори, които се занимават активно с учебно-тренировъчна и състезателна дейност в клубове в страната. От тях деветнадесет са мъже, а четиринадесет - жени. Анкетната карта за треньори по плуване съдържа четиринадесет въпроса от затворен тип.

#### **Спортнопедагогически експеримент**

Спортно-педагогическият експеримент е проведен на два етапа: първи етап през месец март 2020 г. и втори етап проведен през месец септември 2020 г. След функционалните измервания и разпределяне на децата в експериментална и контролна групи е стартирано обучението им, съответно по стандартна методика за обучение по плуване и предложената от нас експериментална методика. За целта на изследването е разработена специализирана методика за начално обучение по плуване, включваща специфични изправителни упражнения. Методиката съчетава упражнения за разучаване на плувните стилове, със специфични плувни упражнения,

които имат подчертан изправителен характер върху гръбначния стълб и акцентиращи върху гръбната и коремната мускулатура. Резултатът от двете методики е отчетен през втория етап на изследването през месец септември. На фигура 16 са представени тестовете, проведени при децата, за установяване на неправилна телесна стойка или гръбначно изкривяване и разпределяне в двете групи. Тестовете са проведени както в началото на изследването, така и през месец септември в края на изследването, след приложените експериментална методика и методиката при контролната група.



**Фигура 16. Диагностичен инструментариум и функционални тестове**



## 1. Оглед

За да се определи степента на отклонения от правилната телесна стойка или наличие на гръбначно изкривяване бе приложен оглед. Той се извършва при следните условия: децата са по плувни бански и стъпват боси на равна повърхност. Изследванията се извършват сутрин, по едно и също време, и от едно и също лице. Започва се с оглед в гръб, отстрани и отпред.

Наблюденията във фас се насочват към наличие на асиметричност на лицевите половини на черепа и шията, контурите на нивото на раменните линии и мамили, положението на ключиците, асиметричност на хълбочните бодили, нееднаквост на талийните триъгълници (образуват се от спуснатите ръце, талията и таза) (Паскалева, 2013).

При огледа отстрани (профил) наблюденията започват от долните крайници: ходила-наличие на плоско стъпало или други деформации; коленни стави – възможна рекорвация. При оглед отзад най-напред се проследява височината на раменните линии-те трябва да бъдат симетрични отляво и отдясно. Проследяват се долните медиални ъгли на лопатките дали се намират на еднаква височина и на еднакво разстояние от гръбначния стълб. След това се сравнява височината на талийните триъгълници и тяхната симетричност. При сколиоза те са несиметрични. Особено внимание се обръща на положението на таза и неговата симетричност към раменния пояс. Нерядко се открива наклон или променена инклинация на таза, чиято причина трябва да се изясни. По отношение на долните крайници се отчитат всички отклонения в отделните части-положение и форма на ходилата и колената, височината на глутеалните гънки, положение на таза (Паскалева, 2013).

**Фишът за изследване** (приложение 2) включва паспортна част, изследване на антропометрични показатели и различни функционални измервания.

## **2. Измерване на антропометричните показатели**

За първоначална оценка на физическото развитие при децата, направихме някои антропометрични измервания, като ръст, тегло и изчисление на ВМІ индекс. При съпоставянето на едни, спрямо други измервания, като например ръст и тегло, гръдна обиколка и витален капацитет, може да се съди за физическото развитие на децата, оттам индиректно и за здравословното им състояние.

**Ръст** - бе измерен в право положение, чрез ръстомер. Измерваното дете застава босо, с гръб към скалата на ръстомера, така че с петите, седалището и тила да се опира в нея. Резултатът се отчита по скалата, с точност до 0,5 cm.

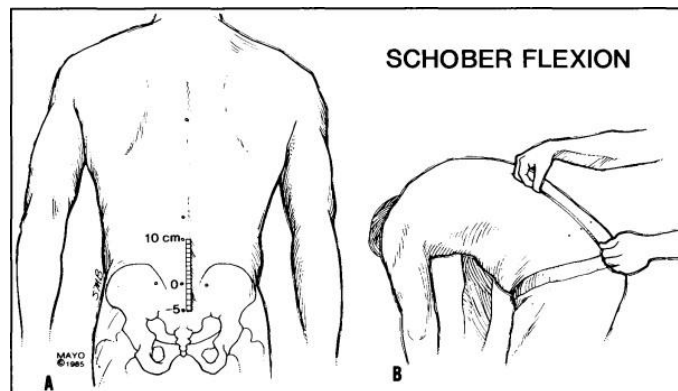
**Тегло** - чрез измерване на теглото се изразява общата маса на тялото и охранеността. Измерванията се провеждат сутрин. Резултатът се записва в kg.

**ВМІ** - след установяването на ръста и теглото на децата бе изчислен ВМІ индекс. Този индекс за определяне на телесната маса, дава сравнително точна информация. Резултатът се записва в проценти.

## **3. Специализирани тестове:**

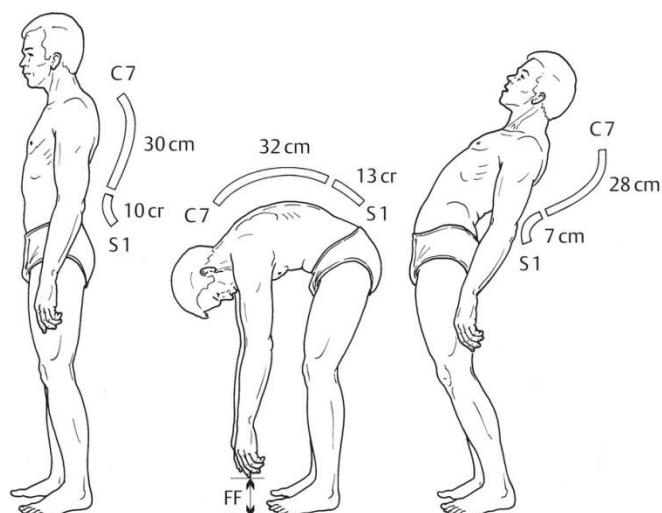
3.1. Четириъгълник на В. Н. Мошков - на застаналото в обичайната си стойка дете с дермографски молив се отбелязват бодилковите израстъци на С7, L4 и долните ъгли на лопатките. Четирите точки се съединяват. Страните на образувания четириъгълник при нормално положение са две по две (от двете половини на тялото) равни. При наличие на изкривяване страните на четириъгълника са различно дълги. Той обаче не е достатъчно обективен (Киров, 1985; Черногорова, 1985; Христосков, 1971).

3.2. Тест на Schober. От изходна позиция на детето в стоеж, се измерва способността му да сгъва долната част на гърба. От изправено положение се отбелязва L5 /пети лумбален прешлен/, като се отбелязва маркер с молив 5см под, и 10см над L5 /общо разстояние 15см/. След това детето трябва да извърши флексия в гръбначния стълб, т.е максимално навеждане напред, и да докосне пръстите на краката си, без да сгъва коленете си. Ако разстоянието на двете точки не се увеличи най-малко с 5см-общо разстояние по-голямо от 20см, тогава има изразен признак на ограничение в лумбалната флексия.



Фигура 17. Тест на Schober

3.3. Тест на Ott. С теста на Ott измерихме обхвата на движение в торакалния дял на гръбначния стълб. Измерваното дете застава в позиция на стоеж, а измерващия маркира C7 /седмия шиен прешлен/, и точка, 30см по-ниско от него. Това разстояние трябва да се увеличи най-малко с 2 до 4см при навеждане /флексия на гръбначния стълб/, както и да намалява с 1 до 2 см при максимален наклон назад / екстензия на гръбначния стълб/, ако детето не е с нарушен обхват на движение в торакалния дял на гръбначния стълб.



**Фигура 18. Тест на Ott**

#### **4. Функционални изследвания:**

4.1 Hirz в инспириум и експириум-При измерването на гръдната обиколка сантиметърът минава отзад под долния ъгъл на лопатките, а отпред - под гръдните зърна при мъжете /под gl. mammae при жените/. Гръдната обиколка се измерва последователно в три положения, без да се сваля сантиметровата лента: гръдна обиколка в пауза (в момента на дихателната пауза) и при максимално вдишване и максимално издишване. При измерването мускулатурата не трябва да бъде напрегната. Необходимо е да се следи при максималното вдишване, обследвания да не повдига рамене, а при максималното издишване да не ги сваля и накланя напред. Разликата в обиколките на гръдния кош при вдишване и издишване характеризира движението на гръдния кош. Измерването на обиколката на гръдния кош дава обща представа за състоянието на гръдния кош, за развитието на мускулатурата на гърдите и гърба, както и подкожните мазнини, и развитието на дихателните органи. Тези данни в съчетание с други антропометрични изследвания, могат да представят относителни изводи за здравословното състояние на човек. За оценка на развитието на гръдния кош, могат да се използват различни индекси, като много популярен е индексът на Brugsch. Той представлява средната обиколка на

гърдния кош върху ръста на измервания в сантиметри, умножен по 100. Развитие на гърдния кош е нормално, когато индексът 50-55%.

4.2. Наклон встрани - вдясно и вляво. От основен стоеж на гимнастическа пейка, или на гимнастическа постелка, детето изпълнява наклон вляво и след това вдясно колкото се може по надолу към петата, без да накланя тялото си напред, или назад, и без да сгъва краката си в колянната става. Изпълнението се извършва бавно, с точност до 1см, като се измерва разстоянието от повърхността, на която са стъпили краката до мястото, където са стигнали върховете на пръстите на ръцете.

4.3. Дълбочина на наклон напред - от основен стоеж на гимнастическа пейка изследваното дете изпълнява наклон напред, като краката му са обтегнати в коленете. Стремежът е с двете ръце да се докосне колкото е възможно по-ниско. Изпълнението се извършва бавно, без пружиниране. Наклонът се измерва с точност до 1 см от повърхността, на която са стъпили краката, до мястото, където са стигнали върховете на пръстите на двете ръце. Резултатът се отчита върху разграфена летвичка, поставена вертикално пред площта, на която е стъпило детето.

4.4. Визуално-аналогова скала за болка от 1 до 10. Този тест отразява субективната преценка на детето за наличие на болка в гърба, или друга част на тялото. Отчита се при покой от 1 до 10, и при движение, отново от 1 до 10.

4.5. Спиromетрия, или жизнената вместимост на белите дробове, представлява обемът въздух, който може да се издиша при преминаване от състояние на максимално вдишване в състояние на максимално издишване. Тя дава обща представа за силата на дихателната мускулатура и еластичността на белодробната тъкан (Бонев & Тодоров, 1971). Измерването на жизнената вместимост се извършва с уред, наречен спиromетър. Изследваният се съблича, за да се проследява подвижността на гърдния кош, след което изпълнява няколко на брой дълбоки вдишвания

и издишвания и равномерно, пълно до максимума си издишва в мундщука на апарата поетия въздух. Измерването е необходимо да се направи три пъти, като се записва най – високата стойност.

4.6. Сила на коремни мускули-статична и динамична. Определянето на силата на коремните мускули има голямо значение. Тя определя състоянието на коремната стена, която играе важна роля при гръбначните изкривявания. Чрез този тест установихме способностите на изследваните деца да задържат положение на лакътна опора, като измерихме постижението им в секунди-статична сила на коремни мускули. Както и определихме възможностите им да повдигат и снемат трупа си от позиция на тилен лег, като измерихме постижението им в брой повторения-динамична сила на коремни мускули.

4.7. Сила на гръбна мускулатура - статична и динамична, представлява измерване силата на гърба при задържане на тялото при повдигане, от изходно положение на лицев лег, с ръце до тялото-за определяне на статичната сила, и отчитане на броя на повторенията при повдигане и снемане на тялото от позиция на лицев лег, с ръце до тялото-за определяне на динамичната сила на гръбната мускулатура. И двата теста се изпълняват на гимнастическа постелка, като при задържането на тялото при повдигане от лицев лег, постижението се отчита в секунда, а изпълнението на повторенията при повдигане и снемане на тялото, се отчитат в брой пъти.

4.8. Ръчна динамометрия - измерване силата на захвата на горен крайник. При литературния обзор, установихме, че съществува право пропорционална зависимост между мускулната сила на ръката, и мускулната сила на цялото тяло. Измерена бе мускулната сила в килограми с помощта на ръчен динамометър №1, който се прилага при деца /фиг. 19/. Измерванията с динамометъра се извършват три пъти и с лява, и с дясна ръка, като се записва най-високата стойност на резултата.



**Фигура 19. Ръчен динамометър**

**Таблица 3. Тестове**

<b>N</b>	<b>Тест</b>	<b>Посока на нарастване</b>	<b>Мерни единица</b>	<b>Точност</b>
<b>Антропометрични показатели</b>				
1	Ръст	+	cm	1
2	Тегло	+	kg	1
3	BMI	+	%	1
<b>Специализирани тестове</b>				
6	Четириъгълник на В. Н. Мошков	-, +	cm	1
7	Тест на Shober	-, +	cm	1
8	Тест на Ott	-	cm	1
<b>Функционални тестове</b>				
9	Hirz в инспириум и експириум	-, +	cm	1
10	Наклон встрани-вдясно и вляво	-, +	cm	1
11	Дълбочина на наклона напред	-, +	cm	1
12	Скала за болка от 1 до 10	-, +	скала	1
13	Спирометрия	-, +	cm <sup>3</sup>	50
14	Сила на коремна мускулатура	-, +	бр.	1
15	Силна на гръбна мускулатура	-, +	бр.	1
16	Ръчна динамометрия	-, +	kg	1

## **Математико-статистически методи за обработка и анализ на данните**

Математико-статистическата обработка на резултатите от тестването е извършена с помощта на стандартните програми IBM SPSS Statistics 10 и Microsoft Office Excel 2010.

Извършената изследователска работа е разделена на анкетно проучване – с родители на деца, които спортуват плуване, и с експерти - треньори по плуване, както и спортно-педагогически експеримент, включващ изследване на антропометрични показатели, специализирани тестове за телесна стойка и деформации и функционални тестове за определяне на функционалните възможности при 7-10 годишни деца.

Приложени са следните математико-статистически методи:

### **Математико-статистически метод за характеристика на разпределението на изследваните променливи величини:**

- **Честотен анализ** за обработката на резултатите от анкетните проучвания.
- **Вариационен анализ** - за разкриване на средните нива ( $\bar{x}$ ) и разсейването на всеки от наблюдаваните признаци ( $S$  и  $V\%$ ), както и за проверка нормалността на разпределението на емпиричните данни ( $A_s$  и  $E_x$ ) при всяка от изследваните съвкупности.

### **За изследване на зависимости между изучаваните променливи:**

- **Корелационен анализ** – използвахме коефициент на корелация на Пирсън, както и точково-бисериален коефициент на корелация и съответстващото им равнище на значимост.

**За сравняване на разпределението на променливи величини, установяване на статистическата и практическата значимост на разликите:**

- **Статистическа проверка на хипотези**



Използвани са:

- За сравняване на честотни разпределения при независими извадки -  $\chi^2$  критерий на Пирсън и съответстващото равнище на значимост ( $p$ ).

- За сравняване на резултатите на експерименталната група и контролната група в хода на експеримента при количествени признаци с нормално разпределение - t- критерий на Стюдънт за зависими и независими извадки.

- За сравняване на резултатите на експерименталната група и контролната група в хода на експеримента при количествени признаци с различно от нормално разпределение - U- критерий на Ман Уитни (Mann-Whitney) за независими извадки и T-критерий на Уилкоксън (Wilcoxon) за зависими извадки, съответстващото им равнище на значимост ( $p$ ).

**За установяване на практическата големина на разликите на сравняваните групи и при поредни изследвания:**

- **Абсолютна разлика (прираст)**, показател за големина на ефекта - коефициента  $d$  на Cohen при зависими и независими извадки.

### **II.3. Методика за начално обучение по плуване при контролната група**

При контролната група бе използвана стандартна методика за обучение по плуване - начално ниво, при стиловете кроул и гръб. Съществена разлика при обучението на децата в двете методики е, че при контролната група, обучението преминава през традиционно описаните от авторите упражнения за начално обучение, без предварително да са подбрани само тези, при които се спазват най-активно принципите на изправителната гимнастика. При стандартизираното обучение, използвано при контролната група делът на общоразвиващите упражнения и стречинг упражненията е по-малък. При разгръването на групата с общоразвиващи упражнения, стречинг упражнения, както и имитационни упражнения на суша при контролната група упражненията са стандартни. Упражненията от същите групи при експерименталната група са подбрани съобразно принципа за изтегляне на гръбначния стълб. Обучението отново преминава през основните групи упражнения:

- упражнения, предшестващи изучаването на плувните стилове, като тук се включват упражненията за привикване на тялото с водната среда, упражненията за изпитване на подемната сила на водата;

- упражнения за изучаване на дишането;

- упражнения за заемане на основно плувно положение;

- упражнения за усвояване движенията на ръцете и дишането, при стиловете кроул и гръб;

- упражнения за усвояване движенията на краката и дишането, при стиловете кроул и гръб;

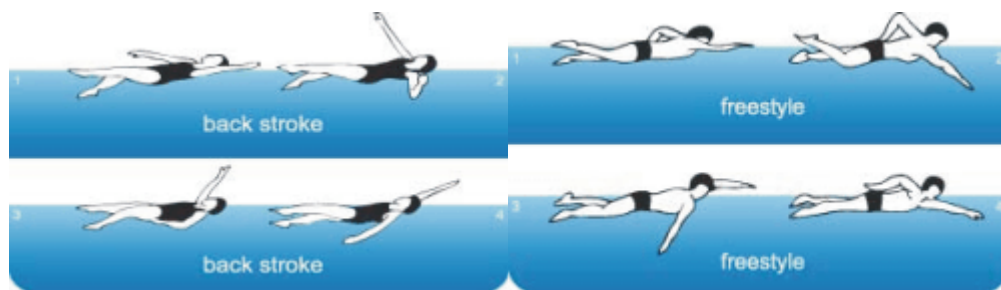
- упражнения за усвояване координацията на движенията между ръцете и краката. На суша и във вода, при стиловете кроул и гръб;

- упражнения за старт.

Упражненията за изучаване на стиловете във вода са подбрани съобразно принципа за симетричност, отбремявяване и изтегляне на гръбначния стълб при експерименталната група, докато при контролната група, упражненията, които децата изпълняват следват стандартна методика за обучение, без систематизиране на точно определени упражнения, отговарящи най- активно на тези принципи.

#### **II.4. Адаптирана методика за начално обучение по плуване с изправителен характер, приложена при експерименталната група**

При експерименталната група бе използвана специално разработена от нас методика за начално обучение по плуване с изправителен характер в двата стила - кроул и гръб, съчетана със специфични плувни упражнения, които имат подчертан изправителен ефект върху гръбначния стълб. Предложеният от нас комплекс от специфични плувни упражнения в уроците по плуване, като част от експерименталната методика, допускаме, че води до по-изразена корекция на неправилната поза, подобряване на постуралния контрол и по-добри функционални показатели, и в същото време адекватно усвояване на плувната техника, спрямо обучението по плуване по стандартна програма.



**Фиг. 20. Плуване в стила гръб /първа илюстрация/ и кроул /втора илюстрация/**

Експерименталната методика е базирана на проучените литературни източници в областта на кинезитерапията и рехабилитацията на гръбначните изкривявания, като са спазени основните принципи на изправителната гимнастика, като основно средство при корекцията на деформациите на гръбначния стълб, а именно активно изтегляне на гръбначния стълб, отбременяване на гръбначния стълб (което се осигурява чрез подходящи изходни положения за изпълнение на упражненията) и

поддържане на постоянно напрежение на мускулатурата. Изходните положения при обучението по плуване са от хоризонтално положение на гръбначния стълб - лицев и тилен лег.

Експерименталната методика за корекция на неправиланата поза и начално обучение по плуване е разработена специално за целите на проучването. Методиката включва специални технически упражнения, насочени към обучение в плувната техника от една страна, а от друга, упражнения, чийто ефект е подчертано рехабилитационен при борбата с лошата телесна стойка и изкривяванията в областта на гръбначния стълб. Принципите на въздействие на упражненията са описани от редица автори в областта на кинезитерапията и в областта на плуването, и са приложени успоредно с изучаването на първите стъпки в обучението по плуване.

Приложената от нас експериментална методика включва по-голям брой имитационни упражнения, които се изпълняват на суша, извън басейна, която основна цел е усвояване на правилната техника на плуване, в съчетание с упражнения, които напрягат основно мускулатурата на гърба и коремната мускулатура. Стречинг упражненията се изпълняват в отделно занимание, а общоразвиващите упражнения за разгриване на групата са подбрани съобразно принципите на изправителната гимнастика. Упражненията имитират техниката на изпълнение на стила кроул, или гръб, като в същото време се изпълняват и упражнения, трениращи съответните мускулни групи, които участват в поддържането на правилна телесна стойка.

**Таблица 4. Експериментална методика за корекция на неправиланата поза и  
начално обучение по плуване**

<b>Експериментална методика за корекция на неправиланата поза и начално обучение по плуване.</b>	
<p><i>Упражнения извън басейна</i></p> <p><b>I. Общоразвиващи упражнения, прилагани преди всяко занимание, с акцент върху гърбната и коремната мускулатура.</b></p>	<p>И.П. – основен стоеж 1 – ръце горе – вдишване 2 = И.П. – издишване</p> <p>И.П. – стоеж, ръцете зад тялото, склучени една за друга 1 – теглене надолу-назад – вдишване 2 = И.П. – издишване</p> <p>И.П. – Стоеж, ръце долу 1 – ръце напред 2 – ръце горе 3 – ръце напред 4 = И.П.</p> <p>И.П. – стоеж, ръце напред 1 – извивка вляво 2 = И.П. 3 – извивка вдясно 4 = И.П.</p> <p>И.П. – Стоеж, ръце горе 1 – клек 2 = И.П. с изнасяне на ляв/десен долен крайник назад</p> <p>И.П. – стоеж, ръце встрани 1 – ръцете обхващат свития в коляното ляв крак 2 = И.П. (упражнението се изпълнява и с другия крак).</p> <p>И.П. – разкрачен стоеж, ръцете склучени зад тила 1 – изнасяне ляв крак вляво 2 = И.П. 3 – изнасяне на десен крак вдясно 4 = И.П.</p> <p><u>Упражнения за укрепване мускулатурата на гърба, корема и раменния пояс.</u></p> <p>И.П. – колянна опора 1 – повдигане на ляв крак и дясна ръка 2 = И.П.</p>
<p><i>Упражнения извън басейна</i></p>	

<p><i>Упражнения извън басейна</i></p>	<p>3– повдигане на десен крак и лява ръка 4 = И.П.</p> <p>И.П. – лег 1 – повдигане на ръцете и краката със задържане 5 сек. 2 – И.П.</p> <p>И.П. – тилен лег, ръцете над главата 1 – повдигане на трупа до 45° 2 – И.П.</p> <p>И.П. – тилен лег, ръце до тялото 1 – повдигане на долните крайници до 45° 2 – И.П.</p> <p>И.П. – водоравен наклон 1 – вдишване и продължително издишване, през устата на повърхността, а след това и във водата.</p> <p>И.П – водоравен наклон 1 – ритмично дишане с повдигане на главата напред за вдишване</p>
<p><i>Упражнения във вода</i></p> <p><b>II. Предшестваци упражнения</b></p>	<p>II. 1. От плитката част на басейна, с хват за преливника се потапя лицето, като ръцете, тялото и краката се изпъват и отпускат до изплуване на тялото. Упражнението се изпълнява в положение на гръб, и в положение на гърди.</p> <p>II. 2. Изпълнение на самостоятелно плъзгане на гърди и на гръб с отгласване от стената на басейна с изтегляне ръцете напред, обяснявайки на децата да си представят, че хващат предмет. С издишване във водата.</p> <p>II. 3. Изпълнение на плъзгане със завъртане около надлъжната ос на тялото, след отгласване от стената на басейна, с активно изтегляне на гръбначния стълб, обяснявайки на децата да си представят, че хващат предмет. С издишване във водата.</p>
<p><b>III. Основни упражнения</b></p>	<p>III. 1 И.П – седеж и от лег върху гимнастическа пейка 1 – изпълнение на имитационни кроулови вдижения с краката.</p> <p>III.2 Изпълнение на кроулови движения с краката, със захват за преливника на басейна. Упражнението се изпълнява на място, в началото с произволно дишане, след това в съгласуваност с дишането.</p> <p>III.3 Изпълнение на кроулови движения с краката с помощта на плувна</p>

<p><u>Обучение в стила кроул</u></p> <p>- <i>Упражнения за усвояване движенията на краката на суша и във водата.</i></p> <p>- <i>Упражнения за усвояване движенията на ръцете на суша и във водата.</i></p> <p>- <i>Упражнения за усвояване координацията а на движенията между ръцете и краката. На</i></p>	<p>дъска. Ръцете са поставени отстрани / отгоре върху дъската, с вдишване напред.</p> <p>III.4 Изпълнение на плуване на крака кроул без дъска, като ръцете са изпънати напред. Упражнението се изпълнява с ритмично вдишване и издишване напред.</p> <p>III.5 Изпълнение на плуване на крака кроул с дъска, като едната ръка е изпъната напред с хват за дъската, а другата ръка е до бедрото. Упражнението се изпълнява с вдишване към ръката, която е до бедрото. Ръцете сменят местата си след всяка дължина на басейна.</p> <p>III.6 Изпълнение на имитационни движенията на ръцете от положение на лег върху гимнастическа пейка. Упражнението се изпълнява в началото с едната ръка /с/с смяна на ръцете/, след това със застигане на ръцете пред тялото, а след това и в координация между двете ръце, с произволно дишане и в съгласуваност с дишането.</p> <p>III.7 Изпълнение на кроулови движения с лява / след това с дясна ръка от хоризонтално положение с хват за преливника на басейна. След усвояването на движенията се прилагат кроулови движения на ръцете със застигане на ръцете пред тялото. Упражнението се прилага с произволно дишане, а след овладяване на техниката – и в съгласуваност с дишането.</p> <p>III.8 Изпълнение на кроулови движения с ръцете с помощта на дъска. Упражнението се прилага първо с лява ръка /другата ръка е върху дъската/, а след това ръцете сменят местата си. Плуване ръце кроул със застигане на ръцете пред тялото с помощта на дъска, с произволно дишане, а след това и в съгласуваност с дишането.</p> <p>III.9 След усвояване на движенията се прилагат кроулови движения на ръцете с помощта на дъска, поставена между краката. Упражнението се изпълнява с координация между ръцете и с издишване, след това и в съгласуваност с дишането.</p> <p>III.10 От изходно положение лег върху гимнастическа пейка се изпълняват имитационни, координирани движения между ръцете и краката с произволно дишане и в съгласуваност с дишането, при шесттактова координация.</p> <p>III. 11 Плуване кроул със застигане на лява ръка, дясната ръка е изпъната пред тялото и смяна на загребващата ръка. След усвояване на упражнението се изпълнява плуване на кроул със застигане на ръцете пред пред главата. Дишането се изпълнява на половин цикъл, на 1 цикъл</p>
--	--



<p><i>суша и във вода.</i></p>	<p>и на 1 цикъл и половина.</p> <p>III.12 Изпълнение на плуване на кроул в обща координация на движенията. Първоначално със свободно дишане, а след това с дишане на 1 цикъл и с дишане на 1 цикъл и половина.</p>
<p><u>Обучение в стила гръбен кроул</u></p> <p>- <i>Упражнения за усвояване движенията на краката на суша и във водата.</i></p> <p>- <i>Упражнения за усвояване движенията на ръцете на суша и във водата.</i></p>	<p>След изпълнението на упражненията от т. I. при всяка тренировка се отделят по 8 – 10 минути за изпълнение на имитационните движения, съобразно етапа на обучение – крака,ръце, координация в стил кроул и гръб.</p> <p>III. 13 От изходно положение тилен лег върху гимнастическа пейка – изпълнение на имитационни кроулови движения с краката.</p> <p>III. 14 Изпълнение на кроулови движения с краката от хоризонтално положение на гръб, като ръцете са в хват за дъска, която се държи на гърдите / над бедрата, в съгласуваност с дишането.</p> <p>III. 15 Изпълнение на кроулови движения с краката от хоризонтално положение на гръб, с изпънати ръце над главата и с хват за плувна дъска.</p> <p>III. 16 Плуване крака гръбен кроул без дъска:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ръцете са изпънати напред, една върху друга.</li> <li>- Едната ръка е изпъната напред, другата е до тялото. Със смяна на ръцете.</li> </ul> <p>III. 17 От изходно положение тилен лег върху гимнастическа пейка се изпълняват имитационни движения на гръбен кроул първо с едната ръка / смяна на ръцете/, а след това със смяна местата на ръцете – лява ръка е над главата, а дясната е до бедрото, следва смяна на местата им.</p> <p>III. 18 От положение на гръб във водата, ръцете са в хват за плувна дъска, която се държи над бедрата, се изпълнява движението на лява / дясна ръка, с произволно дишане.</p> <p>III. 19 Плуване с движения на гръбен кроул без дъска, като ръцете са изпънати напред. Движението е с едната ръка и краката, след това загребващата ръка се сменя. Упражнението се изпълнява в съгласуваност с дишането.</p> <p>III. 20 Плуване с движения на ръцете на гръбен кроул, с дъска между</p>

<p>- <i>Упражнения за усвояване координацията на движенията между ръцете и краката. На суша и във вода.</i></p>	<p>краката и в съгласуваност с дишането. Ръцете се движат в координация помежду им.</p> <p>III. 21 От изходно положение тилен лег върху гимнастическа пейка се изпълняват координирани движения между краката, ръцете и дишането.</p> <p>III. 22 Плуване на гръбен кроул, като ръцете се застигат над главата. На всяко движение с ръката, се изпълняват шест удара с краката, които се движат нагоре – надолу, и едно вдишване и едно издишване.</p> <p>III. 21 Плуване по гръб, като ръцете се движат едновременно лява и дясна, а краката са последователни. Упражнението се изпълнява съгласувано с дишането.</p> <p>III. 22 От изходно положение по гръб, едната ръка е напред, а другата ръка е до бедрото, следват шест удара с краката и ръцете сменят местата си – ръката която е била напред изпълнява загребване, а ръката до бедрото се пренася над главата изпъната.</p> <p>III. 23 Плуване на гръбен кроул в обща координация между движенията на ръцете и краката с произволно дишане, а след усвояване на упражнението и в съгласуваност с дишането.</p>
---	--

**IV. Стречинг упражнения за гръбната и коремната мускулатура.**

Изпълняват се в отделно тренировъчно занимание, в началото на всеки календарен месец от март до септември.

За гръбна мускулатура:

Всички упражнения се изпълняват със задържане най – малко 20сек. в оказаната последователност.

Целият комплекс от упражнения се повтаря 4 до 5 пъти.

От изходно положение на колянна опора срещу стена, децата поставят ръцете си на стената. След което навеждат гърди към пода, като се стараят ръцете да са изпънати, а гърбът да е прав. Упражнението се изпълнява в продължение на 30 – 40секунди до 1 минута, 4 – 5 повторения.

Стречинг за шията и за Трапециус мускулите.  
IV.1 и IV.2



Упражнението се изпълнява със задържане назад и встрани по 30-40 секунди. Повтаря се 3 – 4 пъти.

От изходно положение стоеж, главата си привежда напред и с помощта на ръцете се притиска към гърдите. Упражнението се изпълнява 3 – 4 пъти x 20 сек.

Стречинг за трапезовидните мускули.

За гръбна мускулатура:

Всички упражнения се изпълняват със задържане най – малко 20сек. в оказаната последователност.

Целият комплекс от упражнения се повтаря 4 до 5 пъти.



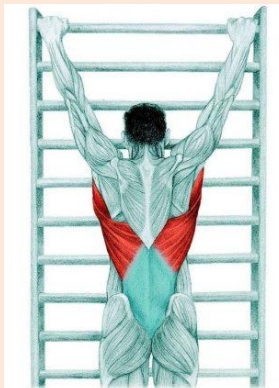
От стоеж едната ръка захващата другата зад гърба, като главата се накланя встрани, към ръката зад гърба. Ръцете се сменят. Упражнението се изпълнява 3 до 4 пъти със задържане 30 сек.

IV.3 Стречинг за дългите мускули на гърба.



От изходно положение на колянна опора, децата спускат седалището си назад, докато главата достигне пода. Ръцете се изнасят напред. Упражнението се изпълнява в продължение на 30 – 40секунди до 1 минута.

IV.4 Стречинг за широките мускули на гърба.

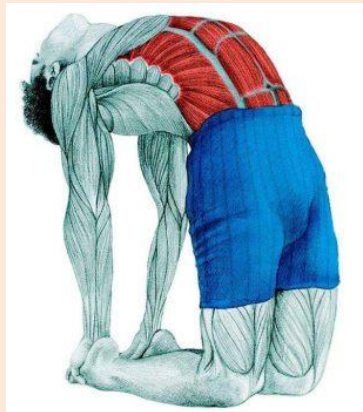


Децата изпълняват вис на гимнастическа стена, или на висилка. От 3 до 4

За *коремна*  
мускулатура:

пъти по 20 – 25 сек.

IV.4 Стречинг упражнения за коремната мускулатура.



Деца застават на колене със събрани крака. След това отпускат тялото си назад, и при възможност хващат петите си. Упражнението се изпълнява 3 до 4 пъти по 20сек.

Стречинг упражнения за коремната мускулатура.



Целият комплекс от упражнения се повтаря 4 до 5 пъти.

От изходно положение стоеж се изпълняват наклони и извивки вляво и вдясно, със задържане по 20 до 30сек.

V. Упражнения за старт.

Изпълнение на прав скок с крачка, или едновременно с двата крака. Изпълнение на „падове“ от различни изходни положения-от седеж, от колянка, от клек и от водоравен наклон. Изпълнение на старт от стената на басейна с активно изтегляне ръцете напред.

VI. Игри във водата

Всички деца образуват кръг във водата, хванати за ръце и легнали по гръб. При сигнал от учителя/треньора, изпълняват кроулови движения с краката, а при втори сигнал пускат ръцете си и плуват само с крака кроул няколко метра.

	<p>Всички деца застават в две колони, близо един до друг. След сигнал първият от всяка колона се обръща и с гмуркане и кроулови движения с краката преминава през разтворените крака на съотборниците си, образували тунел, и застава последен в колоната. Побеждава отборът, завършил първи състезанието.</p> <p>Изпълнение на учебни скокове с краката надолу.</p> <p>Изпълнение на пад във водата от положение на седеж.</p>
--	---

## **II.5. Сравнителен анализ на адаптираната методика за начално обучение по плуване с изправителен характер и методиката при контролната група**

При сравнението на двете методики за обучение по плуване, първо следва да се отбележи, че експерименталната методика залага на по-голям брой общоразвиващи упражнения за разгриване, преди влизане в басейна. Тези упражнения бяха подбрани така, че да са спазени основните принципи на изправителната гимнастика. Също, упражненията, които бяха използвани за разгриване на групата, акцентират в по-голяма степен върху коремната и гръбната мускулатура, които са най-важни за поддържането на добра стойка при децата. След разгриването на двете групи с общоразвиващи упражнения, децата от двете групи изпълняват упражнения за изучаване на плувните стилове, както на суша, така и във водата. Тук отново при експерименталната група се залага на по-голям брой имитационни упражнения, които основно натоварват статично и динамично гръбна и коремна мускулатура. В края на занятията при контролната група се отделя време за стречинг упражнения, докато при експерименталната група, стречинг упражненията се изпълняват в отделно занятие, като се набляга на изтегляне на гръбначния стълб по надлъжната му ос (важен принцип от изправителната гимнастика) и разтягане на мускулните групи, които са най-натоварени в експерименталната методика. Този подход дава възможност и за оптимизиране на времето за обучение по плуване в останалите занимания. Във водата, при същинското обучение на децата по плуване, отново има известна разлика при подбора на упражненията в двете групи. При експерименталната група, бяха подбрани упражненията така, че всяко едно от тях да отговаря на принципите за симетричност и активно изтегляне на гръбначния стълб, докато при контролната група няма придържане към този принцип.

На фиг. 5 са представени различията при обучението на децата в двете групи по време на изследването.



**Фиг. 21. Особенности на адаптираната методика за начално обучение по плуване с изправителен характер**



### **III. ТРЕТА ГЛАВА. РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ**

#### **III.1. Анализ на резултатите от проучването на мнението и степента на информираност на родители на занимаващи се с плуване деца, относно проблема гръбначни изкривявания и неговата профилактика**

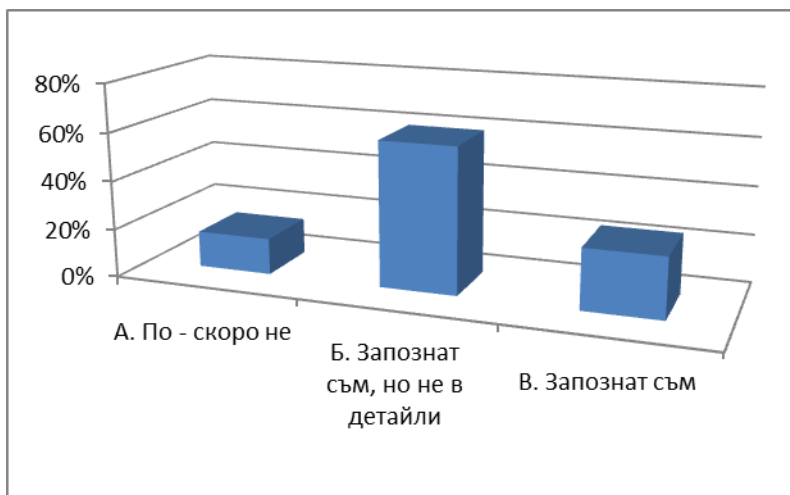
След обработката на резултатите от проведената анкета се установи, че по-голям процент от спортуващите плуване деца се занимават с този спорт от сравнително кратко време: 51% от анкетираните родители посочват отговор „от 0 до 6 месеца“, 49% са родителите на деца, които плуват от повече от половин година. На втория въпрос от анкетната карта „На каква възраст е Вашето дете?“ най – честият отговор – 49% е възрастовата граница „от 8 до 12 години“, което според нас е напълно закономерно, тъй като малка част от децата стартират в даден спорт преди началната степен на образование. На втора позиция с 36% от родителските отговори се класира възрастта „от 5 до 7 години“, а най-малък брой отговори – 15% е получил третият вариант на избор – от „13 до 16 години“.

По-висок е процентът на спортуващите плуване момчета, спрямо този на момичетата – съответно 66% към 34%.

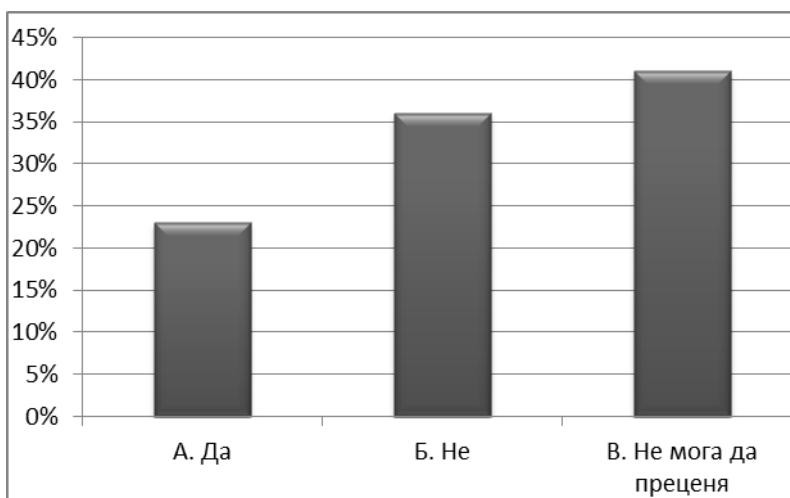
Особено внимание предизвика у нас резултатът от петия въпрос в анкетата: „Запознати ли сте с проблема гръбначно изкривяване?“ (фигура 21).

Малко над половината от анкетираните родители (60%) са дали отговор „Запознат съм, но не в детайли“, което би могло да определи сравнително ниската информираност на родителите по проблема, изчерпваща се до познания относно наименованията на тези състояния, но не и по същество. Едва 25% от отговорите на родителите отбелязват третия

възможен отговор „Запознат съм“, като по този начин показват по-висока степен на информираност по проблема. 15% от отговорилите родители са отбелязали, че по-скоро не са запознати с гръбначните деформации.



**Фигура 21.** Запознати ли сте с проблема гръбначни изкривявания?

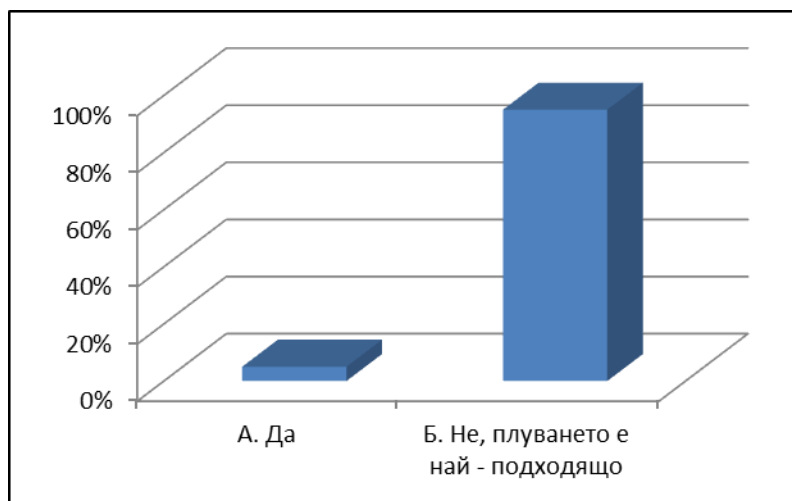


**Фигура 22.** Смятате ли, че вашето дете е предразположено към гръбначно изкривяване?

Чрез следващия въпрос: „Смятате ли, че Вашето дете е предразположено към гръбначно изкривяване?“. Установяваме, че 23% от анкетираните родители смятат, че детето им е предразположено към този проблем, спрямо 36% от родителите, които твърдо дават отговор „Не“. Най-висок процент от отговорите е получил третият отговор „Не мога да

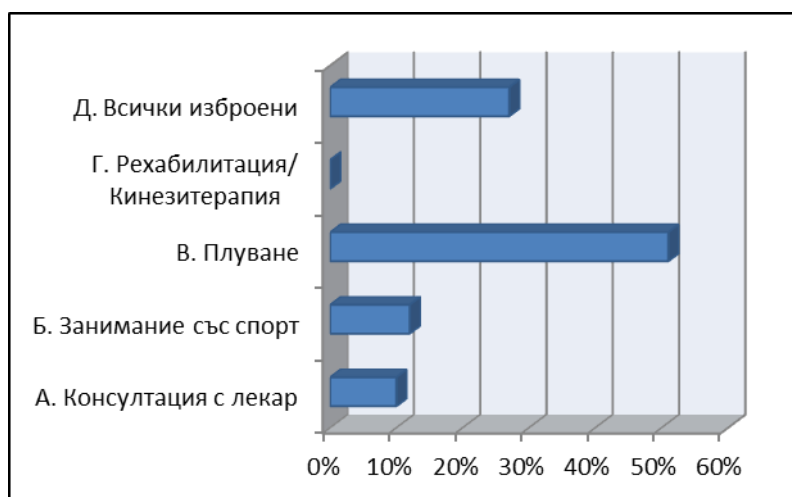
преценя“, което потвърждава направения от нас извод от предходния въпрос, че информираността на родителите относно проблема гръбначни изкривявания е ниска (фигура 22).

Каква е информираността на родителите по отношение на спорта плуване като средство за превенция на гръбначни изкривявания установяваме чрез следващия въпрос (фигура 23). Резултатът тук е в полза на плувния спорт като 95% от запитаните отговарят, че няма по-подходящ спорт от плуването за корекция на гръбначните изкривявания.

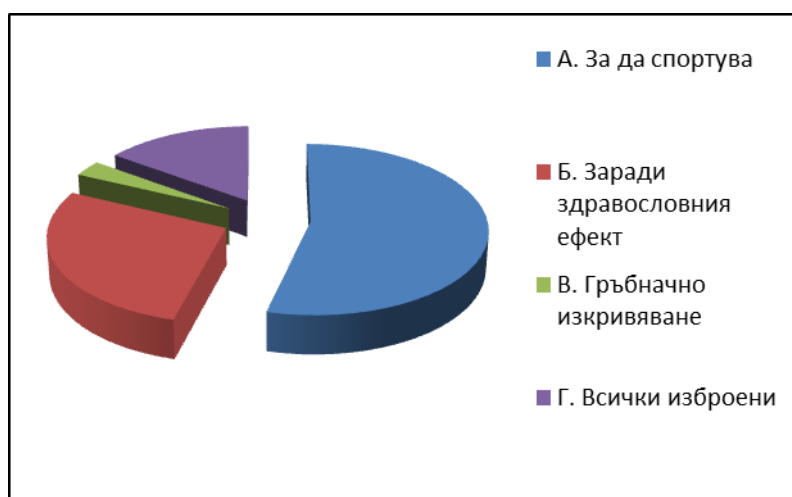


**Фигура 23. Смятате ли, че има спорт по-подходящ от плуване за корекция на гръбначно изкривяване?**

Като превантивни мерки срещу гръбначните изкривявания 10% от родителите посочват, че биха направили профилактични прегледи и консултации с лекар на своите деца, 12% от родителите биха записали детето си на някакъв вид спорт, а най-висок процент – 51% биха записали детето си на тренировки по плуване. Не малък процент – 27% биха съчетали всички изброени отговори, за да предпазят детето си. Нито един родител не е посочил отговор „медицинска рехабилитация/кинезитерапия“. Предполагаме, че това е така, защото става дума за превантивни мерки, а не за назначаване на съответно лечение, което да изисква специализирани познания на рехабилитатор или кинезитерапевт (фигура 24).



**Фигура 24. Какво бихте предприели, за да предпазите Вашето дете от гръбначни изкривявания?**



**Фигура 25. Каква беше причината да запишете детето си на плуване?**

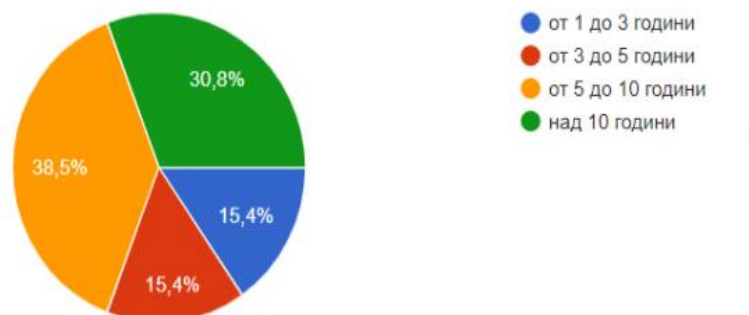
Логически следващият въпрос се отнася до мотивите на родителите да предпочетат именно плуването като спорт за техните деца. Най-голям процент от анкетиранияте са дали отговор „За да спортува” – 54%, „Заради здравословния ефект” от практикуване на плуването са оградили 28% от родителите, 3% от анкетиранияте посочват „Гръбначно изкривяване” като причина да запишат детето си на плуване. Към този процент може да бъдат добавени още 15% от отговорите, тъй като те са посочили „Всички изброени”, което означава, че детето им все пак има гръбначно изкривяване (фигура 25).

Независимо, че 3% от анкетираните родители посочват, че са записали децата си да плуват поради гръбначно изкривяване, а още 15% дават отговор „Всички изброени”, включващ и гръбначно изкривяване, на въпроса „Вашето дете има ли гръбначно изкривяване, диагностицирано от лекар?“ едва 10 % от родителите отговарят с „Да“. Това означава, че при 8% от децата, чиито родители са посочили, че имат гръбначно изкривяване, то не е диагностицирано от лекар.

Четири пъти седмично посещават басейна 28% от децата, а два и три пъти седмично съответно по 36%, което предполага, че не се цели високо спортно майсторство на занимаващите се, а по-скоро подобряване на здравословното състояние, преодоляване на последствията от гръбначно изкривяване или ангажиране на свободното време чрез спорт.

## III.2. Анализ на резултатите от проучване на мнението на експерти - треньори по плуване относно терапевтичния ефект на плуването при отклонения от правилната стойка

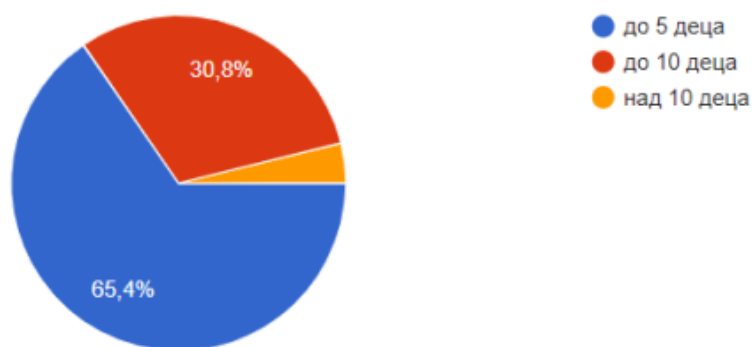
Анализът на резултатите от анкетното проучване показва, че най – голям брой анкетираните специалисти са тези с трудов стаж от 5 до 10 години – 38,5%, следвани от треньорите със стаж над 10 години – малко над 30%. Плувните специалисти, участвали в анкетното проучване с опит от 1 до 3 години, както и с опит от 3 до 5 години, са с равен процент – 15% (фигура 26). Процентът на анкетираните треньори мъже е 60%, спрямо 40% - жени.



**Фигура 26. Треньорски стаж на анкетираните специалисти**

На втория въпрос „Смятате ли, че системното практикуване на плуване подобрява телесната стойка на децата?“ всички анкетираните отговорят със съгласие. Със следващия въпрос се установява колко от спортните специалисти са срещали проблема гръбначно изкривяване или лоша стойка при децата, които тренират, като близо 70% от тях споделят, че имат деца с този проблем в групите си. Важно бе да установим какъв е броят на децата с гръбначно изкривяване в групите на треньорите, затова следващият въпрос към тях е „Какъв е броят на децата с гръбначно

изкривяване във вашата група“ – над 65% споделят, че броят на децата в групата им е до 5 деца (фигура 27).

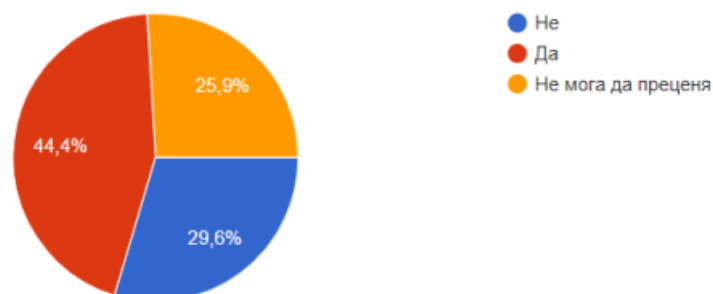


**Фигура 27. Брой на децата с гръбначно изкривяване в групите на спортните специалисти**

Следващият важен момент бе да установим, дали състоянието „гръбначно изкривяване“, при тези деца е диагноза, поставена от медицинско лице, или вследствие на наблюдение и преценка от страна на треньора. Тук малко над 60% от специалистите посочват, че децата с гръбначни изкривявания от техните групи имат поставена диагноза от лекар със съответния документ, което означава че останалата част от децата, посещаващи тренировките по плуване, имащи отклонение от правилната стойка на практика нямат поставена диагноза от лекар, а отклонението е забелязано от треньора по плуване.

На въпроса „Във вашите групи има ли деца, които посещават тренировките, заради проблеми с гръбначния стълб и неправилна стойка на тялото, по субективна преценка на родителите?“ над 71% от треньорите посочват отговор „Да“, над 21% отговарят с „Не“, а тези, които нямат такава информация са около 8%, откъдето може да се направи извода, че родителите се доверяват на спорта плуване в търсенето на оздравителен и лечебен ефект по отношение на гръбначния стълб на техните деца.

Изхождайки от факта, че хармоничното физическо развитие е от съществено значение за здравето, треньорите бяха запитани дали наблюдават при децата с отклонения от правилната стойка по-слабо развитие на двигателните качества, спрямо останалите деца. Установи се, че близо 25,9% не могат да преценят, но за 44,4% от анкетираните, физическите качества при децата с гръбначно изкривяване са по-слабо развити, а 29,6% от тях не наблюдават такава закономерност (фигура 28).



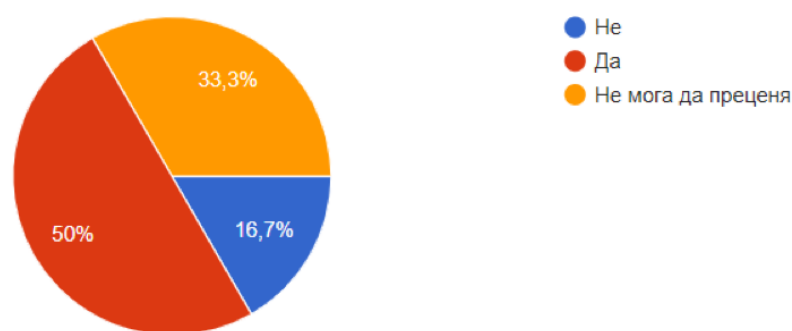
**Фигура 28. Установяват ли треньорите по-слабо развитие на двигателните качества при децата с нарушена телесна стойка или гръбначно изкривяване, спрямо останалите деца**

Попитахме педагозите дали темпът на напредък в обучението или тренировъчния процес по плуване е еднакъв при децата с изкривявания, и при децата, които нямат този проблем. Установи се, че за близо 47% от специалистите темпът на напредък е еднакъв. За почти половината специалисти няма връзка между влошената телесна стойка или гръбначно изкривяване и възможността на децата да се обучават в спорта плуване. Но почти 29% от анкетираните са на мнение, че тези деца срещат проблеми при обучението и темпът им на обучение не е еднакъв с останалите деца. 25% от треньорите не могат да преценят дали има връзка.

Важен момент от анкетното проучване бе да установим, дали децата с гръбначно изкривяване са по-мотивирани в учебния или



тренировъчния процес по плуване, което е важна част от корекцията и напредъка в борбата с лошата стойка и гръбначните изкривявания. Затова попитахме на какво мнение са треньорите при наблюдението на децата по време на обучение. Според половината от тях мотивацията за напредък е по-видима при децата с гръбначни изкривявания, спрямо останалите деца. 33,3% от специалистите не могат да преценят, а 16,7% от тях не смятат, че има връзка (фигура 29).



**Фигура 29. Смятат ли треньорите, че децата с нарушения в телесната стойка, или гръбначно изкривяване са по-мотивирани в обучителния/тренировъчния процес, спрямо останалите деца**

Отговорите на следващия въпрос формират общ процент над 100, поради факта, че специалистите могат да изберат повече от един отговор. Над половината от анкетираните педагози – 54% съобщават, че децата, които посещават тренировките им и са с установени проблеми по отношение на правилната телесна стойка и съобщават за болки в гърба и по-лесна уморяемост. 46% от специалистите съобщават, че децата с проблеми в телесната стойка и гръбначни изкривявания са по-затворени и интровертни в общуването с другите деца, а около 11% не могат да преценят.

### III.3. Анализ на резултатите от изследването на антропометричните показатели

#### Вариационен анализ на резултатите от изследването на антропометричните показатели

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група (ЕГ) в началото на изследването (таблица 5) показват, че стойностите на ръста варират между 126 cm и 164 cm. Средната стойност е 142,75 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=7,33\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

*Таблица 5. Вариационен анализ на резултатите от антропометричните тестове на ЕГ – първо изследване*

	N	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
възраст ЕГ	20	7	10	3	8,5	1,15	13,50	0,001	-1,401
ръст ЕГ – 1	20	126	164	38	142,75	10,46	7,33	0,591	0,031
тегло ЕГ - 1	20	29	55	26	38,85	7,29	18,77	1,221*	0,724
ВМІ ЕГ – 1	20	17,1	22,8	5,7	18,93	1,51	7,98	0,948	0,541

*Забележка: Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$*

От таблица 5 се вижда също, че стойностите на теглото на ЕГ варират между 29 kg и 55 kg, средната стойност е 38,85, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е сравнително еднородно ( $V=18,77\%$ ). Положителна асиметрия се наблюдава по отношение на стойностите на теглото ( $As=1.221$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

Резултатите от вариационния анализ на BMI на ЕГ при първото изследване, показват, че стойностите варират между 17,1 и 22,8, а средната стойност е 18,93, която е в норма за възрастта, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака е малко ( $V= 7,98\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

Резултатите от вариационния анализ на резултатите от второто изследване при експерименталната група (таблица 6) показват, че стойностите на ръста варират между 130 cm и 166 cm, при средна стойност 145,25 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на показателя е малко ( $V= 6,89\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че стойностите имат нормално разпределение.

**Таблица 6. Вариационен анализ на резултатите от антропометричните показатели на ЕГ – второ изследване**

	N	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
<b>възраст ЕГ</b>	20	7	10	3	8,5	1,15	13,50	0,001	-1,401
<b>ръст ЕГ – 2</b>	20	130	166	36	145,25	10,00	6,89	0,724	0,053
<b>тегло ЕГ – 2</b>	20	32	56	24	41,7	6,74	16,17	1,187*	0,642
<b>BMI ЕГ – 2</b>	20	17,1	23	5,9	19,67	1,50	7,62	0,638	0,12

*Забележка:* Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

От таблица 6 се вижда, че стойностите на теглото на ЕГ при второто изследване варират между 32 kg и 56 kg, средната стойност е 41,7, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=16,17$ ). Коефициентът на асиметрия отново надвишава критичната стойност, а този на ексцес е под критичната стойност.

Резултатите от вариационния анализ на BMI на ЕГ при второто изследване, показват, че стойностите варират между 17,1 и 23, а средната величина е 19,67, която стойност отговаря на нормално тегло, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=7,62\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес не надвишават критичната стойност.

Резултатите от вариационния анализ на контролната група (КГ) при първото изследване (таблица 7) показват, че стойностите на ръста варират между 132 cm и 163 cm. Средната стойност е 143,85 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=5,84\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че разпределението на признака е нормално.

**Таблица 7. Вариационен анализ на резултатите от антропометричните показатели на КГ – първо изследване**

	N	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
<b>възраст КГ -1</b>	20	7	10	3	8,35	0,99	11,83	0,283	-0,77
<b>ръст КГ - 1</b>	20	132	163	31	143,85	8,41	5,84	0,780	0,005
<b>тегло КГ – 1</b>	20	33	51	18	40,5	5,54	13,68	0,591	-0,605
<b>BMI -КГ -1</b>	20	16	26	10	19,55	2,35	12,04	1,345*	2,184 *

*Забележка: Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$*

От таблица 7 се вижда също, че стойностите на показателя тегло при контролната група при първото изследване варират между 33 kg и 51 kg. Средната стойност е 40,5, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=13,68\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Известна положителна асиметрия и ексцес се наблюдава по отношение на стойностите на BMI ( $As=1.345$  и  $Ex=2.184$ ), където

емпиричните им стойности надвишават критичните. Стойностите на BMI варират между  $16 \text{ kg/m}^2$  и  $26 \text{ kg/m}^2$ . Средната стойност е  $19,55 \text{ kg/m}^2$ , като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=12,04\%$ ).

Резултатите от вариационния анализ показват, че стойностите на ръста на КГ при второто изследване (таблица 8) варират между 134 cm и 165 cm. Средната стойност е 146,2 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=5,51\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че има нормално разпределение на признака.

**Таблица 8. Вариационен анализ на резултатите от антропометричните показатели на КГ – второ изследване**

	N	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
<b>възраст КГ -2</b>	20	7	10	3	8,35	0,99	11,83	0,283	-0,77
<b>ръст КГ - 2</b>	20	134	165	31	146,2	8,06	5,51	0,811	0,198
<b>тегло КГ – 2</b>	20	36	55	19	42,85	5,44	12,70	1,032*	0,235
<b>BMI -КГ -2</b>	20	16,9	27,3	10,4	20,05	2,23	11,13	2,037*	5,573 *

*Забележка:* Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Отново от таблица 8 се вижда, че стойностите на теглото на контролната група при второто изследване варират между 36 kg и 55kg. Средната стойност е 19kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко, извадката е приблизително еднородна ( $V=12,70\%$ ). Коефициентът на асиметрия е малко над критичната стойност, а този на ексцес е под критичната стойност, което означава че стойностите имат сравнително нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ показват, че стойностите на BMI на контролната група при второто изследване варират между  $16,9 \text{ kg/m}^2$  и

27,3 kg/m<sup>2</sup>. Средната стойност е 20,05 kg/m<sup>2</sup>, което означава, че изследваните деца са с нормално тегло. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко, извадката е еднородна (V=11,3%). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=2,037 и Ex=5,573), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

### Сравнителен анализ на резултатите от изследването на антропометричните показатели

Поради факта, че разпределението на стойностите се различава от нормалното е приложен тестът на Шапиро-Уилк за нормалност на разпределението и са използвани непараметрични критерии за проверка на хипотези.

Сравнителният анализ на данните показва, че средната стойност на ръста на ЕГ при първото изследване 142,75 cm, а при второто – 145,25 cm. Разликата от 2,5 cm е статистически значима, защото достигнатото равнище на значимост е по-малко от 0,05 (p≈0,000) (таблица 9).

**Таблица 9. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при ръста на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Ръст	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	p
Експериментална	20	142,75	10,46	145,25	10,00	2,50	1,75	2,64	11,82	0,000
Контролна	20	143,85	8,41	146,20	8,06	2,35	1,63	2,26	10,11	0,000
Разлика	D	-1,100		-0,95		0,15				
	Cohen's d	0,117		0,106		0,152				
Статистическа значимост	t <sub>emp</sub>	0,37		0,33		0,48				
	P	0,716		0,743		0,636				

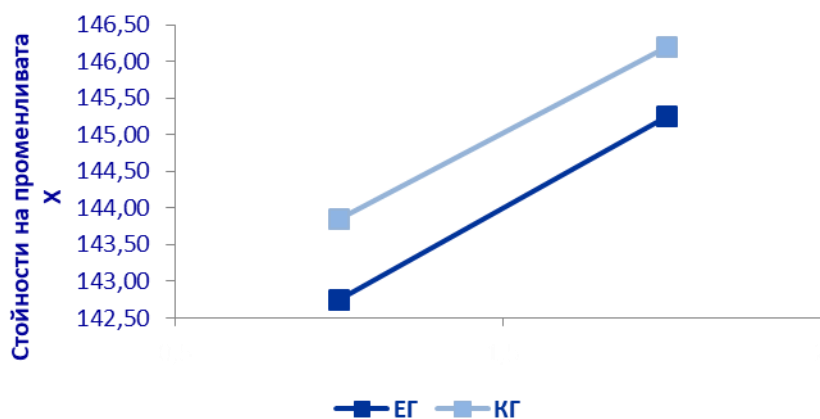
*Забележка: P<0,5 разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта*

Подобен извод налага и сравняването на резултатите на стойностите на ръста и при КГ. Средните стойности на групите са съответно 143,85 cm.

и 146,2 cm. , като разликата между тях е с висока статистическа значимост ( $p \approx 0,000$ ) (таблица 9).

Отново от таблица 9 се вижда, че между средните стойности на ръста на ЕГ и КГ при първото изследване има разликата от 1,1 cm, която е несъществена ( $t_{emp}=0,37$ ;  $p=0,716$  ). При второто изследване разликата от 0,95 cm също е несъществена ( $t_{emp}=0,33$ ;  $p=0,743$ ). В обобщение може да се заяви, че двете групи имат прираст на ръста, който може да се обясни с процесите на растеж, характерни за възрастта на изследваните лица, но не се различават помежду си.

Фигура 30 показва динамиката на развитие на ръста при двете групи изследвани лица.



**Фигура 30. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на ръста при ЕГ и КГ**

От таблица 10 се вижда, че средната стойност на теглото на ЕГ при първото изследване 38,85 kg, а при второто – 41,7 kg. Разликата от 2,85 kg е статистически значима, защото достигнатото равнище на значимост е по-малко от 0,05 ( $p \approx 0,000$ ).

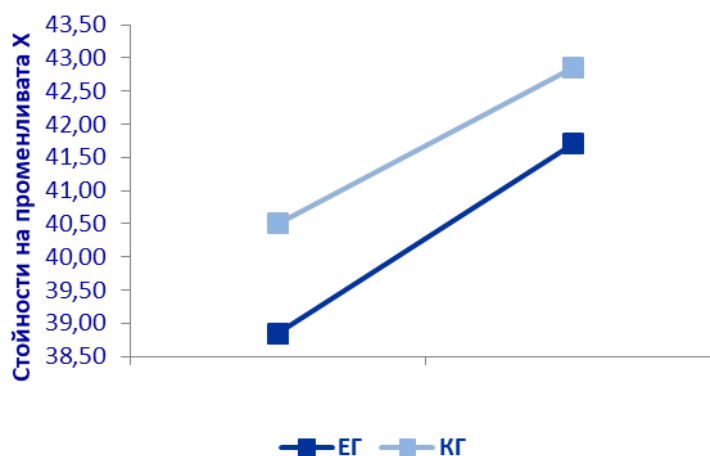
Подобен извод налага и сравняването на резултатите на стойностите на ръста и при КГ. Средните стойности на групите са съответно 40,50 kg. и 42,85 kg, като разликата между тях  $d=2,35$  е с висока статистическа значимост ( $p \approx 0,001$ ).

Сравнението на средните стойности на теглото на ЕГ и КГ при първото изследване показва, че разликата  $d=1,65$  kg е несъществена ( $U=0,81$ ;  $p=0,425$ ). При второто изследване разликата  $d=1,15$  kg също е несъществена ( $U=0,59$ ;  $p=0,556$ ). В обобщение може да се заяви, че двете групи имат прираст на теглото, който може да се обясни с процесите на растеж, характерни за възрастта на изследваните лица, но не се различават помежду си, както в началото, така и в края на експеримента (таблица 10).

**Таблица 10. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в теглото на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Тегло	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	Z	p
Експериментална	20	38,85	7,29	41,70	6,74	2,85	7,34	2,05	9,19*	0,000
Контролна	20	40,50	5,54	42,85	5,44	2,35	5,80	1,14	5,10*	0,001
Разлика	D	1,650		1,15		0,50				
	Cohen's d	0,256		0,189		0,286				
Статистическа значимост	U	0,81**		0,59**		0,90**				
	P	0,425**		0,556**		0,373**				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; \*Wilcoxon; \*\* - Mann Whitney. Статистическата значимост на разликите при сравненията е установена с T – кр. на Wilcoxon и U-кр. на Mann-Whitney и съответстващото им равнище на значимост.



**Фигура 31. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на теглото при ЕГ и КГ**



Фигура 31 показва динамиката на развитие на теглото при двете групи изследвани лица, от която се вижда, че няма съществена разлика в прираста между двете изследвани групи.

От таблица 11 се вижда, че средната стойност на BMI на ЕГ при първото изследване  $18,93 \text{ kg/m}^2$ , а при второто –  $19,67 \text{ kg/m}^2$ . Разликата от  $0,74 \text{ kg/m}^2$  е статистически значима, защото достигнатото равнище на значимост е по-малко от 0,05 ( $p \approx 0,000$ ).

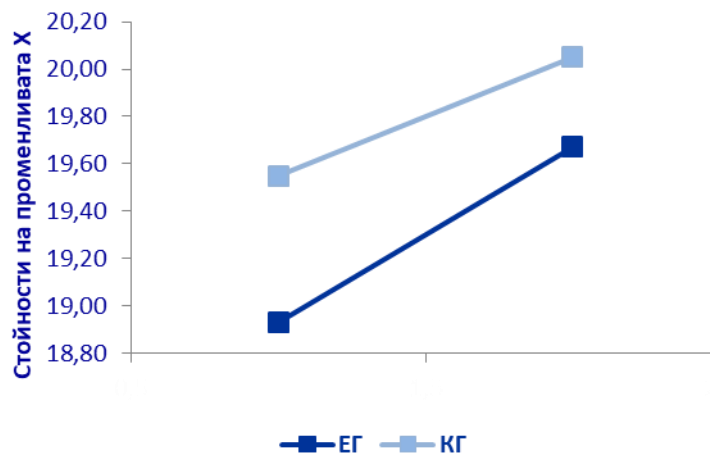
Сравняването на резултатите на стойностите на BMI и при КГ показва същата тенденция. Средните стойности на BMI са съответно  $19,55 \text{ kg/m}^2$  в началото и  $42,85 \text{ kg/m}^2$  в края, като разликата между тях  $d=0,50 \text{ kg/m}^2$  е с висока статистическа значимост ( $p \approx 0,021$ ).

Сравнението на средните стойности на теглото на ЕГ и КГ при първото изследване показва, че разликата  $d=0,620 \text{ kg/m}^2$  е несъществена ( $U=0,99$ ;  $p=0,328$ ). При второто изследване разликата  $d=0,38 \text{ kg}$  също е несъществена ( $U=0,63$ ;  $p=0,531$ ). В обобщение може да се заяви, че двете групи имат статистически значим прираст на BMI, но не се различават помежду си, както в началото, така и в края на експеримента по този показател.

**Таблица 11. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в BMI на ЕГ и КГ при двете изследвания**

BMI	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	Z	p
Експериментална	20	18,93	1,51	19,67	1,50	0,74	3,91	1,19	5,31*	0,000
Контролна	20	19,55	2,35	20,05	2,23	0,50	2,56	0,56	2,51*	0,021
Разлика	d	0,620		0,38		0,24				
	Cohen's d	0,314		0,201		0,312				
Статистическа значимост	U	0,99**		0,63**		0,99**				
	p	0,328**		0,531**		0,330**				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; \*Wilcoxon; \*\* - Mann-Whitney. Статистическата значимост на разликите при сравненията е установена с T – кр. на Wilcoxon и U-кр. на Mann-Whitney и съответстващото им равнище на значимост.



**Фигура 32. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на теглото при ЕГ и КГ**

Фигура 32 показва динамиката на развитие на ВМІ при двете групи изследвани лица. Вижда се, че резултатите на двете групи контролна и експериментална са близки както в началото, така и в края на изследването. Забелязва се, че и при двете групи има статистически значим прираст на ВМІ в края на изследването.

### **III.4. Анализ на резултатите от тестовете за сила на мускулатурата на трупа и ръката**

#### **Вариационен анализ на резултатите от тестовете за сила на мускулатурата на трупа и ръката**

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група в началото на изследването (таблица 12) показват, че стойностите на статичната сила на коремната мускулатура варират между 10 s и 137 s. Средната стойност е 70,20 s, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=59,4\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на статичната сила на коремната мускулатура при второто изследване на експерименталната група варират между 20 s и 143 s, средната стойност е 85,55 s, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака е голямо ( $V=47,4\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група в началото на изследването показват, че стойностите на динамичната сила на коремната мускулатура варират между 10 повторения и 45 повторения. Средната стойност е 27,30, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=38,0\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на динамичната сила на коремната мускулатура при второто изследване на експерименталната група варират между 17

повторения и 55 повторения, средната стойност е 35,20, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака отново е голямо ( $V=32,7\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

**Таблица 12. Вариационен анализ на тестовете за сила на мускулатурата на трупа и ръката**

Група		N	Xmin	Xmax	$\bar{X}$	R	STD	V%	As	Ex
Експериментална	Ст.сила. кор.м. 1	20	10	137	70,20	127	41,71	59,4	-,115	-1,438
	Ст.сила кор. м. 2	20	20	143	85,55	123	40,52	47,4	-,401	-1,173
	Динам.сила кор. м. 1	20	10	45	27,30	35	10,36	38,0	,073	-1,070
	Динам. сила кор. м. 2	20	17	55	35,20	38	11,51	32,7	,260	-1,015
	Ст.сила гръб 1	20	3	167	51,45	164	39,96	77,7	1,461	2,566
	Ст.сила. гръб 2	20	8	176	62,80	168	41,17	65,6	1,185	1,736
	Динам.сила гръб 1	20	2	37	15,50	35	9,02	58,2	1,029	1,073
	Динам.сила гръб 2	20	5	41	20,00	36	9,18	45,9	,922	,714
	Ръчна динам. ляво 1	20	6	40	18,25	34	9,42	51,6	,677	-,246
	Ръчна динам. ляво 2	20	10	43	21,35	33	9,05	42,4	,765	-,155
	Ръчна динам. дясно 1	20	9	49	19,70	40	9,77	49,6	1,565	3,088
	Ръчна динам. дясно 2	20	10	44	22,50	34	8,34	37,1	,921	1,050
Контролна	Ст. сила. кор. 1	20	16	120	69,05	104	29,82	43,2	-,356	-,750
	Ст. сила кор. 2	20	23	126	71,00	103	30,71	43,2	-,115	-,875
	Динам. сила кор. 1	20	8	47	26,30	39	11,64	44,3	,378	-1,105
	Динам. сила кор. 2	20	10	47	28,05	37	11,97	42,7	,191	-1,338
	Ст. сила гръб 1	20	10	122	64,80	112	36,41	56,2	,189	-,984
	Ст.сила гръб 2	20	17	124	68,95	107	37,16	53,9	,227	-1,143
	Динам. сила.гръб 1	20	6	31	15,20	25	6,22	40,9	,745	,673
	Динам. сила гръб 2	20	8	29	17,45	21	7,07	40,5	,330	-1,380
	Ръчна динам. ляво 1	20	9	33	18,00	24	7,31	40,6	,739	-,455
	Ръчна динам. ляво 2	20	10	34	19,20	24	6,74	35,1	,750	-,038
	Ръчна динам. дясно 1	20	8	31	17,95	23	7,12	39,7	,359	-,225
	Ръчна динам. дясно 2	20	10	32	20,15	22	6,88	34,2	,404	-,789

*Забележка: 1-тест при първо изследване 2-тест при второ изследване; критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$*

Отново от таблица 12 се вижда, че при експерименталната група в началото на изследването стойностите на статичната сила на гръбната мускулатура варират между 3 s и 167 s. Средната стойност е 51,45 s, като

коэффициентът на вариация показва, че разсейването на показателя е голямо ( $V=77,7\%$ ). Известна положителна асиметрия и ексцес се наблюдава по отношение на стойностите на този тест ( $As=1,461$  и  $Ex=2,566$ ), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите на статичната сила на гръбната мускулатура при второто изследване на експерименталната група варират между 8 s и 176 s, средната стойност е 62,8 s, като коэффициентът на вариация показва, че разсейването на признака е голямо ( $V= 65,6\%$ ). Положителна асиметрия се наблюдава по отношение на стойностите на статичната сила на гърба ( $As=1,185$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група в началото на изследването показват, че стойностите на динамичната сила на гръбната мускулатура варират между 2 и 37 повторения. Средната стойност е 15,5 като коэффициентът на вариация показва, че разсейването на показателя е голямо ( $V=58,2\%$ ). На границата на критичната стойност, но все пак положителна асиметрия се наблюдава по отношение на стойностите на този тест ( $As=1,029$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група при второто изследването показват, че стойностите на динамичната сила на гръбната мускулатура варират между 5 повторения и 41 повторения. Средната стойност е 20 повторения като коэффициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите отново е голямо ( $V=45,9\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

В таблица 12 се вижда също, че стойностите на ръчната динамометрия на лявата ръка на експерименталната група при първото изследване варират между 6 kg и 40 kg. Средната стойност е 18,25 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на показателя е голямо ( $V=51,6\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на ръчната динамометрия на лявата ръка при второто изследване на експерименталната група варират между 10 kg и 43 kg, средната стойност е 21,35 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака отново е голямо ( $V=42,4\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група при първото изследване, показват че стойностите на ръчната динамометрия на дясната ръка, варират между 9 kg и 49 kg. Средната стойност е 19,70 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=49,6\%$ ). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес ( $As=1,565$  и  $Ex=3,088$ ), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите от теста ръчна динамометрия на дясната ръка при второто изследване на експерименталната група варират между 10 kg и 44 kg, средната стойност е 22,5 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака отново е голямо ( $V=37,1\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на контролната група при първото изследването (таблица 12) показват, че стойностите на статичната сила на коремната мускулатура варират между 16 s и 120 s. Средната

стойност е 69,05 s като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=43,2\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на статичната сила на коремната мускулатура при второто изследване на контролната група варират между 23 s и 126 s, средната стойност е 71 s, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака отново е голямо ( $V=43,2\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на контролната група в началото на изследването показват, че стойностите на динамичната сила на коремната мускулатура варират между 8 и 47 повторения. Средната стойност е 26,3 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=44,3\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на динамичната сила на коремната мускулатура при второто изследване на контролната група варират между 10 и 47 повторения, а средната стойност е 28,05 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака е голямо ( $V=42,7\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

В началото на изследването при контролната група се забелязва, че стойностите на статичната сила на гръбната мускулатура варират между 10 s и 122 s. Средната стойност е 64,8 s като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=56,2\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на статичната сила на гръбната мускулатура при второто изследване на контролната група варират между 17 s и 124 s, средната стойност е 68,95 s като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака отново е голямо ( $V=53,9\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

При контролната група в началото на изследването се вижда, че стойностите на динамичната сила на гръбната мускулатура варират между 6 повторения и 31 повторения. Средната стойност е 15,2 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=40,9\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на контролната група при второто изследване показват, че стойностите на динамичната сила на гръбната мускулатура варират между 8 и 29 повторения. Средната стойност е 17,45 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите отново е голямо ( $V=40,5\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

При контролната група при първото изследване се вижда, че стойностите на ръчната динамометрия на лявата ръка, варират между 9 kg и 33 kg. Средната стойност е 18 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=40,6\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите от теста ръчна динамометрия на лявата ръка при второто изследване на контролната група варират между 10 kg и 34 kg, средната стойност е 19,2 kg, като коефициентът на вариация показва, че



разсейването на признака отново е голямо ( $V=35,1\%$ ). Коефициентите на асиметрия и эксцес са под критичните стойности.

Стойностите на ръчната динамометрия на дясната ръка на контролната група при първото изследване варират между 8 kg и 31 kg. Средната стойност е 17,95 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=39,7\%$ ). Коефициентите на асиметрия и эксцес са под критичните стойности.

Ръчната динамометрия на дясната ръка при второто изследване на контролната група показва, че стойностите варират между 10 kg и 32 kg, средната стойност е 20,15 kg, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака е голямо ( $V=34,2\%$ ). Коефициентите на асиметрия и эксцес са под критичните стойности.

### Сравнителен анализ на резултатите от тестовете за сила на мускулатурата на трупа и ръката

*Таблица 13. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в тест „Статична сила на коремна мускулатура“ на ЕГ и КГ при двете изследвания*

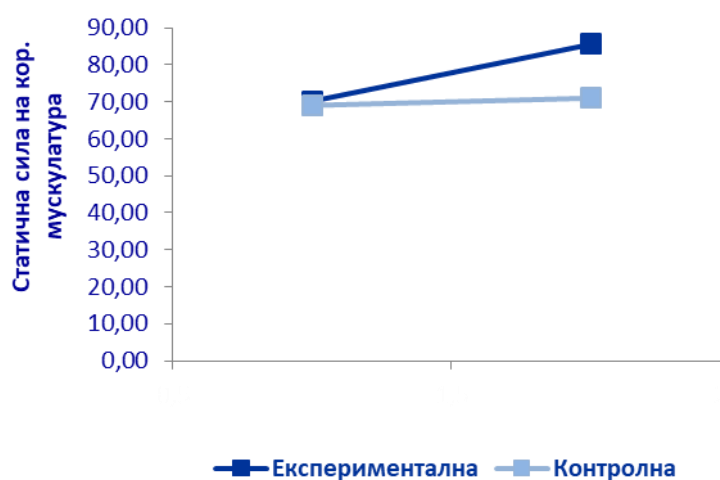
Стат. сила на коремна мускулатура	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	p
Експериментална	20	70,20	41,71	85,55	40,52	15,35	21,87	1,55	6,93	0,000
Контролна	20	69,05	29,82	71,00	30,71	1,95	2,82	0,38	1,71	0,103
Разлика	D	1,150		14,55		13,40				
	Cohen's D	0,032		0,401		1,298				
Статистическа значимост	T	0,10		1,28		5,38				
	P	0,921		0,208		0,000				

*Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen's d > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта*

От таблица 13 се вижда, че ЕГ е реализирала статистически значим прираст ( $p=0,000$ ), с голям размер на ефекта (Cohen's  $d=1,55$ ) по отношение на статичната сила на коремната мускулатура, докато такъв не се

наблюдава при контролната група ( $p=0,103$ ). Няма достоверна разлика между ЕГ и КГ при двете изследвания ( $p=0,921$ ;  $p=0,208$ ), но има разлика в прираста ( $p=0,000$ ) на двете групи. ЕГ е подобрила в голяма степен статичната сила на коремната мускулатура.

На фигура 33 се проследява динамиката на развитие на показателя „Статична сила на коремна мускулатура“. Вижда се, че при експерименталната група прирастът на показателя е по-голям.



Фигура 33. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на „Статична сила на коремна мускулатура“

Таблица 14. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в тест „Динамична сила на коремната мускулатура“ на ЕГ и КГ при двете изследвания

Динамична сила на коремна мускулатура	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	p
Експериментална	20	27,30	10,36	35,20	11,51	7,90	28,94	2,39	10,68	0,000
Контролна	20	26,30	11,64	28,05	11,97	1,75	6,65	0,38	1,69	0,107
Разлика	d	1,000		7,15		6,15				
	Cohen's d	0,092		0,589		1,220				
Статистическа значимост	t	0,29		1,93		4,84				
	P	0,776		0,062		0,000				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна;  $Cohen\ d > 0.3$  – малък;  $> 0.5$  среден;  $> 0.8$  голям размер на ефекта

От данните в таблица 14 може да се заключи, че ЕГ е реализирала статистически значим прираст ( $p=0,000$ ), с голям размер на ефекта (Cohen's  $d=2,39$ ) по отношение на динамичната сила на коремната мускулатура, докато такъв не се наблюдава при контролната група ( $p=0,107$  и Cohen's  $d=0,38$ ). Няма достоверна разлика между ЕГ и КГ при двете изследвания ( $p=0,776$ ;  $p=0,062$ ), но има разлика в прираста ( $p=0,000$ ) на двете групи. ЕГ е подобрила в голяма степен динамичната сила на коремната мускулатура.

На фигура 34 се проследява динамиката на развитие на показателя „Динамична сила на коремна мускулатура“. Вижда се, че при експерименталната група прирастът на показателя е по-голям.



**Фигура 34. Сравнителен анализ на динамиката на развитие в тест „Динамична сила на коремната мускулатура“**

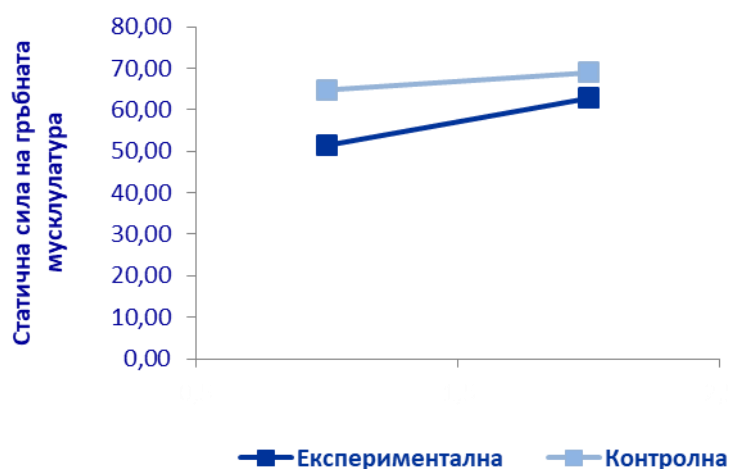
От таблица 15 се вижда, че двете групи са реализирали статистически значим прираст на статичната сила на гръбната мускулатура в хода на експеримента ( $p=0,000$ ). Разликата при двете изследвания между групите не е статистически достоверна ( $p=0,276$ ;  $p=0,623$ ), но има разлика в прираста ( $p=0,000$ ), в полза на експерименталната група.

**Таблица 15. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в тест „Статична сила на гръбна мускулатура“ на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Стат. сила на гръбна мускулатура	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост		
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	p	
Експериментална	20	51,45	39,96	62,80	41,17	11,35	22,06	2,12	9,50	0,000	
Контролна	20	64,80	36,41	68,95	37,16	4,15	6,40	1,08	4,83	0,000	
Разлика	D	-13,350		-6,15		7,20					
	Cohen's d	0,348		0,158		1,228					
Статистическа значимост	T	1,10		0,50		4,89					
	P	0,276		0,623		0,000					

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта

От фигура 35 се вижда, че динамиката на развитие на показателя „Статична сила на гръбна мускулатура“ е по-значителна при експерименталната група.



**Фигура 35. Сравнителен анализ на динамиката на развитие в тест „Статична сила на гръбна мускулатура“**

Двете групи са реализирали статистически значим прираст на динамичната сила на гръбната мускулатура в хода на експеримента ( $p=0,000$ ;  $p=0,005$ ), което се вижда от таблица 16. Разликата при двете изследвания между групите не е статистически достоверна ( $p=0,122$ ;

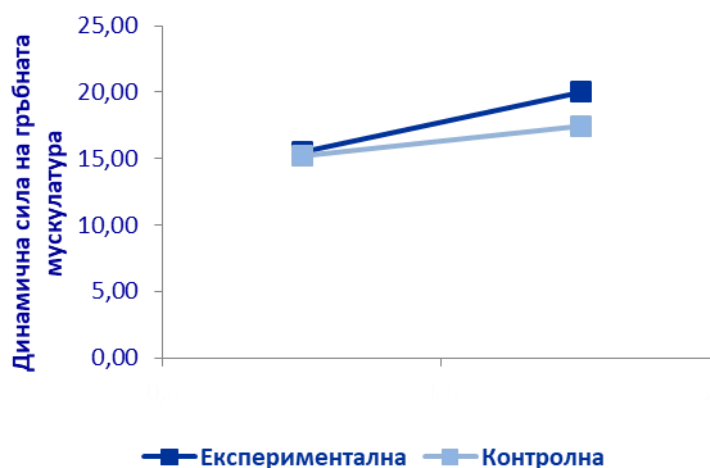
$p=0,984$ ), но има разлика в прираста ( $p=0,019$ ), в полза на експерименталната методика.

**Таблица 16. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в тест „Динамична сила на гръбна мускулатура“ на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Динамична сила на гръбната мускулатура	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	p
Експериментална	20	15,50	9,02	20,00	9,18	4,50	29,03	1,73	7,72	0,000
Контролна	20	15,20	6,22	17,45	7,07	2,25	14,80	0,71	3,18	0,005
Разлика	d	0,300		2,55		2,25				
	Cohen's d	0,039		0,311		0,731				
Статистическа значимост	t	0,12		0,98		2,46				
	P	0,122		0,984		0,019				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта

Динамиката на развитие на показателя „Динамична сила на гръбна мускулатура“ е по-значителна при експерименталната група, което се вижда от фигура 36.



**Фигура 36. Сравнителен анализ на динамиката на развитие в тест „Динамична сила на гръбна мускулатура“**

От таблица 17 се вижда, че ЕГ е реализирала статистически значим прираст в силата на лява ръка ( $p=0,000$ ), с голям размер на ефекта (Cohen's

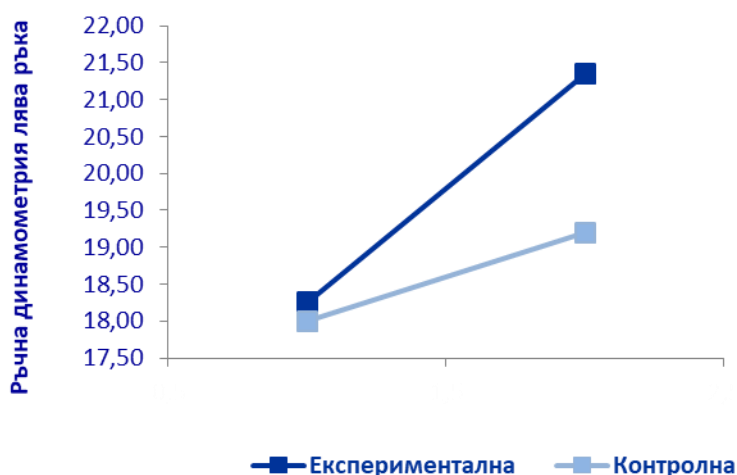
d=1,16), докато такъв не се наблюдава при контролната група (p=0,790). Няма достоверна разлика между ЕГ и КГ при двете изследвания (p=0,926; p=0,399), но има разлика в прираста (p=0,037) на двете групи. ЕГ е подобрила в по-голяма степен силата на лявата ръка.

**Таблица 17. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в тест „Ръчна динамометрия на лява ръка“ на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Ръчна динамом. лява ръка	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	p
Експериментална	20	18,25	9,42	21,35	9,05	3,10	16,99	1,16	5,19	0,000
Контролна	20	18,00	7,31	19,20	6,74	1,20	6,67	0,41	1,85	0,790
Разлика	d	0,250		2,15		1,90				
	Cohen's d	0,030		0,270		0,652				
Статистическа значимост	t	0,09		0,85		2,16				
	P	0,926		0,399		0,037				

Забележка: P<0,5 разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта

Динамиката на развитие на средната величина от теста „Ръчна динамометрия на лява ръка“ е по-значителна при експерименталната група, което се вижда от фигура 37.



**Фигура 37. Сравнителен анализ на динамиката на развитие в тест „Ръчна динамометрия на лява ръка“**

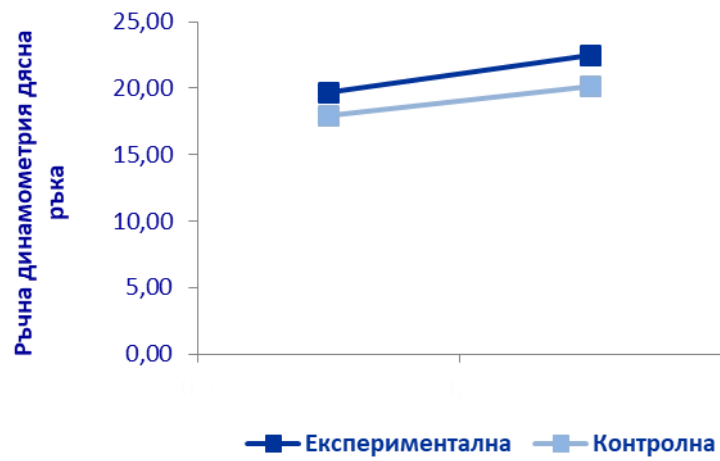
При двете групи е реализиран статистически значим прираст на силата на дясна ръка в хода на експеримента -  $p=0,004$  (таблица 18). Разликата при двете изследвания между групите не е статистически достоверна ( $p=0,521$ ;  $p=0,337$ ) и няма разлика в прираста им ( $p=0,019$ ). И при двете групи силата нараства пропорционално, което бихме могли да обясним с това, че десният горен крайник е доминантен при изследваните лица и ежедневното му включване в дейностите от ежедневието определя неговото оптимално развитие.

**Таблица 18. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в тест „Ръчна динамометрия на дясна ръка“ на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Ръчна динамометрия на дясна ръка	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	p
Експериментална	20	19,70	9,77	22,50	8,34	2,80	14,21	0,73	3,25	0,004
Контролна	20	17,95	7,12	20,15	6,88	2,20	12,26	0,72	3,24	0,004
Разлика	d	1,750		2,35		0,60				
	Cohen's d	0,206		0,307		0,175				
Статистическа значимост	t	0,65		0,97		0,55				
	P	0,521		0,337		0,587				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen's d > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта

Динамиката на развитие на средната величина от теста „Ръчна динамометрия на дясна ръка“ се вижда на фигура 38. Прави впечатление, че показателя сила на дясна ръка се развива еднакво добре и при двете изследвани групи.



*Фигура 38. Сравнителен анализ на динамиката на развитие в тест „Ръчна динамометрия на дясна ръка“*



### III.5. Анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет

#### Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет

Вариационният анализ на резултатите от тест Hirz при вдишване на експерименталната група при първото изследване (таблица 19) показват, че стойностите варират между 62 cm и 100 cm. Средната стойност е 73,15 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=14,40\%$ ) и извадката е приблизително еднородна. Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес ( $As=1,707$  и  $Ex=2,239$ ), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите на Hirz при издишване на ЕГ при първото изследване варират между 57 cm и 95 cm, а средната стойност е 69 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е сравнително еднородно ( $V=15,23\%$ ). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес ( $As=1,641$  и  $Ex=2,03$ ), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

**Таблица 19. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет на ЕГ – първо изследване**

	N	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
Hirz вд. ЕГ-1	20	62	100	38	73,15	10,53	14,40	1,707 *	2,239 *
Hirz изд - ЕГ-1	20	57	95	38	69	10,51	15,23	1,641 *	2,03 *
Спиром. ЕГ -1	20	1000	2000	1000	1517,5	260,20	17,15	-0,374	0,269

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Отново от таблица 19 се вижда, че от теста Спиromетрия на ЕГ при първото изследване стойностите варират между 1000 cm<sup>3</sup> и 2000 cm<sup>3</sup>, а средната стойност е 1517,5 cm<sup>3</sup>, като коефициентът на вариация показва, че извадката е приблизително еднородна (V=17,15). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

Резултатите от вариационния анализ на Hirz при вдишване на експерименталната група при второто изследване (таблица 20) показват, че стойностите варират между 64 cm и 102 cm. Средната стойност е 75,1 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко (V=13,74%), и извадката е приблизително еднородна. Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=1,72 и Ex=2,311), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите на Hirz при издишване на ЕГ при второто изследване варират между 59 cm и 96 cm, а средната стойност е 70,7 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е сравнително еднородно (V=14,40%). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=1,667 и Ex=2,075), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

**Таблица 20. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет на ЕГ – второ изследване**

	n	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
<b>Hirz вд. ЕГ-2</b>	20	64	102	38	75,1	10,32	13,74	1,721 *	2,311 *
<b>Hirz изд. ЕГ-2</b>	20	59	96	37	70,7	10,18	14,40	1,667*	2,075 *
<b>Спиrom. ЕГ -2</b>	20	1100	2100	1000	1662,5	250,72	15,08	-0,047	0,241

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при n=20 са  $As_{0.05}=1,024$ ;  $Ex_{0.05}=1,985$

Резултатите от вариационния анализ на теста „Спирометрия” на ЕГ при второто изследване (таблица 20), показват, че стойностите варират между 1100 cm<sup>3</sup> и 2100 cm<sup>3</sup>, а средната стойност е 1662,5 cm<sup>3</sup>, като коефициентът на вариация показва, че извадката е приблизително еднородна (V= 15,08%). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

**Таблица 21. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет на КГ – първо изследване**

	N	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
<b>Hirz вд. - КГ - 1</b>	20	66	99	33	72,85	7,56	10,37	2,417 *	7,115 *
<b>Hirz изд. - КГ - 1</b>	20	63	94	31	69,25	7,40	10,69	2,208*	5,829 *
<b>Спиром. - КГ-1</b>	20	1100	1800	700	1420	198,94	14,01	0,273	-0,917

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при n=20 са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Резултатите от вариационния анализ на Hirz при вдишване на контролната група при първото изследване (таблица 21) показват, че стойностите варират между 66 cm и 99 cm. Средната стойност е 72,85 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко (V=10,37%), и извадката е еднородна. Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=2,417 и Ex=7,115), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите на Hirz при издишване на контролната група при първото изследване варират между 63 cm и 94 cm, а средната стойност е 69,25 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е еднородно (V=10,69%). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=2,208 и Ex=5,829), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Резултатите от теста Спирометрия на контролната група при първото изследване, показват, че стойностите варират между 1100 cm<sup>3</sup> и 1800 cm<sup>3</sup>, а средната стойност е 1420 cm<sup>3</sup>, като коефициентът на вариация показва, че извадката е приблизително еднородна (V=14,01%). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

**Таблица 22. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет на КГ – второ изследване**

	n	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
<b>Hirz вд. - КГ - 2</b>	20	65	100	35	74,4	7,74	10,41	2,096 *	5,617 *
<b>Hirz изд. - КГ - 2</b>	20	60	95	35	70,15	7,79	11,10	1,88*	4,542 *
<b>Спиром. - КГ-2</b>	20	1200	1900	700	1495	184,18	12,32	0,552	-0,244

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при n=20 са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Резултатите от вариационния анализ на резултатите от тест Hirz при вдишване на контролната група при второто изследване показват, че стойностите варират между 65 cm и 100 cm. Средната стойност е 74,4 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко (V=10,41%), и извадката е еднородна. Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=2,096 и Ex=5,617), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите на Hirz при издишване на контролната група при второто изследване варират между 60 cm и 95 cm, а средната стойност е 70,15 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е еднородно (V=11,10%). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес (As=1,88 и Ex=4,542), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Резултатите от вариационния анализ на теста „Спирометрия” на контролната група при второто изследване, показват, че стойностите

варира между  $1200 \text{ cm}^3$  и  $1900 \text{ cm}^3$ , а средната стойност е  $1495 \text{ cm}^3$ , като коефициентът на вариация показва, че извадката е еднородна ( $V=12,32\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес ( $As=0,552$  и  $Ex=-0,244$ ) са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

### **Сравнителен анализ на резултатите от специализираните тестове за аеробен капацитет**

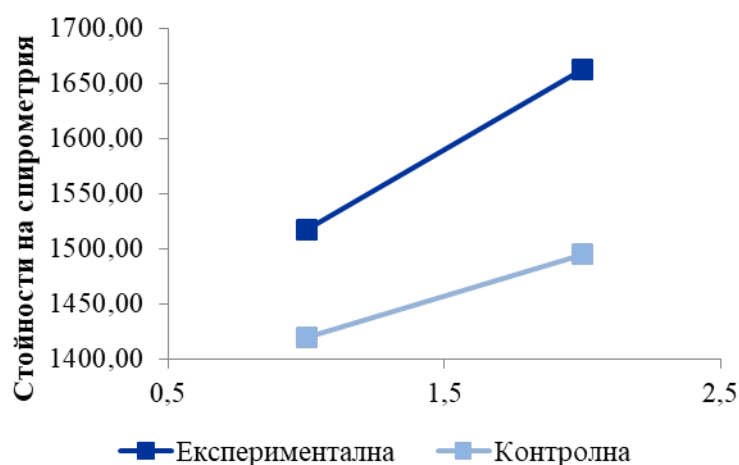
От таблица 23 се вижда, че при първото изследване не се наблюдава съществена разлика в средните стойности на тест спирометрия при двете групи ( $p>0,05$ ), което ни дава основания да приемем, че те са сходни по този показател. При второто изследване се установи, че ЕГ и КГ са реализирали статистически достоверен прираст ( $p<0,05$ ) с много голям ефект при експерименталната група  $Cohen's d=1,76$  и голям при контролната  $Cohen's d=0,90$ . При второто изследване се наблюдава и съществена разлика в средните стойности на тест спирометрия между двете групи ( $d=167,5$ ;  $p=0,021$ ).

*Таблица 23. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в спирометрията на ЕГ и КГ при двете изследвания*

Спирометрия	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	p
Експериментална	20	1517,50	260,20	1662,50	250,72	145,00	9,56	1,76	7,85	0,000
Контролна	20	1420,00	198,94	1495,00	184,18	75,00	5,28	0,90	4,02	0,001
Разлика	D	97,500		167,50		70,00				
	Cohen's d	0,417		0,719		0,784				
Статистическа значимост	T	1,33		2,41		2,67				
	P	0,191		0,021		0,011				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна;  $Cohen'd > 0.3$  – малък;  $> 0.5$  среден;  $> 0.8$  голям размер на ефекта

На фигура 39 се вижда динамиката на развитие на средната величина от теста „Спирометрия” при ЕГ и КГ. Отчетлива е разликата в прираста между експерименталната и контролната група за сметка на експерименталната.



Фигура 39. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на спирометрията при ЕГ и КГ

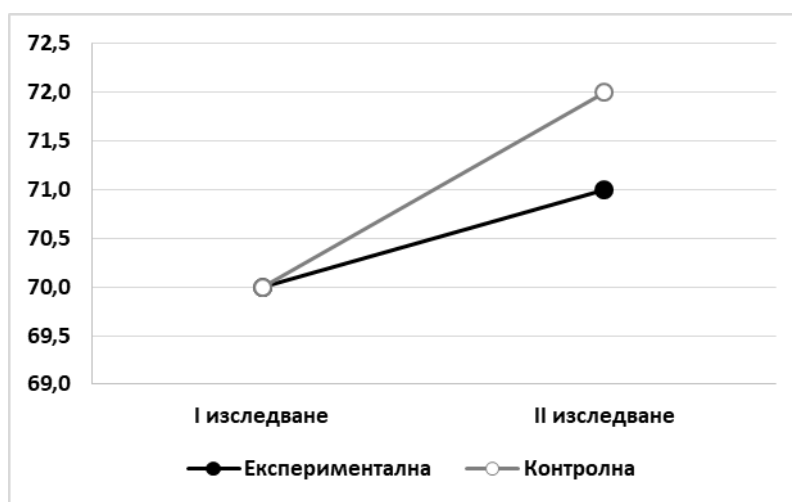
Таблица 24. Сравнителен анализ и статистическа значимост на разликите в *Hirz* – вдишване на ЕГ и КГ при двете изследвания

Група	N	I изследване	II изследване	d	Z (T)	ρ
		Me <sub>1</sub>	Me <sub>2</sub>			
Експериментална	20	70	71	1	3,920*	0,000*
Контролна	20	70	72	2	3,783*	0,000*
<b>D</b>		0	-1	-1		
<b>Z (U)</b>		0,10**	0,24**	1,2		
<b>ρ</b>		0,918**	0,810**	0,236		

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; \*Wilcoxon; \*\* - Mann Whitney. Статистическата значимост на разликите при сравненията е установена с T – кр. на Wilcoxon и U-кр. на Mann-Whitney и съответстващото им равнище на значимост.

От таблица 24 се вижда, че при първото и второто изследване не се наблюдава съществена разлика в медианата на тест Hirz - вдишване при двете групи ( $p=0,918$ ;  $p=0,810$ ), както и разликата при прираста между тях ( $p=0,236$ ), което ни дава основание да приемем, че те са сходни по този показател. И двете групи са реализирали статистически значим прираст ( $p=0,000$ ) в хода на двете изследвания, което потвърждава ефекта от проведените упражнения. Поради това, че формата на разпределение на резултатите от тест Hirz се различава от нормалното за сравняване на количествените признаци се използва Т – критерия на Wilcoxon и U-критерия на Mann-Whitney, а също се предпочете да се кометира медианата пред средната величина за по-голяма статистическа коректност.

На фигура 40 се вижда динамиката на развитие на средните величини от теста „Спирометрия” при ЕГ и КГ. Отчетлива е разликата в прираста между експерименталната и контролната група за сметка на експерименталната.



**Фигура 40. Сравнителен анализ на резултатите от експеримента в тест Hirz – вдишване**

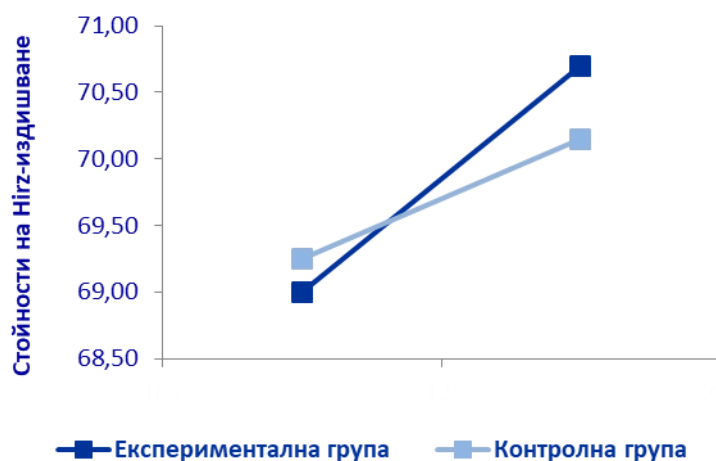
На таблица 25 се вижда сравнителния анализ на данните от първото изследване от тест Hirz - издишване при двете групи. Не се наблюдава

съществена разлика в средните стойности при двете групи в началото и в края на изследването ( $p=0,931$ ;  $p=0,849$ ), което означава, че няма разлика в групите при първото и при второто изследване. При сравняване на прираста се установи, че има статистически достоверна разлика между ЕГ и КГ, като ЕГ е с по-голям прираст от контролната ( $p=0,044$ ). И двете групи имат значимо подобрене при второто изследване ( $p$  ЕГ= $0,000$ ;  $p$  КГ= $0,012$ ). Може да се направи извод, че методиката, приложена при ЕГ е с по-добра ефективност по отношение на този тест в сравнение с тази при КГ.

**Таблица 25. Сравнителен анализ и статистическа значимост на разликите в Нiгz – издишване на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Нiгz-издишване	N	I изследване		II изследване		Прираст		Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	D	d%	Z(t)	$\rho$
Експериментална група	20	69,00	10,51	70,70	10,18	1,70	2,46	8,233*	0,000*
Контролна група	20	69,25	7,40	70,15	7,79	0,90	1,30	2,781*	0,012*
Разлика		-0,250		0,550		0,800			
Статистическа значимост	Z(U)	0,087**		0,192**		2,084**			
	$\rho$	0,931**		0,849**		0,044**			

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; \*Wilcoxon; \*\* - Mann Whitney. Статистическата значимост на разликите при сравненията е установена с T – кр. на Wilcoxon и U-кр. на Mann-Whitney и съответстващото им равнище на значимост.





***Фигура 41. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на резултатите при тест Нitz-издишване при ЕГ и КГ***

На фигура 41 се вижда динамиката на развитие на тест „Nitz” при ЕГ и КГ. Отчетлива е разликата в прираста между експерименталната и контролната група за сметка на експерименталната.

### III.6. Анализ на резултатите от специализираните тестове за гъвкавост на гръбначния стълб

На таблица 26 се вижда вариационният анализ на теста наклон вляво на експерименталната група при първото изследване. Данните от таблицата показват, че стойностите варират между 20 cm и 40 cm. Средната стойност е 30,8 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е нормално ( $V=16,41\%$ ), и извадката е приблизително еднородна. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

Резултатите от вариационния анализ на теста наклон вдясно на експерименталната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 23 cm и 40 cm. Средната стойност е 31,35 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е нормално ( $V=15,46\%$ ), и извадката е приблизително еднородна. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

**Таблица 26. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за гъвкавост на гръбначния стълб на ЕГ – първо изследване**

	n	X min	Xmax	R	$\bar{x}$	S	V	As	Ex
<b>наклон вляво-ЕГ 1</b>	20	20	40	20	30,8	5,05	16,41	-0,267	-0,166
<b>наклон вдясно-ЕГ 1</b>	20	23	40	17	31,35	4,85	15,46	0,335	-0,407
<b>наклон напред-ЕГ1</b>	20	-27	10	37	-1,8	11,26	n/a	-1,176*	0,028

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Отново от таблица 26 се вижда, че резултатите от теста наклон напред на експерименталната група при първото изследване варират между -27cm и 10 cm. Средната стойност е -1,8 cm, а коефициентът на вариация е n/a, което означава, че има голямо отклонение на данните от средната величина. Положителна асиметрия се наблюдава по отношение на стойностите на теглото ( $As=-1,176$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

**Таблица 27. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за гъвкавост на гръбначния стълб на ЕГ – второ изследване**

	n	X min	Xmax	R	$\bar{x}$	S	V	As	Ex
<b>наклон вляво-ЕГ2</b>	20	18	36	18	27,85	4,92	17,68	-0,297	-0,488
<b>наклон вдясно-ЕГ2</b>	20	20	40	20	28,4	5,31	18,68	0,795	0,215
<b>Наклон напред-ЕГ2</b>	20	-19	13	32	2,1	8,72	n/a	-1,06*	0,253

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

От таблица 27 се вижда, че средните стойности от теста наклон вляво при експерименталната група при второто изследване варират между 18 cm и 36 cm. Средната стойност е 27,85 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е нормално ( $V=17,68\%$ ) и извадката е приблизително еднородна. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

Резултатите от вариационния анализ на теста наклон вдясно на експерименталната група при второто изследване показват, че стойностите варират между 20 cm и 40 cm, а с средната стойност е 28,4 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е

нормално ( $V=18,68\%$ ) и извадката е приблизително еднородна. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

При теста наклон напред на експерименталната група при второто изследване резултатите показват, че стойностите варират между -19 cm и 13 cm. Средната стойност е 2,1 cm, а коефициентът на вариация е п/а. Наблюдава се положителна асиметрия ( $As=-1,06$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност. Вариацията е много голяма, което означава, че има голямо отклонение на данните от средната величина.

**Таблица 28. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за гъвкавост на гръбначния стълб на КГ – първо изследване**

	n	X min	Xmax	R	$\bar{x}$	S	V	As	Ex
<b>наклон вляво-КГ1</b>	20	19	44	25	31,9	6,50	20,39	-0,26	-0,662
<b>наклон вдясно-КГ1</b>	20	21	50	29	31,85	8,27	25,98	1,058*	0,221
<b>наклон напред-КГ1</b>	20	-20	11	31	-1,8	9,58	-532,14	-0,555	-0,804

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Резултатите от вариационния анализ на теста наклон вляво на контролната група при първото изследване (таблица 28) показват, че стойностите варират между 19 cm и 44 cm. Средната стойност е 31,9 cm, като коефициентът на вариация показва, че извадката е приблизително еднородна ( $V=20,39\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

При теста наклон вдясно на контролната група при първото изследване стойностите варират между 21 cm и 50 cm. Средната стойност е 31,85 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е в нормални граници ( $V=25,98\%$ ) и извадката е приблизително еднородна. Наблюдава се положителна асиметрия ( $As=1,058$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

При теста наклон напред на контролната група при първото изследване стойностите варират между -20 cm и 11 cm. Средната стойност е -1,8 cm, а коефициентът на вариация е -532,14. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

**Таблица 29. Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за гъвкавост на гръбначния стълб на КГ – второ изследване**

	n	X min	Xmax	R	$\bar{x}$	S	V	As	Ex
<b>наклон вляво-КГ2</b>	20	21	42	21	31,2	6,53	20,94	-0,147	-1,081
<b>наклон вдясно-КГ2</b>	20	22	50	28	30,15	7,86	26,06	1,484*	1,383
<b>наклон напред-КГ2</b>	20	-18	12	30	0,85	8,54	n/a	-0,958	0,38

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Резултатите от вариационния анализ на теста наклон вляво на контролната група при второто изследване (таблица 29) показват, че стойностите са от 21 cm до 42 cm. Средната стойност е 31,2 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е нормално ( $V=20,94$ ), и извадката е приблизително еднородна.

Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално.

При теста наклон вдясно на контролната група при второто изследване резултатите показват, че стойностите варират между 22 cm и 50 cm. Средната стойност е 30,15 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е в нормални граници ( $V=26,06\%$ ), и извадката е приблизително еднородна. Наблюдава се положителна асиметрия ( $As=1,484$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

Отново от таблица 29 се вижда, че стойностите от теста наклон напред на контролната група при второто изследване варират между -18 cm и 12 cm. Средната стойност е 0,85 cm, а коефициентът на вариация е 1004,29. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичната стойност, което означава, че разпределението на признака е нормално. Вариацията отново е много голяма.

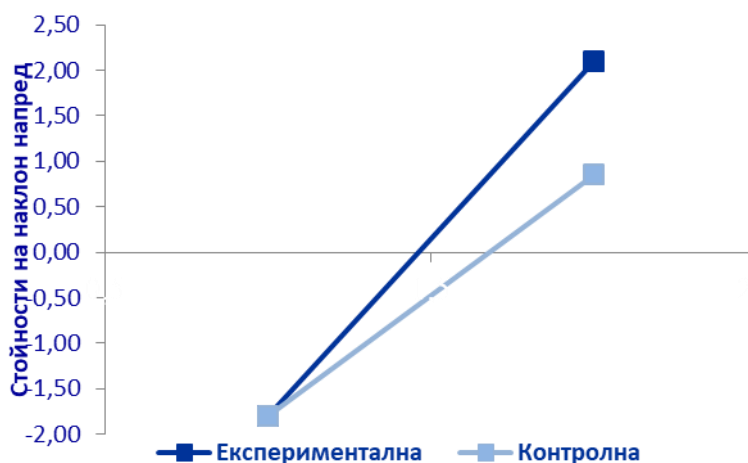
**Таблица 30. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в наклон напред на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Наклон напред	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	D	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	P
Експериментална	20	-1,80	11,26	2,10	8,72	3,90	-216,67	1,20	5,35	0,000
Контролна	20	-1,80	9,58	0,85	8,54	2,65	-147,22	0,45	2,00	0,060
Разлика	D	0,000		1,25		1,25				
	Cohen's d	0,000		0,146		0,263				
Статистическа значимост	T	0,00		0,46		0,83				
	P	1,000		0,649		0,413				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна;  $Cohen's d > 0,3$  – малък;  $> 0,5$  среден;  $> 0,8$  голям размер на ефекта

От таблица 30 се вижда, че двете групи нямат разлика при първо и второ изследване ( $p > 0,05$ ), ЕГ е осъществила достоверен прираст в хода на експеримента с голяма практическа значимост (Cohen's  $d=1,20$  и  $p=0,000$ ). КГ също има напредък от практическа гледна точка, който не е статистически значим (Cohen's  $d=0,45$  и  $p=0,060$ ).

На фигура 42 се вижда динамиката на развитие на резултатите от теста наклон напред при ЕГ и КГ. От фигурата става ясно, че прирастът при ЕГ е с голяма практическа значимост, за разлика от прираста при КГ.



**Фигура 42. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на резултатите при тест наклон напред при ЕГ и КГ**

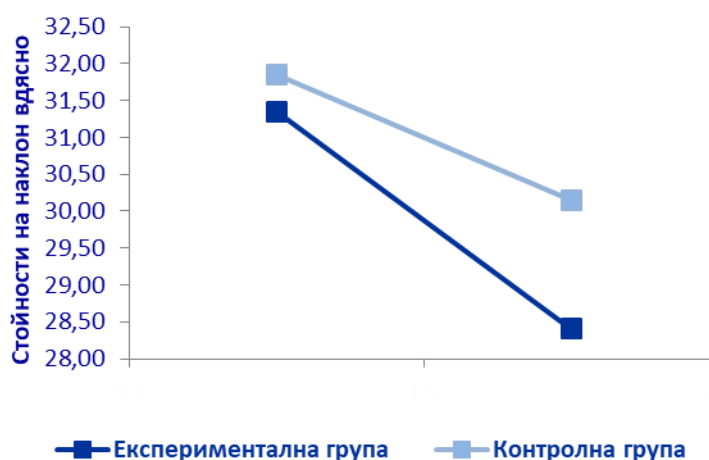
**Таблица 31. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в наклон вдясно на ЕГ и КГ при двете изследвания**

наклон вдясно	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	p
Експериментална	20	31,35	4,85	28,40	5,31	-2,95	-9,41	1,41	6,31	0,000
Контролна	20	31,85	8,27	30,15	7,86	-1,70	-5,34	0,66	2,95	0,008
Разлика	D	-0,500		-1,75		-1,25				
	Cohen's d	0,075		0,262		0,521				
Статистическа значимост	T	0,23		0,83		1,68				
	P	0,817		0,414		0,100				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen's  $d > 0.3$  – малък;  $> 0.5$  среден;  $> 0.8$  голям размер на ефекта

От таблица 31 става ясно, че групите не се различават помежду си при първо и второ изследване ( $p > 0,05$ ), но и двете имат достоверен прираст на резултатите си в този тест, съответно за ЕГ Cohen's  $d=1,41$  и  $p=0,000$ , а за КГ Cohen's  $d=0,66$  и  $p=0,008$ .

На фигура 43 се вижда динамиката на развитие на резултатите от теста наклон вдясно при ЕГ и КГ. От фигурата става ясно, че прирастът и при ЕГ и при КГ е с голяма практическа значимост.



**Фигура 43. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на резултатите при тест наклон вдясно при ЕГ и КГ**

**Таблица 32. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите в наклон вляво на ЕГ и КГ при двете изследвания**

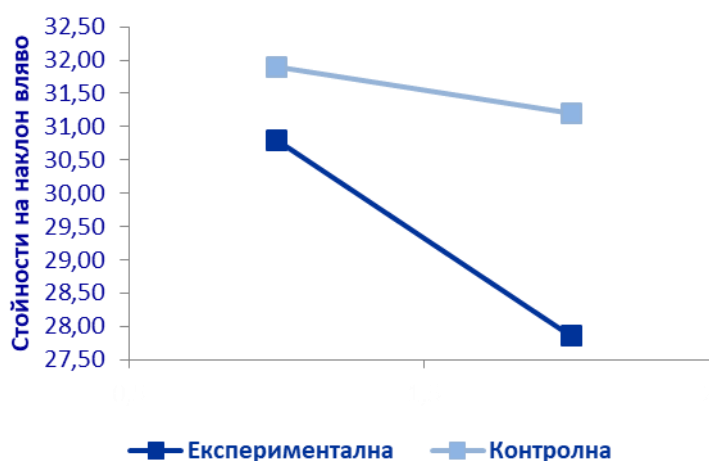
наклон вляво	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_1$	$S_2$	D	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	p
Експериментална	20	30,80	5,05	27,85	4,92	-2,95	-9,58	1,45	6,47	0,000
Контролна	20	31,90	6,50	31,20	6,53	-0,70	-2,19	0,43	1,93	0,060
Разлика	D	-1,100		-3,35		-2,25				
	Cohen's d	0,190		0,562		1,048				
Статистическа значимост	T	0,60		1,83		3,86				
	P	0,554		0,075		0,000				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen's  $d > 0,3$  – малък;  $> 0,5$  среден;  $> 0,8$  голям размер на ефекта



На таблица 32 се виждат резултатите от сравнителния анализ на средните величини от теста наклон вляво и разликите при двете групи. В началото и в края на експеримента двете групи не се различават по нивото на средните величини като статистическата достоверност е съответно  $p=0,554$  и  $p=0,075$ . Наблюдава се прираст при ЕГ, който е с много голям размер на ефекта (Cohen's  $d=1,45$  и  $p=0,000$ ). Прирастът на КГ не е достоверен ( $p>0,06$ ).

На фигура 44 се вижда динамиката на развитие на резултатите от теста наклон вляво при ЕГ и КГ. От фигурата става ясно, че прирастът при ЕГ е с голяма практическа значимост, за разлика от прираста при КГ.



**Фигура 44. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на резултатите при тест наклон вляво при ЕГ и КГ**

### III.7. Анализ на резултатите от визуално аналоговата скала (ВАС) за болка

#### Вариационен анализ на резултатите от визуално аналоговата скала (ВАС) за болка

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група при първото изследване от теста за „ВАС за болка в покой” (таблица 33), показват че стойностите на оценката варира между 0 и 3. Средната стойност е 1,5, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=66,67\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

**Таблица 33. Вариационен анализ на резултатите от тестове за субективно усещане на болка в покой и движение на ЕГ – първо и второ изследване**

Експериментална група	n	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
ЕГ ВАС покой - 1	20	0	3	3	1,5	1,00	66,67	-0,175	-0,921
ЕГ ВАС покой - 2	20	0	2	2	0,65	0,59	90,33	0,212	-0,552
ЕГ ВАС в дв.- 1	20	0	8	8	1,95	2,33	119,37	1,458*	1,353
ЕГ ВАС в дв. - 2	20	0	5	5	1,25	1,59	126,82	1,481*	1,426

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}=1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Стойностите на експерименталната група при второто изследване за „ВАС за болка в покой” варират между 0 и 2 степен, средната стойност е 0,65 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=90,33\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение (таблица33).

Резултатите от вариационния анализ на експерименталната група при първото изследване за „ВАС за болка при движение”, показват, че

стойностите на оценката варират между 0 и 8. Средната стойност е 1,95, като коефициентът на вариация, показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=119,37\%$ ). Положителна асиметрия се наблюдава по отношение на стойностите на този показател ( $As=1,458$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност.

Стойностите на експерименталната група при второто изследване за „ВАС за болка в движение” варират между 0 и 5, средната стойност е 1,25 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=126,82\%$ ). Положителна асиметрия се наблюдава по отношение на стойностите на този показател ( $As=1,481$ ), където емпиричната стойност на коефициента надвишава критичната, коефициентът на ексцес от своя страна не надвишава критичната стойност. Положителната асиметрия на резултатите от теста ВАС при движение в началото и при второто изследване, показва, че има по-голямо натрупване към ниските стойности.

**Таблица 34. Вариационен анализ на резултатите от тестове за субективно усещане на болка в покой и движение на КГ – първо и второ изследване**

Контролна група	n	X min	Xmax	R	$\bar{X}$	S	V	As	Ex
КГ ВАС покой -1	20	0	7	7	2,55	2,14	83,89	0,73	-0,516
КГ ВАС покой -2	20	0	6	6	2,25	1,74	77,48	0,766	-0,412
КГ ВАС в дв. - 1	20	0	8	8	1,85	1,98	107,07	1,63*	3,738 *
КГ ВАС в дв. -2	20	0	7	7	1,75	1,52	86,71	2,278*	7,206 *

**Забележка:** Критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$

Резултатите от вариационния анализ на контролната група при първото изследване за „ВАС за болка в покой” (таблица 34), показват, че стойностите на оценката варират между 0 и 7. Средната стойност е 2,55 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е

голямо ( $V=83,89\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на контролната група при второто изследване за „ВАС за болка в покой” варират между 0 и 6, средната стойност е 2,25 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=77,48\%$ ). Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на контролната група при първото изследване за „ВАС за болка при движение”, показват, че показателят варира между 0 и 8. Средната стойност е 1,85, като коефициентът на вариация, показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=107,07\%$ ). Наблюдава се положителна асиметрия и ексцес ( $As=1,63$  и  $Ex=3,738$ ), където емпиричните им стойности надвишават критичните.

Стойностите на контролната група при второто изследване за „ВАС за болка при движение” варират между 0 и 7, средната стойност е 1,75 като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е голямо ( $V=86,71\%$ ). Положителната асиметрия и повишеният ексцес при тестовете ВАС дв.1 и дв.2 показват, че разпределението на стойностите се различава от нормалното. Емпиричните им стойности надвишават критичните ( $As=2,278$  и  $Ex=7,206$ ).

### **Сравнителен анализ на резултатите от визуално аналоговата скала за болка**

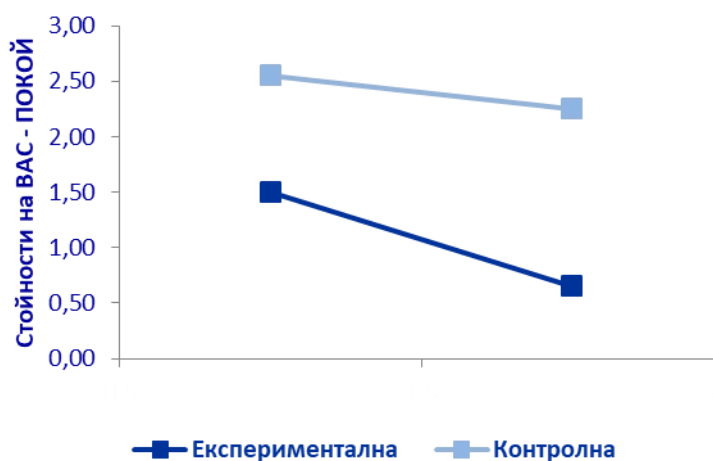
Сравнението на средните стойности от „ВАС за болка при покой” при двете групи при първото изследване (таблица 35) показва, че разликата от 1,05 единици е несъществена ( $p=0,054$ ). За разлика от това, в края на

експеримента ЕГ има достоверно ( $p=0,000$ ) понижаване на субективното усещане за болка в покой, с голям размер на ефекта (Cohen's  $d=1,27$ ). В хода на експеримента ЕГ реализира по-голяма промяна в усещането си за степен на болката ( $d=0,85$ ) от тази на КГ ( $d=0,30$ ). Разликата между прирастите от 0,55 единици е статистически значима ( $p=0,018$ ).

**Таблица 35. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите във ВАС при покой на ЕГ и КГ при двете изследвания**

Болка покой	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	D	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	P
Експериментална	20	1,50	1,00	0,65	0,59	-0,85	-56,67	1,27	5,67	0,000
Контролна	20	2,55	2,14	2,25	1,74	-0,30	-11,76	0,41	1,83	0,083
Разлика	d	-1,050		-1,60		-0,55				
	Cohen's d	0,606		1,054		0,736				
Статистическа значимост	$t_{emp}$	1,99		3,89		2,48				
	P(t)	0,054		0,000		0,018				

Забележка:  $P<0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen's  $d>0.3$  – малък;  $>0.5$  среден;  $>0.8$  голям размер на ефекта



**Фигура 45. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на резултатите при ВАС-покой**

На фигура 45 се вижда динамиката на развитие на резултатите от ВАС за болка в покой. Наблюдава се статистически значима разлика в

посока намаляване на субективното усещане за болка при децата, занимаващи се с плуване от експерименталната група, която е подкрепена от висока статистическа достоверност, за разлика от контролната група.

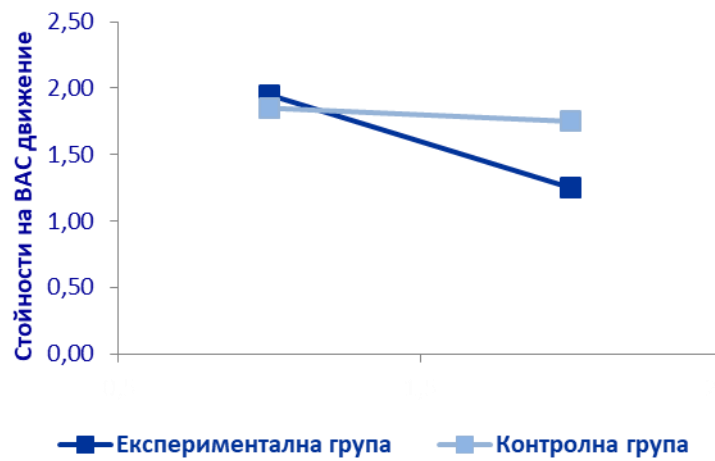
**Таблица 36. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите във ВАС при движение на ЕГ и КГ при двете изследвания**

ВАС движение	N	I изследване		II изследване		Прираст		Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	D	d%	Z(T)	p
Експериментална група	20	1,95	2,33	1,25	1,59	-0,70	-35,90	2,666*	0,015*
Контролна група	20	1,85	1,98	1,75	1,52	-0,10	-5,41	0,567	0,577
Разлика		0,100		-0,500		-0,600			
Статистическа значимост	U	0,146**		1,019**		1,897**			
	P	0,884**		0,315**		0,065**			

**Забележка:** Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; \*Wilcoxon, \*\* - Mann Whitney. Статистическата значимост на разликите при сравненията е установена с T – кр. на Wilcoxon и U-кр. на Mann-Whitney и съответстващото им равнище на значимост

От таблица 36 се вижда, че статистически значима промяна в степента на болката се наблюдава само при ЕГ ( $p=0,015$ ). При първото и второто изследване разликата между групите не е статистически значима ( $p=0,0884$ ;  $p=0,315$ ). Контролната група не е променила значимо състоянието си по отношение на субективното усещане за болка в края на експеримента ( $p=0,577$ ).

На фигура 46 се вижда динамиката на развитие на резултатите от ВАС за болка в движение. Наблюдава се статистически значима разлика в посока намаляване на субективното усещане за болка при движение при експерименталната група, която е подкрепена от висока статистическа достоверност, за разлика от контролната група.



*Фигура 46. Сравнителен анализ на динамиката на развитие на резултатите при ВАС-движение*

### **III.8. Анализ на резултатите от специализираните тестове за отклонение на гръбначния стълб в странична и предно-задна посока**

#### **Вариационен анализ на резултатите от специализираните тестове за отклонение на гръбначния стълб в странична и предно-задна посока**

В таблица 37 се вижда вариационния анализ на резултатите от теста на „Тест на Шобер“ на експерименталната група при първото изследване, които показват, че стойностите варират между 17 cm и 20 cm. Средната стойност е 19 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=4,44\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на експерименталната група при второто изследване на теста на Шобер показват, че те варират между 19 cm и 21cm. Средната стойност е 20,43 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на показателя е малко ( $V=2,78\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ на теста на От - напред на експерименталната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 30 cm и 32,5 cm. Средната стойност е 31,03 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=3,11\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.



При експерименталната група при второто изследване стойностите на теста „Тест на От“ - напред показват, че те варират между 31 cm и 34 cm. Средната стойност е 32,48 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на признака е малко ( $V=2,85\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

**Таблица 37. Вариационен анализ на специализирани тестове за отклонение на гръбначния стълб в странична и предно-задна посока**

Група		N	R	Xmin	Xmax	Mean	STD	V%	As	Ex
Експериментална	Шобер 1	20	3,0	17,0	20,0	19,00	,84	4,44	-,659	,056
	Шобер 2	20	2,0	19,0	21,0	20,43	,57	2,78	-,632	,102
	От напред 1	20	2,5	30,0	32,5	31,03	,97	3,11	,165	-1,644
	От напред 2	20	3,0	31,0	34,0	32,48	,92	2,85	-,308	-,440
	От назад 1	20	2	28	30	29,10	,55	1,90	,083	,766
	От назад 2	20	1,0	28,0	29,0	28,20	,41	1,46	1,624	,699
	Мошков вляво горе 1	20	9,0	15,0	24,0	20,08	2,72	13,53	-,073	-,899
	Мошков вляво горе 2	20	7,0	16,0	23,0	19,85	1,95	9,84	,092	-,397
	Мошков вдясно горе 1	20	9,0	15,0	24,0	20,18	2,36	11,72	-,243	-,333
	Мошков вдясно горе 2	20	4,5	17,5	22,0	20,05	1,58	7,88	,043	-1,479
	Мошков вляво долу 1	20	11,0	16,0	27,0	20,08	2,53	12,58	1,060	1,908
	Мошков вляво долу 2	20	7,0	18,0	25,0	20,30	1,75	8,62	,797	1,178
	Мошков вдясно долу 1	20	11,0	16,0	27,0	20,03	2,78	13,88	,632	,301
	Мошков вдясно долу 2	20	7,0	18,0	25,0	20,10	1,77	8,83	,901	1,609
Контролна	Шобер 1	20	6,0	17,0	23,0	19,05	1,46	7,66	1,048	1,503
	Шобер 2	20	5,0	18,0	23,0	19,88	1,36	6,82	,645	-,275
	От напред 1	20	2,5	30,0	32,5	31,03	,70	2,25	,290	,085
	От напред 2	20	2,5	30,5	33,0	31,80	,77	2,41	,081	-1,037
	От назад 1	20	2	27	29	28,20	,77	2,72	-,372	-1,131
	От назад 2	20	3,0	27,0	30,0	28,30	,78	2,77	,203	-,371
	Мошков вляво горе 1	20	8,0	16,0	24,0	19,58	2,24	11,46	,524	-,387
	Мошков вляво горе 2	20	6,0	17,0	23,0	19,53	1,68	8,61	,902	,097
	Мошков вдясно горе 1	20	11,0	14,0	25,0	19,18	2,69	14,04	,514	,349
	Мошков вдясно горе 2	20	7,0	17,0	24,0	19,40	1,93	9,95	,632	,087
	Мошков вляво долу 1	20	7,0	14,0	21,0	18,38	2,07	11,27	-,757	,169
	Мошков вляво долу 2	20	7,0	14,0	21,0	18,73	1,60	8,55	-1,491	3,044
	Мошков вдясно долу 1	20	6,0	15,0	21,0	18,75	1,59	8,45	-1,305	1,564
	Мошков вдясно долу 2	20	7,0	14,0	21,0	18,93	2,17	11,45	-1,272	,937

*Забележка: 1-тест при първо изследване 2-тест при второ изследване; критични стойности на коефициентите на асиметрия и ексцес при  $n=20$  са  $As_{0,05}= 1,024$ ;  $Ex_{0,05}=1,985$*

Отново от таблица 37 се вижда, че резултатите от теста на От - назад на експерименталната група при първото изследване варират между 28 cm и 30 cm, а средната стойност е 29,10 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=1,90\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на експерименталната група при второто изследване на теста на От - назад показват, че те варират между 28 cm и 29 cm. Средната стойност е 28,20 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите отново е малко ( $V=1,46\%$ ). Наблюдава се положителна асиметрия ( $As=1,624$ ), където емпиричната стойност надвишава критичната. Коефициентът на ексцес е под критичната стойност, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ от теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на С7 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво горе 1/ на експерименталната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 15 cm и 24 cm. Средната стойност е 20,08 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=13,53\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на експерименталната група при второто изследване на теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ - разстояние от бодилковия изразсък на С7 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво горе 2/ показват, че стойностите варират между 16 cm и 23 cm. Средната стойност е 19,85 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=9,84\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Резултатите от вариационния анализ от теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на С7 до долния ъгъл на дясна лопатка /дясно горе 1/ на експерименталната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 15 cm и 24 cm. Средната стойност е 20,18 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=11,72\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на експерименталната група при второто изследване от теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на С7 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно горе 2/ показват, че стойностите варират между 17,5 cm и 22 cm. Средната стойност е 20,05 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=7,88\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Резултатите от вариационния анализ от теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на L4 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво долу 1/ на експерименталната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 16 cm и 27 cm. Средната стойност е 20,08 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=12,58\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на експерименталната група при второто изследване на теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на L4 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво долу 2/ показват, че стойностите варират между 18 cm и 25 cm. Средната стойност е 20,30 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=8,62\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на експерименталната група при първото изследване на теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на L4 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно долу 1/ показват, че стойностите варират между 16 cm и 27 cm. Средната стойност е 20,03 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=13,88\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ от теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразсък на L4 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно долу2/ на експерименталната група при второто изследване показват, че стойностите варират между 18 cm и 25 cm. Средната стойност е 20,10 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=8,83\%$ ), асиметрията и ексцесът показват, че разпределението на признака е нормално.

Резултатите от вариационния анализ от теста на Шобер на контролната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 17 cm и 23 cm. Средната стойност е 19,05 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=7,66\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на контролната група при второто изследване от теста на „Тест на Шобер“ показват, че стойностите варират между 18 cm и 23 cm, а средната стойност е 19,88 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=6,82\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес показват, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ от теста „Тест на От“ - напред на контролната група при първото изследване показват, че стойностите

варираат между 30,05 cm и 32,5 cm. Средната стойност е 31,03 cm, като коефициентът на вариация ( $V=2,25\%$ ) е знак, че разсейването на стойностите е малко. Коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на контролната група при второто изследване на теста на От - напред варираат между 30,5 cm и 33,0 cm. Средната стойност е 31,80 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=2,41\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес са показателни за това, че има нормално разпределение на признака.

Резултатите от вариационния анализ на теста на От - назад на контролната група при първото изследване показват, че стойностите варираат между 27 cm и 29 cm. Средната стойност е 28,20 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=2,72\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Стойностите на контролната група при второто изследване от теста на От - назад варираат между 27 cm и 30 cm, а средната стойност е 28,30 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=2,77\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес са показателни за това, че изследваният признак има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ от теста на „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на С7 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво горе 1/ на контролната група при първото изследване показват, че стойностите варираат между 16 cm и 24 cm. Средната стойност е 19,58 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=11,46\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес са показателни за това, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на контролната група при второто изследване от теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на С7 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво горе 2/ показват, че стойностите варират между 17 cm и 23 cm, а средната стойност е 19,53 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=8,61\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Резултатите от вариационния анализ на теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на С7 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно горе 1/ на контролната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 14 cm и 25 cm. Средната стойност е 19,18 cm, като коефициентът на вариация доказва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=14,04\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на контролната група от теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на С7 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно горе 2/ при второто изследване показват, че стойностите варират между 17 cm и 24 cm. Средната стойност е 19,40 cm, като коефициентът на вариация доказва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=9,95\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

Резултатите от вариационния анализ на теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на L4 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво долу 1/ на контролната група при първото изследване показват, че стойностите варират между 14 cm и 21 cm, а средната стойност е 18,38 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=11,27\%$ ),

коэффициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Стойностите на контролната група при второто изследване от теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на L4 до долния ъгъл на лява лопатка /вляво долу 2/ показват, че стойностите варират между 14 cm и 21 cm. Средната стойност е 18,73cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=8,55\%$ ), коефициентът на асиметрия е под критичните стойности, докато този на ексцес надвишава критичната стойност ( $E_x = 3,044$ ).

Стойностите на контролната група при първото изследване от теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на L4 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно долу 1/ показват, че стойностите варират между 15 cm и 21 cm. Средната стойност е 18,75 cm, като коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е малко ( $V=8,45\%$ ), коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности, което означава, че изследваният показател има нормално разпределение.

Резултатите от вариационния анализ от теста „Четириъгълник на В. Н. Мошков“ – разстояние от бодилковия изразстък на L4 до долния ъгъл на дясна лопатка /вдясно долу 2/ на контролната група при второто изследване показват, че стойностите варират между 14 cm и 21 cm, а средната стойност е 18,93 cm. Коефициентът на вариация показва, че разсейването на стойностите е приблизително еднородно ( $V=11,45\%$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес са под критичните стойности.

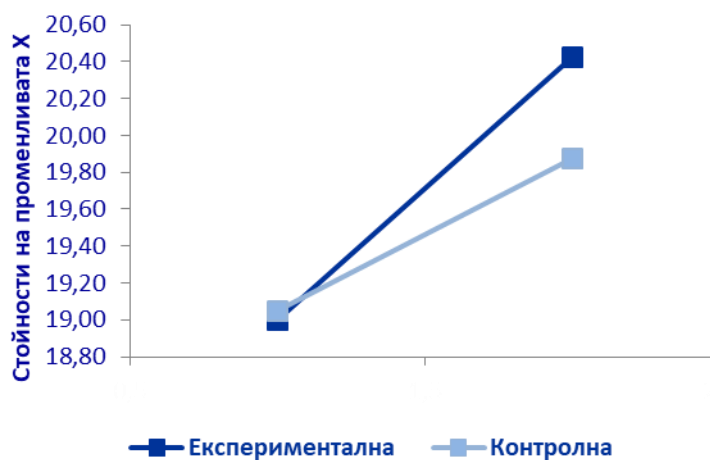
**Сравнителен анализ на резултатите от специализираните тестове за отклонение на гръбначния стълб в странична и предно-задна посока**

Сравнението на средните стойности от теста на „Шобер“ при двете групи при първото и второто изследване (таблица 38) показва, че разликите от – 0,05 и 0,55 единици е несъществена ( $p=0,895$ ;  $p=0,103$ ). В края на експеримента и двете групи отбелязват статистически значими разлики, за експерименталната  $d=1,43$  и за контролната  $d=0,82$ , като са подкрепени от висока статистическа достоверност  $p=0,000$  за експерименталната и  $p=0,001$  за контролната група. И експерименталната и контролната групи бележат голям размер на ефекта в хода на експеримента, съответно Cohen's  $d=1,55$ , и Cohen's  $d=0,96$ .

**Таблица 38. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при тест Теста на „Шобер“ на ЕГ и КГ при двете изследвания**

„Шобер „	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	D	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	P
Експериментална	20	19,00	0,84	20,43	0,57	1,43	7,50	1,55	6,91	0,000
Контролна	20	19,05	1,46	19,88	1,36	0,82	4,33	0,96	4,28	0,001
Разлика	d	-0,050		0,55		0,60				
	Cohen's d	0,043		0,517		0,644				
Статистическа значимост	t	0,13		1,67		2,13				
	P	0,895		0,103		0,05				

Забележка:  $P<0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd>0.3 – малък; >0.5 среден; >0.8 голям размер на ефекта



**Фигура 47. Статистическа значимост при теста на Шобер**



На фигура 47 се вижда динамиката на развитие на резултатите от теста на „Шобер“. И при двете групи се наблюдава статистически достоверна разлика в края на изследването, но при експерименталната група тя е с по-голяма практическа стойност.

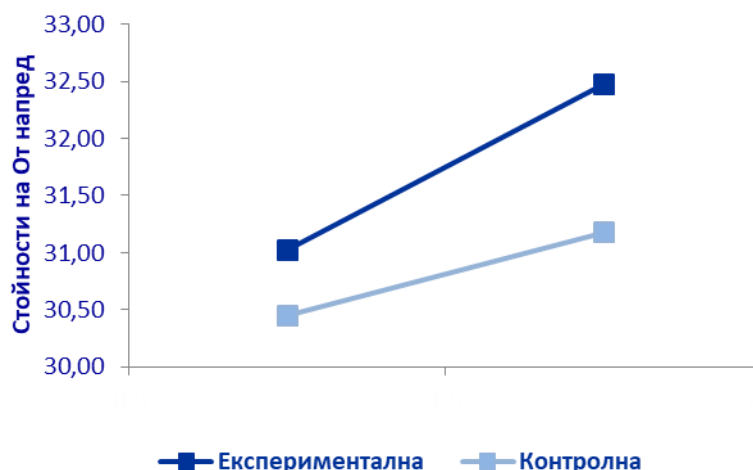
Сравнението на средните стойности от теста на „От“ – напред при двете групи при първото изследване (таблица 39) показва, че няма никаква разлика. При второто изследване се наблюдава статистически достоверна разлика  $d=0,68$ ,  $p=0,002$ . В края на експеримента и двете групи отбелязват статистически значими разлики, за експерименталната  $d=1,45$  и за контролната  $d=0,78$ , като са подкрепени от висока статистическа достоверност  $p=0,000$  и за двете групи. И експерименталната и контролната групи бележат голям размер на ефекта в хода на експеримента, съответно Cohen's  $d=2,24$ , и Cohen's  $d=1,35$ .

**Таблица 39. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при тест Теста на „От“ - напред на ЕГ и КГ при двете изследвания**

„От“ напред	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	D	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	P
Експериментална	20	31,03	0,97	32,48	0,92	1,45	4,67	2,24	10,02	0,000
Контролна	20	31,03	0,70	31,80	0,77	0,78	2,50	1,35	6,05	0,000
Разлика	d	0,000		0,68		0,68				
	Cohen's d	0,000		0,745		0,974				
Статистическа значимост	t	0,00		2,51		3,49				
	P	0,000		0,002		0,001				

*Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen's  $d > 0,3$  – малък;  $> 0,5$  среден;  $> 0,8$  голям размер на ефекта*

На фигура 48 се вижда динамиката на развитие на резултатите от теста на „От“ - напред. И при двете групи се наблюдава статистически достоверна разлика в края на изследването, като при експерименталната група тя е с по-голям размер на ефекта.



**Фигура 48. Статистическа значимост при теста на „От“ – напред**

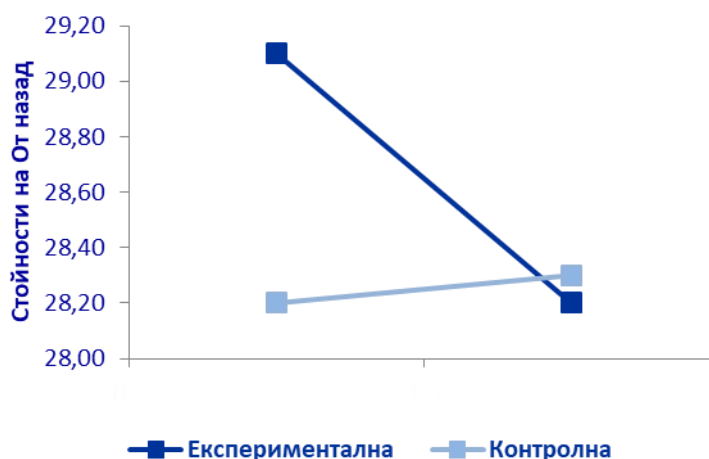
Сравнението на средните стойности от теста на „От“ - назад при двете групи при първото и второто изследване (таблица 40) показва, че в началото на експеримента има статистически значима разлика ( $d=0,900$ ;  $p=0,01$ ), а в края на изследването не ( $d=-0,10$ ;  $p=0,616$ ). Смятаме, че това се дължи на стабилизацията на паравертебралната мускулатура при експерименталната група и намаляването на хипермобилността и поради това се доближават резултатите на експерименталната до контролната група в това отношение. В края на експеримента само експерименталната група бележи статистически значим прираст  $d=-0,90$  и  $p=0,000$ . Отново само експерименталната група бележи голям размер на ефекта в хода на експеримента, съответно Cohen's  $d = 1,63$ .

**Таблица 40. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при тест Теста на „От“ - назад на ЕГ и КГ при двете изследвания**

„От“ назад	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	Cohen's d	$t_{emp}$	P
Експериментална	20	29,10	0,55	28,20	0,41	-0,90	-3,09	1,63	7,28	0,000
Контролна	20	28,20	0,77	28,30	0,78	0,10	0,35	0,16	0,72	0,482
Разлика	d	0,900		-0,10		-1,00				
	Cohen's d	1,122		0,161		1,299				
Статистическа значимост	t	4,26		0,51		5,39				
	P	0,001		0,616		0,000				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна;  $Cohen\ d > 0,3$  – малък;  $> 0,5$  среден;  $> 0,8$  голям размер на ефекта

На фигура 49 се вижда динамиката на развитие на резултатите от теста на „От“ - назад. Само при експерименталната група се наблюдава статистически достоверна разлика в края на изследването, като тя е с голяма практическа стойност.



**Фигура 49. Статистическа значимост при теста на „От“ – назад**

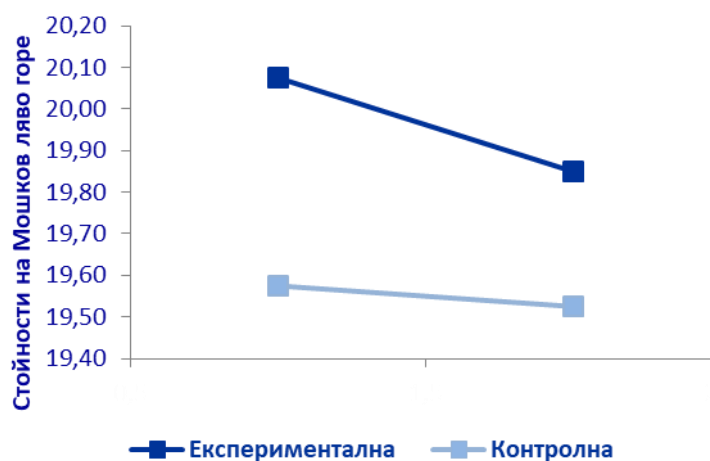
От таблица 41 се вижда, че в началото и в края на изследването не се забелязват статистически значими разлики между двете групи по отношение на резултатите от теста на „Мошков“ – вляво горе. В началото на експеримента разликата е  $d=0,500$ , а статистическата достоверност е  $p=0,492$ , а в края на изследването съответно:  $d=0,33$ ;  $p=0,847$ . В края на експеримента отново не се забелязва статистически значима разлика в прираста както при експерименталната, така и при контролната група, съответно  $d=-0,22$ ;  $p=0,529$  и  $d=-0,05$ ;  $p=0,576$ .

На фигура 50 се вижда, че и при двете групи в края на експеримента няма статистически достоверна разлика.

**Таблица 41. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при тест Теста на „Мошков“ – вляво горе на ЕГ и КГ при двете изследвания**

„Мошков“ ляво горе	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	P
Експериментална	20	20,08	2,72	19,85	1,95	-0,22	-1,12	0,16	0,70	0,529
Контролна	20	19,58	2,24	19,53	1,68	-0,05	-0,26	0,04	0,20	0,576
Разлика	d	0,500		0,33		-0,17				
	Cohen's d	0,202		0,180		0,136				
Статистическа значимост	t	0,63		0,56		0,43				
	P	0,492		0,847		0,680				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта



**Фигура 50. Статистическа значимост и прираст при теста на „Мошков“ – вляво горе**

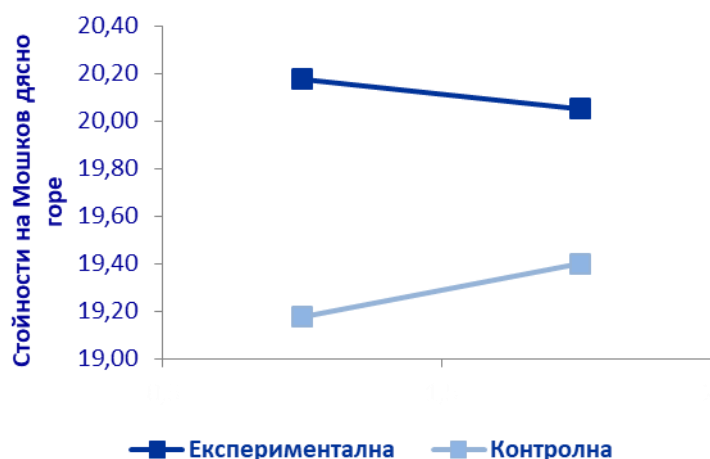
От таблица 42 се вижда, че в началото и в края на изследването не се забелязват статистически значими разлики между двете групи по отношение на теста „Мошков“ – вдясно горе, в началото на експеримента разликата е  $d=1,100$ ;  $p=0,221$ , а в края на изследването -  $d=0,65$ ;  $p=0,263$ . В края на експеримента отново не се забелязва статистически значима разлика в прираста както при експерименталната, така и при контролната група, съответно  $d=-0,13$ ;  $p=0,693$  и  $d=0,22$ ;  $p=0,473$ .

От фигура 51 се вижда, че и при двете групи в края на експеримента няма статистически достоверна разлика.

Таблица 42. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при тест Теста на „Мошков“ – вдясно горе на ЕГ и КГ при двете изследвания

„Мошков“ дясно горе	N	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	D	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	P
Експериментална	20	20,18	2,36	20,05	1,58	-0,13	-0,62	0,09	0,42	0,693
Контролна	20	19,18	2,69	19,40	1,93	0,22	1,17	0,17	0,75	0,473
Разлика	D	1,000		0,65		-0,35				
	Cohen's d	0,392		0,367		0,262				
Статистическа значимост	T	1,25		1,17		0,83				
	P	0,221		0,263		0,423				

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна;  $Cohen'd > 0.3$  – малък;  $> 0.5$  среден;  $> 0.8$  голям размер на ефекта



Фигура 51. Статистическа значимост и прираст при теста на „Мошков“ – вдясно горе

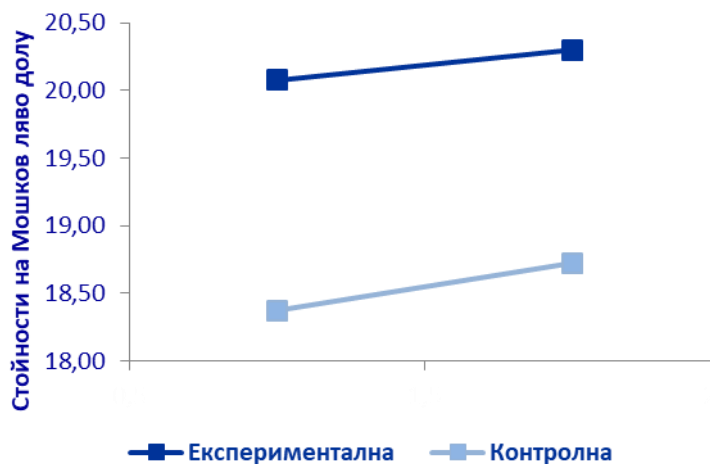
От таблица 43 се вижда, че в началото и в края на изследването се забелязват статистически значими разлики между двете групи по отношение на теста „Мошков“ – вляво долу, в началото на експеримента разликата е  $d=1,700$ ;  $p=0,025$ , а в края на изследването -  $d=1,58$ ;  $p=0,005$ . В края на експеримента обаче не се забелязва статистически значима разлика в прираста на признака както при експерименталната, така и при контролната група, съответно  $d=0,23$ ;  $p=0,530$  и  $d=0,35$ ;  $p=0,540$ .

От фигура 52 се вижда, че и при двете групи в края на експеримента няма статистически достоверна разлика и динамиката на развитие на показателя е слаба.

**Таблица 43. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при тест Теста на „Мошков“ – вляво долу на ЕГ и КГ при двете изследвания**

„Мошков“ вляво долу	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост		
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	P	
Експериментална	20	20,08	2,53	20,30	1,75	0,23	1,12	0,15	0,67	0,530	
Контролна	20	18,38	2,07	18,73	1,60	0,35	1,90	0,14	0,64	0,540	
Разлика	d	1,700		1,58		-0,13					
	Cohen's d	0,698		0,857		0,062					
Статистическа значимост	t	2,33		2,97		0,19					
	P	0,025		0,005		0,847					

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна; Cohen'd > 0.3 – малък; > 0.5 среден; > 0.8 голям размер на ефекта



**Фигура 52. Статистическа значимост и прираст при теста на „Мошков“ – вляво долу**

От таблица 44 се вижда, че в началото на изследването няма статистически значима разлика между двете групи по отношение на теста „Мошков“ – вдясно долу, разликата е  $d=1,275$ ;  $p=0,090$ . В края на експеримента обаче се забелязва статистически значима разлика в средната величина на признака между двете групи като  $d=1,18$ ;  $p=0,007$ . И при

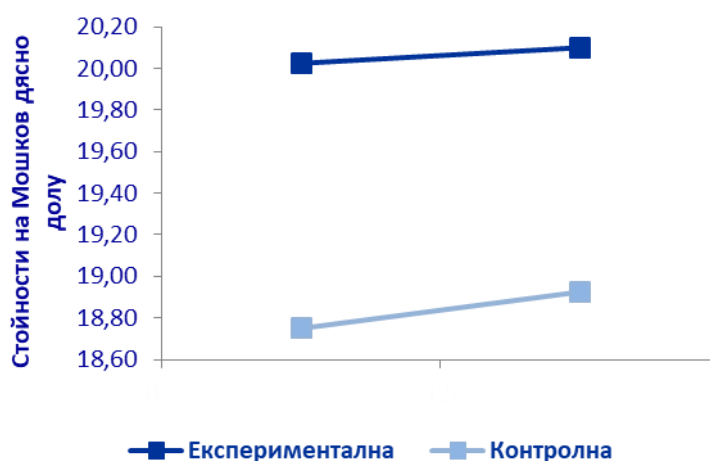
експерименталната и при контролната група не се наблюдава статистически значим прираст в края на експеримента, като за експерименталната група разликата е  $d=0,08$  и статистическа достоверност  $p=0,821$ , а при контролната група -  $d=0,18$  и  $p=0,765$ .

От фигура 53 се вижда, че и при двете групи в края на експеримента няма статистически достоверна разлика и динамиката на развитие на показателя е слаба.

**Таблица 44. Сравнителен анализ, статистическа и практическа значимост на разликите при Теста на „Мошков“ – вдясно долу на ЕГ и КГ при двете изследвания**

„Мошков“ вдясно долу	n	I изследване		II изследване		Прираст			Статистическа значимост		
		$\bar{X}_1$	S <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	S <sub>2</sub>	d	d%	Cohen's d	t <sub>emp</sub>	P	
Експериментална	20	20,03	2,78	20,10	1,77	0,08	0,37	0,05	0,24	0,821	
Контролна	20	18,75	1,59	18,93	2,17	0,18	0,93	0,07	0,32	0,765	
Разлика	d	1,275		1,18		-0,10					
	Cohen's d	0,548		0,575		0,050					
Статистическа значимост	t	1,78		1,88		0,16					
	P	0,090		0,007		0,886					

Забележка:  $P < 0,5$  разликата в средните стойности е статистически достоверна;  $Cohen'd > 0.3$  – малък;  $> 0.5$  среден;  $> 0.8$  голям размер на ефекта



**Фигура 53. Статистическа значимост и прираст при теста на „Мошков“ – вдясно долу**

Направеният анализ на резултатите от специализираните тестове за отклонение на гръбначния стълб в странична и в предно-задна посока ни позволява да направим следния извод: приложената методика за адаптирано плуване при деца с отклонения от правилната стойка и гръбначни деформации има благоприятен ефект върху отклоненията в предно-задна посока, тъй като се наблюдават статистически достоверни разлики между контролна и експериментална група в края на изследването при резултатите от тестовете на Шобер и От. По отношение на страничните деформации направените тестове и получените резултати не ни дават основание да твърдим, че приложената методика дава положителен резултат.



### III.9. Корелационен анализ на резултатите от изследванията

Точково-бисериалният коефициент на корелация  $r_b$  бе приложен за установяване на силата на зависимостта между пола на изследваните лица (ЕГ и КГ) и проведените тестове (таблица 45). Вижда се, че полът не е фактор, който оказва влияние върху проведените тестове. Единствено слаба, статистически значима зависимост ( $r > 0.3$ ), се проявява при тестовете Статична сила на гърба и „От” - напред при двете изследвания и Шобер при първо изследване ( $r = 0,367$ ).

**Таблица 45. Точково-бисериален коефициент – пол на изследваните**

Тест ета-пол	Първо изследване	Стойност	Второ изследване	Стойност
Точково – бисериален коефициент $r_b$	Ръст 1	,223	Ръст 2	,233
	Тегло1	,151	Тегло2	,073
	ВМІ 1	,048	ВМІ 2	,189
	Нігз - вд.1	,095	Нігз - вд.2	,083
	Нігз - изд.1	,077	Нігз - изд.2	,085
	Наклон вл.1	,240	Наклон вл.2	,298
	Наклон вд.1	,156	Наклон вд.2	,196
	Наклон напред1	,080	Наклон напред 2	,125
	Спирометрия 1	,096	Спирометрия 2	,044
	Ст.С. кор.1	,041	Ст.С. кор.2	,069
	Динам.сила кор.1	,153	Динам.сила кор.2	,113
	Ст.С. гръб 1	,375*	Ст.С. гръб 2	,375*
	Динам.сила гръб 1	,117	Динам.сила гръб 2	,122
	„Шобер“ 1	,367*	„Шобер“ 2	,293
	„От“ напред 1	,364*	„От“ напред 2	,398*
	„От“ назад 1	,022	„От“ назад 2	,143
	Р. динам. ляво 1	,235	Р. динам. ляво 2	,158
	Р. динам. дясно 1	,163	Р. динам. дясно 2	,118
	4 „Мошков“ ляво горе1	,109	4 „Мошков“ ляво горе2	,223
	4 „Мошков“ дясно горе 1	,222	4 „Мошков“ дясно горе 2	,221
4 „Мошков“ ляво долу 1	,182	4 „Мошков“ ляво долу 2	,217	
4 „Мошков“ дясно долу 1	,232	4 „Мошков“ дясно долу 1	,283	

*Критични стойности на коефициента на корелация при  $n=40$ , за  $r_{0.05}=0.300$ ; \*Ст.значима корелация*

Точково-бисериалният коефициент на корелация  $r_b$  бе приложен и за установяване на силата на зависимостта между принадлежността към групата на изследваните лица (ЕГ и КГ) и проведените тестове (таблица 46).

**Таблица 46. Точково-бисериален коефициент – група на изследваните**

Тест ета-група	Първо изследване	Стойност	Второ изследване	Стойност
Точково – бисериален коефициент $r_b$	Ръст 1	,059	Ръст 2	,054
	Тегло1	,130	Тегло2	,096
	ВМІ 1	,159	ВМІ 2	,102
	Hirz - вд.1	,017	Hirz - вд.2	,039
	Hirz - изд.1	,014	Hirz - изд.2	,031
	Наклон вл.1	,096	Наклон вл.2	,285
	Наклон вд.1	,038	Наклон вд.2	,133
	Наклон напред1	,000	Наклон напред 2	,074
	Спирометрия 1	,211	Спирометрия 2	,364*
	Ст.С. кор.1	,016	Ст.С. кор.2	,203
	Динам.сила кор.1	,046	Динам.сила кор.2	,298
	Ст.С. гръб 1	,176	Ст.С. гръб 2	,080
	Динам.сила гръб 1	,020	Динам.сила гръб 2	,158
	„Шобер“ 1	,022	„Шобер“ 2	,262
	„От“ напред 1	,000	„От“ напред 2	,377*
	„От“ назад 1	,568*	„От“ назад 2	,082
	Р. динам. ляво 1	,015	Р. динам. ляво 2	,137
	Р. динам. дясно 1	,104	Р. динам. дясно 2	,156
	4 „Мошков“ ляво горе1	,102	4 „Мошков“ ляво горе2	,019
	4 „Мошков“ дясно горе 1	,199	4 „Мошков“ дясно горе 2	,186
4 „Мошков“ ляво долу 1	,353*	4 „Мошков“ ляво долу 2	,291	
4 „Мошков“ дясно долу 1	,278	4 „Мошков“ дясно долу 1	,434*	

*Критични стойности на коефициента на корелация при  $n=40$ , за  $r_{0,05}=0.30$ ;  
\*Ст.значима корелация*

Стойностите на коефициента на корелация  $r_b$  показват, че е на лице слаба до умерена зависимост между принадлежността към групите и някои от проведените тестове при първото изследване - От назад ( $r=0,568$ ) и Мошков ляво долу ( $r=0,353$ ) и при тестовете Спирометрия ( $r=0,364$ ), „От” - напред ( $r=0,377$ ) и „Мошков” - вдясно долу ( $r=0,434$ ) при второто

изследване. При останалите тестове принадлежността към ЕГ и КГ не оказва влияние (таблица 46).

За установяване на зависимости при експерименталната и контролната групи в началото на експеримента са приложени коефициентите на корелация на Пирсън – при тестовите с нормално разпределение и коефициентът на Спирмън, при тези с различно от нормалното. Там, където има значими корелации, те са отбелязани с \* при  $p < 0.05$  и \*\* при  $p < 0.001$ . Скалата за интерпретация се вижда в таблица 47.

**Таблица 47. Скала за интерпретация на корелационните зависимости**

0	няма зависимост
до 0,3	Слаба
от 0,3 до 0,5	Умерена
от 0,5 до 0,7	Значителна
от 0,7 до 0,9	Голяма
над 0,9	много голяма
1	Функционална

Знакът показва посоката – ако е положителен – когато едната променлива нараства, нараства и другата, отрицателен – едната расте, а другата намалява.

Силата на зависимостта между изучаваните променливи е представена чрез оцветяване на статистически значимите коефициенти, като умерена зависимост от 0,3 до 0,5 е оцветена в зелено, значителна зависимост от 0,5 до 0,7 е оцветена в жълто, и много силна зависимост над 0,9 е оцветена в червено. За по-лесно онагледяване на корелационните матрици, имената на тестовите са заменени, както следва (таблица 48).

**Таблица 48. Кратки имена на тестовете**

<b>Тест</b>	<b>Кратко име</b>
Възраст	<b>T1</b>
Ръст	<b>T2</b>
Тегло	<b>T3</b>
ВМІ индекс	<b>T4</b>
Hirz – вдишване	<b>T5</b>
Hirz-издишване	<b>T6</b>
Наклон вляво	<b>T7</b>
Наклон вдясно	<b>T8</b>
Наклон напред	<b>T9</b>
ВАС покой	<b>T10</b>
Вас движение	<b>T11</b>
Спирометрия	<b>T12</b>
Статична сила на коремна мускулатура	<b>T13</b>
Динамична сила на коремна мускулатура	<b>T14</b>
Статична сила на гръбна мускулатура	<b>T15</b>
Динамична сила на гръбна мускулатура	<b>T16</b>
Тест на „Шобер“	<b>T17</b>
Тест на „От“ – напред	<b>T18</b>
Тест на „От“- назад	<b>T19</b>
Ръчна динамометрия лява ръка	<b>T20</b>
Ръчна динамометрия дясна ръка	<b>T21</b>
Четириъгълник на „Мошков“ вляво горе	<b>T22</b>
Четириъгълник на „Мошков“ вдясно горе	<b>T23</b>
Четириъгълник на „Мошков“ вдясно долу	<b>T24</b>
Четириъгълник на „Мошков“ вляво долу	<b>T25</b>

Корелационният анализ на резултатите от тестовете при контролната група при първото изследване (таблица 49), показват, че статистически значими зависимости, които са с умерена сила (в зелено) се забелязват между тестовете Hirz - вдишване и Ръст, Наклон напред и Hirz – вдишване, Наклон напред и Hirz – издишване, ВАС при движение и ВАС при покой, „От” – назад и Възраст и „Мошков” – вляво горе и „От” – назад. Значителни са зависимостите (в жълто) между резултатите от тестовете: Тегло и Ръст, ВМІ и Тегло, Hirz – вдишване и Тегло, Hirz – издишване и Ръст, Hirz – издишване и Тегло, Hirz – издишване и Hirz – вдишване,

Спирометрия с Ръст и Тегло, Спирометрия с Hirz – вдишване и издишване, Динамична сила на коремна мускулатура със Статична сила на коремна мускулатура, Статична сила на гръбна мускулатура със Статична сила на коремна мускулатура, Динамична сила на гръбна мускулатура с Наклон вдясно, Наклон напред с Ръст, Ръчна динамометрия на дясна ръка с ВАС в покой, „Мошков” – вдясно горе с „Мошков” – вдясно долу. Не се наблюдават силни зависимости.

Таблица 49. Корелационни зависимости - контролна група - първо изследване

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24
T1	1																							
T2	,298	1																						
T3	,236	,601**	1																					
T4	-,037	-,307	,572**	1																				
T5	-,034	,515*	,612**	,209	1																			
T6	,246	,692**	,661**	,076	,991**	1																		
T7	,227	,410	,067	-,368	,097	,038	1																	
T8	-,116	-,290	-,080	,196	-,128	-,144	,276	1																
T9	,281	,303	,380	,171	,487*	,511*	-,066	-,142	1															
T10	-,195	-,054	-,060	-,048	-,034	-,006	,261	,073	-,162	1														
T11	,223	,109	,035	,088	-,145	-,149	,471*	,099	-,062	,521*	1													
T12	,418	,719**	,602**	-,039	,664**	,654**	,250	-,292	,304	,035	,208	1												
T13	-,242	,008	-,294	-,343	-,221	-,229	-,085	-,040	,035	-,190	-,268	,021	1											
T14	-,178	,182	-,168	-,364	-,194	-,213	,290	,259	,141	-,097	-,046	-,002	,767**	1										
T15	-,217	-,030	-,252	-,271	,174	,203	-,252	-,015	,164	-,183	-,292	-,059	,569**	,289	1									
T16	,024	,044	-,029	-,099	,151	,104	,344	,605**	,029	-,051	,012	-,049	,163	,396	,370	1								
T17	-,281	-,008	-,119	-,116	,096	,126	-,261	-,004	-,095	-,045	-,245	-,269	,034	-,026	,339	,025	1							
T18	,458	-,093	-,149	-,052	,096	,093	-,101	,212	,424	-,391	-,360	,007	,137	,109	,377	,366	-,108	1						
T19	,007	,616**	,194	-,395	,304	,297	,288	-,385	,197	,299	,356	,387	,147	,283	,029	,027	-,175	-,103	1					
T20	-,117	,145	,141	,021	,120	,124	,268	,107	,300	,465*	,395	,049	,113	,433	,085	,408	,271	-,104	,382	1				
T21	-,048	-,051	-,012	,033	,002	,042	,190	-,019	,242	,594**	,328	-,157	-,314	-,216	,005	,119	,024	,113	,196	,407	1			
T22	,045	,266	,066	-,228	,145	,103	,294	,034	-,276	,042	,444*	,116	-,063	,106	,102	,313	-,016	-,171	,535*	,174	-,183	1		
T23	,396	,223	,143	-,058	,009	,021	,120	,093	,159	-,085	-,140	,230	-,070	,195	-,025	,211	-,171	,364	-,070	,067	,110	-,182	1	
T24	,428	,242	,201	-,020	,137	,158	,120	,093	,229	,058	-,080	,284	-,147	,055	,011	,154	-,065	,346	-,150	,073	,279	-,298	,920**	1

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).rs - коефициент на Спирман

Корелационният анализ на резултатите от тестовете при експерименталната група при първото изследване (таблица 50) показва, че умерена зависимост (в зелено) се наблюдава при Наклон вдясно и Наклон напред, логична е и умерената взаимовръзка между теста ВМІ и теста Статична сила на коремна мускулатура, както и между възрастта на изследваните лица и динамичната сила на гръбната им мускулатура. Друга умерена корелация се вижда, при теста „От” - назад и теста Наклон напред,

както и при тестовете Статична сила на коремна мускулатура с теста ВМІ, „Четириъгълник на Мошков” вляво горе и теста Спирометрия, „Четириъгълник на Мошков” вляво горе и теста „От” назад.

Таблица 50. Корелационни зависимости -експериментална група - първо изследване

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	
T1	1																								
T2	,809**	1																							
T3	,701**	,895**	1																						
T4	,091	,175	,592**	1																					
T5	,797**	,896**	,786**	,126	1																				
T6	,759**	,884**	,813**	,173	,994**	1																			
T7	,109	,018	-,082	-,165	-,089	-,084	1																		
T8	-,005	-,126	-,165	-,065	-,333	-,319	,602**	1																	
T9	-,298	,059	,177	,252	,262	,279	-,420	-,488*	1																
T10	,000	,209	,105	-,150	,007	,005	,208	,092	,187	1															
T11	,266	,313	,217	-,049	,209	,196	-,023	,193	,016	,057	1														
T12	,692**	,755**	,635**	,024	,727**	,711**	-,335	-,472*	,087	,025	,319	1													
T13	-,141	,012	-,226	-,500*	-,217	-,229	-,021	-,199	-,170	-,048	,007	,181	1												
T14	,049	,109	-,158	-,505*	-,251	-,262	,323	,351	-,485*	,000	-,023	-,045	,733**	1											
T15	,104	,255	,020	-,353	-,128	-,147	,317	,353	-,215	,268	,154	-,038	,576**	,716*	1										
T16	-,524	-,321	-,392	-,286	-,256	-,243	-,255	-,275	,366	-,297	-,099	-,105	,593**	,225	,174	1									
T17	-,136	-,045	-,030	-,068	,044	,048	-,587**	,702**	,405	-,062	-,268	,240	,100	-,196	-,378	,121	1								
T18	-,012	-,032	,020	,030	,246	,259	,070	-,089	,364	-,143	-,283	,159	,208	,120	-,015	-,462*	-,088	1							
T19	,010	-,247	-,423	-,368	-,226	-,269	,279	,410	-,506*	-,001	-,056	-,201	-,337	-,079	-,350	-,242	-,189	-,136	1						
T20	,592**	,414	,553	,458	,568**	,563**	-,085	-,098	-,174	-,310	-,011	,465	-,460	-,337	-,471*	,589**	,099	-,079	,106	1					
T21	,268	,388	,466*	,362	,506*	,528*	,231	,386	,028	-,151	,222	,131	-,234	,011	,057	-,033	-,483*	,216	-,053	,321	1				
T22	,308	,295	,395	,278	,552*	,567**	-,400	-,310	,067	-,237	,305	,553*	-,289	-,459*	,600**	-,206	,287	,225	,118	,586**	,230	1			
T23	,044	,092	,263	,365	,378	,386	-,682**	,623**	,388	-,340	-,209	,369	-,036	-,383	-,495*	,335	-,449*	,309	-,357	,286	,188	,473*	1		
T24	-,495*	-,512*	,325	-,163	,137	,113	,515*	,458*	-,370	,287	,180	,110	,136	-,527*	,664**	-,352	-,396	-,249	-,006	,073	,214	-,415	-,554*	1	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). \* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). Rs- коефициент на корелация на Спирман

Отново от таблица 50 се вижда, че статистически значими зависимости (в жълто) се наблюдават между по-голям брой тестове: между Ръст и Възраст на изследваните лица, между Тегло и Възраст и Ръст, ВМІ и Тегло, между теста „Нірз” при вдишване и Тегло, Ръст и Възраст, между теста „Нірз” при издишване и отново Тегло, Ръст и Възраст, между теста Наклон вдясно и теста Наклон вляво, значима корелация се наблюдава и между теста Спирометрия и тестовете Ръст и Тегло, както и между теста Спирометрия и „Нірз” при вдишване и при издишване, което е физиологично обяснимо. Възрастта корелира значимо с Ръст, Тегло, Нірз при вдишване и издишване, Спирометрия и Ръчна динамометрия на лява

ръка, които зависимости са логични. Ръстът също е в умерена корелация с Тегло, „Hirz” при вдишване и издишване и Спирометрия. Теглото е в умерена корелация с ВМІ, „Hirz” при вдишване и издишване и Спирометрия. „Hirz” при вдишване и издишване и Спирометрия са също в умерена корелация. Наклон вдясно и Наклон вляво са в умерена корелация помежду си и също корелират умерено с тестовете „Шобер” и „Мошков” – вдясно горе. Тестовете за статична и динамична сила на коремна и гръбна мускулатура са в умерена корелация помежду си, Ръчна динамометрия на лява ръка с „Мошков” – вляво горе.

При второто изследване на контролната група (таблица 51), отново се откроява голям брой тестове в умерена взаимовръзка (в зелено). Прави впечатление корелацията между тестовете Статична сила на коремна мускулатура и теста ВМІ, която има своето физиологично обяснение. Друга умерена корелация се наблюдава при теста „Шобер” и теста Наклон вляво, както и при тестовете Динамична сила на гръбна мускулатура и Динамична сила на коремна мускулатура, Спирометрия с теста Тегло, Спирометрия с теста Наклон вдясно, тестът на „Шобер” с Наклон вляво, тестът „От” назад, с теста „Спирометрия”, „Четириъгълник на Мошков”- вдясно горе със Спирометрия, „Четириъгълник на Мошков” вляво долу с теста Наклон вляво, както и тестът Динамична сила на гръбна мускулатура с теста Динамична сила на коремна мускулатура.

Анализа на корелационните зависимости открии и по-голям брой тестове, които са в статистически значима корелация (в жълто). Отново се вижда взаимовръзка между тестовете Тегло и Ръст, както и при тестовете „Hirz” при вдишване и при издишване с теглото на изследваните лица. Наблюдава се корелация между Ръст и Тегло и теста Наклон напред. Отново при теста Спирометрия се вижда взаимовръзка с ръста на децата, и тестовете „Hirz” при двишване и при издишване. В значима корелация е и Динамичната и Статичната сила на коремната мускулатура на изследваните

деца, което е аналогично. От таблица 51 също става ясно, че нарастването на Статичната сила на гръбната мускулатура, повишава и Статичната силата на коремната мускулатура при изследваните деца. Друга корелация се наблюдава при теста „Четириъгълник на Мошков” с теста ВАС при покой, както и между тестовете „Четириъгълник на Мошков” вдясно горе и теста Ръчна динамометрия на лявата ръка. Статистически значима зависимост има и при теста „Четириъгълник на Мошков” с теста ВМІ.

**Таблица 51. Корелационни зависимости -контролна група - второ изследване**

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	
T1	1																									
T2	,275	1																								
T3	,186	,614**	1																							
T4	-,070	-,338	,532*	1																						
T5	,049	,491*	,619**	,205	1																					
T6	-,042	,587**	,628**	,186	,877**	1																				
T7	,217	,485*	,032	-,468*	,117	,109	1																			
T8	,034	-,226	-,127	,082	-,130	-,173	,421	1																		
T9	,194	,577**	,589**	,092	,408	,460*	,116	-,253	1																	
T10	-,023	-,109	-,229	-,185	-,062	-,069	,166	,055	-,263	1																
T11	,167	,159	-,011	-,167	,031	,070	,541*	,290	,009	,582**	1															
T12	,357	,762**	,545*	-,182	,705**	,727**	,195	-,451*	,411	-,020	,061	1														
T13	-,205	,067	-,225	-,332	-,183	-,191	-,087	-,177	,288	-,340	-,313	,062	1													
T14	,018	,157	-,037	-,196	-,019	-,009	,005	-,046	,485*	-,292	-,183	,206	,660**	1												
T15	-,186	,211	-,137	-,365	-,194	-,191	,413	,270	,405	-,230	,062	-,095	,703**	,584**	1											
T16	,006	,254	-,008	-,303	,413	,411	-,155	-,118	,297	-,172	-,229	,178	,423	,557**	,204	1										
T17	-,005	-,010	-,135	-,148	,010	-,001	,481*	,731**	-,206	,058	,419	-,229	-,059	-,037	,365	,105	1									
T18	-,224	,308	,207	-,122	,570**	,406	-,105	,137	,246	-,047	-,196	,055	-,086	,156	-,161	,287	-,105	1								
T19	,381	,103	,102	,184	-,002	,153	,198	,026	,218	-,331	,073	,106	,185	,277	,087	,342	,091	-,203	1							
T20	,218	,578**	,159	-,426	,333	,354	,353	-,382	,407	,309	,345	,486*	,114	,224	,235	,108	-,014	-,160	-,047	1						
T21	,038	,128	,015	-,126	,186	,184	,192	,205	,385	,269	,351	,086	,093	,395	,437	,264	,414	,140	-,043	,343	1					
T22	-,021	,048	,098	,061	-,005	,062	,198	-,008	,167	,680**	,559*	,009	-,363	-,107	-,159	-,120	,076	-,016	,213	,308	,263	1				
T23	,143	,529*	,091	-,435	,288	,297	,340	-,278	,231	-,031	,216	,383	-,024	,161	,126	,148	,040	-,032	-,083	,730**	,209	-,019	1			
T24	,505*	,367	,048	-,340	,066	,076	,334	-,182	,268	,019	,146	,507*	,013	,061	,107	-,350	-,138	-,453*	,122	,392	,101	,011	,253	1		
T25	,413	,359	-,150	-,569**	-,008	,001	,478*	-,066	,082	,073	,176	,361	-,007	-,006	,135	-,242	,123	-,454*	,237	,434	,061	,144	,301	,866**	1	

Корелационният анализ на тестовете при експерименталната група при второто изследване (таблица 52) показва, че има умерена зависимост отново при голям брой тестове. Наблюдава се умерена корелация (в зелено) при тестовете Наклон вляво и Наклон вдясно, при теста Динамична сила на коремна мускулатура с теста Наклон напред и Наклон вдясно, също тестът Ръчна динамометрия на дясна ръка има умерена взаимовръзка с теглото на изследваните лица. Умерена зависимост се вижда и при тестовете Наклон вляво с Наклон вдясно, Наклон напред с Наклон вдясно, Динамична сила



на коремна мускулатура с теста Наклон вдясно и Наклон напред, тест на „Шобер” с тест Наклон вляво, Ръчна динамометрия на лява ръка с теста Спирометрия, „Четириъгълник на Мошков” вляво горе с теста ВАС при движение, „Четириъгълник на Мошков” вляво долу с теста Наклон вляво и „Четириъгълник на Мошков” вдясно долу с теста Спирометрия.

Статистически значими зависимости (в жълто) се наблюдават между Ръст, Тегло и Възраст, което е логично. Тестът „Hirz” при вдишване и издишване отново корелира с тестовете Ръст, Тегло и Възраст, както и „Hirz” при вдишване има значима корелация с теста „Hirz” при издишване. Статистически значима корелация се наблюдава при теста Спирометрия и тестовете Ръст и Тегло, както и логична взаимовръзка се наблюдава между тестовете „Hirz” при вдишване и при издишване с теста Спирометрия.

**Таблица 52. Корелационни зависимости - експериментална група - второ изследване**

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	
T1	1																									
T2	,800**	1																								
T3	,708**	,871**	1																							
T4	,003	-,022	,468	1																						
T5	,805**	,866**	,758**	,051	1																					
T6	,768**	,806**	,775**	,106	,978**	1																				
T7	,061	-,013	-,236	-,440	-,068	-,064	1																			
T8	,104	-,030	-,096	-,083	-,173	-,163	,488*	1																		
T9	-,232	,172	,272	,196	,324	,344	-,381	-,481*	1																	
T10	,274	,258	,158	-,186	,206	,219	,199	-,206	,244	1																
T11	,258	,186	,022	-,164	,029	,017	,011	,066	-,078	,128	1															
T12	,682**	,732**	,681**	,030	,758**	,751**	-,322	-,350	,197	,299	,237	1														
T13	-,138	-,051	-,267	-,424	-,266	-,284	-,004	,017	-,241	-,226	-,086	,090	1													
T14	,131	,109	-,142	-,440	-,181	-,210	,321	,519	-,528	-,363	-,124	-,069	,637**	1												
T15	-,119	,254	-,004	-,410	-,095	-,115	-,299	,494	-,263	-,114	-,003	-,081	,605**	,700**	1											
T16	-,390	-,190	-,281	-,224	-,190	-,200	-,099	-,124	,201	-,332	-,022	-,081	,680**	,183	,277	1										
T17	,182	,170	,316	,275	,369	,364	-,474*	-,243	,384	,311	,431	,487*	-,231	-,251	-,259	-,197	1									
T18	,012	-,040	-,140	-,159	,106	,131	,151	,120	,238	-,078	,243	,134	,032	,125	-,206	,281	,406	1								
T19	,112	,000	-,175	-,358	-,174	-,185	,358	,228	-,381	,025	,092	-,240	-,119	,130	-,087	-,076	-,314	,167	1							
T20	,611**	,413	,554	,356	,582**	,585**	-,139	-,105	,004	,183	,096	,543	-,535*	-,303	-,496*	-,578**	,251	-,024	,009	1						
T21	,275	,312	,464	,394	,493	,511*	,008	,422	,048	-,220	,074	,279	-,140	,002	-,055	-,008	,031	,090	-,323	,500*	1					
T22	,270	,301	,484	,398	,578**	,580**	-,413	-,466*	,316	,089	,115	,632**	-,263	-,371	-,565**	-,185	,511*	,158	-,223	,649**	,305	1				
T23	,145	,279	,439	,353	,535	,541*	-,449	-,464*	,598**	-,037	-,058	,467	-,220	-,468*	-,514*	,142	,180	,019	-,341	,533*	,491	,710**	1			
T24	,388	,598**	,280	-,484	,330	,319	,285	,040	,084	,035	,028	,287	,049	,197	,356	-,036	-,358	-,223	,188	,227	,132	,005	,176	1		
T25	,708**	,675**	,499	-,171	,427	,404	,225	,360	-,378	,159	,085	,429	-,014	,344	,422	-,377	-,082	-,272	,059	,458*	,357	,091	-,053	,583**	1	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). Rs - коефициент на Спирман

Отново от таблица 52 се вижда, че Статичната и Динамичната сила на коремна и гръбна мускулатура са в значима корелация. Наблюдава се корелация между теста Ръчна динамометрия на лява ръка и Възраст, както и между теста Ръчна динамометрия на лява ръка и тестовете „Hirz” при

вдишване и издишване. Тестът „Четириъгълник на Мошков” вляво горе има статистически значима корелация с тестовете „Hirz” при вдишване и при издишване, а също и с теста Спирометрия. Значима връзка се наблюдава и между теста „Четириъгълник на Мошков” вляво горе и теста Статична сила на гръбна мускулатура, а също и при теста „Четириъгълник на Мошков” вдясно горе и теста Наклон напред. При теста „Четириъгълник на Мошков” вдясно горе се вижда корелация с теста „Четириъгълник на Мошков” вляво горе, каквато връзка се вижда и между тестовете „Четириъгълник на Мошков” - вляво долу и вдясно долу.

В заключение може да се обобщи, че при контролната група в началото на експеримента се наблюдават 8 умерени корелации и 16 значими между изследваните показатели, като в края на експеримента те се увеличават съответно на 18 и 21. При експерименталната група в началото на експеримента се наблюдават 27 умерени и 33 значими корелации между изследваните показатели, в края на експеримента те се увеличават съответно на 28 и 34.

## ГЛАВА IV. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

### IV.1. Изводи

1. Прегледът на литературните източници показва, че плуването е средство с огромно значение за профилактиката и лечението на гръбначните деформации. Хоризонталното положение на тялото във водата спомага за отбременяването на гръбначния стълб, в същото време се укрепва мускулатурата, която го поддържа в изправено положение и се подобряват функционалните възможности на организма.

2. Резултатите от проведеното анкетно проучване сред родители на деца, трениращи плуване, показва че родителите търсят оздравителния ефект от този спорт и те ясно осъзнават ползите от него. Най-често възрастта, в която децата започват да тренират плуване е между 8 и 12 години, което съвпада и с най-уязвимата възраст за поява на гръбначни изкривявания, което създава предпоставки за превенция и профилактика на проблема чрез спорта плуване.

3. Анкетното проучване показва, че 10% от децата, посещаващи тренировки по плуване, на практика имат гръбначно изкривяване, което е неустоверено от лекар, но наблюдавано от спортния специалист – треньор по плуване. Голяма част от анкетираните специалисти работят с деца с гръбначни изкривявания в своите групи.

4. Приложената методика за адаптирано плуване при деца с гръбначни деформации има положителен ефект върху отклоненията в предно-задна посока, което е подкрепено от висока статистическа достоверност. По отношение на страничните деформации направените специализирани тестове и получените резултати не ни дават основание да твърдим, че приложената методика води до съществена промяна по

отношение на формата на гръбначния стълб, но тя категорично води до подобряване на функционалните показатели при изследваните лица.

5. При сравнителния анализ на резултатите от тестовете се вижда, че статичната сила на мускулатурата на трупа, динамичната сила на коремната мускулатура, функционалните дихателни проби при експерименталната група са реализирали статистически значим прираст, с голям размер на ефекта, докато такъв не се наблюдава при контролната група, което ни дава основание да смятаме, че методиката, приложена при експерименталната група, е с по-добра ефективност по отношение на тези показатели.

6. При анализа на резултатите от специализираните тестовете за гъвкавост на гръбначния стълб прирастът при експерименталната група е с голяма практическа значимост, за разлика от контролната група. Наблюдава се намаляване на субективното усещане за болка при децата, занимаващи се с плуване от експерименталната група, която е подкрепена от висока статистическа достоверност, за разлика от контролната група.

7. Направеният корелационен анализ показва, че изследваните показатели не се влияят от възрастта и пола на изследваните лица. Умерени и значими корелации се забелязват между възрастта и ръста, ръста и теглото, ВМІ и теглото, по между си корелират показателите за дихателен капацитет, тестовете за гъвкавост, тестовете за динамична сила, статична сила и динамометрия. Някои тестове за гъвкавост корелират с възрастта, което е обвързано с динамиката на растеж и физиологията на детския организъм.

## IV.2. Препоръки

1. Да се провежда системен скрининг за постурални нарушения и деформации на гръбначния стълб от ранна училищна възраст, с цел навременно диагностициране на лоша стойка и гръбначни изкривявания.

2. Да се използват по-широко възможностите за профилактика и превенция на гръбначните изкривявания чрез средствата на спорта плуване във възрастовата група от 8 до 12 години.

3. Да се разграничават понятията „състезателно плуване“ и „терапевтично плуване“, тъй като боравят със сходни упражнения в началното ниво на обучение, но интензивността на натоварването и използваните плувни стилове е различна.

4. Да се прилага адаптирано плуване при деца с гръбначни изкривявания като се спазват принципите на изправителната гимнастика, заложиени в предложената от нас методика.

## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. **Александрова, В. (2012).** Адаптирано плуване при 14-15 годишни момичета с гръбначни изкривявания-сколиоза първа степен. Сборник трудове от IV международна научна конференция КИНЕЗИОЛОГИЯ 2012, гр. В. Търново, с. 57-61.
2. **Банков, Ст. (1971).** Мануално мускулно тестване с основи на кинезиологията. София: Медицина и физкултура.
3. **Банков, С., П. Слънчев, Л. Бонев. (1973).** Ръководство по кинезитерапия. София: Медицина и физкултура.
4. **Баракова П. (2008).** Сравнителен анализ на честотата на разпространение на гръбначните изкривявания и техния ход на развитие в съвременната поликлинична мрежа. Научни трудове на русенския университет, 47, 5.4, с.
5. **Беломъжева-Димитрова, С. (2020).** Проучване мнението на родители на 11-12 годишни ученици относно проблемът гръбначни изкривявания. Годишник на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“, Педагогически факултет, Т. XXIV D, Шумен: Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“, с. 949-957.
6. **Беломъжева-Димитрова, С., Д. Захариева. (2015).** Профилактика на гръбначните изкривявания и физическо възпитание. Сборник доклади от Международна научна конференция „30 години Педагогически факултет“, Великотърновски университет „Св. св. Кирил и Методий“, Велико Търново, 21-ви ноември, 2014, Велико Търново: Фабер, с. 453-458.
7. **Бонев, Л., Тодоров, Л. (1976).** Лечебна физкултура за рехабилитатори. София: Медицина и физкултура.
8. **Бонев, Л., Л. Тодоров. (1971).** Практическо ръководство по лечебна физкултура. Учебник за полувисшите медицински институти. София: Медицина и физкултура.
9. **Владимиров, Б., Д. Джеров, Вл. Иванов. (2000).** Ортопедия, травматология и ортотика. Стара Загора: Знание.
10. **Въчков, Д., Г. Каранашев, И. Тополова, К. Петрова. (1990).** Ръководство по лечебна физкултура. Благоевград: Печатна база при ВПИ.
11. **Ганчар, И. (2002).** Технология обучению плаванию. Москва: Спорт Академ Прес.

12. **Гечев, П. (2002).** Основи на общата вертебрология. София: Акад. изд. Проф. Марин Дринов.
13. **Горанова, З. и др. (1992).** Опит за прилагане на моксibuстия и кинезитерапия при лечение на гръбначни изкривявания I степен. Въпроси за физическата култура. XXXVII, № 5.
14. **Джамбазовски, А. и др. (2005).** Антропометрично-моторните и функционалните способности на учениците от основното образование (установени в часовете по физическо). Научни трудове - Русенски университет Ангел Кънчев, 44, № 6.3., с. 144-149.
15. **Джамбазовски, А. и др. (2007).** Нашият опит в лечението на гръбначните деформации. Кинезитерапия, VII, № 3, с.
16. **Джорджевич, С., Б. Йоргич, С. Беломъжева Димитрова, Д. Цонкова, С. Миленкович (2016).** Влияние на плоскостъпното върху позата на тялото при студенти от великотърновски университет. Сборник трудове от Международна научна конференция „Педагогическото образование – традиции и съвременност”, 25-26 ноември, 2016, Велико Търново. Редактор/Рени Христова-Коцева. Велико Търново: I and B, 2016, с. 367-372.
17. **Димитрова, Б. и др. (1999).** Диагностика и профилактика на сколиоза във водна среда. Спорт и наука. XLIII, бр 3, с. 113-117.
18. **Димитрова, Е., М. Чавдарова, Г. Марковска, Л. Саздова, Д. Добрева – Попова, Н. Попова, П. Минчева. (2013).** Организация на скрининг за постурални нарушения при ученици от начален курс на обучение. Сборник с доклади от Кинезитерапия при гръбначни изкривявания и връзката им с други рискови фактори за развитието на заболявания в детска възраст, София, 11 декември 2013, с. 102.
19. **Душков, В., Н. Бакев, К. Велчева. (2012).** Гръбначни изкривявания – статистика и реалност. Научни трудове на Русенския университет, том 51, серия 8.1, с. 20 – 21.
20. **Желязков Цв. (1998).** Теория и методика на спортната тренировка, София: НСА-ПРЕС.
21. **Желязков, Цв., Д. Дашева. (2006).** Основи на спортната тренировка, София: Гера – арт.
22. **Захариева, Д. (2015).** Методи за оценка на стойката при децата. Научни трудове на Русенския университет, том 54, серия 8.1., с. 34.
23. **Захариева, Д., М. Ангелчева. (2013).** Ергономичност на училищната среда за насърчаване на добрата стойка при 7 – 8 годишни деца. Сборник с

доклади от Кинезитерапия при гръбначни изкривявания и връзката им с други рискови фактори за развитието на заболявания в детска възраст, София, 11 декември, с. 41.

24. **Захариева, Д., С. Беломъжева-Димитрова. (2014).** Добрата стойка при малките деца. Сборник трудове от Юбилейна международна научна конференция "30 години Педагогически факултет", ВТУ "Св. св. Кирил и Методий", 21-ви ноември, 2014, Велико Търново. Редактор/Рени Христова-Коцева. Велико Търново: Фабер, 2015, с. 491-498.

25. **Захариева, Д., С. Беломъжева-Димитрова. (2015).** Оценката на стойката на децата в миналото и днес. Сборник доклади от научна конференция на тема "Европейски стандарти в спортното образование", 1-ви юни, 2015, Враца. Велико Търново: Ай анд Би, с. 30-36.

26. **Иванов, С.М. (1970).** Врачебный контроль и лечебная физкультура. Допущено Главным управлением учебных заведений Министерства здравоохранения СССР в качестве учебника для студентов медицинских институтов. Москва: Издательство „Медицина“.

27. **Изов, Н., Х. Константинов, Л. Каменов. (2002).** Изследване на морфологичните принципи и соматотипните характеристики на 12-15-годишни състезатели по плуване. Спорт и наука, бр. 1, с.23.

28. **Йосифов, Р. (2012).** Варианти на кроуловата техника в дисциплините на свободния стил. Спорт и наука, бр. 1, с.29-34.

29. **Каменов Л. (1998).** Техника на плувните стилове – ръководство. СОфия: НСА-ПРЕС.

30. **Каранешев, Г. (1987).** Теория и методика на лечебната физкултура. София: Медицина и физкултура.

31. **Каранешев, Г., В. Желев, И. Топузов, Д. Вълков, С. Радоев, И. Топалова, Е. Димитрова, П. Паризов, Л. Вековска. (1999).** Методика на кинезитерапията при травми и заболявания на опорно–двигателния апарат. Благоевград: Унив. изд. Неофит Рилски.

32. **Каранешев, Г., Б. Соколов, Л. Венова, Е. Драганинска, Г. Маркова–Старейшинска, В. Слуцки, П. Сливков, Л. Годоров, В. Сливкова, В. Желев. (1991).** Ръководство по практически упражнения по лечебна физкултура. София: Медицина и физкултура.

33. **Каранешев, Г., С. Черногорова, Г. Маркова-Старейшинска. (1982).** Изправителна гимнастика. София: Медицина и физкултура.

34. **Киров, И. (1985).** Управление на тренировката по плуване. София: ЕЦНПКФКС, ВИФ.



35. **Константинов Хр. (1986).** Многогодишна подготовка на плувеца, София: БФПС, ЕЦНПКФКС.
36. **Костов, К. (2013).** Кинезитерапия при дегенеративни заболявания на гръбначния стълб. София: Унив. изд. Св. Климент Охридски.
37. **Костов, К. (2014).** Научното изследване. Теоретично-приложни аспекти. Благоевград: Унив. изд. Неофит Рилски.
38. **Кочанков, Д., А. Челебиев, Н. Хекимов. (1977).** Обща физиотерапия. София: Медицина и физкултура.
39. **Кочанков, Д., Д. Костадинов, В. Горанова. (1972).** Физиотерапия и рехабилитация на травмичните заболявания на опорно–двигателния апарат и нервната система. София: Медицина и физкултура.
40. **Кръстева, Р. (2010).** Съотношението между телесни мазнини и активна телесна маса и влиянието им върху спортния резултат при плувци. Спорт и наука, бр. 5, с.61-64.
41. **Кутинчева, П., Ц. Дилова-Нейкова. (2008).** Плуване. Велико Търново: Ай анд Би.
42. **Лангова, М., и др. (1999).** Правилната стойка е във вашите ръце – изправителни упражнения, игри и методически указания при неправилна стойка и гръбначни изкривявания, София: СД ”Елит Ланг”.
43. **Малчев, М., Н. Йорданова. (2001).** Теория и методика на физическото възпитание. Шумен: Университетско издателство Епископ Константин Преславски.
44. **Манчева, Н., Б. Соколов, Г. Маркова-Старейшинска. (1973).** Изправителна гимнастика. София: Медицина и физкултура.
45. **Мачинский, В.И. (1964).** Гимнастика, исправляющая осанку. Москва: Издательство „Медицина“.
46. **Михайлова, Н., И. Борисов, Т. Мегова. (2012).** Насоки във физикалното лечение при деформации на гръбначния стълб във фронталната равнина. Научни трудове на Русенския университет, том 51, серия 8.1., с. 98-104.
47. **Митова, С. (2016).** Кинезитерапия при постурални проблеми в гръбначния стълб. Автореферат. Благоевград, ЮЗУ „Неофит Рилски”.
48. **Начева, Ан., Я. Жечева, Ив. Янкова, Зл. Филчева, З. Митова, Й. Йорданов (2012).** Физическо развитие на деца и подрастващи в България на границата между ХХ и ХХІ век, София: Акад. Изд. „Проф. Марин Дринов“.

49. **Николова, М. (1999).** Библиографски справочник на научните трудове по плуване. НСА, С.
50. **Паскалева, Р. (2013).** Практическо ръководство по кинезитерапия при социалнозначими заболявания в детска възраст. Габрово: Издателство “ЕКС-ПРЕС”.
51. **Платонов В.М., С.М. Вайцеховски. (1988).** Тренировка на висококвалифицирани плувци”, София: Медицина и Физкултура.
52. **Попов, И. (1998).** Плуване – учебник за студентите от НСА. София: НСА – ПРЕС.
53. **Попов, И., П. Кутинчева. (1993).** Методическо ръководство по плуване, София: НСА-ПРЕС.
54. **Попов, Н. (2002).** Гръбначен стълб. Функционална диагностика и кинезитерапия. София: НСА-ПРЕС.
55. **Попова–Добрева, Д., Н. Генчева, Г. Марковска. (2013).** Динамика на разпространение на постурални нарушения и плоскостъпие при двугодишно проследяване на деца от начална училищна степен. Сборник с доклади от Кинезитерапия при гръбначни изкривявания и връзката им с други рискови фактори за развитието на заболявания в детска възраст, София, 11 декември 2013, с. 34.
56. **Рангелова, Б., Туманова, Б. (2019).** Плуването-система за здравословен начин на живот. Международно научно списание „Смарт иновации в рекреативната (Wellness) индустрия и нишов туризъм. ISSN: 2603-493X Брой 1, 2019. Департамент по спорт, Софийски университет „Св. Климент Охридски“.
57. **Рачев, К. (1999).** Оптимизиране подготовката на младите спортисти. София: Медицина и физкултура.
58. **Рачев, Т. (1979).** Средства за подготовка на плувеца. Учебно помагало. С., ЕЦНПКФКС, ВИФ.
59. **Рязкова, М., И. Кирова. (2002).** Физикална терапия: Обща и специална част. София: МИ Арсо.
60. **Соколов, Б., Г. Маркова – Старейшинска. (1991).** Изправителна гимнастика, София: Медицина и физкултура.
61. **Събев, Я., Х. Юнаков, В. Маринов, Н. Недев. (2016).** Мястото на кинезитерапията в комплекса от рехабилитация на мускулно–скелетни дисфункции – представяне на клиничен случай. Варненски медицински форум, т. 5, приложение 4, с. 315-318.

62. **Танчев, П. (1999).** Сколиоза. Ортопедия и травматология, XXXV, 1999, № I.e. 72-81.
63. **Тахтаков, К. (2012).** Устройство за превенция на гръбначни изкривявания и експериментална оценка на приложимостта му. Автореферат. БАН Институт по биофизика и биомедицинско инженерство, София.
64. **Тодоров, Т., Морев., Сп., Трендафилов, Б., Гикова, М. (1985).** Анатомия атлас – ръководство за студентите на ВИФ „Г. Димитров“, София, 1985.
65. **Токмаков, П., Ставрев, П., Атанасов, Ат. (2000).** Ортопедия и травматология. Ученик за студенти по медицина. Пловдив: Медицинско издателство ЕТ „Васил Петров“ – ВАП.
66. **Трайкович, М., С. Беломъжева-Димитрова, Д. Цонкова, С. Джорджевич, Б. Йоргич. (2017).** Ефективност на програми от изправителни упражнения за корекция на кифотично лоша поза при деца в начална училищна възраст: преглед. Педагогически алманах, Велико Търново: Университетско издателство „Св. св. Кирил и Методий“, бр. 2/2017, с. 181-186.
67. **Туманова, Б. (2021).** Плуването. Противоедействие на вредните последици от модерните технологии. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София 2021.
68. **Христосков, П. (1971).** Ранна специализация по плуване. София: Медицина и физкултура.
69. **Цеков, А., В. Панчева, А Мирчева (2007).** Измервания при сколиоза. Национална конференция „Физикална и рехабилитационна медицина при нозологии на нервната система и опорно-двигателния апарат“, 3-5.05.2007, МУ- Плевен, с.
70. **Цветков, А. (2002).** Изследване отношението на децата и техните родители към обучителния процес по плуване. Спорт и наука, бр. 1, с.175.
71. **Цонкова, Д. (2014).** Теория и Методика на Физическото възпитание. В. Търново: Фабер.
72. **Черногорова. С. (1995).** Могат ли да се лекуват гръбначните изкривявания? София: Здраве.
73. **Черногорова, С., Л. Разсолкова, Г. Цакова. (1985).** Профилактика на гръбначните изкривявания. Медицина и физкултура, София, 1985.
74. **Черногорова, С., Каймакчиев. (1969).** Изправителна гимнастика за началния курс, София: Медицина и физкултура.

75. **Aleksandrova, V., Bahchevanski, S., Kornatovska, Z. (2018).** Adapted physical activity in children with kyphosis postural disorders. *Acta Salus Vitae*, Vol 6, No 2 (2018)ISSN 1805-8787.
76. **Balan, V. (2015).** Aspects of the swimming lesson design at disabled children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197, p. 1679 – 1683.
77. **Belomazheva-Dimitrova, S. (2018).** Impact of Corrective Exercises Sets During Physical Education and Sports Classes on the Spine Stability of 11-12 Year Old Pupils. *Research in Physical Education, Sport and Health* 2018, Vol. 7, No. 1, pp.91-96.
78. **Belomazheva-Dimitrova, S. (2020).** Changes in some performance indicators following the implementation of an experimental model for body corpus muscle stability in physical education and sports classes. *Trakia Journal of Science*, Vol. 18, Suppl. 1, p. 741-747.
79. **Bielec, G., Peczak-Graczyk, A., Waade, B. (2013).** Do swimming exercises induce anthropometric changes in adolescents? *Issues Compr Pediatr Nurs*, 36(1-2), p. 37–47.
80. **Burton, M. S. (2013).** Diagnosis and treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Pediatr Ann*, 42(11), 224–228.
81. **Clarke, A., Jones, A., O'Malley, McLaren, R. (2010).** ABC of spinal disorders. Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd).
82. **Gielen, J., Van den Eede, E. (2008).** Scoliosis and sports participation. *International Sport Med Journal*, 9(3), p.131-140.
83. **Guzman, R. (2007).** *The Swimming Drill Book*. Human Kinetics.
84. **Jandrić, S. (2015).** Scoliosis and Sport, *Sport Logia*, 11(1), p. 1–10.
85. **Jorgić, B. S. Đorđević, S. Belomazheva, S. Milenković, D. Tsonkova , G. Georgiev, S. Kostić. (2016).** Postural status of the spinal column in the sagittal plane in a student population. *Proceedings of XIX International Scientific Conference „FIS COMMUNICATIONS 2016" in physical education, sport and recreation*, University of Niš, p. 295-300.
86. **Kelley, M., Pfillips, C., Persaud, L. (2013).** Ergonomics in the Classroom: Position for Learning. Retrieved from: <https://lawdogs.org/wp-content/uploads/sites/641/2019/08/Ergonomics-in-the-Classroom-Position-for-Learning.pdf>
87. **Kendall F, McCreary E, Provance P. (1993)** *Muscles: Testing and function*. 4<sup>th</sup> ed. Baltimore: Harper Row, 1993.
88. **Krassas, M., Ergeletzis, D., Mavros, Ch. (2016).** Conservative Treatment of Idiopathic Scoliosis with Asymmetric Dynamic Brace Crass Cheneau and

Use of 3d Surface Topography Laser Scan. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journals*, Juniper Publishers Inc., 4(1), p. 11-16.

89. **Łubkowska, W., Paczyńska-Jędrycka, M., Eider, J. (2014).** The significance of swimming and corrective exercises in water in treatment of postural deficits and scoliosis, *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 6(2), p. 93–101.

90. **Mickle, K., J., Steele, J., R., Munro, B. J. (2006).** The feet of overweight and obese young children: are the flat or fat?. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 14(11), p. 1949 – 1953.

91. **Milenković, S., Živković, D., Bubanj, S., Bogdanović, Z., Živković, M., Stošić, D. (2012).** Frequency of the Spinal Column Postural Disorders among Elite Serbian Swimmers, *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 10(3), p. 203 – 209.

92. **Niekerk, S., Louw, Q., Vaughan, C., Grimmer-Somers, K., Schreve, K. (2008).** Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. *BMC Musculoskelet Disord.* 20(9), p. 1–11.

93. **Olbrecht, J. (2006).** Classification of Classification of Exercises Exercises and Targeting of Targeting of Training Training Objectives. *LEN Coaches Clinic – Budapest, 04.06.2006.* Retrieved from: [http://swim.ee/technique/clinic/2006/LEN\\_Budapest2006HO.pdf](http://swim.ee/technique/clinic/2006/LEN_Budapest2006HO.pdf)

94. **Ozonoff, M.B. (1988).** Spinal anomalies and Curvatures. *Diagnosis of bone and joint disorders*, 2nd ed., Philadelphia, Saunders.

95. **Paskaleva, R., Ivanova, V., Pavlova, V. (2018).** Early diagnostics and prevention of spinal deformities in children of pre-school age – an innovative approach in the practical training of the students. *Knowledge - International Journal*, 23.2, p. 487-493.

96. **Ramirez N, Johnston CE, Browne RH. (1997).** The prevalence of back pain in children who have idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1997 Mar; 79(3), p. 364-368/.

97. **Sacco, I., Alibert, S., Queiroz, B, Pripas, D., Kieling, I., Kimura, A, et al. (2007).** Reliability of photogrammetry in relation to goniometry for postural lower limb assessment. *Rev. Bras. Fisioter.* 11(5), p. 411-7.

98. **Smith-Zuzovski, N., Exner, C. E. (2004).** The effect of seated positioning quality on typical 6 – and 7 – year old children’s object manipulation skills. *American Journal of Occupation Therapy*, 58, p. 380-388.

99. **Stanojevic, B., B. Jorgic, D. Zivkovic, S. Milenkovic, R. Stankovic, S. Belomazheva-Dimitrova. (2018).** The Relation between Nutritional Status and the Incidence of Spinal Column Postural Disorders in Adolescents. Proceedings of International scientific conference “Pedagogical education – tradition and , Veliko Tarnovo: I and B, p. 34-40.

100. **Weiss, H., Negrini, S., Hawes, M., Rigo, M., Kotwicki, T., Grivas, T., Maruyama, T. (2006).** Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment – SOSORT consensus paper 2005, *Scoliosis*, 1(6), p. 1748-7161.

101. **Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., Minnella, S., Negrini, S. (2015).** Swimming and Spinal Deformities: A Cross-Sectional Study, *Journal of Pediatrics*, 166(1), p. 163–167.

**Интернет адреси:**

102. **Годишен доклад за състоянието на здравето на гражданите и изпълнението на националната здравна стратегия за 2013 година.**

Достъпно на:

[https://ncpha.government.bg/uploads/za%20nas/reports/NCPHA\\_AnnualReport\\_2019.pdf](https://ncpha.government.bg/uploads/za%20nas/reports/NCPHA_AnnualReport_2019.pdf)

103. **Организация на скрининг за постурални нарушения при ученици от начален курс на обучение.** Достъпно на: [www.mh.government.bg](http://www.mh.government.bg)

104. **Упражнения за профилактика на гръбначни изкривявания в домашни условия.** Министерство на здравеопазването. Национален център по общественото здраве и анализи. Достъпно на: [https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3001/Spine\\_exercises\\_atHome.pdf](https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3001/Spine_exercises_atHome.pdf)

105. **Упражнения за профилактика на гръбначни изкривявания, подходящи за изпълнение в класна стая.** Министерство на здравеопазването. Национален център по общественото здраве и анализи. Достъпно на:

[https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3001/Spine\\_exercises\\_atSchool.pdf](https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3001/Spine_exercises_atSchool.pdf)

## ***Приложение № 1***

### ***Доброволно съгласие за включване в научно проучване***

**Относно** провеждане на научно проучване върху прилагането на адаптирана методика по плуване при 7-10 годишни деца, която смятаме, че ще доведе до по-изразена корекция на неправилна поза и гръбначни деформации, както и ще подобри постуралния контрол и ще повиши функционалните показатели на организма в по-голяма степен, спрямо обучението по плуване по стандартна методика.

Уважаема Госпожо/Господине,

Със следващата информация бихме искали да Ви информираме за възможността Вашето дете да участва в научно проучване. Моля, прочетете внимателно листовката и поставете възникналите въпроси.

#### **Цел на планираното изследване:**

Целта на изследването е да се установи влиянието на адаптирана методика по плуване върху състоянието на гръбначния стълб, поддържащата го мускулатура, постуралният контрол и възможностите за профилактика и корекция на гръбначните изкривявания при 7-10 годишни деца.

#### **Процедури на научното изследване:**

1. Провеждане на анамнестично изследване, за получаване на детайлна информация, необходима за проучването.

2. Провеждане на изследвания на функционални и антропометрични показатели, с цел установяване и определяне на неправилна телесна стойка, или наличие на гръбначно изкривяване при децата, които предстои да започнат начално обучение по плуване, или съвсем отскоро са записани в групите за начално обучение по плуване. Провеждане на тест на Adams, Тест на Matthiasss, и непосредствено наблюдение на децата.
3. Функционалните изследвания включват: ръст, тегло и изчисление на BMI индекс, Нирз в инспириум и експириум, спирометрия, четириъгълник на В. Н. Мошков, сила на коремни мускули, наклон встрани – вдясно и вляво, сила на гръбна мускулатура, дълбочина на наклона напред, тест на Schober, тест на Ott, ръчна динамометрия - измерване силата на захвата на горен крайник.
4. Непосредствено след разпределянето в групите по плуване, ще започне прилагането на адаптирана методика за обучение по плуване, включваща специфични плувни упражнения, съчетани с комплекс от общоразвиващи упражнения с подчертан изправителен характер.

#### **Изисквания към участниците в научното изследване:**

1. Предоставяне на необходимата информация относно наличие на гръбначно изкривяване или неправилна стойка с документ от лекар.
2. Следване на дадените от нас инструкции и активно участие в изпълнението на програмата за обучение по плуване.

#### **Ползи от участието в проучването:**

1. Възможност за включване в адаптирана програма за начално обучение по плуване, съчетана с изправителни упражнения.



2. Участието на Вашето дете в това научно проучване може да ни съдейства за установяване на подобрена методика за начално обучение по плуване с подчертано изразена корекционна насоченост срещу неправилната поза и гръбначните деформации, което ще бъде съществен принос към обществото.

Съгласен/на съм детето ми да участва в научното проучване.

Дата:

Подпис:

/...../

## Приложение № 2

### Фиш за изследване

#### I. Паспортна част:

Име и фамилия.....

Възраст.....Пол.....

Дата на първо изследване..... Дата на крайно изследване.....

Ръст.....Тегло.....ВМІ индекс.....

#### II. Проведени изследвания:

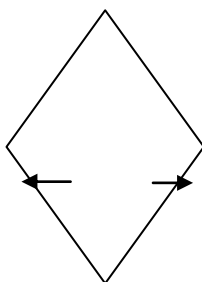
##### 1. Нігз на ниво през мамилите в см:

В покой	Начално измерване	Крайно измерване
Инспириум - вдишване		
Експириум - издишване		

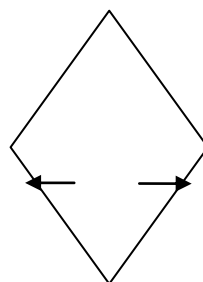
Стойности на разликите  
за здрави възрастни: 5 -  
8 см

##### 2. Четириъгълник на Мошков

Начално измерване



Крайно измерване



##### 3. Наклон встрани

	Начално измерване	Крайно измерване
Вдясно		
Вляво		

#### 4. Дълбочина на наклона - напред

	Начално измерване	Крайно измерване
Наклон напред		

#### 5. Визуално-аналогова скала за болка от 1 до 10

	Начално измерване	Крайно измерване
При покой		
При движение		

#### 6. Спирометрия

	Начално измерване	Крайно измерване
Витален капацитет		

#### 7. Сила на коремни мускули

	Начално измерване	Крайно измерване
Статична		
Динамична		

#### 8. Сила на гръбна мускулатура

	Начално измерване	Крайно измерване
Статична		
Динамична		

### 9. Тест на Шобер

Начално измерване      Крайно измерване

.....см.	.....см.
----------	----------

### 10. Тест на От

Начално измерване      Крайно измерване

Напред -	Напред -
Назад -	Назад -

## Приложение №3



○

КЛУБ ПЛУВНИ СПОРТОВЕ „БОТЕВ“ ВРАЦА

Пл. «Христо Ботев» №18

тел. 0883353949

---

### Анкетна карта

ЗА РОДИТЕЛИТЕ НА ДЕЦАТА, ПОСЕЩАВАЩИ УРОЦИТЕ / ТРЕНИРОВКИТЕ ПО  
ПЛУВАНЕ В КЛУБА

С тази анкетна карта искаме да научим от Вас малко повече за информираността ви относно гръбначните изкривявания в детска възраст, режима на Вашето дете и влиянието на спорта върху тях.

Вашите отговори ще ни помогнат да обобщим точни изводи и препоръки за подобряване на възможностите за корекция на гръбначните изкривявания и деформации.

1. Вие сте родител на:
  - А. Момиче
  - Б. Момче
2. На каква възраст е Вашето дете?
  - А. От 5 до 7г.    Б. От 8 до 12г.    В. От 13 до 16г.
3. Моля напишете Вашето дете представител на кой клуб е?
  - А. ....
4. От колко време Вашето дете посещава уроци / тренировъчни занимания по плуване?
  - А. От 0 до 6 месеца
  - Б. Повече от половин година





○

КЛУБ ПЛУВНИ СПОРТОВЕ „БОТЕВ“ ВРАЦА

Пл. «Христо Ботев» №18

тел. 0883353949

## Анкетна карта

### ЗА ТРЕНЬОРИ ПО ПЛУВАНЕ

Вашите отговори ще ни помогнат да обобщим точни изводи и препоръки за подобряване на възможностите за корекция на гръбначните изкривявания и деформации, чрез средствата на плуването.

1. Колко години трудов стаж имате, като треньор по плуване?
  - А. От 1 до 3 год.      Б. От 3 до 5 год.      В. от 5 до 10 год.      Г. над 10 год.
2. Смятате ли, че системното практикуване на плуване подобрява телесната стойка на децата?
  - А. Да                              Б. Не                              В. Не мога да преценя
3. Има ли деца с нарушения в телесната стойка, или гръбначно изкривяване във вашата група?
  - А. Да                              Б. Не                              В. Не знам
4. При записването на детето им в групата по плуване, родителите споделиха ли за наличие на отклонения от правилната стойка или гръбначно изкривяване при тяхното дете?
  - А. Да                              Б. Не
5. Във Вашите групи по плуване има ли деца с установени проблеми по отношение на правилната стойка и гръбначни деформации (с документ от лекар)?
  - А. Да                              Б. Не                              В. Не мога да преценя
6. Във Вашите групи има ли деца, които посещават тренировките, заради проблеми с гръбначния стълб и правилната стойка на тялото, по субективна преценка на родителите?
  - А. Да                              Б. Не                              В. Нямам такава информация

7. Децата, които посещават Вашите тренировки и са с установени проблеми по отношение на правилната телесна стойка съобщават ли за болки в гърба?
- А. Да                      Б. Не
8. Децата, които посещават Вашите тренировки и са с установени проблеми по отношение на правилната телесна стойка съобщават ли за по-лесна уморемост, спрямо другите деца?
- А. Да                      Б. Не
9. Наблюдавате ли децата с нарушения в телесната стойка да са по-затворени и интровертни, спрямо останалите деца в групата?
- А. Да                      Б. Не                      В. Не мога да преценя
10. Установявате ли по-слабо развитие на двигателните качества при децата с нарушена стойка или гръбначно изкривяване, спрямо останалите деца?
- А. Да                      Б. Не                      В. Не мога да преценя
11. С еднакви темпове ли напредват децата с нарушена телесна стойка, или гръбначно изкривяване, спрямо останалите деца?
- А. Да                      Б. Не                      В. Не мога да преценя
12. Наблюдавате ли по-бързо настъпване на умора при децата с нарушена телесна стойка или гръбначно изкривяване?
- А. Да                      Б. Не                      В. Не мога да преценя
13. Смятате ли, че децата с нарушения в телесната стойка, или гръбначно изкривяване са по – мотивирани в обучителния/ тренировъчния процес, спрямо останалите деца?
- А. Да                      Б. Не                      В. Не мога да преценя
14. Какъв е броят на децата с гръбначно изкривяване във вашата група?
- А. До 5 деца                      Б. До 10 деца                      В. над 10 деца

*Благодаря за сътрудничеството,*

*Мартин Р. Стойчевски*



## Приложение №5

### Международни критерии за оценка на тегло при деца на 7-19 години /индекс на телесна маса/.

ТАБЛИЦА: МЕЖДУНАРОДНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА НА ТЕГЛО ПРИ ДЕЦА НА 7-19 ГОДИНИ (по ИНДЕКС НА ТЕЛЕСНА МАСА ЗА СЪОТВЕТНАТА ВЪЗРАСТ /ИТМ/ СЗО, 2007)

$$\text{ИТМ} = \frac{\text{тегло (кг)}}{\text{ръст (м)}^2}$$

Възраст (години, месеци)	ИТМ = $\frac{\text{тегло (кг)}}{\text{ръст (м)}^2}$							
	Поднормено тегло (под стойността)	Нормално тегло	Свърхтегло	Затлъстяване (над стойността)	Поднормено тегло (под стойността)	Нормално тегло	Свърхтегло	Затлъстяване (над стойността)
МОМЧЕТА				МОМИЧЕТА				
7 год. 0 мес	13,10	13,10 - 17,00	17,01 - 19,00	19,00	12,70	12,70 - 17,30	17,31 - 19,80	19,80
7 год. 6 мес	13,20	13,20 - 17,20	17,21 - 19,30	19,30	12,80	12,80 - 17,50	17,51 - 20,10	20,10
8 год. 0 мес	13,30	13,30 - 17,40	17,41 - 19,70	19,70	12,90	12,90 - 17,70	17,71 - 20,60	20,60
8 год. 6 мес	13,40	13,40 - 17,70	17,71 - 20,10	20,10	13,00	13,00 - 18,00	18,01 - 21,00	21,00
9 год. 0 мес	13,50	13,50 - 17,90	17,91 - 20,50	20,50	13,10	13,10 - 18,30	18,31 - 21,50	21,50
9 год. 6 мес	13,60	13,60 - 18,20	18,21 - 20,90	20,90	13,30	13,30 - 18,70	18,71 - 22,00	22,00
10 год. 0 мес	13,70	13,70 - 18,50	18,51 - 21,40	21,40	13,50	13,50 - 19,00	19,01 - 22,60	22,60
10 год. 6 мес	13,90	13,90 - 18,80	18,81 - 21,90	21,90	13,70	13,70 - 19,40	19,41 - 23,10	23,10
11 год. 0 мес	14,10	14,10 - 19,20	19,21 - 22,50	22,50	13,90	13,90 - 19,90	19,91 - 23,70	23,70
11 год. 6 мес	14,20	14,20 - 19,50	19,51 - 23,00	23,00	14,10	14,10 - 20,30	20,31 - 24,30	24,30
12 год. 0 мес	14,50	14,50 - 19,90	19,91 - 23,60	23,60	14,40	14,40 - 20,80	20,81 - 25,00	25,00
12 год. 6 мес	14,70	14,70 - 20,40	20,41 - 24,20	24,20	14,70	14,70 - 21,30	21,31 - 25,60	25,60
13 год. 0 мес	14,90	14,90 - 20,80	20,81 - 24,80	24,80	14,90	14,90 - 21,80	21,81 - 26,20	26,20
13 год. 6 мес	15,20	15,20 - 21,30	21,31 - 25,30	25,30	15,20	15,20 - 22,30	22,31 - 26,80	26,80
14 год. 0 мес	15,50	15,50 - 21,80	21,81 - 25,90	25,90	15,40	15,40 - 22,70	22,71 - 27,30	27,30
14 год. 6 мес	15,70	15,70 - 22,20	22,21 - 26,50	26,50	15,70	15,70 - 23,10	23,11 - 27,80	27,80
15 год. 0 мес	16,00	16,00 - 22,70	22,71 - 27,00	27,00	15,90	15,90 - 23,50	23,51 - 28,20	28,20
15 год. 6 мес	16,30	16,30 - 23,10	23,11 - 27,40	27,40	16,00	16,00 - 23,80	23,81 - 28,60	28,60
16 год. 0 мес	16,50	16,50 - 23,50	23,51 - 27,90	27,90	16,20	16,20 - 24,10	24,11 - 28,90	28,90
16 год. 6 мес	16,70	16,70 - 23,90	23,91 - 28,30	28,30	16,30	16,30 - 24,30	24,31 - 29,10	29,10
17 год. 0 мес	16,90	16,90 - 24,30	24,31 - 28,60	28,60	16,40	16,40 - 24,50	24,51 - 29,30	29,30
17 год. 6 мес	17,10	17,10 - 24,60	24,61 - 29,00	29,00	16,40	16,40 - 24,60	24,61 - 29,40	29,40
18 год. 0 мес	17,30	17,30 - 24,90	24,91 - 29,20	29,20	16,40	16,40 - 24,80	24,81 - 29,50	29,50
18 год. 6 мес	17,40	17,40 - 25,20	25,21 - 29,50	29,50	16,50	16,50 - 24,90	24,91 - 29,60	29,60
19 год. 0 мес	17,60	17,60 - 25,40	25,41 - 29,70	29,70	16,50	16,50 - 25,00	25,01 - 29,70	29,70

Индексът на телесна маса лесно ще определите чрез приложения Диск.

Приложение №6

Вариационен анализ на експерименталната група при двете изследвания

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Възраст	20	3	7	10	8,50	1,147	,000	,512	-1,401	,992
ръст 1	20	38	126	164	142,75	10,462	,591	,512	,031	,992
ръст 2	20	36	130	166	145,25	10,005	,724	,512	,053	,992
тегло1	20	26	29	55	38,85	7,293	1,221	,512	,724	,992
тегло2	20	24	32	56	41,70	6,744	1,187	,512	,642	,992
BMI 1	20	5,7	17,1	22,8	18,930	1,5110	,948	,512	,541	,992
BMI 2	20	5,9	17,1	23,0	19,670	1,4981	,638	,512	,120	,992
Hirz - вд.1	20	38	62	100	73,15	10,535	1,707	,512	2,239	,992
Hirz - вд.2	20	38	64	102	75,10	10,321	1,721	,512	2,311	,992
Hirz - изд.1	20	38	57	95	69,00	10,508	1,641	,512	2,030	,992
Hirz - изд.2	20	37	59	96	70,70	10,178	1,667	,512	2,075	,992
наклон вл.1	20	20	20	40	30,80	5,053	-,267	,512	-,166	,992
наклон вл.2	20	18	18	36	27,85	4,923	-,297	,512	-,488	,992
наклон вд.1	20	17	23	40	31,35	4,848	,335	,512	-,407	,992
наклон вд.1	20	20	20	40	28,40	5,305	,795	,512	,215	,992
наклон напред1	20	37	-27	10	-1,80	11,256	-1,176	,512	,028	,992
наклон напред 2	20	32	-19	13	2,10	8,717	-1,060	,512	,253	,992
ВАС покой1	20	3	0	3	1,50	1,000	-,175	,512	-,921	,992
ВАС покой 2	20	2	0	2	,65	,587	,212	,512	-,552	,992
ВАС дв.1	20	8	0	8	1,95	2,328	1,458	,512	1,353	,992
ВАС дв. 2	20	5	0	5	1,25	1,585	1,481	,512	1,426	,992
Спирометрия 1	20	1000	1000	2000	1517,50	260,200	-,374	,512	,269	,992
Спирометрия 2	20	1000	1100	2100	1662,50	250,723	-,047	,512	,241	,992
Ст.С. кор.1	20	127	10	137	70,20	41,709	-,115	,512	-1,438	,992
Ст.С. кор. 2	20	123	20	143	85,55	40,518	-,401	,512	-1,173	,992
Динам.сила кор.1	20	35	10	45	27,30	10,362	,073	,512	-1,070	,992
Динам.сила кор.2	20	38	17	55	35,20	11,515	,260	,512	-1,015	,992
Ст.С. гръб 1	20	164	3	167	51,45	39,961	1,461	,512	2,566	,992
Ст.С. гръб 2	20	168	8	176	62,80	41,168	1,185	,512	1,736	,992
Динам.сила гръб 1	20	35	2	37	15,50	9,023	1,029	,512	1,073	,992
Динам.сила гръб 2	20	36	5	41	20,00	9,177	,922	,512	,714	,992
Шобер 1	20	3,0	17,0	20,0	19,000	,8429	-,659	,512	,056	,992
Шобер 2	20	2,0	19,0	21,0	20,425	,5684	-,632	,512	,102	,992
От напред 1	20	2,5	30,0	32,5	31,025	,9662	,165	,512	-1,644	,992
От напред 2	20	3,0	31,0	34,0	32,475	,9244	-,308	,512	-,440	,992
От назад 1	20	2	28	30	29,10	,553	,083	,512	,766	,992
От назад 2	20	1,0	28,0	29,0	28,200	,4104	1,624	,512	,699	,992
Р. динам. ляво 1	20	34	6	40	18,25	9,419	,677	,512	-,246	,992
Р. динам. ляво 2	20	33	10	43	21,35	9,045	,765	,512	-,155	,992
Р. динам. дясно 1	20	40	9	49	19,70	9,766	1,565	,512	3,088	,992
Р. динам. дясно 2	20	34	10	44	22,50	8,345	,921	,512	1,050	,992
4 Мошков ляво горе1	20	9,0	15,0	24,0	20,075	2,7158	-,073	,512	-,899	,992
4 Мошков ляво горе2	20	7,0	16,0	23,0	19,850	1,9541	,092	,512	-,397	,992
4 Мошков дясно горе 1	20	9,0	15,0	24,0	20,175	2,3635	-,243	,512	-,333	,992
4 Мошков дясно горе 2	20	4,5	17,5	22,0	20,050	1,5803	,043	,512	-1,479	,992
4 Мошков ляво долу 1	20	11,0	16,0	27,0	20,075	2,5250	1,060	,512	1,908	,992
4 Мошков дясно долу 1	20	11,0	16,0	27,0	20,025	2,7790	,632	,512	,301	,992

4 Мошков дясно долу 2	20	7,0	18,0	25,0	20,100	1,7741	,901	,512	1,609	,992
4 Мошков ляво долу 2 Valid N (listwise)	20 20	7,0	18,0	25,0	20,300	1,7502	,797	,512	1,178	,992

**Вариационен анализ на контролната група при двете изследвания**

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Възраст	20	3	7	10	8,35	,988	,283	,512	-,770	,992
ръст 1	20	31	132	163	143,85	8,406	,780	,512	,005	,992
ръст 2	20	31	134	165	146,20	8,056	,811	,512	,198	,992
тегло1	20	18	33	51	40,50	5,539	,591	,512	-,605	,992
тегло2	20	19	36	55	42,85	5,441	1,032	,512	,235	,992
BMI 1	20	10,0	16,0	26,0	19,550	2,3532	1,345	,512	2,184	,992
BMI 2	20	10,4	16,9	27,3	20,050	2,2317	2,037	,512	5,573	,992
Hirz - вд.1	20	33	66	99	72,85	7,555	2,417	,512	7,115	,992
Hirz - вд.2	20	35	65	100	74,40	7,742	2,096	,512	5,617	,992
Hirz - изд.1	20	31	63	94	69,25	7,405	2,208	,512	5,829	,992
Hirz - изд.2	20	35	60	95	70,15	7,788	1,880	,512	4,542	,992
наклон вл.1	20	25	19	44	31,90	6,504	-,260	,512	-,662	,992
наклон вл.2	20	21	21	42	31,20	6,534	-,147	,512	-1,081	,992
наклон вд.1	20	29	21	50	31,85	8,273	1,058	,512	,221	,992
наклон вд.1	20	28	22	50	30,15	7,856	1,484	,512	1,383	,992
наклон напред1	20	31	-20	11	-1,80	9,578	-,555	,512	-,804	,992
наклон напред 2	20	30	-18	12	,85	8,536	-,958	,512	,380	,992
ВАС покой1	20	7	0	7	2,55	2,139	,730	,512	-,516	,992
ВАС покой 2	20	6	0	6	2,25	1,743	,766	,512	-,412	,992
ВАС дв.1	20	8	0	8	1,85	1,981	1,630	,512	3,738	,992
ВАС дв. 2	20	7	0	7	1,75	1,517	2,278	,512	7,206	,992
Спиromетрия 1	20	700	1100	1800	1420,00	198,945	,273	,512	-,917	,992
Спиromетрия 2	20	700	1200	1900	1495,00	184,177	,552	,512	-,244	,992
Ст.С. кор.1	20	104	16	120	69,05	29,820	-,356	,512	-,750	,992
Ст.С. кор. 2	20	103	23	126	71,00	30,707	-,115	,512	-,875	,992
Динам.сила кор.1	20	39	8	47	26,30	11,644	,378	,512	-1,105	,992
Динам.сила кор.2	20	37	10	47	28,05	11,971	,191	,512	-1,338	,992
Ст.С. гръб 1	20	112	10	122	64,80	36,405	,189	,512	-,984	,992
Ст.С. гръб 2	20	107	17	124	68,95	37,163	,227	,512	-1,143	,992
Динам.сила гръб 1	20	25	6	31	15,20	6,221	,745	,512	,673	,992
Динам.сила гръб 2	20	21	8	29	17,45	7,075	,330	,512	-1,380	,992
Шобер 1	20	6,0	17,0	23,0	19,050	1,4591	1,048	,512	1,503	,992
Шобер 2	20	5,0	18,0	23,0	19,875	1,3560	,645	,512	-,275	,992
От напред 1	20	2,5	30,0	32,5	31,025	,6973	,290	,512	,085	,992
От напред 2	20	2,5	30,5	33,0	31,800	,7678	,081	,512	-1,037	,992
От назад 1	20	2	27	29	28,20	,768	-,372	,512	-1,131	,992
От назад 2	20	3,0	27,0	30,0	28,300	,7847	,203	,512	-,371	,992
Р. динам. ляво 1	20	24	9	33	18,00	7,313	,739	,512	-,455	,992
Р. динам. ляво 2	20	24	10	34	19,20	6,740	,750	,512	-,038	,992
Р. динам. дясно 1	20	23	8	31	17,95	7,119	,359	,512	-,225	,992
Р. динам. дясно 2	20	22	10	32	20,15	6,885	,404	,512	-,789	,992
4 Мошков ляво горе1	20	8,0	16,0	24,0	19,575	2,2436	,524	,512	-,387	,992
4 Мошков ляво горе2	20	6,0	17,0	23,0	19,525	1,6818	,902	,512	,097	,992

4 Мошков дясно горе 1	20	11,0	14,0	25,0	19,175	2,6915	,514	,512	,349	,992
4 Мошков дясно горе 2	20	7,0	17,0	24,0	19,400	1,9304	,632	,512	,087	,992
4 Мошков ляво долу 1	20	7,0	14,0	21,0	18,375	2,0703	-,757	,512	,169	,992
4 Мошков дясно долу 1	20	6,0	15,0	21,0	18,750	1,5853	-1,305	,512	1,564	,992
4 Мошков дясно долу 2	20	7,0	14,0	21,0	18,925	2,1660	-1,272	,512	,937	,992
4 Мошков ляво долу 2	20	7,0	14,0	21,0	18,725	1,6016	-1,491	,512	3,044	,992
Valid N (listwise)	20									

*Приложение №8*

*Тест за нормалност на разпределението*

Група		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
експериментална	Възраст	,169	20	,139	,863	20	,009
	ръст 1	,204	20	,029	,919	20	,096
	ръст 2	,239	20	,004	,901	20	,042
	тегло1	,200	20	,035	,857	20	,007
	тегло2	,250	20	,002	,843	20	,004
	BMI 1	,187	20	,065	,908	20	,057
	BMI 2	,172	20	,125	,940	20	,241
контролна	Възраст	,238	20	,004	,882	20	,019
	ръст 1	,183	20	,079	,937	20	,208
	ръст 2	,204	20	,028	,934	20	,187
	тегло1	,136	20	,200*	,934	20	,185
	тегло2	,250	20	,002	,884	20	,021
	BMI 1	,192	20	,053	,891	20	,028
	BMI 2	,255	20	,001	,795	20	,001

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.