
APPLICATION OF PHYSICAL EXERCISES FOR PREVENTION AND TREATMENT OF SCOLIOSIS

Tsvetan MozakovMedical University, Medical College of Plovdiv, Bulgaria, Physiotherapy student,
verwenden@gmail.com**Petya Kasnakova**

Medical University, Medical College of Plovdiv, Bulgaria

Anna Mihaylova

Medical University, Medical College of Plovdiv, Bulgaria

Abstract: Scoliosis is a common illness. It affects 3-5 on 1000 people. Most often the deformity occurs between the age of 10 and 15 years and typically girls are more affected. Spine curves play an important role in the upright position of the body. These curves of the spine give its typical form of double curved spring, which helps for the absorption of the vertical stress. The word scoliosis means „bending“, which is a medical condition in which the spine axis is laterally distorted. This curvature may be in the form of the letter „S“ (double curvature) or in the form of the letter „C“ (single curvature). Scoliosis is a serious medico-social problem as it affects adolescents, have continued treatment and lead to severe deformations. They have a negative impact on physical and mental development. It is assumed that the disease is polyethiological. Nowadays life and immobilization create favorable prerequisites for the spreading of scoliosis. The signs and symptoms of scoliosis may include: uneven shoulders, uneven waist, uneven musculature on one side of the spine, pain in the back, shoulders and neck. The successful prevention and treatment of vertebral distortion depends on early detection, establishing the causes, type, extent and severity. Scoliosis treatment should start on time, be strictly individual and age-appropriate with the degree of distortion, and if there is a tendency of getting worse over time. In all cases rehabilitation is carried out using different methods and means. The aim of rehabilitation is to restore or maximize the improvement of proper body posture, thus contributing to the psycho-physical development of children. This can be achieved through corrective gymnastics exercises to strengthen the paraspinal muscles; isometric exercises, analytical gymnastics; pull ups – by doing it properly, the muscles are tensioned symmetrically; push ups – depending on the position of the hands, different muscles are trained, as well as on the upright position of the whole body; soldier crawling; methods for relaxing the concave side; exercises for stretching the shortened muscles and manual techniques for restoring the mobility of the spine; “joint play”; massage; electrostimulation for hypotrophic muscles from the convex side; underwater gymnastics; tangentor; peloid therapy; balneotherapy; Different sports are also used - swimming, skiing, cycling, rowing and many other. To optimize the results of the treatment, an adequate and functional team is required that include orthopedists, kinesiologist and physical therapists. Only in this case the complex physiotherapeutic program will achieve optimal results in terms of functional recovery. Daily exercise leads to a reduction in the symptoms of the disease and straightening out the deformation.

Keywords: scoliosis, kinesitherapy, sports, treatment, prevention;

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ФИЗИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ЗА ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НА СКОЛИОЗА**Цветан Мозаков**Медицински университет, Медицински колеж – Пловдив, Р. България
Рехабилитатор, verwenden@gmail.com**Петя Каснакова**

Медицински университет, Медицински колеж – Пловдив, Р. България

Анна Михайлова

Медицински университет, Медицински колеж – Пловдив, Р. България

Резюме: Сколиозата е едно често срещано заболяване. Засяга 3-5 на 1000 човека. Най-често деформацията възниква между 10 и 15-годишна възраст, като по-често се среща при момичетата. Извивките на гръбначния стълб играят важна роля за изправеното положение на тялото. Тези извивки на гръбначния стълб придават

типичната му форма на тройно извита пружина, която спомага за омекотяването на сътресенията при вертикално натоварване. Думата сколиоза, означава „огъване“, с което се означава медицинско състояние, при което оста на гръбначния стълб се изкривява латерално (странично). Това изкривяване може да е във вид на буквата „S“ (двойна кривина) или под формата на буквата „C“ (единична кривина). Сколиозите са сериозен медико-социален проблем, тъй като засягат подрастващите, имат продължително лечение, могат да доведат до тежки деформации. Отразяват се неблагоприятно върху физическото развитие и психиката. Приема се, че заболяването е полиетиологично. Съвременните условия на живот и обездвижването създават благоприятни предпоставки за разпространението на сколиоза. Признаците и симптомите на сколиозата включват: неравномерни рамене, неравномерна талия, болка в гърба, раменете и врата. Успешната профилактика и лечение на гръбначното изкривяване зависи от ранното откриване, установяване на причините, вида, степента и тежестта. Лечението при сколиоза трябва да започне на време, да е строго индивидуално и съобразено с възрастта и степента на изкривяването и дали има склонност към влошаване във времето. Във всички случаи се провежда рехабилитация, която използва различни методи и средства. Целта на рехабилитацията е да се възстанови или да се постигне максимално подобрене на правилното телодържане и така да се допринесе за психо-физическото развитие на децата. Това се осъществява чрез коригираща, изправителна гимнастика за засилване на паравертебралната мускулатура; изометрични контракции, аналитична гимнастика, ключови позиции и ключови движения; набиране на лост – при правилно изпълнение се напруга мускулатурата симетрично; лицеви опори – в зависимост от положението на ръцете се набляга на тренирането на различни мускули, а също така и на изправеното положение на цялото тяло; войнишко пълзене; релаксиращи прийоми за отпускане на конкавната страна; механотерапия; тракции и мануални техники за възстановяване на статиката на гръбначния стълб; автомобилизации; масаж; електростимулация за хипотрофичната мускулатура откъм конвексната страна; подводна гимнастика; тангентор; пелоидотерапия; балнеолечение. Използват се и елементи от спорта и спорт – плуване, ски, каране на колело, гребане и други. За оптимизиране на резултатите от лечението на заболяването се налага адекватно функциониране на ортопедично-рехабилитационен екип, включващ ортопед, физикални медици и кинезитерапевти. Само в такъв случай комплексната физиотерапевтична програма ще постигне оптимални резултати по отношение на функционалното възстановяване. Ежедневните упражнения водят до намаляване на симптомите на заболяването и изглаждане на деформацията.

Ключови думи: сколиоза, кинезитерапия, спортове, лечение, профилактика.

УВОД

За гръбначните изкривявания основен белег е нарушаването на правилната симетричност на тялото. Характерно е увеличаване, намаляване или изменение на физиологичните кривини на гръбначния стълб в една или друга посока. Трайните първични изкривявания на гръбначния стълб във фронталната равнина /сколиози/ и сагиталната равнина /кифотична и лордотична деформация/, често комбинирани с торзия в трансверзалната равнина, се проявяват в детска възраст [1]. Страничните изкривявания са много по-чести от предно-задните. Те са сериозен медико-социален проблем, защото засягат подрастващото поколение, имат продължително лечение, водят до тежки деформации и се отразяват на общото състояние [2].

Развитият и вкостен гръбначен стълб е гъвкава колона от отделни прешлени, като при израстналия индивид е двойно извит. По неговото протежение се наблюдават извивки с изпъкналост напред, наречени лордоза, и извивки с изпъкване назад, наречени кифоза. Извивките на гръбначния стълб имат много голямо функционално значение, свързано с изправеното положение на тялото. Чрез тези извивки гръбначния стълб играе ролята на двойно извита пружина, която има ресорна функция, т.е. омекотява сътресенията във вертикално направление [3].

Терминът сколиоза (scoliosis), означава „огъване“, с което се означава медицинско състояние, при което оста на гръбначния стълб се отклонява (изкривява) латерално с повече от 10°. Това изкривяване може да е във вид на буквата „S“ (двойна кривина) или под формата на буквата „C“ (единична кривина). Сколиозата се появява по-често, отколкото си мислим [4]. Данните в литературата за разпространението на гръбначните изкривявания, включително и за сколиоза са твърде различни. В 40% от изследваните гимназисти е установено нарушение на статиката, което изисква лечение [2,3]. Най-често деформацията възниква между 10 и 15-годишна възраст, като това най-вероятно се дължи на бързия растеж по време на пубертета, когато гръбначния стълб е най-податлив на генетични въздействия и въздействия на околната среда.

Честотата на сколиоза при деца над 10-годишна възраст е 1% до 2%. Приблизително 65% от случаите със сколиоза са идиопатични (с неизвестен произход), около 15% са конгенитални (вродени) и

около 10% са вторични на невромускулно заболяване. Тъй като при момичетата настъпват различни промени преди да са достигнали костно-мускулна зрелост, това е причината сколиозата да е по-разпространена сред жените, отколкото сред мъжете.

Съществуват множество причини за развитие на сколиоза, като най-често срещаните са: вродени гръбначни деформации; разлика в дължината на долните крайници [4]. Почти всички изправени човешки същества са обречени да имат различни дължини на краката! Статистиката говори сама за себе си – 90% от децата се раждат по този начин. 80-90% от децата при раждане получават травматично въздействие върху гръбначния стълб. При преминаването през родовия канал, възможни грешки на акушерка при вземането на детето – всичко това се „отлага“ върху скелетната система и след известно време се проявява [4]. Други причини са придобити деформации – нарушения, развили се в резултат на въздействието на външната среда, невро-мускулни заболявания, генетични заболявания, остеогенезис имперфекта, синдром на Wiedemann, синдроми на вродени аномалии, които се характеризират предимно с развитие на висок ръст (гигантизъм).

Признаците и симптомите при сколиоза се проявяват по различен начин. При хората, достигнали костна зрелост, има по-малка вероятност за влошаване на състоянието. При някои тежки случаи на сколиоза могат да се наблюдават намаляване на капацитета на белите дробове, затруднена сърдечна дейност, както и ограничена физическа активност [3]. Видимите белези на сколиоза включват: неравномерно развитие на мускулите само от едната страна на гръбначния стълб; едното рамо стои по-високо от другото; едната половина на таза е по-високо разположена от другата; налице е несиметричност в разположението на ръцете, краката, лопатките при оглед отзад. Диагнозата се поставя, ако е налице изкривяване на гръбначния стълб повече от 10 градуса наляво и/или надясно във фронталната (коронарната) равнина. Деформация може да е налице и в предно-задна посока (сагитална равнина). При пациентите, при които е установена сколиоза, се назначават допълнителни изследвания, за да се установи дали деформацията е резултат от някакво придружаващо заболяване. По време на медицинския преглед се прави оценка на походката на пациента, като се следи за признаци за други нарушения [3].

Родителите могат да забележат, че дрехите на детето висят асиметрично или изкривяването може да бъде отбелязано по време на скрининг програма в училище, или рутинен медицински преглед. Болката не е характерна при юношеска идиопатична сколиоза (AIS). Наличието на значителна болка, неврологична аномалия, или и двете посочват друго състояние и необходимостта от по-нататъшна оценка. Леките степени на сколиоза може да не са очевидни, когато пациентът стои [5].

Adams Forward Bend Test се използва в много ситуации за диагностициране на сколиоза, но не е основен източник за поставяне на диагнозата. Този тест често се използва в училищата и лечебните кабинети, за да се провери за сколиоза. Ако пациентът има сколиоза, гърбът му често има изпъкнала линия където е гръбнакът и едната страна е по-висока от другата. Гърбът на пациента е напълно прав, ако няма сколиоза [6].

За диагностициране на сколиозата, като алтернативен избор, може да се използва сколиозометър. Това е инструмент, който служи за оценяване на страничното отклонение на сколиоза. Посредством сколиометъра се определя и степента, съответно и тежестта на изкривяването. При този метод не се използва рентгеново излъчване и затова може да се прилага многократно [3].

Стандартният метод за количествената оценка на кривината при сколиоза е измерването на ъгъла на Коб (Cobb's angle) - това е ъгълът, който се образува между линията, спусната успоредно спрямо горната хрущялна плочка на най-високо разположения прешлен, засегнат от деформацията, и линията, която преминава успоредно на долната хрущялна плочка на най-ниско разположения прешлен, засегнат от деформацията.

Прегледът трябва да включва оценка на други състояния, свързани със сколиозата. Левостранните гръдни изкривявания имат значителна връзка в със сирингомелия или други аномалии на гръбначния мозък и изискват подробна оценка и възможни изследвания на ЯМР. Преднозадна и латерална радиография в изправен стоеж и измерване на ъгъла на Коб трябва да се направят когато резултатите от изследванията се отклоняват от нормата [5].

Лечението на AIS включва наблюдение, прилагане на корсети или хирургическа стабилизация. Упражненията и спортните дейности не влияят върху прогресията. Целта на укрепването е да се предотврати прогресирането на умерени изкривявания по време на юношеството.

Структурната сколиоза е необратима латерална извивка с фиксирана ротация на прешлените (торзио). Торзиото на вертебралните тела е в посока на конвекситета на изкривяването. В торакалния дял торзиото на прешлените увеличава и ребрата и предизвиква дорзалното им проминиране от страната на

конвекситета на изкривяването и вентрално проминиране от страната на конкавитета. Затова при структурни сколиози се установява дорзална ребрена гърбица (гибус) [7].

Идиопатичната сколиоза е най-често срещана и обикновено се развива в ранна юношеска възраст. Съотношението мъже към жени е почти равно при изкривявания по-малки от 20 °. Въпреки това, момичетата са седем до девет пъти по-склонни от момчетата да развият прогресивно изкривяване, което изисква поставянето на корсет или хирургично лечение [5].

Лечението на идиопатичната сколиоза зависи и от потенциала на гръбначния стълб за по-нататъшно развитие, както и от риска за прогресиране на деформацията [3].

Пациентите с леко изразена сколиоза (ъгълът на сколиотичната кривина е до 30 градуса) могат само да бъдат проследявани и да се лекуват чрез упражнения. Лекостепенни са първа и втора степен. При първа степен ъгълът на сколиозата е до 10 градуса. Все още няма изкривяване на прешлените и при изправянето на главата ъгълът на изкривяването се коригира. При прогресиране на болестта с установяване на лека торзия на прешлените и ъгъл на изкривяване до 25 градуса се приема, че болестта е прогресирала до втора степен.

Умерено изразената сколиоза е трета степен. При нея ъгълът на изкривяване е до 50 градуса. Наблюдателите са всички симптоми на сколиозата – структурни промени в прешлените и ребрената гърбица. При тази степен на гръбначно изкривяване все още няма висцеларно ангажиране. Въпреки костните изменения вътрешните органи функционират нормално. Пациентите се оплакват от "гърбица" и периодична дорзалгия. В повечето случаи носенето на корсет коригира и подобрява изкривяването.

При силно изразена сколиоза сколиотичната крива е над 50 градуса. Това изкривяване е високостепенно. Ограничава се обемът и подвижността на гръдния кош. Болестта протича с кардиопулмонални нарушения. Корсетолечението и другите консервативни методи сами по себе си са недостатъчни. Единственото ефикасно лечение е хирургичната интервенция. Костните изменения се фиксират и коригират с хирургични метални импланти.

ЛЕЧЕНИЕ

Възможностите на консервативния подход са в границите до 30 градуса. Комплексната рехабилитация започва възможно най-рано и трябва да продължи до завършване на растежа.

Физикалната терапия и рехабилитация си поставят няколко основни задачи: превенция на прогресията и евентуална корекция на изкривяванията, повишаване на общия физически аеробен капацитет, повишаване на неспецифичната имунобиологична защита на организма.

Кинезитерапия. Тя включва:

1. *Коригираща стойката и походката гимнастика.* Показана е с оглед изработване на навици у пациента за активна корекция на стойката и походката и на асоциираните със сколиозата вторични деформитети. Тя включва равновесни упражнения, обучение в правилна поза и равновесие, ходене с добре изправено тяло, игри и спортове с изправителен и равновесен характер [1,6].

2. *Гимнастика, повишаваща подвижността на гръбначния стълб и тонуса на гръбната мускулатура.* Показана е с оглед превенция на болезнения дискомфорт от мускулна и лигаментна умора. Тя включва упражнения за екстензорната мускулатура на гърба и крайниците от коремен лег, коляннolakътна опора, колянна опора, както и лазене.

3. *Аналитична гимнастика.* Тя включва релаксиране на скъсената и контрахирана мускулатура (дългите гръбначни мускули от конкавната страна, m. trapezius – горна част, mm. pectorales, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas) посредством релаксиращ масаж, ПИР, релаксиращи техники на ПНМУ, повишаване тонуса и силата на удължената мускулатура (дългите гръбначни мускули от конвексната страна, m. trapezius – долна част, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, mm. rhomboidei, коремна мускулатура) посредством изометрични, динамични и изотонични упражнения, засилващи техники на ПНМУ.

4. *Дихателна гимнастика.* Показана е при всички гръдни сколиози, тъй като (дори и при най-леките) се установява дефицит в белодробната функция поради рестриктивна белодробна увреда. Задачите ѝ са: корекция на мускулния дисбаланс, на дихателния асинхрон, обучение във физиологично по-правилен начин на дишане, увеличаване подвижността на междуребрната мускулатура, диафрагмата, коремната мускулатура.

5. *Гимнастика, повишаваща общия физически капацитет.* Тя включва гравитационно обременени упражнения за големи мускулни маси в неинтензивни дозировки (до 60-70% от субмаксималната сърдечна честота) – общоукрепващи упражнения, подвижни игри, елементи от спорт с оглед повишаване аеробния капацитет на болните.

6. С оглед повишаване тонуса на удължената мускулатура (главно на дългите гръбначни мускули от конвексната страна) е показана електростимулация. Средночестотните токове са средство на избор, поради по-слабото дразнещо и изразено съдоразширяващо действие. Ефектът от приложението им значително се повишава при съчетаването им с волева контракция на мускулатурата [1,9].

За повишаване общата неспецифична имунобиологична защита са показани: общо UV облъчване в суберитемни дози, обща йонофореза по Вермел или галванична яка по Щербак с калций, закаляване, аеро-, хелио- и морелечение [6,9].

Приложение намира и електростимулацията на разтегнатата мускулатура, парафин за намаляване на тонуса на скъсените мускули и намаляване на болката, тангентор за релаксиране с 1-2 атмосфери налягане [9].

Първична физиофилактика. Тя включва адекватно лечение на рахита и увреждащите мезенхимната тъкан заболявания (огнищни инфекции, тонзилити, лимфаденити и пр.). От съществено значение са: хигиеннодиетичният режим – балансирано хранене и отстраняване на увреждащите гръбначния стълб фактори на бита и училището; повишаване на неспецифичната имунобиологична защита на организма, посредством закаляване, въздушни, слънчеви, морски бани, физкултура и спорт.

Вторичната профилактика включва мерките, прилагани при деца с порочна стойка и неструктурирани сколиози: коригиране на нееднаквата дължина на крайниците, на флексорните и аддукторни контрактури на долния крайник; използване на изправителни каишки и бандажи. Тя включва още коригираща гимнастика и обучение на децата на хигиенни правила в ежедневието, профилактиращи понататъшното изкривяване на гръбнака (спане на твърдо легло и позиционно лечение 2 пъти дневно по 30 min, седеж на стол с облегалка с изправен гръб, работа на чин с достатъчна височина и наклонен плот), ежедневно провеждане на УХГ (утринна хигиенна гимнастика) и изправителна гимнастика, спортни занятия (плуване) и други [6,9].

Нова концепция за лечение на сколиоза е т. нар. интегрирана рехабилитация (ISR), която се прилага в центрове в Германия, Турция, Австралия, Украйна. Коригиране на неправилната позиция с помощта на проприоцептивна и външна стимулация използва Schroth методиката. Schroth методиката се състои от коригиращи позиции, отразяващи промените в противоположна посока, коригирането на позата се осъществява чрез огледала. Упражненията изискват концентрация и координация, правилно дишане и добро съобразяване на мускулно напрежение и стречинг. От биомеханична гледна точка основният проблем е загубата на гръдна мобилност и последващите респираторни дисфункции. Schroth методиката включва мобилизация на ребрата, както и междуребрени техники за масаж и стречинг. Основен момент по време на лечението е разработване на коригиращи модели на дишане с помощта на мануално съпротивление [10].

Предлагаме примерни упражнения за профилактика и лечение при сколиоза.

УПРАЖНЕНИЯ, КОИТО УКРЕПВАТ ГРЪБНАТА МУСКУЛАТУРА И КОРИГИРАТ ПОЗАТА НА ТЯЛОТО

Коригиращи позата упражнения:

Упражнение 1. Ходене с тежест върху главата. Чрез това упражнение се тренира равновесието и координацията.

Упражнение 2. Застанете до стената, като главата, лопатките и петите са допсени плътно до стената. След това се отдалечете от стената и се опитайте да задържите позицията на тялото възможно най-дълго. Това упражнение може да се извършва през целия ден с цел корекция на позата.

Упражнение 3. Избутване с ръка на кръста от страната на изкривяването, докато другата ръка е изпъната над главата.

Упражнение 4. Упражнения пред огледало, за да се следи правилното положение на тялото и да се изгради навик за коректно телодържане.

Упражнение 5. Прилагат се упражнения и за плоскостъпие, което може да се яви като причина за неправилна поза на тялото.

Укрепващи мускулатурата упражнения:

Упражнение 1. Застанете в изправено положение, раздалечете краката си на ширината на раменете и отпуснете мускулите си. След това сложете ръцете си скръстени зад главата. Отпуснете главата надолу и се опитайте да я изправите, като едновременно оказвате съпротивление с ръцете. Оставете в тази позиция за 5 – 6 секунди, след което отпуснете. Упражнението е предназначено за укрепване на мускулите на горната част на гърба и разтягане на шийния отдел на гръбначния стълб.

Упражнение 2. От лицев лег стягане на гръбните мускули като се извива нагоре и назад за 2-3 сек., след което почива 4 сек. и отново повтаря.

Упражнение 3. От положение на лицев лег, ръката и противоположния крак се повдигат нагоре, със задържане 2-3 секунди и повтаря с другата ръка и крак.

Упражнение 4. От положение на лег, ръцете под брадичката и извиване тялото нагоре със задържане за засилване на мускулатурата.

Упражнение 5. От същото положение при отведени на 90° ръце повдига нагоре, като се стреми да доближи лопатките.

Упражнение 6. Войнишко пълзене за подобряване на гъвкавостта на гърба.

Упражнения за разтягане на мускулатурата:

Упражнение 1. Вис на шведска стена. С това упражнение започваме, за да се разтегне паравертебралната мускулатура и да се раздалечат прешлените едни от други – мобилизация.

Упражнение 2. Изпъване ръцете нагоре и повдигане на пръсти.

Упражнение 3. Наклони на тялото вляво и вдясно като на контралатералната на изкривяването страна наблягаме, за да се разтегне скъсената мускулатура.

Упражнение 5. При изпънати ръце и крака навеждане напред като се цели разтягане на паравертебралната и ишиокруралната мускулатура. Погледът е в посоката на ръцете.

Упражнение 5. Стречинг упражнения.

Използват се елементи от спорта или дозиран локомоторно-приложен спорт: плуване, ски, гребане, баскетбол, волейбол, ролкови кънки, каране на колело.

Плуването е много подходящо средство за лечение и профилактика, както при сколиоза, така и при различни други изкривявания на опорно-двигателния апарат. Във водата, тялото е леко, мускулатурата е релаксирана, а мускулната сила се развива плавно и равномерно. Чрез съпротивлението, което оказва водата, се засилват мускулите симетрично. Прилагат се различни стилове плуване като бруст, кроул, свободен стил, бъртерфлай.

Карането на ски също оказва натоваване върху гръбните мускули, а също така се включват и по-активно мускулите на краката. Натоваването е симетрично за мускулите, което спомага за профилактиката на изкривяванията [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ролята и значението на физическите упражнения са многократно доказани за профилактика и лечение на гръбначните изкривявания. За успеха на лечението голямо значение има ранното откриване на сколиозата, степента на изкривяването, двигателният режим за укрепване на мускулатурата и комплексния физиотерапевтичен подход за постигане на оптимални резултати по отношение на функционалното възстановяване.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] А. Алексиев. Първични изкривявания на гръбначния стълб. В: Практическа клинична физиотерапия под ред М. Рязкова, изд. „Знание” ЕООД, 1999:55-57
- [2] Г. Каранешев. Теория и методика на лечебната физкултура, МФ, София, 1991:233
- [3] Сколиоза МКБ М41, (<https://medpedia.framar.bg/заболявания/мкб-м41-3/сколиоза>)
- [4] Б. Н. Джерелей. Настольная книга для тех, у кого болит спина, 2003
- [5] Walter B. Greene, MD (2006). Netter's Orthopaedics
- [6] Adams Forward Bend Test, (https://en.wikipedia.org/wiki/Adams_Forward_Bend_Test)
- [7] Гръбначен стълб, (https://bg.wikipedia.org/wiki/Гръбначен_стълб)
- [8] Физикална терапия. Обща и специална част. София, 2002.
- [9] Колева И. Алгоритми за физикална превенция, терапия и рехабилитация на някои често срещани и социално-значими заболявания, София, 2007
- [10] Ст. Митова. Кинезитерапия при постурални проблеми в гръбначния стълб. Автореферат, 2016, rd.swu.bg/media/45040/avtoreferat.pdf
- [11] Д. К. Тасаков. Особенности осанки при развитии деформации позвоночника у больных сколиозом <http://journal-grsmu.by/index.php/ojs/article/view/1108>