

## СТАНОВИЩЕ

От доц. д-р Венелин Александров Алексиев, дм,  
Катедра по ортопедия и травматология МФ на МУ – София,  
Отделение по детска ортопедия при УСБАЛО “Проф. Б. Бойчев” – София.

**Относно:** Дисертационен труд на тема “Кинезитерапия по метода на Schroth при идиопатична сколиоза” за придобиване на образователната и научна степен “Доктор” на Борислав Иванов Чонгов.

Със заповед на Ректор на НСА - София № 27 / 15. 01. 2021 съм назначен за член на Научно жури и с решение на последното (Протокол № 1 / 18.01.2021) съм определен да представя становище относно дисертационен труд на Борислав Иванов Чонгов, задочен докторант към катедра „Теория и методика на кинезитерапията“ към НСА „Васил Левски“ - София за придобиване образователна и научна степен „Доктор” в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.4. Обществено здраве, научна специалност „Кинезитерапия“.

Адолесцентна идиопатична сколиоза (АИС) е най-честият деформитет на гръбнака при подрастващи и представлява комплексна триизмерна деформация на гръбначния стълб и торса. Лека асиметрия на торса на детето се среща в около 10% от популацията и е вариация на нормата. Честотата на истинската сколиотична болест не е толкова висока (2-3%), но заболяването има потенциал да прогресира с растежа и развитието на скелета. Освен това сколиотичната болест има незабележимо начало и протича безболезнено, което винаги крие риск от късно диагностициране и забавяне на лечението. Недопускането на прогресия може да се предотврати със скринингова диагностика в училищна възраст и навременно ранно лечение. Тежките гръбначни изкривявания представляват сериозен медико-социален проблем поради по-висок риск от здравословни проблеми в напреднала възраст като: понижено качество на живот, видима козметична деформация, болка и прогресивни функционални ограничения.

Лечението на сколиозата е мултидисциплинарно и според тежестта включва физиотерапия, корсетолечение и оперативно ортопедично лечение. Специфичните физиотерапевтични упражнения при сколиоза (СФУС) са въведени като термин от SOSORT през 2005 г. и показват голямо развитие в методически и научен план по отношението въздействието на физиотерапията върху гръбначните изкривявания. Методиките, базирани на откритията на Katharina Schroth, отговарящи на 3D-природа на сколиозата водят до подобряване на естетиката на тялото, виталния капацитет, мускулатурата и симетрията на тялото, както и доказано намаляват риска от прогресия.

Създаването на комплексна, научнообоснована, специализирана кинезитерапевтична методика, основана на принципите на K. Schroth и концепцията на M. Rigo и прилагането ѝ като част от цялостния лечебен план при adolescentна идиопатична сколиоза с опит за спиране на прогресията и максимално възможна корекция на деформацията е в основата на представения за защита научен труд на Борислав Иванов Чонгов, озаглавен “Кинезитерапия по метода на Schroth при идиопатична сколиоза”.

Медико-социалната значимост на дисертацията се определя не само от високата честота на патологията при подрастващи, но и от настъпващата трайно нарушена социална адаптация на засегнатите деца.

Дисертационният труд е в обем от 184 стр, от които 14 страници заема книгописът. На една страница е целта и поставените от автора осем задачи за постигането ѝ. На другите 169 страници са представени литературния обзор, клиничния материал, методиката на неговия анализ, собствените резултати и тяхното обсъждане, както и важни за практиката изводи. В дисертацията са използвани 26 таблици, 14 диаграми, 96 фигури и 6 приложения, като всичките с пореден номер и заглавие на български език. Представените фигури са с високо качество и информативност.

Библиографията обхваща 234 заглавия, от които 38 на кирилица и 196 на латиница.

Литературният обзор е достатъчно обширен. В него са разгледани всички аспекти на проблема, като са представени както класическите разработки по темата, така и съвременни публикации от периода 2009 – 2019 година. Цитираните публикации са от авторитетни научни списания. Обзорът е на 43 страници, до 1/3 от общия обем на дисертацията. Последователно са представени епидемиологията и етиологията на АИС; нейния предполагаем патологичен механизъм, обясняващ се с *relative anterior spinal overgrowth (RASO)* в съответствие с ефекта на Hueter-Volkman и ролята на паравертебралните мускули; патобиомеханиката и патокинезиологията на сколиотичната деформация и ролята на мускулния дисбаланс според Schroth;

Съществена част от обзора е посветена на разнообразието от класификации на АИС, които отразяват значението на сагиталния профил на гръбнака, възрастта на пациента, тежестта на ъгловата деформация за риска от прогресия. Отчита се, че класификацията на Lenke е трудно приложима при консервативното лечение, поради което подробно са обяснени 3-D класификацията на Lehnert-Schroth и допълнението ѝ от Rigo.

Ценна за всеки медик и задължителна за начинаещите е частта от обзора, посветена на методите на изследване и измерване при сколиоза.

Лечението на АИС е разгледано според най-актуалното ръководство на SOSORT, като са обяснени подробно комбинацията от СФУС и видове корсетолечение според „схема за практически подход“ (СПП) както и ролята на СФУС при оперативното лечение с растящия имплант със зъбчатка Arifix. В отделна подглава от 9 страници обстойно е описан методът на Katharina Schroth, която разработва функционален подход за лечение на АИС, принудена от личния си горчив опит като

пациент със среднотежка сколиоза, лекувана със стоманен корсет. Методът приема човешкото тяло като схема от блокове, които се разместват един спрямо друг и 3D постурална корекция може да бъде постигната с коригиращи дихателни упражнения, наречени „ротационно ъглово дишане“ за образуване на „мускулен корсет“, както и обучение на пациентите в самостоятелно изтегляне на торса по Manuel Rigo и Axel Hanes.

Литературният обзор е конкретизиран към дисертацията и е критичен синтез на обширните познания на Борислав Чонгов по проблема. Главата завършва със заключение от шест точки, обобщаващи доказаните от литературата данни.

Поставената от автора цел е формулирана в глава II: „Разработване, внедряване и проучване на ефекта от приложението на кинезитерапевтична методика, основана на принципите на К. Schroth и концепцията на М. Rigo при адолесцентна идиопатична сколиоза“. С оглед на мотивираната цел авторът си поставя за решение 8 научни задачи. Те са логично обосновани, произтичат от поставената цел и са реално изпълними.

В глава III, в обем от 70 страници, е представен клиничният материал и използваните методи. Проучването представя АИС при 83 подрастващи, лекувани в периода 2014 – 2018 година в медицински център „Ортомед“, част от Университетска специализирана болница за активно лечение по ортопедия (УСБАЛО) “Проф. Б. Бойчев”, Горна баня, София.

Дисертантът разпределя клиничните случаи в две групи в зависимост от големината на основната им сколиотична кривина и типа на лечение. Първата група (36 сл.) е с лекостепенна сколиоза и е лекувана само със СФУС. Втората група (47 сл.) е със средна по тежест сколиоза, лекувана със СФУС и корсетолечение. Съотношението между женския и мъжкия пол е 9.4:1. Средната възраст  $\pm$  SD на извадката при започване на лечението е  $13.12 \pm 1.7$  г.

Проведени са измервания на:

Ъгъла на сагиталните кривини (кифоза и лордоза) с инклинометър;

Ъгъла на ротация на торса (ЪРТ) със сколиометър;

Индексите за симетрия отпред и отзад на торса с помощта на дигитална фотография - заден индекс за симетрия на торса – POTSI (posterior trunk symmetry index), преден индекс за симетрия на торса – ATSI (anterior trunk symmetry index);

Мобилността на гръдния кош и дихателните движения;

Рентгенография в проекция FLFS с измерване ъгъл на Cobb и отчитане белега на Risser.

Статистическата обработка на отчетените параметри е коректно представена в ясни таблици. При обработка на резултатите дисертантът прилага достоверни съвременни статистически методи, използвани в биомедицинските науки – описателни методи / абсолютна (брой) и относителна (%) честота, средна аритметична, стандартно отклонение, минимална, максимална стойности и медиана / и проверка на хипотези /ANOVA (ковариационен анализ), включващ като фактори и коварианти следните параметри: резултат при включване (baseline), тежест на състоянието и група.

Допълнително, там където това е възможно се използва и теста на Стюdent за две свързани групи. Навсякъде резултатът се приема за статистически значим, ако емпиричното ниво (p-стойността) е по-малко от 0.001.

Резултатите от проучването коректно са представени в глава IV в 18 страници и са подкрепени с високо информативен табличен и графичен материал. Дисертантът отчита подобрението на ъгъла на Cobb с повече от 5° при 34% от пациентите правили упражнения и 36% с корсето лечение и СФУС. Отчетени са 7% на прогресиране на сколиотичната крива. Прогресиралите леко степенни АИС са насочени към корсетолечение, а тези от средно степенните за хирургично лечение. Незадоволителни са и резултатите, получени при опита за подобряване на сагиталния баланс на гръбначния стълб, а именно тенденцията за хипокифоза в торакалния отдел.

В отговор на поставена задача е направен и анализ на получените резултати.

В следващата V глава в обем от 6 страници е извършено коректно обсъждане на собствените резултати, сравнени и подкрепени с данни от литературата. Тази глава е най-творческата част от дисертационния труд. Тя убедително доказва подготовката на Борислав Чонгов по представената проблематика и разбиране на недостатъците на собственото проучване.

Като цяло обсъждането е насочено към доказване ролята на СФУС в комбинация с корсетолечение за намаляване и спиране на прогресията на АИС. Отчетеното подобрене на ъгъла на Cobb с повече от 5° и в двете групи е потвърждение за ефективността на методиката. Във фронталната равнина използваните индекси на симетрия POTSИ и ATSI са с по-добри средни стойности след едногодишни занимания от средните в тази група на изследвани деца без открити заболявания. Получените резултати показват, че има подобрене в симетрията на фронталната равнина на тялото, както отпред, така и отзад.

Основно достойнство и съществен принос на настоящото проучване е, че представя комплексно изследване на проблема и значението на кинезитерапията като основен метод при лечението на деца с лекостепенна и допълваща ортотичното лечение на средностепенна адолесцентна идиопатична сколиоза.

Глава VI се състои от 7 логични извода, с които съм абсолютно съгласен. Глава VII е заключението, което в стегнат вид синтезира дисертацията и дава завършен вид на разработката.

В така представения научен труд на Борислав Чонгов мога да посоча следните по-важни приноси: Въведена собствена методика, следвайки принципите на Schroth и концепцията на Rigo, при консервативното лечение на идиопатичната адолесцентна сколиоза с много добри практически резултати. Описана е подробно иновативна техника за разширяване на конкавните деформирани участъци от торса с помощта на дихателната механика и прилежащата мускулатура. За първи път в страната е направено проследяване на голям, статистически достоверен контингент от деца с адолесцентна сколиоза, лекувани консервативно от един и същ екип по стандартизиран протокол и индикации. Въведени са ценни за практиката протоколи за терапевтични упражнения в зависимост

от типа на сколиотичната деформация според класификацията на Rigo. Въведена е подробно описана оригинална съвременна класификация и алгоритъм за леки и средно тежки изкривявания подходяща, както за избора на коригиращи упражнения, така и за определяне дизайна на корсета.

По дисертационната тема Борислав Чонгов представя 3 публикации (всичките отговарят на критериите за реални публикации). Отпечатани са в списания с научно рецензиране, отговарящи на минимални изисквания за Област 7. Здравеопазване и спорт, съгласно Правилник за прилагане на закона за развитието на академичния състав в република България от 2018г. Те съдържат отделни части от разработения материал.

Представения ми Автореферат на дисертационния труд в обем от 37 страници е оформен съгласно изискванията в Приложение 8 на ПУРПНСЗАДМУС.

В заключение, представеният ми за становище дисертационен труд показва възможността на дисертанта да поставя научна теза, методика за нейното решение, възможността му да подбере и обработи материал, както и да направи статистически достоверни изводи по една актуална и специфична тема – “Кинезитерапия по метода на Schroth при идиопатична сколиоза“. Дисертационният труд отговаря напълно на качествените и количествените критерии, заложи в Изисквания към дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен “доктор” на НСА–София. Поради това давам **положителна оценка** на труда и призовавам членовете на Научното жури да присъдят на Борислав Иванов Чонгов образователна и научна степен “ДОКТОР“ в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.4. “Обществено здраве”.

Доц. д-р Венелин Алексиев д.м.

24 Януари 2021 г.

гр. София

## ATTITUDE

By Assoc. Prof. Dr. Venelin Alexiev, MD

Department of Orthopedics and Traumatology, Faculty of Medicine, Medical University - Sofia,

Head of Department of Pediatric Orthopedics at Specialized Orthopedic University Hospital

“Prof. B. Boychev”- Sofia.

**Regarding:** Dissertation thesis „Physiotherapy according to Schroth method in idiopathic scoliosis” for award of educational and scientific degree “Doctor” to Borislav Ivanov Chongov.

By order of the Rector of NSA - Sofia № 27 / 15. 01. 2021 I was appointed a member of the Scientific Jury and by decision of the last (Protocol №1 / 18.01.2021) I was appointed to present an opinion on the dissertation of Borislav Ivanov Chongov, part-time PhD student at the Department "Theory and methodology of kinesitherapy" at NSA "Vasil Levski" - Sofia with dissertation for awarding the educational and scientific degree "Doctor" in the field of higher education 7. Health and Sports, professional field 7.4. Public Health in the scientific specialty "Physiotherapy".

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is the most common deformity of the spine in adolescence and is a complex three-dimensional deformation of the spine and trunk. Light asymmetry of the child's trunk occurs in about 10% of the population and is a variation of the norm. The incidence of true scoliotic disease is not as high (2-3%), but the disease has the potential to progress with skeletal growth and development. In addition, scoliotic disease has an inconspicuous onset and is painless, which always carries the risk of late diagnosis and delayed treatment. Prevention of progression can be prevented with screening diagnosis at school age and timely early treatment. Severe spinal deformities represent a serious medical and social problem due to a higher risk of health problems in older age such as: reduced quality of life, visible cosmetic deformity, pain and progressive functional limitations.

The treatment of scoliosis is multidisciplinary and according to the severity includes physiotherapy, brace treatment and surgical orthopedic treatment. Physiotherapeutic scoliosis specific exercises (PSSE) were introduced as a term by SOSORT in 2005 and show great development in methodological and scientific development regarding the impact of physical therapy on spinal deformities. Methods based on Katharina Schroth inventions, corresponding to the 3D-nature of scoliosis lead to improvement of body aesthetics, vital capacity, muscles and symmetry of the body, as well they are proven to reduce the risk of progression.

The creation of a comprehensive, scientifically specialized physiotherapeutic methodology based on the principles of K. Schroth and the concept of M. Rigo and its application as part of the complex treatment

plan for adolescent idiopathic scoliosis with an attempt to stop the progression and correct ad maximum the deformity is the basis of the presented scientific work of Borislav Ivanov Chongov, titled „Physiotherapy according to Schroth method in idiopathic scoliosis”

The medico-social significance of the dissertation is determined not only by the high frequency of pathology in adolescents, but also by the seriously disturbed social adaptation of the affected children.

The dissertation thesis contents 184 pages, of which 14 pages are the bibliography. On one page is the goal and the eight tasks set by the author to achieve it. The other 169 pages present the literature review, the clinical material, the methodology, the results and their discussion, as well as important conclusions for practice. The dissertation comprises 26 tables, 14 diagrams, 96 figures and 6 appendices, all with a serial number and title in Bulgarian. The presented figures are of high quality and are enough informative.

The bibliography includes 234 titles, 38 of which in Cyrillic and 196 in Latin.

Literature review is sufficiently extensive. It examines all aspects of the problem, presenting both the classic developments on the topic and contemporary publications from the period 2009 - 2019. The cited publications are from peer reviewed scientific journals. The review is 43 pages up to 1/3 of the total volume of the dissertation. Successively are presented epidemiology and etiology of AIS; its pathomechanism, explained with the relative anterior spinal overgrowth (RASO) in accordance with the Hueter-Volkman law and the role of the para-vertebral muscles; the pathobiomechanics and pathokinesiology of scoliotic deformity and the role of muscle imbalance according to Schroth.

A significant part of the review is devoted to the variety of AIS classifications, which reflect the importance of the sagittal profile of the spine, the patient's age, the severity of the angular deformity for the risk of progression. Lenke's classification is considered difficult to apply in conservative treatment and that is why Lehnert-Schroth's 3-D classification and its supplement by Rigo are explained in detail.

Valuable for every medic and compulsory for beginners is the part of the review dedicated to the research methods and the measurement of the scoliosis.

The treatment of AIS is considered according to the most recent guideline of SOSORT, explaining in detail the combination of PSSE and types of brace treatment according to the "practical approach scheme" as well as the role of PSSE in surgical treatment with the growing Apifix cogwheel implant. In a separate subchapter of 9 pages is described in detail the method of Katharina Schroth, who developed a functional approach to the treatment of AIS, forced by her personal bitter experience as a patient with a moderate scoliosis, treated with a steel brace. The method assumes the human body as a scheme of blocks that are shifted relative to each other and 3D postural correction can be achieved with corrective breathing exercises, called "rotational angular breathing" to form a "muscular brace", as well as training patients in self-elongation of the trunk by Manuel Rigo and Axel Hanes.

The literature review is concrete to the dissertation and is a critical synthesis of Borislav Chongov's extensive knowledge of the problem. The chapter finishes with six conclusions, summarizing the evidence from the literature.

The objective is set out in Chapter II: "Development, implementation and study the effect of the application of physiotherapeutic methodology, based on the principles of K. Schroth and the concept of M. Rigo in adolescent idiopathic scoliosis."

Chapter III, with a volume of 70 pages, represents the clinical material and the used methods. The study presents AIS in 83 adolescents, treated in the period 2014 - 2018 at the medical center "Orthomed", part of the University Specialized Hospital for Active Treatment in Orthopedics "Prof. B. Boychev"- Sofia.

Borislav Chongov divides the clinical cases into two groups, depending on the size of their main scoliotic curve and the type of treatment. The first group (36 cases) had low severity scoliosis and was treated with PSSE only. The second group (47 cases) had a moderate scoliosis, treated with PSSE and brace. The ratio between females and males is 9.4:1.

The mean age  $\pm$  SD of the sample at the start of treatment was  $13.12 \pm 1.7$  g.

The performed measurements were:

The angle of the sagittal curves (kyphosis and lordosis) with an inclinometer;

The angle of trunk rotation (ATR) with scoliometer;

The anterior and posterior indices of trunk symmetry with the help of digital photography - POTSI (posterior trunk symmetry index), ATSI (anterior trunk symmetry index);

The mobility of the chest and respiratory movements;

Radiography in FLFS projection with Cobb angle measurement and reporting the Risser sign.

The statistics of the reported parameters was correctly presented in clear tables. In processing the results the dissertation applied reliable modern statistical methods, used in biomedical sciences - descriptive methods / absolute (number) and relative (%) frequency, arithmetic mean and standard deviation, minimum, maximum and median values / hypothesis testing / ANOVA (covariance analysis), including as factors and covariants the following parameters: baseline result, condition severity and groups. Additionally, where possible, the Student t test for two related groups was used. Everywhere the result were considered statistically significant when the empirical level (p-value) was less than 0.001.

The results of the study are correctly presented in Chapter IV in 18 pages and are supported by highly informative tabular and graphical material. The doctoral student reported an improvement in Cobb angle of more than  $5^\circ$  in 34% of the exercising patients and 36% with brace treatment and PSSE. Seven percent was the reported scoliotic curve progression. Low progressive AIS are directed to brace treatment, and those of moderate - to surgical treatment. The results, obtained in the attempt to improve the sagittal balance of the spine, presenting the tendency for hypokyphosis in the thoracic region, are also unsatisfactory.

In response to the task, an analysis of the results was made.

In the next Chapter V, in a volume of 6 pages, a correct discussion of the own results was made, compared and supported by data from the literature. This chapter is the most creative part of the dissertation.



It convincingly proves Borislav Chongov's knowledge on the presented issues and understanding of the shortcomings of his own research.

In general, the discussion is aimed at proving the role of PSSE in combination with brace treatment to reduce and stop the progression of AIS. The reported improvement in the Cobb angle by more than 5° in both groups is a confirmation of the effectiveness of the methodology. The symmetry indices, used in the frontal plane (POTSI and ATSI) have better averages after one-year activities than the averages in the group of children without detected diseases. The results show that there is an improvement in the symmetry of the of the body in frontal plane, both anterior and posterior.

The main value and substantial contribution of the present study is that it represents a comprehensive review of the problem and the importance of physiotherapy as a main method in the treatment of children with low severity adolescent idiopathic scoliosis and an adjunct to the complementary brace treatment of moderate severity scoliosis.

Chapter VI consists of 7 logical conclusions, with which I absolutely agree. Chapter VII is the conclusion, which in a concise form synthesizes the dissertation and gives a complete form of the research.

In the presented scientific work of Borislav Chongov I could point out the following more important contributions: introduced own methodology, following the principles of Schroth and the concept by Rigo, in the conservative treatment of idiopathic adolescent scoliosis with very good practical results. An innovative technique for expanding the concave deformed areas of the torso with the help of respiratory mechanics and adjacent muscles is described in detail. For the first time in the country, a large, statistically reliable contingent of children with adolescent scoliosis was treated conservatively by the same team according to a standardized protocol and indications. Practical protocols for therapeutic exercises depending on the type of scoliotic deformity according to the Rigo classification have been introduced. A detailed modern classification and algorithm for low and moderate curvatures are described in detail, suitable both for the selection of corrective exercises and for determining the design of the brace.

Borislav Chongov presents three publications on the dissertation topic (all real publications), published in scientific peer-reviewed journals, that fulfill the minimum requirements in the field of higher education 7. Health and sports, according to the Regulations for application of the law for the development of the academic staff in the Republic of Bulgaria from 2018. They contain separate parts of the presented study. The presented **author review** in a volume of 37 pages is formed according to the requirements in Appendix 8 of the Academic law.

In conclusion, the dissertation, presented to me for a review, shows the possibility of the doctoral student to put forward a scientific thesis, methodology for its solution, his ability to select and process material, as well as to make statistically reliable conclusions on a current and specific topic – „Physiotherapy according to Schroth method in idiopathic scoliosis”. The dissertation work fully meets the qualitative and quantitative criteria, set out in the Requirements for dissertation work for obtaining the educational and scientific degree "Doctor" of NSA-Sofia. Therefore I give a positive assessment of the

work and call on the members of the Scientific Jury to award Borislav Ivanov Chongov the educational and scientific degree "Doctor" in the field of higher education 7. Health and Sports, professional field 7.4. Public Health in the scientific specialty "Physiotherapy".

Assoc. Prof. Dr. Venelin Alexiev, MD

January 24, 2021

Sofia