

АНАЛИЗ НА КОЛИЧЕСТВЕНИТЕ ПРОМЕНИ НА ТОРАКАЛНАТА КИФОЗА И СИЛАТА НА ПАРАВЕРТЕБРАЛНАТА МУСКУЛАТУРА СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА МЕТОДИКА ЗА ФИЗИЧЕСКО НАТОВАРВАНЕ ПРИ СТУДЕНТИ ОТ ТУ СОФИЯ-ФИЛИАЛ ПЛОВДИВ

Boris Lyubomirov Spasov

Sofia Technical University - Plovdiv branch

***Abstract:** The article analyzes the quantitative changes in thoracic kyphosis and the strength of the paravertebral musculature after the application of a specialized fitness program in students from TU Sofia - Plovdiv branch with proven imbalance and asymmetry of the musculature and body posture disorders. In the statistical analysis of the study results, we used the related group method to determine the significance of the changes between the two periods by looking at means, standard deviations and coefficients of variation.*

***Key words:** Thoracic kyphosis, paravertebral musculature, incorrect posture, spandylography, spine dynamometry, students.*

Основната особеност на гръбначния стълб се състои в способността му за бързо и пълно връщане от временно заеманото асиметрично положение към пълна симетрия, за съхранението на която е необходим адекватен мускулен тонус (Чаклин, В., Абальмасова, Е., 1973). При загуба на тази способност, се формират различни мускулни дисбаланси и асиметрии, признати като едни от възможните причини за образуването на неправилното телодържане и някои отклонения на гръбначния стълб в сагиталната и фронталната равнина (Шулутко, А., 1961). С нарушаването на мускулния баланс са свързани промените на нормалните физиологични извивки и позицията на гръбначния стълб (Ангелов, Ц., 2022). При мускулния дисбаланс се наблюдават изменени модели на активиране на мускулите на гърба и гърдите, причинени от постоянният стрес, който те изпитват от неправилното телодържане или от неправилни позиции. Това води до ограничени движения, скованост, постурална нестабилност, развитие на

компенсаторни механизми за поддържане на стойката (Пеловска, А., 2023). В настоящия момент съществуват различни мнения относно същността на правилната стойка и отклоненията от нея, но почти всички автори в своите определения изхождат от формата и изразеността на физиологичните кривини на гръбначния стълб (Цейтлин, А., 1960; Ловейко, И., 1970; Гамбурцев, А., 1973). С малки изключения, практическото определяне на неправилното телодържане и свързаните с него мускулни дисбаланси и асиметрии е резултат на субективната преценка на съответния изследовател. Няма данни за публикации, свързани с опити за количествено определяне на изразеността на физиологичните гръбначни кривини и ролята на мускулните дисбаланси и асиметрии при тяхното формиране и промяна в една или друга посока.

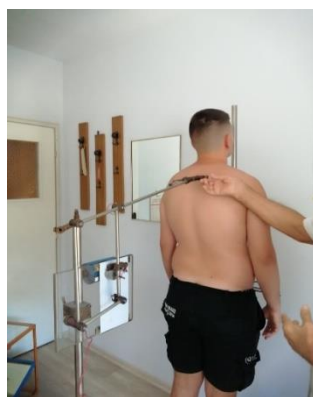
Целта на проучването е да се установят възможностите на приложената специализирана методика за физическо натоварване за въздействие върху изразеността на торакалната кифоза и функционалното състояние (силата) на паравертебралната мускулатура.

Материал и методи:

Обект на наблюдението бяха 90 студенти от Техническия университет София-филиал Пловдив на възраст 18-21 години, разпределени в две групи: Експериментална, целева група, включваща 45 студенти, провеждащи занимания по специализирана методика за физическо натоварване и Контролна група, състояща се от 45 студенти, при които се изпълняваха единствено заложените в програмата на ТУ занимания в часовете за спорт. Специализираната методика за физическо натоварване представлява специална фитнес програма, предназначена за студенти с доказан дисбаланс и асиметрия на мускулатурата и нарушения на телесната стойка. Заниманията се провеждаха два пъти седмично в рамките на два семестъра. Един път седмично, в домашни условия се изпълняваше комплекс от

упражнения, разработен да активира всички части на тялото, включително гръбначния стълб, при което се постига адекватна реакция на паравертебралната мускулатура на всяка промяна на центъра на тежестта на тялото.

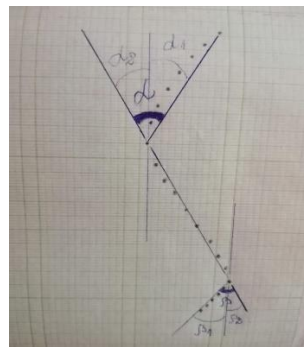
В началото и в края на експеримента, на всички студенти се извърши изследване, включващо количествено определяне изразеността на торакалната кифоза в градуси чрез спондилография (Спасов Л., 1980) и силата на паравертебралната мускулатура в килограми със станова динамометър (Иванов А., 1970) , с последващо изчисляване „индекс на мускулната сила“ (Атаев З., 1973). На всички студенти се извърши изследване за определяне на типа телесна стойка по четири-степенната класификация на Лес и Brown (по Дега,В., 1968 и Башкиров,П., 1962), характеризираща се с редица особености, в това число изразеността на физиологичните кривини на гръбначния стълб и наличието на изкривявания на гръбначния стълб във фронталната и сагиталната равнина. Гръдната кифоза регистрирахме чрез графичен запис с уред“ Спондилограф“, който се състои от екран за записване и пантографно устройство с индикаторен наконечник и пишеща система (фиг.1).



Фиг.1.Спондилография

Върху получения запис се отбелязват множество ъгли, които определят параметрите на физиологичните кривини на гръбначния стълб. За целите на

експеримента използвахме ъгъл Алфа, отразяващ големината на торакалната кифоза(фиг.2).



Фиг.2.Ъгъл Алфа.

Становата динамометрия осъществихме с пружинен динамометър, при спазване на методологичните изисквания за провеждане на проучването (фиг.3).



Фиг.3. Станова динамометрия

При статистическия анализ на резултатите от изследването приложихме метода на свързаните групи за определяне значимостта на промените между двата периода, като се разглеждат средни стойности, стандартни отклонения и коефициенти на вариация.

Резултати и обсъждане:

На таблица1 са представени резултатите от спондилографията (ъгъл Алфа) от първо и второ изследване на експерименталната и контролната група преди и след прилагането на специализирана методика за физическо

натоварване за експерименталната група и стандартното натоварване в часовете по спорт-за контролната група.

Табл.1. Тест за свързани извадки при измерване на Спондилография: Ъгъл Алфа за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване

Изследване	Първо изследване			Второ изследване			Достоверност (P%)	
	Групи	\bar{x}	s	V (%)	\bar{x}	s		V (%)
ЕГ		37,16	2,32	6,23	31,82	1,37	4,31	99%
КГ		36,31	2,84	7,83	35,60	2,60	7,30	<95%

За експерименталната група средната стойност на ъгл Алфа при първото изследване е 37.16 градуса, докато в края на експеримента средната стойност е намаляла до 31.8. Стандартната девиация преди е 2.32, а след второто изследване е 1.37, което подчертава намалението на Коефициента на вариация (V%) съответно от 6.23 на 4.31. Достоверността на резултатите при експерименталната група е постигната на ниво 99%,което подчертава значителната разлика между първия и втория тест спрямо вариабилността на данните.

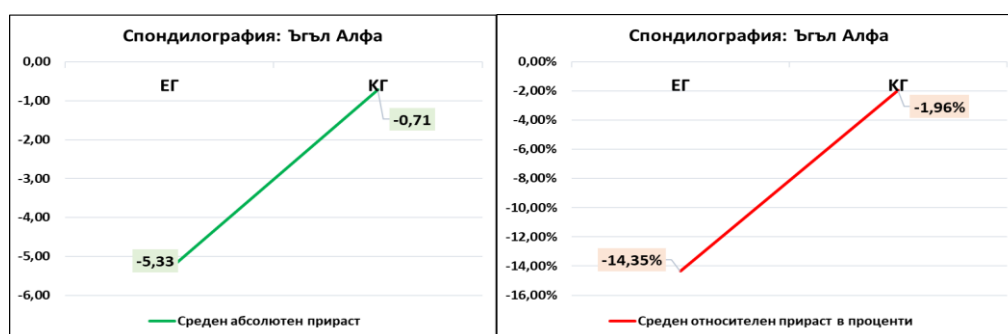
За контролната група средната стойност на ъгъл Алфа при първото изследване е 36.31 градуса, а след второто е 35.60. Стандартната девиация се променя от 2.84 към 2.60, а Коефициентът на вариация (V%) намалява от 7.83% до 7.30%. Относно достоверността се отчита липса на статистически значими резултати (P<95).

Извършвайки анализ на промените между първото и второто измерване за двете групи, можем да извлечем следните заключения: (Таблица2).

Табл.2. Среден абсолютен и относителен (в %) прираст в измерване на Спондилография: Ъгъл Алфа за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване

изследвана група	\bar{x}	d	d(%)
ЕГ	31,82	-5,33	-14,35%
КГ	35,60	-0,71	-1,96%

Средната стойност за ъгъл Алфа при експерименталната група показва абсолютен спад от 5.33 градуса с относителна промяна в проценти-14.35%, докато при контролната група средната стойност бележи незначителен спад с 0.71 градуса и 1.96% относителна промяна. Тези резултати са визуализирани на фиг.4 и фиг.5, където са представени измененията в абсолютна и относителна стойност на двете групи, както и средните стойности на първото и второто измерване.



Фиг.4. Среден абсолютен и относителен прираст в Спондилография: ъгъл Алфа за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване.



Фиг.5. Промени в представянето в Спондилография: ъгъл Алфа за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване.

Изводът от този анализ подчертава, че експерименталната група е показала значително намаление във всички мерки за промяна (абсолютна,

относителна и процентна) след прилагането на специализираната фитнес програма. В сравнение с това, контролната група е показала по-малки намаления в същите мерки. Тези наблюдения подчертават потенциални количествени изменения на торакалната кифоза и намаляване на мускулните дисбаланси на участниците след прилагането на този метод и могат да бъдат използвани за оценка и адаптация на тренировъчната програма.

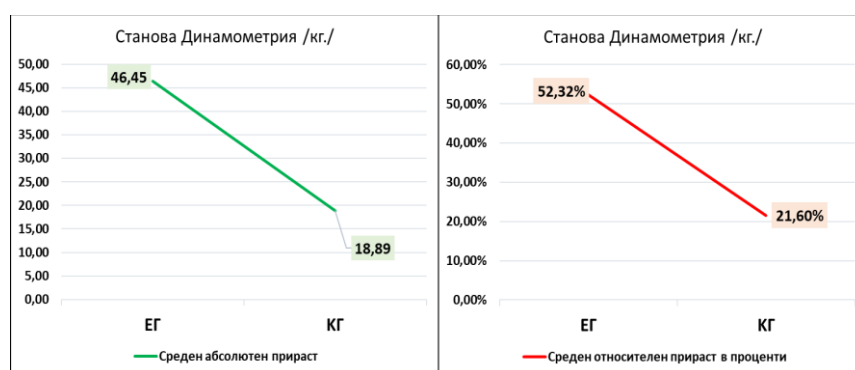
Анализът на резултатите от изследването по методологията за станова динамометрия предоставя важна информация, отразяваща влиянието на специализираната методика за физическо натоварване върху паравертебралната мускулатура. Данните от таблица 3 позволяват да се направят следните изводи:

Табл.3. Тест за свързани извадки при измерване на станова динамометрия за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване

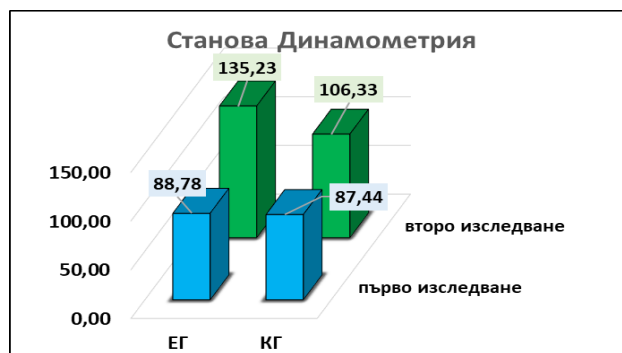
Изследване	Първо изследване			Второ изследване			Достоверност (P%)	
	Групи	\bar{x}	s	V (%)	\bar{x}	s		V (%)
ЕГ		88,78	19,34	21,78	135,23	20,63	15,25	99%
КГ		87,44	17,18	19,64	106,33	122,56	115,26	<95%

Средната стойност на мускулната сила при първото изследване за експерименталната група е 88.78 кг., а в края-135.23кг. Стандартната девиация е съответно 19.34 и 20.63. Този набор от данни не показва голяма промяна в разпръснатостта на мускулната сила в края на проучването. Коефициентът на вариация(V%) преди експеримента е 21.78%, а в края-15.25%,което информира за по-малка вариация в мускулната сила след прилагането на специализирана методика за физическо натоварване. За контролната група средната стойност на мускулната сила при първо изследване е 87.44 кг., а при второто-106.33 кг. Стандартната девиация е

съответно 17.18 и 122.56. Този голям скок в разпръснатостта на данните подчертава вариативността на резултатите- коефициентът на вариация (V%) при първо изследване е 19.64%, а при второто- 115.26%. Достоверността на резултатите за експерименталната група е на ниво 99%, докато при контролната група е под 95%, което доказва, че промяната не може да се потвърди като статистически значима. На таблица 4 са показани промените между първото и второто изследване при двете групи посредством абсолютни, относителни и процентни стойности. Средната аритметична стойност при второто измерване на експерименталната група е 135.23, като абсолютната промяна е 46.45. Относителната промяна е 52.32%, което потвърждава значителното повишаване на мускулната сила в резултат на използваната методика. За контролната група средната аритметична стойност при второто измерване е 106.33, като абсолютната промяна е едва 18.89, Относителната промяна е 21.60%, което означава, че при липса на влиянието на специалната методика за физическо натоварване, увеличението в средните стойности при контролната група е значително по-ниско от това при експерименталната група. Тези резултати са визуализирани на фиг.6 и фиг.7.



Фиг.6. Среден абсолютен и относителен прираст Станова Динамометрия за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване.



Фиг.7. Промени в представянето Станова Динамометрия за ЕГ и КГ при I-во и II-ро изследване

Изводът от този анализ е, че експерименталната група показва значително по-голямо увеличение в мускулната сила в сравнение с контролната група. Анализът на тези мерки за промяна подчертава важността и ефективността на специализираната фитнес програма за увеличаването на силата на паравертебралната мускулатура при студентите от експерименталната група, което се явява важен фактор за намаляването на степента на мускулните асиметрии и дисбаланси.

Промяната в силата на паравертебралната мускулатура рефлектира и върху стойностите на „Индекс на мускулната сила“. Преди прилагането на специализираната фитнес програма, при студентите от експерименталната група се констатира индекс 47%, който в края на изследването е увеличен на 99.32%. Контролната група, изпълняваща само заниманията, заложен в програмата на ТУ бележи „Индекс на мускулната сила“ съответно 46.8% и 68.32% преди и след проучването.

Заключение: Анализът на резултатите от проучването показва по категоричен начин положителното въздействие на специализираната методика за физическо натоварване при студенти от ТУ София-филиал Пловдив, изразяващо се в статистически доказано намаляване големината на торакалната кифоза и значително повишаване силата на паравертебралната мускулатура и „индекс на мускулната сила“. По този

начин е постигнато преодоляване на съществуващия дисбаланс между гръдната и паравертебралната мускулатура, резултат на заседналия начин на живот в предшестващите години.

Използвана литература

1. **Ангелов, Ц. (2022)** Долен кръстосан синдром + упражнения//**Angelov, C. (2022).** Dolen krastosan sindrom + uprajnenia.
2. **Атаев, З. (1973).** Изометрическая гимнастика при лечения переломов трубчатых костей. М.//**Ataev, Z. (1973).** Izometricheskaia gimnastika pri lechenia perelomov trubchatih kostei.
3. **Башкиров, П. (1962).** Учение о физическое развитие человека.// **Bashkirov, P. (1962).** Uchenie o fizicheskoe razvitiie cheloveka.
4. **Гамбурцев, В. (1973).** Гониометрия человеческого тела,// **Gamburtzev, V. (1973).** Goniometria chelovecheskovo telo.
5. **Дега, В. (1968).** Пороки осанки. Многотомное руководство по ортопедии и травматологии.// **Dega, V. (1968).** Poroki osanki. Mnogotomnoe rukovodstvo po ortopedii I travmatologii.
6. **Иванов, А. (1970).** Врачебный контроль и лечебная физкультура.// **Ivanov, A. (1970).** Vrachebnii control I lechebnaia fizkultura.
7. **Ловейко, И. (1970).** Формирование осанки у школьников, // **Loveiko, I. (1970).** Formirovanie osanki u shkolnikov.
8. **Пеловска, А. (2023)** <https://labgama.com/>.
9. **Спасов, Л. (1980).** Възможности за оптимизиране на диагностиката на неправилното телодържане и гръбначните изкривявания чрез спондилограф, Дисертация,// **Spasov, L. (1980).** Vazmojnosti za optimizirane na diagnostikata na nepravilnoto telodarjane I grabnachnite izkriviavania chrez spondilograf. Disertacia.
10. **Цейтлин, А., и кол.,** Нарушения осанки и их профилактике. Вопросы профилактики нарушений осанки у детей, (1960).
11. **Чаклин, В., Абальмасова, Е. (1980).** Сколиоз и кифозы,// **Chaklin, V., Abalmasova, E. (1973).** Scolioz I kifozi.
12. **Шулутко, Л. (1961)** К проблеме сколиоз у детей, Казань,// **Shulutko, L. (1961)** К problem scolioz u detei. Kazan.