

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „В. ЛЕВСКИ”**  
**Катедра „Спортна медицина”**

---

**АНДРИ ФОТУ КОНСТАНТИНУ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА:**

**ТРЕНИРОВЪЧНА ДЕЙНОСТ**  
**ЗА ПРЕВЕНЦИЯ НА ТРАВМИТЕ В ГЪРБА**  
**ПРИ ТЕНИСИСТИ**

**ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНАТА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”**  
**В ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ 7. 6. „СПОРТ”**

**Научен ръководител:**

**проф. Лейла Крайджикова, доктор**

**София, 2014**

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „В. ЛЕВСКИ”**  
**Катедра „Спортна медицина”**

---

**АНДРИ ФОТУ КОНСТАНТИНУ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА:**

**ТРЕНИРОВЪЧНА ДЕЙНОСТ ЗА ПРЕВЕНЦИЯ**  
**НА ТРАВМИТЕ В ГЪРБА ПРИ ТЕНИСИСТИ**

**ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНАТА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”**  
**В ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ 7.6. „СПОРТ”**

**Научен ръководител:**

**проф. Лейла Огуз Крайджикова, доктор**

**Официални рецензенти:**

проф. д-р Мария Василева Тотева ДН

доц. д-р Диана Емануилова Димитрова, доктор

**София, 2014**

Дисертационният труд съдържа 159 стандартни машинописни страници. Онагледен е с 32 таблици и 71 фигури. Библиографската справка съдържа 189 заглавия, от които 124 на латиница, 61 на кирилица и 4 на гръцки език.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 25. 06. 2014 г. от 13.00 часа в зала 010 на НСА „Васил Левски” – София, Студентски град, на заседание на научното жури.

Материалите по защита са публикувани на интернет страницата на НСА „Васил Левски” и са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Национална спортна академия „Васил Левски”.

## УВОД

Като един от най-популярните спортове в последните десетилетия тенисът се практикува ежедневно от стотици хиляди хора по целия свят. Той е отлично средство за рекреация и се упражнява от ученическа до пенсионна възраст. Голямото му популяризиране прави изследването на спортния травматизъм при тенисистите много актуален въпрос. Профилактиката на травматизма е важна както от спортно-техническа, така и от медико-социална гледна точка.

За да се повиши ефективността на профилактичните мероприятия, от една страна трябва задълбочено да се изучат причините за поява на травматизма, а от друга – да се изготвят подходящи, базирани на доказателствен материал методики за тяхната профилактика.

Болката с произход от гръбначния стълб е комплексно диагностично и терапевтично предизвикателство пред редица специалисти – лекари, физиотерапевти, спортни педагози и други. Тя не е специфична за конкретна възрастова група, професия или спортна дейност. Въпреки, че лумбосакралните болки (ЛСБ) са най-разпространени и се срещат между 60-90% от възрастното население, данните за болковата симптоматика и травматизма в областта на гърба при тенисисти са много оскъдни или липсват.

В тениса добрият баланс между статичната и динамичната мускулатура е необходимо условие не само за да се запази контрола над удара, но и за да се предпази опорно-двигателния апарат (ОДА) от травми, деформации и дегенеративни промени.

## АНАЛИЗ НА ЛИТЕРАТУРНИЯ ОБЗОР

### Заклучения

1. Проблемите около спортните травми на играещата ръка са добре проучени (Т. Тодоров, 1967; А. Turner, 1971; R. Nirschl, 1972; K. Weber, 1985). Има доста литературни данни относно травматизма на долните крайници, но почти липсват публикации по отношение увредите на гръбначния стълб (5–25% от всички травми) и хронична ЛСБ при тенисисти.
2. Важно е обстоятелството, че грешки в методиката на тренировката, недостатъчно и неправилно загряване, недобра специална техника, включване в тренировъчния процес на спортисти с непълно възстановяване след микротравми, заболявания или хирургични интервенции се явяват най-честите предпоставки за възникване на спортни травми.
3. Острата спортна травма намалява за сметка на увеличаване микротравматизъм. Той е причинен от хронично пренапрежение на опорно-двигателния апарат и влошена адаптация на неговите тъкани към големи, еднотипни и системни физически натоварвания.
4. Действието на главните травматогенни фактори би се намалило в значителна степен, ако се разработи тренировъчна методика, в която специално да се наблегне на функционалното балансиране на мускулатурата, на загряването и възстановяването, както и на комплекс от упражнения за превенция на мускулен дисбаланс и хронична ЛСБ при тенисисти. За да се постигне оптимален ефект е необходимо програмата да включва развитие на качествата подвижност, стабилност и издръжливост.
5. Досега е отдавано малко значение за ролята на релаксиращите упражнения след натоварване за поддържане на добър мускулен тонус и за функционално възстановяване.

6. Релаксацията на скъсените мускули се съпровожда с подобряване на силовите възможности на техните антагонисти и подобряване на спортните постижения.
7. Ко-контракцията на коремните и лумбалните мускули увеличава в максимална степен стабилизацията на таза и лумбалната област на гръбначния стълб, с което подобрява биомеханиката при изпълнение на удар и сервис.
8. Трябва да се акцентира на упражнения за издръжливост (не за сила), за да не се провокират травми на гръбначния стълб, тъй като при умора се влошава моторния контрол и рискът от травмиране се увеличава.
9. Допълнителната двигателна програма облекчава болката и подобрява състоянието на мускулатурата, но не е ясно дали осигурява по-добър и стабилен здравословен статус на спортиста.

### **Предложения за бъдещи проучвания**

#### ***Фактори, които не са достатъчно проучени***

1. Ролята и методиката на стречинг упражненията (СУ) преди и след тренировка за релаксация на мускулите, за превенция и редуциране на мускулното скъсяване при тенисисти.
2. Изготвяне на протокол за допълнителна двигателна програма, интегрирана в тренировката и/или изпълнена самостоятелно в домашна обстановка за функционално балансиране на мускулатурата, провокирала и поддържаща хронична лумбосакрална болка (ХЛСБ).
3. Дали намаляването на хроничната лумбосакрална болка и редуцирането на мускулния дисбаланс представлява фактор за намаляване степента на инвалидизация?

4. Определяне на характерните елементи на упражненията, които подобряват функционалните възможности на динамичната и статичната мускулатура.

#### ***Фактори, които изобщо не са проучени***

1. Влиянието на мускулния дисбаланс и хроничната ЛСБ при тенисисти върху степента на инвалидизация и общото им здравословно състояние.
2. Резултатността на комбинация от упражнения за стречинг и динамична силова издръжливост като средство за функционална тренировка при тенисисти с хронична ЛСБ.

Необходимостта от проучване на причините за травматизма в тениса и създаване на тренировъчна програма за превенция на мускулния дисбаланс и хроничната болкова симптоматика в лумбосакралната област ни мотивира да се спрем върху тази проблематика като тема на дисертационния труд.

#### **Работна хипотеза**

Голямата честота на микротравматизма и нарастващият процент на травми в долната част на гърба при тенисисти (аматьори и професионалисти) изисква все по-активно включване на специализирана двигателна програма в рутинната им тренировъчна практика. Влошеният здравословен статус и инвалидизацията, която могат да предизвикат, не само нарушават качеството на живот, но и доста често са причина за прекратяване на активна спортна дейност.

Направеният преглед на достъпните литературни източници и собственият опит ни дават основание да формулираме следната **работна хипотеза** на изследването: *„Предполагаме, че подходящо изготвена и практикувана допълнителна тренировъчна програма, включваща упражнения за активен стречинг и динамична силова издръжливост може да намали травматизма и хроничната ЛСБ при тенисисти и да им осигури дългогодишна спортна активност“.*



## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ПРОУЧВАНЕТО

**Целта** на дисертационния труд е да се създаде и да се изследва ефекта на тренировъчна програма за подобряване на мускулния баланс и профилактика на трвматизма в лумбалната област при тенисисти.

Във връзка с реализирането на целта си поставихме следните **задачи**:

1. Да се проучи честотата, локализацията и вида на травматизма при тенисисти на базата на преки наблюдения и анкетен метод.
2. Да се подберат подходящи тестове и методи за изследване на мускулния баланс и да се характеризират функционалните затруднения при тенисисти с хронична болка в лумбалната област.
3. Да се изработи допълнителна тренировъчна програма, включваща специални стречинг упражнения (СУ) и упражнения за динамична силова издръжливост (УДСИ).
4. Да се проведе педагогически експеримент за доказване ефективността на програмата за стречинг, изпълнена преди и след тренировката.
5. Да се оцени общото здравословно състояние и степента на инавалидизиране на тенисисти с хронична лумбосакрална болка (ЛСБ) и да се сравни с това, след проведената стречинг програма.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЕКТ И ПРЕДМЕТ НА ПРОУЧВАНЕТО**

Проучването беше проведено във Valley Tennis Centre, Dheryneia – Кипър през периода 2010 – 2013 г.

**Обект на изследването** са 98 тенисисти аматьори, всички от мъжки пол, трениращи тенис като хоби в свободното си време. С тях е проведено анкетно проучване, за да се изгради общият им профил, честотата и вида на травматизма им.

**Предмет на изследването** е установяване на влиянието на специални стречинг упражнения, приложени преди и след всяка тренировка, върху организма на мъже с хронична ЛСБ, трениращи тенис три пъти седмично.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА НА ИЗСЛЕДВАНИЯ КОНТИНГЕНТ**

В проучването са включени 98 мъже на възраст от 30 до 50 години, трениращи тенис в свободното си време по три пъти седмично и минимален спортен стаж като тенисисти над 5 години. При 60 от тях е установен хроничен лумбосакрален болков синдром (с давност на оплакванията не по-малко от 3 месеца). Разделихме ги на две групи: гр. А – експериментална (30 човека) и гр. Б – контролна (започват 30 и завършват 28 човека).

Разпределението на проследения от нас контингент по възраст, спортен стаж и давност на оплакванията представяме на таблица 1.

**Таблица 1**

**Разпределението на контингента в контролната  
и експерименталната група**

Група	Възраст (г.)		Спортен стаж (г.)			Давност на оплакванията				
	30-40	41-50	5-10	11-15	над 15	3-6 мес.	6-12 мес.	2-5 год.	6-10 год.	над 10 г.
Експ. n=30	18	12	12	10	8	5	7	6	8	4
Контр. n=28	17	11	8	11	9	3	8	7	6	4

## МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

В началото и края на тримесечния период на наблюдение проследихме:

- локализацията, вида на травматизма за последната година и наличието на хронична лумбосакрална болка;
- интензитета и броя на рецидивите на ХЛСБ за една година след включването на стречинг програмата преди и след всяка тренировка;
- повишения тонус и скъсяването на:
  - m. erector spinae lumbalis;
  - m. iliopsoas;
  - m. rectus femoris;
  - mm. adductors femoris;
  - mm. ischiocrurales;
  - m. piriformis;
- динамичната силова издръжливост на:
  - глобалната мускулатура;
  - коремните мускули;
  - гръбните мускули;
  - страничната мускулатура на трупа;
  - седалищната и бедрената мускулатура;
  - абдукторите на тазобедрената става;
- индекса за инвалидизиране (Oswestry Disability Index – ODI, 1982);

- общото здравословно състояние (чрез въпросника SF-8™ Health survey за психически и физически статус ([www. sf-36. org/cgi – bin/demos/report.cgi](http://www.sf-36.org/cgi-bin/demos/report.cgi))).

### **Анкетно проучване**

Бяха попълнени въпросници с десет въпроса, за да се изгради общ профил на спортуващите тенис. Главните области са: интензивност и количество на тренировките по тенис, удовлетвореност от тренировките, степен на подготовка, социална подкрепа и вид на травмите.

### **Субективна оценка на болката**

Субективната оценка на болката при движение и в покой отчитаме чрез визуално-аналоговата скала (ВАС). Тенисистът определя силата на болката като я степенува от 0 до 10. При нула – липса на болка, а при 10 тя е максимална, непоносима. Степени 1 до 3 отговарят на лека болка, степени 4 до 6 отговарят на умерена болка, а степени 7 до 10 на силна болка.

## **Тестове за повишен тонус и скъсяване на статичната мускулатура**

При тестването на повишения мускулен тонус спазвахме следните принципи:

- тестваният мускул е максимално отпуснат – в нормален (базален) тонус;
- двуставните мускули се тестват само чрез движение в едната става;
- преди и по време на изследването мускулът не се стимулира тактилно;
- мускулът се разтяга пасивно, в бавно и равномерно темпо (за 5 sec), без редресации, като се следи пациентът да остане максимално релаксиран през цялото време;
- постигнатото (максимално разтегнато) положение се задържа 15-20 sec;
- при скъсяване на мускула в края на движението се предизвиква меко спиране (еластично крайно усещане).

Оценките от мануалното изследване записахме по следната скала:

- Нормален мускулен тонус (липсва скъсяване) 0;
- Слабо повишен мускулен тонус (слабо скъсяване) 1;
- Средно повишен мускулен тонус (умерено скъсяване) 2;
- Силно повишен мускулен тонус (силно скъсяване) 3.

## **Тестове за динамична силова издръжливост до отказ**

С тези тестове преценяваме издръжливостта според броя на повторенията (до отказ) на движения от динамично бавен тип.

*Принципи за тестване на динамичната силова издръжливост*

- Изследваното лице се информира за смисъла и целта на теста.
- Заема се правилно изходно положение.
- Движението се извършва плавно, без спиране при смяна на посоката.

- Движението се изпълнява ритмично в определеното темпо (2 сек на цикъл).
- Не се допускат улесняващи и отклоняващи движения.
- При поява на леки болки тестът не се прекъсва.
- Тестът се прекъсва веднага щом изискваното положение вече не може да се спазва или се нарушава ритъма на изпълнението.
- Ако тестовото движение предизвика болки, те се включат в преценката и локализацията им се протоколира заедно с броя на повторенията.

### **Въпросник Oswestry Disability Index – ODI (1982) за определяне степента на инвалидизиране**

С въпросника ODI (1982) се оценява степента на инвалидизиране при пациенти с остра, подостра или хронична болка в кръста ([www.tac.vic.gov.au](http://www.tac.vic.gov.au)).

#### *Интерпретация на резултатите*

Процентът на инвалидизация се получава като сборът на точките се раздели на 50, а след това резултатът се умножи по 100. При отбелязани 2 отговора се зачита този с по-висока оценка. При липса на отговор на някои въпроси общият сбор не се дели на 50, а на 5 x броя на отговорените въпроси.

- 0%-20% - минимално инвалидизиране. Човекът може да се справи с повечето ежедневни дейности. Обикновено не се налага лечение освен съвети при вдигане на тежки предмети, седене и упражнения.

- 21%-40% - умерено инвалидизиране. Изследваният усеща по-силна болка и затруднения при седене, вдигане и стоене прав. Пътуванията и социалният живот са по-трудни и в някои случаи не може да работи.

Самообслужването, сексуалният живот и сънят не са грубо нарушени и обикновено оплакванията се повлияват с консервативни средства.

- 41%-60% - тежко инвалидизиране. Болката остава основният проблем при тази група, но ежедневните дейности са нарушени. Налага се подробно изследване от лекари-специалисти.

- 61%-80% - много тежко инвалидизиране. Болката в гърба затруднява всички аспекти на живота на хората. Необходими са интервенции за успешно лечение.

- 81%-100% - тази група са приковани на легло или преувеличават оплакванията си.

### **Определяне на общото здравословно състояние чрез въпросника SF-8 Health Survey**

SF-8 Health Survey е кратък въпросник с 8 въпроса, с избор на различни отговори, които представят две крайни оценки. Попълва се on line и всяка скала прави изчисления от отговорите на отделните въпроси, а двете крайни оценки са за:

а) физическото състояние на здравето, включващо въпроси:

- общо за здравето;
- за физически дейности;
- за функционална активност;
- за болка;

б) психическото състояние на здравето (менталния статус), включващо показателите:

- енергия и емоции;
- социална активност;

- проблеми на психичното здраве;
- жизненост.

### **Математико-статистически методи**

Данните са въведени и обработени чрез статистически програмен пакет SPSS 13.0. Събраната първична информация е анализирана с помощта на следните статистически методи:

- вариационен анализ и t-критерия на Стюдънт за зависими извадки със съответно равнище на значимост  $\alpha=0,05$  ( $P=95\%$ );
- Z(U) - стандартизирана стойност на U критерия на Ман Уитни за установяване на статистическата зависимост на разликите при качествени признаци и  $n>20$  между две независими извадки;
- Z(T) - стандартизирана стойност на T критерия на Уилкоксън за установяване на статистическата зависимост на разликите при качествени признаци и  $n>20$  между две зависими извадки;
- алтернативен анализ;
- графичен анализ.

## **МЕТОДИКА НА ДОПЪЛНИТЕЛНАТА ТРЕНИРОВЪЧНА ПРОГРАМА ЗА ПРОФИЛАКТИКА НА ТРАВМАТИЗМА И БОЛКОВАТА СИМПТОМАТИКА В ЛУМБОСАКРАЛНАТА ОБЛАСТ**

**Целта** на двигателната програма е да се разкъса създадения порочен кръг между скъсената статична и отслабналата динамична мускулатура и да се компенсира мускулния дисбаланс.

**Задачите**, които си поставяме с нея са следните:



1. Да се подобрят регулаторните механизми и моторния контрол на мускулите.
2. Да се релаксират и разтегнат скъсените статични мускули.
3. Да се подобри силата и издръжливостта на отслабналите динамични мускули.
4. Да се засилят динамичната стабилност и сегментарния контрол на гръбначния стълб и да се редуцира претоварването на ставите.
5. Да се оптимизират функционалните възможности на тенисистите чрез редуциране на ЛСБ и превенция на болковите рецидиви.
6. Да се намали степента на инвалидизиране и да се подобри общото здравословно състояние.

### **Нервномускулен механизъм на упражненията за разтягане**

За нашата стречинг програма ние избрахме метода за постизометричната релаксация (ПИР). Чрез него се цели мускулно улесняване и подтискане на базата на проприоцептивно рефлекторно повлияване. ПИР намира широко приложение както в спортната, така и в лечебната практика. Обезболяващият ѝ ефект се простира не само върху скъсения мускул, но и върху мускулните инсерции.

#### *Принципи за прилагане на специалните стречинг упражнения (СУ)*

Чрез постизометрична релаксация се постига стъпаловидно удължаване, тъй като мускулите се отпускат рефлекторно, а не се разтягат пасивно. Основните принципи при провеждането на СУ са:

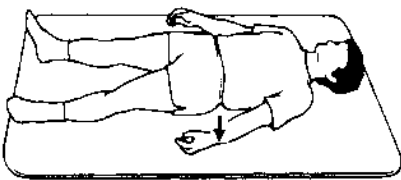
- заема се максимално разтегнато за мускула положение;

- напрежение 6-10 sec срещу съпротивление (изометрична контракция);
- прекратяване на съпротивлението (1-2 sec), релаксиране на мускула и бавно разтягане (в продължение на 10-12 sec);
- от новопостигнатото положение цялата манипулация се повтаря в същата последователност;
- изпълнение 3-5 пъти.

За изходно положение се използва достигнатото крайно положение при тестване на статичните мускули за скъсяване.

### **Методика на специализираната стречинг програма, прилагана преди и след всяка тренировка**

Преди започване на допълнителната тренировъчна програма спортистите се обучават да извършват едновременна изометрична контракция на коремните и лумбалните мускули, като се запазва положение на неутрална лордоза (фиг. 1 и фиг. 2).

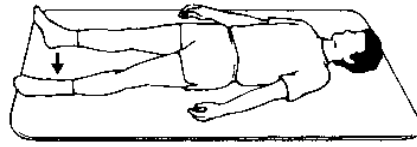
<p>1-во упражнение</p> <p>И. п. тилен лег с леко отведени крайници.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При издишване се напруга коремната мускулатура и поязната област се притиска към пода, задържане 6 – 7 sec.</li> <li>2. При вдишване напрежението на мускулите се отпуска и релаксацията се задържа 3 цикъла на вдишване/издишване.</li> </ol> <p>Дозировка: 3 - 4 пъти.</p>	 <p>Фиг. 1. Ритмична стабилизация на лумбалния дял на гръбначния стълб</p>
<p>2-ро упражнение</p>	

И. п. тилен лег с леко отведени крайници.

1. При вдишване натиск с двете пети върху пода за 6 – 7 sec, съчетан с едновременна изометрична контракция на коремни и поясни мускули. Повторение 5 пъти с пауза три цикъла на вдишване/издишване между повторенията.

2. Пет последователни натиска с лява и дясна пета със задържане 6 – 7 sec за всеки.

Дозировка: 5 – 6 пъти.



Фиг. 2. Едновременна контракция на седалищни, коремни и лумбални мускули

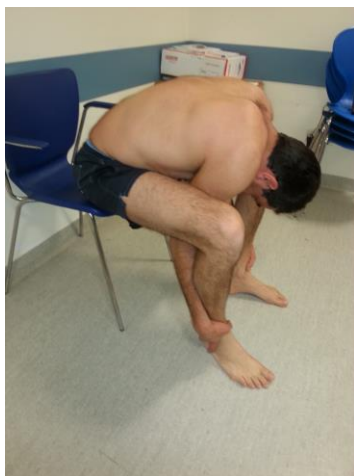
По време на всяко стречинг упражнение изискваме спортистите да съчетават фазата на изометрична контракция на съответния мускул с едновременна изометрична контракция на коремните и гръбните мускули.

### ***Специализирана стречинг програма***

Програмата се изпълнява при спазване на съответните указания.



**Фиг. 3. 1-во упр.  
за автостречинг на *m.*  
*piriformis* от позиция  
седеж**



**Фиг. 4. 2-ро упр.  
за автостречинг на *m.*  
*erector spinae lumbalis*  
от позиция седеж**



**Фиг. 5. 3-то упр.  
за автостречинг на *m.*  
*quadratus lumborum* от  
позиция седеж**



**Фиг. 6. 4-то упр.  
за автостречинг на *m.*  
*levator scapulae* от  
позиция седеж**



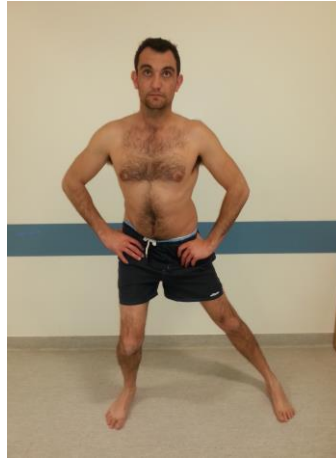
**Фиг. 7. 5-то упр.  
за автостречинг на *m.*  
*trapezius – pars*  
*descendens* от позиция  
седеж**



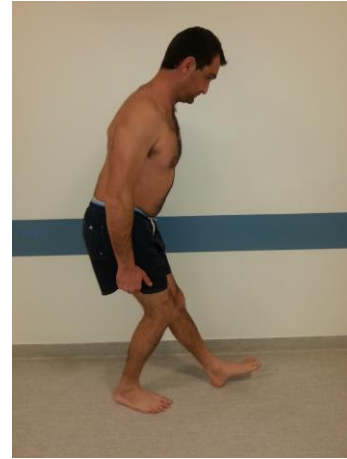
**Фиг. 8. 6-то упр.  
за автостречинг на *m.*  
*iliopsoas*  
от позиция стоеж**



**Фиг. 9. 7-мо упр.  
за автостречинг на  
m. rectus femoris от  
позиция стоеж до  
стационарен обект**



**Фиг. 10. 8-мо упр.  
за автостречинг на  
аддукторите на  
тазобедрена става от  
позиция стоеж**



**Фиг. 11. 9-то упр.  
за автостречинг на  
ишиокруралните мускули  
от позиция стоеж**



**Фиг. 12. 10-то упр.  
за автостречинг на m. pectoralis major от позиция стоеж до вертикална опора**

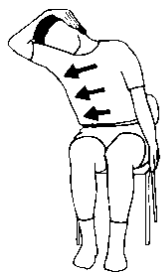
### **Методика на допълнителната тренировъчна програма за самостоятелно изпълнение в домашни условия**

Постигането на целенасочен и траен резултат е възможно ако индивидът е мотивиран да изпълнява редовно изготвената му тренировъчна програма и в домашни условия.

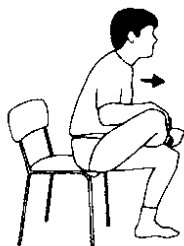
Изготвихме комплекс от 10 упражнения за самостоятелно изпълнение в дните без тренировка, който включва:

- 6 упражнения за стречинг на следните мускули: *m. trapezius - pars descendens*, *m. piriformis*, *m. iliopsoas*, *mm. ischiocrurales*, *m. erector spinae lumbalis* и *m. quadratus lumborum* (фиг. 13, 14, 15, 16, 20 и 22);
- 4 упражнения за динамична силова издръжливост (УДСИ) на следните мускули: *mm. rhomboidei*, коремните, гръбните мускули и общо за мускулатура на тялото и крайниците (фиг. 17, 18, 19 и 21).

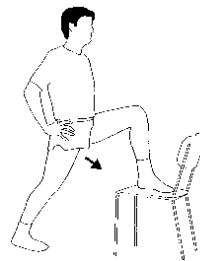
Препоръчва се в първия месец дозировката на упражненията за стречинг да бъде по 5-6 повторения, като се увеличава постепенно, докато в третия месец достигне до 9-10 повторения. Упражненията за динамична стабилизация през първия месец се изпълняват с дозировка 50% от максималния брой повторения, който може да изпълни всеки един спортист до отказ. През втория месец броят на повторенията е 75% от повторенията до отказ, а през третия месец – 100%.



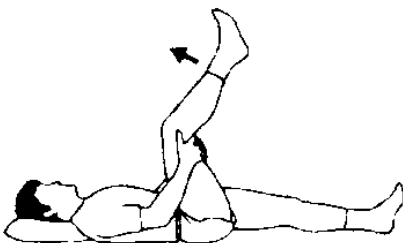
**Фиг. 13. 1-во упр.**  
за автостречинг на *m.*  
*trapezius – pars descendens*



**Фиг. 14. 2-ро упр.**  
за автостречинг на *m.*  
*piriformis*



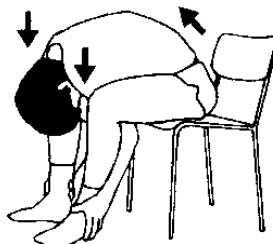
**Фиг. 15. 3-то упр.**  
за автостречинг на *m.*  
*iliopsoas*



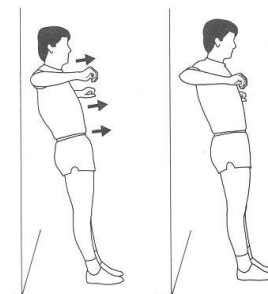
**Фиг. 16. 4-то упр.  
за автостречинг на  
ишиокруралните мускули**



**Фиг. 17. 5-то упр.  
УДСИ на коремните  
мускули**



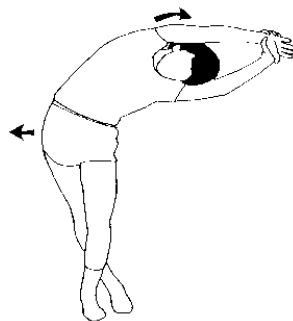
**Фиг. 18. 6-то упр.  
УДСИ на гръбните мускули**



**Фиг. 19. 7-мо упр.  
УДСИ общо за  
мускулатура на тялото и  
крайниците**

**Фиг. 20. 8-мо упр.  
за автостречинг на *m.*  
*erector spinae lumbalis***

**Фиг. 21. 9-то упр.  
УДСИ на *m. rhomboidei***



**Фиг. 22. 10-то упр.  
за автостречинг на *m. quadratus lumborum* и *m. tensor fasciae latae***

## РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

На таблица 2 и таблица 3 е представен вариационният анализ на началните и крайните данни от наблюдението за експерименталната група.

**Таблица 2**

**Данни от вариационния анализ за експерименталната група – I изследване**

	Показател	n	Xmin	Xmax	R	$\bar{X}$	$m \bar{x}$	S	V	As	Ex
1	m. iliopsoas ляв	30	1	3	2	1,97	0,13	0,72	36,45	0,050	-0,954
2	m. iliopsoas десен	30	1	3	2	2,03	0,12	0,67	32,96	-0,037	-0,589
3	m. rectus femoris ляв	30	1	3	2	1,67	0,14	0,76	45,39	0,660	-0,911
4	m. rectus femoris десен	30	1	3	2	1,77	0,14	0,77	43,73	0,441	-1,160
5	mm.adductores femoris вляво	30	1	3	2	1,87	0,13	0,73	39,04	0,214	-1,019
6	mm.adductores femoris - вдясно	30	1	3	2	1,83	0,11	0,59	32,35	0,040	-0,082
7	mm. ischiocrurales - вляво	30	1	3	2	1,77	0,14	0,77	43,73	0,441	-1,160
8	mm. ischiocrurales - вдясно	30	1	3	2	1,83	0,15	0,79	43,22	0,315	-1,309
9	m. piriformis - вляво	30	1	3	2	2,07	0,13	0,69	33,38	-0,087	-0,770
10	m. piriformis - вдясно	30	1	3	2	2,00	0,13	0,70	34,75	0,000	-0,789
11	m. erector spinae lumbalis - вляво	30	1	3	2	1,93	0,13	0,69	35,80	0,087	-0,770
12	m. erector spinae lumbalis - вдясно	30	1	3	2	2,07	0,14	0,74	35,75	-0,108	-1,085
13	Болка	30	4	7	3	5,20	0,18	0,96	18,48	0,319	-0,785
14	SF-8 - физически статус	30	17,6	40,9	23,3	26,69	1,05	5,72	21,44	0,883	0,323
15	SF-8 - ментален статус	30	26,4	56,8	30,4	38,83	1,57	8,62	22,21	0,298	-1,099
16	глобален тест (брой повторения)	30	29	33	4	31,20	0,19	1,06	3,41	-0,059	-0,034
17	коремни мускули (брой повторения)	30	13	16	3	14,40	0,14	0,77	5,35	0,116	-0,152
18	абдуктори на лява ТБС (брой повт.)	30	23	27	4	24,80	0,21	1,13	4,54	0,112	-0,582
19	абдуктори на дясна ТБС (брой повт.)	30	23	28	5	25,33	0,23	1,27	5,01	0,294	-0,047
20	гърбни мускули (брой повторения)	30	21	27	6	23,47	0,31	1,72	7,32	0,258	-0,480
21	седалищни мускули (брой повт.)	30	14	18	4	15,90	0,21	1,16	7,26	-0,081	-0,781
22	странични мускули - ляво (брой повт.)	30	8	12	4	9,77	0,20	1,07	10,98	0,142	-0,888
23	странични мускули - дясно (брой повт.)	30	9	14	5	10,63	0,23	1,25	11,71	0,649	0,508



Таблица 3

## Данни от вариационния анализ за експериментаната група – II изследване

	Показател	n	Xmin	Xmax	R	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	S	V	As	Ex
1	m. iliopsoas ляв	30	0	2	2	0,77	0,10	0,57	73,77	-0,013	-0,168
2	m. iliopsoas десен	30	0	2	2	0,80	0,10	0,55	68,88	-0,106	0,097
3	m. rectus femoris ляв	30	0	1	1	0,53	0,09	0,51	95,66	-0,141	-2,127
4	m. rectus femoris десен	30	0	2	2	0,60	0,11	0,62	103,50	0,517	-0,534
5	mm.adductores femori s вляво	30	0	2	2	0,73	0,11	0,58	79,86	0,086	-0,357
6	mm.adductores femoris - вдясно	30	0	1	1	0,67	0,09	0,48	71,49	-0,745	-1,554
7	mm. ischiocrurales - вляво	30	0	2	2	0,63	0,11	0,62	97,62	0,404	-0,567
8	mm. ischiocrurales - вдясно	30	0	2	2	0,67	0,11	0,61	90,45	0,294	-0,550
9	m. piriformis - вляво	30	0	2	2	0,93	0,10	0,52	56,02	-0,109	1,089
10	m. piriformis - вдясно	30	0	2	2	0,87	0,09	0,51	58,28	-0,266	0,945
11	m. erector spinae lumbalis - вляво	30	0	2	2	0,83	0,13	0,70	84,22	0,240	-0,831
12	m. erector spinae lumbalis - вдясно	30	0	2	2	0,90	0,09	0,48	53,44	-0,319	1,599
13	Болка	30	0	3	3	1,60	0,18	0,97	60,50	-0,059	-0,887
14	SF-8 - физически статус	30	37,6	60,5	22,9	53,82	1,23	6,74	12,52	-1,133	0,202
15	SF-8 - ментален статус	30	44,2	65,2	21	58,33	0,88	4,83	8,28	-0,860	1,199
16	глобален тест (брой повторения)	30	51	58	7	54,23	0,30	1,63	3,01	0,106	0,060
17	коремни мускули (брой повторения)	30	27	31	4	29,13	0,18	1,01	3,46	-0,500	-0,451
18	абдуктори на лява ТБС (брой повт.)	30	36	41	5	38,80	0,21	1,16	2,98	-0,584	0,053
19	абдуктори на дясна ТБС (брой повт.)	30	39	44	5	41,53	0,24	1,31	3,15	-0,227	-0,708
20	гръбни мускули (брой повторения)	30	37	42	5	39,63	0,25	1,38	3,48	0,212	-0,361
21	седалищни мускули (брой повт.)	30	25	31	6	28,40	0,27	1,45	5,12	-0,402	-0,367
22	странични мускули - ляво (брой повт.)	30	17	21	4	19,47	0,26	1,43	7,36	-0,457	-1,091
23	странични мускули - дясно (брой повт.)	30	19	23	4	20,63	0,21	1,16	5,62	0,222	-0,501

Критични стойности при n=30:  $As_{0,05}=0,854$  и  $Ex_{0,05}=1,665$ .

Диапазонът, в който варират резултатите за болката в експерименталната група е от 4 до 7 пункта при първото изследване и от 0 до 3 – в края на изследвания период. Средните стойности са съответно  $5,2 \pm 0,96$  и  $1,60 \pm 0,97$  пункта. Коефициентите на вариация от 18,48% и 60,5% показват известна нееднородност на групата, която при първото изследване е умерено, а при крайното изследване – силно изразена. Разпределението на резултатите е близко до нормалното ( $As$  и  $Ex$  са в границите под 0,854 и 1,665).

Средните стойности за тонуса на скъсените статични мускули при тенисистите, изпълнявали специализираната двигателна програма варират от 1,67 за левия m. rectus femoris до 2,07 пункта за m. piriformis вляво при

първото изследване и от 0,53 до 0,93 пункта за същите мускули в края на изследвания период. Коефициентите на вариация от 32,35 до 45,39% показват голяма нееднородност на групата. Разсейването на този показател се засилва в края на експеримента. Разпределението на резултатите е близко до нормалното ( $A_s$  и  $E_x$  са в границите от 0,517 и 1,599).

В експерименталната група данните за динамичната силова издръжливост на изследваните мускули показва, че в началото повторенията на всеки тест варират от 8 до 33, а при второто изследване – от 17 до 58. Средните стойности са от  $9,77 \pm 1,07$  до  $31,20 \pm 1,06$  при първото изследване и от  $19,47 \pm 1,43$  до  $54,23 \pm 1,63$  в края на наблюдението. Резултатите имат малка дисперсия. В началото само за страничните мускули разсейването е умерено, а при другите коефициентът на вариация  $V$  е между 3,41 и 7,26%. Разпределението е нормално (и при постъпването и в края на изследвания период стойностите за асиметрия са по-малки от 0,854 и за ексцес – под 1,665).

Физическият статус, изследван чрез теста SF-8 Health Survey в експерименталната група показва средна стойност  $26,69 \pm 5,72$  в началото и  $53,82 \pm 6,74$  в края на проведения експеримент. Коефициентите на вариация са между 10 и 30% и показват умерена разнородност на групата. Стойностите за асиметрия са с известно завишаване над критичните ( $A_s$  е съответно 0,883 и -1,133), а за ексцеса показват равномерно разпределение ( $E_x$  е съответно 0,323 и 0,202). Менталният статус при тенисистите от тази група бележи средна стойност от  $38,83 \pm 8,62$  при първото изследване и  $58,33 \pm 4,83$  пункта при второто. В началото е налице умерено разсейване на признаците ( $V=21,44\%$ ), а в края – еднородност на групата ( $V=8,28\%$ ).

На таблица 4 и таблица 5 е представен вариационният анализ на началните и крайните данни от наблюдението за контролната група.

Таблица 4

## Данни от вариационния анализ за контролната група – I изследване

	Показател	n	Xmin	Xmax	R	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	S	V	As	Ex
1	m. iliopsoas ляв	30	1	3	2	2,00	0,14	0,79	39,40	0,000	-1,355
2	m. iliopsoas десен	30	1	3	2	1,97	0,12	0,67	33,96	0,037	-0,589
3	m. rectus femoris ляв	30	1	3	2	1,70	0,14	0,75	44,12	0,568	-0,957
4	m. rectus femoris десен	30	1	3	2	1,73	0,14	0,74	42,78	0,480	-0,972
5	mm.adductores femoris вяло	30	1	3	2	1,83	0,15	0,79	43,22	0,315	-1,309
6	mm.adductores femoris - вдясно	30	1	3	2	1,80	0,14	0,76	42,28	0,362	-1,141
7	mm. ischiocrurales - вяло	30	1	3	2	1,80	0,14	0,76	42,28	0,362	-1,141
8	mm. ischiocrurales - вдясно	30	1	3	2	1,87	0,14	0,78	41,50	0,242	-1,261
9	m. piriformis - вяло	30	1	3	2	2,03	0,11	0,62	30,30	-0,016	-0,092
10	m. piriformis - вдясно	30	1	3	2	2,07	0,14	0,79	37,92	-0,121	-1,332
11	m. erector spinae lumbalis - вяло	30	1	3	2	1,97	0,14	0,77	38,83	0,058	-1,233
12	m. erector spinae lumbalis - вдясно	30	1	3	2	2,03	0,13	0,72	35,37	-0,050	-0,954
13	Болка	30	4	7	3	5,50	0,16	0,86	15,66	-0,174	-0,491
14	SF-8 - физически статус	30	17,6	40,9	23,3	26,89	1,02	5,59	20,80	0,901	0,417
15	SF-8 - ментален статус	30	20,2	56,8	36,6	37,73	1,71	9,36	24,81	0,232	-0,380
16	глобален тест (брой повторения)	30	29	33	4	30,90	0,20	1,09	3,54	0,041	-0,567
17	коремни мускули (брой повторения)	30	14	16	2	14,67	0,13	0,71	4,85	0,594	-0,758
18	абдуктори на лява ТБС (брой повт.)	30	23	27	4	24,37	0,17	0,93	3,81	0,558	0,934
19	абдуктори на дясна ТБС (брой повт.)	30	24	28	4	25,70	0,21	1,15	4,47	0,494	-0,214
20	гръбни мускули (брой повторения)	30	21	25	4	23,17	0,23	1,23	5,33	-0,103	-0,830
21	седалищни мускули (брой повт.)	30	14	18	4	15,47	0,19	1,04	6,74	0,291	-0,208
22	странични мускули - ляво (брой повт.)	30	9	12	3	10,37	0,18	0,96	9,30	-0,088	-0,990
23	странични мускули - дясно (брой повт.)	30	9	13	4	10,87	0,20	1,07	9,88	-0,255	-0,602

Критични стойности при n=30:  $As_{0,05}=0,854$ ;  $Ex_{0,05}=1,665$

Диапазонът, в който варират резултатите за болката в контролната група е от 4 до 7 пункта при първото изследване и от 0 до 5 – в края на изследвания период. Средните стойности са съответно  $5,5 \pm 0,86$  и  $3,29 \pm 1,15$  пункта. Коефициентите на вариация от 15,66% и 34,95% при първото изследване показват умерено, а при крайното изследване – силно изразена нееднородност на групата. Разпределението на резултатите е нормално.

Таблица 5

## Данни от вариационния анализ за контролната група – II изследване

	Показател	n	Xmin	Xmax	R	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	S	V	As	Ex
--	-----------	---	------	------	---	-----------	---------------	---	---	----	----

1	m. iliopsoas ляв	28	1	2	1	1,54	0,10	0,51	32,99	-0,151	-2,135
2	m. iliopsoas десен	28	0	2	2	1,46	0,11	0,58	39,45	-0,477	-0,697
3	m. rectus femoris ляв	28	0	2	2	1,29	0,10	0,54	41,47	0,192	-0,420
4	m. rectus femoris десен	28	0	2	2	1,21	0,09	0,50	41,24	0,453	0,290
5	mm.adductores femoris вляво	28	1	2	1	1,39	0,09	0,50	35,76	0,464	-1,928
6	mm.adductores femoris - вдясно	28	1	2	1	1,29	0,09	0,46	35,66	1,003	-1,076
7	mm. ischiocrurales - вляво	28	1	2	1	1,50	0,10	0,51	33,93	0,000	-2,160
8	mm. ischiocrurales - вдясно	28	0	3	3	1,43	0,21	1,10	77,13	0,106	-1,279
9	m. piriformis - вляво	28	1	2	1	1,64	0,09	0,49	29,76	-0,631	-1,732
10	m. piriformis - вдясно	28	1	2	1	1,61	0,09	0,50	30,87	-0,464	-1,928
11	m. erector spinae lumbalis - вляво	28	1	2	1	1,61	0,09	0,50	30,87	-0,464	-1,928
12	m. erector spinae lumbalis - вдясно	28	1	2	1	1,64	0,09	0,49	29,76	-0,631	-1,732
13	Болка	28	1	5	4	3,29	0,22	1,15	34,95	-0,453	-0,719
14	SF-8 - физически статус	28	24,5	50,7	26,2	35,77	1,18	6,25	17,46	0,059	-0,080
15	SF-8 - ментален статус	28	31,4	65,2	33,8	51,46	1,85	9,81	19,06	-0,450	-0,655
16	глобален тест (брой повторения)	28	41	46	5	43,25	0,28	1,46	3,37	-0,237	-0,938
17	коремни мускули (брой повторения)	28	20	26	6	22,32	0,25	1,34	5,98	0,766	0,631
18	абдуктори на лява ТБС (брой повт.)	28	31	34	3	31,86	0,14	0,76	2,37	0,803	1,037
19	абдуктори на дясна ТБС (брой повт.)	28	31	36	5	33,57	0,20	1,07	3,18	-0,592	1,523
20	гръбни мускули (брой повторения)	28	31	36	5	32,61	0,23	1,20	3,67	0,704	0,831
21	седалищни мускули (брой повт.)	28	18	24	6	21,64	0,27	1,42	6,56	-0,730	0,746
22	странични мускули - ляво (брой повт.)	28	13	19	6	16,57	0,28	1,50	9,06	-0,678	0,199
23	странични мускули - дясно (брой повт.)	28	16	22	6	18,43	0,27	1,43	7,73	0,899	0,611

Критични стойности при n=28:  $A_{0,05}=0,882$  и  $E_{0,05}=1,717$

Средните стойности за тонуса на скъсените статични мускули варират от  $1,70\pm 0,75$  пункта за левия m. rectus femoris до  $2,07\pm 0,79$  за m. piriformis вдясно при първото изследване. В края на наблюдението диапазонът на средните стойности е от  $1,21\pm 0,50$  за десния m. rectus femoris до  $1,64\pm 0,49$  пункта за m. piriformis вляво и m. erector spinae lumbalis вдясно. Коефициентите на вариация показват голяма нееднородност на групата. Само за m. piriformis вляво и m. erector spinae lumbalis вдясно разсейването на признака е умерено.

Данните за динамичната силова издръжливост на изследваните мускули показва, че в началото повторенията на всеки тест варират от 9 до 33, а при второто изследване – от 13 до 46 пъти. Средните стойности са от  $10,37\pm 0,96$  до  $30,90\pm 1,09$  повторения при първото изследване и от  $16,57\pm 1,50$  до  $43,25\pm 1,46$

в края на наблюдението. За всички мускули групата е еднородна и при двете изследвания (коефициентът на вариация  $V$  е под 10%). Разпределението е нормално (и при постъпването и в края на изследвания период стойностите за асиметрия са по-малки от 0,854, а за ексцес са под 1,665).

Физическият статус показва средна стойност  $26,89 \pm 5,59$  в началото и  $35,77 \pm 6,25$  пункта в края на проведения експеримент. От коефициентите на вариация виждаме умерена разнородност на групата. Стойностите за асиметрия и за ексцес показват равномерно разпределение. За менталния статус средната стойност е  $37,73 \pm 9,36$  при първото изследване и  $51,46 \pm 9,81$  пункта при второто. Налице е умерено разсейване на признаците и равномерно разпределение и при двете изследвания.

### **Анализ на данните от проведената анкета**

Обобщавайки информацията от проведената анкета можем да направим характеристика на включения в експерименталната и контролната група контингент с хроничен ЛСБ синдром по отношение на няколко критерия.

1. Спортен стаж в тениса:

- 5-6 години – 22 души (ЕГ – 10, КГ – 12);
- 7-8 години – 22 души (ЕГ – 14, КГ – 8);
- 9 и повече години – 14 души (ЕГ – 6, КГ – 8).

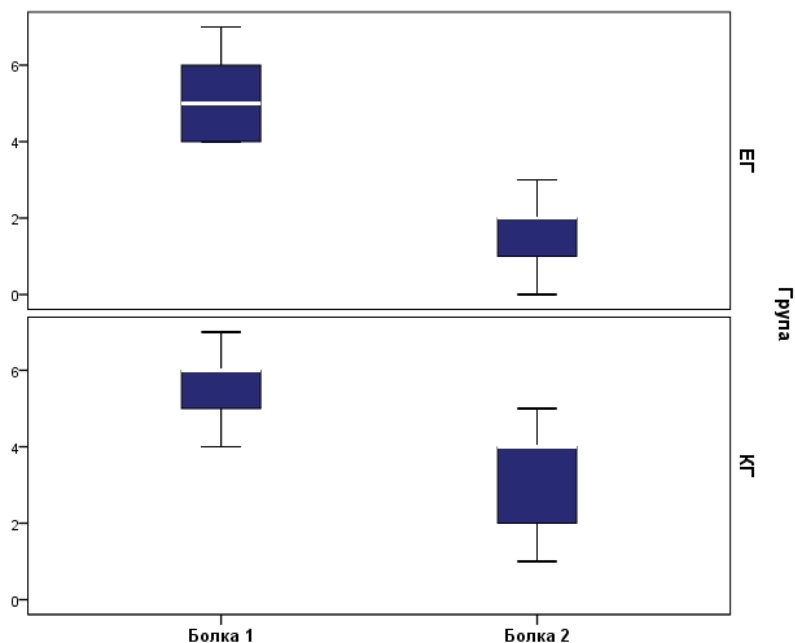
2. Доволни от честотата и продължителността на тренировката са 51 човека (87,9%), а останалите 7 души (12,1%) биха искали те да са повече.

3. Провеждане на стречинг: преди тренировка – 52 тенисисти (89,6%); след тренировка – 4 души (6,9%) и двете – 2 (3,4%).

4. Загриване, различно от стречинг: винаги – 27 човека (46,55%); понякога – 31 (53,45%).
5. Релаксация след тренировка, различна от стречинг: винаги – 6 човека (10,34%); понякога – 49 човека (84,49%) и никога – 3 души (5,17%).
6. Играе с: лява ръка – 10 човека (17,2%) и с дясна ръка – 48 човека (82,8%).
7. Травматизъм, получен по време на тренировка през изминалата година, извън хроничната болка в гърба: лумбална област – 14 тенисисти (22,22%); врат – 6 (9,52%); рамо и раменен пояс – 11 (17,46%); мишница и лакът – 8 (12,70%); ръка, китка и пръсти – 5 (7,94%); коляно и подбедрица – 13 (20,63%); глезен – 4 (6,35%); стъпало – 2 (3,17%) тенисисти. Бройката не съответства на общия брой на тенисистите в ЕГ и КГ, тъй като 13 тенисисти (22,43%) са получили по една травма, 21 тенисисти (36,20%) са имали по повече от една травма, а 41,37% (24 тенисисти) не са получавали травма през изминалата година.
8. Вид на травматизма: разтяжения – 9 (14,29%); възпаления – 9 (14,29%); навяхване – 8 (12,70%); мускулни крампи – 19 (30,16%); контузии – 16 (25,40%), изкълчване – 1 (1,59%) и фрактура – 1 (1,59%).
9. Загуба на тренировки по повод на травмата: 68,75% (22 тенисисти) нямат загуба на тренировка; 10 души (с изключение на двамата с луксация и фрактура) са загубили от 2 до 6 тренировки (средно 3,2 броя).
10. Посетен специалист по повод на травматизма: физиотерапевт – 22 души; лекар – 11 души; хиропрактик – 6 души; без посещение при специалист – 11 души; масажист – 4 души и иглотерапевт – 3 души.



ЕГ	30	5,20	0,96	1,60	0,97	-3,60	-69,23	4,92	100,00
КГ	28	5,57	0,84	3,29	1,15	-2,28	-41,03	4,76	100,00
Разлика		-0,371		-1,686		-1,314			
Статистическа значимост	Z(U)	1,604		4,73		8,18			
	P(U)	89,10		100,00		100,00			



**Фиг. 23. Интензитет на болката на двете групи**

В хода на наблюдението тенисистите от ЕГ реализират достоверна редукция на болката с 3,60 пункта. Макар и в по-малка степен (2,28 пункта) достоверни промени настъпват и при изследваните лица от КГ.

За добрия обезболяващ ефект на допълнителната тренировъчна програма говори фактът, че разликата в състоянието на тенисистите от двете групи в края на експеримента (ЕГ –  $1,60 \pm 0,97$  и КГ –  $3,29 \pm 1,15$  пункта) е статистически значима, но редукцията на болковия интензитет за ЕГ е статистически значимо по-голяма от тази на КГ.

В началото на наблюдението оценките по ВАС и при двете групи варират от 4 до 7 пункта. Това показва, че преобладава умерената болка. Наличие на силна болка са имали само по трима тенисисти от



експерименталната и контролната група. В *експерименталната група* оценка 4 са имали 8 тенисисти (26,7%). При крайното изследване четири от тях (13,3%) са с оценка 1, а останалите четири (13,3%) са без болкова симптоматика. Единадесет от изследваните лица (36,7%) имат стартова оценка 5. В края на експеримента шест от тях (20%) са с оценка 1, а останалите пет (16,7%) – с оценка 2. За оценка 6 съобщават осем тенисисти (26,7%), която впоследствие при четирима (13,3%) преминава в оценка 2, а при останалите четири (13,3%) – в оценка 3. Трима от тенисистите (10%) стартират наблюдението с оценка 7, която по-късно при един се редуцира до степен 2, а при останалите двама (6,67%) – до ниво 3. В края на наблюдението при всички изследвани лица болката е в диапазон 0-3 пункта, което означава лека болка. При четири души (13,3%) болката изцяло е преодоляна. При десет тенисиста (33,3%) тя е 1, при други десет оценката е 2, а шест човека (20%) са с оценка 3.

От *контролната група* трима (10,7%) са започнали наблюдението с оценка 4, която при двама (7,1%) се редуцира до степен 1, а при един (3,6%) – до оценка 2. Девет изследвани лица (32,1%) в началото съобщават за степен 5 на болката. При четири тенисисти от тях в края на наблюдението констатираме намаляване на болковата симптоматика до степен 2, при други четири (14,3%) – до степен 3 и при един (3,6%) – до степен 4. Най-много тенисисти са били със стартова оценка шест – 13 души (46,4%). Болката при десет от тях (35,7%) се редуцира до степен 4, а по един (3,6%) съобщават за оценки 2, 3 и 5. С оценка 7 са започнали наблюдението трима тенисисти (10,7%). В края на експеримента един от тях съобщава за болка с интензитет 4, а двама – за степен 5. При последното изследване най-голям брой тенисисти (12) са с оценка 4, а трима са с оценка 5. Останалите 13 са с лека

болка: двама – степен 1; шест с оценка 2 и пет тенисисти – с оценка 3 (силно скъсяване).

Анализирайки получените резултати за интензитета на болката при двете групи в динамика установихме, че промяната при тях след тримесечния период на наблюдение е статистически значима. Редукцията на болката при експерименталната група (69,23%) статистически значимо е по-голяма от тази на контролната (41,03%). По-добрият резултат на тенисистите, изпълнявали допълнителна тренировъчна програма, обясняваме от една страна с прилагането на стречинг упражненията преди и след всяка тренировка, които:

- подпомагат балансирането на тонуса между статичните и динамичните мускули;
- премахват болковата симптоматика при контракция на мускула;
- подобряват биомеханиката на ставите по време на игра на тенис и те от своя страна престават да са източник на локална и/или отразена болка.

Тези резултати се дължат вероятно на:

- намаленото задържане на метаболитни продукти;
- редуцирането на кислородния дефицит и исхемията;
- намаляването на енергоразхода в локалните тъкани от една страна, а от друга и на общата умора.

От друга страна чрез стабилизиращите упражнения и упражненията за динамична силова издръжливост, включени в домашната тренировка, се постига:

- усилване на динамичната стабилност на лумбалната част на гръбначния стълб при изпълнение на удар и сервис;
- подобряване на нервно-мускулната регулация и контрол;

- възстановяване на функционалните възможности на гръбначния стълб на базата на една по-добра нервно-мускулна защита.

### Мускулен дисбаланс

В ЕГ най-малък е броят на тениситите, нормализирали тонуса на *m. piriformis* (16,7–20%) и *m. erector spinae lumbalis* (16,7–33,3%). За другите мускули от 8 до 14 изследвани лица са с напълно възстановена способност за релаксация на изследваната мускулатура. Процентът на тенисистите със слабо скъсяване на мускулите варира от 46,2 до 75,9%. Най-много тенисисти са с умерено скъсяване на *m. erector spinae lumbalis* (петима – 16,7% от случаите) и *m. piriformis* (трима – 10% от случаите). За другите мускули само по двама тенисисти (6,7%) са с умерено скъсяване.

Крайните данни сочат, че много малко тенисисти от КГ възстановяват напълно мускулната дължина и възможността за релаксация на мускула. Това е най-изразено за десните *mm. ischiocrurales* (7 случая) и *m. erector spinae lumbalis* (6 случая). Само един тенисист (3,3%) нормализира тонуса на десния *m. iliopsoas* и двата *m. rectus femoris*. Въпреки системните занимания с тенис и упражненията за разтягане, включени в началото на тренировката, при другите изследвани лица продължава да съществува предимно слабо и умерено скъсяване на тестваната мускулатура. Най-скъсени остават *m. piriformis* и *m. erector spinae lumbalis*, при които се наблюдава умерено скъсяване в над 60% от тенисистите.

В процентно отношение най-голям прираст на динамичната силова издръжливост в ЕГ демонстрират коремните мускули, следвани от страничната мускулатура на трупа и седалищните мускули. По-добрият физически капацитет на мускулатурата около гръбначния стълб и ТБС

(вследствие на допълнителната тренировъчна програма), съчетан с намаления хипертонус на статичните мускули, води до редукция на мускулния дисбаланс. Това е предпоставка за преодоляване на създадените неправилни схеми на движение. В резултат на тези промени движенията стават по-свободни, хармонични и безболезнени. Тези резултати позволяват следните изводи:

- Подобрява се динамичната стабилност на таза и гръбначния стълб, което намалява стреса върху ставите и околоставните тъкани. Това от една страна има изразен обезболяващ ефект, а от друга намалява ставната дегенерация.
- Оптимизира се големината на натоварване върху спиналните структури и позата, което прави движенията при игра на тенис по-ергономични.
- Подобрява се сегментарния контрол на гръбначния стълб и моторния контрол на мускулите и цялостния физически капацитет на тялото.
- Осигурява се редуциране на лумбосакралната болка и превенция на болковите рецидиви.

### **Общо здравословно състояние**

Данните от теста “SF-8™ Health survey” за физически здравен статус, демонстриращи измененията в проследявания период, са представени на таблица 7 и фигура 24. Чрез този тест определихме как тенисистите оценяват здравословното си състояние и до колко са в състояние да изпълняват обичайните дейности в ежедневието си.

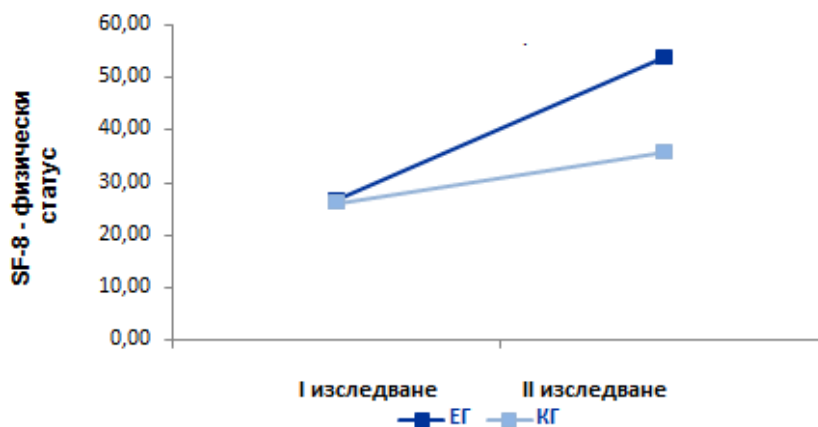
**Таблица 7**

<b>Физически здравен статус</b>					
<b>SF-8 -</b>	<b>n</b>	<b>I изследване</b>	<b>II изследване</b>	<b>Прираст</b>	<b>Статистическа</b>

физически статус								значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	$d$	$d\%$	Z(T)	P (T)
ЕГ	30	26,69	5,72	53,82	6,74	27,13	101,66	4.78	100,00
КГ	28	26,00	4,61	35,77	6,25	9,77	37,56	4.62	100,00
Разлика		0,686		18,052		17,365			
Статистическа значимост	Z(U)	0,196		5.998		11,80			
	P(U)	17.60		100,00		100,00			

Тенисистите от ЕГ, в съгласие с резултатите от редуцията на мускулния дисбаланс и болковата симптоматика, показват голямо подобрене на физическия здравен статус. Стартовата оценка от  $26,69 \pm 5,72$  пункта достига до  $53,82 \pm 6,74$ , а прирастът от 101,66% е статистически достоверен ( $P(T) \approx 100\%$ ).

При второто изследване тенисистите от КГ демонстрират сравнително очаквани резултати. Физическият им здравен статус се подобрява с 9,77 пункта, достигайки средна оценка  $35,77 \pm 6,25$  пункта. Прирастът от 37,56% макар и доста по-малък от този на ЕГ е статистически значим ( $P(T) \approx 100\%$ ).



Фиг. 24. Прираст на оценката за физическия статус при двете групи

От резултатите на таблица 8 и фигура 25 се вижда поведението на групите по отношение на менталното здравно състояние и липсата на

статистически значими разлики между тях при началното изследване ( $P(t)=40,99\%$ ).

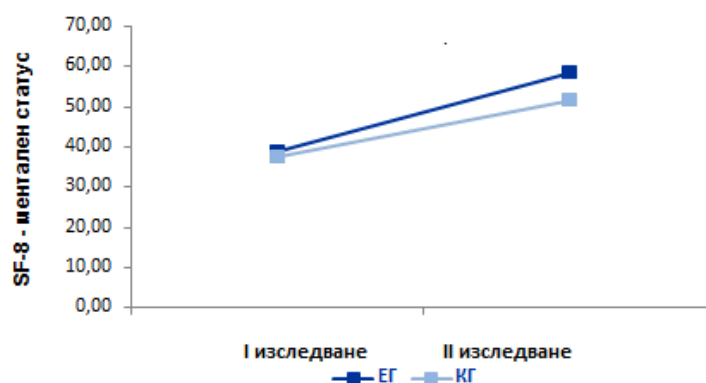
В крайното изследване тенисистите от ЕГ достигат до оценка  $58,33\pm 4,83$  пункта, а от КГ – до  $51,46\pm 9,81$ . Разликата между тях от  $6,866$  пункта е статистически значима ( $t=3,42$  и  $P(t)=99,88\%$ ).

Таблица 8

## Ментален статус

SF-8 - ментален статус	n	I изследване		II изследване		Прираст		Статистическа значимост	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	d	d%	$t_{emp}$	P(t)
ЕГ	30	38,83	8,62	58,33	4,83	19,50	50,21	18,21	100,00
КГ	28	37,53	9,67	51,46	9,81	13,93	37,12	16,62	100,00
Разлика		1,301		6,866		5,565			
Статистическа значимост	t	0,54		3,42		4,05			
	P(t)	40,99		99,88		99,98			

Прирастът на ЕГ е 19,5 пункта (50,21%), а на КГ – 13,93 пункта (37,12%). Разликата в прираста, в полза на експерименталната, е статистически достоверна ( $t=4,05$  и  $P(t)=99,88\%$ ) и според нас се дължи както на подобреното физическо състояние на мускулатурата, така и на положителното повлияване на субективните оплаквания от хронична болка в лумбосакралната област.



Фиг. 25. Прираст на оценката за менталния статус при двете групи

Оптимизираните функционални възможности на статичните и динамичните мускули вследствие на апробираната допълнителна тренировъчна програма при ЕГ въздействат на емоционалното състояние на тенисистите, на тяхната мотивация, на усещането за сигурност по време на игра и на удовлетворението от резултата на тяхната тренировъчна програма.

## Степен на инвалидизация

По отношение на Oswestry Disability Index (ODI) за степен на инвалидизация всички включени в наблюдението тенисисти от експерименталната и контролната група при първоначалното изследване попадат в диапазона 0-20% (минимално инвалидизиране). На таблица 9 е представен вариационният анализ на началните и крайните данни от наблюдението за двете групи. Стартовата оценка на ЕГ е  $15,40\% \pm 0,79$ , а на КГ –  $15,28\% \pm 1,05$ . Разликата в средните равнища на двете групи не е статистически достоверна ( $t=0,87$  и  $P(t)=63,48$ ).

Таблица 9

### Степен на инвалидизация

	Група	n	Xmin	Xmax	R	$\bar{X}$	$m_{\bar{x}}$	S	V	As	Ex
<b>НАЧАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ</b>											
1	Експериментална	30	0	2	2	15,40%	0,14	0,79	5,36	0,298	-0,152
2	Контролна	28	0	2	2	15,28%	0,19	1,05	6,73	0,291	-0,208
	Разлика					0,12%					
<b>КРАЙНО ИЗСЛЕДВАНЕ</b>											
	Експериментална	30	0	1	1	5,20%	0,19	0,99	8,98	0,258	-0,785
	Контролна	28	0	2	2	10,86%	0,21	1,05	9,89	-0,255	-0,602
	Разлика					5,66%					

В крайния етап редуцията в степента на инвалидизация при ЕГ е 10,20%, а при КГ – 4,42%. Сравнявайки средните резултати от ODI на експерименталната и контролната група в началото и в края на проучването регистрираме статистически значима разлика и при двете. Значително по-ниските стойности на показателя в ЕГ доказват ефекта на допълнителната тренировъчна програма, чрез която не само се подобряват функционалните възможности на мускулатурата, но се намалява болката и се подобрява динамичната стабилизация на гръбначния стълб по време на двигателна



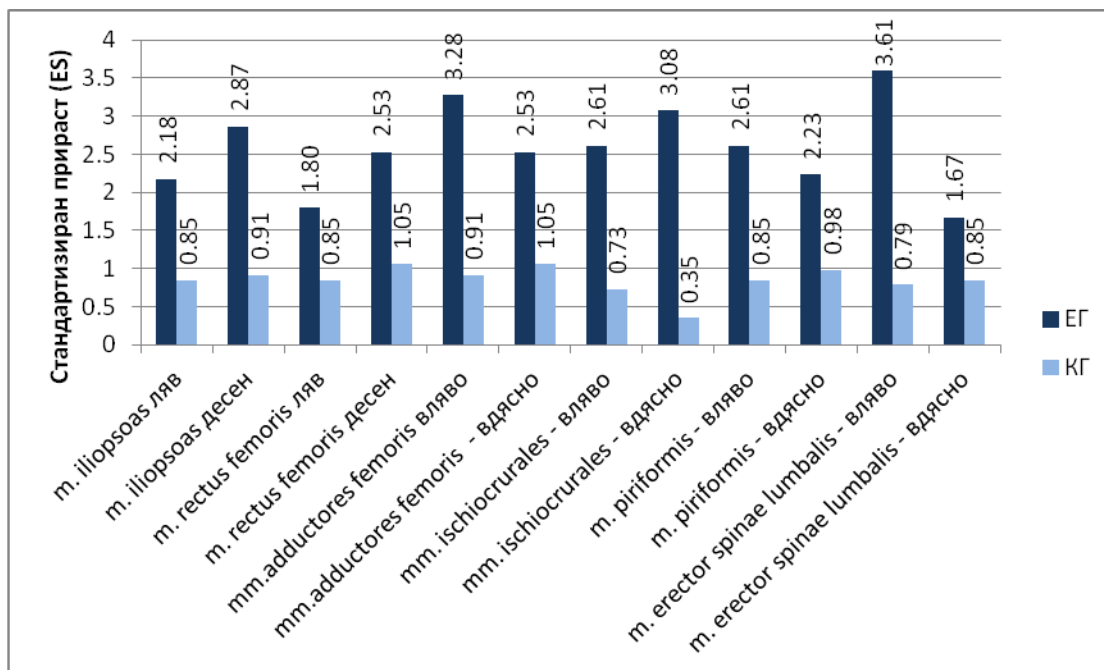
активност. И в двете групи не се наблюдава влошаване на състоянието на никой от изследваните лица. Остатъчните оплаквания при някои тенисисти от ЕГ касаят инцидентни затруднения при седене и/или вдигане на тежък предмет, но това не се отразява негативно върху качеството им на живот. При КГ към тези оплаквани се прибавят и проблеми при по-дълго стоене прав и/или ходене на разстояния, по-големи от 1 миля, но самообслужването, сексуалният живот и сънят им не са нарушени. Разликата в степента на инвалидизация между двете групи в крайния етап на наблюдението (5,66%) е статистически достоверна.

### **Сравнителен анализ на стандартизирания прираст на резултатите**

Стандартизираният прираст (ES – effect size) се получава, като прирастът на групата  $d$  се раздели на стандартното отклонение на прираста  $Sd$  ( $ES=d/Sd$ ). Това прави съпоставим прираста на различни групи, параметри, мерни единици и т.н. Интерпретацията му е: до 0,3 – малък прираст; до 0,5 – среден; до 0,8 – значителен и над 0,8 – голям.

На фигура 26 е представен стандартизираният прираст на показателя повишен тонус и скъсяване на статичните мускули.

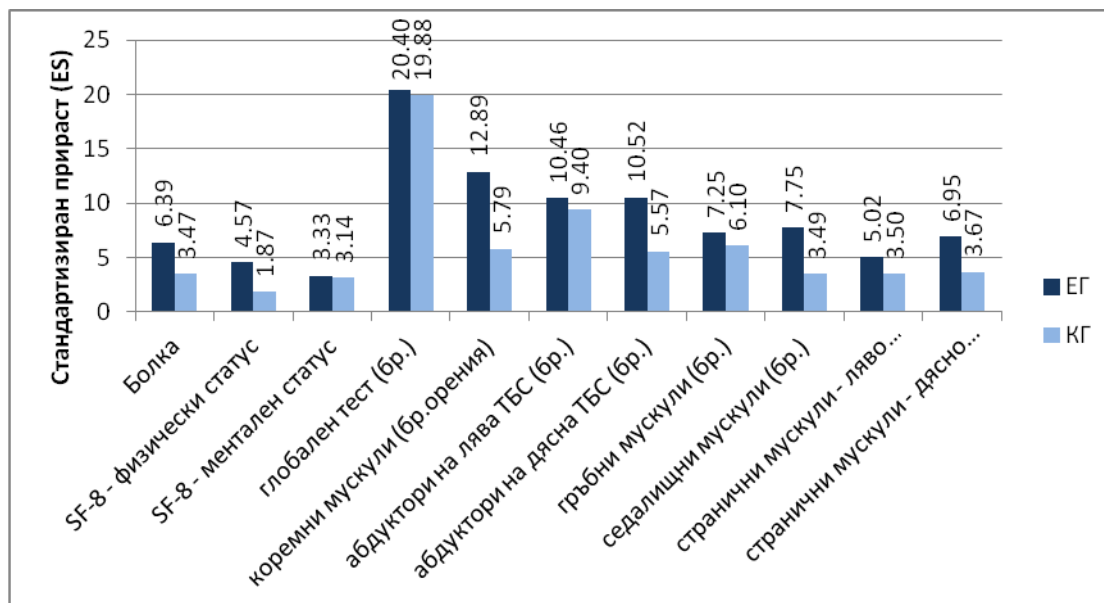
Анализирайки данните можем да кажем, че при КГ този показател е много стабилен и варира в малък диапазон. Почти всички стойности на  $Sd$  са между 0,85 и 1,05 (голям прираст). Най-малък е стандартизираният прираст за mm. ischiocrurales вдясно ( $Sd$  е 0,35 – среден прираст) и вляво ( $Sd$  е 0,73 – значителен прираст). Най-добре са се релаксирани мускулите около тазобедрената става ( $Sd$  от 0,85 до 1,05 – голям прираст).



**Фиг. 26. Стандартизиран прираст на повишения мускулен тонус и скъсяване на статичните мускули**

При EG се вижда много по-голяма вариация на стандартизирания прираст, стойностите на който са Sd от 1,67 до 3,61 (голям прираст). Най-високи (над 3) са стойностите за *m. erector spinae lumbalis* вляво, *mm. adductores femoris* вляво и *mm. ischiocrurales* вдясно. Данните от фигура 26 категорично доказват необходимостта стречинг упражненията да се включват не само като загряване преди тренировката, но да се изпълняват и след нея. Това от една страна улеснява подтискането на повишения от двигателната активност мускулен тонус и подобрява способността на мускулите за релаксация, а от друга – намалява болковата симптоматика.

На фигура 27 е представен стандартизираният прираст на показателите за болка, здравен статус и динамична силова издръжливост.



**Фиг. 27. Стандартизиран прираст на показателите за болка, здравен статус и динамична силова издръжливост**

Интензитетът на болката за ЕГ (Sd 6,39) се променя почти два пъти повече от този за КГ (Sd 3,47), което показва много добрия обезболяващ ефект на допълнителната тренировъчна програма върху лумбосакралната област. Това намалява големината на мускулната контракция, води до подобряване на кръвооросяването и релаксация на мускулите в региона.

Разглеждайки показателите за общото здравословно състояние виждаме, че по отношение на физическия статус и двете групи имат голям стандартизиран прираст. За ЕГ той е 4,57, което е около 2,5 пъти повече от този на КГ (Sd=1,87). Този резултат доказва добрата ефективност на допълнителната тренировъчна програма не само върху болката, мускулния дисбаланс и функционалната активност, но и за останалите физически дейности и общо за здравето на изследваното лице. Стандартизираният прираст за менталния статус на двете групи има почти еднакви стойности. Това според нас се дължи както на относително високите стартови оценки на всички изследвани лица, така и на факта, че регулярните тренировки по тенис

и при двете групи са отлично средство за понижаване на стреса и се отразяват благоприятно върху психо-емоционалното състояние на тенисистите.

Динамичната силова издръжливост е в пряка връзка със способността за релаксация на статичната мускулатура. От таблица 27 виждаме, че най-голям е стандартизираният прираст за глобалния тест (ЕГ-20,40 и КГ-19,88). Този резултат отдаваме на повишената обща тренираност на тенисистите от двете групи вследствие на регулярните им тренировки. Превъзходството на ЕГ е най-отчетливо при коремните (Sd на ЕГ-12,89 и на КГ-5,79) и седалищните (Sd на ЕГ-7,75 и на КГ-3,49) мускули. Това е неоспоримо доказателство за добрата ефективност на упражненията от динамично бавен вид, включени в домашната тренировка за засилване на издръжливостта на различни мускулни групи.

## ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Въз основа на проведеното изследване могат да се направят следните **изводи:**

1. Наблюдаваният от нас травматизъм в тениса е лек и рядко изисква спиране на тренировъчната дейност. Най-често се засяга горният крайник поради неправилна техника, хват или положение на ракетата спрямо биещата ръка. Следват почти равен процент травми на гръбначния стълб и долния крайник, провокирани от нарушени интеграционни процеси, отразяващи целостта на удара при обединяването на отделните фази в едно цялостно техническо действие.
2. Честите хиперекстензионни движения на гръбначния стълб в комбинация с грешки в техническото изпълнение и обединяването на фазите на удара върху топката (особено в екстремални условия) са основна предпоставка за развитие на мускулен дисбаланс и хронична болка в лумбосакралната област при тенисисти.
3. Приложената преди и след всяка тренировка програма със специализирани стречинг упражнения подобрява моторния контрол върху мускулите и способността им за релаксация, което води до достоверно по-изразена редукция на скъсяването на изследваната мускулатура при ЕГ. Това значително намалява болковия интензитет и оказва влияние върху степента на инвалидизиране на участниците.
4. Упражненията за динамична силова издръжливост от програмата за самостоятелна тренировка в домашни условия, съчетани със стречинг на скъсените мускули, са ефективно средство за трениране на поясно–

мускулния корсет и нормализиране на мускулния баланс. Подобреният сегментарен контрол и статика на гръбначния стълб увеличават динамичната му стабилност, предпазва ставите от претоварване и травми.

5. Създадената и апробирана от нас допълнителна тренировъчна програма с упражнения за стречинг и динамична силова издръжливост е подходяща за тенисисти с хронична лумбосакрална болка и предизвиква положителен ефект върху общото им здравословно състояние.
6. Прилагана системно, продължително и контролирано допълнителната тренировъчна програма има превантивен ефект срещу мускулен дисбаланс, болкова симптоматика и травматизъм в лумбосакралната област.

## Препоръки

1. С цел да се подобри възможността на статичните мускули за релаксация и по-лесно да се преодолее умората, препоръчваме преди и след всяка тренировка да се изпълняват стречинг упражнения.
2. В хода на тренировъчните натоварвания да се наблегне на упражнения за динамична силова издръжливост, с които да се оптимизира балансът между тонуса на статичната и динамичната мускулатура.
3. За профилактика на травматизма и хроничната лумбосакрална болка е необходимо в учебно–тренировъчния процес да се включи допълнителна двигателна програма, подобряваща статиката и динамичната стабилизация на гръбначния стълб, която може да се изпълнява самостоятелно в дните без тренировка по тенис.

## НАУЧНИ ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. За първи път в Кипър е проведено проучване за мускулния дисбаланс при тенисисти с хронична ЛСБ, данните от което да подпомогнат треньорите по тенис за оптимизиране на учебно-тренировъчния процес.

2. Утвърден е ефективен тренировъчен алгоритъм за превенция на мускулния дисбаланс и травматизма в долната част на гърба при тенисисти.

3. За първи път в Кипър се проследяват в динамика резултатите от въпросника Oswestry Disability Index за инвалидизиране и въпросника SF-8 Health Survey за определяне на общия здравословен статус на тенисисти с хроничен лумбосакрален болков синдром.

4. Изработена е анкетна карта с възможност за регистриране както на специфични анамнестични и социални данни, така и за травматизма при тенисисти, изясняващи честотата, тежестта, вида, локализацията и лечението на травмите. Разширяването на това пилотно изследване би било от полза за треньорите по тенис и техните екипи.



## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

1. Константинову А. Тестова батерия за изследване на тенисисти с хронична болка в областта на гръбначния стълб. Физиотерапия, бр. №1-2, 2013, с. 4-8.
2. Константинову А. Тренировъчната дейност като профилактика на травматизма в тениса. Физиотерапия, бр. №1-2, 2013, с. 9-14.
3. Kraydjikova L., T. Andonova, A. Constantinou, A. Matzuridis, A. Matzuridis. Motor program for prevention of recurrent back pain in athletes. Sport & Science, Extra issue 2012, VI International Scientific Congress “Sport, Stress Adaptation”, 17-19 May 2012, 545-548.
4. Крайджикова Л., А. Константинову. Стречинг упражнения за профилактика на травматизма и болките в гърба при тенисисти. Спорт и наука, №5, 2011, с. 48-58.

### **Участие в конгреси, симпозиуми и конференции**

1. Kraydjikova L., T. Andonova, A. Constantinou, A. Matzuridis, A. Matzuridis. Motor program for prevention of recurrent back pain in athletes. Sport & Science, Extra issue 2012, VI International Scientific Congress “Sport, Stress Adaptation”, 17-19 May 2012, 545-548 (публикуван).
2. Крайджикова Л., А. Константинову. Стречинг упражнения за профилактика на травматизма и болките в гърба при тенисисти. Шести национален конгрес на Асоциацията на кинезитерапевтите и рехабилитаторите в България (с международно участие). София, 10-12 юни 2011, с. 56-57 (публикуван).