

Конкурс научно-исследовательских и научно-практических работ
на соискание именных стипендий Мэра г. Казани
среди студентов и аспирантов

КОНКУРСНАЯ РАБОТА

на тему:

«МЕТОДИКА ПРОФИЛАКТИКИ МЫШЕЧНОЙ АТРОФИИ»

Исследуемое направление:

«Здравоохранение и медицина»

Выполнил: Бартова Ю. Д.

Студент 3 курса обучения

Поволжского государственного университета
физической культуры, спорта и туризма

Бартова Юлия Дмитриевна

Научный руководитель: Зверев А. А.

Зверев Алексей Анатольевич

канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой
медико-биологических дисциплин

Поволжского государственного университета
физической культуры, спорта и туризма

Казань– 2022

Аннотация

Актуальность. Тема профилактики и борьбы с атрофией мышц предплечья у теннисистов, которая в той или иной мере влияет на силу хвата теннисиста, на данный момент очень востребована в тренировочном процессе игроков высокой квалификации. Также в последние годы увеличивается количество исследований, направленных на определение связей между силой хвата и здоровьем человека [19, 21]. **Новизна работы** заключается в создании рекомендаций и внедрение методики, направленной на снижение случаев атрофий мышц предплечья у профессиональных теннисистов. **Практическая значимость.** Используя предложенные рекомендации, команда игрока может снизить риск возникновения истощения мышц ведущей и неведущей рук, повысить динамометрические показатели силы хвата теннисиста, тем самым улучшить функциональное состояние теннисиста и продлить его спортивную карьеру. **Заключение.** Тест на силу рукопожатия — это не просто измерение силы. Использование неинвазивного метода дает возможность быстро, качественно и не дорого оценить состояния, как спортсменов, так и пожилых людей, что позволяет оценить состояние человека и развитие многих патологических состояний, как опорно-двигательного аппарата, так и различных психологических состояний человека. Кроме этого оценка мышечной силы актуальна у пациентов с поражением плечевого сустава. Ручные динамометры являются полезными инструментами для клиницистов для объективной оценки мышечной силы, количественной оценки степени нарушения и оценки эффективности лечения при проведении до и после вмешательства.

Оглавление

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| ГЛАВА 1 АНАЛИЗ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 5 |
| 1.1 Анализ состояния развития тенниса в Казани | 5 |
| 1.2 Особенности функционального состояния организма теннисистов..... | 10 |
| ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 12 |
| 2.1 Организация исследования..... | 12 |
| 2.2 Методы исследования..... | 13 |
| ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ | 14 |
| 3.1 Оценка силы хвата теннисистов в различные периоды спортивной подготовки | 14 |
| 3.2 Разработка методики и почему она работает в Казани | 18 |
| Заключение..... | 20 |
| Список использованной литературы..... | 20 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. По данным министерства спорта Республики Татарстан теннисом в нашем регионе занимаются около 3 тысяч человек [2]. Спортивные школы в Казани, Набережных Челнах, Альметьевске и Елабуге посещают более 800 учеников. С каждым годом увеличивается число проводимых турниров по теннису: только в Казани с 2017 год по 2022 год их число возросло на 45% [5, 14].

Вследствие динамичного увеличения соревнований, растут объемы и интенсивность тренировочных нагрузок, которые особенно увеличиваются при переходе спортсмена на более высокий уровень квалификации. При этом часто игра проходит на пределе физиологических возможностей организма, что предъявляет высокие требования к подготовке спортсменов и к их функциональному состоянию [10, 14].

Известно, что для успешной игры в теннис необходимо выполнять технически точные ударные действия при подачах, где кисть и запястье играют основную роль в эффективном выполнении технических приемов [18]. В то же время, в связи с большой вовлеченностью предплечья в процесс игры имеется риск возникновения мышечной атрофии, что на сегодняшний день является актуальной проблемой общественного здравоохранения [7, 23, 24].

Снижение физической функции — это естественное явление, связанное со старением. Такое снижение представляет собой проблему общественного здравоохранения, поскольку было показано, что оно связано с повышенным риском падений, обращением за медицинской помощью, уровнем зависимости и преждевременная смертность.

Цель настоящего исследования – на основе анализа показателей силовой динамометрии определить атрофию мышц и разработать методику предотвращения ее на начальных этапах. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) анализ исходных силовых показателей теннисистов высокой квалификации;
- 2) оценка степени атрофии мышц предплечья;

3) разработка методики и рекомендаций, направленных на предупреждение атрофии мышц.

Объектом настоящего **исследования** является кистевая динамометрия высококвалифицированных теннисистов, а **предмет исследования** – тренировочный процесс сборной команды Республики Татарстан по теннису.

Методы исследования. В ходе проведения исследований по данной теме была проанализирована отечественная и зарубежная литература, получены экспериментальные данные. Творческое осмысление имеющихся литературных источников и личный опыт работы автора в системе планирования и управления тренировочным процессом привели к созданию методики и рекомендаций, направленных на предупреждение атрофии мышц предплечья. Все вышеперечисленное необходимо для дальнейшего сохранения функционала спортсменов и поддержание качества их жизни на высоком уровне.

Апробация и внедрение результатов работы. Данная методика была успешно апробирована в УСК «Академия тенниса» (отзыв прилагается).

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анализ состояния развития тенниса в Казани

На сегодняшний день теннис в Республике Татарстан, в частности в городе Казань, является достаточно популярным видом спорта (Гостева⁸) и развивается он достаточно стремительно. Это доказывает тот факт, что спортсмены Республики представлены во всех составах сборных России, начиная от 10 лет и выше.

По данным Федерации тенниса России количество татарстанцев в сборных Российской Федерации с 2011 года также увеличивается [14] (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Количественное распределение членов сборной команды России по теннису

| Год | Число сборников РФ по теннису | Число татарстанцев в сборной РФ по теннису | Процентное содержание татарстанцев в составе |
|------------|--------------------------------------|---|---|
|------------|--------------------------------------|---|---|

| | | | сборной РФ по теннису |
|------|-----|----|------------------------------|
| 2011 | 193 | 2 | 1% |
| 2012 | 201 | 2 | 0,99% |
| 2013 | 219 | 4 | 2% |
| 2014 | 232 | 7 | 3% |
| 2015 | 232 | 7 | 3% |
| 2016 | 240 | 11 | 4,5% |
| 2017 | 240 | 11 | 4,5% |
| 2018 | 252 | 9 | 3,6% |
| 2019 | 313 | 9 | 2,9% |
| 2020 | 235 | 15 | 6,4% |
| 2021 | 240 | 18 | 7,2% |

В соответствии с приказом министерства спорта Российской Федерации от 25 апреля 2018 г. №399, теннис вошел в 31 спорт, которые определены базовыми видами, наряду с плаванием, легкой атлетикой, футболом и хоккеем [13]. При этом Татарстан с 2014 по 2018 гг. занимал 11 место по субъектам, развивающим этот вид спорта, как базовый, а уже с 2018 по 2022 гг. – 10 место, что свидетельствует о положительной динамике развития тенниса в нашем регионе.

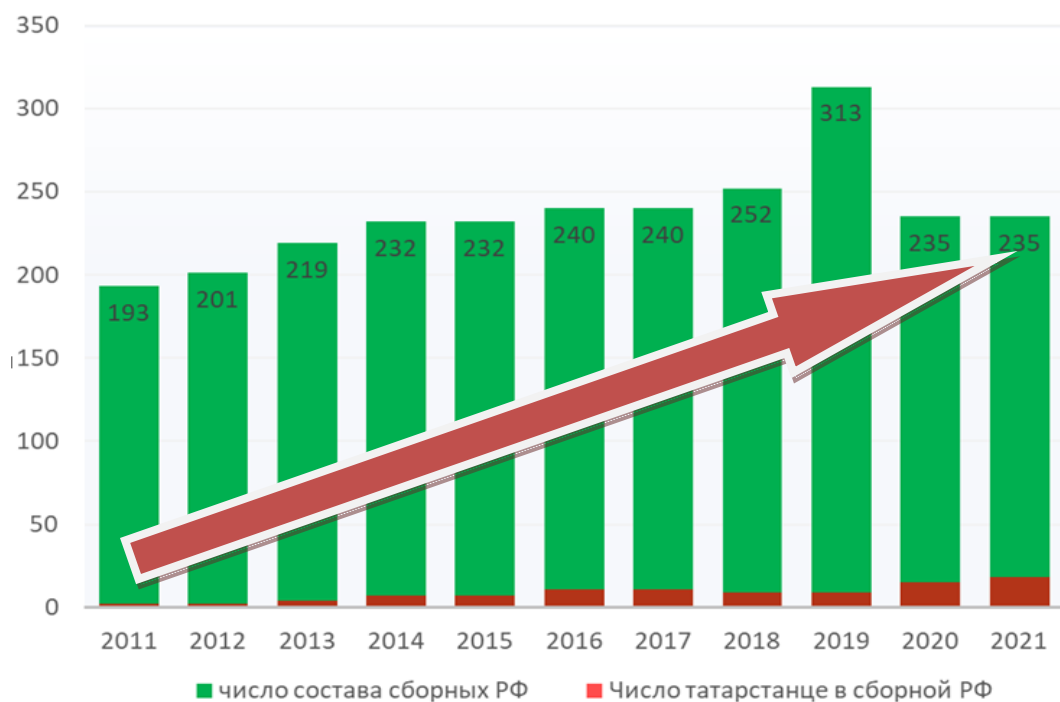


Рисунок 1 – Процентное соотношение числа татарстанских теннисистов к общему числу членов сборной РФ

Известно, что в спорте эквивалент успешности – это спортивное звание. В процессе спортивной деятельности спортсмены стремятся получить спортивный разряд и стать чемпионами страны, мира и даже Олимпийских игр [4]. Однако, для того, чтобы завоевать высокое спортивное звание, от спортсмена требуется большое физическое и эмоциональное напряжение и значительные волевые усилия.

В таблице 2 представлены установленные в Российской Федерации спортивные разряды и спортивные звания, а также условия их выполнения (таблица 2).

Таблица 2 – Спортивные разряды и спортивные звания по теннису, установленные в Российской Федерации

| Разряд/ звание | Возраст для присвоения | Определение/условия выполнения |
|--------------------------|------------------------|--|
| Третий спортивный разряд | с 9 лет | При получении данных разрядов спортсмену необходимо участие в плановых соревнованиях (при условии выполнения нормативов по физической подготовки). |
| Второй спортивный разряд | с 9 лет | |
| Первый спортивный разряд | с 9 лет | |
| Кандидат в мастера | с 13 лет | 5-8 место в турнирах ITF; |

| | | |
|--|----------|--|
| спорта России | | 1 или 2 место в турнирах ITF категории 3 и 2; 3-4 место в Чемпионате России; 2 место в Первенстве России. |
| Мастер спорта России | С 14 лет | «ATP Challenger», «ITF Futures», «ITF» (1-8 место), Чемпионат России (1-8 место), Кубок России (при двух и более этапах — финал) (1-4 место), другие всероссийские спортивные соревнования, включенные в ЕКП (1-2 место), Всероссийская Спартакиада между субъектами Российской Федерации (1-2 место), Юношеские Олимпийские игры(1-8 место) |
| Мастер спорта России международного класса | с 16 лет | Игры Олимпиады (1-8 место), Чемпионат мира (1-4 место), Турниры серии Большого шлема (1-8 место), Кубок Дэвиса (1-4 место), Кубок Федерации(1-4 места), Кубок Хопмана(1-4 место), Кубок мира (1-8 место), Кубок мира (1-8 место), чемпионат Европы (1-2 место), Всемирная универсиада (1 место) |
| Заслуженный мастер спорта | С 16 лет | 1)1-3 места на Олимпийских, Паралимпийских, Сурдлимпийских играх в личных и (или) командных соревнованиях или соревнованиях в командных игровых видах спорта; 2) 1-е место на чемпионате мира, либо кубке мира, либо чемпионате Европы, либо Кубке Европы в составе спортивной сборной команды Российской Федерации и при этом набравшим сто пятьдесят или более квалификационных баллов в соответствии со специальной таблицей»; 3) «В порядке исключения за выдающийся вклад в повышение авторитета Российской Федерации и российского спорта на международном уровне, проявленные при этом исключительное мужество и мастерство». |

Как видно из таблицы, высокое спортивное звание в теннисе получить достаточно сложно, так как его присвоение требует предельной подготовки к выступлению на крупных соревнованиях по всему миру. По этой причине в России заслуженных мастеров спорта по теннису за последние пять лет крайне малое количество: Андрей Рублев, Данил Медведев, Кудерметова Вероника, Карен Хачанов, Анастасия Павлюченкова и Аслан Каратцев. Эти спортсмены не только участвовали в главной четверке турниров «Теннисного года», но и становились Чемпионами (рисунок 2).



Рисунок 2 – Главная четверка турниров «Теннисного года»

Стоит особо отметить, что в Казани на сегодняшний день звание Заслуженного мастера спорта России имеет только одна теннисистка – Кудерметова Вероника (июль, 2022 год) (рисунок 3).

The image contains a profile card for Veronika Kudermetova on the left and a photograph of her on a tennis court on the right. The profile card includes her name, age (25), a list of achievements (WTA titles, Billie Jean King Cup), her current ranking (24th), and personal details like weight, height, birthplace, and date of birth. A quote is also present at the bottom of the card. The photograph shows her in a white tank top and grey skirt, holding a tennis racket and celebrating a point.

ВЕРОНИКА КУДЕРМЕТОВА
25 ЛЕТ
Победительница трёх турниров WTA (Один - в одиночном разряде), Победительница «Кубка Билли Джин Кинг» в 2021 году в составе сборной России.

24 Место в рейтинге

| | | | |
|--------------|--------|----------------|-----------------|
| Вес | - кг | Начало карьеры | 2012 |
| Рост | 175 см | Место рождения | Казань (Россия) |
| Рабочая рука | Правая | Дата рождения | 24 апреля 1997 |

Могу сказать основные пожелания для всех: я бы посоветовала действительно хотеть и желать того чем вы занимаетесь и просто наслаждаться каждым моментом вашей работы. Если вы действительно чего-то хотите и делаете для этого всё что в ваших силах, всё от вас зависящее, думаю у вас все получится! Верю, что таким образом можно достигнуть успеха не только в теннисе, но и в любой другой деятельности

Рисунок 3 – Кудерметова Вероника – Заслуженный мастер спорта России (июль, 2022 год)

Следует подчеркнуть, что процесс подготовки теннисистов в Республике Татарстан, в особенности в Казани, стал эффективнее. Это доказывается увеличением количества мастеров спорта России. Так, по данным Министерства спорта РФ с 2017 по 2022 гг. количество мастеров спорта в Казани увеличилось в четыре раза [12] (рисунок 4).

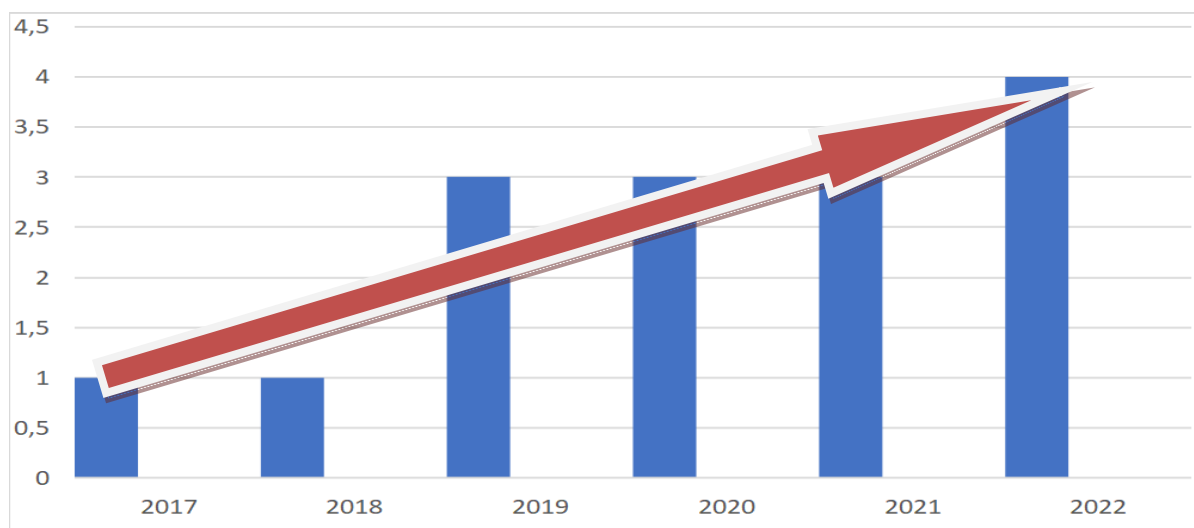


Рисунок 4 – Количество спортсменов в Республике Татарстан, получивших звание «Мастер спорта России»

Причем эта статистика увеличивается даже с учетом введения эпидемиологических мер в 2020 году, где количество турниров было снижено по всему миру. Однако в таких осложненных условиях Республика Татарстан смогла удержать высокое количество званий «Мастер спорта России».

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что теннис в Казани является востребованным и популярным, не уступающим своих позиций и являясь безусловным лидером, как массового, так и спорта и высших достижений.

1.2 Особенности функционального состояния организма теннисистов

Как известно, в теннисе игрокам высокой квалификации требуется отдельный подход к функциональной подготовке. Это явно подтверждается документом федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «теннис», где одним из основных компонентов этапа высшего спортивного мастерства является

функциональная подготовка теннисиста. Возраст зачисления теннисиста на данный этап является 14 лет, и уже с этого возраста начинаются серьезные нагрузки, которые могут в последствие нарушить функционирование, как отдельных составляющих, так и всего организма в целом [3, 11].

Кроме того, на этапе высшего спортивного мастерства у теннисистов присутствует большое количество тренировочных нагрузок, где требуется сочетание анаэробных навыков, таких как скорость, ловкость и сила, в сочетании с высокими аэробными способностями. Соотношение между работой и отдыхом у соревнующихся теннисистов составляет от 1:3 до 1:5, и было показано, что усталость значительно снижает точность ударов [22]. А поскольку игра в теннис продолжает меняться, необходимо постоянно исследовать физиологические параметры организма, чтобы помочь спортсменам, тренерам и инструкторам получить информацию, которая будет являться важным инструментом в разработке эффективных и продуктивных программ тенниса и профилактики травм [15, 25].

Современный теннис включает подготовку игроков с доминирующей рукой, тем самым давая одностороннюю нагрузку на ту или иную ведущую руку. У теннисистов силовые напряжения на руку во время удара мяча составляют $67,5 \pm 3,8$ Н. С ростом квалификации игрока эти цифры, естественно, возрастают. В течение одного часа спортсмен совершает 350-380 ударов, что указывает на многократные повторения [20].

Изучив научно-методическую литературу, было выявлено, что морфологические и функциональные показатели высококвалифицированных теннисистов 17-20 лет не изучены полностью или трактуются неоднозначно. Возрастной период с 17 до 20 лет – это тот период, когда высококвалифицированный теннисист уже состоялся как спортсмен и все физиологические процессы, протекающие в организме, уже стабилизированы и адаптированы под соответствующие нагрузки, но в результате частых перегрузок возникают такие патологические процессы, которые переходят в хронические заболевания, негативно влияющие на спортивную карьеру теннисиста, а в худшем случае, влияют на качество повседневной жизни спортсмена [1].

Травмы кисти и запястья у теннисистов могут возникать, как в экстренных ситуациях, например, падения, так и, что чаще, в результате отказа тканей в результате чрезмерной нагрузки или факторов истощения при хронических травмах [27]. Кроме того, почти все удары в теннисе имеют схожую повторяющуюся биомеханическую природу, где кинетическая цепь начинается с ног и переходит к руке и ракетке, за счет чего создавая высокую скорость во время соприкосновения ракетки и мяча. При этом большая «включенность» запястья и кисти будут наиболее важны для успешной игры теннисиста, а снижение силы мышц предплечья может приводить к развитию мышечной атрофии [20, 27]. Стоит особенно отметить, что по данным различных авторов, за последние годы сильно увеличилось число исследований спортсменов на наличие атрофий, и на сегодняшний день это становится актуальной проблемой общественного здравоохранения [23, 24].

ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

Исследование проводилось на базе кафедры медико-биологических дисциплин Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма». В качестве экспериментальной группы было выбрано 12 членов сборной команды Республики Татарстан по теннису, средний возраст которых составил 19 ± 1.86 лет и соответствующих этапам подготовки: совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства.

Исследование проводилось в специально-подготовительном этапе подготовительного периода годичного тренировочного цикла подготовки, который характеризуется становлением спортивной формы и интенсивными нагрузками специальной направленности.

Все обследования проходили утром не менее чем через 12 часов после физических нагрузок и при письменном информированном согласии испытуемых. Все спортсмены перед началом обследования были здоровы, не состояли на учете у

врачей и относились к первой группе здоровья.

2.2 Методы исследования

Для определения кистевого утомления и оценки развития мышечной атрофии использовали кистевую динамометрию, так как сила хвата кисти является показателем общей мышечной силы [8]. Кистевой динамометр был подключен к компьютерному устройству, и при анализе использовали универсальный модуль «Peak Analysis», который является составной частью программного обеспечения для анализа физиологических данных LabChart (ADInstruments). Оценку кистевого утомления проводили на обеих руках.

Анализировали следующие показатели: Width (мсекунды), Height (ньютон), APeak (ньютон), PeakArea (ньютон/секунды), AMaxSlope (ньютон/секунды), AMinSlope (ньютон/секунды), TRise (секунды), TFall (секунды), Width10 (секунды), Width20 (секунды), Width30 (секунды), Width40 (секунды), Width50 (секунды), Width60 (секунды), Width70 (секунды), Width80 (секунды), Width90 (секунды) (рисунок 5).

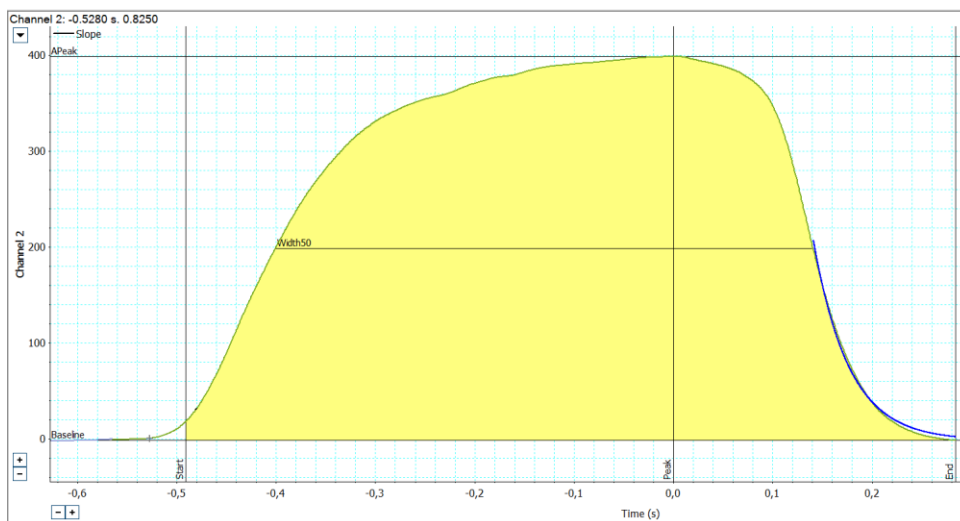


Рисунок 5 – Пример анализа, представленного в универсальном модуле «Peak Analysis»

Также проводились замеры обхвата кисти, предплечья и плеча обеих рук.

Исходным положением для измерения кистевой динамометрии является положение стоя, вытянутая прямая рука на уровне плеча под углом 90 градусов [17]. Протокол эксперимента состоял из следующих этапов:

1. Одиночное максимальное сжатие динамометра;
2. Отдых в течение 30 секунд;
3. Сжатие динамометра в течение 15 секунд (5 подходов).

Между каждым подходом сжатия динамометра была пауза в течение 15 секунд (рисунок 6).



Рисунок 6 – Проведение обследования кистевой динамометрии

Полученные данные анализировались в программе Microsoft Excel. Определяли нормальное распределение выборки, средние значения и стандартное отклонение ($M \pm \delta$).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Оценка силы хвата теннисистов в различные периоды спортивной подготовки

Первая серия эксперимента была направлена на определение силы хвата теннисистов, которая определяет скорость полета мяча, стабильность в розыгрыше и точность удара [16].

При анализе пика одиночного мышечного сокращения между 2 руками достоверных различий во всех исследуемых параметрах не наблюдали (таблица 3). При оценке длительности сокращения (секунды) между показателями ведущей и неведущей руки процент различий составил 7%, тогда как амплитуда сокращения (ньютон) и амплитуда пика (ньютон) по 13% соответственно. Процент различия между руками в показателе площадь кривой сокращения (ньютон/секунды) составил 9%.

Таблица 3 – Показатели одиночного максимального сжатия динамометра теннисистами

| Показатели | Ведущая рука | Неведущая рука | Процент различий |
|--|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| Длительность сокращения (секунды) | 1.00±0.39 | 1.07± 0.42 | 7 |
| Амплитуда сокращения (ньютон) | 346.86±78.59 | 301.71±98.54 | 13 |
| Амплитуда пика (ньютон) | 345.27±78.66 | 301.71±98.54 | 13 |
| Площадь кривой сокращения (ньютон/секунды) | 244.43±166.88 | 222.90±90.25 | 9 |
| Амплитуда максимального сокращения (ньютон/секунды) | 109.53±48.19 | 104.71±40.58 | 4 |
| Амплитуда минимального сокращения (ньютон/секунды) | 205.16±42.46 | 190.34±61.72 | 7 |
| Время сокращения (секунды) | 0.24±0.06 | 0.29±0.12 | 21 |
| Время расслабления (секунды) | 0.14±0.11 | 0.11±0.03 | 22 |
| Длительность на уровне 10% от общей длительности (секунды) | 0.84±0.34 | 0.91±0.26 | 8 |
| Длительность на уровне 50% от общей длительности (секунды) | 0.69±0.32 | 0.77±0.24 | 11 |
| Длительность на уровне 80% от общей длительности (секунды) | 0.56±0.32 | 0.63±0.21 | 13 |

При анализе амплитуды максимального сокращения (ньютон/секунды) и амплитуды минимального сокращения (ньютон/секунды) процент различий между двумя руками составил 4% и 7% соответственно. При оценке времени сокращения (секунды) и времени расслабления процент различий между двумя руками был 21% и 22%. Процент различия между двумя руками в показателе длительность на уровне 10% от общей длительности (секунды) составил 8%, длительность на уровне 50% от общей длительности (секунды) – 11%, длительность на уровне 80% от общей длительности (секунды) – 13%. Длительность на уровне 90% общего сокращения одиночного максимального

сжатия динамометра ведущей руки составила 0.46 ± 0.32 секунд, неведущей руки 0.50 ± 0.15 секунд.

Таким образом, при анализе одиночного сжатия динамометра достоверных различий между двумя руками не выявлено, что можно объяснить спецификой вида спорта, в котором удары наносятся и двумя руками. Это можно объяснить разницей хвата ракетки при ударах справа и слева для контроля мяча в розыгрыше. При ярких изменениях силы хвата одной из рук в силе или длительности могут наблюдаться асинхронное выполнение удара, что ведет к потере управления мячом в игре. В теннисе присутствуют одноручные удары слева или справа в зависимости от ведущей руки, но мы исследовали теннисистов, которые используют двуручные удары.

Отсутствие достоверных изменений в одиночном сжатии динамометра и при утомлении может указывать на формирование механизмов управления движениями, позволяя вносить постоянные корректировки при выполнении ударов. В механизмах мышечного сокращения большую роль принимает Ca^{2+} [9] и наличие достоверных изменений при развитии утомления может быть обусловлено изменением совокупности I Ca^{2+} в мышцах. Увеличение общей длительности при одиночном максимальном сокращении в неведущей руке может быть связано с несформированностью механизмов обратной закачки Ca^{2+} в саркоплазматический ретикулум через Na/Ca обменник [6].

Вторая серия экспериментов была направлена на определение утомления в силе хвата у спортсменов-теннисистов. Первый период утомления не вызывал значимых изменений в амплитудных характеристиках силы сжатия динамометра между двумя руками, тогда как во второй режим утомления были выявлены статистически значимые различия. Так, сила хвата ведущей руки составила 256.4 ± 66.8 ньютон, а неведущей 200.3 ± 55.7 ньютон ($p \leq 0.05$). Третий, четвертый и пятый режимы развития утомления не вызвали значимых изменений в силе сжатия динамометра между двумя руками (рисунок 4).

Далее нами оценивались взаимосвязи исследуемых показателей с уровнем спортивного мастерства теннисистов. Так, было выявлено, что у спортсменов-

разрядников максимальная сила сжатия динамометра при одиночном сжатии ведущей руки составила 285.80 ± 58.02 ньютон, а неведущей – 253.20 ± 45.65 ньютон, тогда как у спортсменов, имеющих звание кандидата в мастера спорта и мастера спорта России максимальная сила сжатия ведущей руки – 399.80 ± 43.89 ньютон, а неведущей – 344.40 ± 120.63 ньютон. По-видимому, данный факт обуславливается сформированностью корковых и подкорковых двигательных актов, активирующих работу мышц, а также значительным совершенствованием межмышечных и внутримышечных координационных механизмов управления движением у спортсменов более высокой квалификации.

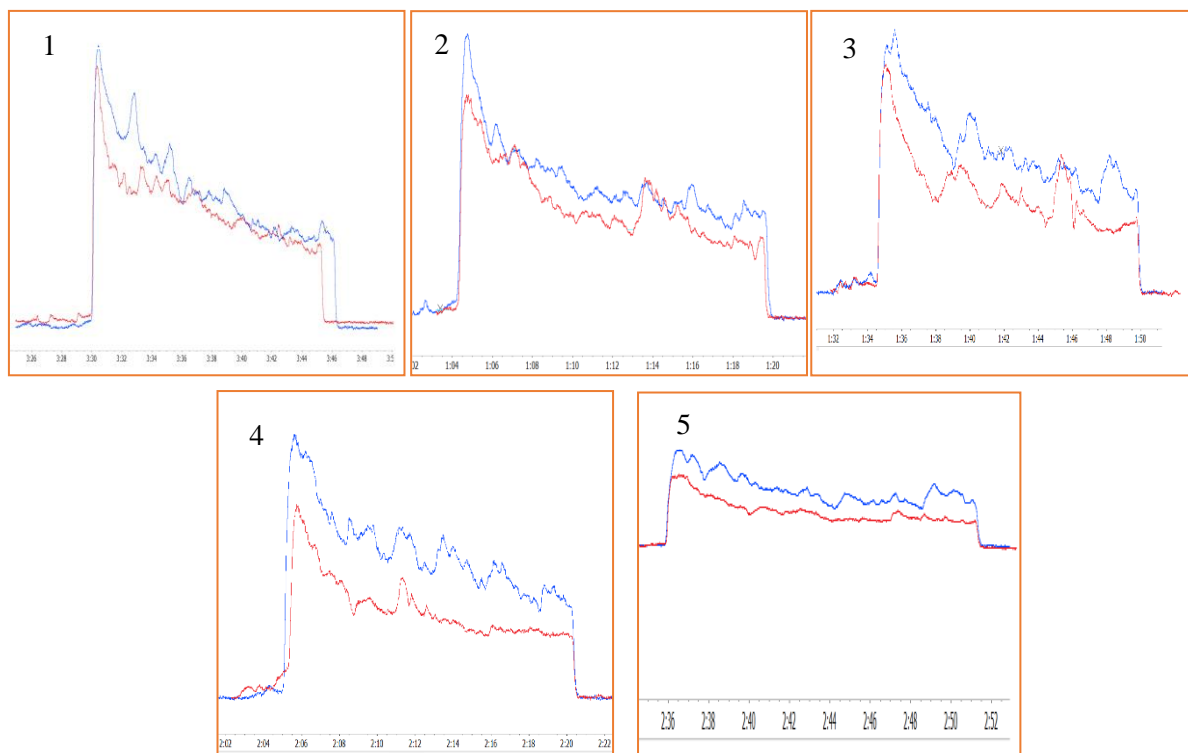


Рисунок 7 – Периоды развития утомления двух рук у теннисистов

Таким образом, чем выше уровень спортивной квалификации теннисистов, тем выше показатели силы сжатия динамометра, как у ведущей, так и у неведущей руки. При оценке одиночного сжатия динамометра двух рук достоверных различий не наблюдается, что, по-видимому, обуславливается задействованностью обеих рук в процессе игры. Выявленная асимметрия в показателях силы хвата и развитие утомления в ведущей руке может приводить к

раскоординированности в технике выполнении удара, и в дальнейшем быть причиной проигрыша очка в розыгрыше, а также стать причиной развития мышечной атрофии.

3.2 Разработка методики и почему она работает в Казани

Одним из широко используемых методов физического функционирования является сила хвата. Тест на силу хвата обычно используется для оценки комплексной работы мышц путем определения максимальной силы хвата, которая может быть достигнута за одно мышечное сокращение, что в дальнейшем служит маркером общей мышечной силы [26]. Сила хвата — это достоверная мера физической функции и широко используется науке [28].

Снижение физической функции — это естественное явление, связанное со старением. Такое снижение представляет собой проблему общественного здравоохранения, поскольку было показано, что оно связано с повышенным риском падений, обращением за медицинской помощью, уровнем зависимости и преждевременная смертность. Действительно, для многих независимых пожилых людей повседневные задачи, такие как подъем по лестнице, требуют функционирования, близкого к максимальной способности, а это означает, что дальнейшее снижение может увеличить их риск попасть в зависимость от опекуна. Один из широко используемых показателей физического функционирования - это сила хвата. Тест на силу хвата обычно используется для оценки комплексной работы мышц путем определения максимальной силы хвата, которая может быть достигнута за одно мышечное сокращение, что в дальнейшем служит маркером общей мышечной силы. Сила хвата — это достоверная мера физической функции и широко используется в обсервационных исследованиях и клинических условиях. Важно отметить, что одно исследование показало, что определяемая динамометром сила рукопожатия может быть полезным инструментом в гериатрической практике для выявления «самых старых» пациентов (в том числе люди в возрасте старше 75 лет) с риском инвалидности. В последние годы наблюдается экспоненциальный рост литературы, исследующей связи между силой хвата и последствиями для здоровья

(например, депрессия, когнитивная функция, суицидальные мысли, гиподинамия падения, сердечно-сосудистые заболевания, диабет, остеопороза и смертность).

Несколько механизмов могут объяснить взаимосвязь между силой рукопожатия и ранней смертностью. Во-первых, факторы ранней жизни, такие как участие в достаточных уровнях физической активности, влияют на силу хвата рук, и было показано, что уровень физической активности в детстве и сила хвата рук прослеживаются во взрослом возрасте. Важно отметить, что поддержание адекватного уровня физической активности и функционирования на протяжении всей жизни, вероятно, приносит наибольшую пользу для здоровья благодаря уменьшению любого длительного воздействия нездорового поведения. Затем сила связана с мышечной массой, а мышечная масса используется в качестве резерва белка во время травм. Наконец, могут быть задействованы и другие генетические факторы, приводящие к мышечной дистрофии и ранней смертности.

При рассмотрении взаимосвязи между силой хвата рук и неспособностью и силой ног это можно объяснить саркопенией (прогрессирующее снижение мышечной силы и массы, абсолютное и относительно размера тела, обычно возникающее с возрастом). Саркопения связана с снижением физических функций и ростом инвалидности. Далее, тест на силу хвата — это не просто измерение силы; а люди с заболеваниями суставов, которые, вероятно, будут иметь повышенный риск инвалидности и силы голени, могут хуже выполнять эту задачу.

Мы предлагаем для города Казани исследование, которое может помочь охарактеризовать здоровье, выявить различные начальные признаки развития заболевания, а на основе полученных результатов предотвратить их.

Общее тестирование подходит как для спортсменов разной квалификации, так и для людей различного возраста. Все исследование на обе руки занимает 8 минут и может проводиться в небольших помещениях. Эксперимент состоит из этапов максимального мышечного сокращения и серий развития мышечного утомления с последующим отдыхом. Данные динамометрии отражаются в установке LabChart на экране компьютера. Анализ и описание полученных данных происходит автоматически и не требует больших материальных затрат. При необходимости

данные исследования можно проводить на базе различных реабилитационных центров домов престарелых и т.д.

Заключение

Тест на силу рукопожатия — это не просто измерение силы; а люди с заболеваниями суставов, которые, вероятно, будут иметь повышенный риск инвалидности и силы голени, могут хуже выполнять эту задачу. Использование неинвазивного метода дает возможность быстро, качественно и не дорого оценить состояния, как спортсменов, так и пожилых людей, что позволяет оценить состояние человека и развитие многих патологических состояний, как опорно-двигательного аппарата, так и различных психологических состояний человека. Кроме этого оценка мышечной силы актуальна у пациентов с поражением плечевого сустава.

Ручные динамометры являются полезными инструментами для клиницистов для объективной оценки мышечной силы, количественной оценки степени нарушения и оценки эффективности лечения при проведении до и после вмешательства. Искоинетические динамометры считаются эталоном при тестировании мышц, но являются достаточно дорогостоящим и требуют необходимых лабораторных условий. Ручные динамометры считаются дешевыми, удобными по размеру и простыми в использовании инструментами. Абсолютная надежность определяет различия в повторных измерениях, выполненных несколько раз в одинаковых условиях.

Список использованной литературы

1. Аришнова, Н.Г. Использование показателей центральной гемодинамики и сердечного ритма для оценки функционального состояния спортсменов высокой квалификации / Н.Г. Аришнова, А.Д. Викулов, М.В. Бочаров // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – Естественные науки. – № 4. – С. 53-60.

2. Ахмедова, Г.М. Об отношении к развитию тенниса в регионе / Г.М. Ахмедова // Статья в сборнике трудов конференции. – Казань, 2021. – С. 15-16.
3. Блюм, Ю.Е. Особенности коррекции мышечно-суставного дисбаланса опорно-двигательного аппарата у спортсменов в игровых видах спорта (теннис): специальность 14.00.51 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, курортология и физиотерапия»: диссертация кандидата мед. наук / Блюм Юлия Евгеньевна; ФГУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта», 2009. – 109 с.
4. Голубева, В.А. Соотношение настойчивости и мотивов занятий спортивной деятельностью у подростков / В.А. Голубева, Н.А. Фомина // Психолого-педагогический поиск. – 2014. – С. 141.
5. Гостева, Э.Р. Благоприятная предпринимательская среда и ее влияние на развитие субъектов малого и среднего бизнеса (на примере ООО «Академия тенниса Шамиля Тарпищева») / Гостева Э.Р., Ельшин Л.А. // Общество, государство, личность: молодежное предпринимательство в поведенческой экономике. – 2019. – С. 178-186.
6. Духовна, А.А. Средства восстановления теннисистов на этапе совершенствования спортивного мастерства / А.А. Духовна, Д.В. Оленичев // Материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2022. – С. 223-225.
7. Лукашов, Н.В. Методические особенности исследований возрастных нарушений опорно-двигательного аппарата вследствие висцерально-соматической дисфункции / Н.В. Лукашов // Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. – 2019. – С. 87-91.
8. Мелихова, Т.М. Сравнительный анализ максимальной силы хватов с уровнем спортивной квалификации скалолазов 11-13 лет / Т.М. Мелихова, Р.А. Аюпов // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – №. 60-2. – С. 244-247.

9. Мельникова, О.В. Структурно-функциональные изменения VIP-позитивных клеток селезенки в ответ на поступление соли кальция // Наука и инновации. – 2013. – С. 195-201.
10. Морозова, Л.В. Технология общефизической подготовки юных теннисистов с использованием фитнес-тенниса / Л.В. Морозова, В.В. Лапин, С.В. Пунич, В.В. Чернышев // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2019. – №. 9. – С. 200-203.
11. Нургалеев, Д.Р. Соревновательные нагрузки теннисистов 10-12 лет / Д.Р. Нургалеев //Национальная Ассоциация Ученых. – 2015. – №. 6-1. – С. 45-47.
12. О присвоении спортивного звания «Мастер спорта России»: приказ Министерства спорта Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 159 нг. URL: <http://www.minsport.gov.ru/documents/awards/38135/> (дата обращения: 03.11.2022). Текст: электронный.
13. Об утверждении перечня базовых видов спорта на 2018 – 2022 годы: приказ Министерства спорта Российской Федерации от 25 апреля 2018 г. № 399, URL: https://watersportspb.ru/documentations/399_ob_utv_bazovyh_vidov_sporta.pdf (дата обращения: 03.11.2022). Текст: электронный.
14. Официальный сайт федерации тенниса России URL: http://archive.tennis-russia.ru/team_russia/team_russia_2021 (дата обращения: 03.11.2022). Текст: электронный.
15. Педагогические приемы, необходимые в профилактике травматизма у теннисистов / А.Э. Болотин [и др.] // Теория и практика физ. культуры: тренер: журн. в журн. – 2016. – №7. – С. 72-74.
16. Падурару, В.А. Воспитание скоростно-силовых качеств в тренировочном процессе спортсменов, специализированных в большом теннисе //World science: problems and innovations. – 2017. – С. 70-73.
17. Поливач, А.Н. Уровень показателей кистевой динамометрии студентов 2 курса основного отделения учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» / А.Н. Поливач, А.В. Чевелев, П.П.

Слабодчик, В.С. Кульбеда // Статья в сборнике трудов конференции. – Гомель, 2021. – С. 161-162.

18. Чубарова, Д.С. Проблемы травматизма и профессиональных заболеваний в спорте / Д.С. Чубарова // Материалы международной научно-практической онлайн-конференции. – Минск, 2021. – С. 321-324.

19. Шенкман, Б.С. Нейрональная NO-синтаза-молекулярный гарант стабильности мышечного волокна. NO-зависимые сигнальные пути в активной и разгруженной мышце / Б.С. Шенкман, Ю.Н. Ломоносова, Т.Л. Немировская // Успехи физиологических наук. – 2014. – Т. 45, №. 2. – С. 37-48.

20. Badia, A. minimally invasive treatment of wrist and hand lesions in tennis players. In: Di Giacomo, G., Ellenbecker, T., Kibler, W. (eds) Tennis medicine: Springer, Cham, 2018. – 1542 p.

21. Depressive symptoms, handgrip strength, and weight status in US older adults / L. Smith, S. White, Stubbs B [et al] // J Affect Disord, 2018. – № 238. – P. 305-310.

22. Girard, O. Neuromuscular fatigue in racquet sports / O. Girard, GP. Millet // Phys med rehabil clin Am. – 2009. – №20 (1). – P. 161-173. doi: 10.1016/j.pmr.2008.10.008. PMID: 19084769.

23. Handgrip strength and health outcomes: Umbrella review of systematic reviews with meta-analyses of observational studies / P. Soysal, C. Hurst, J. Demurtas [et al] // J Sport Health Sci, 2021. – №10. – P. 290-295.

24. High incidence of infraspinatus muscle atrophy in elite professional female tennis players / SW. Young, J. Dakic, K. Stroia // The American Journal of Sports Medicine, 2015. – № 43(8). – P. 1989-1993. doi:10.1177/0363546515588177.

25. Kovacs, MS. Tennis physiology: training the competitive athlete / MS. Kovacs // Sports Med. – 2007. – № 37(3). – P. 189-198. doi: 10.2165/00007256-200737030-00001. PMID: 17326695.

26. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: A prospective urban rural epidemiologic (PURE) study. J Cachexia Sarcopenia Muscle 2016;7:535–46

27. Lopez-Vidriero, E. [et. al] Tennis. In: Krutsch, W., Mayr, H.O., Musahl, V., Della Villa, F., Tscholl, P.M., Jones, H. (eds) Injury and health risk management in sports. Springer, Berlin, Heidelberg, 2020. – 826 p.

28. Onder G, Penninx BW, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM, Pahor M. Measures of physical performance and risk for progressive and catastrophic disability: Results from the Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:74–9