

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Факультет фізичної культури
Кафедра спорту і спортивних ігор

Дипломна робота (проект)
магістра

з теми: «ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК У
ТЕНІСІСТІВ ПЕРШОГО РОКУ НАВЧАННЯ ГРУПИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ
ПІДГОТОВКИ В ДЮСШ»

Виконав: студент 2 курсу, групи FKS2-M23
спеціальності 017 Фізична культура і спорт

Білий Ростислав Орестович

Керівник: Зубаль М. В., кандидат наук з фізичного
виховання та спорту, доцент

Рецензент: Алексєєв О. О., доктор педагогічних наук,
доцент

Кам'янець-Подільський – 2024 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 СПЕЦИФІКА РОЗВИТКУ ШВИДКІСНИХ ЗДІБНОСТЕЙ У ТЕНІСИСТІВ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ НА ЕТАПІ ПОГЛИБЛЕНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ.....	6
1.1 Особливості розвитку швидкісних якостей у дітей середнього шкільного віку з урахуванням анатомо-фізіологічних та психоемоційних характеристик.....	6
1.2 Сенситивні періоди розвитку швидко-силових здібностей, методи їх вдосконалення та основи технічної підготовки тенісистів.....	11
1.3 Комплекси вправ для розвитку швидко-силових здібностей з урахуванням вікових фізіологічних особливостей спортсменів.....	18
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	28
2.1 Методи дослідження.....	28
2.2 Організація дослідження.....	31
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ ШВИДКО-СИЛОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ ТЕНІСИСТІВ 13-14 РОКІВ НА ЕТАПІ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ.....	33
3.1 Розробка та теоретичне обґрунтування програми для розвитку швидко-силових здібностей у настільному тенісі.....	33
3.2 Дослідно-експериментальна робота за результатами реалізації програми.....	40
ВИСНОВКИ.....	50
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

ВСТУП

Актуальність теми. Дослідження розвитку швидко-силових здібностей у тенісистів зумовлене значенням цих якостей для досягнення високих результатів у настільному тенісі. Це складний вид спорту, який вимагає не тільки високої технічної та тактичної підготовленості, а й значної фізичної та психологічної витривалості. Швидкість і сила є основними компонентами швидко-силових здібностей, які разом впливають на ефективність гри, проте біля тенісного столу гравець постійно виконує різноманітні рухи: швидкі переміщення, стрибки, кроки та випади, що потребують активного застосування цих якостей. Розвиток швидко-силових здібностей дозволяє тенісисту підвищити швидкість реакцій, точність ударів, витривалість під час довгих і напружених матчів та забезпечити високу мобільність на майданчику. Це допомагає не тільки технічному вдосконаленню, а й зміцненню змагального духу, і сприяє досягненню високих результатів [31].

Розвиток швидко-силових здібностей є елементом навчально-тренувального процесу, що дозволяє підвищити результативність гри, скоротити час на реагування та підвищити ефективність виконання технічних прийомів. Ці можливості особливо важливі в настільному тенісі, швидкість реакцій та сила мають велике значення для досягнення успіху. Особливо діти є сенситивні періоди у розвитку цих здібностей, які припадають на вік 12-15 років, коли організм найбільш чутливий до тренувальних навантажень і оптимально реагує на фізичні вправи. У цей період можна значно підвищити якість, що відстає від швидкості рухів і сили, що впливає на ефективність гри в настільний теніс.

Важливо відзначити, що тренування швидко-силових здібностей має бути комплексним і адаптованим до специфіки гри в настільному тенісі. Невірно підібране навантаження може призвести до втрати еластичності рухів, що в своєму періоді негативно впливає на точність відчуття м'яча та технічні дії. Крім того, посилене навантаження на силу без належного розвитку швидкості може призвести до покращення реакцій та зниження маневреності. Тому ефективне

поєднання швидкісних і силових компонентів у справах є ключовим аспектом тренувального процесу, що дозволяє оптимізувати фізичну підготовленість та підвищити результативність гри в настільний теніс [19, с. 34-35].

Об'єкт дослідження – навчально-тренувальний процес юних тенісистів ДЮСШ на першому етапі поглибленої спеціалізованої підготовки

Предмет дослідження – програма удосконалення швидкісно-силових якостей у тенісистів.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності програми розвитку швидко-силових здібностей у тенісистів 13-14 років у ДЮСШ.

Завдання дослідження:

1. Вивчити стан проблеми через аналіз наукової та методичної літератури.
2. Розробити та теоретично обґрунтувати програму розвитку швидкісно-силових здібностей у навчально-тренувальному процесі юних тенісистів.
3. Оцінити ефективність розробленої програми під час педагогічного експерименту з тенісистами віком 13-14 років.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань застосовуються такі методи: загальнонаукові (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення науково-методичної літератури, емпіричних даних дослідження та матеріалів експериментальних робіт сучасних дослідників); емпіричні (опитування, бесіди); педагогічні (педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, тестування рухових здібностей); математико-статистичні методи.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть бути використані для розробки програм спеціальної фізичної та техніко-тактичної підготовки юних тенісистів, організації навчально-тренувального процесу у збірних командах з настільного тенісу, а також у навчальному процесі викладання теорії та практики підготовки спортсменів у ДЮСШ з підвищення ефективності тренувального процесу під час занять настільним тенісом.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дипломної роботи магістра обговорювались на звітній науковій конференції студентів, магістрантів

Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський 09-10 квітня 2024 року).

Публікації. Результати дослідження за темою кваліфікаційної (дипломної) роботи магістра висвітлені в одній науковій статті.

Структура та обсяг дипломної роботи магістра. Роботу викладено на 62 сторінках, з яких 55 основного тексту, що містить 5 таблиць і 4 рисунків. Дипломна робота складається, вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку 59 використаних літературних джерел.

ВИСНОВКИ

Настільний теніс – це високоскладний вид спорту, який включає різноманітні удари, кожен з яких вимагає спеціальних навичок і відрізняється не лише від зовнішніх факторів (наприклад, спортивного інвентарю), але й від внутрішніх, зокрема технічної підготовки спортсмена. Для досягнення високих результатів у настільному тенісі в домашніх умовах є систематичні тренування та підготовка до змагань. В якості орієнтира для оптимізації тренувального процесу можна розглядати прогресивні тенденції розвитку змагальної діяльності, що характеризуються жорсткою конкуренцією на змаганнях найвищого рівня. Процес підготовки спортсменів базується не лише на загальних психологічних і педагогічних закономірностях, але й отримує науково обґрунтовані методи та прийоми педагогічного впливу. Важливо також змінити способи організації поточної діяльності, що відповідають специфіці цього виду спорту, з урахуванням індивідуальних особливостей тенісистів та їх гендерних характеристик.

Аналіз літературних джерел та емпіричних даних з проблем розвитку швидкісних якостей у групах спеціалізованої підготовки 1-го року навчання в дитячо-юнацькій спортивній школі дозволяє застосування, що організація навчально-тренувальних занять для юних тенісистів віком 13-14 років буде максимально ефективною за умови. правильного підбору методів, засобів і раціонального комбінування загальних та спеціальних вправ, з урахуванням фізичних навантаження, що вимогам виду цієї діяльності та індивідуальним особливостям тенісистів. Врахування вікових, фізіологічних та психологічних характеристик спортсменів є необхідними умовами для успішного розвитку швидкісно-силових якостей. Дослідження в цій галузі пов'язані з особливостями росту й розвитку причин підлітків, а також з поступовим підвищенням їхньої майстерності. Стратегія нашої навчально-тренувальної програми обґрунтовується на зростанні знань біологічних закономірностей і розвитку юних тенісистів, що дозволяє максимально адаптувати тренувальний процес до фізіологічної потреби

підлітків для досягнення найкращих результатів у розвитку швидко-силових здібностей.

1. Під час вивчення наукової та методичної виявлено, що швидко-силові дії складають значну частину всіх рухових компонентів у тенісистів. З огляду на це, експерти та практики в галузі настільного тенісу класифікують вправи для розвитку швидко-силових якостей на три основні групи:

Перша група: вправи з подоланням опори, величина якої недостатньо змагальна, що призводить до зниження швидкості рухів, але підвищення рівня прояву сили. Ці вправи сприяють розвитку сили та витривалості.

Друга група: вправи з підоланням опори, величина якого менша для змагання, що дозволяє підтримувати високу швидкість рухів, водночас не знижуючи рівень сили, необхідний для ефективного виконання ударів.

Третя група: вправи, де опір дорівнює змагальному, що дозволяє підтримувати максимальну швидкість рухів, наближення до умов змагання, а також сприяє одночасному розвитку швидкості та сили на оптимальному рівні для досягнення високих результатів у грі.

2. Розроблено експериментальну програму для розвитку швидко-силових здібностей у юних тенісистів 13-14 років. Особливості цієї програми включають:

- включення в праву із зовнішніми опорами, таких як пружні предмети (еспандери, обтяжувачі, гумові джгути), а також в праву з протидією партнера. Це дозволяє створювати додаткові навантаження, які покращують силу та швидкість рухів, в умовах, наближених до реальних змагальних ситуацій;

- включення вправ на спеціалізованому тренажері «робот», що спрямований на розвиток швидко-силових здібностей. Ці вправи є більш змагально орієнтованими на основі традиційних методів, що дозволяють ефективніше підготувати спортсменів до реальних умов змагань;

- включення спеціальної вправи для підвищення техніко-тактичної підготовки спортсменів, що є важливою складовою частиною тренувального процесу. Фізична підготовка служить основою для розвитку технічних і

тактичних навичок, що дозволяє спортсмену реалізувати свій потенціал на змаганнях.

3. Експериментально доведено, і результати, представлені в таблицях та діаграмах, демонструють, як показники контрольної та експериментальної групи вдосконалені шляхом проведення тестів у тенісистів 13-14 років у процесі нашого дослідження. Приріст рівня розвитку швидко-силових здібностей в експериментальній групі виявився більшим, у порівнянні з контрольною групою. За період експерименту результати тестів у контрольній та експериментальній групах підвищилися наступним чином: у праві з імітацією накатів справа та злива з обтяженою ракеткою на 2,05 % та 19,12 % відповідно; у праві «квадрат» на 7,19 % та 29,71 %; у стрибку в довжину з місця на 5,51 % та 12,01 %. Ці результати дають підстави стверджувати про високу ефективність розробленої методики тренувань для розвитку швидко-силових здібностей у юних тенісистів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєв О. О., Прозар М. В. Аналіз атакуючих технічних дій у настільному тенісі гравців Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2018. Вип. 11. С. 17-25.

2. Асєєва Я. Ф., Шевченко О. О. Взаємозв'язок психофізіологічних показників та технічної підготовленості у спортсменів з настільного тенісу на етапі попередньої базової підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2019. № 6(к). С. 5-9.

3. Асєєва І. О., Шинкарьов С. І., Шинкарьова О. Д. Методичні засади організації занять з настільного тенісу у процесі позакласної роботи з фізичної культури зі старшокласниками. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2018. № 4(2). С. 59-65.

4. Асєєва Я. Ф., Шевченко О. О. Аналіз результатів анкетування тренерів щодо удосконалення техніко-тактичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки в тенісі настільному. *Спортивні ігри*. 2019. 3 (13). С. 4-11.

5. Ахметов Р. Ф. Спортивна метрологія : навч. посіб. Житомир : Вид-во ФОП Євенок О. О., 2017. 176 с.

6. Баканова О. Ф. Особливості спеціальної фізичної підготовки тенісистів. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*. 2023. 10 (170). С. 23-26.

7. Баканова О. Ф. Теоретичні та практичні види підготовки тенісистів : особливості та вплив на результативність гри. *Спортивні ігри*. 2024. 2 (32), С. 4-22.

8. Бірук І. Д., Сініцина О. В., Шолопак Л. Ф. Методичні вказівки для практичних занять з навчальної дисципліни «Фізичне виховання» на тему «Історія

розвитку та основні технічні елементи настільного тенісу». Частина 1. Рівне : НУВГП, 2019. 29 с.

9. Бурлака І. В., Лукачина А. В. Фізичне виховання : теніс : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 75 с.

10. Використання засобів настільного тенісу в процесі фізичного виховання студентів : навч.-метод. посіб. / уклад.: С. М. Харченко, Р. М. Харченко, В. А. Матлаш та ін. Суми : СНАУ, 2019. 95 с.

11. Гейтенко В. В., Пристинський В. М., Зайцев В. О. Теорія і методика дитячого та юнацького спорту : навч.-метод. посібник. Слов'янськ : Вид-во Б. І. Маторіна, 2021. 171 с.

12. Гришко Л. Г., Гришко Ю. Ю., Ібраїмова М. В. Настільний теніс : навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю. Київ : РНМК, 2013. 137 с.

13. Гришко Ю. Розвиток рухових якостей студентів технічних університетів засобами настільного тенісу в позааудиторній діяльності. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. № 10. С. 70-81.

14. Давидова Н., Пономаренко О., Гришко Л., Скачек А. Розвиток рухових якостей дітей на початковому етапі тренування засобами настільного тенісу. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021. № 10. С. 124-132.

15. Дядечко І. Є., Бабій В. Г. Річна динаміка фізичної підготовленості учнів середнього шкільного віку під час занять настільним тенісом. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2021. № 1. С. 44-49.

16. Євтифієва І. І. Інтегральна підготовка тенісистів 10-12 років з використанням технологій візуалізації техніко-тактичних дій : дисертація. Харків : Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 2020. 235 с.

17. Жуковський Є. І., Крук М. З , Шоханов О.С. Науково-методичні засади вдосконалення координаційних здібностей студентів засобами настільного тенісу.

Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. 2020. Вип. 3. С. 56-60.

18. Ігрові види спорту (настільний теніс) : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Ігрові види спорту (настільний теніс)» усі спеціальності / уклад.: А. В. Лукачина, І. В. Новікова, О. М. Чиченьова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 123 с.

19. Кошура А. В. Теорія і методика спортивних тренувань : навч. посіб. Чернівці : Чернівець. нац. ун-тім. Ю. Федьковича, 2021. 120 с.

20. Круцевич Т. Ю., Воробйов М. І., Безверхня Г. В. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2017. 224 с.

21. Кутек Т. Б., Вовченко І. І. Основи теорії і методики спортивної підготовки : навч. посіб. Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 108 с.

22. Кучеренко Г. До питання про техніко-тактичну підготовку гравців у настільному тенісі (теоретична стаття). *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2019. Вип. 33. С. 182-187.

23. Маляр Е. І., Маляр Н. С. Загальна теорія підготовки спортсменів : методичні рекомендації. Тернопіль, ТНЕУ: Економічна думка, 2019. 73 с.

24. Моїсеєнко О. К., Горчанюк В. А., Архипова А. В. Зміна показників спеціальних здібностей та функціонального стану вестибулярного аналізатору тенісистів 6-7 років впродовж навчального року. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. 2019. Вип. 6 (114). С. 52-56.*

25. Настільний теніс : метод. рек. / укладачі: Є. І. Жуковський, І. В. Мичка, О. І. Булгаков. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2021. 65 с.

26. Настільний теніс: навч.-метод. посіб. / О. О. Алексєєв, Г. А. Коломоець, А. А. Ребрина, А. А. Ребрина. Київ-Кам'янець-Подільський : В-во «Альянт», 2023. 215 с.

27. Носко М., Архипов О., Носко Ю., Архипов С. Основи техніки та тактики гри в настільний теніс. *Вісник Національного університету «Чернігівський*

колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. 2023. Вип. 20. С. 207-211.

28. Панова А. С., Шевченко О. О. Динаміка показників фізичної підготовленості спортсменок на заняттях з настільного тенісу в групах початкової підготовки. *Спортивні ігри*. 2017. № 3. С. 39-41.

29. Петренко С. Організація тренувального процесу в настільному тенісі на базовому етапі підготовки. *Вісник Запорізького національного університету*. 2022. №2. С. 22-27.

30. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування. Київ: Перша друкарня, 2021. 672 с.

31. Самохвалова І. Ю., Мелюшкина В. В. Розвиток швидкісно-силових якостей у студентів аграрного університету, які займаються настільним тенісом. *Збірник наукових праць «Фізична культура, спорт та здоров'я нації» ВДПУ ім. Коцюбинського*. 2018. С. 44-51.

32. Стасюк Р. М., Остапенко Ю. О., Симбірська Е. О. Діяльність спортсмена у настільному тенісі, як об'єкт програмування. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*. 2021. 4 (134). С. 101-105.

33. Фізична підготовка тенісистів з настільного тенісу / розробники: А. В. Полякова, А. В. Мицак, О. А. Кіреєв Дніпро : Вид-во ЧФ «Стандарт-Сервіс», 2019. 28 с.

34. Фізичне виховання. Настільний теніс : навч. посіб. для студентів всіх спеціальностей / уклад.: Л. Г. Гришко, Н. В. Завадська, І. В. Новікова, О. М. Чиченьова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 108 с.

35. Чиченьова О. Інноваційна методика навчання студентів-початківців технічному удару гри в настільний теніс під час занять з фізичного виховання. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2021. Вип. 20. С. 61-64.

36. Чиченьова О. М., Новікова І. В., Ганул О. В. Спритність як важлива умова навчання студентів технічних елементів гри в настільний теніс. *Науковий часопис*

Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2021. Вип. 84(2). С. 121-125.

37. Чиченьова О. М., Лукачина А. В. Вплив тактичної підготовки на якість навчання і спортивний результат у здобувачів вищої освіти які обрали гру в настільний теніс з дисципліни «Фізичне виховання». *Актуальні питання у сучасній науці.* 2024. Випуск №4 (22). С. 1113-1123.

38. Чухланцева Н. В. Технології підвищення спортивної майстерності для студентів спеціальності 017 Фізична культура і спорт денної та заочної форм навчання : навч. посібн. Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. 226 с.

39. Шалар О. Г., Стрикаленко Є. А., Гузар В. М., Андрєєва Р. І. Ефективність особистісного підходу до технічної підготовки спортсменів з тенісу настільного. *Спортивні ігри.* 2022. № 2. С. 91-101.

40. Шевченко О. О., Асєєва Я. Ф. Контроль рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів в групі базової підготовки тенісу настільного. *Спортивні ігри.* 2018. № 4. С. 60-66.

41. Шевченко О. О., Щекотіхіна Н. Д. Поточний контроль рівня спеціальної фізичної підготовленості у дітей 10-11 років в настільному тенісі. *Спортивні ігри.* 2018. Вип. 2. С. 79-84.

42. Щепотіна Н. Ю. Спортивна метрологія : методичні рекомендації. Вінниця : ВДПУ, 2019. 64 с.

43. Büsch, D. (2021). Developing a tool to assess technical skills in talented youth table tennis players – a multi-method approach combining professional and scientific literature and coaches' perspectives. *Sports Medicine - Open.* 7 (42). 1-24. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00327-5>

44. Colomar, J., Corbi, F., Brich, Q., & Baiget, E. (2022). Determinant Physical Factors of Tennis Serve Velocity: A Brief Review. *International journal of sports physiology and performance*, 17(8), 1159–1169. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0091>

45. Grycan, J. (2024). Technical and tactical actions of representatives of different styles of play in table tennis. *Acta Kinesiologica*, Vol. 18 (2024)(Issue 2), 41-55.

46. Haghighi, A. H., Zaferanieh, A., Hosseini-Kakhak, S. A., Maleki, A., Esposito, F., Cè, E., Castellar, C., Toro-Román, V., & Pradas, F. (2021). Effects of Power and Ballistic Training on Table Tennis Players' Electromyography Changes. *International journal of environmental research and public health*, 18(15), 7735. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157735>
47. Horníková, H., Doležalová, L., & Zemková, E. (2018). Playing table tennis contributes to better agility performance in middle-aged and older subjects. *Acta Gymnica*, 48(1), 15-20. doi: 10.5507/ag.2018.004
48. Kondric, M. (2015). Structural Analysis of Technical-Tactical Elements in Table Tennis and their Role in Different Playing Zones. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 47, 197-214.
49. Kong, Shuo, & Li, Jianping. (2023). *TRAINING TO IMPROVE THE PHYSICAL FITNESS OF TABLE TENNIS PLAYERS*. Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte.
50. Kumar, S., Das, R., Bairagi, K., & Singh, M. (2024). Serve Dynamics: Applying a Bibliometric Approach in the Kinetics and Kinematics Analysis for Flat and Topspin Serves in Tennis. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(5), 819–828. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.5.18>
51. Miran Kondrič, Alessandro Moura Zagatto, Damir Sekulić. (2013) The Physiological Demands of Table Tennis: A Review. *Journal of Sports Science and Medicine*. (12), 362 - 370.
52. Pluta B, Galas S, Krzykała M, Andrzejewski M, Podciechowska K. Somatic Characteristics and Special Motor Fitness of Young Top-Level Polish Table Tennis Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(10):5279. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105279>
53. Pullinger, S. A., Varamenti, E., Nikolovski, Zjo, Elgingo, M., Cardinale, M. (2019). Seasonal Changes in Performance Related Characteristics and Biochemical Marker Variability of Adolescent Table Tennis Players. *Asian J Sports Med.*;10(1):e67278. <https://doi.org/10.5812/asjsm.67278>.

54. Schneider, R., Lewerentz, L., Kemnitz, S., & Schultz, C. (2022). Table Tennis and Physics. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.107026
55. Srinivasan, M. (2014). Effect of Specific Table Tennis Training on the Selected Skill Performance variables of School Boys. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 3(3), 11–17. <https://doi.org/10.26524/1433>
56. Tian, J., Wang, Z. & Xiao, Y. (2024). The difference of dynamic elasticity characteristics and stroke effect between two types of new material seamed plastic table tennis ball. *Sci Rep* 14, 22698. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73829-3>
57. Tian, J., Xiao, Y. Research on the difference of stroke characteristics and stroke effect between different stroke duration of table tennis players (2024). *Sci Rep*. 14, 25405. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-76802-2>
58. Wong, D. W. -C., Lee, W. C. -C., & Lam, W. -K. (2020). Biomechanics of Table Tennis: A Systematic Scoping Review of Playing Levels and Maneuvers. *Applied Sciences*, 10(15), 5203. <https://doi.org/10.3390/app10155203>
59. Yao, Zhi, & Chao, Yuhan. (2023). *PHYSICAL FITNESS TRAINING AND REACTION SPEED IN SPORTS TABLE TENNIS PLAYERS*. Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte.