

УДК 614.8/616-01/-099

DOI <https://doi.org/10.32782/pub.health.2025.2.10>**Горошко Вікторія Іванівна,**

кандидат медичних наук, доцент,

доцент кафедри терапії та реабілітації

Національного університету водного господарства та природокористування

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5244-5648>**Наконечна Світлана Павлівна,**

доктор філософії за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія»,

доцент кафедри терапії, реабілітації і морфології

Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7683-3493>**Траверсе Вікторія Олександрівна,**

учениця 8-го класу

Міжнародної французької школи, Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6507-6231>**Шаповалова Ганна Анатоліївна**

доктор медичних наук, доцент,

доцент кафедри терапії та реабілітації

Національного університету фізичного виховання і спорту України

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8930-2325>

КІНЕЗІОТЕЙПІНГ У КОМПЛЕКСНІЙ ПРОФІЛАКТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ ЛАТЕРАЛЬНОГО ЕПІКОНДИЛІТУ В ТЕНІСІСТІВ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ

Актуальність. Латеральний епіконділіт (тенісний лікоть) є найпоширенішою причиною болю в лікті й зазвичай спостерігається у гравців у ракеткові види спорту із зареєстрованою частотою виникнення 9–35 % та поширеністю 14–41 % серед тенісистів. **Мета** – систематизувати сучасні дані щодо причин та профілактики травм у підлітків (10–19 років) у тенісі, проаналізувати ефективність кінезіотейпінгу як методу зменшення больового синдрому за наявності симптомів латерального епіконділіту. **Матеріали та методи.** У дослідженні брали участь 16 підлітків (7 хлопців та 9 дівчат). Середній вік становив $13,5 \pm 0,9$ року, середня тривалість симптомів – $3,8 \pm 1,2$ місяця. Ураження спостерігалось у 12 правих і 4 лівих ліктях, що забезпечує гендерну рівність розподілу вибірки респондентів і дає змогу вважати вибірку репрезентативною. Опитування проводилося анонімно, через Google-форму, що забезпечує принцип конфіденційності дослідження. **Результати** показали, що обидва сеанси тейпування (КТ та СТ) значно зменшили біль під час розгинання зап'ястя з опором і силу хвата без болю. За допомогою КТ порівняно із СТ зменшення болю під час розгинання зап'ястя з опором зафіксовано середнє зниження на 2,1 бала за шкалою ВАШ із досягненням мінімально допустимого відхилення. Отримані результати підтверджують використання КТ як тимчасового лікування болю, спричиненого латеральним епіконділітом. **Висновки.** 1. Латеральний епіконділіт є поширеною травмою серед підлітків, які займаються тенісом. 2. Кінезіотейпування показало значущу ефективність у зменшенні больового синдрому за наявності латерального епіконділіту порівняно із симуляційним тейпуванням. 3. Метод КТ сприяє модуляції сенсорних сигналів, зменшенню навантаження на латеральний надвиросток і покращенню функціональних показників. 4. Обмеження дослідження передбачають невеликий розмір вибірки, короткочасну оцінку ефектів (до 60 хвилин) і фіксоване навантаження, що не дає змоги екстраполювати результати на всі спортивні ситуації. 5. Для підтвердження довготривалої ефективності КТ та його впливу на спортивну продуктивність необхідні подальші дослідження з більшими вибірками та тривалішим періодом спостереження.

Ключові слова: теніс, «лікоть тенісиста», профілактика травми ліктьового суглоба.

Horoshko V. I., Nakonechna S. P., Traverse V. A., Shapovalova H. A. Kinesiotaping in the complex prevention and treatment of lateral epicondylitis in adolescent tennis players

Topicality. Lateral epicondylitis (tennis elbow) is the most common cause of elbow pain and is commonly seen in racket sports players with a reported incidence of 9–35% and prevalence of 14–41% among tennis players. **The aim of the study** was to systematize current data on the causes and prevention of injuries in adolescents (10–19 years) in tennis, and to analyze the effectiveness of kinesiotaping as a method of reducing pain syndrome in the presence of symptoms

of lateral epicondylitis. **Materials and methods.** The study involved 16 adolescents (7 boys and 9 girls). The mean age was 13.5 ± 0.9 years, the mean duration of symptoms was 3.8 ± 1.2 months. The lesion was observed in 12 right and 4 left elbows, which ensures gender equality in the distribution of the sample of respondents and allows us to consider the sample representative. The survey was conducted anonymously, via a Google form, ensuring the confidentiality of the study. **Research results.** The results showed that both taping sessions (CT and ST) significantly improved pain during resisted wrist extension and pain-free grip strength. However, CT was superior to ST in reducing pain during resisted wrist extension, resulting in a mean decrease of 2.1 points on the VAS scale, reaching the minimum acceptable deviation. Our results support the use of CT as a temporary treatment for pain caused by lateral epicondylitis. The results show that CT significantly improved pain scores per kilogram. **Conclusions.** 1. Lateral epicondylitis is a common injury among adolescents who play tennis and has a multifactorial etiology. 2. Kinesio taping has shown statistically significant effectiveness in reducing pain syndrome in lateral epicondylitis compared to simulated taping. 3. The KT method contributes to the modulation of sensory signals, reducing the load on the lateral epicondyle and improving functional indicators, such as extensor strength and range of motion. 4. Despite the positive results, limitations of the study include a small sample size, short-term assessment of effects (up to 60 minutes) and a fixed load, which does not allow extrapolation of the results to all sporting situations. 5. Further studies with larger samples and a longer follow-up period are needed to confirm the long-term effectiveness of KT and its impact on sports performance.

Key words: tennis, "tennis elbow", prevention of elbow joint injury.

Вступ. Спорт – це сфера людської діяльності, що характеризується підвищеною частотою травм, різних професійних захворювань, а також станів до та після травм, які загрожують здоров'ю спортсменів, їх тренуванням і змагальній ефективності. Частота спортивних травм у різних країнах коливається від 10 до 17 % усіх травм. Так, у Сполучених Штатах спортивні травми становлять 16 % усіх травм у дітей та підлітків, тоді як травми внаслідок дорожньо-транспортних пригод – 7,1 % [1]. Однією з поширених травм у тенісі є латеральний епікондиліт, також відомий як «тенісний лікоть».

Теніс – найпопулярніший у світі ракетковий вид спорту, в який грають у 215 країнах [2]. Протягом одного матчу тенісисти виконують понад 1100 ударів, передаючи вібрації безпосередньо своєму тілу. Ця постійна передача вібрації не тільки суттєво впливає на спортивні результати та комфорт, але й може призвести до травм [3]. Лікоть відомий як найслабша ланка тенісиста, або «ахіллесова п'ята». У 1873 році британський хірург Рунге Ф. Ф. описав професійне захворювання «лікоть тенісиста». Цей стан поширений серед людей багатьох професій, включно з теслярами, музикантами та друкарями, де повторювані щоденні рухи напружують м'язи зап'ястя та передпліччя. Постійна мікротравма може призвести до болю в лікті та розвитку епікондиліту плечової кістки, інвалідизації. Латеральний і медіальний епікондиліт, подібні стани, що вражають верхні кінцівки, відрізняються своєю локалізацією. Хоча латеральний епікондиліт характерний для тенісистів, медіальний епікондиліт, який зазвичай називають «ліктем гольфіста», також може вражати гравців з метання диска. Латеральний епікондиліт зустрічається в 7–10 разів частіше, ніж медіальний епікондиліт.

Під час вивчення проблеми було проведено термінологічний аналіз патофізіологічного стану, який клініцисти називають «латеральний епікондиліт». Використання термінів «періостит» та «епікондиліт» протягом багатьох років ставилося під сумнів, оскільки гістологічне дослідження не виявляло запальних клітин (макрофагів, лімфоцитів або нейтрофілів) в ураженій тканині [4]. Мікроскопічні дослідження, проведені Крушар Б. С. та ін., виявили переважно фібробластичну тканину та судинну інфільтрацію, що спонукало їх описати цей стан як «ангіофібробластичну тендинопатію» в 1999 році [5]. На основі цих результатів дослідники дійшли висновку, що більш точним терміном для цього стану є «латеральна тендинопатія ліктьового суглоба». Це стосується дегенеративного процесу, що характеризується гіперпроліферацією фібробластів, гіпертрофією судин і неструктурованим колагенозом. Терміни «тендиноз» і «тендинопатія» означають відсутність хімічного запалення. Було висловлено припущення, що тендинопатія розвивається через надмірне навантаження на ішемічну судинну зону з подальшою неоваскуляризацією [6]. Незважаючи на відсутність запальних клітин, цей стан є болісним. Однак дослідження показали, що сенсорні волокна, які містять пептид, пов'язаний із геном кальцитоніну, є імунореактивними. Обмежена присутність цих нейропептидів у підгрупі дрібних кровоносних судин свідчить про те, що нейрогенне запалення може бути відповідальним за виникаючий біль [7]. Тому терміни «латеральний епікондиліт» або «лікоть тенісиста» залишаються найпоширенішими термінами для позначення болю навколо латерального надвиростка ліктя.

За словами експертів зі спортивної медицини, біль у лікті в тенісистів найчастіше спричинений неправильною технікою. Правильна техніка

та використання спорядження важливі для профілактики цього синдрому. Занадто жорсткий хват ракетки також може збільшити ризик розвитку тенісного ліктя [8]. Важливо вибрати спорядження відповідного розміру та ваги, щоб уникнути зайвого навантаження на м'язи передпліччя. Інші причини стосуються недостатньої розминки перед основним тренуванням і відмінностями в анатомічних та фізіологічних характеристиках суглобів. Крім того, автори відзначили відмінності у хватах ракеток. У тенісі існує два хвати: східний і західний, які відрізняються кутом ракетки та положенням руки під час ударів. Східний хват є більш універсальним, дає змогу виконувати більш пологі удари й удари з перекручуванням, що робить його придатним для початківців. Західний хват є більш екстремальним і може надати м'язу більше обертання, але потребує більших зусиль і гнучкості [9]. За словами Донга Р. та ін., західний хват може мати більше факторів ризику розвитку патологій у гравців, ніж східний [10]. Крім того, Тальяфіко А. С. також повідомив, що західний стиль хвата є більш небезпечним для зап'ястя і що сила зап'ястя та час удару є ключовими для запобігання травм [11; 12]. Ці результати вказують на те, що залучення м'язів передпліччя та стратегії пом'якшення удару різняться залежно від хвата, причому активність розгиначів великого пальця відіграє важливу роль. Це свідчить про те, що, крім покращення загальної сили м'язів передпліччя, тенісисти та тренери повинні приділяти більше уваги балансуванню сили згиначів і розгиначів зап'ястя. Зосередження на цих аспектах важливе для пом'якшення ударних навантажень (як у східному, так і в західному хваті), покращення спортивних результатів і комфорту, а також запобігання спортивним травмам.

Мета та завдання – систематизувати сучасні дані щодо причин і профілактики травм у підлітків (10–19 років) у тенісі, проаналізувати ефективність кінезіотейпінгу як методу зменшення больового синдрому за наявності симптомів латерального епіконділіту.

Методи дослідження. У дослідженні брали участь 16 підлітків (7 хлопців та 9 дівчат) віком 12–15 років, які регулярно грали в теніс в одному спортивному клубі, що забезпечує гендерну рівність розподілу вибірки респондентів і дає змогу вважати вибірку репрезентативною. Опитування проводилося анонімно, через Google-форму, що забезпечує принцип конфіденційності дослідження. Такий методичний підхід дав змогу систематизувати інформацію, об'єктивно усвідомити

проблему та надати конкретні рекомендації щодо подальших дій.

Критеріями включення були клінічні ознаки хронічного латерального епіконділіту, підтверджені спортивним лікарем, біль у латеральному надвиростку під час удару в тенісі або розгинання зап'ястя з опором, локалізована болючість у місці прикріплення сухожилля розгинача, що тривали щонайменше два місяці. Із дослідження виключалися спортсмени, якщо вони мали в анамнезі кінезіотейпування, отримували ін'єкції глюкокортикоїдів у ліктьовий суглоб протягом останніх трьох місяців або мали артрит чи ураження шкіри в місці тейпування. У випадках двостороннього болю до дослідження включали лікоть з більш вираженою інтенсивністю симптомів.

Дизайн дослідження. Це дослідження проводилося за рандомізованим подвійним сліпим перехресним дизайном. Учасники, які відповідали критеріям включення та надали письмову інформовану згоду від батьків або законних опікунів, пройшли два сеанси тейпування: кінезіотейпування (КТ) та симуляційне (імітаційне) тейпування (СТ). Сеанси проводилися у випадковому порядку з 3-денним інтервалом між сеансами для виключення кумулятивних ефектів. Рандомізацію проводили шляхом сліпого відбору. Використання знеболювальних, протизапальних препаратів або процедур фізіотерапії було заборонено протягом 48 годин до початку дослідження.

Процедура тейпування: для КТ використовувалася стрічка Kinesiotex, а для кінезіосимуляції (СТ) – візуально схожа еластична клейка стрічка. Тейпування проводилося досвідченим фізичним терапевтом. Для КТ використовувалися дві Y-подібні стрічки. Одна стрічка накладалася вздовж м'язів-розгиначів передпліччя з приблизно 30%-м натягом, а інша – поперек проксимальної ділянки для корекції фасціальної структури. Суб'єкт перебував у положенні з витягнутим ліктем і відведеним та зігнутим зап'ястям.

Функціональні проби. Інтенсивність больового синдрому оцінювали за допомогою візуальної аналогової шкали (ВАШ) під час активного розгинання зап'ястя з опором. Функцію ліктя оцінювали за допомогою стандартизованих артроскопічних тестів сили розгиначів зап'ястя та діапазону рухів ліктя з вантажем у 1 кг для всіх учасників. Вимірювання проводили до та після кожного сеансу тейпування, а ефективність кінезіотейпування визначали шляхом порівняння результатів між групами КТ та СТ. Щоб отримати основну інформацію про учасників, як-от вік, тривалість симптомів та уражена сторона, учасники

дали відповіді в короткому інтерв'ю та структурованій анкеті, включно із шкалою оцінки пацієнта для ліктя тенісиста (PRTEE). PRTEE (0–100) оцінює інтенсивність болю й обмеження активності, спричинені латеральним епіконділітом, причому вищі бали вказують на більший вплив.

Статистичний аналіз проводився за допомогою SPSS версії 17.0.

Результати дослідження. Латеральний епіконділіт часто спостерігається в ракеткових видах спорту. Вважається, що значне ексцентричне скорочення м'язів-розгиначів зап'ястя під час удару лівою рукою є причиною повторюваних мікротравм, що призводять до латерального епіконділіту. Латеральний епіконділіт також поширений серед загальної популяції, вражаючи приблизно від 1 до 3 % людей працездатного віку. Традиційно лікування зазвичай спиралося на консервативні заходи, як-от пероральні нестероїдні протизапальні препарати, фізіотерапія (наприклад, ультразвук, електростимуляція), лікувальні вправи та ін'єкції стероїдів. Навіть за таких методів лікування пацієнти зазвичай страждають від симптомів протягом кількох місяців. Тому ефективні тимчасові методи профілактики і зняття больового синдрому, зокрема тейпування, можуть покращити якість життя та мобільність.

У дослідженні взяли участь 16 підлітків віком від 12 до 15 років із діагнозом хронічного латерального епіконділіту, які перебували на лікуванні в реабілітаційному амбулаторному відділенні. Середній вік становив $13,5 \pm 0,9$ року, середня тривалість симптомів – $3,8 \pm 1,2$ місяця. Ураження спостерігалось у 12 правих і 4 лівих ліктях. Основним показником результату був біль під час розгинання зап'ястя з опором, що узгоджується з попередніми дослідженнями латерального епіконділіту. Для стандартизації процедури учасникам було доручено тримати вагу 1 кг, стоячи з розслабленим ліктем, повільно

піднімати вагу, згинаючи лікоть від 0 до 120°, а потім повертати його у вихідне положення. Зап'ястя утримувалося в пронованому положенні, що дозволяло ізометричне скорочення м'язів – розгиначів зап'ястя. Після триразового повторення цієї процедури учасники повідомляли про біль, використовуючи ВАШ. Значення ВАШ коливалися від 0 – «без болю» до 10 – «найсильніший біль». Зменшення на 2 бали вважалося мінімальною клінічно важливою різницею. Інші параметри стосувалися болю у спокої, сили стискання без болю та порога больового тиску. Через невеликий розмір вибірки використовувалися непараметричні тести. Ефекти перенесення досліджувалися шляхом порівняння результатів між сеансами за допомогою тесту знакових рангів Вілкоксона. Зміни, викликані тейпуванням, також оцінювалися за допомогою того самого тесту. Різниця визначали за допомогою U-тесту Манна – Вітні. Рівень значущості становив $p < 0,05$. Показник PRTEE коливався від 20 до 72, із середнім значенням $44,5 \pm 14,8$, що вказує на широкий діапазон тяжкості симптомів (рис. 1).

Результати цього дослідження підтвердили, що КТ був ефективнішим, ніж СТ у зменшенні болю під час розгинання зап'ястя з опором. Обидві методики продемонстрували негайне полегшення болю, але ефект, імовірно, частково був зумовлений ефектом плацебо.

Тейпування за допомогою може зменшити навантаження на латеральний надмищелок, допомагаючи м'язам-розгиначам і модулюючи сенсорні сигнали через шкіру та фасцію, що узгоджується з попередніми дослідженнями за цією тематикою. Обмеження цього дослідження передбачають невеликий розмір вибірки, оцінку лише негайних ефектів (до 60 хвилин) і використання фіксованого опору 1 кг, що означає, що результати не можуть бути безпосередньо застосовані до всіх спортивних ситуацій. Потрібні подальші дослідження,

Таблиця 1

Порівняння показників до/після та між групами (КТ / СТ), n = 8 у кожній групі

Показник	Група	До – Ме (Q1–Q3)	Після – Ме (Q1–Q3)	W (парне)	p (парне)	U (після: КТ / СТ)	p (міжгрупове)
Біль (ВАШ, бали)	КТ	7,0 (6,5–7,5)	3,0 (2,0–4,0)	4	0,011	11	0,019
	СТ	6,5 (6,0–7,0)	6,0 (5,5–6,5)	29	0,286		
Сила розгиначів (кг)	КТ	21,0 (20,0–22,5)	27,5 (26,0–29,0)	6	0,018	9	0,015
	СТ	21,5 (21,0–22,0)	22,0 (21,0–23,0)	30	0,317		
Діапазон рухів за навантаж. 1 кг	КТ	128° (125–130)	138° (136–140)	7	0,021	12	0,022
	СТ	127° (125–129)	128° (126–130)	27	0,284		
PRTEE (0–100)	КТ	62,0 (60,0–65,0)	28,0 (25,0–30,0)	3	0,009	8	0,012
	СТ	61,0 (59,0–63,0)	58,0 (56,0–60,0)	24	0,291		

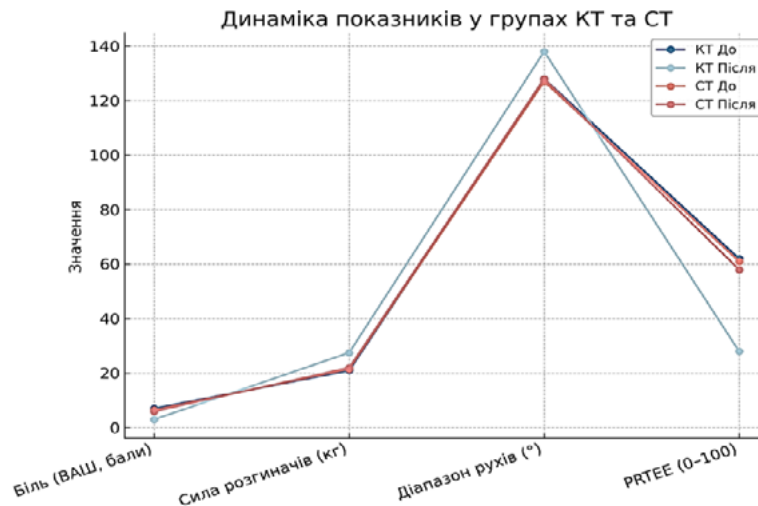


Рис. 1. Динаміка змін основних показників у групах КТ та СТ (до та після втручання)

щоб оцінити тривалість ефектів і вплив на біль під час спортивних рухів із високим навантаженням.

Дискусія. У цьому дослідженні вивчали знеболювальний ефект тейпування (КТ) шляхом вимірювання кількох параметрів болю у пацієнтів із латеральним епіконділітом. Результати показали, що обидва сеанси тейпування (КТ та СТ) значно зменшили біль під час розгинання зап'ястя з опором і силу хвата без болю. Однак КТ показав кращі результати, ніж СТ у зменшенні болю під час розгинання зап'ястя з опором, що призвело до середнього зниження на 2,1 бала за шкалою ВАШ, досягнувши мінімально допустимого відхилення. Дослідження підтверджує використання КТ як тимчасового лікування болю, спричиненого латеральним епіконділітом.

Як показують результати, КТ значно покращила показники болю із застосуванням тесту з вагою 1 кілограм. Початкова концепція КТ полягає у зменшенні накопичення рідини між шарами м'яких тканин і всередині них. Однак кореляція між цією концепцією та знеболювальним ефектом до кінця не зрозуміла, тому було запропоновано кілька інших механізмів знеболення. По-перше, було висловлено припущення, що нанонейронні клітини можуть слугувати важливими сигнальними шляхами для сенсорних модальностей, стимулюючи сусідні нервові закінчення, оскільки соматичний біль сприймається, коли шкідливі подразники активують специфічні рецептори (ноцицептори) на тонкомієлінових Аδ-волокнах та немієлінових С-волокнах. Деякі дослідження показали, що кератиноцити можуть бути нейрональними первинними перетворювачами механічних подразників, можливо,

викликаючи реакції в сусідніх С-волокнах через серію сигнальних механізмів. Такі твердження дають можливість зробити припущення, що розтягнення шкіри, індуковане КТ, може впливати на обробку болю кератоцитами. Крім того, подразники розтягування шкіри також можуть перешкоджати передачі болю, сприяючи механізмам гальмування болю. Згідно з теорією порогового контролю, тривале соматосенсорне легке подразнення від розтягнення шкіри може закривати «ворота» больових сигналів, запобігаючи передачі больових імпульсів до центральної нервової системи. Інше можливе пояснення пов'язане з модуляцією м'язової активності. Кілька досліджень показали, що КТ-тейпінг потенційно може модулювати м'язову активність. Наприклад, первинна пов'язка, накладена паралельно до передпліччя, може пригнічувати м'язову активність завдяки своїй еластичності, зменшуючи подразнення. З іншого боку, було висунуто гіпотезу, що вторинна пов'язка, накладена перпендикулярно до передпліччя, може функціонувати подібно до традиційної ліктьової пов'язки, укріплюючи м'яз на початку та зменшуючи навантаження на латеральний надмищелок. Однак потрібні подальші дослідження для вивчення можливих механізмів.

Розглядаючи питання профілактики травм у тенісі, важливо визначити поширені помилки, які допускають тренери та гравці та які призводять до травм. До них належать недостатня увага до встановлення ефективної техніки без травм; неправильне навантаження (початок наступного тренування, коли гравець уже втомився); надмірно високоінтенсивні тренування, які не відповідають рівню адаптації м'язів, кісток і фіброзної тканини;

недостатня розминка; відсутність стратегій відновлення (масаж, ванни, спеціальні розтирання тощо) між початком та високоінтенсивними індивідуальними тренуваннями; а також відсутність контролю якості щодо спортивних споруд, тренувальних зон, спорядження, взуття, одягу, споживання рідини, харчування й використання ліків. Початківцям потрібно розуміти біомеханіку руху, яка хоча й базується на простих правилах, може допомогти запобігти розвитку патологічних змін.

Висновки

1. Латеральний епіконділіт є поширеною травмою серед підлітків, які займаються тенісом, і має багатофакторну етіологію, включно з неправильною технікою гри, анатомічними особливостями, типом хвата ракетки та недостатньою розминкою.
2. Кінезіотейпування (КТ) показало статистично значущу ефективність у зменшенні больо-

вого синдрому за наявності латерального епіконділіту порівняно із симуляційним тейпуванням (СТ), зокрема під час виконання рухів з опором.

3. Метод КТ сприяє модуляції сенсорних сигналів, зменшенню навантаження на латеральний надвиросток і покращенню функціональних показників, як-от сила розгиначів та діапазон рухів.

4. Незважаючи на позитивні результати, обмеження дослідження передбачають невеликий розмір вибірки, короточасну оцінку ефектів (до 60 хвилин) та фіксоване навантаження, що не дає змоги екстраполювати результати на всі спортивні ситуації.

5. Для підтвердження довготривалої ефективності КТ та його впливу на спортивну продуктивність потрібні подальші дослідження з більшими вибірками та тривалішим періодом спостереження.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Oosterhoff J.H.F. et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in elite junior tennis players: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*. 2018. Vol. 37 (2). P. 131–137. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1485620>.
2. Chadeaux D. et al. Active tuning of stroke-induced vibrations by tennis players. *Journal of Sports Sciences*. 2016. P. 1–9. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1227868>.
3. De Smedt T. et al. Lateral epicondylitis in tennis: update on aetiology, biomechanics and treatment. *British Journal of Sports Medicine*. 2007. Vol. 41 (11). P. 816–819. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.036723>.
4. Kraushaar B.S., Nirschl R.P. Current concepts review – tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1999. Vol. 81 (2). P. 259–278. <https://doi.org/10.2106/00004623-199902000-00014>.
5. Fenwick S.A., Hazleman B.L., Riley G.P. The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Research*. 2002. Vol. 4 (4). P. 252–260. <https://doi.org/10.1186/ar416>.
6. Zeisig E., Öhberg L., Alfredson H. Extensor origin vascularity related to pain in patients with tennis elbow. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2006. Vol. 14 (7). P. 659–663. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0060-7>.
7. Kelley J.D., Lombardo S.J., Pink M., Perry J., Giangarra C.E. Electromyographic and cinematographic analysis of elbow function in tennis players with lateral epicondylitis. *The American Journal of Sports Medicine*. 1994. Vol. 22 (3). P. 359–363. <https://doi.org/10.1177/036354659402200311>.
8. Busuttill N.A., Roberts A.H., Dunn M., Hyunh M., Middleton K.J. Perceptions and practices of accredited tennis coaches when teaching foundational grip development. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14 (16). P. 7127. <https://doi.org/10.3390/app14167127>.
9. Dong R., Su X., Li S., Ni X., Liu Y. Characteristics, relationships, and differences in muscle activity and impact load attenuation during tennis forehand stroke with different grips. *Life*. 2024. Vol. 14 (11). P. 1433. <https://doi.org/10.3390/life14111433>.
10. Gorce P., Jacquier-Bret J. Musculoskeletal disorder risk assessment during the tennis serve: performance and prevention. *Bioengineering*. 2024. Vol. 11 (10). P. 974. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11100974>.
11. Jacquier-Bret J., Gorce P. Kinematics of the tennis serve using an optoelectronic motion capture system: are there correlations between joint angles and racket velocity? *Sensors*. 2024. Vol. 24 (11). P. 3292. <https://doi.org/10.3390/s24113292>.
12. Горошко В. І., Москалець В. О., Соловйов Є. Реабілітаційні методики масажу і тейпування у футболі. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation & Recreation)*. 2023. № 13. С. 35–41. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.4>.

REFERENCES:

1. Oosterhoff, J.H.F., Goutteborge, V., Moen, M., Staal, J.B., Kerkhoffs, G.M.M.J., Tol, J.L., & Pluim, B.M. (2018). Risk factors for musculoskeletal injuries in elite junior tennis players: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 37 (2), 131–137. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1485620> [in English].
2. Chadeaux, D., Rao, G., Androuet, P., Berton, E., & Vigouroux, L. (2016). Active tuning of stroke-induced vibrations by tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1227868> [in English].
3. De Smedt, T., de Jong, A., Van Leemput, W., Lieven, D., & Van Glabbeek, F. (2007). Lateral epicondylitis in tennis: update on aetiology, biomechanics and treatment. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (11), 816–819. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.036723> [in English].

4. Kraushaar, B.S., & Nirschl, R.P. (1999). Current Concepts Review – Tendinosis of the Elbow (Tennis Elbow). Clinical Features and Findings of Histological, Immunohistochemical, and Electron Microscopy Studies. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 81 (2), 259–278. <https://doi.org/10.2106/00004623-199902000-00014> [in English].
5. Fenwick, S.A., Hazleman, B.L., & Riley, G.P. (2002). The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Research*, 4(4), 252. <https://doi.org/10.1186/ar416> [in English].
6. Zeisig, E., Öhberg, L., & Alfredson, H. (2006). Extensor origin vascularity related to pain in patients with Tennis elbow. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14 (7), 659–663. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0060-7> [in English].
7. Kelley, J.D., Lombardo, S.J., Pink, M., Perry, J., & Giangarra, C.E. (1994). Electromyographic and Cinematographic Analysis of Elbow Function in Tennis Players with Lateral Epicondylitis. *The American Journal of Sports Medicine*, 22 (3), 359–363. <https://doi.org/10.1177/036354659402200311> [in English].
8. Busuttil, N.A., Roberts, A.H., Dunn, M., Hyunh, M., & Middleton, K.J. (2024). Perceptions and Practices of Accredited Tennis Coaches When Teaching Foundational Grip Development. *Applied Sciences*, 14 (16), 7127. <https://doi.org/10.3390/app14167127> [in English].
9. Dong, R., Su, X., Li, S., Ni, X., & Liu, Y. (2024). Characteristics, Relationships, and Differences in Muscle Activity and Impact Load Attenuation During Tennis Forehand Stroke with Different Grips. *Life*, 14 (11), 1433. <https://doi.org/10.3390/life14111433> [in English].
10. Gorce, P., & Jacquier-Bret, J. (2024). Musculoskeletal Disorder Risk Assessment during the Tennis Serve: Performance and Prevention. *Bioengineering*, 11 (10), 974. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11100974> [in English].
11. Jacquier-Bret, J., & Gorce, P. (2024). Kinematics of the Tennis Serve Using an Optoelectronic Motion Capture System: Are There Correlations between Joint Angles and Racket Velocity? *Sensors*, 24 (11), 3292. <https://doi.org/10.3390/s24113292> [in English].
12. Horoshko, V.I., Moskalets, V.O., Soloviov, Ye. (2023). Reabilitatsiini metodyky masazhu i teipuvannia u futboli [Rehabilitation techniques of massage and taping in football]. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies (Rehabilitation & recreation)*, (13), 35–41. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.4> [in Ukrainian].



Отримано: 29.09.2025

Рекомендовано: 31.10.2025

Опубліковано: 29.12.2025