

ЧИННИКИ РИЗИКУ ТРАВМ ПЛЕЧА В ІГРОВИХ ВИДАХ СПОРТУ

Яна Бабенко¹, Вікторія Білоус¹, Ольга Єжова¹

¹Сумський державний університет, м. Суми, Україна o.ezhova@med.sumdu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-03-84-94>

Анотація

Актуальність теми дослідження. Травми та біль у плечі, пов'язані зі спортом, є серйозним тягарем для спортсменів, які займаються видами спорту, що навантажують плече. Для ігрових видів спорту існує багато дискусійних питань щодо чинників ризику спортивного травматизму й шляхів його профілактики у зв'язку зі специфічними фізичними навантаженнями. **Мета статті** – проаналізувати та систематизувати чинники ризику спортивного травматизму плеча для подальшого дослідження проблеми профілактики спортивних травм в ігрових видах спорту. **Матеріал і методи дослідження.** Для аналізу розглянуто та вивчено наукові джерела, відібрані на основі підходу PRISMA, що містить такі етапи: питання дослідження, пошук наукових джерел, їх вибір за визначеними критеріями, оцінка обраних наукових джерел, синтез інформації. **Результати дослідження.** Аналіз причин спортивних травм плеча дає підставу стверджувати, що найчастіше травма виникає через специфічну спортивну техніку в ігрових видах спорту та помилках у побудові тренувального процесу й організації змагань. Для систематизації чинників ризику спортивного травматизму найчастіше застосовується їх поділ на зовнішні та внутрішні. Для профілактики спортивного травматизму потрібно розуміти, які чинники ризику можуть бути керованими. Із цією метою на основі моделі чинників ризику спортивних травм у бейсболі К. Міне нами розроблено аналогічну модель для ігрових видів спорту. Запропоновано виокремити модифіковані (організаційний, біомеханічний і соціально-психологічний) та немодифіковані (анатомо-фізіологічний і особистий) домени з відповідними чинниками ризику спортивних травм плеча. **Висновки.** У вітчизняних наукових джерелах широко проаналізовано зовнішні чинники ризику спортивного травматизму, особливо методично-організаційного характеру. У зарубіжних дослідженнях значну увагу приділяють як зовнішнім, так і внутрішнім чинникам ризику. Більшість іноземних дослідників у профілактиці спортивного травматизму зосереджує увагу на вивченні немодифікованих чинників. Для розроблення профілактичних заходів в ігрових видах спорту нами розроблено власну модель чинників ризику спортивних травм плеча з п'ятьма доменами: організаційним, біомеханічним, соціально-психологічним, анатомо-фізіологічним та особистим.

Ключові слова: спортивний травматизм, профілактика спортивних травм, спортсмени, причини травматизму, плечовий суглоб, PRISMA.

Yana Babenko, Victoria Bilous, Yezhova Olha. Risk Factors of Shoulder Injuries in Game Sports. The Topicality of the Research Topic. Sports-related shoulder injuries and pain are a serious burden for athletes involved in sports that stress the shoulder. For game sports, there are many debatable issues regarding risk factors for sports injuries and ways to prevent them in connection with specific physical loads. **The Purpose of the Article:** to analyze and systematize the risk factors of sports injuries of the shoulder for further research into the problem of prevention of sports injuries in game sports. **Research Material and Methods.** For analysis, scientific sources were considered and selected based on the PRISMA approach, which includes the following stages: research question, search for scientific sources, their selection according to defined criteria, evaluation of selected scientific sources, and synthesis of information. **Research Results.** Analysis of the causes of sports injuries of the shoulder allows us to state that most often the injury occurs due to specific sports techniques in game sports and errors in the construction of the training process and organization of competitions. To systematize the risk factors of sports injuries, their division into external and internal is most often used. To prevent sports injuries, it is necessary to understand which risk factors can be controlled. For this purpose, based on the K.Mine model of risk factors for sports injuries in baseball, we have developed a similar model for game sports. It is proposed to distinguish modified (organizational, biomechanical, and socio-psychological) and unmodified (anatomic-physiological and personal) domains with corresponding risk factors for sports shoulder injuries. **Conclusions.** In domestic scientific sources, the external risk factors of sports injuries, especially those of a methodological and organizational nature, are widely analyzed. In foreign studies, considerable attention is paid to both external and internal risk factors. The vast majority of foreign researchers in the prevention of sports injuries focus on the study of unmodified factors. To develop preventive measures in game sports, we have developed our model of risk factors for shoulder sports injuries with five domains: organizational, biomechanical, social-psychological, anatomical-physiological, and personal.

Key words: sports injuries, prevention of sports injuries, athletes, causes of injuries, shoulder joint, PRISMA.

Вступ. Травми та біль у плечі, пов'язані зі спортом, є серйозним тягарем для спортсменів, які займаються видами спорту, що навантажують плече, наприклад теніс, гандбол, волейбол, хокей на траві, бадмінтон, плавання тощо. Хронічні скарги спортсмена призводять до його нездатності повною мірою брати участь у звичайних тренуваннях і змаганнях [3; 4; 24; 25; 33; 35]. У бейсболі, для прикладу, від 12 % до 19 % травм локалізуються в плечі, у той час як під час плавання травми плеча становлять від 23 % до 38 % протягом одного року [2; 9; 38]. Середня частка спортсменів, які щотижня повідомляють про помірне або серйозне зниження обсягу тренувань через проблему з плечем, становить від 5 % до 36 % гравців [4; 5; 30].

Профілактика болю, травм і хвороб має першочергове значення у великому спорті не лише для збереження здоров'я спортсмена, але й для максимального підвищення його здатності тренуватися та виступати без перерв [7; 32]. Успішна боротьба зі спортивними травмами можлива лише в разі знання причин їх виникнення, чинників ризику. Для ігрових видів спорту існує багато дискусійних питань щодо чинників ризику спортивного травматизму та шляхів його профілактики у зв'язку зі специфічними фізичними навантаженнями [8; 12].

Мета дослідження – проаналізувати та систематизувати чинники ризику спортивного травматизму плеча для подальшого дослідження проблеми профілактики спортивних травм в ігрових видах спорту.

Матеріал і методи дослідження. Для аналізу розглянуто й вивчено наукові джерела, відібрані за принципом PRISMA (питання дослідження, пошук наукових джерел, їх вибір за визначеними критеріями, оцінка обраних наукових джерел, синтез інформації), у яких описано чинники ризику, що можуть бути причинами травм плеча.

Для нашого дослідження сформульовано дослідницьке питання: «Які чинники ризику спортивних травм плеча?» Далі проведено пошук у наукометричних базах даних (БД) Web of Science та Scopus із використанням комбінації ключових слів: «спортивні травми плеча», «причини травматизму», «чинники травматизму». За допомогою комп'ютеризованого пошуку й пошуку за заголовком було виявлено 1485 статей у БД Web of Science і 2538 у Scopus. Детально послідовність добору наукових джерел, що відповідали критеріям відбору, представлено на рис. 1.

На основі заголовків, анотацій та ключових слів отримано 778 і 1045 джерел у БД Web of Science та Scopus відповідно. Установлено рік публікації наукового джерела з 2018 по 2023 р. (квітень) і відібрано рандомізовані клінічні дослідження: залишилося 112 та 240 джерел у відповідних БД. Далі дібрано статті, що перебувають у відкритому доступі. У результаті пошуку виокремлено вісім статей із БД Web of Science та 40 із БД Scopus. Порівняльний аналіз виявив однакові три статті в цих БД. Отже, у результаті пошуку наукових джерел для дослідження нами обрано 45 статей, які відповідають визначеним критеріям.

Результати дослідження. Аналіз причин спортивних травм плеча дає підставу стверджувати, що найчастіше травма виникає через специфічну спортивну техніку в ігрових видах спорту. Об'єднує елементи спортивної техніки в ігрових видах спорту – робота рукою вище голови. В англійській літературі існує спеціальний термін, що означає спортсменів, які часто виконують рухи верхніми кінцівками над головою з високою швидкістю та екстремальним діапазоном рухів – «overhead athletes» [37]. Це може бути кидок, пас, удар по м'ячу, рухи ракеткою тощо. Кидок через голову є інтегрованим функціональним рухом і за біомеханікою – дуже складним, у якому окремі сегменти тіла повинні працювати разом у послідовному та скоординованому шляху, що являє собою кінематичний ланцюг [14]. Вивчення спортивного травматизму в ігрових видах спорту являє собою окремий напрям досліджень, у т. ч. й щодо чинників ризику.

У процесі аналізу відібраних нами статей виявлено дещо різні підходи до класифікації й досліджень чинників ризику спортивних травм плеча. У поточних наукових дослідженнях переважно трапляється більш лінійний і простий підхід до вивчення чинників ризику, але, на нашу думку, дослідження повинні бути сконцентровані на комплексних характеристиках спортивних травм, урахувавши саму травму та фактори, пов'язані з травмою спортсмена. Адже науковці вважають, що етіологія спортивних травм є складною й має багатофакторну біопсихосоціальну природу, а чинники ризику являють собою складні системи [14; 35; 37].

Вітчизняні дослідники переважно виокремлюють зовнішні причини травматизму незалежно від виду спорту [1–5], і саме їм приділяється увага під час розроблення профілактичних заходів. У доступній нам літературі привертають увагу статті В. Мовчан, С. Гуменюк, П. Подоляка, де розглядають і зовнішні, і внутрішні чинники ризику спортивного травматизму [2; 3; 5]. У зарубіжних

дослідженнях, навпаки, частіше приділяють увагу внутрішнім чинникам ризику, так одночасно і зовнішнім, і внутрішнім чинникам ризику. Крім того, існує чіткий розподіл класифікації чинників ризику травматизму за видами спорту [22; 31; 32; 40]. Нами узагальнено результати вітчизняних та зарубіжних досліджень щодо класифікацій чинників ризику спортивних травм плеча й висновки, представлені на рис. 2.

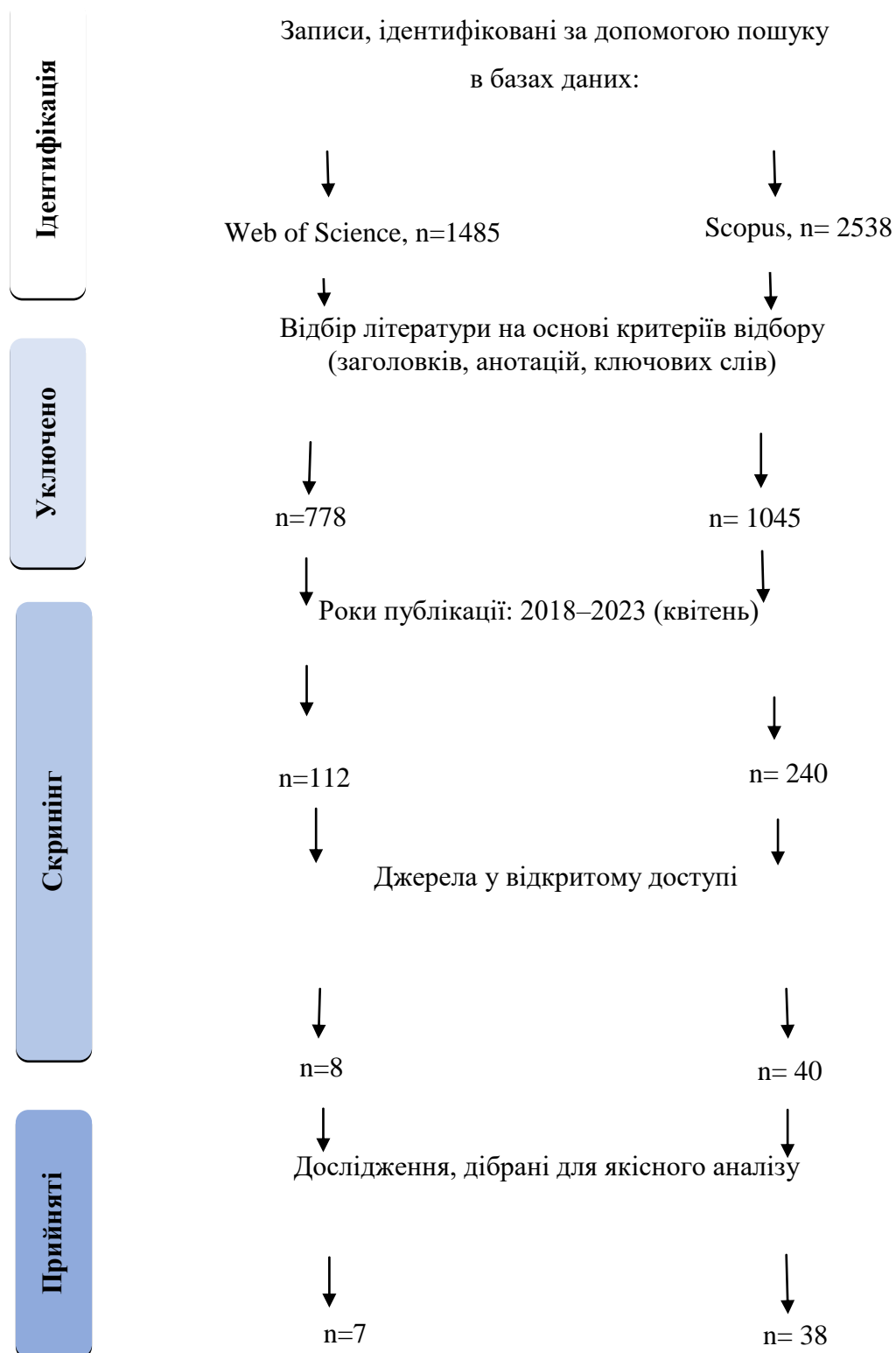


Рис. 1. *Схема алгоритму добору наукових джерел із наукометричних баз даних за принципом PRISMA (квітень 2023 р.)*

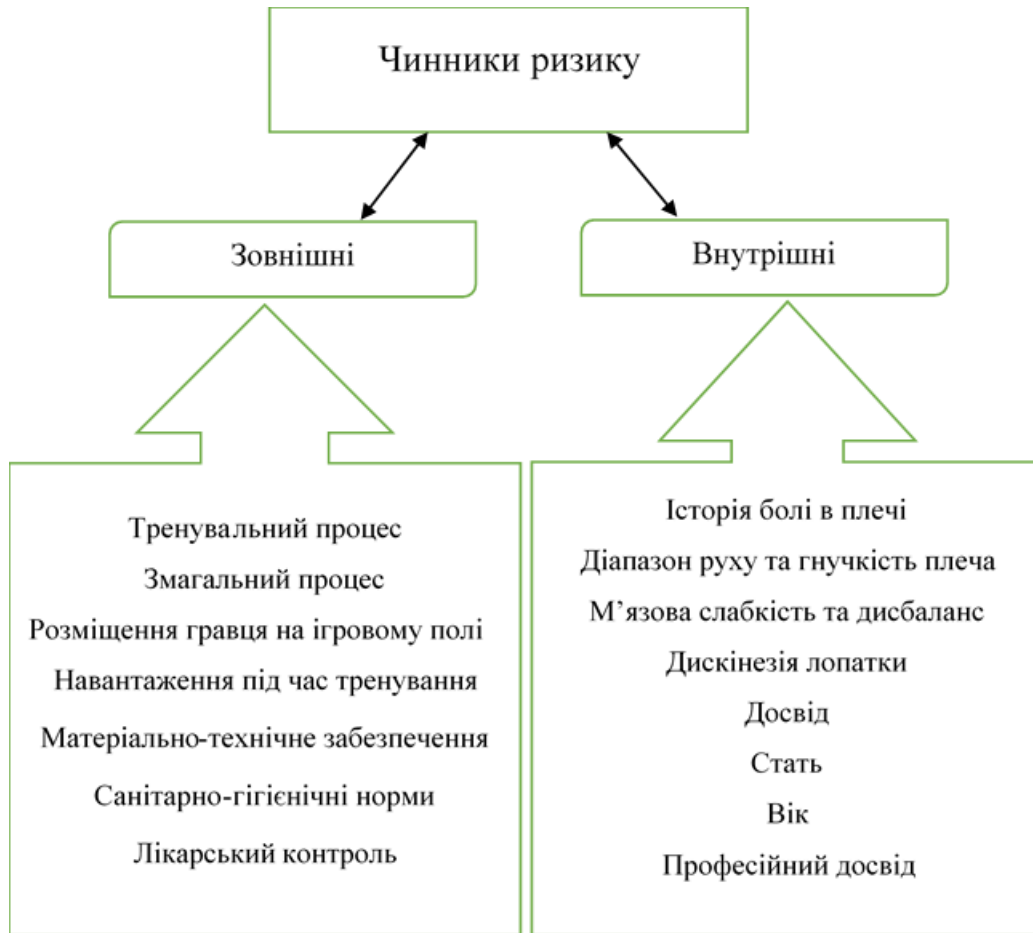


Рис. 2. Систематизація чинників ризику спортивних травм плеча за науковими дослідженнями вітчизняних та іноземних дослідників

Загальновідомо, що під час профілактики зовнішні чинники ризику підлягають впливу та корекції для зменшення випадків травмування, у той час як внутрішні часто не корегуються, оскільки залежать від індивідуальних особливостей організму спортсмена й вимагають особистісно орієнтованого підходу [19; 24; 37].

Отже, зовнішні чинники ризику спортивного травматизму перебувають в організаційній площині, наприклад неправильний зміст тренувального / змагального циклу підготовки, порушення правил і норм організації тренувального процесу, зокрема недотримання правил безпеки. До них належать проведення тренувальних занять за відсутності тренера, неправильне розміщення спортсменів під час тренувань та гри, перевантаження тренувальних зон тощо. Згідно із санітарно-гігієнічними нормативами, площа на одну людину в спортивних залах повинна становити 4 м² [4; 15; 32; 35]. Не менш важливим зовнішнім чинником спортивного травматизму, як відзначають вітчизняні й зарубіжні дослідники, є недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення тренувань та змагань. Це становить майже чверть від усіх спортивних травм [1; 2; 5; 6; 32; 35; 37; 38]. Недотримання вимог лікарського контролю становить близько 5 % усіх спортивних травм. Причинами травм можуть бути допуск до занять осіб, які не пройшли медичного огляду, відсутність медичного обслуговування спортивних заходів і змагань, тренування спортсменів у незадовільному функціональному стані, що призводить до більш швидкої втоми та порушенню координації рухів [1; 2; 6; 32; 38].

На нашу думку, не менш важливими чинниками ризику спортивних травм є внутрішні. У ході аналізу зарубіжних статей нами виявлено такі чинники ризику спортивних травм плеча, як недостатній або надмірний діапазон руху в суглобах, м'язова слабкість і дисбаланс м'язової сили, дискінезія лопатки, вік, стать тощо. Наприклад, після тренувань спостерігаємо зміну діапазону руху плеча – зменшення внутрішньої ротації в плечовому суглобі через скутість суглоба та больові

відчуття. На сьогодні в зарубіжних джерелах зростає кількість якісних досліджень щодо динамічної функції лопатки як ризику травмування плеча [6; 16; 24; 26].

Серед відібраних нами джерел привертає увагу зарубіжна модель К. Mine et al. класифікації чинників травматизму в бейсболі (табл. 1) [32]. У цій моделі чинники травматизму представлені 9-ма доменами, шість із яких класифіковані як модифіковані, тобто ті, що піддаються змінам, і три – як немодифіковані, що не піддаються змінам. До модифікованих відносять спортивний профіль, фізичні функції/характеристики, механіку кидка, ефективність подачі, поведінковий та психосоціальний домени. Немодифіковані включають біологічний домен, травми/спортивні профілі й поведінково-екологічний. Аналізуючи домени для бейсболу, з'ясували, що кожен із них має певний перелік показників:

- 1) спортивний профіль – амплуа гравця, фізичне навантаження, частота виконання подачі, рівень змагань, утомля м'язів рук, тип взуття;
- 2) фізичні функції/характеристики – діапазон рухів плеча/ліктя/тулуба/стегна, сила м'язів плеча/ліктя, здатність тримати рівновагу на одній нозі, склепіння стопи, вага, інтенсивність болю;
- 3) механіка подачі – кінематичний ланцюг плече/лікоть/тулуб/нижня кінцівка, положення в просторі, довжина кроку;
- 4) ефективність подачі – швидкість м'яча, тип подачі, точність, швидкість обертання;
- 5) поведінковий – тривалість сну, профілактичні заходи;
- 6) психосоціальний – вплив соціальних та психологічних чинників, стресових факторів, адаптації тощо;
- 7) біологічний – вік, стать, ріст плечової кістки, слабкість м'язів плеча, зрілість скелета, етнос;
- 8) травми/спортивні профілі – типи травм, травми/операції в анамнезі, тип симптомів, стаж ігри;
- 9) поведінково-екологічний – клімат, моделі поведінкових реакцій тощо [32].

Тобто в цій класифікації за основу взято не походження, природу чинника (зовнішню або внутрішню), а здатність чинника підлягати модифікації. Безперечно, ця класифікація й перелік показників у кожному з доменів є дискусійними, але такий підхід для профілактики спортивних травм плеча через вплив на внутрішні чинники ризику і їх урахування в тренувальному процесі спортсменів ігрових видів спорту, на нашу думку, є конструктивним. Крім того, К. Mine et al. Представили чинники ризику в термінології Міжнародної класифікації функціонування, що сприятиме розробленню профілактичних заходів на основі функціонування організму.

Грунтуючись на підході К. Mine та враховуючи традиційні підходи до класифікації чинників ризику спортивного травматизму, пропонуємо модель чинників ризику травм плеча в ігрових видах спорту у вигляді розроблених нами доменів (табл.1), що будуть актуальними для нашого подальшого дослідження проблеми профілактики спортивних травм плеча.

Усі чинники ризику спортивних травм плеча пропонуємо об'єднати у дві групи – модифіковані та немодифіковані домени. Зі свого боку, серед модифікованих доменів виокремлюємо організаційний, біомеханічний і соціально-психологічний; серед немодифікованих – анатомо-фізіологічний та особистий. Перелік показників кожного з доменів представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Модель чинників ризику травм плеча в ігрових видах спорту

Немодифіковані домени	Модифіковані домени
Особистий: вік; спортивний стаж; спортивний профіль; травми; особистий досвід	Організаційний: інтенсивність та об'єм фізичного навантаження; тактика та стратегія гри; матеріально-технічне забезпечення; особливості організації харчування та відновлення; санітарно-гігієнічні умови тренування / змагання тощо
Анатомо-фізіологічний: особливості будови плечового суглоба; мобільність плеча; діапазон руху в суглобі; м'язовий тонус; м'язова сила; антропометричні показники; тип нервової системи тощо	Біомеханічний: біомеханіка кидка; ефективність кидка, пасу тощо; робота кінематичного ланцюга тощо Соціально-психологічний: тривалий змагальний сезон; комунікації між гравцями; нервово-психічне напруження; емоційність різних функціональних станів

Аналіз показників запропонованих нами немодифікованих доменів дає змогу стверджувати, що анатомо-фізіологічний домен можна назвати умовно немодифікованим, тому що деякі із зазначених показників піддаються впливу й регуляції, наприклад мобільність плеча, діапазон руху в суглобі, м'язовий тонус, м'язова сила. За традиційною класифікацією ці показники відносять до внутрішніх чинників і за певної їх динаміки можуть стати чинниками ризику, зокрема за зменшення діапазону рухів у суглобі, надмірної ротації плеча, збільшення м'язового тонусу, м'язової слабкості, зменшення мобільності плеча, дискінезії лопатки тощо.

Біомеханічний домен уключає показники, що стосуються кінематичних та динамічних характеристик елементів спортивної техніки. Для профілактики спортивних травм плеча програма не повинна обмежуватися плечовим суглобом або функцією, а повинна поширюватися на весь кінематичний ланцюг, що включає нижні кінцівки, тулуб і більш дистальні суглоби руки [10; 14; 20; 21].

Виокремлення соціально-психологічного модифікованого домену, на нашу думку, має важливе значення саме для спортсменів ігрових видів спорту (overhead athletes), оскільки для них характерні часті переїзди, тривалий змагальний сезон, необхідність частого спілкування з гравцями команди. Поряд із цим спортсмени відчувають нервово-психічне напруження, можуть виникати страх травмування, втрати спортивної форми [2; 4; 11; 24].

Інші домени нашої моделі є традиційними й достатньо вивченими. Так, показникам організаційного та особистого доменів приділено значну увагу у дослідженнях як вітчизняних науковців, так і іноземних науковців. Але, вважаємо, що недостатньо вивчено роль спортивного стажу в розвитку захворювань і травм плеча та його врахування в програмах профілактики.

Дискусія. Аналізуючи та узагальнюючи вітчизняні й зарубіжні підходи до класифікації чинників ризику травматизму, ми дійшли висновку, що вітчизняні та іноземні вчені повною мірою розкривають й описують зовнішні причини травматизму. Так, дослідження В. Мовчан стосується вивчення зовнішніх чинників травм в ігрових видах спорту. Провідним чинником ризику дослідниця визначає недоліки та помилки в методиці проведення тренувальних занять й організації змагань [3]. Аналогічне дослідження наявне у Barry et al., які відзначають, що частота та інтенсивність тренувань має значний вплив на ригідність плеча, а це підвищує ризик травм від перенапруження, спричинених ригідністю плечового суглоба [9]. Gibson et al. з'ясували, що гравці отримують більше спортивних травм під час гри на штучному полі, ніж на полі з натуральної трави (рівень матеріально-технічного забезпечення). Крім того, зазначено про вищий рівень травматизації, коли гра проводиться на мокрій поверхні, ніж на сухій, проте різниця не була статистично значущою [19; 22]. На жаль, не завжди враховуються затверджені норми температури повітря та погодні умови для тренувань і змагань. А це, своєю чергою, збільшує ймовірність спортивного травматизму через недостатню фізичну підготовку або спортивний досвід спортсменів [11; 17; 36]. Не менш важливим зовнішнім фактором, на нашу думку, є лікарський контроль. Тренери можуть ігнорувати приписи лікарів і нерационально призначати тренувальне навантаження спортсмена. Підвищене навантаження, ранній початок тренувань після хвороби може спричинити погіршення стану здоров'я спортсмена й навіть серйозні ускладнення [13; 18; 23; 28; 33; 35; 36].

Якщо говорити про внутрішні фактори ризику травматизму плеча, то привертають увагу такі ознаки, як скутість та біль у плечі. Хоча Tooth et al. припускають, що скутість плеча є вродженим дефіцитом, потрібно відзначити, що амплітуду зовнішньої ротації можна збільшити, нестабільність – виправити за допомогою терапевтичних вправ на пропріорецепцію й моторний контроль [24; 37; 39]. Звернемо увагу також на дискінезію лопатки, яка, своєю чергою, може бути пов'язана з показниками анатомо-фізіологічного домену нашої моделі чинників ризику (слабкість м'язів лопатки, нейросудинні розлади, патології акроміоключичного чи плечового суглобів, вроджені особливості сполучної тканини тощо [6; 22; 24; 25; 34]. Kibler et al. відзначають, що надмірна протракція лопатки знижує силу м'язів обертальної манжети плеча. Також дискінезія лопатки у вигляді збільшених внутрішньої ротації та нахилу вперед збільшує навантаження на зв'язковий апарат переднього відділу плечового суглоба [21; 26]. Achenbach, L., Prinold, J. et al. відзначають, що знижену ротацію лопатки вгору спостерігаємо за болу в плечовому суглобі й це часто призводить до розвитку субакроміального чи внутрішнього імпрінджменту синдрому, а також до нестабільності в плечовому суглобі [6; 34; 37]. Отже, повністю погоджуємося з Kibler WB, Gibson, E. et al., що дисфункція лопатки є важливим чинником ризику для врахування в профілактиці патологій і спортивних травм плечового суглоба [22; 24; 26].

Важливими для нашого дослідження є роботи стосовно аналізу функціональних змін унаслідок травми. Так, дослідники відзначають порушення усталеного рухового стереотипу, згасання й руйнування набутих багаторічним систематичним тренуванням умовно-рефлекторних зв'язків, зниження функціональної здатності організму та всіх його систем, фізичне й психічне розтренування. Це пояснює виокремлення соціально-психологічного домену нашої моделі, пов'язаного з негативними емоціями внаслідок травмування [4; 5; 18; 25; 27; 29]. Урахування цих показників вимагає від спортсмена адаптації та психологічної готовності до цих чинників, яка й формується з набуттям спортивного стажу.

Висновки. Отже, у вітчизняних наукових джерелах широко проаналізовано зовнішні чинники ризику спортивного травматизму, особливо методично-організаційного характеру. У зарубіжних дослідженнях значну увагу приділяють як зовнішнім, так і внутрішнім чинникам ризику. Більшість іноземних науковців у профілактиці спортивного травматизму зосереджують увагу на вивченні немодифікованих чинників. Для розроблення профілактичних заходів в ігрових видах спорту нами розроблено власну модель чинників ризику спортивних травм плеча з п'ятьма доменами (організаційний, біомеханічний, соціально-психологічний, анатоμο-фізіологічний та особистий).

У подальших дослідженнях плануємо розробити програми профілактики травм плеча для спортсменів ігрових видів спорту з урахуванням немодифікованих чинників ризику, що належать до анатоμο-фізіологічного й особистого доменів.

Роботу виконано в рамках науково-дослідної теми «Фізична терапія та профілактика травм і захворювань у спортсменів» (державний реєстраційний номер: 0122U200927) кафедри фізичної терапії, ерготерапії та спортивної медицини Сумського державного університету.

Джерела та література

1. Гребік О. Попередження спортивного травматизму. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт*. 2016. Вип. 23. С. 122–125.
2. Гуменюк С. В. Спортивний травматизм та його профілактика. *Інноваційні підходи до фізичного виховання і спорту студентської молоді*: матеріали п'ятого регіон. наук.-метод. семінару 18–19 груд. 2018 р. Тернопіль: Тайп, 2020. С. 66–69.
3. Мовчан В. П. Проблема травматизму в спорті та його профілактика. *Молодий вчений*. 2018. № 4.2. С. 207–210.
4. Ніканоров О. К. Проблема травматизму в ігрових видах спорту та перспективи використання засобів фізичної реабілітації. *Спортивна медицина*. 2015. № 1–2. С. 82–87. <https://doi.org/10.32652/spmed.2015.1-2.82-87>
5. Подоляка П. С., Ногас А. О., Гуцман С. В., Андреева О. Б. Спортивний травматизм у сучасному спорті. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини*. 2022. № 11. С. 220–226. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.24>
6. Achenbach L., Laver L., Walter S. S. [et. al.]. Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020. 28(4). P. 1202–1211. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05493-4>
7. Agresta C. E., Krieg K., Freehill M. T. Risk Factors for Baseball-Related Arm Injuries: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med*. 2019. 7(2). 2325967119825557. <https://doi.org/10.1177/2325967119825557>
8. Anghelescu A. Short narrative review on main winter sports-related accidents: epidemiology, injury patterns, arguments for prophylactic behavior to avoid orthopedic and catastrophic neurological injuries. *Balneo Research Journal*. 2019. 10(1). P. 45–49. <https://doi.org/10.12680/balneo.2019.238>
9. Barry L., Lyons M., McCreesh K. [et. al.]. The relationship between training load and pain, injury and illness in competitive swimming: A systematic review. *Phys Ther Sport*. 2021. 48. P. 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.01.002>
10. Berube E. R., Lopez C. D., Trofa D. P., Popkin C. A. A Systematic Review of the Orthopedic Literature Involving National Hockey League Players. *Open Access J Sports Med*. 2020. 11. P. 145–160. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S263260>
11. Bullock G. S., Menon G., Nicholson K. [et. al.]. Baseball pitching biomechanics in relation to pain, injury, and surgery: A systematic review. *J Sci Med Sport*. 2021. 24(1). P. 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.06.015>
12. Cheney S., Chiaia T. A., de Mille P. [et. al.]. Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2020. 28(2). P. 66–70. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000263>
13. Choi J. T., Yoshida B., Jalali O., Hatch G. F. Malnutrition in Orthopaedic Sports Medicine: A Review of the Current Literature. *Sports Health*. 2021. 13(1). P. 65–70. <https://doi.org/10.1177/1941738120926168>

14. Cools A. M., Maenhout A. G., Vanderstucken F. [et. al.]. The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Ann Phys Rehabil Med*. 2021. 64(4). 101384. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.03.009>
15. Croteau F., Brown H., Pearsall D., Robbins S. M. Prevalence and mechanisms of injuries in water polo: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2021. 7(2). e001081. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001081>
16. Dart S. E., Anderson G. R., Miller M. D., Werner B. C. Vascular Complications in Sports Surgery: Diagnosis and Management. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2022. 30(1). P. 63–75. <https://doi.org/10.1097/JSA.000000000000000000000343>
17. Dominski F. H., Siqueira T. C., Tibana R. A., Andrade A. Injuries in functional fitness: an updated systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2022. 62(5). P. 673–683. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12218-2>
18. Dutton R. A. Medical and Musculoskeletal Concerns for the Wheelchair Athlete: A Review of Preventative Strategies. *Curr Sports Med Rep*. 2019. 18(1). P. 9–16. <https://doi.org/10.1249/JSR.00000000000000560>
19. Fajardo Pulido D., Lystad R.P. Epidemiology of Injuries in Ultimate (Frisbee): A Systematic Review. *Sports (Basel)*. 2020. 8(12). P. 168. <https://doi.org/10.3390/sports8120168>
20. Feijen S., Tate A., Kuppens K. [et. al.]. Swim-Training Volume and Shoulder Pain Across the Life Span of the Competitive Swimmer: A Systematic Review. *J Athl Train*. 2020. 55(1). P. 32–41. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-439-18>
21. Gardiner B., Devereux G., Beato M. Injury risk and injury incidence rates in CrossFit. *J Sports Med Phys Fitness*. 2020. 60(7). P. 1005–1013. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10615-7>
22. Gibson E. C., Cairo A., Räisänen A. [et. al.]. The Epidemiology of Youth Sport-Related Shoulder Injuries: A Systematic Review. *Translational Sports Medicine*. 2022. P. 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/8791398>
23. Griffith K. M., Hammer L. C., Iannuzzi N. P. [et. al.]. Review of human supraspinatus tendon mechanics. Part II: tendon healing response and characterization of tendon health. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022. 31(12). P. 2678–2682. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.05.030>
24. Hadjisavvas S., Efstathiou M. A., Malliou V. [et. al.]. Risk factors for shoulder injuries in handball: systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022. 14(1). P. 204. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00588-x>
25. Hamer T. J., Chung S., Rosen A. B. Comparison of Biomechanical Factors Before and After UCL Surgery in Baseball Athletes: A Systematic Review With Meta-analysis. *Orthop J Sports Med*. 2021. 9(3). 2325967120988736. <https://doi.org/10.1177/2325967120988736>
26. Kibler W. B., Ludewig P. M., McClure P. W. [et. al.]. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the ‘Scapular Summit’. *Br J Sports Med*. 2013. 47(14). P. 877–885. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092425>
27. Kindstrand N. A., McNeill B. T., Dickenson S. B. [et. al.]. Proposed Musculoskeletal Examination of Youth and Adolescent Baseball Players. *Curr Sports Med Rep*. 2022. 21(10). P. 376–382. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001001>
28. Kraan R. B., Beers L., van de Pol D. [et. al.]. A systematic review on posterior circumflex humeral artery pathology: sports and professions at risk and associated risk factors. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019. 59(6). P. 1058–1067. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08579-1>
29. Kraeutler M. J., Belk J. W., Carver T. J. [et. al.]. Traumatic Primary Anterior Glenohumeral Joint Dislocation in Sports: A Systematic Review of Operative versus Nonoperative Management. *Curr Sports Med Rep*. 2020. 19(11). P. 468–478. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000772>
30. Myklebust G., Hasslan L., Bahr R., Steffen K. High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scand J Med Sci Sports*. 2013. 23(3). P. 288–294. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x>
31. Migliorini F., Rath B., Tingart M. [et. al.]. Injuries among volleyball players: a comprehensive survey of the literature. *Sport Sci Health*. 2019. 15. P. 1–13. <https://doi.org/10.1007/s11332-019-00549-x>
32. Mine K., Milanese S., Jones M. A. [et. al.]. Risk Factors of Shoulder and Elbow Injuries in Baseball: A Scoping Review of 3 Types of Evidence. *Orthop J Sports Med*. 2021. 9(12). 23259671211064645. <https://doi.org/10.1177/23259671211064645>
33. Nielsen R. O., Bertelsen M. L., Ramskov D. [et. al.]. Time-to-event analysis for sports injury research part 1: time-varying exposures. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. 53. P. 61–68.
34. Prinold J. A., Bull A. M. Scapula kinematics of pull-up techniques: Avoiding impingement risk with training changes. *J Sci Med Sport*. 2016. 19(8). P. 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.jsams>
35. Shanley E., Peterson S. K. Rehabilitation After Shoulder Instability Surgery: Keys for Optimizing Recovery. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2020. 28(4). P. 167–171. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000284>
36. Soo Hoo J. Shoulder Pain and the Weight-bearing Shoulder in the Wheelchair Athlete. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2019. 27(2). P. 42–47. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000241>
37. Tooth C., Gofflot A., Schwartz C. [et. al.]. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. *Sports Health*. 2020. 12(5). P. 478–487. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>

38. Wright A. A., Ness B. M., Donaldson M. [et. al.]. Effectiveness of shoulder injury prevention programs in an overhead athletic population: A systematic review. *Phys Ther Sport*. 2021. 52. P. 189–193. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.09.004>
39. Babenko Y. A., Bilous V. V., Yezhova O. O., Biesiedina A. A. Therapeutic Exercises for Prevention and Rehabilitation of Sports Shoulder Injuries. *Acta Balneologica*. 2022. 64(2). P. 187–191.
40. Yoma M., Herrington L., Mackenzie T. A. The Effect of Exercise Therapy Interventions on Shoulder Pain and Musculoskeletal Risk Factors for Shoulder Pain in Competitive Swimmers: A Scoping Review. *J Sport Rehabil*. 2022. 31(5). P. 617–628. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0403>

References

1. Hrebik, O. (2016). Poperedzhennia sportyvnoho travmatyzmu. [Prevention of sports injuries]. *Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka East European National University. Physical education and sports*, 23, 122–125 (in Ukrainian).
2. Humenyuk, St. (2018). Sportyvnyi travmatyzm ta yoho profilaktyka. [Sports injuries and their prevention]. *Innovative approaches to physical education and sports of student youth: materials of the fifth region. science and method seminar; December 18–19; Ternopil. Ternopil: Type*, 66–69 (in Ukrainian).
3. Movchan, V. P. (2018). Problema travmatyzmu v sporti ta yoho profilaktyka. [The problem of injuries in sports and its prevention]. *A young scientist*, 4.2, 207–210 (in Ukrainian).
4. Nikanorov, O. K. (2015). Problema travmatyzmu v ihrovyykh vydakh sportu ta perspektyvy vykorystannia zasobiv fizychnoi reabilitatsii. [The problem of injuries in game sports and prospects for the use of physical rehabilitation tools]. *Sports medicine*, 1–2, 82–87. <https://doi.org/10.32652/spmed.2015.1-2.82-87> (in Ukrainian).
5. Podoliaka, P. S., Nogas, A. O., Gutsman, S. V., Andreyeva, O. B. (2022). Sportyvnyi travmatyzm u suchasnomu sporti. [Sports injuries in modern sports]. *Rehabilitation and physical culture and recreational aspects of human development*, 11, 220–226. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.24>. (in Ukrainian)
6. Achenbach, L., Laver, L., Walter, S. S. [et. al.] (2020). Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 28(4), 1202–1211. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05493-4>
7. Agresta, C. E., Krieg, K., & Freehill, M. T. (2019). Risk Factors for Baseball-Related Arm Injuries: A Systematic Review. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 7(2), 2325967119825557. <https://doi.org/10.1177/2325967119825557>
8. Anghelescu, A. (2019). Short narrative review on main winter sports-related accidents: epidemiology, injury patterns, arguments for prophylactic behavior to avoid orthopedic and catastrophic neurological injuries. *Balneo Research Journal*, 10(1), 45–49. <https://doi.org/10.12680/balneo.2019.238>
9. Barry, L., Lyons, M., McCreesh, K. [et. al.] (2021). The relationship between training load and pain, injury and illness in competitive swimming: A systematic review. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 48, 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.01.002>
10. Berube, E. R., Lopez, C. D., Trofa, D. P., & Popkin, C. A. (2020). A Systematic Review of the Orthopedic Literature Involving National Hockey League Players. *Open access journal of sports medicine*, 11, 145–160. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S263260>
11. Bullock, G. S., Menon, G., Nicholson, K., Butler, R. J., Arden, N. K., & Filbay, S. R. (2021). Baseball pitching biomechanics in relation to pain, injury, and surgery: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 24(1), 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.06.015>
12. Cheney, S., Chiaia, T. A., de Mille, P., Boyle, C., & Ling, D. (2020). Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors. *Sports medicine and arthroscopy review*, 28(2), 66–70. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000263>
13. Choi, J. T., Yoshida, B., Jalali, O., & Hatch, G. F., 3rd (2021). Malnutrition in Orthopaedic Sports Medicine: A Review of the Current Literature. *Sports health*, 13(1), 65–70. <https://doi.org/10.1177/1941738120926168>
14. Cools, A. M., Maenhout, A. G., Vanderstukken, F., Declève, P., Johansson, F. R., & Borms, D. (2021). The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 64(4), 101384. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.03.009>
15. Croteau, F., Brown, H., Pearsall, D., & Robbins, S.M. (2021). Prevalence and mechanisms of injuries in water polo: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 7(2), e001081. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001081>
16. Dart, S. E., Anderson, G. R., Miller, M. D., & Werner, B. C. (2022). Vascular Complications in Sports Surgery: Diagnosis and Management. *Sports medicine and arthroscopy review*, 30(1), 63–75. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000343>

17. Dominski, F. H., Siqueira, T. C., Tibana, R. A., & Andrade, A. (2022). Injuries in functional fitness: an updated systematic review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 62(5), 673–683. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12218-2>
18. Dutton, R. A. (2019). Medical and Musculoskeletal Concerns for the Wheelchair Athlete: A Review of Preventative Strategies. *Current sports medicine reports*, 18(1), 9–16. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000560>
19. Fajardo Pulido, D., & Lystad, R. P. (2020). Epidemiology of Injuries in Ultimate (Frisbee): A Systematic Review. *Sports (Basel, Switzerland)*, 8(12), 168. <https://doi.org/10.3390/sports8120168>
20. Feijen, S., Tate, A., Kuppens, K., Claes, A., & Struyf, F. (2020). Swim-Training Volume and Shoulder Pain Across the Life Span of the Competitive Swimmer: A Systematic Review. *Journal of athletic training*, 55(1), 32–41. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-439-18>
21. Mehrab, M., Wagner, R. K., Vuurberg, G., Gouttebauge, V., de Vos, R. J., & Mathijssen, N. M. C. (2023). Risk Factors for Musculoskeletal Injury in CrossFit: A Systematic Review. *International journal of sports medicine*, 44(4), 247–257. <https://doi.org/10.1055/a-1953-6317>
22. Gibson, E. C., Cairo, A., Räisänen, A., Kuntze, C., Emery, C., & Pasanen, K. (2022). The Epidemiology of Youth Sport-Related Shoulder Injuries: A Systematic Review. *Translational Sports Medicine*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/8791398>
23. Griffith, K. M., Hammer, L. C., Iannuzzi, N. P., Takatani, K. C., Hsu, J. E., Cotton, J. D., Gee, A. O., Gardner, R. J., & Lack, W. D. (2022). Review of human supraspinatus tendon mechanics. Part II: tendon healing response and characterization of tendon health. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 31(12), 2678–2682. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.05.030>
24. Hadjisavvas, S., Efstathiou, M. A., Malliou, V., Giannaki, C. D., & Stefanakis, M. (2022). Risk factors for shoulder injuries in handball: systematic review. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 14(1), 204. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00588-x>
25. Hamer, T. J., Chung, S., & Rosen, A. B. (2021). Comparison of Biomechanical Factors Before and After UCL Surgery in Baseball Athletes: A Systematic Review With Meta-analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 9(3), 2325967120988736. <https://doi.org/10.1177/2325967120988736>
26. Kibler, W. B., Ludewig, P. M., McClure, P. W., Michener, L. A., Bak, K., & Sciascia, A. D. (2013). Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the ‘Scapular Summit’. *British journal of sports medicine*, 47(14), 877–885. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092425>
27. Kindstrand, N. A., McNeill, B. T., Dickenson, S. B., Magnusson, N., & Sum, J. C. (2022). Proposed Musculoskeletal Examination of Youth and Adolescent Baseball Players. *Current sports medicine reports*, 21(10), 376–382. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000001001>
28. Kraan, R. B., Beers, L., van de Pol, D., Daams, J. G., Maas, M., & Kuijer, P. P. (2019). A systematic review on posterior circumflex humeral artery pathology: sports and professions at risk and associated risk factors. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(6), 1058–1067. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08579-1>
29. Kraeutler, M. J., Belk, J. W., Carver, T. J., McCarty, E. C., & Khodae, M. (2020). Traumatic Primary Anterior Glenohumeral Joint Dislocation in Sports: A Systematic Review of Operative versus Nonoperative Management. *Current sports medicine reports*, 19(11), 468–478. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000772>
30. Myklebust, G., Hasslan, L., Bahr, R., & Steffen, K. (2013). High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(3), 288–294. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x>
31. Migliorini, F., Rath, B., Tingart, M., Niewiera, M., Colarossi, G., Baroncini, A., & Eschweiler, J. (2019). Injuries among volleyball players: a comprehensive survey of the literature. *Sport Sci Health*, 15, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s11332-019-00549-x>
32. Mine, K., Milanese, S., Jones, M. A., Saunders, S., & Onofrio, B. (2021). Risk Factors of Shoulder and Elbow Injuries in Baseball: A Scoping Review of 3 Types of Evidence. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 9(12), 23259671211064645. <https://doi.org/10.1177/23259671211064645>
33. Nielsen, R. O., Bertelsen, M. L., Ramskov, D., Møller, M., Hulme, A., Theisen, D., Finch, C. F., Fortington, L. V., Mansournia, M. A., & Parner, E. T. (2019). Time-to-event analysis for sports injury research part 1: time-varying exposures. *British journal of sports medicine*, 53(1), 61–68. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099408>
34. Prinold, J. A., & Bull, A. M. (2016). Scapula kinematics of pull-up techniques: Avoiding impingement risk with training changes. *Journal of science and medicine in sport*, 19(8), 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.08.002>
35. Shanley, E., & Peterson, S. K. (2020). Rehabilitation After Shoulder Instability Surgery: Keys for Optimizing Recovery. *Sports medicine and arthroscopy review*, 28(4), 167–171. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000284>

36. Soo Hoo, J. (2019). Shoulder Pain and the Weight-bearing Shoulder in the Wheelchair Athlete. *Sports medicine and arthroscopy review*, 27(2), 42–47. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000241>
37. Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J. L., Beudart, C., Bruyère, O., & Forthomme, B. (2020). Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. *Sports health*, 12(5), 478–487. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>
38. Wright, A. A., Ness, B. M., Donaldson, M., Hegedus, E. J., Salamh, P., & Cleland, J. A. (2021). Effectiveness of shoulder injury prevention programs in an overhead athletic population: A systematic review. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 52, 189–193. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.09.004>
39. Babenko, Y. A., Bilous, V. V., Yezhova, O. O., Biesiedina, A. A. (2022). Therapeutic exercises for prevention and rehabilitation of sports shoulder injuries. *Acta Balneologica*, 64(2), 187–191.
40. Yoma, M., Herrington, L., & Mackenzie, T. A. (2022). The Effect of Exercise Therapy Interventions on Shoulder Pain and Musculoskeletal Risk Factors for Shoulder Pain in Competitive Swimmers: A Scoping Review. *Journal of sport rehabilitation*, 31(5), 617–628. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0403>

Стаття надійшла до редакції 07.09.2023 р.