

УДК 796.31/.32/617.7

Вплив стробоскопічного зорового тренування на елітних спортсменів в ігрових видах спорту. Оглядова стаття

Рєпко О. О.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Анотація

Мета. Стробоскопічне тренування – це методика, що передбачає використання переривчастих зорових сигналів під час виконання рухових дій. Стробоскопічні окуляри дедалі частіше застосовують у спортивних тренуваннях, оскільки вони дозволяють моделювати специфічні зорові умови. Окуляри ритмічно перемикаються між прозорими та непрозорими фазами, зменшуючи доступний обсяг візуальної інформації і змушуючи спортсмена адаптувати швидкість її опрацювання. Концепція стробоскопічного тренування передбачає виконання вправи, у якій застосовуються переривчасті візуальні стимули. Це створює додаткове навантаження на зорово-моторну систему та сприяє кращій продуктивності в умовах звичайного зору. Мета: огляд ефективності використання стробоскопічного зорового тренування у елітних спортсменів в ігрових видах спорту.

Матеріал і методи. Для досягнення поставленої мети було застосовано теоретичні методи педагогічного дослідження. Для відбору статей для проведення аналізу щодо ефективності використання стробоскопічного зорового тренування у елітних спортсменів в ігрових видах спорту були використані інтернет ресурси – бази даних Scopus, Web of Science, CrossRef, PubMed, Google Scholar.

Результати. Стробоскопічне зорове тренування має позитивний вплив на швидкість реакції та прискорення сенсорної обробки інформації та її аналіз, що, в свою чергу, допомагає спортсменам у їхній ефективності рухових дій у різних ситуаціях на полі. Але не було виявлено впливу на швидкість моторних рухів та їх точність, також не спостерігалось додаткового позитивного ефекту від стробоскопічного зорового тренування в розминці порівняно з традиційною розминкою.

Висновки. Використання стробоскопічного зорового тренування є ефективним для елітних спортсменів коли воно застосовується в основній частині тренування, воно може бути рекомендовано для розвитку перцептивних здібностей гравців. Але необхідні подальші дослідження, перш ніж стробоскопічне тренування зору буде регулярно використовуватися у спортивних тренуваннях.

Ключові слова: стробоскопічний ефект; елітні спортсмени; ігрові види спорту; зорове тренування.

Вступ

Стробоскопічне тренування – це методика, що передбачає використання переривчастих зорових сигналів під час виконання рухових дій. Такий підхід підсилює навантаження на зорово-моторну систему й у підсумку сприяє підвищенню результативності в умовах нормального зору. Стробоскопічні або «затворні» окуляри дедалі частіше за-

Abstract

The effects of stroboscopic visual training on elite athletes in game sports

O. Ryepko

Purpose. Stroboscopic training is a technique that involves the use of intermittent visual signals during motor actions. Stroboscopic glasses are increasingly used in sports training, as they allow you to simulate specific visual conditions. The glasses rhythmically switch between transparent and opaque phases, reducing the available amount of visual information and forcing the athlete to adapt the speed of its processing. The concept of stroboscopic training involves performing an exercise in which intermittent visual stimuli are used. This creates an additional load on the visual-motor system and contributes to better performance in conditions of normal vision. Purpose: to review the effectiveness of using stroboscopic visual training in elite athletes in game sports.

Material and Methods. To achieve the goal, theoretical methods of pedagogical research were used. To select articles for analysis on the effectiveness of stroboscopic visual training in elite athletes in game sports, Internet resources were used - databases Scopus, Web of Science, CrossRef, PubMed, Google Scholar.

Results. Stroboscopic visual training has a positive effect on reaction speed and acceleration of sensory information processing and its analysis, which, in turn, helps athletes in their efficiency of motor actions in various situations on the field. However, no effect was found on the speed of motor movements and their accuracy, and no additional positive effect of stroboscopic visual training in warm-up was observed compared to traditional warm-up.

Conclusions. The use of stroboscopic visual training is effective for elite athletes when it is used in the main part of the training, it can be recommended for the development of perceptual abilities of players. However, further research is needed before stroboscopic visual training will be regularly used in sports training.

Keywords: stroboscopic effect; elite athletes; sports games; visual training.

стосовують у спортивних тренуваннях, оскільки вони дозволяють моделювати специфічні зорові умови. Окуляри ритмічно перемикаються між прозорими та непрозорими фазами, зменшуючи доступний обсяг візуальної інформації і змушуючи спортсмена адаптувати швидкість її опрацювання. Щоб ускладнити виконання вправ та уникнути адаптації до умов виконання, мерехтіння (у герцах) та робочий цикл (у процентах) можна регулювати згідно з про-



токолом тренування. Оскільки за таких умов доступність зорової інформації різко обмежена, спортсмену доводиться швидше відбирати та обробляти найважливіші дані про ситуацію. У результаті після тренувань у стробоскопічному режимі продуктивність у звичайних умовах зору покращується.

Концепція стробоскопічного тренування передбачає виконання вправи, у якій застосовуються переривчасті візуальні стимули. Це створює додаткове навантаження на зорово-моторну систему та сприяє кращій продуктивності в умовах звичайного зору. Багато методик оцінювання та програм зорового тренування спрямовані на визначення й удосконалення загальних навичок обробки візуальної інформації. Переважна більшість таких програм спрямовані розвивати зорові здібності, необхідні для високих спортивних досягнень, впливаючи на процеси сприйняття.

Основною метою тренувань для покращення зору є підготовка когнітивних та моторних механізмів спортсмена до майбутніх зорових подразників, водночас підвищуючи його здатність обробляти більший обсяг інформації за короткий час (Elliott & Bennett, 2021; Rodrigues et al., 2025; Kozina et al., 2017). У підсумку це прискорює й підвищує ефективність процесів ухвалення рішень, що додатково підсилюється розвитком зорової уваги та формуванням і використанням ментальних образів (Badau et al., 2023). Попри це, досі залишається багато відкритих питань щодо того, як саме тренування з покращення зору впливають на спортивні результати.

Збільшується кількість досліджень в яких доказується, що стробоскопічне зорове тренування покращує різні перцептивно-когнітивні й моторні функції, включно з чутливістю до руху та антиципаторним таймінгом (Appelbaum et al., 2012), точністю передбачення траєкторій (Ballester et al., 2017; Krawczyk et al., 2023), швидкістю візуомоторної реакції (Hülsdünker et al., 2021a; Krawczyk et al., 2023), здатністю одночасно відстежувати кілька об'єктів (Bennett et al., 2018), ефективністю ловлі предметів (Wilkins & Gray, 2015; Zhanneta et al., 2015), результативністю пліометричного режиму під час виконання стрибка в глибину (Kroll et al., 2020; Krawczyk et al., 2023), а також рівновагою та постуральним контролем (Lee et al., 2022). Додаткові переваги зафіксовано і в тестах, специфічних для окремих видів спорту, зокрема у хокеї (Mitroff et al., 2013).

Вважається, що такі покращення пов'язані з більш ефективною обробкою візуальної інформації (Carroll et al., 2021; Wilkins & Appelbaum, 2019). Це підтверджують і нові нейрофізіологічні дані, які показують зменшення латентного часу реакції в середньо-скроневій ділянці мозку та покращення часу реакції (Hülsdünker et al., 2021b). Загалом ці результати свідчать, що стробоскопічне тренування здатне впливати на функціональні зміни у зоровій системі, що в свою чергу веде до пришвидшення сенсорної обробки та підвищення ефективності рухових дій у різних ситуаціях (Beavan et al., 2021).

Спостерігається використовується стробоскопічного зорового тренування як в спорті так і в медицині (Wang et al., 2025), під час реабілітації (Lee et al., 2023; Mohess et al., 2024) та лікуванні нервових порушень (Das et al.,

2022; Shalmoni & Kalron, 2020). Щодо результатів застосування стробоскопічного тренування та вплив його на тренувальний процес існує багато досліджень, але вони потребують ретельного аналізу, оскільки стробоскопічне тренування має різний вплив на спортсменів в різних вікових групах також це має особливості впливу на спортсменів різної кваліфікації (Palmer et al., 2022; Klatt & Smeeton, 2022; Presta et al., 2021). Мета цього дослідження проаналізувати вплив стробоскопічного тренування на елітних спортсменів в ігрових видах спорту.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проведено згідно науково-дослідній роботі за темою кафедри олімпійського і професійного спорту, спортивних ігор та туризму Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди на 2021-2026 р.р.: «Розробка і обґрунтування технологій зміцнення здоров'я і гармонійного розвитку людей різних вікових і соціальних груп» (№ держреєстрації: 0121U110053).

Мета дослідження- огляд ефективності використання стробоскопічного зорового тренування у елітних спортсменів в ігрових видах спорту.

Матеріали та методи

Первинний пошук було проведено в вересні 2025 року в п'яти англomовних базах даних – PubMed, Scopus, CrossRef, Veb of science, Google Scholar – з використанням пошукових слів («ключові слова: стробоскопічне зорове тренування та спорт», «елітні спортсмени», «спортивні ігри»). Обсяг пошуку був обмежений повними англomовними науковими статтями, опублікованими з січня 2017 року по вересень 2025 року. Якщо дослідження для аналізу була незрозумілою з назви, повні тексти статей виключалися. Були включені статті, в яких використовувалося стробоскопічне зорове тренування як форма втручання. Це дослідження включало лише дослідницькі статті за участю людей. Статті висвітлювали вплив зорової діяльності спортсменів та те, як використовувалися стробоскопічні окуляри під час тренувального процесу. До огляду увійшли тільки ігрові види спорту, які використовували стробоскопічне зорове тренування. Були включені дослідження, які розглядали, як стробоскопічне зорове тренування впливає на виконання завдання. Виключено були дослідження, які вивчали вплив СЗТ на клінічних пацієнтів, а не на здорових осіб. Анотації, дискусійні статті та оглядові статті, пов'язані з СЗТ, не були включені.

Результати та їх обговорення

Метою даного дослідження було проаналізувати наукову літературу яка присвячена вивченню впливу стробоскопічного зорового тренування (СЗТ) на елітних спортсменів в ігрових видах спорту. В цьому розділі обговорюємо ефективність використання СЗТ, а саме яким чином воно впливає розвиток тих чи інших навичок. В таблиці 1 представлені дослідження, їх мета, учасники та вид спорту.



Таблиця 1. Результати дослідження учасники, вид спорту, мета дослідження

Автори	Вид спорту	Учасники	Назва	Мета
Li, Tianhe & Wang, Xiaoyao & Wu, Zhiqiang & Liang, Yapu. (2024).	Еліт. Керлінг	чоловіки, n=30, вік 21.7 ± 1.3 years, зріст 177.9 ± 7.3 cm, вага 73.6 ± 10.2 kg	Вплив стробоскопічного тренування зору на результати елітних спортсменів з керлінгу	Оцінити тривалості кидка елітними спортсменами з керлінгу, а також ефективність подачі каменів (контроль швидкості та точність подачі)
Zwierko, Teresa & Jedziniak, Wojciech & Domaradzki, Jarosław & Zwierko, Michał & Opolska, Marlena & Lubiński, Wojciech. (2023)	Еліт. гандбол	22 чоловіки, включаючи 20 правшів та два шульги, із середнім віком $24,59 \pm 5,4$ років	Електрофізіологічні докази стробоскопічного тренування у елітних гандболістів: дослідження зорових потенціалів	Провідність зорового шляху пов'язаної з зоровою обробкою розташування сітківки та умовами огляду
Hülsdünker, Thorben & Gunasekara, Nadira & Mierau, Andreas. (2020)	Еліт. бадмінтон	32 учасника (21 чоловік, 11 жінка, 27 шульги, 5 правшей; вік, $13.7 \pm 1,3$ ур; зріст, $166,2 \pm 10,9$ cm; вага, $54,5 \pm 11,4$ kg)	Вплив короткострокового та довгострокового стробоскопічного тренування на візуомоторну продуктивність у елітних юнацьких командах.	Досліджувався вплив стробоскопічного тренування на нейронні зорові та моторні функції та його внесок у зміни зорово-моторного часу реакції, викликані тренуванням.
Wilkins, Luke & Nelson, Carl & Twedde, Simon. (2018)	Еліт. футбол	6 воротарів, вік 16-19 років	Стробоскопічне візуальне тренування: пілотне дослідження з елітними юнацькими футбольними воротарями.	Вплив СЗТ на різні зорові та перцептивні навички елітних юних воротарів у футболі
Strainchamps, Paul & Ostermann, Martin & Mierau, Andreas & Hülsdünker, Thorben. (2023)	Еліт. теніс настільний	28 тенісистів високого міжнародного рівня	Стробоскопічні окуляри, що використовуються під час розминки, не забезпечують додаткових переваг для спортивно-специфічної швидкісної реакції у висококваліфікованих спортсменів з настільного тенісу	Потенційний вплив стробоскопічних окулярів, що використовуються під час розминки, на швидкість реакції, що може надати спортсменам перевагу у видах спорту, що вимагають візуально-моторних здібностей

Проаналізувавши дослідження в яких використовували стробоскопічне зорове тренування в ігрових видах спорту серед елітних спортсменів виявили що три дослідження були проведені серед дорослих спортсменів учасників національних збірних команд та 2 дослідження робилися серед юніорів віком 13–14 років в бадмінтоні національна збірна команда (Hülsdünker et al., 2020), та 16–19 років були футбольні воротарі вищого дивізіону (Wilkins et al., 2018). В одному дослідженні було впроваджено стробоскопічне тренування в розминку та досліджувалося якість розминки (Strainchamps et al., 2023). Во всіх дослідженнях використовувалися стробоскопічні окуляри модель Senartec Strobe виробництва USA. В таблиці 2 представлено технології, які використовувалися в дослідженнях та їх налаштування, вправи та особливості проведення експерименту та основні результати.

Результати застосування стробоскопічного тренування показали позитивний вплив в 4 дослідженнях, в яких метод застосовувався в основній частині та експеримент продовжувався більш тривалий час. Методики СЗТ сприяла покращує зорові та перцептивні навички, зокрема «реакції», «аналіз» та «фокусування» у футболістів воротарів (Wilkins et al., 2018). У гандболістів методика чинила мало значний вплив на ранню обробку візуальної інформації, зменшуючи імпліцитний час для домінантного ока та бінокулярного зору, особливо в екстрафовеальному зорі (Zwierko et al., 2023). На прикінці експерименту у юних бадмінтоністів поліпшилася швидкість зорово-моторної реакції, яка супроводжується прискоренням зоро-

вим сприйняттям та обробкою інформації, тоді як рухові процеси не змінюються (Hülsdünker et al., 2020). Також у спортсменів з керлінгу стробоскопічне тренування призвело до значного покращення оцінки тривалості та контролю швидкості подачі в керлінгу, але не покращило точності (Li et al., 2024). Натомість при використанні стробоскопічних окуляр під час розминки в тенісі настільному не виявили додаткових позитивних ефектів порівняно з розминкою за нормальних зорових умов (Strainchamps et al., 2023). Також стробоскопічне тренування може бути ефективнішим, ніж традиційне зорово-моторне тренування, для покращення зорово-моторних здібностей навіть у спортсменів, які виступають на високому рівні майстерності в дослідженні (Hülsdünker et al., 2018), це дослідження не увійшло до аналізу.

Протокол тренування мав специфічних характер відносно виду спорту. Так юні бадмінтоністи виконували поперечні та довгі удари, удари від сітки та завдання на захист smash. Тренувальні вправи тривали від 15 до 30 хвилин з окулярами від 10 до 15 хвилин для експериментальної групи. Протягом 10-тижневого періоду навчання було визначено вісім різних налаштувань частоти робочого циклу, які з часом збільшували складність завдання (тиждень 1: 15 Гц, 50%; тиждень 2: 13 Гц, 50%; тиждень 3: 11 Гц, 50%; тиждень 4: 10 Гц, 50%; тиждень 5: 10 Гц, 60%; тиждень 6: 9 Гц, 60%; тижні 7–8: 9 Гц, 70%, тижні 9–10: 8 Гц, 70%)(Hülsdünker et al., 2020). Гандболісти тренувалися за трьома різними протоколами. Протокол А включав п'ять «Вправ на ловлю м'яча» з використанням зовнішніх



Таблиця 2. Результати дослідження: технології, налаштування, вправи та особливості втручання, висновки

Автори	Технологія	Режим використання	Особливості втручання	Вправи	Результати
Li, Tianhe & Wang, Xiaoyao & Wu, Zhiqiang & Liang, Yapu. (2024).	Stroboscopic Vision Training, Temporal Feedback Training. стробоскопічні окуляри (модель не вказана)	Частоти коливалися від 6 Гц (рівень 1) до 3 Гц (рівень 4).	4-тижневе тренувальне втручання, тричі на тиждень по 40 хвилин. втручання 2,5 хв. активного тренування та 2,5 хв. відпочинку.	Утримування каміння у визначеній цільовій зоні, перш ніж переходити до наступної. Після кожного кидка гравцеві дозволялося регулювати кут підсічки	СЗТ призвело до значного покращення оцінки тривалості та контролю швидкості подачі, але не спостерігалось покращення точності.
Zwierko, Teresa & Jedziniak, Wojciech & Domaradzki, Jarosław & Zwierko, Michał & Opolska, Marlena & Lubiński, Wojciech. (2023)	стробоскопічні окуляри (Senaptec Strobe, OR, USA)	тиждень 1 (5 Гц, 50%), 2-(13 Гц, 50%), 3-(11 Гц, 50%), 4-(10Гц,50%), 5-(9 Гц, 60%) 6-(9 Гц, 70%).	6-тижневої навчальної програми з наступним 4-тижневим інтервалом утримання. 6-тижневого тренувань групи проходили однаковий протокол тренувань тричі на тиждень за стробоскопічних або нормальних умов зору.	Протокол А: п'ять «Вправ на ловлю м'яча», м'ячів різних розмірів та різних кольорів Протокол В: п'ять «Вправ на передачу партнеру» у фронтальному положенні, включаючи візуальний пошук, обмеження часу та вправи з другим м'ячем. Протокол С: «Вправи на передачу, специфічні для гандболу», у фронтальному та боковому положеннях, в яких використовувалися різні відстані між партнерами та зміни напрямку бігу.	Стробоскопічне тренування має значний вплив на ранню обробку візуальної інформації, зменшуючи імпліцитний час Р100 для домінантного ока та бінокулярного зору, особливо в екстрафовеальному зорі, більш значні покращення спостерігаються в короткостроковій перспективі порівняно з довгостроковою
Hülsdünker, Thorben & Gunasekara, Nadira & Mierau, Andreas. (2020)	Senaptec Strobe, Beaverton,	1-8 тиждень ускладнювався рівень з 15 Гц (50%) до 8 Гц (70%)	10-тижневе тренувальне втручання з подальшим 6-тижневим інтервалом утримання учасників	поперечні та довгі удари, удари від сітки та завдання на захист smash. Тренувальні вправи тривали від 15 до 30 хвилин з окулярами від 10 до 15 хвилин для експер. групи	пришвидшилися зорово-моторні реакції, які супроводжуються прискоренням зорового сприйняття та обробкою інформації, тоді як рухові процеси не змінюються.
Wilkins, Luke & Nelson, Carl & Tweddle, Simon. (2018)	Senaptec Strobe glasses	Не вказано	протягом 7 тижнів виконала 10 годин 35 хвилин СЗТ (14 сеансів по 45 хвилин плюс 1 сеанс по 5 хвилин безпосередньо перед пост-тестом).	Програма для тренування СЗТ	покращилися зорові та перцептивні навички, зокрема «реакції», «аналіз» та «фокусування», (2) переконання, що СЗТ покращує результативність гри воротарів на полі,
Strainchamps, Paul & Ostermann, Martin & Mierau, Andreas & Hülsdünker, Thorben. (2023)	Senaptec Strobe glasses	Не вказано	Не вказано	10-хвилинну розминку, специфічну для гри в настільний теніс	стробоскопічні окуляри не забезпечили додаткових позитивних ефектів порівняно з розминкою за нормальних зорових умов.

світлових подразників, м'ячів різних розмірів (наприклад, тенісний м'яч) та різних кольорів (синій та червоний). Протокол В включав п'ять «Вправ на передачу партнеру» у фронтальному положенні, включаючи візуальний пошук, тиск часу та вправи з другим м'ячем. Протокол С включав чотири «Вправи на передачу, специфічні для гандболу», у фронтальному та боковому положеннях, які використовували різні відстані між партнерами та зміни напрямку бігу. Детальні налаштування для кожного періоду тренування були (тиждень 1: 15 Гц, 50%; тиждень 2: 13 Гц, 50%; тиждень 3: 11 Гц, 50%; тиждень 4: 10 Гц, 50%; тиждень 5: 9 Гц, 60% та тиждень 6: 9 Гц, 70%). Експеримент включав 6-тижневої навчальної програми з наступним 4-тижневим інтервалом утримання, протягом 6-тижневого періоду тренувань групи проходили однаковий протокол тренувань тричі на тиждень за стробоскопічних або нормальних

умов зору (Zwierko et al., 2023). Команда елітних спортсменів з керлінгу тренувалася за програмою яка включала чотиритижневе тренувальне втручання, під час якого учасники тренувалися тричі на тиждень по 40 хвилин на сеанс. Використання стробоскопічних окуляр мало структуру 2,5 хвилини активного тренування та 2,5 хвилини відпочинку (частоти налаштування окуляр коливалися від 6 Гц (рівень 1) до 3 Гц (рівень 4)). Тренувальний режим складався з вправи «сходи», спрямованої на «будинок» (ефективні зони 4–10), при цьому послідовність тренувань то зростала, то зменшувалася за складністю. Метою було утримувати камінь у визначеній цільовій зоні, перш ніж переходити до наступної. Після кожного кидка гравцеві дозволялося регулювати кут підсічки (Li et al., 2024). Дослідження серед футбольних воротарів тренувальний протокол, який



включав 10 годин 35 хвилин стробоскопічного зорового тренування протягом 7 тижнів (14 сеансів по 45 хвилин плюс 1 сеанс по 5 хвилин безпосередньо перед повторним тестуванням). Тренувальні заняття склалися з комбінації простих вправ на ловлю з використанням тенісного м'яча та вправ для воротарів з використанням футбольного м'яча. Заняття проводилися в формі де учасники виконували кожну вправу спочатку короткий час без окулярів, потім тривалий час в окулярах, а потім короткий час без окулярів і до кінця. Протягом періоду носіння окулярів учасники проходили вісім рівнів складності стробоскопа та змінювали різні режими роботи очей (Wilkins et al., 2018). Спортсмени з настільного тенісу виконували індивідуальну 10-хвилинну розминку, специфічна для гри в настільний теніс (Strainchamps et al., 2023).

Висновки

В цьому дослідженні було проаналізована наукова література, яка розглядала вплив стробоскопічного тренування на результативність елітних спортсменів в ігрових видах спорту. Було видвинуто гіпотезу про позитивний вплив стробоскопічного тренування. За результатами дослідження було виявлено позитивний вплив на швидкість реакції та прискорення обробки інформації та її аналіз, що, в свою чергу, допомагає спортсменам у їхній продуктивності на полі. Але не було виявлено впливу на швидкість моторних рухів та їх точність, також не спостерігалось додаткового позитивного ефекту від стробоскопічного зорового тренування в розминці порівняно з традиційною розминкою. Необхідні подальші дослідження, перш ніж стробоскопічне тренування зору буде регулярно використовуватися у спортивних тренуваннях.

Конфлікт інтересів.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування.

Стаття не отримала фінансової підтримки державних, громадських чи комерційних структур.

Отримано: 28.11.2025; Прийнято: 15.01.2026

Опубліковано: 07.02.2026

Список літератури

- Appelbaum, L.G., Cain, M.S., Schroeder, J.E., Darling, E.F., & Mitroff, S.R. (2012). Stroboscopic visual training improves information encoding in short-term memory. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74(8), 1681-1691. Doi:10.3758/s13414-012-0344-6
- Badau, D., Stoica, A.M., Litoi, M.F., Badau, A., Duta, D., Hantau, C.G., Sabau, A.M., Oancea, B.M., Ciocan, C.V., Fleancu, J.L., & Gozu, B. (2023). The Impact of Peripheral Vision on Manual Reaction Time Using Fitlight Technology for Handball, Basketball and Volleyball Players. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 10(6), 697. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10060697>
- Ballester, R., Huertas, F., Uji, M., & Bennett, S. J. (2017). Stroboscopic vision and sustained attention during coincidence-anticipation. *Scientific reports*, 7(1), 17898. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18092-5>.
- Beavan, A., Hanke, L., Spielmann, J., Skorski, S., Mayer, J., Meyer, T., & Fransen, J. (2021). The effect of stroboscopic vision on performance in a football specific assessment. *Science & medicine in football*, 5(4), 317-322. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1862420>
- Bennett, S.J., Hayes, S.J., & Uji, M. (2018). Stroboscopic Vision When Interacting With Multiple Moving Objects: Perturbation Is Not the Same as Elimination. *Frontiers in Psychology*, 9, 1290. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01290>
- Carroll, Annemaree & York, Ashley & Fynes-Clinton, Sam & Sanders-O'Connor, Emma & Flynn (nee Gleadhill), Libby & Bower, Julie & Forrest, Kylee & Ziaei, Maryam. (2021). The Downstream Effects of Teacher Well-Being Programs: Improvements in Teachers' Stress, Cognition and Well-Being Benefit Their Students. *Frontiers in Psychology*, 12, 689628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.689628>.
- Das, J., Morris, R., Barry, G., Vitorio, R., Oman, P., McDonald, C., ... & Stuart, S. (2022). Exploring the feasibility of technological visuo-cognitive training in Parkinson's: Study protocol for a pilot randomised controlled trial. *Plos one*, 17(10), e0275738. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275738>
- Elliott, D., & Bennett, S.J. (2021). Intermittent Vision and Goal-Directed Movement: A Review. *Journal of motor behavior*, 53(4), 523-543.

References

- Appelbaum, L.G., Cain, M.S., Schroeder, J.E., Darling, E.F., & Mitroff, S.R. (2012). Stroboscopic visual training improves information encoding in short-term memory. *Attention, Perception, & Psychophysics*, no 74(8), 1681-1691. Doi:10.3758/s13414-012-0344-6
- Badau, D., Stoica, A.M., Litoi, M.F., Badau, A., Duta, D., Hantau, C.G., Sabau, A.M., Oancea, B.M., Ciocan, C.V., Fleancu, J.L., & Gozu, B. (2023). The Impact of Peripheral Vision on Manual Reaction Time Using Fitlight Technology for Handball, Basketball and Volleyball Players. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, no 10(6), 697. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10060697>
- Ballester, R., Huertas, F., Uji, M., & Bennett, S. J. (2017). Stroboscopic vision and sustained attention during coincidence-anticipation. *Scientific reports*, no 7(1), 17898. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18092-5>.
- Beavan, A., Hanke, L., Spielmann, J., Skorski, S., Mayer, J., Meyer, T., & Fransen, J. (2021). The effect of stroboscopic vision on performance in a football specific assessment. *Science & medicine in football*, no 5(4), 317-322. <https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1862420>
- Bennett, S.J., Hayes, S.J., & Uji, M. (2018). Stroboscopic Vision When Interacting With Multiple Moving Objects: Perturbation Is Not the Same as Elimination. *Frontiers in Psychology*, no 9, 1290. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01290>
- Carroll, Annemaree & York, Ashley & Fynes-Clinton, Sam & Sanders-O'Connor, Emma & Flynn (nee Gleadhill), Libby & Bower, Julie & Forrest, Kylee & Ziaei, Maryam. (2021). The Downstream Effects of Teacher Well-Being Programs: Improvements in Teachers' Stress, Cognition and Well-Being Benefit Their Students. *Frontiers in Psychology*, no 12, 689628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.689628>.
- Das, J., Morris, R., Barry, G., Vitorio, R., Oman, P., McDonald, C., ... & Stuart, S. (2022). Exploring the feasibility of technological visuo-cognitive training in Parkinson's: Study protocol for a pilot randomised controlled trial. *Plos one*, no 17(10), e0275738. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275738>
- Elliott, D., & Bennett, S.J. (2021). Intermittent Vision and Goal-Directed Movement: A Review. *Journal of motor behavior*, no 53(4), 523-543. <https://doi.org/10.1080/00222895.2020.1793716>



<https://doi.org/10.1080/00222895.2020.1793716>

- Hülsdünker, T., Gunasekara, N., & Mierau, A. (2021a). Short- and Long-Term Stroboscopic Training Effects on Visuomotor Performance in Elite Youth Sports. Part 1: Reaction and Behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 53(5), 960–972. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002541>
- Hülsdünker, T., Gunasekara, N., & Mierau, A. (2021). Short-and long-term stroboscopic training effects on visuomotor performance in elite youth sports. Part 2: brain-behavior mechanisms. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53(5), 973–985. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002543
- Hülsdünker, Thorben & Rentz, Clara & Ruhnnow, Diemo & Käsbauer, Hannes & Strüder, Heiko & Mierau, Andreas. (2018). The Effect of 4-Week Stroboscopic Training on Visual Function and Sport-Specific Visuomotor Performance in Top-Level Badminton Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14, 1-23. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0302>.
- Klatt, S., & Smeeton, N.J. (2022). Processing visual information in elite junior soccer players: Effects of chronological age and training experience on visual perception, attention, and decision making. *European journal of sport science*, 22(4), 600–609. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1887366>
- Zhanneta, K., Irina, S., Tatyana, B., Olena, R., Olena, L., & Anna, I. (2015). The applying of the concept of individualization in sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 172. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02027>.
- Kozina, Zhanneta & Prusik, Katarzyna & Görner, Karol & Sobko, Irina & Repko, Olena & Bazilyuk, T.A. & Kostiukevych, Viktor & Goncharenko, Volodymyr & Galan, Yaroslav & Goncharenko, Olga & Korol, Serhii & Korol, Svitlana. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*. 17. 648–655. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02097>.
- Krawczyk, P., Dyjas, A., Szeląg, A., & Cedro, M. (2023). Relative age effect of female and male handball players participating in Olympics Games Tokyo 2020. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 15(2), 7. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.15.2.07>.
- Kroll, M., Preuss, J., Ness, B.M., Dolny, M., & Louder, T. (2023). Effect of stroboscopic vision on depth jump performance in female NCAA Division I volleyball athletes. *Sports biomechanics*, 22(8), 1016–1026. <https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1773917>
- Lee, Hyunwook & Han, Seunguk & Hopkins, J. (2023). Balance Training with Stroboscopic Glasses Alters Neuromechanics in Chronic Ankle Instability Patients during single leg drop. *Journal of athletic training*, 59(6), 633–640. DOI: 10.4085/1062-6050-0605.22
- Li, T., Wang, X., Wu, Z., & Liang, Y. (2024). The effect of stroboscopic vision training on the performance of elite curling athletes. *Scientific Reports*, 14(1), 31730. DOI: 10.1038/s41598-024-82685-0.
- Mitroff, S. R., Friesen, P., Bennett, D., Yoo, H., & Reichow, A.W. (2013). Enhancing Ice Hockey Skills Through Stroboscopic Visual Training: A Pilot Study. *Athletic Training & Sports Health Care*, 5(6), 261–264. <https://doi.org/doi:10.3928/19425864-20131030-02>
- Mohess, Joshua & Lee, Hyunwook & Uzlasir, Serkan & Wikstrom, Erik. (2024). The Effects of Augmenting Balance Training with Stroboscopic Goggles on Postural Control in Chronic Ankle Instability Patients: A Critically Appraised Topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 33, 1–6. <https://doi.org/doi:10.1123/jsr.2023-0412>.
- Palmer, Tim & Coutts, Aaron & Fransen, Job. (2022). An exploratory study on the effect of a four-week stroboscopic vision training program on soccer dribbling performance. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 16, 254–265. <https://doi.org/doi:10.20338/bjmb.v16i3.310>.
- Presta, V., Vitale, C., Ambrosini, L., & Gobbi, G. (2021). Stereopsis in Sports: Visual Skills and Visuomotor Integration Models in Professional and Non-Professional Athletes. *International journal of environmental research and public health*, 18(21), 11281. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111281>
- Hülsdünker, T., Gunasekara, N., & Mierau, A. (2021a). Short- and Long-Term Stroboscopic Training Effects on Visuomotor Performance in Elite Youth Sports. Part 1: Reaction and Behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, no 53(5), 960–972. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002541>
- Hülsdünker, T., Gunasekara, N., & Mierau, A. (2021). Short-and long-term stroboscopic training effects on visuomotor performance in elite youth sports. Part 2: brain-behavior mechanisms. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, no 53(5), 973–985. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002543
- Hülsdünker, Thorben & Rentz, Clara & Ruhnnow, Diemo & Käsbauer, Hannes & Strüder, Heiko & Mierau, Andreas. (2018). The Effect of 4-Week Stroboscopic Training on Visual Function and Sport-Specific Visuomotor Performance in Top-Level Badminton Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, no 14, 1-23. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0302>.
- Klatt, S., & Smeeton, N.J. (2022). Processing visual information in elite junior soccer players: Effects of chronological age and training experience on visual perception, attention, and decision making. *European journal of sport science*, no 22(4), 600–609. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1887366>
- Zhanneta, K., Irina, S., Tatyana, B., Olena, R., Olena, L., & Anna, I. (2015). The applying of the concept of individualization in sport. *Journal of Physical Education and Sport*, no 15(2), 172. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02027>.
- Kozina, Zhanneta & Prusik, Katarzyna & Görner, Karol & Sobko, Irina & Repko, Olena & Bazilyuk, T.A. & Kostiukevych, Viktor & Goncharenko, Volodymyr & Galan, Yaroslav & Goncharenko, Olga & Korol, Serhii & Korol, Svitlana. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, no 17, 648–655. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02097>.
- Krawczyk, P., Dyjas, A., Szeląg, A., & Cedro, M. (2023). Relative age effect of female and male handball players participating in Olympics Games Tokyo 2020. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, no 15(2), 7. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.15.2.07>.
- Kroll, M., Preuss, J., Ness, B.M., Dolny, M., & Louder, T. (2023). Effect of stroboscopic vision on depth jump performance in female NCAA Division I volleyball athletes. *Sports biomechanics*, no 22(8), 1016–1026. <https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1773917>
- Lee, Hyunwook & Han, Seunguk & Hopkins, J. (2023). Balance Training with Stroboscopic Glasses Alters Neuromechanics in Chronic Ankle Instability Patients during single leg drop. *Journal of athletic training*, no 59(6), 633–640. DOI: 10.4085/1062-6050-0605.22
- Li, T., Wang, X., Wu, Z., & Liang, Y. (2024). The effect of stroboscopic vision training on the performance of elite curling athletes. *Scientific Reports*, no 14(1), 31730. DOI:10.1038/s41598-024-82685-0.
- Mitroff, S. R., Friesen, P., Bennett, D., Yoo, H., & Reichow, A.W. (2013). Enhancing Ice Hockey Skills Through Stroboscopic Visual Training: A Pilot Study. *Athletic Training & Sports Health Care*, no 5(6), 261–264. <https://doi.org/doi:10.3928/19425864-20131030-02>
- Mohess, Joshua & Lee, Hyunwook & Uzlasir, Serkan & Wikstrom, Erik. (2024). The Effects of Augmenting Balance Training with Stroboscopic Goggles on Postural Control in Chronic Ankle Instability Patients: A Critically Appraised Topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, no 33, 1–6. <https://doi.org/doi:10.1123/jsr.2023-0412>.
- Palmer, Tim & Coutts, Aaron & Fransen, Job. (2022). An exploratory study on the effect of a four-week stroboscopic vision training program on soccer dribbling performance. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, no 16, 254–265. <https://doi.org/doi:10.20338/bjmb.v16i3.310>.
- Presta, V., Vitale, C., Ambrosini, L., & Gobbi, G. (2021). Stereopsis in Sports: Visual Skills and Visuomotor Integration Models in Professional and Non-Professional Athletes. *International journal of environmental research and public health*, no 18(21), 11281. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111281>
- Rodrigues, P., Woodburn, J., Bond, A. J., Stockman, A., & Vera, J. (2025).



ijerph182111281

- Rodrigues, P., Woodburn, J., Bond, A. J., Stockman, A., & Vera, J. (2025). Light-based manipulation of visual processing speed during soccer-specific training has a positive impact on visual and visuomotor abilities in professional soccer players. *Ophthalmic & physiological optics: the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 45(2), 504–513. <https://doi.org/10.1111/opo.13423>
- Strainchamps, Paul & Ostermann, Martin & Mierau, Andreas & Hülndünker, Thorben. (2023). Stroboscopic Eyewear Applied During Warm-Up Does Not Provide Additional Benefits to the Sport-Specific Reaction Speed in Highly Trained Table Tennis Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18, 1–6. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0426>.
- Wang, R., Li, S., Wu, Y., Liu, H., & Zhang, Q. (2025). Effects of stroboscopic visual training on reaction time and decision-making ability in athletes: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1697425. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1697425>.
- Wilkins, L., & Gray, R. (2015). Effects of stroboscopic visual training on visual attention, motion perception, and catching performance. *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 57–79. <https://doi.org/10.2466/22.25.PMS.121c11x0>
- Wilkins, Luke & Appelbaum, Lawrence. (2019). An early review of stroboscopic visual training: insights, challenges and accomplishments to guide future studies. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13, 1–16. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1582081>.
- Wilkins, L., Nelson, C., & Tweddle, S. (2018). Stroboscopic visual training: a pilot study with three elite youth football goalkeepers. *Journal of Cognitive Enhancement*, 2(1), 3–11. <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0038-z>.
- Zwierko, Teresa & Jedziniak, Wojciech & Domaradzki, Jarosław & Zwierko, Michał & Opolska, Marlena & Lubiński, Wojciech. (2023). Electrophysiological Evidence of Stroboscopic Training in Elite Handball Players: Visual Evoked Potentials Study. *Journal of Human Kinetics*, 90, 57–69. <https://doi.org/10.5114/jhk/169443>.
- Light-based manipulation of visual processing speed during soccer-specific training has a positive impact on visual and visuomotor abilities in professional soccer players. *Ophthalmic & physiological optics: the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, no 45(2), 504–513. <https://doi.org/10.1111/opo.13423>
- Strainchamps, Paul & Ostermann, Martin & Mierau, Andreas & Hülndünker, Thorben. (2023). Stroboscopic Eyewear Applied During Warm-Up Does Not Provide Additional Benefits to the Sport-Specific Reaction Speed in Highly Trained Table Tennis Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, no 18, 1–6. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0426>.
- Wang, R., Li, S., Wu, Y., Liu, H., & Zhang, Q. (2025). Effects of stroboscopic visual training on reaction time and decision-making ability in athletes: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, no 16, 1697425. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1697425>.
- Wilkins, L., & Gray, R. (2015). Effects of stroboscopic visual training on visual attention, motion perception, and catching performance. *Perceptual and Motor Skills*, no 121(1), 57–79. <https://doi.org/10.2466/22.25.PMS.121c11x0>
- Wilkins, Luke & Appelbaum, Lawrence. (2019). An early review of stroboscopic visual training: insights, challenges and accomplishments to guide future studies. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, no 13, 1–16. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1582081>.
- Wilkins, L., Nelson, C., & Tweddle, S. (2018). Stroboscopic visual training: a pilot study with three elite youth football goalkeepers. *Journal of Cognitive Enhancement*, no 2(1), 3–11. <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0038-z>.
- Zwierko, Teresa & Jedziniak, Wojciech & Domaradzki, Jarosław & Zwierko, Michał & Opolska, Marlena & Lubiński, Wojciech. (2023). Electrophysiological Evidence of Stroboscopic Training in Elite Handball Players: Visual Evoked Potentials Study. *Journal of Human Kinetics*, no 90, 57–69. <https://doi.org/10.5114/jhk/169443>

Відомості про авторів / Information about the Authors

Репко Олена Олександрівна:

Доцент кафедри олімпійського і професійного спорту, спортивних ігор та туризму, доцент, кандидат педагогічних наук, доцент; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди: вул. Алчевських, 29, м. Харків 61002.

<https://orcid.org/0000-0001-6879-6015>,
olena.repko@hnpu.edu.ua

Olena Ryepko:

PhD in Pedagogy, Associate Professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University: Alchevskikh str. 29, Kharkiv, 61168, Ukraine.