An-Najah University Journal for Research – B
Humanities

مجلة جامعة النجاح للأبحاث – ب
العلوم الإنسانية

The Effect of a Visual Training Program Using Light Stimuli Technology on Some Physical Attributes of Male Volleyball Players Under 19 Years Old

Youssef Zekailiche[1], Houda Bougrine[2], Jihen Khalfoun[1,3], Maha Jarrad[4], Aseel Qady[5,*], Rached Djeddi[6], Nidhal Doua[7], Foued Saad Saoud[8], Ahmad Nassar[4] & Abderraouf Ben Abderrahman[1,10]

(Type: Full Article). Received: 12nd Nov. 2024, Accepted: 6th Mar. 2025, Published: 1st Oct. 2025,
DOI: https://doi.org/10.35552/0247.39.10.2455

Abstract: Objective: The study aimed to investigate the effect of light stimulation technology when integrated with different training systems on certain physical attributes in volleyball. **Methodology:** The study adopted the experimental approach, with a sample consisting of 36 volleyball players from the Algerian Premier League. They were randomly divided into three equal groups: two experimental groups and one control group, Group 1: Utilized light stimulation technology for low-intensity training Group 2: Utilized light stimulation technology for high-intensity training, Control Group: Did not use light stimulation technology but adhered to the same basic training program of the team, Tests for agility, reaction speed, and jumping ability were conducted before, during, and after the study to determine the optimal volume and intensity of training, **Results:** Post-study results revealed significant improvements in all physical attributes under study for the experimental groups, while no significant changes were observed in the control group. The improvement rates in the post-test measurements for agility tests (IAT) were as follows: Group 1: 0.72, Group 2: 0.78, Control Group: 0.23. For the T-Drill test: Group 1: 0.72, Group 2: 0.68, Control Group: 0.05. For visual reaction speed tests (Balsom): Group 1: 0.92, Group 2: 0.72, Control Group: 0.12, and the Zig-Zag test: Group 1: 0.88, Group 2: 0.50, Control Group: 0.21. For vertical jump tests (Sargent Jump): Group 1: 0.85, Group 2: 0.77, Control Group: 0.33, and the Run-Up Double-Leg Take-Off Jump: Group 1: 0.59, Group 2: 0.72, Control Group: 0.25. **Recommendations:** The adoption of light stimulation technology (Blazepod) as an effective training tool for enhancing physical and skill performance is highly recommended.

Keywords: Visual Stimuli, Blazepod Technology, Volleyball Players, Physical Fitness.

تأثير برنامج تدريبي بصري باستخدام تقنية المثيرات الضوئية على بعض الصفات البدنية لدى لاعبي الكرة الطائرة الذكور تحت 19 سنة

يوسف زقيليش[1]، وهدى بوقرين[2،3]، وجيهان خلفون[1]، ومها جراد[4]، وأسيل قاضي[5،*]، ورشاد جدي[6]، ونضال دوة[7]، وفؤاد سعد سعود[8]، وأحمد نصار[4]، وعبد الرؤوف بن عبد الرحمن[1،9]

تاريخ التسليم: (2024/11/12)، تاريخ القبول: (2025/3/6)، تاريخ النشر: (2025/10/1)

الملخص: الهدف: هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير تقنية المثيرات الضوئية عند دمجها مع أنظمة التدريب المختلفة على بعض الصفات البدنية في الكرة الطائرة، **المنهج:** اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من(36) لاعب كرة طائرة من الدوري الجزائري للدرجة الممتازة، تم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى ثلاث مجموعات متساوية تضم مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة واحدة وفق التالي: (المجموعة 1) استخدمت تقنية المثيرات الضوئية للتمرين على مستوى منخفض الكثافة، (المجموعة 2) استخدمت تقنية المثيرات الضوئية للتمرين على مستوى عالي الكثافة، (المجموعة الضابطة) لم تستخدم تقنية المثيرات الضوئية ولكنها التزمت بنفس برنامج التدريب الأساسي للفريق، و تم إجراء اختبارات الرشاقة وسرعة رد الفعل والوثب قبل الدراسة، وفي منتصفها، وبعدها لتحديد حجم التدريب الأمثل وكثافته، **النتائج:** أظهرت نتائج الاختبار البعدية أن المجموعتين التجريبيتين قد تحسنتا بشكل ملحوظ في جميع الصفات البدنية قيد الدراسة، ولم تلاحظ تغييرات كبيرة في جميع المتغيرات لدى المجموعة الضابطة، كما بلغ مقدار التحسن على القياس البعدي لنتائج كل من للمجموعة التجريبية(1) والمجموعة التجريبية (2) والمجموعة الضابطة، لاختباري الرشاقة (IAT) على التوالي: (0.72، 0.78 ، 0.23)، و(T-Drill) :(0.72، 0.68، 0.05)، ولاختباري سرعة رد الفعل البصري(Balsom): (0.92، 0,72، 0.12) و (Zig Zag) : (0.88، 0.50، 0.21) ولاختباري القفز العامودي (Sargent Jump) : (0.85، 0.77، 0.33)، و (Run up double leg take-off Jump) : (0.59، 0.72، 0.25)، **التوصيات:** اعتماد تقنية المثيرات الضوئية Blazepod كأداة تدريبية فعالة في تحسين الأداء البدني والمهاري.

الكلمات المفتاحية: المحفزات البصرية، تقنية Blazepod، لاعبي الكرة الطائرة، اللياقة البدنية.

1. Higher Institute of Sport and Physical Education of Ksar Said, University of Manouba, Tunisia
2. Research Unit on Physical Activity, Sport and Health (UR18JS01), Higher Institute of Sport and Physical Education, University of Gafsa, Gafsa, Tunisia
3. National Observatory of Sport 1003, Tunisia
4. Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Palestine Technical University – Kadoorie, Tulkarm, Palestine
5. Higher Institute of Sport and Physical Education, University of Sfax, Sfax, Tunisia
Corresponding author: selaqady@gmail.com
6. Research Laboratory of Education, Movement, Sport and Health (EM2S), LR19JS01, Higher Institute of Sport and Physical Education, University of Sfax, Sfax, Tunisia
7. Research Unit: Sport, Health and Movement Sciences (UR22JS01), Higher Institute of Sport and Physical Education of El Kef, University of Jendouba, El Kef 7001, Tunisia
8. Laboratory of Adapted Physical and Sports Activity Programs, University of M'Sila, M'Sila, Algeria
9. Tunisian Research Laboratory "Sport Performance Improvement", National Center of Medicine and Sports Sciences (CNMSS) LR09SEP01, Tunisia.

1 المعهد العالي للرياضة والتربية البدنية بقصر السعيد، جامعة منوبة، تونس.
2 وحدة أبحاث النشاط البدني، الرياضة والصحة (UR18JS01)، المعهد العالي للرياضة والتربية البدنية، جامعة قفصة، قفصة، تونس.
3 المرصد الوطني للرياضة 1003، تونس.
4 كلية التربية الرياضية وعلوم الرياضة، جامعة فلسطين التقنية - خضوري، طولكرم، فلسطين.
5 المعهد الأعلى للرياضة والتربية البدنية، صفاقس، جامعة صفاقس، تونس.
* الباحث المراسل: selaqady@gmail.com
6 مختبر أبحاث التعليم، الحركة، الرياضة والصحة (EM2S)، LR19JS01، المعهد العالي للرياضة والتربية البدنية، جامعة صفاقس، صفاقس، تونس.
7 وحدة أبحاث: علوم الرياضة، الصحة والحركة، UR22JS01، المعهد العالي للرياضة والتربية البدنية، جامعة جندوبة، الكاف 7001، تونس.
8 مختبر برامج الأنشطة البدنية والرياضية المكيفة، جامعة المسيلة، المسيلة، الجزائر.
9 مختبر البحث التونسي "تحسين الأداء الرياضي"، المركز الوطني للطب والعلوم الرياضية (CNMSS) LR09SEP01، تونس.

مقدمة الدراسة

تصنف الكرة الطائرة على أنها من الألعاب الجماعية التي اكتسبت شعبية عالمية لسرعة معدل انتشارها وذلك لما توفره من متعة وإثارة وتشويق للاعبين و الجمهور (Gulati, et al. 2021, 121)، كما تتطلب هذه الرياضة درجة عالية من المهارة والتطور الذهني والبدني، بالإضافة إلى مستوى عالٍ من اللياقة البدنية(Hafidh, et al. 2021, 11753)، وقد أدت التطورات التكنولوجية في مجالات الألعاب والفعاليات الرياضية إلى تطوير التمارين التعليمية والوسائل المساعدة لمساعدة اللاعبين على اكتساب الأداء الفني للمهارات الأساسية للكرة الطائرة (Gulati, et al., 2021, 121)، وعليه أصبح من الضروري استخدام الوسائط التقنية في عملية التدريب الرياضي لتحسين أداء اللاعبين وتطويره (Kim, et al. 2021, 73)، حيث تساهم الوسائل ومعدات التدريب المعاصرة في نجاح الجهود المبذولة للارتقاء بأداء الرياضيين (Abd ElHakim, 2021, 138)، ومن أحد الأمثلة على الأدوات المبتكرة هو جهاز محاكاة المثيرات الضوئية BlazePod، وهو عبارة عن تقنية تتبع إلكترونية مزودة بميزة التحكم عبر البلوتوث منخفض الطاقة (BLE) للهواتف الذكية التي تعمل بنظامي التشغيل iOS وAndroid، عادة ما يتكون من 4 أو 6 أو 8 مستشعرات LED لاسلكية أو أكثر، حيث يستقبل وينقل الطاقة دون لمسها (Potisaen, et al. 2023, 80).

تعد اللياقة البدنية شرطا أساسيا يجب توفره عند اللاعبين، بغض النظر عن نوع اللعبة الرياضة التي يمارسونها (Wang et al, 2024, 2)، وفيما يتعلق بلعبة الكرة الطائرة يجب توافر عنصر رشاقة لدى اللاعبين إضافة الى تنسيق رد فعل سريع للَّعب والتوقع الجيد عند رفع الكرة وضربها (Mawarti, et al. 2021, 136) كما تُعد قدرة لاعب الكرة الطائرة على الوثب والتسارع والرشاقة من العوامل الحاسمة (Gulati, et al. 2021, 121) وتُعد سرعة رد الفعل ضرورية جدا في الكرة الطائرة لأن اللاعبين يجب أن يستجيبوا بسرعة بسبب سرعة الكرة العالية وصغر حجم الملعب (Mancini, et al, 2024)، كما أن تمتع لاعبي في القوة العضلية أمر هام من خلال الإستجابة للمقاومات دون حدوث زيادة في الكتلة العضلية (Abuzayda, 2024, 4)، فالنشاط البدني يعد جزءا مهما من خطة التدريب لتحقيق الأهداف المرجوة منه (Hammad &Saqr, 2025, 2).

استخدم الباحثون في هذه الدراسة تقنية النظام الكهروضوئي الديناميكي الذكي للرشاقة والسرعة والعديد من المهارات للاعبي الكرة الطائرة وتعرف هذه التقنية باسم Blazepod، حيث تقيس زمن الاستجابة (RT) ويتم استخدامها في جميع الألعاب الرياضية (Ho-Yu, et al. 2020, 22)، تم تصميم هذه المحاكاة والتجربة لتطوير وقت رد الفعل وخفة الحركة والوثب العالي.

ونظام BlazePod هو نظام تدريب حديث يستخدم الكبسولات الضوئية لإنشاء محفزات بصرية ديناميكية، يمكن برمجة هذه الكبسولات للإشارة والوميض وتغيير الألوان بتسلسلات مختلفة، ومحاكاة مواقف اللعبة وتحدي الرياضيين للتفاعل والتكيف في الوقت الفعلي، كما يمكن تكوين مخططات ضوء BLAZEPOD والتحكم فيها باستخدام تطبيق يمكن تنزيله من Google Play أو App Store، وذلك عبر تقنية Bluetooth™، ومن الممكن الاختيار من بين الأنشطة المحددة مسبقا أو إنشاء النشاط الخاص بك استنادا إلى منطق الإضاءة الموجود في BLAZEPOD، ويمكن قياس الأداء به وصولا إلى ميلي ثانية (Chepanov, 2021, p.41)، كما هو موضح في الشكل رقم (1) وفي المحلق رقم (1).

فيما يتعلق بديناميكيات حركة العين، فإن لاعبي الكرة الطائرة ذوو الخبرة يتمتعون بميزة أعلى في سرعة رد الفعل والاستجابة (Fortin-Guichard, et al. 2020, 49)، فهي تأتي بالمرتبة الأولى من بين جميع القدرات التوافقية (Valayi, et al. 2024, 48)، فهي تمثل قدرة اللاعب على اتخاذ القرار وتنفيذه ويتطلب ذلك تزامن بين عدة عضلات في الذراعين والساقين والجذع لأداء الحركة المعقدة للقفز العمودي (Đolo, et al. 2022, 78.)، كما تعتمد الحركات التي تحقق النقاط، مثل الإرسال والضربات الساحقة وحركات الصد، على القفزات، حيث يقوم فريق الكرة الطائرة العادي بحوالي 120,000 قفزة في الموسم الواحد (Ramirez-Campillo, et al. 2021) ، وعليه فإن هذه الدراسة تسعى لمعرفة ما إذا كان لاعبو الكرة الطائرة تحت سن 19 يمكن أن يستفيدوا من برنامج تدريبي عالي الكثافة باستخدام جهاز Blazepod لتحسين الرشاقة، وسرعة رد الفعل البصري، والقفز العمودي.

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في تسليط الضوء على التالي:

- فهم تأثير التدريبات البصرية على تحسين مهارات الرؤية وسرعة التنبؤ بحركة الكرة، وهو أمر أساسي في رياضة الكرة الطائرة.
- دراسة مدى فعالية البرنامج التدريبي في تقليل زمن رد الفعل البصري لدى اللاعبين، مما يساعدهم على الاستجابة السريعة لمواقف اللعب المفاجئة.
- تعزيز الرشاقة والوثب حيث يهدف البرنامج إلى تطوير مستوى الرشاقة وقدرة اللاعبين على الوثب، وهما عنصران مهمان لتحقيق أداء متميز خلال المباراة.
- توفير نموذج تدريبي مبتكر يمكن أن تقدم هذه الدراسة نموذجا تدريبيا يستخدم تقنيات المثيرات الضوئية لتحسين

مهارات اللاعبين الناشئين، وهو ما قد يفيد المدربين في تصميم برامج تدريبية فعالة.

- تطوير استراتيجيات تدريب مبتكر من خلال تقييم فعالية هذا النوع من التدريبات البصرية، كما تقدم الدراسة نموذجا تدريبيا مبنيا على أسس علمية، مما يسهم في تطوير أساليب التدريب الرياضي ويساعد المدربين في تصميم برامج مخصصة لتحسين الأداء لدى فئة اللاعبين تحت سن 19.

مشكلة الدراسة

تعد لعبة الكرة الطائرة من الألعاب التي تتطلب تكاملا بين المهارات البدنية والبصرية لتحقيق أداء متميز، حيث تعتبر الصفات البدنية مثل: (الرشاقة، الوثب، وسرعة رد الفعل البصري) عوامل أساسية لنجاح اللاعبين في المواقف المختلفة داخل الملعب، إضافة إلى أن برامج التدريب التقليدية تفتقر إلى التركيز الكافي على تطوير الجوانب البصرية، مما يؤثر سلبا على أداء اللاعبين في المنافسات، وعليه تسعى الدراسة الحالية إلى معالجة هذه الفجوة من خلال فحص تأثير برنامج تدريبي بصري يعتمد على تقنية المثيرات الضوئية (Blazepod) لتحسين الرشاقة، رد الفعل البصري، والقدرة على الوثب لدى لاعبي الكرة الطائرة الذكور تحت سن 19 سنة، واستكشاف مدى مساهمة هذا البرنامج في تعزيز أدائهم الرياضي.

تساؤل الدراسة

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($p\leq0.05$) بين نتائج القياس القبلي والبعدي لمستوى الصفات البدنية (الرشاقة والوثب وسرعة رد الفعل البصري)، لدى لاعبي الكرة الطائرة تحت 19 سنة بين القياسات قبل تطبيق البرامج التدريبة وأثنائها وبعدها بين أفراد المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة؟

فرضيات الدراسة

تفترض هذه الدراسة أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($p\leq0.05$) بين نتائج القياس القبلي والبعدي لمستوى الصفات البدنية (الرشاقة والوثب وسرعة رد الفعل البصري)، لدى لاعبي الكرة الطائرة تحت 19 سنة بين القياسات قبل تطبيق البرامج التدريبة وأثنائها وبعدها بين أفراد المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة.

هدف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على:

تأثير البرنامج التدريبي البصري باستخدام تقنية المثيرات الضوئية (Blazepod) على بعض الصفات البدنية (الرشاقة والوثب وسرعة رد الفعل البصري) لدى لاعبي الكرة الطائرة تحت 19 سنة.

حدود الدراسة

حددت الدراسة في الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: تأثير البرنامج التدريبي البصري باستخدام تقنية المثيرات الضوئية (Blazepod) على بعض الصفات البدنية (الرشاقة والوثب وسرعة رد الفعل البصري)، لدى لاعبي الكرة الطائرة تحت 19 سنة.
- الحدود البشرية: لاعبي الكرة الطائرة تحت سن 19 عام.
- الحدود المكانية: الصالة الرياضية لمقر نادي NRBBA في الجزائر.
- الحدود الزمانية: (2024/6/14-2024/5/1).

منهجية البحث

استخدم الباحثون المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والبعدي لأفراد المجموعتين التجريبيتين ولأفراد المجموعة الضابطة وذلك لملائمته لطبيعة أهداف الدراسة.

مجتمع وعينة الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من لاعبي الكرة الطائرة البالغ عددهم (180) لاعب في دوري الدرجة الممتازة في الدوري الجزائري، قام الباحثون في اختيار عينة عشوائية بلغ حجمها (36) لاعب كرة طائرة تحت 19 سنة يتمتعون بصحة جيدة ويشكلون ما نسبته (20%) من مجتمع الدراسة وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات متساوية، ولتحقيق تكافؤ المجموعات، تم القياس باختبار Shapiro-Wilk، حيث تم مطابقة الأفراد في المجموعتين التجريبيين والضابطة وفقا للمتغيرات الأنثروبومترية، وقد كانت قيم p في الاختبارات القبلية أكبر من 0.05، حيث بلغ المتوسط الحسابي لعمر اللاعبين (17.33 ± 0.48)، والطول (183.78 ± 6.34)، مع مؤشر كتلة الجسم (BMI) (22.83 ± 0.70)، وفرق الطول مع ارتفاع الذراع (44.31 ± 3.08) الجدول رقم (1). أما بالنسبة للاختبارات البدنية كذلك كانت قيم p في الاختبارات القبلية أكبر من 0.05، وموزعة بشكل طبيعي، وبالتالي تم تطبيق الاختبار البارومتري.

جدول (1): الخصائص الأنثروبومترية لجميع المشاركين (ن=36).

	العمر (السنة)	الوزن (كغم)	الطول (سم)	مؤشر كتلة الجسم (كغم.م-^{2})	فرق الطول مع رفع الذراع
مج 1	17.42 ± 0.51	77.80 ± 5.56	184.92 ± 8.14	22.75 ± 0.77	45.25 ± 2.83
مج 2	17.33 ± 0.49	76.48 ± 5.50	184.25 ± 6.09	22.51 ± 0.6	44.92 ± 3.42
م ض	17.25 ± 0.45	77.14 ± 4.75	182.17 ± 4.47	23.22 ± 0.57	42.75 ± 2.53
المجموع	17.33 ± 0.48	77.14 ± 5.16	183.78 ± 6.34	22.83 ± 0.70	44.31 ±3.08

مج1: المجموعة التجريبية 1، **مج2:** المجموعة التجريبية 2، **م ض:** المجموعة الضابطة.

جدول (2): تكافئ بين أفراد المجموعات.

المتغير	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
العمر	.168	36	.012	.942	36	.060
الوزن	.082	36	.200*	.974	36	.533
الطول	.081	36	.200*	.978	36	.687
مؤشر الكتلة الجسمية (BMI)	.089	36	.200*	.974	36	.534

يظهر من خلال الجدول رقم (2): نتائج اختبارات (Kolmogorov-Smirnov و Shapiro-Wilk) أن متغير العمر أظهرت نتائج اختبار كولموغوروف-سميرنوف قيمة احتمالية قدرها 0.012، وهي أقل من مستوى الدلالة المعتاد 0.05، مما يشير إلى أن توزيع العمر لا يتبع التوزيع الطبيعي. ومع ذلك، أظهرت نتائج اختبار شابيرو-ويلك قيمة احتمالية 0.060، وهي أكبر من 0.05، مما يشير إلى عدم وجود انحراف كبير عن التوزيع الطبيعي في هذه الحالة.

وفيما يتعلق في متغيرات الوزن، الطول، ومؤشر الكتلة الجسمية (BMI) أظهرت نتائج اختبارات كولموغوروف-سميرنوف قيم احتمالية بلغت 0.200* لجميع هذه المتغيرات، مما يشير إلى عدم وجود انحراف عن التوزيع الطبيعي، حيث أن القيمة الاحتمالية أكبر من 0.05، كما أظهرت نتائج اختبار شابيرو-ويلك قيمًا احتمالية أكبر من 0.05 لجميع المتغيرات، مما يعزز نفس النتيجة.

وعليه نرى أن المجموعات لا تظهر أي انحرافات كبيرة عن التوزيع الطبيعي في معظم المتغيرات، ما يشير إلى أن البيانات تتوزع بشكل متساوٍ مما يمكن اعتبار المجموعات متكافئة من حيث التوزيع الطبيعي.

تم اختيار اللاعبين المكونين لعينة الدراسة وفق المعايير التالية:

- أن يكون اللاعب نشطا ومسجلا في كشوف الاتحاد الجزائري للكرة الطائرة.
- أن يكون لديه خبرة لا تقل عن 3 سنوات في ممارسة الكرة الطائرة.
- عدم تعرض اللاعب لأي إصابة كبيرة قد تمنعه من التدريب أو المنافسة خلال الأشهر الثلاثة الماضية.

معايير الاستبعاد فتضمنت

- عدم وجود أي تدريب حديث في التحفيز البصري.
- عدم الإصابة بأي مرض أو حالة صحية قد تؤثر على الأداء في الاختبارات المختلفة.
- عدم استخدام أي أدوية لحالة طبية مزمنة، أو تناول أي مواد (مثل المنشطات، أو المخدرات، أو الأدوية النفسية).
- تم إجراء الدراسة وفقا لظروف إعلان هلسنكي وبموافقة اللجنة الأخلاقية في جامعة فلسطين التقنية خضوري-فلسطين.

الأدوات المستخدمة في الدراسة

- صالة رياضية.
- جهاز المثيرات البصرية Blazepod.
- ميزان طبي يقيس الطول والوزن.
- أقماع.
- شريط للقياس مرقم ب (سم).
- أقلام لتحديد العلامات.
- استمارات تسجيل.
- برنامج تدريبي، مرفق في الملحق رقم (3).

إجراءات الدراسة

تم تقسيم المشاركين بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات متساوية، كان برنامج تدريبهم يركز على تحسين عناصر اللياقة البدنية (الرشاقة والوثب وسرعة رد الفعل البصري).

- **المجموعة التجريبية 1:** برنامج تدريبي بمعدل جلستين مدمجتين مع الحصص الأساسية في الأسبوع باستخدام تقنية المثيرات الضوئية Blazepod، حيث تبلغ مدة كل جلسة مجمعة 15 دقيقة.
- **المجموعة التجريبية 2:** برنامج تدريبي بمعدل جلسة مدمجة واحدة في الأسبوع باستخدام تقنية المثيرات الضوئية Blazepod، وتستغرق مدتها 30 دقيقة.
- **المجموعة الضابطة:** برنامج تدريبي عادي بدون استخدام تقنية المثيرات الضوئية Blazepod.

الإجراءات الميدانية

- **القياسات الأنثروبومترية:** قبل الجلسة التجريبية، تم تقسيم 36 لاعبا إلى ثلاث مجموعات، وتم إجراء القياسات الانثروبومترية للمشاركين (العمر والطول وكتلة الجسم وفرق الطول عند رفع الذراع). تم قياس طول ووزن المشاركين باستخدام الميزان الإلكتروني للقياس (DHM - 600B) بدون حذاء وبأقل قدر من الملابس لأقرب 0.5 كجم، بعدها تم قياس الوقوف عموديا مع رفع الذراع باستخدام مقياس معياري مثبت على الحائط بدقة 0.01.

- **الاختبارات البدنية:** لتحقيق اهداف الدراسة قام الباحثون بإجراء الاختبارات البدنية التالية:
- **اختبارات الرشاقة:**
  - اختبار إلينوي للرشاقة (IAT).
  - اختبار T-Drill.
- **اختبارات سرعة رد الفعل البصري:**
  - اختبار التعرج Zig-Zag.
  - اختبار الجري بالسوم.
- **اختبارات القفز العمودي:**
  - اختبار سارجنت للقفز.
  - اختبار الركض للأعلى والقفز بالساقين، والملحق رقم (2) يوضح الاختبارات المستخدمة في الدراسة الحالية

البرنامج التدريبي

تم إنشاء برنامج تدريبي شامل بعد التشاور مع الطاقم الفني لضمان أن جميع المجموعات (التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة) تعمل لتحقيق نفس الأهداف، وأشرف على جلسات البرنامج التدريبي محضرون بدنيون ومدربون معتمدون تلقوا جميعا تدريبا على تقنية BlazePod، ولقد سطرنا البرنامج التدريبي لكل مجموعة، ووضعنا جدول التمارين المتفق عليها الموجودة خلال فترة (6) أسابيع للمجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية، والملحق رقم (3) يبين الجدول التدريبي للمجموعات بينما المجموعة الضابطة استخدمت البرنامج التدريبي التقليدي.

المعالجات الإحصائية

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية الإصدار 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA):

- تم التعبير عن قيم المتغيرات المستمرة كمتوسط ± انحراف معياري (SD).
- تم تطبيق اختبار Shapiro-Wilk لتأكيد الحالة الطبيعية.
- تم اختبار تجانس التباين باستخدام اختبار F.
- استخدم تحليل التباين ثنائي الاتجاه (ANOVA) مع مقاييس متكررة لتحديد تأثير التفاعل للمجموعة حسب الوقت (ثلاث مجموعات: مجموعتان تجريبيتان تتدربان باستخدام تقنية المؤثرات الضوئية Blazepod ومجموعة ضابطة × ثلاث مرات: قبل التجربة، وفي منتصفها، وبعدها).
- بعدها تم إجراء اختبارات ما بعد التخصيص (أي اختبارات العينة التابعة t) لفحص الفرق بين القيم قبل وبعد في كل مجموعة حيث يوجد تفاعل كبير، وقد حُسبت أحجام التأثيرات المربعة الجزئية (ηp2) لتأثيرات التفاعل بين الوقت × المجموعة، وقد تم استخدام اختبارات T للعينات المستقلة لمقارنة المتغيرات بين المجموعات.
- تحديد حجم التأثير التدريبي حيث تم تحديد أحجام التأثير (ES) عن طريق تحويل مربع إيتا (eta) الجزئي إلى كوهين (د) وتم تصنيف حجم التأثير إلى متدني (<0.20)، وصغير (0.20-0.49)، ومتوسط (0.50-0.79)، وكبير (0.80 فأكثر). وقد كان مستوى الدلالة $P \leq 0.05$ لجميع الحسابات.

عرض نتائج المتعلقة في فرضية الدراسة: والتي تنص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($p \leq 0.05$) بين نتائج القياس القبلي والبعدي لمستوى الصفات البدنية (الرشاقة والوثب وسرعة رد الفعل البصري)، لدى لاعبي الكرة الطائرة تحت 19 سنة بين القياسات قبل تطبيق البرامج التدريبة وأثنائها وبعدها بين أفراد المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة.

جدول (3): نتائج الاختبارات البدنية قبل وأثناء وبعد التجربة.

الاختبارات	المجموعة التجريبية 1			المجموعة التجريبية 2			المجموعة الضابطة			معامل الزمن			معامل المجموعات			العلاقة بين الزمن والمجموعات		
	قبل	وسط	بعد	قبل	وسط	بعد	قبل	وسط	بعد	F	P	ηp²	F	P	ηp²	F	p	ηp²
(IAT) Illinois Test	18.96 ± 0.30 *	18.29 ± 0.37 *¥+	16.93 ± 0.84 *+	19.27 ± 0.35 μ	18.94 ± 0.41¥μ	17.49 ± 0.71 *μ	19.86 ± 0.34 *+μ	19.65 ± 0.32*+μ	19.51 ± 0.28*+μ	113.55	0.00	0.77	68.67	0.0	0.80	17.57	0.0	0.52
T- drill	11.28 ± 0.35	10.10 ± 0.32 *+	9.46 ± 0.27 *+	11.30 ± 0.30	10.25 ± 0.35 *μ	9.70 ± 0.23 *	11.32 ± 0.44	11.24 ± 0.44*+μ	11.20 ± 0.43*	193.04	0.00	0.85	40.22	0.0	0.70	39.39	0.0	0.71
Balsom	14.96 ± 0.39	13.71 ± 0.34 *+	12.28 ± 0.41 *¥+	14.75 ± 0.47	14.19 ± 1.28	13.04 ± 0.58 *¥μ	14.70 ± 0.46	14.55 ± 0.40*	14.44 ± 0.35*μ	66.76	0.00	0.66	19.39	0.0	0.54	13.87	0.0	0.46
Zig-Zag	14.96 ± 0.27*	13.64 ± 0.27 *+	12.61 ± 0.29 *¥+	14.55 ± 0.39μ	13.77 ± 0.27 *μ	13.09 ± 0.37 *¥μ	14.93 ± 0.21*μ	14.86 ± 0.39*μ	15.01 ± 0.29*μ	11.23	0.00	0.25	14.68	0.0	0.47	4.37	0.0	0.21
Sargent test	41.33 ± 3.47	43.83 ± 2.48	51.92 ± 2.54 *¥+	39.92 ± 1.78	41.83 ± 2.52	48.08 ± 2.68 *¥μ	41.33 ± 2.46	42.08 ± 2.15	43.58 ± 2.06μ*	360.33	0.00	0.91	6.71	0.004	0.28	46.23	0.0	0.74
Run up Jump	59.25 ± 4.78*	65.42 ± 4.52 *+	71.58 ± 3.80 *+	57.08 ± 2.68	62.75 ± 3.09 *μ	68.67 ± 2.67 *μ	54.83 ± 2.44	55.33 ± 2.57*+μ	56.75 ± 2.9*+μ	862.35	0.00	0.96	28.47	0.0	0.63	131.04	0.0	0.89

* فرق واضح بين الاختبارات $p<0.05$ (قبل – منتصف، قبل – بعد). ¥ $p<0.05$ (بين مج1 -مج2). + $p<0.05$ (بين مج1 -المجموعة الضابطة). μ $P<0.05$ (بين مج2 -المجموعة الضابطة). مج1: المجموعة التجريبية 1؛ مج2: المجموعة التجريبية 2؛ م ض: المجموعة الضابطة.

النتائج ومناقشتها

نتائج اختبارات اللياقة البدنية

بلغت قيمة متوسط الاختبارات القبلية والبعدية وكذلك الاختبارات في منتصف التجربة، والتأثير الرئيسي للوقت والمجموعة، وتفاعلات الوقت × المجموعة لجميع المتغيرات، تم إيضاحهم وتحليلهم في (الجدول 2)، في حين لوحظ وجود تأثيرات رئيسية ذات دلالة إحصائية للوقت لجميع الاختبارات على التوالي:

اختبار رشاقة إلينوي: (, F(1.68, 55.28) = 113.55 P < 0.001 , ηp2= 0.78)، و**اختبار T-Drill** (F(1.87, 61.53) = 193.04 , P < 0.001, ηp2 = 0.85). و**اختبار التعرج:** (F(1.21, 39.9) = 11.23, P < 0.001, ηp2 = 0.25)، **اختبار بالسوم** (F(2, 66) = 206.88, P < 0.001, ηp2= 0.86)، **اختبار قفزة سارجنت:** (F(1.91,63.18) = 360.33, P <0.001, ηp2 = 0.92)، **اختبار الركض لأعلى والإقلاع المزدوج** (F(1.92, 63.2) = 862.35, P < 0.001, ηp2 = 0.96).

كما أظهرت نتائج التأثيرات الزمنية وجود تأثيرات رئيسية ذات دلالة إحصائية للمجموعة، لجميع الاختبارات أيضا، على التوالي، **اختبار رشاقة إلينوي:** (F(2, 33) = 68.67, P < 0.001, ηp2 = 0.81)، اختبار **T-Drill** (F(2, 33) = 40.23, P < 0.001, ηp2 = 0.71). **اختبار التعرج:** (F(2, (33) = 14.68, P222 < 0.0001, ηp2 = 0.47)، **اختبار بالسوم** (F(2, 33) = 10.65, P <0.001, ηp2 = 0.39)، **اختبار قفزة سارجنت:** (F(2, 33) = 6.72, P = 0.004, ηp2 = 0.29)، **اختبار الركض لأعلى والإقلاع المزدوج** (F(2, 33) = 28.47, P < 0.001, ηp2 = 0.63).

وفقا لتلك النتائج نستنتج ونلاحظ بالنسبة لجميع الاختبارات تأثيرات رئيسية ذات دلالة إحصائية لتفاعل الوقت والمجموعة2 على النحو التالي: **اختبار رشاقة إلينوي** (F(3.35, 55.28) = 17.57, P < 0.001, ηp2 = 0.52)، **اختبار T-Drill** (F(3.73, 61.53)= 39.39, P < 0.001, ηp2 = 0.71)،**اختبار التعرج** (F(2.42, 39.9)= 4.37 , P < 0.014, ηp2 = 0.21)، **اختبار بالسوم** (F(4,66) = 45.13, P <0.001, ηp2 = 0.73)، **اختبار قفزة سارجنت** (F(3.83, 63.18) = 46.23, P < 0.001, ηp2 = 0.74)، **اختبار الركض لأعلى والإقلاع المزدوج** (F(3.83, 63.2) = 131.04, P < 0.001, ηp2 = 0.89).

أظهرت التحاليل البينية للمجموعة الأولى (مج1): تحسنا ملحوظا في عامل الرشاقة، وكانت النتائج كالآتي: اختبار الرشاقة إلينوي [BvsM (P = 0.09؛ ES = 0.71)، MvsA (P <0.001؛ ES = 0.72)، BvsA (P < 0.001؛ ES = 0.85)]، واختبار T- Drill [BvsM ((P < 0.001; ES = 0.71), MvsA (P < 0.001; ES = 0.72), BvsA (P < 0.001; ES = 0.95)]. وكذلك تحسنا كبيرا في سرعة رد الفعل البصري، عند اختبار التعرج [(BvsM (P < 0.001؛ ES = 0.86)؛ MvsA (P < 0.001، ES = 0.88)؛ BvsA (P < 0.001؛ ES = 0.96)]، أما بالنسبة لاختبار بالسوم [BvsM (P < 0.001; ES = 0.93)، MvsA (P < 0.001; ES = 0.92), BvsA (P < 0.001; ES = 0.97)] . وبالنسبة لنتائج عامل القفز العمودي والوثب، اختبار سارجنت [BvsM (P = 0. 12؛ ES = 0.38)، MvsA (P < 0.001؛ ES = 0.85)، BvsA (P < 0.001؛ ES = 0.87)]، أما اختبار الجري لأعلى والإقلاع المزدوج للساق [BvsM (P = 0.01؛ ES = 0.55)، MvsA (P = 0.01؛ ES = 0.59)؛ BvsA (P < 0.001؛ ES = 0.89)].

وأظهرت تحليل المجموعة التجريبية الثانية (مج2): تحسنا كبيرا في الوثب العمودي، ونتائج أقل مقارنة بالمجموعة الأولى في سرعة رد الفعل البصري والرشاقة، اختبار إلينوي للرشاقة [BvsM (P = 0.38؛ ES = 0.40)، MvsA (P<0.001؛ ES = 0.78)، BvsA (P<0.001؛ ES = 0.85)]، واختبار T-Drill [BvsM (P <0.001؛ ES = 0.85)]، أما سرعة رد الفعل البصري، اختبار Zig-Zag [BvsM (P = 0.35؛ ES = 0.28)، MvsA (P = 0.09؛ ES = 0.50)، BvsA (P <0.001؛ ES = 0.85)]، واختبار بالسوم [BvsM (P <0.001؛ ES = 0.76)، MvsA (P <0.001؛ ES = 0.72)، BvsA (P <0.001؛ ES = 0.89)]، أما نتائج مهارة الوثب والقفز العمودي، اختبار سارجنت [BvsM (P = 0.16؛ ES = 0.40)، MvsA (P <0.001؛ ES = 0.77)، BvsA (P < 0.001؛ ES = 0.87)]،الركض لأعلى والإقلاع المزدوج [BvsM ((P <0.001؛ ES = 0.70)؛ MvsA (P <0.001؛ ES = 0.72)؛ BvsA (P <0.001؛ ES = 0.97)].

ووفقا للبيانات في (الجدول 3): فإن المجموعة الضابطة لا يوجد بها تحسنا معنويا بين الاختبارات، أما بالنسبة لعامل القفز العمودي فقد أظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية الثانية (مج2) تحسنت بشكل أفضل من المجموعتين الأخريين (مج1+ المجموعة الضابطة).

المناقشة

تبحث هذه الدراسة في تأثير تقنية المؤثرات الضوئية Blazepod على رشاقة لاعبي الكرة الطائرة وسرعة رد فعلهم البصري وارتقائهم، كمقاييس للياقتهم البدنية، لم يتم دراسة هذه التقنية على نطاق واسع في عالم الكرة الطائرة، مما يجعل هذه الدراسة واحدة من أولى الدراسات التي تدرس هذه العوامل، خاصة في الكرة الطائرة للشباب تحت 19 سنة.

عامل الرشاقة: الرشاقة أمر بالغ الأهمية بالنسبة للاعبي الكرة الطائرة الشباب، وقد أظهرت تقنية المؤثرات الضوئية Blazepod تأثيرا مفيدا عليها، خاصة في المجموعة التجريبية الأولى، حيث يشير هذا إلى أن استخدام تقنية المؤثرات الضوئية Blazepod يمكن أن يحسن السرعة وخفة الحركة والحركة الوظيفية والتوازن، مما يساعد الرياضيين على تجنب الإصابات (ALBEANU et al, 2022). وقد وجدت دراسة في كرة القدم أن جهاز Blazepod للرشاقة التفاعلية صالح كمؤشر لأداء الرشاقة، بما يتماشى مع تقييمات المدرب (Hoffman, 2020)، وكان هذا هو الحال أيضا في دراسة سونغ وآخرون (Song, et al. 2020).

عامل سرعة رد الفعل البصري: هناك عنصر حاسم آخر هو وقت رد الفعل البصري السريع، والذي يمكن تعزيزه من خلال التدريبات القائمة على BlazePod في جميع مجالات اللعبة، وخاصة الدفاعية منها. تدعم نتائجنا دراسة حديثة أجراها جارو في عالم كرة السلة(Mahdi & Jaro, 2023) ويدعم هذا أيضا دراسة مستقلة بحثت في كيفية تأثير أنشطة تاباتا القائمة على BlazePod على أوقات الاستجابة. ووفقا للنتائج التي توصلوا إليها، تحسنت الخصائص البيولوجية والبدنية لممارسي التايكوندو وكذلك الوتيرة التي نفذوا بها مهاراتهم (Abd ElHakim, 2021).

في دراستنا هذه، تم الحصول على نتائج إيجابية من خلال هذه الاستراتيجية الشاملة التي تضمنت الروتين البدني والأنشطة الجماعية وتمارين بليز بود BlazePod الفردية.

عامل القفز العمودي: عنصر آخر مهم في استراتيجيات الكرة الطائرة الهجومية والدفاعية هو الوثب، وفقا لدراستنا، فإن البرنامج التدريبي القائم على BlazePod، الذي عزز التقدم وكان متناسبا مع كثافة الحمل التدريبي، كان مفيدا لكلا المجموعتين التجريبيتين، وكانت النتيجة مرتبطة بكثافة الحمل التدريبي. وتتماشى هذه النتيجة مع دراسات سابقة أجراها فاسيوك وآخرون (Vasyuk, et al. 2023). بالإضافة إلى دراسة أجراها غرادينارو وآخرون، والتي شملت 17 لاعبة كرة طائرة من الإناث وأثبتت صحة فكرة أن مثل هذا البرنامج قد يعزز بشكل كبير من قدرة اللاعبات على القفز العمودي (Grădinaru, et al. 2023). ومع ذلك، من المهم النظر في النتائج التي توصل إليها ثيوفيلو وآخرون، الذين اكتشف في دراسته التي شملت 38 لاعبة كرة قدم أنه على النقيض من برامج تدريب كرة القدم التقليدية للمراهقين، لا يبدو أن برنامج التدريب بالمحفزات البصرية يوفر أي فائدة إضافية (Theofilou et al, 2022).

الاستنتاجات

تشير الدراسة إلى أن استخدام تقنية المؤثرات الضوئية Blazepod في عملية التدريب عالي الكثافة تساهم في التالي:

1. تحسين عناصر اللياقة البدنية: (الرشاقة، وسرعة رد الفعل البصري، والقفز العمودي) لدى لاعبي الكرة الطائرة تحت سن 19.
2. فعالية الكفاءة التدريبية التي تشمل استخدام Blazepod حيث كانت أكثر فعالية من البرامج التقليدية، فأظهرت المجموعة التجريبية الأولى (GE1) تحسنا ملحوظا في الأداء مقارنة بالمجموعة الضابطة.
3. أظهرت الدراسة أن شدة التدريب، عند دمجها مع التقنيات الحديثة مثل Blazepod، تعزز من تطوير المهارات الحركية والتنسيق لدى اللاعبين.
4. التوافق بين التقنية والأداء: فقد تم التحقق من فعالية Blazepod في تعزيز التنسيق والسرعة من خلال تمارين مخصصة، مما يدل على أهمية دمج التكنولوجيا في برامج التدريب الرياضي.

التوصيات

في ضوء النتائج توصي الدراسة بالتالي:

1. اعتماد تقنية المثيرات الضوئية Blazepod كأداة تدريبية فعالة في تحسين الأداء البدني والمهاري للاعبين، خاصة فيما يتعلق بتطوير الرشاقة، وسرعة رد الفعل البصري، والقفز العمودي.
2. الاستفادة من البيانات التي توفرها التقنية (مثل مدة وكثافة التمرين) لتقييم وتكييف البرامج التدريبية بشكل مستمر، مما يمكن أن يسهم في تحقيق مستويات عالية من اللياقة والأداء الرياضي على نحو أسرع وأكثر فعالية.

بيانات الافصاح

- **الموافقة الأخلاقية:** تمت الموافقة على بروتوكول وتصميم وإجراءات الدراسة من قبل لجنة العلوم والأخلاقيات في كلية التربية الرياضية وعلوم الرياضة، جامعة فلسطين التقنية – خضوري، كما تم الحصول على الموافقة المستنيرة من جميع المشاركين قبل بدء الدراسة.
- **توافر البيانات والمواد:** متوفرة.
- **مساهمات المؤلفين: يوسف زقيليش، جيهان خلفون، أسيل قاضي، مها جراد، رشاد جدي، أحمد نصار، عبد الرؤوف بن عبد الرحمن:** تصور وتصميم الدراسة وأداتها. و**يوسف زقيليش، نضال دوة، فؤاد سعد سعود، عبد الرؤوف بن عبد الرحمن:** جمع البيانات. **يوسف زقيليش، هدى بوقرين، مها جراد، رشاد جدي، نضال دوة، أحمد نصار:** تحليل النتائج وتفسيرها. **هدى بوقرين، جيهان خلفون، أسيل قاضي أحمد نصار:** إعداد مسودة المقال ومراجعته النقدية. **يوسف زقيليش، أسيل قاضي، مها جراد، أحمد نصار، فؤاد سعد سعود، عبد الرؤوف بن عبد الرحمن:** وافق على النسخة النهائية

– **تضارب المصالح:** يعلن المؤلفون عدم تضارب في المصالح مع أي جهة أو مؤسسة.
– **التمويل:** لم يتلق هذا البحث أي تمويل خارجي.
– **شكر وتقدير:** نشكر جميع لاعبي الكرة الطائرة الشباب الذين شاركوا في هذه الدراسة بحماس وروح رياضية عالية.

Open Access

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

References

– Abd ElHakim, B. E. H. (2021). The effect of Tabata exercises with a light stimulation on visual tracking, some physical and biological variables and the speed of skill performance of Taekwondo players. *Assiut Journal of Sport Science and Arts*, *2021*(2), 137–154.
– Abuzayda, Ahmad H. (2024) "The Effect of Training Using Medicine Balls on the Muscular Strength of Children Aged (9-12) Years Practicing Karate in the Gaza Strip," *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*: Vol. 38: Iss. 11, Article 1. DOI: 10.35552/0247.38.11.2286 Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol38/iss11/1
– Hammad, Saleh M. and Saqr, Sief Addeen (2025) "The Impact of Using a Step-Counting Wristband on Promoting Physical Activity Before and During the Blessed Month of Ramadan," *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*: Vol. 39: Iss. 2, Article 4. DOI: 10.35552/0247.39.2.2323 Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol39/iss2/4
– ALBEANU, S. Ștefan, DRAGOMIR, M., NICOLAE, D., IANCU, A., & BARBU, D. (2022). DEVELOPING THE AGILITY OF JUNIOR FOOTBALL PLAYERS THROUGH SMALL SIDE GAMES (SSG) WITH HIGH INTENSITY. *Journal of Sport & Kinetic Movement*, *2*(40). https://jskm.ro/images/pdfs/40volII/DEVELOPING-THE-AGILITY-OF-JUNIOR-FOOTBALL-PLAYERS-THROUGH-SMALL-SIDE-GAMES-SSG-WITH-HIGH-INTENSITY.pdf
– Alimoradi, M., Sahebozamani, M., Hosseini, E., Konrad, A., & Noorian, S. (2023). The Effect on Flexibility and a Variety of Performance Tests of the Addition of 4 Weeks of Soleus Stretching to a Regular Dynamic Stretching Routine in Amateur Female Soccer Players. *Sports*, *11*(7), Article 7. https://doi.org/10.3390/sports11070138.
– Borg, E., & Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *16*(1), 57–69. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00448.x
– Chepanov, N. V. (2021). Improvement of reaction speed of karate teens with the use of the simulator «Blazepod». *Physical Culture. Sport. Tourism. Motor Recreation*, *6*(3), 39–45. https://doi.org/10.47475/2500-0365-2021-16306
– Đolo, K., Grgantov, Z., & Kuvačić, G. (2022). Reliability and usefulness of the reaction speed test in young female

- Ho-Yu, Y., Wei-Hua, H., Shien-Wei, D., & Feng-Yi, Z. (2020). Study of the Light Driving Agile Agility for Women's Volleyball Players. *Chinese Journal of Sports Biomechanics*, *17*(2), 20–26.
- Kariyama, Y. (2019). Effect of Jump Direction on Joint Kinetics of Take-Off Legs in Double-Leg Rebound Jumps. *Sports*, *7*(8), 183. https://doi.org/10.3390/sports7080183
- Kim, C.-S., Lee, Y.-S., & Yun, J.-H. (2021). Comparison of power and agility evaluation by the visual response speed test after the body stabilization exercise intervention of handball, ootball and volleyball athletes in elementary school. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, *9*(4), 71–83.
- Mahdi, M. D., & Jaro, A. P. D. S. M. (2023). The effect of special exercises using the (Blazepod) device to develop the defensive player's movement for advanced basketball players. *Rare Metal Materials and Engineering*, *52*(10), 65–73.
- Mancini, N., Di Padova, M., Polito, R., Mancini, S., Dipace, A., Basta, A., Colella, D., Limone, P., Messina, G., & Monda, M. (2024). The Impact of Perception–Action Training Devices on Quickness and Reaction Time in Female Volleyball Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *9*(3), https://www.mdpi.com/2411-5142/9/3/147
- Mawarti, S., Rohmansyah, N. A., & Hiruntrakul, A. (2021). Effect of volleyball training program to improve reaction time. *Int J Human Movement Sports Sci*, *9*(6), 1314–1318.
- Milenković, D. (2022). Effect of the Eight-Week Agility Development Program in Elementary School Students. *Physical Education Theory and Methodology*, *22*(1), 134–141. https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.1.19
- Park, W.-Y. (2021). Effects of plyometric training on Sargent jump, posture control and lower extremity injury criterion in Taekwondo demonstrator. *Journal of the* volleyball players. *Physical activity review*, *10*(1).
- Fakhro, M. A., Chahine, H., Srour, H., & Hijazi, K. (2020). Effect of deep transverse friction massage vs stretching on football players' performance. *World Journal of Orthopedics*, *11*(1), 47–56 https://doi.org/10.5312/wjo.v11.i1.47.
- Fischerova, P., Krosta, R., Gołaś, A., Terbalyan, A., Nitychoruk, M., & Maszczyk, A. (2021). Effect of power on agility, linear speed and change of direction deficit in female soccer players. *Physical Activity Review*, *1*(9), 109–116.
- Fortin-Guichard, D., Laflamme, V., Julien, A.-S., Trottier, C., & Grondin, S. (2020). Decision-making and dynamics of eye movements in volleyball experts. *Scientific Reports*, *10*(1), 17288. https://doi.org/10.1038/s41598-020-74487-x
- Grădinaru, L., Petracovschi, S., Bota, E., Mergheş, P., & Oraviţan, M. (2023). The effect of Blazepod Flash Reflex Training program on vertical jump in U15 female volleyball players. *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal*, *16*(30), 31–37.
- Gulati, A., Jain, R., Lehri, A., & Kumar, R. (2021). Effect of high and low flexibility on agility, acceleration speed and vertical jump performance of volleyball players. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, *6*(11)120–130. http://oapub.org/edu/index.php/ejep/article/view/3652
- Hafidh, H. F., Radhi, M. N., & Mohammed, M. H. (2021). Effect of Visual-Skill Exercises by Auxiliary Means to Development of Motor Response Speed and Learning Blocking Skill for Junior Volleyball Players. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 11751–11763.
- Hoffman, J. R. (2020). Evaluation of a reactive agility assessment device in youth football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *34*(12), 3311–3315.

exercise program on functional movement and body balance of middle school volleyball players. *The Journal of Korean Physical Therapy*, *32*(4), 203–209.

– Theofilou, G., Ladakis, I., Mavroidi, C., Kilintzis, V., Mirachtsis, T., Chouvarda, I., & Kouidi, E. (2022). The effects of a visual stimuli training program on reaction time, cognitive function, and fitness in young soccer players. *Sensors*, *22*(17), 6680.

– Valayi, F., Bagherli, J., & Taheri, M. (2024). The Impact of Performance Fatigue on Visual Perception, Concentration, and Reaction Time in Professional Female Volleyball Players. *International Journal of Sport Studies for Health*, *7*(2), 47–54.

– Vasyuk, V. E., Yichen, R., Bakaev, V. V., Karaseva, T. V., & Lukashevich, D. A. (2023). INTERACTIVE SENSOR TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF ATHLETES OF THE CHILDREN'S DEPARTMENT OF THE STUDENT SPORTS CLUB. *Theory and Practice of Physical Culture*, *8*, 22–25.

– Wang, P., Shi, C., Chen, J., Gao, X., Wang, Z., Fan, Y., & Mao, Y. (2024). Training methods and evaluation of basketball players' agility quality: A systematic review. *Heliyon*, *10*(1),1–12. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24296

Korean Applied Science and Technology, *38*(3), 851–859. https://doi.org/10.12925/jkocs.2021.38.3.851

– Pavlinovic, V., Spasic, M., Faculty of Kinesiology, University of Split, Foretic, N., Faculty of Kinesiology, University of Split, Kontić, D., University of Dubrovnik, Zenić, N., & Faculty of Kinesiology, University of Split. (2022). Differential Influence of General Anthropometric and Motor Predictors on Pre-planned Agility in Pubescent Boys and Girls: A Multiple Regression Study. *Sport Mont*, *20*(2), 75–81. https://doi.org/10.26773/smj.220612

– Paz, G. A., Gabbett, T. J., Maia, M. F., Santana, H., Miranda, H., & Lima, V. (2017). Physical performance and positional differences among young female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *57*(10), 1282–1289. https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06471-9

– Potisaen, J., Potisaen, T., & Srimuang, T. (2023). Effect of BlazePod Training Program Optimization on Agilities and Leg Muscle Strength among Male Volleyball Players. *Journal of Exercise Physiology Online*, *26*(4).79-88.

– Ramirez-Campillo, R., García-de-Alcaraz, A., Chaabene, H., Moran, J., Negra, Y., & Granacher, U. (2021). Effects of plyometric jump training on physical fitness in amateur and professional volleyball: A meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, *12*, 636140.

– Schwarz, N., Harper, S., Waldhelm, A., McKinley-Barnard, S., Holden, S., & Kovaleski, J. (2019). A Comparison of Machine versus Free-Weight Squats for the Enhancement of Lower-Body Power, Speed, and Change-of-Direction Ability during an Initial Training Phase of Recreationally-Active Women. *Sports*, *7*(10), 215. https://doi.org/10.3390/sports7100215

– Song, I.-Y., Seo, Y.-S., & Kang, Y.-H. (2020). Effects of 10-week body stability