

The Effect of Using Artificial Intelligence in Anaerobic Training on Functional Cardiac Efficiency and Endurance Capacity in Advanced Football Players

Asst. Prof. Dr. Abdullah Mohammed Tiyawi ^{1*}

¹ College of Physical Education and Sports Sciences, Tikrit University, Iraq.

* Corresponding author: dr.t.ay1970@tu.edu.iq

Received:09/10/2024

Accepted: 7/11/2024

Abstract

This study looks at how advanced football players' functional heart efficiency and endurance capacity are affected when artificial intelligence is used in anaerobic training. The goal of the study was to create a training program that would use artificial intelligence techniques to increase cardiac efficiency and endurance capacity through the four main components that football players use the most: performance endurance, strength endurance, speed endurance, and speed-strength. The research sample, which consists of 12 advanced-level players registered with the Iraqi Central Football Federation for the 2023–2024 sports season, was purposefully chosen from Al-Elm Sports Club. Of the original population, 34.28% were represented in the research sample. Given the nature of the problem, the researcher decided to use an experimental design with a single group and a pre-posttest design. The training program, which comprised 36 training units spread over 12 weeks with three training units each week, was put into place during the special preparation time. Using artificial intelligence approaches, training loads were adjusted based on player data and information, taking into account the scientific principles of sports physiology and training. In addition, the Polar H10 gadget was utilized. The training program, which employed artificial intelligence technology to modify the training loads, improved post-test results for the research variables (cardiac efficiency, strength endurance, speed endurance, speed-strength, and performance endurance), according to the researcher's conclusion. The researcher suggested that in order to control training loads, trainers and other training process participants should give artificial intelligence technology considerable consideration.

Keywords: Artificial Intelligence Techniques, Functional Cardiac Efficiency, Endurance Capacity, Football, Polar H10 Device.

تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريبات اللاهوائية على كفاءة القلب الوظيفية وقدرة التحمل لدى لاعبي كرة القدم متقدمين.

ا.م.د. عبدالله محمد طياوي ^{1*}

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة تكريت، العراق.

* البريد الإلكتروني للمؤلف المراسل: dr.t.ay1970@tu.edu.iq

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريبات اللاهوائية على كفاءة القلب الوظيفية وقدرة التحمل لدى لاعبي كرة القدم متقدمين. إذ كان الهدف من الدراسة إعداد منهج تدريبي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير الكفاءة الوظيفية للقلب بتطوير تحمل القدرة من خلال عناصرها الأساسية وهي الأكثر استعمالاً للاعبين كرة القدم (تحمل القوة، تحمل السرعة،

القوة المميزة بالسرعة، تحمل الأداء)، وقد تم اختيار عينة البحث من نادي العلم الرياضي وبصورة عمدية أذ بلغ عدد لاعبي عينة البحث (12) لاعباً من فئة المتقدمين للموسم الرياضي 2023/2024 والمسجلين ضمن استثمارات الاتحاد المركزي العراقي لكرة القدم وقد بلغت النسبة المئوية للعينة البحث (34.28) من مجتمع الأصل، وقد أختار الباحث المنهج التجريبي ذات المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدى لملائمته طبيعة المشكلة، وقد تم تنفيذ المنهج التدريبي خلال فترة الاعداد الخاص وتضمن المنهج (36) وحدة تدريبية خلال (12) اسبوعاً وبواقع ثلاث وحدات تدريبية في الأسبوع، وقد تم مراعاة الأسس العلمية لمبادئ علم التدريب والفلسفة الرياضية من خلال الاستعانة بتقنية الذكاء الاصطناعي بالاعتماد على البيانات والمعلومات الفردية للاعبين أثناء أعداد وتقنين الأحمال التدريبية، فضلاً على استخدام جهاز (Polar H10). واستنتج الباحث بأن المنهج التدريبي المنفذ على أفراد عينة البحث بتقنين تدريبات بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تطوراً ملحوظ بنتائج الاختبارات البعدية لأفراد عينة البحث للمتغيرات قيد الدراسة (كفاءة القلب، تحمل القوة، تحمل السرعة، والقوة المميزة بالسرعة وتحمل الأداء)، وقد أوصى الباحث بضرورة الاهتمام الجاد من قبل المدربين والمعنيين بالعملية التدريبية باستخدام تقنية الذكاء الصناعي لتقنين الأحمال التدريبية.

الكلمات المفتاحية: تقنيات الذكاء الاصطناعي، الكفاءة الوظيفية للقلب، تحمل القدرة، كرة القدم، جهاز polar H10.

المقدمة

1- التعريف بالبحث

تعد كرة القدم واحدة من أكثر الرياضات شعبيةً على مستوى العالم ويتطلب الأداء فيها مستوى عالٍ من اللياقة البدنية والكفاءة الوظيفية للقلب، والتي تتأتى من خلال المنهج التدريبية، فبناء المنهج التدريبية خلال دورات التدريب المختلفة بدأ من الوحدة التدريبية ووصولاً إلى الأعداد طويل المدى يتطلب تقنين الأحمال التدريبية على وفق السياقات العلمية التي يجب مراعاتها عند إعداد المناهج التدريبية، ولا بد من الاهتمام بتلك المنهج التي تعمل على تحسين الأداء المهاري ووصولاً إلى المستويات العليا، وخاصة في كرة القدم لتتنوع مناطق اللعب، إذ تعد الأوسع بالنسبة للألعاب والفعاليات الرياضية الأخرى، مما تتطلب الحاجة إلى مستوى عالٍ من القدرات البدنية كي تسعف اللاعب في تطبيق الواجبات التكتيكية داخل الميدان، وبسبب كبر حجم البيانات والمعلومات الواجب توافرها عن مكونات الحمل التدريبي لدى المدرب والمتدرب والمتعلقة بطرائق والأساليب التدريبية المتبعة من قبل الكادر التدريبي تفرض على القائمين عن العملية التدريبية بالاستعانة بالتكنولوجيا من أجل معالجة تلك البيانات وتفسيرها لتسهيل مهمة العملية التدريبية، إذ أن العملية التدريبية تعتمد على الأسس العلمية الخاصة بالأعداد المتكامل للاعب كرة القدم ووصولاً باللاعب للمستوى العالي بالأداء.

إن لعبة كرة القدم تتميز بكثرة المتغيرات وسرعة التنفيذ والتصرف الخططي السليم إزاء تلك المواقف المتغيرة والمتعددة ولكي يصبح اللاعب متفاعلاً مع محيطه أثناء المباراة، لا بد من الوصول إلى مستوى عالٍ من التمتع باللياقة البدنية التي تمكنه من التفاعل مع ذلك المحيط من أجل تحقيق نتائج متميزة يتناسب من المستوى الحقيقي للاعبين، وبما أن تحمل القدرة يعبر عن صفات البدنية الأساسية وهي (القوة، والسرعة، والمطاولة)، ولأجل جمع هذه الصفات في مكونين أو مكون واحد وجب الأعتناء الشديد في كيفية كتابة المنهج التدريبي بما يعبر عن مكون القدرة، فتحمل القدرة تعني كيفية تعزيز قدرة اللاعب على التحمل لفترات أطول من اللعب مع الحفاظ على الأداء المثالي، وهو أمر يمكن تحسينه من خلال التحليل والتخصيص المدعومين بالذكاء الاصطناعي، لذا فإن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي أصبحت أمراً شائعاً مع التقدم التكنولوجي في مختلف المجالات، بما في ذلك المجال الرياضي، فاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يساعد في تحليل البيانات الضخمة وتقسيم البرامج التدريبية وتقييم الأداء وفقاً لتلك البرامج، ويمكن للمدرب من تخصيص خطط تدريب فردية تستهدف جوانب محددة من الأعداد كتنوير الصفات أو القدرات البدنية، مما يتيح تحسين نتائج التدريبات بشكل فعال من خلال توفير رؤى دقيقة حول التنبؤ بأداء اللاعبين في المستقبل بالمقارنة بالبيانات السابقة والأداء الحالي، مما يساعد المدربين في اتخاذ قرارات مستنيرة، فضلاً عن التقييم المستمر في متابعة الأداء على المدى الطويل، مما يعطي فرصة للمدرب في تحليل أداء اللاعبين خلال التدريبات اللاهوائية وتقديم توصيات حول كيفية تعديل الأحمال بناءً على مستويات الجهد والاستجابة القلبية، وهذا يساعد في تجنب التحميل الزائد، مما يساهم في تعزيز الأداء، من خلال تحسين استراتيجيات الاستشفاء بعد التدريبات اللاهوائية، مما يساعد اللاعبين على استعادة نشاطهم بسرعة وفعالية تحليل المعلومات المتعلقة بالاستشفاء، إذ يمكن لهذا التحليل أن يؤدي إلى تحسين كفاءة القلب وتعزيز القدرة على التحمل، إذ أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تقييم قدرة التحمل من خلال تحليل الأداء في التدريب من خلال مراقبة المسافات المقطوعة والسرعة والتقلبات في معدل ضربات القلب أثناء الفترات المختلفة من التدريب، ووفقاً للبيانات المجمعة يمكن تعديل التمارين بشكل ديناميكي، مما يتيح للاعبين خوض تجارب تدريبية مخصصة تتناسب مع احتياجاتهم الفردية، مما يساعد على تعزيز قدرة التحمل بشكل تدريجي وامن.

وتكمن أهمية البحث في كونه محاولة علمية باستعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي بتقنين الأحمال التدريبية بسبب تعرض الكثير من اللاعبين الى الإصابات أو الإجهاد أو لاحتراق المبكر للاعبين بسبب التطبيق العشوائي للأحمال التدريبية، فإن استخدام الأجهزة والأدوات والوسائل المساعدة في عملية تطبيق أو تنفيذ التمرينات المستهدفة أثناء وهي الأساس الذي تبني عليه العملية التدريبية، لأنها باتت تعطي بيانات إحصائية ومعلومات دقيقة عن حالة اللاعبين الحيوية واختبار المتغيرات التي يبني على أساسها المنهج التدريبي لمعالجة حالات الضعف في بعض القدرات التي كان من الصعب قياسها أو التأكد منها بالملاحظة الشخصية.

1-2 مشكلة البحث:

تزداد الحاجة الى طرق مبتكرة لتحسين الأداء من أجل إيجاد طرائق وأساليب التدريبية مناسبة، والتي تعمل على تطوير القدرات البدنية في التدريبات اللاهوائية وانعكاسها ايجابيا على كفاءة القلب وقدرة التحمل من أجل رفع مستوى الأداء المهاري للاعبين كرة القدم، لذا لجأ الباحث بالاستعانة بالتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، لما لديه من إمكانيات كبيرة في تحليل البيانات ومراقبة التقدم البدني بشكل أفضل من الطرق التقليدية، والغاية وضع العملية التدريبية في المسار السليم من خلال تقنين الأحمال تدريبية باستعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير الكفاءة القلبية والقدرة البدنية (التحمل) للاعبين كرة القدم المتقدمين أثناء مرحلة الإعداد الخاص.

1-3 أهداف البحث: يهدف البحث الى:

- 1- أعداد وتقنين أحمال تدريبية للاهوائية الغرض منها تطوير كفاءة القلب الوظيفية وقدرة التحمل باستعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي للاعبين المتقدمين بكرة القدم.
- 2- التعرف على تأثير الاحمال التدريبية المعدة والمقننة بأستعمال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على مستوى كفاءة القلب وتحمل القدرة المتمثل ب(تحمل القوة، تحمل السرعة، القوة المميزة بالسرعة، تحمل الأداء) لدى أفراد عينة البحث.

1-4 فروض البحث:

- 1- هناك فروق ذات دلالة معنوية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعديّة للمتغيرات قيد الدراسة ولصالح الاختبارات البعديّة لدى أفراد عينة البحث.

1-5 مجالات البحث:

- 1-5-1 المجال البشري: لاعبي كرة القدم والبالغ عددهم (35) لاعب يمثلون نادي العلم الرياضي، والمسجلين في كشوفات الاتحاد العراقي المركزي بكرة القدم للموسم الكروي 2023/2024.
- 1-5-2 المجال الزمني: للمدة من 2023/12/5 ولغاية 2024/3/27.
- 1-5-3 المجال المكاني: ملعب نادي العلم/ محافظة صلاح الدين.

1-6-1 تحديد المصطلحات:

1-6-1-1 الذكاء الاصطناعي في المجال الرياضي: (Miah, Andy.,2021,235)

استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي وتحليل البيانات الضخمة لتحسين أداء الرياضيين وإدارة الفرق واتخاذ القرارات الاستراتيجية، وتصميم خطة التدريب الفردية والجماعية لتقليل الإصابات وتحليل التكتيكات والاستراتيجيات لمساعدة المدربين على اتخاذ القرارات مبنية على بيانات علمية دقيقة من خلال معرفة الحالة البدنية والياقة البدنية للاعبين عبر الأجهزة القابلة للارتداء وتحليل المعلومات الحيوية بشكل فوري.

1-6-1-2 تحمل القدرة (Endurance) هو قدرة الجسم على أداء النشاط البدني لفترات طويلة دون إرهاق (McArdie, William D, Katch, Frank, 2015, P133).

2-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1-2 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج التجريبي ذات المجموعة الواحدة بأسلوب الاختبار القبلي والبعدي والذي ينسجم مع طبيعة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته: مجتمع البحث تمثل بلاعبين بكرة القدم المتقدمين والمسجلين لدى الاتحاد العراقي المركزي بكرة القدم للموسم الكروي 2023/2024، والبالغ عددهم (35) لاعبا، والمتمثل بنادي العلم الرياضي وقد تم اختيار عينة البحث بصورة عمدية والبالغ عددهم (12) لاعب يمثلون نادي العلم الرياضي، وشكلت عينة البحث نسبة مئوية مقدارها (34.28%) من مجتمع البحث الأصلي، وقد تم استبعاد 15 لاعبا، ليتسنى للباحث التركيز على البيانات بصورة دقيقة لكل للاعب، كون الدراسة الحالية تعد حديثة نوع ما، فضلا عن استبعاد ثمانية لاعبين للتجربتين الاستطلاعية، وقد أجرى الباحث التجانس لأفراد عينته البحث وكما موضح في الجدول (1) وتبين ان أفراد عينة البحث ذو توزيع طبيعي فان قيم معامل الالتواء كانت محصورة بين (1+) مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث.

جدول (1) يبين تجانس عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
العمر	سنة	21.033	1.347	21.200	-0.369
الطول	سم	171.545	4.502	170.000	0.542
الكتلة	كغم	71.116	1.899	72.100	-0.726
العمر التدريبي	شهر	36.458	0.360	36.450	0.351

قيمة معامل الالتواء منحصر بين +1 مما يدل على توزيع مجتمع البحث توزيعاً اعتدالياً.

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستعملة في البحث:

2-3-1 وسائل جمع المعلومات والبيانات: (المصادر والمراجع العربية والأجنبية، شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)، الملاحظة والتجريب، المقابلات الشخصية أجرى الباحث مجموعة من المقابلات الشخصية مع عدد من الخبراء والمختصين في علم التدريب والفلسفة والاختبارات والقياس بكرة القدم، الزيارات الميدانية لجمع المعلومات، استمارة استبانة لترشيح الاختبارات للمتغيرات قيد الدراسة، استمارة جمع المعلومات، استمارة جمع البيانات، استمارات تفريغ الاختبار، فريق العمل المساعد، التجربة الاستطلاعية).

2-3-2 أدوات البحث: استخدم الباحث الأدوات الآتية: (ملعب كرة قدم، كرات قدم قانونية عدد (24)، شريط قياس بطول 50 متر، ميزان اليكتروني (رستاميتز) لقياس الكتلة والطول، صافرة عدد (4)، أعلام ملونة، وقمّاع تدريب، حبال، بورك، أشرطة ملونة، أهداف كرة القدم قانونية).

2-3-3 الأجهزة المستعملة في البحث: (جهاز حاسوب محمول نوع (hp)، حاسبة يدوية نوع (CATIGA)، جهاز (Polar H10) لمراقبة معدل ضربات القلب، جهاز ابي باد نوع (Apple)، ساعات توقيت الكترونية عدد (2)).

2-4 تحديد المتغيرات المبحوثة وترشيح اختباراتها:

2-4-1 تحديد المتغيرات المبحوثة: قبل الشروع في إجراءات البحث ووفقاً للسياقات العلمية، كان لابد من تحديد المتغيرات المبحوثة والمتمثلة بكفاءة القلب وبعض القدرات البدنية الواجب توافرها لدى للاعبي كرة القدم، وذلك من خلال اطلاع الباحث على المصادر والمراجع العلمية، فضلاً عن الاستعانة بأراء السادة الخبراء والمختصين من خلال توزيع استمارة استبانة عليهم، واشتملت على تحمل القدرة والمتمثلة بـ (تحمل القوة، تحمل السرعة، القوة المميزة بالسرعة، تحمل الاداء) وفقاً الى ما جاء به كل من (صريح عبد الكريم ونجم العراقي: 2000/1999، ص131-146) بالعناصر التالية بـ (تحمل القوة، تحمل السرعة، القوة المميزة بالسرعة، تحمل الاداء). والتي حصلت على نسبة أتفاق 80% فما فوق.

2-4-2 ترشيح الاختبارات المناسبة للمتغيرات المبحوثة: اعتمد الباحث باختيار الاختبارات على المصادر والمراجع والدراسات السابقة في مجال كرة القدم، إذ تم ترشيح أختبار روفيه Ruffer لتقويم الحالة التدريبية للقلب من قبل الباحث والخبراء، وبنسبة 100%، بينما قياس تحمل القدرة فقد تم تباين في الاختيار من قبل المختصين والخبراء للمجموعة من الاختبارات في استمارة استبانته، لاستطلاع آراء الخبراء حول تحديد الاختبارات المناسبة، وبعد جمع الاستمارات وتفريغ البيانات تم اعتماد الاختبارات التي حققت نسبة اتفق (80%) فأكثر كنسبة للاختبارات، وكما موضح في الجدول (2).

الجدول (2) يبين آراء السادة الخبراء حول تحديد أختبارات تحمل القدرة

تحمل القدرة	الاختبارات المرشحة	الاهمية النسبية	الترشيح	
			قبول	رفض
تحمل القوة	-اختبار الحجل لمسافة (25م) -اختبار الوثب العمودي من الثبات	85 75	√	×
تحمل السرعة	-اختبار (150) م -اختبار ركض (180) م مرتد بأربعة شواخص المسافة بين شاخص وآخر (15) م.	55 80	√	×
القوة المميزة بالسرعة	-اختبار الحجل لمسافة (25)م -اختبار القفز الجانبي من فوق المسطبة 10 ثانية.	95 70	√	×
تحمل الاداء	اختبار تحمل القدرة لقياس تحمل الاداء للاعبي كرة القدم	95	√	

2-5-3 توصيف الاختبارات المستخدمة بالدراسة:

-اختبار روفيه Ruffier (علي سلوم: 2004، 73):

الغرض من الاختبار: تقويم الحالة التدريبية للقلب .

وحدة القياس: درجة

الأدوات المستخدمة: ""(صندوق خشبي بارتفاع (50 سم) وبإبعاد (30 × 40 سم)، جهاز الكتروني لقياس النبض، جهاز تسجيل، كاسيت مسجل عليه إيقاعات بواقع (120 ض/د)، ساعة توقيت الكترونية ."

تعليمات الأداء: يقاس نبض المختبر وهو في حالة راحة تامة بعدها يتم الوقوف إمام الصندوق الخشبي وتكون احدى رجليه فوق الصندوق والأخرى على الأرض والجذع يكون عمودياً، وعند سماع الموسيقى يبدأ المختبر بالصعود بالقدم التي على الأرض، ثم يتم نزول الرجل التي كانت فوق وتتبعها الأخرى ويكرر التمرين (30) مرة ، صعود وهبوط في الدقيقة أي (120) خطوة ويكرر لمدة (3) دقائق، وفور انتهاء التمرين يقاس معدل ضربات القلب ، ويعاد قياسه بعد مرور (دقيقة واحدة على انتهاء التمرين) .

حساب الدرجات: تحسب الدرجات على وفق المعادلة :

$$\frac{200 - 3N_1 + 2N_2 + N_3}{10} = \text{الحالة التدريبية للقلب} \\ \text{(دليل الكفاءة)}$$

"حيث ان :

N_1 = النبض عند الراحة .

N_2 = النبض بعد انتهاء الجهد مباشرة .

N_3 = النبض بعد دقيقة من انتهاء الجهد.

ويتم التقويم على النحو الاتي :

0 ← 2.9 ممتاز.

3 ← 5.9 جيد جدا.

6 ← 9.9 جيد.

10 ← 14 عادي .

14 ← فاكثر يكون الفرد بحاجة الى تدريب لتحسين الحالة التدريبية للقلب." **أولاً: "مطاوله القوة للرجلين:** اختبار الحجل المستمر بالقدمين معا. لقطع أكبر مسافة في الدقيقة (بسطويسى احمد وقيس ناجي؛ 1987، ص56).

اسم الاختبار: اختبار الحجل المستمر بالقدمين معا، لقطع أكبر مسافة في الدقيقة **الهدف من الاختبار:** قياس مطاوله القوة للرجلين.

الأدوات: ساعة إيقاف، خطن مرسومان لتحديد البداية والنهاية.

وصف الأداء: يقف المختبر خلف خط البداية، وعند سماع إشارة البدء يقوم المختبر بالحجل المستمر بالقدمين معا، ولمدة دقيقة.

تسجيل: يسجل المسافة التي قطعها المختبر من خط البداية وحتى انتهاء المدة الزمنية المقررة .

ثانياً: "مطاوله السرعة: اختبار ركض مرتد 180 م (سعد منعم النعيمي الشبخلي و حيدر باوه خان احمد رضا: 2022، ص 142).

الهدف من الاختبار: قياس تحمل السرعة .

الأدوات المستخدمة: ساعة توقيت، أربعة شواخص المسافة بين شاخص وآخر 15 م .
وصف الأداء: بعد إعطاء إشارة البدء يقوم المختبر بالانطلاق، من الشاخص الأول (البداية) إلى الشاخص الثاني، والدوران والعودة للبداية والركض نحو الشاخص الثالث، والدوران والعودة للبداية، ثم الركض نحو الرابع، والدوران والعودة للبداية، وبذا يكون المختبر قد أنهى الاختبار، كما موضح بالشكل (70).

طريقة التسجيل: يحسب الزمن بالثانية ولأقرب (100/1) ثانية وتعطى محاولة واحدة .

ثالثا- القوة المميزة بالسرعة: اختبار الحجل لمسافة (25)م(European Society of Sports Grammatology, 2018, p22).

الغرض من الاختبار: قياس القوة المميزة بالسرعة للرجلين.

الموارد المطلوبة: سطح مستو بطول مناسب لا يقل عن (40)م_ شواخص_ ساعة إيقاف أو بوابة توقيت الكترونية، محكم- ميثقتي، مسجل، استمارة تسجيل.

الإجراءات: في البداية يحدد مجال الاختبار (25م) بالشواخص، ويتم وضع بوابة التوقيت عند خط البداية وخط النهاية، بعدها يتم توضيح الاختبار للمختبرين ومن ثم إجراء الإحماء المناسب. يقف المختبر على مسافة من (10-15 م) خلف خط البداية وعندما يكون المختبر مستعدا يهرول حتى خط البداية ومن ثم يبدأ بالقفز على الساق المسيطرة (اليمين أو اليسار) حتى عبور خط النهاية.

التسجيل: يتم تسجيل الزمن المستغرق للأداء من خط البداية الى خط النهاية. ويعطى لكل مختبر محاولتين (لكل رجل محاولة) ويتم تسجيل درجة المختبر النهائية من حساب الوسط الحسابي لزمن المحاولتين.

رابعاً-تحمل الأداء: اختبار تحمل القدرة للاعبين كرة القدم (سعد منعم النعيمي، 2024، ص223).

اسم الاختبار: اختبار تحمل القدرة للاعبين كرة القدم.

هدف الاختبار: قياس زمن تحمل القدرة للاعبين كرة القدم.

الأدوات اللازمة: ملعب كرة قدم، (12) شاخص، وشريط لاصق، وساعة توقيت الكترونية، وصافرة.
الإجراءات: يقسم نصف ملعب كرة القدم إلى خمسة أجزاء كل جزء 10 متر، بواسطة خطوط يفصل كل خط عن الخط الذي قبله مسافة (10 أمتار) .

- 1-يحدد الشاخص رقم (1) عند علامة الركلة الركنية للملعب من جهة اليسار.
- 2-يحدد الشاخص رقم (2) على بعد (2 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب و (10 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 3-يحدد الشاخص رقم (3) على بعد (4 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب و (5 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 4-يحدد الشاخص رقم (4) على بعد (6 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (15 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 5-يحدد الشاخص رقم (5) على بعد (8 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (10 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 6-يحدد الشاخص رقم (6) على بعد (10 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (20 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 7-يحدد الشاخص رقم (7) على بعد (12 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب و(15 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 8-يحدد الشاخص رقم (8) على بعد (14 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب و(25 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 9-يحدد الشاخص رقم (9) على بعد (16 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب و(20 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).
- 10-يحدد الشاخص رقم (10) على بعد (18 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (30 متر) عن خط المرمى موازاً للخط رقم (1).

- 11-يحدد الشاخص رقم (11) على بعد (20 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (25 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 12-يحدد الشاخص رقم (12) على بعد (22 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (35 متر) عن خط البداية (خط المرمى) موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 13-يحدد الشاخص رقم (13) على بعد (24 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (30 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 14-يحدد الشاخص رقم (14) على بعد (26 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (40 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 15-يحدد الشاخص رقم (15) على بعد (28 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (35 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 16-يحدد الشاخص رقم (16) على بعد (30 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (45 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 17-يحدد الشاخص رقم (17) على بعد (32 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب (40 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 18-يحدد الشاخص رقم (18) على بعد (34 متر) من الخط الجانبي لجهة اليسار للملعب وعلى خط المنتصف عند نقطة البداية في حال قياسات الملعب (100 متر طول وعرض 68 متر) و(50 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 19-يحدد الشاخص رقم (19) على بعد (4 متر) من الشاخص رقم (18) و(50 متر) عن خط المرمى موازاً للخط الجانبي للملعب (1).
- 20-يحدد الشاخص رقم (20) على خط المنتصف عند نقطة تقاطع خط المنتصف بالخط الجانبي للملعب من جهة اليمين وعلى بعد (30 متر) من الشاخص رقم (19).
- 21-يحدد الشاخص رقم (21) على بعد (10 متر) من الشاخص رقم (20) على الخط الجانبي من جهة اليمين للملعب.
- 22-يحدد الشاخص رقم (22) على بعد (10 متر) من الشاخص رقم (21) على الخط الجانبي من جهة اليمين للملعب.
- 23-يحدد الشاخص رقم (23) على بعد (2 متر) من الشاخص رقم (22) وعلى بعد (2 متر) من الخط الجانبي من جهة اليمين للملعب. (رمية جانبية بكرة طيبة 3 كغم).
- 24-يحدد الشاخص رقم (24) على بعد (2 متر) من الشاخص رقم (23) وعلى بعد (4 متر) من الخط الجانبي من جهة اليمين للملعب. (استلام ومناولة عميقة بكرة القدم قانونية نحو مرمى قانوني).
- 25-يحدد الشاخص رقم (25) على بعد (2 متر) من الشاخص رقم (24) وعلى بعد (6 متر) من الخط الجانبي من جهة اليمين للملعب. (لأداء تردد الخطوة لمدة (3) ثواني وهي نقطة النهاية).

وصف اداء الاختبار:

- 1-يقف المختبر عند نقطة البدء وعلى جهة اليسار للملعب وفي الساحة الخلفية للملعب.
- 2-عند إشارة البدء بواسطة صافرة المطلق يقوم المختبر بالانطلاق مباشرة نحو النقطة رقم (1) ثم إلى الشاخص رقم (2) ثم إلى الشاخص رقم (3) ثم إلى الشاخص رقم (4) ثم إلى الشاخص رقم (5) ثم إلى الشاخص رقم (6) ثم إلى الشاخص رقم (7) ثم يذهب إلى الشاخص رقم (8) ليقوم بأداء (5) دفعات بمد كامل للذراعين وثني (الشناو) ثم يذهب المختبر إلى الشاخص رقم (9) ليقوم بالانطلاق نحو الشاخص رقم (10) لأداء الحجل على رجل اليمين ثم إلى الشاخص رقم (11) لأداء الحجل على رجل اليسار ثم إلى الشاخص رقم (11) ليقوم برمي كرة الطيبة بوزن (500) غم من خلف الرأس بكلا الذراعين (5) رميات مع الزميل، ثم إلى الشاخص رقم (12) لأداء تردد الخطوة على سلم ثابت على الأرض بطول (20) متر وهي نقطة النهاية.

تعليمات الاختبار:

- 1-يكون أداء الاختبار بأسرع ما يمكن .
- 2-يقف المؤقت عند نقطة النهاية .
- 3-يعطى لكل لاعب محاولة واحدة فقط .

إدارة الاختبار:

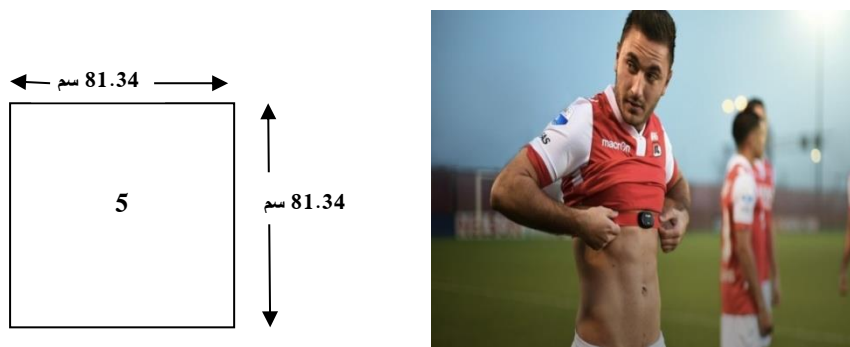
- مطلق: ينادي على المختبرين فضلاً عن إعطاء إشارة البدء.
- مؤقت: يقوم بحساب الوقت المستغرق.
- حساب الدرجة (التسجيل):

يحسب الزمن من لحظة البدء حتى عبور خط النهاية.
يعطى للمختبر محاولتان وتحسب له النتيجة الأفضل وكما موضح في الشكل.
6-2 جهاز (Polar H10) لتقنين الأحمال التدريبية (سعد منعم النعيمي: 2022).

وهو عبارة عن جهاز يعمل مع بعض الهواتف المحمولة، فضلاً عن جميع الحواسيب اللوحية من نوع Apple، وبوساطة هذا الجهاز يستطيع الرياضي معرفة كمية السرعات الحرارية المحروقة، ومعدل ضربات القلب، ومستوى الشدة التي يعمل بها والمدة الزمنية التي قضاها في كل شدة، ويكون الجهاز ملتصقاً مع شريط مطاطي كما موضح في الشكل (1)، ويقوم اللاعب بارتداء الشريط على منطقة الصدر، وهو ضد الماء. كما موضح في الشكل (2).



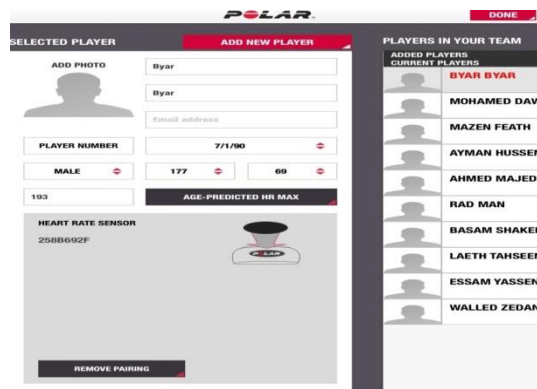
الشكل (1) يوضح صورة الجهاز Polar H10



الشكل (2) يوضح طريقة وضع الجهاز Polar H10

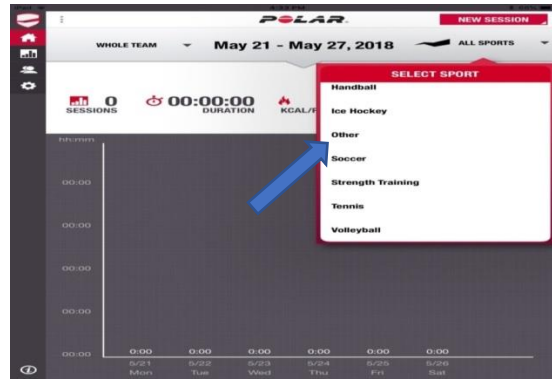
مواصفات الجهاز: (وزن الجهاز 60 غرام، قياس الجهاز على التوالي 10-1-33 سم (عرض، سمك، طول)، يعمل عن طريق البلوتوث، يؤمن مسافة أكثر من 60 م وقد يصل إلى 90 م).

طريقة عمل الجهاز: (الجهاز مزود بتطبيق يعمل على الأجهزة اللوحية ويمكن الحصول عليه مجاناً من (App Store) وأسم البرنامج (Polar Beat) أو (polar team)، ربط الجهاز بأحد الحواسيب أو الهواتف المحمولة على سبيل المثال عن طريق البلوتوث، نقوم بإنشاء حساب للاعب ثم يقوم اللاعب بإدخال بياناته الشخصية ويجب أن تكون دقيقة وحقيقية، وذلك لوجود عمليات حسابية في هذا البرنامج، في النافذة الأولى يطلب اسم اللاعب، واللقب، والمدينة، والبلد الذي يعيش فيها اللاعب، وحقل الحساب يطلب البريد الإلكتروني وإنشاء كلمة سر، ثم بعد ذلك نختار الجنس، ثم تاريخ الميلاد، والطول، والوزن، ويقوم الجهاز بحساب النبض القسوي الرياضي من خلال عمليات حسابية دقيقة كما في الشكل (3).



الشكل (3) يوضح طريقة إدخال بيانات اللاعب في جهاز Polar H10

وبالعودة إلى صفحة البداية، وذلك لاختيار النشاط أو الفعالية الرياضية المطلوبة كما في الشكل (4).



الشكل (4) يوضح الفعاليات والنشاطات الرياضية في جهاز Polar H10

بعدما نختار الفعالية المطلوبة نقوم بالضغط على كلمة البدء (START)، كما في الشكل (5-)، وهنا نستطيع أن نراقب كمية السعرات الحرارية المحروقة، ومعدل ضربات القلب، وأما الحقل الملون الخمسة فهذه أقسام الشدة وتبدأ من 50% إلى 100%، كما في الشكل (5-).

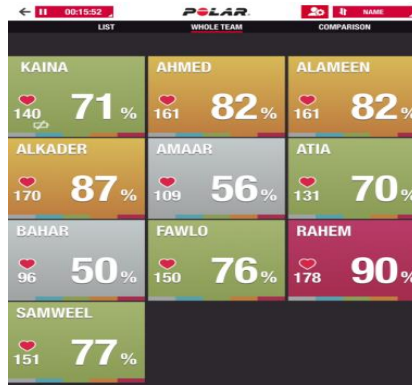
PLAYER NAME	SENSOR	STATUS	PLAYER NAME	SENSOR	STATUS
AHMED MAJED	18348121	105	IMAN HUSSEN	19708424	85
BASAM SHAKER	21EAD027	85	BYAR	2588930F	112
ESAM YEASEEN	2542252A	113	LAETH TAHSEEN	25881E2B	111
MAZEN FEATH	0A628723	90	MOHAMED DAWWD	25887824	97
RAAD FALAR	E75C8B13	81	WALEED KAREEM	2588C12F	87

الشكل (5) يوضح طريقة البدء في جهاز Polar H10

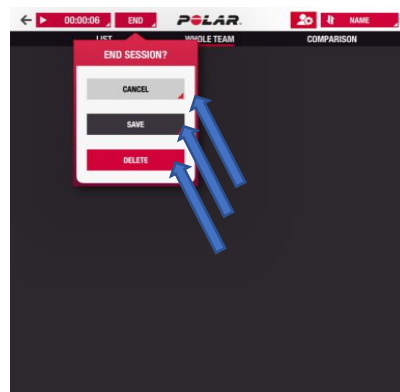
DAWWD	BAHAA	BORHAN	FEATH
174 88%	168 86%	162 81%	154 78%
HUSSEN	MAJED	RAD	SHAKER
111 56%	183 96%	155 80%	183 92%
TAHSEEN	ZEDAN		
178 91%	170 90%		

الشكل (6) يوضح مؤشرات اللاعبين أثناء المباراة

بعد الانتهاء من المباراة نقوم بالضغط على المستطيل الأحمر في أعلى النافذة كما في الشكل (6) ثم نضغط على زر الإنهاء (END) ومن ثم نضغط على كلمة (SAVE) لحفظ البيانات كما في الشكل (7) فنحصل مباشرةً على النتائج النهائية للاعب كما في الشكل (9).



الشكل (7) يوضح طريقة الانتهاء بعد المباراة



الشكل (8) طريقة إيقاف الجهاز



الشكل (9) يوضح مؤشرات أحد اللاعبين بعد انتهاء الشوط

مستويات الشدة الخمس لجهاز (Polar H10) ومقسمة بحسب الألوان:

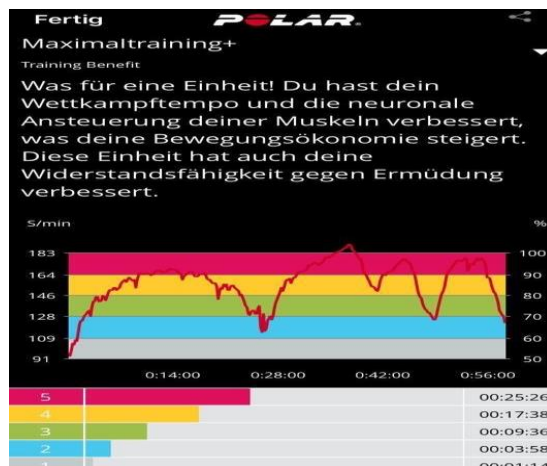
اللون الرصاصي وتكون الشدة فيه من 50% الى 60% من أقصى جهد للرياضي.

اللون الأزرق وتكون الشدة فيه من 61% الى 70% من أقصى جهد للرياضي.

اللون الأخضر وتكون الشدة فيه من 71% الى 80% من أقصى جهد للرياضي.

اللون الأصفر وتكون الشدة فيه من 81% الى 90% من أقصى جهد للرياضي.

اللون الأحمر وتكون الشدة فيه من 91% الى 100% من أقصى جهد للرياضي.



الشكل (10) يوضح مستويات الشدة والوقت الذي قضاه الرياضي في كل شدة

7-2 التجارب الاستطلاعية:

7-2-1 التجربة الاستطلاعية الأولى: أجرا الباحث التجربة الاستطلاعية الأولى على عينة تكونت من 8 لاعبين تم اختيارهم بالطريقة العشوائية من لاعبين نادي العلم الرياضي وعلى ملعب النادي، وموعد إجراء التجربة، يوم الثلاثاء المصادف 2023/12/5، بمساعدة فريق العمل المساعد، أذ كان الغرض الوقوف على الاختبارات المرشحة للتطبيق وقد توصل الباحث الى العديد من الأمور منها:

- مدى ملائمة الاختبارات المرشحة مع مستوى أفراد عينة البحث.
- صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في الاختبارات.
- التعرف على الزمن المستغرق لإجراء الاختبارات وتسلسل تطبيقها.
- تعريف فريق العمل المساعد بواجباتهم.

7-2-2 التجربة الاستطلاعية الثانية: أجريت التجربة الاستطلاعية الثانية على ملعب نادي العلم الرياضي بكرة القدم/صلاح الدين، يوم الأربعاء، المصادف 2023/12/6، بالتعاون مع فريق العمل المساعد على عينة التجربة الاستطلاعية الأولى، وكان الغرض من هذه التجربة التعرف على مدى صلاحية مفردات المنهج التدريبي المعد من الباحث فضلا عن التالي:

- 1-مدى صعوبة وملائمة مفردات المنهج التدريبي المستخدم على أفراد عينة.
- 2-معرفة تفاصيل مفردات الحمل التدريبي خلال الوحدات التدريبية.

8-2 الاختبارات القبلية: أجريت الاختبارات القبلية ليومي السبت والاحد المصادف 2023/12/10-9 على ملعب نادي العلم \ صلاح الدين، في تمام الساعة الثالثة عصرا.

9-2 التجربة الرئيسية (تطبيق المنهج التدريبي): اشتمل المنهج التدريبي الذي تم تنفيذه على أفراد عينة البحث إنشاء مرحلة الإعداد الخاص على (36) وحدة تدريبية خلال (12) أسابيع بواقع ثلاث وحدات تدريبية بالأسبوع، وقد راعى الباحث تطبيق الأسس العلمية ومبادئ علم التدريب أثناء أعداد وتقنين الأحمال التدريبية من خلال الاستعانة بتقنية الذكاء الصناعي بالاعتماد على البيانات والمعلومات الفردية للمتدرب والتي تشمل (الطول، الكتلة، والعمر الزمني، والعمر التدريبي) ليتم تقنين الأحمال التدريبية بالاستعانة على معدل ضربات القلب القصوى الذي تم تحديده من قبل تقنية الذكاء الصناعي المستخدمة بالدراسة والمتمثلة بجهاز (Polar H10). للمدة من 2023/12/12 ولغاية 2023/12/30. إذ تم تطبيق المنهج التدريبي وقد راعى الباحث التالي:

- تم تنفيذ المنهج التدريبي أثناء مرحلة الإعداد الخاص لمدة (12) أسبوعا بواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعيا، إذ كانت أيام (السبت، الثلاثاء، الخميس) أياما تدريبية، وبلغ مجموع الوحدات التدريبية المنفذة (36) وحدة تدريبية.
- مدة تنفيذ التمرينات أثناء الوحدات التدريبية تراوح ما بين 90-120 دقيقة زمن الوحدة التدريبية.
- تم إتباع مبدأ التدرج والتموج في الحمل التدريبي والذي كان (1:3) أي ثلاثة أسابيع زيادة شدة الحمل التدريبي والأسبوع الرابع الانخفاض وهكذا في الشهر الثاني.
- كان شكل الحمل التدريبي 2:1 أو 3:1 أو 4:1 أو 5:1، فضلا عن الاعتماد على معدل ضربات القلب في تحديد واحتساب زمن الراحة إذ كانت تتراوح معدل ضربات القلب ما بين (110-120) نبضة/دقيقة.
- ابتداء تنفيذ التمرينات بشدة تراوحت ما بين 80% ولغاية 90% بطريقة التدريب الفترتي مرتفع الشدة.

10-2 الاختبارات البعدية: أجريت الاختبارات البعدية تحت نفس الظروف وطريقة التنفيذ ، وفريق العمل المساعد لتطابق قدر الإمكان ظروف ومكان تنفيذ للاختبارات القبليّة، وذلك ليومي الثلاثاء والأربعاء المصادفين 26-27/12/2024، على ملعب نادي العلم الرياضي/صلاح الدين، في تمام الساعة الثالثة عصراً.

11-2 الوسائل الاحصائية المستخدمة بالدراسة: قام الباحث باستخدام حزمة من الحقيبة الإحصائية SPSS.

3- عرض وتحليل النتائج ومناقشتها:

1-3 عرض وتحليل نتائج الاختبارات القبليّة والبعدية للمتغيرات قيد الدراسة لدى أفراد عينة البحث ومناقشتها:
الجدول (3) يبين المعالم الاحصائية وقيمة (ت) المحسوبة و لنتائج الاختبارات (القبليّة والبعدية) للمتغيرات البدنية قيد الدراسة لدى أفراد عينة البحث

الدلالة	نسبة الخطأ	قيمة (ت) المحسوبة	ف ع	ف س	الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		وحدة القياس	المعالم الاحصائية المتغيرات
					± ع	س	± ع	س		
معنوي	0.001	4.634	0.172	0.801	0.394	6.053	0.651	6.854	درجة	اختبار روفيه
معنوي	0.001	4.359	0.206	0.983	1.051	36.291	0.865	35.308	ثانية	تحمل القوة
معنوي	0.001	4.408	0.152	0.672	0.276	35.263	0.567	35.936	ثانية	تحمل السرعة
معنوي	0.001	6.317	0.753	0.475	0.203	6.993	0.263	6.571	سم	القوة المميزة بالسرعة
معنوي	0.001	8.235	0.179	1.478	0.406	47.413	0.468	48.892	ثانية	تحمل الأداء

*درجة الحرية (11=1-12).

معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

3-2 مناقشة النتائج:

يعزو الباحث سبب الفروق المعنوية بين نتائج الاختبارات القبليّة والبعدية للمتغيرات قيد الدراسة، الى ترابط متغيرات البحث قيد الدراسة، والى استخدام الذكاء الاصطناعي وقابليته في تحليل البيانات الضخمة المتعلقة بالأداء لعينة البحث وخاصة البيانات البدنية والفسيولوجية، والذي مكن للمدرب من التنبؤ بالقابليات الوظيفية والبدنية للاعبين، مما مكنه من وضع المنهاج بالاستناد الى ذلك. وهذا ما يعضده (Samuels,2019,P45-50 Richard) إذ يؤكد بأن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعليم الآلي، لتحليل أداء الرياضيين من خلال تحليل القابليات الوظيفية والبدنية مثل القوة والسرعة والتحمل من خلال تحليل البيانات الحركية وبيانات القوة العضلية لها مردود ايجابي في إعطاء مجال واسع للمدرب للاعداد المنهاج وفق دارية علمية في تشكيل الاحمال التدريبية، وفقاً لقابليتهم الوظيفية. إذ أن الباحث يرى معنوية الفروق للاختبار روفيه بأن التمرينات اللاهوائية تزيد من كفاءة القلب نتيجة لتحفيز العديد من العوامل التي تؤثر على أداء القلب والجهاز الدوري ، وتماشياً مع ماتم ذكره يؤكد (Michael W Horowitz2020,P92-94) بأن الجهد اللاهوائي يعتمد على مسارات الطاقة بغياب الاوكسجين، ولكن عند تحسين القدرة على التحمل نقص الاوكسجين يصبح القلب أكثر قدرة على العمل بكفاءة أكبر حتى مع ظروف الضغط الكبيرة وخاصة في المراحل الاولية من النشاط. ومن زاوية أخري يذكر (James j.patton,2021,P103-105) بأن التمرينات اللاهوائية تساعد عيضا على تحمل الاجهاد العالي لمدة أطول مع مرور الوقت نتيجة لتكيف الأوعية الدموية لتكون أكثر كفاءة في نقل الاوكسجين الى العضلات، مما يزيد من القدرة التحملية للقلب. وتأسيساً على ذلك يؤكد (John Davis,2018,P60-65) بأن التمرينات اللاهوائية تعمل على تحسين التكيف العصبي العضلي، حيث يتعلم الجسم كيفية التنسيق الجهد بين العضلات والقلب بشكل أكثر فعالية، مما يؤدي هذا تحسين الى الكفاءة القلبية خلال التمرين وتحقيق أداء أفضل في الأنشطة التي تتطلب جهداً عالياً في فترة قصيرة، فضلاً عن القدرة العالية من التخلص من مخلفات الأيض. بينما يعزو الباحث الفروق للتحمل القوة بأن تصميم برامج تدريب مخصصة بناءً على بيانات الأداء السابقة يحدد نقاط القوة والضعف لدى اللاعبين ويقترح تمارين لتحسين تحمل القوة مع تتابع التقدم بمرور الوقت من حيث مكونات الحمل التدريبي وهذا ما تنطويه وجهة نظر (Mark H.Williams2019,P205-208) بأن تدريبات اللاهوائية عالية الكثافة

أكثر الأساليب فعالية في زيادة تحمل القوة من خلال دفع العضلات والجهاز القلبي الوعائي الى العمل تحت ظروف تشمل تكرار فترات من الجهد القصير المكثف تتبعها فترات قصيرة من الراحة أو الجهد المعتدل، فهذه التدريبات تحسن القدرة على العمل تحت الضغط لفترات أطول مع تعزيز القوة. وتفسيراً لذلك يؤكد (Murlasits) أن تزايد التدريبات عالية الكثافة أثناء فترة الإعداد الخاص يؤدي إلى تتطور في مستويات القوة العضلية بكافة أنواعها ومنها تحمل القوة " Z., & Kneffel, L.: (Murlasits Thalib 2018, p1) بينما يعزو الباحث الفروق المعنوية لتحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة وتحمل الاداء يرجع الى استخدام الذكاء الاصطناعي عن طريق تتبع بيانات الأداء الفعلي وتحليلها بشكل مستمر وتعديل التدريبات وفقاً لاحتياجات اللاعب، فضلاً عن استخدام طريقة التدريب الفكري عالي الكثافة وفي ظل تلك المؤشرات يؤكد كل من (Martin Buchheit & Paul Laursen 2019, p175-180) بأن تطوير تحمل السرعة يتطلب مزيجاً من التدريبات عالية الكثافة والتدريب الفكري، حيث يتم تدريب العضلات على التحمل مع العمل بسرعات قصوى لفترات زمنية أطول من خلال زيادة الشدة تدريجياً، مما يتم تعزيز قدرة الجسم على انتاج الطاقة اللاهوائية بسرعة أكبر وبكفاءة أفضل مع القدرة على التخلص من مخلفات الأيض. بينما يرى الباحث الفروق للقدرة المميزة بالسرعة بأن التدريبات المستخدمة عالية الكثافة قد ساهمت بإنتاج قوة كبيرة بسرعة عالية وهي عنصر حاسم في الأنشطة ذات الأداء المتفجر في فترات قصيرة، كما هو الحال في لعبة كرة القدم إذ أن هناك مهارات تحتاج للركض والقفز وفترات قصيرة، وهذا يتطلب الى التكيف العصبي العضلي، ومن هذا المبدأ يشير كل من (Tudor Bompa & Carlo Bompa Buzzichelli, 2015, p 145-150) بأن التكيف العصبي العضلي ضروري لتحسين القوة المميزة بالسرعة، حيث يعتمد الأداء على قدرة الجهاز العصبي على توجيه العضلات للعمل بكفاءة عالية في فترات قصيرة عن طريق تدريب الحركات المتكررة والقوية والتي تساعد في تحسين الاستجابة العصبية العضلية، وتزيد من كفاءة توليد القوة بسرعة. ومن هذا المنطلق يؤكد كل من (Vladimir Zatsiorsky & Willam Kraemer, 2006, p120-125) بأن أساليب التدريب التي تتضمن حركات سريعة قصوى أو تحت القصوى وفي أقل زمن من خلال الحركات المتفجرة أو القفزات والرميات يعزز من القوة والسرعة الحركية في أن واحد، نتيجة للتكيف الجهاز العصبي العضلي. ويرى الباحث معنوية الفروق لتحمل الاداء بأن التدريبات هدفت الى الحفاظ على مستوى ثابت من الجهد البدني على مدى فترة زمنية أطول تضمنت مزيجاً من القوة والسرعة والتحمل العام، من خلال تطبيق مبدأ الزيادة التدريجية للأحمال مما ساعد في تعزيز قدرة الجهاز القلبي الوعائي والجهاز العصبي العضلي للعمل بكفاءة تحت الضغط. ولعله من المفيد أن نؤكد ما أشار إليه كل من (أبو العلا احمد و احمد نصر الدين، 1994) الى ان " استخدام تدريبات المقاومة القوة السريعة وتحمل القوة هي ذات تأثير فعال ومباشر على الجهاز العصبي و العضلي مما يساعد على تطور مهارات تحمل الاداء من خلال تحسين عمل أعضاء الحس والمغازل العضلية في العضلات والأوتار وتقوي عمل الأربطة والمفاصل " (أبو العلا احمد، احمد نصر الدين: 1994، ص116). وفي نفس الصدد يشير (Jack H. Wilmore & David L Costill, 2004, p210-215) بأن القدرة على الحفاظ على مستوى عالي من الاداء البدني ولفترة طويلة نسبياً مع الحد الأدنى من التدهور في القوة أو الكفاءة يعتمد على قابلية التحمل للجهاز القلبي التنفسي وتحمل العضلي والقدرة على الاستشفاء والتعافي بسرعة خلال التمرين.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

- 1- أحدث المنهج التدريبي المنفذ على أفراد عينة البحث، بتقنين تدريبات بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تطوراً ملحوظ بنتائج الاختبارات للمتغيرات قيد الدراسة (كفاءة القلب، تحمل القوة، تحمل السرعة، والقوة المميزة بالسرعة وتحمل الاداء).
 - 2- تبين من خلال النتائج بان تقنيات الذكاء الاصطناعي تخلق نوع من التوازن بين أطراف مكونات الحمل التدريبي (الحجم والشدة والراحة). من خلال تحقيق أهم مبادئ التدريب الا هو التموج والتدرج.
 - 3- ان استخدام تقنيات الحديثة من أجهزة وادوات مساعدة، جنباً الى جنب مع تقنيات الذكاء الاصطناعي كان لها دور أساسي ومؤثر بشكل ايجابي على اداء أفراد عينة البحث.
- ##### 4-2 التوصيات:
- أوصي الباحث بالتالي:
- 1- ضرورة الاهتمام الجاد من قبل المدربين والمعنيين بالعملية التدريبية باستخدام تقنية الذكاء الصناعي لتقنين الأحمال التدريبية
 - 2- تطبيق المنهج التدريبي على أنشطة وفعاليات أخرى .

- 3- ضرورة التأكيد على المدربين على اختيار القدرات الوظيفية والبدنية المتداخلة في رفع مستوى الأداء مع تخصيص وقت كاف خلال الوحدات التدريبية.
- 4- أهمية استخدام الأدوات المساعدة في التدريب مع المتقدمين والفئات العمرية المختلفة .

المصادر العربية والأجنبية:-

1. أبو العلا احمد، احمد نصر الدين؛ بيولوجيا الرياضة والصحة الرياضيين: (عمان، دار الفكر الحديث، 1994)، ص116.
2. سعد منعم النعيمي الشبخلي؛ التدريب الرياضي الحديث، ط1: (بغداد، مكتبة المفيد، 2022)
3. سعد منعم النعيمي الشبخلي، حيدر باوه خان احمد رضا؛ الكتاب الجامع للاختبارات البدنية المفاهيم والتطبيقات، ط1: (بغداد، مكتب الهاشمي للطباعة والنشر، 2022)، ص 142.
4. سعد منعم النعيمي النعيمي؛ التدريب الرياضي الحديث، ط1: (بغداد، مكتب الهاشمي للطباعة والنشر، 2022)، ص 226.
5. صريح عبد الكريم ونجم العراقي؛ تأثير تطوير القوة الخاصة على الإنجاز لمتسابقين ألا ركاض المتوسطة: (مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2000/1999م)، ص131-146.
6. بسطويسى احمد وقيس ناجي؛ الاختبارات ومبادئ الإحصاء في المجال الرياضي: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1987)، ص 56.
7. Murlasits, Z., Kneffel, Z., & Thalib, L. The physiological effects of concurrent strength and endurance training sequence: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*. 2018. P1.
8. Miah, Andy. *Sport 2.0: Transforming sports for a Digital world*. MIT press, U.S.A. 2021. p235.
9. McArdle, William D., Katch, Frank L., & Katch, Victor L. *Exercise physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Lippincott Williams & Wilkins, U.S.A., 2015, p.133.
10. Ratchford, Samuels, Machine Learning Applications in Physical Activity, Routledge, U.S.A., 2019, 45-50.
11. James J. Patton, *Artificial intelligence in sports Applications and challenges*, Wiley-Blackwell, U.S.A, 2021, p.103-105.
12. Michael W. Horowitz, *predictive Analytics in sports*, Springer, Switzerland, 2020, p.92-94.
13. John Davis, *The physiology of strength and conditioning*, Human kinetics, Canada, 2018, p.65-60
14. Mark H. Williams, *Nutrition and performance in sport: science and Application*, Routledge, U.S.A, 2019, p.208-205
15. Carlo Tudor Bompa & Buzzichelli, *periodization Training for sports*, Human kinetics, U.S.A, 2015, p.145-150.
16. Vladimir Zatsiorsky & William Kraemer, *Science and practice of Strength Training*, Human Kinetics, U.S.A, 2006, P 120-125.
17. Jack H. Wilmore & David L. Costill, *Physiology of Sport and Exercise*, Human Kinetics, U.S.A, 2004, 210-215.
18. European Society of Sports Grammatology, 2018, p22.