Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

The effect of anaerobic power training on some biomechanical variables and hexokinase enzyme in female futsal players

Author: Khulood Jumaah Qasim
University of Baghdad / Department of Physical Education and Sport Sciences

Article information

Article history:
Received 04/01/2026
Accepted 11/04/2026
Available online 15, July ,2026

Keywords:

anaerobic capacity, bio-motor, hexokinase enzyme, futsal female players.

DOI:

https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i4.1406

Journal of Studies and Researches of Sport Education
https://jsrse.edu.iq/index.php/home/index

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 4, 2026
Pages:272-283

Abstract

Anaerobic capacities play an important and fundamental role in developing bio-motor variables, such as speed endurance and speed-strength, allowing players to exert maximum effort for a short period without oxygen by relying on anaerobic energy systems. This research aims to identify the effect of anaerobic capacity training on some bio-motor variables and the enzyme hexokinase in futsal female players, as well as to identify the differences between the experimental and control groups in some bio-motor variables and hexokinase levels in futsal female players. The researcher adopted an experimental method with a design of two equivalent groups, experimental and control, suitable for the nature and problem of the research. The research community was defined as the players of Al-Zawraa futsal team, totaling (20) players, all of whom were selected to represent the sample of the study, dividing them equally into two groups: experimental and control, each consisting of (10) players. After conducting pre-tests for speed endurance, speed-strength, and hexokinase levels, a training program was implemented for a duration of two months, comprising (24) training units, with three training units per week, ranging from (35 – 45) minutes for the main section only. The researcher followed high-intensity interval training and repetitive training methods. The research concluded with a set of findings, including that the anaerobic capacity training applied to the experimental group had an effect on improving speed endurance and speed-strength in futsal female players.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq

أثر تدريبات القدرة اللاهوائية في بعض المتغيرات البيوحركية وإنزيم الهكسوكاينيز لدى لاعبات كرة قدم صالات

خلود جمعه قاسم

جامعة بغداد / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2026/01/04
القبول: 2026/04/11
التوفر على الانترنت: 15,تموز,2026

الكلمات المفتاحية:
القدرة اللاهوائية، البيوحركية, أنزيم الهكسوكاينيز، لاعبات كرة قدم صالات.

الملخص

تلعب القدرات اللاهوائية دوراً مهماً واساسياً في تطوير المتغيرات البيوحركية مثل تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة وجعل اللاعبة تعطي أقصى قدرة بمدة قصيرة من الزمن مع عدم وجود الأوكسجين وذلك بالاعتماد على أنظمة الطاقة اللاهوائية. ويهدف البحث الى التعرف على أثر تدريبات القدرة اللاهوائية في بعض المتغيرات البيوحركية وإنزيم الهكسوكاينيز لدى لاعبات كرة قدم صالات، والتعرف على الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في بعض المتغيرات البيوحركية وإنزيم الهكسوكاينيز لدى لاعبات كرة قدم صالات. انتهج الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة لملائمته طبيعة ومشكلة البحث. وتحدد مجتمع البحث بلاعبات نادي الزوراء بكرة القدم الصالات والبالغ عددهم (20) لاعبة، وتم اختيارهم جميعهم ليمثلوا عينة البحث وتقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين تجريبية وضابطة كل مجموعة تضم (10) لاعبات. وبعد اجراء الاختبارات القبلية تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة وإنزيم الهكسوكاينيز طبق البرنامج التدريبي ولمدة شهرين بلغت (24) وحدة تدريبية وبواقع ثلاث وحدات تدريبية في الأسبوع بزمن يتراوح (35 – 45) دقيقة وللقسم الرئيسي فقط، وأتبع الباحث طريقة التدريب الفتري المرتفع الشدة والتدريب التكراري. وخرج البحث بمجموعة من الاستنتاجات منها ان تدريبات القدرة اللاهوائية المطبقة على المجموعة التجريبية كان لها أثر في تطوير تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة لدى لاعبات كرة قدم صالات.

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
https://jsrse.edu.iq/index.php/home

Online ISSN: 2789-6560

مجلد 36 – العدد 4 2026

الصفحات: 272-283

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

ان المداومة على التدريب الرياضـــي اليومي من قبل اللاعبين يؤدي الى تغيرات فســـيولوجية وكيميائية داخل الخلية العضلية من اجل إطلاق الطاقة اللازمة لأداء اللاعبين. وان تطور مستوى اللاعبين يتوقف بشكل كبير على مستوى قدراتهم الفســـيولوجية الهوائية واللاهوائية وعلى مدى إيجابية التطورات والتغيرات الفســـيولوجية والكيميائية وبما يحقق تكييف أجهزة الجسم المختلفة بما يمكن اللاعبين بتقديم مستوى افضـل خلال المباراة ، إذ ان القدرة اللاهوائية تتمثل بقابلية العضـــلة على إنتاج الطاقة اللاهوائية والقدرة على مقاومة التعب الناتج من انخفاض الأس الهيدروجيني PH وارتفاع حامض اللاكتيك اثناء العمل ، وتعد القدرة اللاهوائية شـرط اســاســي لبذل المجهودات البدنية العالية ويحدد مسـتواها وقت حدوث التعب . أن كل من القدرات الهوائية واللاهوائية تعتمد على تكافل وتكامل وظائف أجهزة متعددة من أعضاء الجسم منها القلب والرئتان والأوعية الدموية. (Salama, 2000)(Ahmed, 2021)

وتحتاج كرة القدم إلى قدرات لاهوائية من أجل الاســـتمرار في الأداء، إذ تلعب القدرات اللاهوائية دوراً مهماً واساسياً في تطوير المتغيرات البيوحركية مثل تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة وجعل اللاعبة تعطي أقصـى قدرة بمدة قصـيرة من الزمن مع عدم وجود الأوكســجين وذلك بالاعتماد على أنظمة الطاقة اللاهوائية، إذ لا يمكن للاعب تطبيق الخطط والمهارات دون أن يمتلك القدرات البدنية الخاصـــة لذا وجب على المدربين تطوير قابلية اللاعبين من هذه الناحية للوصول إلى المستوى المطلوب (Aljaf, 2005). (Qadir & Abdullah, 2025)

وتكمن أهمية البحث في استخدام تدريبات لاهوائية لتطوير بعض المتغيرات البيوحركية وتحسين نسبة تركيز إنزيم الهكســوكاينيز لتكون كل ذلك وســيلة مســاعدة للمدرب في تقنين الأحمال التدريبية وإعطاء التدريبات اللاهوائية أهمية كبيرة في الجرعة التدريبية لرفع الاداء لدى لاعبات كرة القدم صالات.

ومن خلال عمل الباحث لســـنوات عديدة في لعبة كرة القدم ومتابعته المســـتمرة للاعبات لأحظ أن هناك مشـــكلة في عملية التدريب للمتغيرات البيوحركية في الجرعة التدريبية إذ رغم اهتمام المدرب بتدريبها الا انه لا زال اللاعبات يعانين من ضعف في تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة مما أدى الى اهتمام الباحثة بهذه المشكلة وارتأت اعداد تدريبات القدرة اللاهوائية والتي تعد الطاقة الأساسية للاعب كرة القدم إذ يشير (fuks et al, 1993) إلى أن الطاقة المسـتخدمة من قبل لاعبي كرة القدم بنسـبة (60%) طاقة لا أوكسـجينية و (40%) طاقة أوكسـجينية . وتم إيجاد الحلول المناسـبة من خلال وضـع تمرينات تطبيقية لا هوائية وبيان مدى تأثير ذلك على بعض القدرات البدنية الخاصـة للاعبي كرة القدم الناشئين مثل (تحمل الاداء والقوة المميزة بالسرعة) وكذلك معرفة مدى تأثير تلك التمرينات على القدرة الوظيفية (تحسـين نسـبة تركيز الأنزيمات اللاهوائية) وخاصـة أنزيم الهكسـوكاينيز في الدم ومعرفة الدور الكبير الذي يلعبه هذا الأنزيم في التمرينات اللاهوائية (Eeab, 2010). ويهدف البحث الى التعرف على أثر تدريبات القدرة اللاهوائية في بعض المتغيرات البيوحركية وإنزيم الهكسوكاينيز لدى لاعبات كرة قدم صالات، والتعرف على الفروق بين المجموعتين التجريبية والضـابطة في بعض المتغيرات البيوحركية وإنزيم الهكسـوكاينيز لدى لاعبات كرة قدم صالات.

وفي دراسة (Shurba, 2007) بعنوان" أثر أحمال تدريبية مختلفة وفقا لنظام أنتاج الطاقة اللاهوائية ــ اللاكتيكي في أنزيمات (AST،LDH ، CPK) " .

ويهدف البحث اقتراح أحمال تدريبية وفقا لنظام أنتاج الطاقة اللاهوائية أو اللاكتيكي، التعرف على الفروق في المتغيرات الأنزيمية قبل أداء جهد المنافسة وبعدة، التعرف على الفروق في المتغيرات الأنزيمية للقياسات البعدية بين مجموعتين (الأحمال التدريبية المختلفة) (وجهد المنافسة).

عينة البحث: تم تحديد عينة البحث وهم من فرق أندية الفرات الأوسط المشاركون في الدوري المذكور للموسم 2005 . 2006 والبالغ عددهم 5 أندية وتم اختيار (30) لاعب من مجتمع الأصل البالغ عددهم (49) لاعب.

المنهج المستخدم: استخدم الباحث المنهج الوصفي وبأسلوب المسحي بخطواته العلمية لملائمتة لتطبيق مشكلة البحث وأهدافه

الاستنتاجات:

- ظهور زيادة في فاعلية بعض الأنزيمات مثل LDH . CPK في جهد المنافسة يتضمن حمل 45 عمل و90 راحة.
- حدوث زيادة في فاعلية أنزيم LDH ــ CPKعند تنفيذ أحمال تدريبية بمبدأ الجهد المتقطع عمل 1 وراحة 2 وفقا لنظام أنتاج الطاقة اللاهوائية . اللاكتيكي.
- من خلال النتائج ظهر للباحث أن النظام الأكثر نسبة في استخدام الطاقة في لعبة كرة اليد هو النظام اللاهوائي.

2 إجراءات البحث الميدانية:

2-1 منهج البحث:

انتهج الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة لملائمته طبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينة:

تحدد مجتمع البحث بلاعبات نادي الزوراء بكرة القدم الصالات والبالغ عددهم (20) لاعبة، وتم اختيارهم جميعهم ليمثلوا عينة البحث وتقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين تجريبية وضابطة كل مجموعة تضم (10) لاعبات، وتم اختيار لاعبات نادي الزوراء بالطريقة العمدية وذلك لتعاون المدرب وافراد عينة البحث مع توفر الأدوات اللازمة لأجراء البحث.

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث

- المصادر.
- الاختبارات.
- الملاحظة.
- استمارة التسجيل للنتائج.

- شريط لقياس المسافات (20) متر.
- كرات قانونية نوع (official)عدد (5).
- شريط لاصق بعرض (5) سم.
- ساعة ايقاف الكترونية نوع (Casio) لقياس الزمن عدد (1).
- لابتوب (hp).

2-4 إجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 تحديد المتغيرات البيوحركية:

بعد الاطلاع على المصادر والدراسات السابقة حدد الباحث المتغيرات البيوحركية وهما (تحمل السرعة، القوة المميزة بالسرعة).

2-4-1-1 وصف اختبارات المتغيرات البيوحركية:

اولاً: اختبار تحمل السرعة:

- اسم الاختبار: الجري بالكرة لمسافة (5×30) متر بدون توقف (Al-Tarfl, 2013)
- الهدف من الاختبار: قياس تحمل السرعة الخاصة بكرة القدم.
- وصف الاداء: من وضع البدء العالي تقف اللاعبة خلف خط البداية والكرة على خط البداية ومع اشارة البدء تجري اللاعبة بالكرة بأقصى سرعة مسافة (30) م الى خط النهاية والدوران حول شاخص خط النهاية والعودة بالكرة مكررة الاختبار (5) مرات وباستمرار.
- تعليمات الاختبار: تحديد مسافة (30) م ويحدد فيها خط البداية والنهاية بواسطة شاخصين وتؤدي اللاعبة محاولة واحدة فقط.
- طريقة التسجيل: يحسب الزمن المستغرق ذهاباً وإياباً ولخمس مرات ويسجل لأقرب ثانية.

ثانياً: اختبار القوة المميزة بالسرعة:

- اسم الاختبار: القفز على ساق واحدة لمسافة (30) م. (Mahmoud, 2009)
- الهدف من الاختبار: قياس القوة المميزة بالسرعة لعضلة الساق الواحدة.
- وصف الاداء: تقف اللاعبة ملامسة خط البداية بساق القفز والساق الحرة الى الخلف، وعند سماع اشارة البدء تنطلق اللاعبة بالحجل(القفز)على ساق واحدة الى نهاية الخط المحدد لمسافة (30) م.
- طريقة التسجيل: يحسب للاعبة الوقت المستغرق من قطع مسافة (30) م. وتعطى محاولتان لكل لاعبة وتسجل المحاولة الافضل.

2-4-2 قياس إنزيم الهكسوكاينيز:

- أسم الاختبار: قياس نسبة تركيز أنزيم الهكسوكاينيز في الدم.
- الهدف من القياس: معرفة نسبة تركيز أنزيم الهكسوكاينيز في الدم قبل البدء بالتمرينات التطبيقية اللاهوائية
- طريقة القياس: يتم أخذ كمية من الدم من كل لأعبة في عينة البحث بعد ســـاعة واحدة من الاختبار البدني وبمقدار (3) (cc) ثم يعالج في المختبر بمواد كيمياوية ويوضـــع في عدة قياس كشـــف الأنزيم (كتات) للكشف عن مقدار تركيزه في الدم وقد تم قياس الأنزيم من مصل الدم ووحدة القياس هو U/MG-HB.

2-4-3 التجربة الاستطلاعية:

أجري الباحث التجربة الاستطلاعية في يوم الاربعاء الموافق (2025/7/2) في الساعة الخامسة مساءً مع فريق العمل المساعد على (6) لاعبات، اختبار تحمل السرعة مع الاختبارات البايو كيميائي وتطبيق التمارين للتعرف على شدة التمارين وزمنها، والغرض منها:

- التعرف على صلاحية الأدوات والاجهزة المستخدمة في الاختبارات.
- التعرف على الأخطاء والمعوقات والسلبيات التي قد ترافق التجربة الرئيسة.
- التعرف على شدة التمارين وزمنها لعينة البحث وفترات الراحة المناسبة.
- التعرف على زمن أداء الاختبارات.

2-4-4 التجربة الرئيسة:

2-4-4-1 الاختبار القبلي:

تم اجراء الاختبارات القبلية للمجموعتين التجريبية والضـــابطة في يوم الجمعة الموافق (2025/7/11) بالساعة الخامسة مساءً وعلى ملعب نادي الزوراء، إذ أجرى اختبار تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة، وبعد اخذ راحة ســاعة واحدة تم قياس إنزيم الهكســوكاينيز، إذ تم أخذ عينات دم (3cc) من كل لاعبة ووضــعت العينات في أنابيب صـغيرة EDTAوفيها مادة تمنع تخثر الدم، ثم تم وضـع الأنابيب الصـغيرة في حافظة (Box) واخذها لمختبر خاص لقياس نسبة تركيز أنزيم الهكسوكاينيز في الدم وبوساطة كتات (كاشف الأنزيم) وبصورة علمية.

2-4-4-2 تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة:

جدول (1)

يبين تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات القبلية للمتغيرات التابعة

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة T المحسوبة	مستوى الخطأ	دلالة الفروق
		س̄	ع	س̄	ع			
تحمل السرعة	ثانية	35.75	1.14	35.65	1.25	0.187	0.854	غير معنوي
القوة المميزة بالسرعة	ثانية	6.56	0.36	6.53	0.34	0.191	0.851	غير معنوي
إنزيم الهكسوكاينيز	U/mg-HB	0.150	0.013	0.148	0.015	0.317	0.755	غير معنوي

يتبين من نتائج الجدول (1) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المجموعتين التجريبية والضـــابطة في الاختبارات القبلية لجميع المتغيرات قيد الدراسة، إذ كانت جميع قيم مستوى الخطأ أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، مما يدل على تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق البرنامج التدريبي، الأمر الذي يتيح إمكانية إرجاع الفروق في الاختبارات البعدية إلى تأثير البرنامج التدريبي المستخدم في البحث.

2-4-4-3 البرنامج التدريبي:

بعد اجراء الاختبارات القبلية تم البدء بتطبيق التدريبات لمدة (8) أســـابيع بعدد (24) وحدة تدريبية بثلاث وحدات تدريبية في الأســبوع بزمن يتراوح (35 – 45) دقيقة وللقســم الرئيســي فقط واعتباراً من يوم الاثنين الموافق (2025/7/14) الى يوم الجمعة الموافق (2025/8/29)، واســتند الباحث في إعداد تلك التدريبات على المصـــادر العلمية فضلاً على أخذ آراء بعض الخبراء والمختصـــين في مجـــال التدريب. وأتبع الباحث طريقة التدريب الفترى المرتفع الشـدة والتدريب التكراري وذلك لأن تطوير القدرات اللاهوائية لا يتم إلا بشـدة عالية والشـدة العالية متوفرة في الفترى المرتفع الشدة والتدريب التكراري.

فيما يلي بعض إيضاحات الخاصة:

1- مدة التدريبات: شهرين.

2- مدة التدريب بالأسابيع: 8 اسابيع.

3- عدد الوحدات التدريبية في الاسبوع: 3 وحدات.

4- عدد الوحدات التدريبية: 24 وحدة تدريبية.

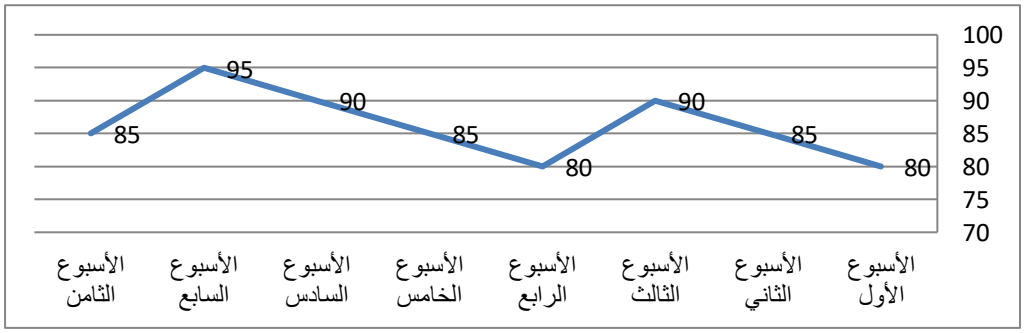
5- ايام التدريب: السبت، الاثنين، الاربعاء.

6- زمن الوحدة التدريبية الكاملة: 90 دقيقة.

7- زمن القسم الرئيسي لوحدة التدريبية: 45 دقيقة.

8- استخدام طريقة (الفتري مرتفع الشدة، والتكراري).

دورة الحمل بين الاســابيع (1:3) اي اســتخدام التدرج في الحمل بواقع (3) وحدات صــعوداً وحدة تدريبية نزولاً.



شكل (1) يوضح الشده المستخدمة في الوحدات التدريبية

2-4-4-4 الاختبار البعدي:

بعد انتهاء تطبيق البرنامج التدريبي تم اجراء الاختبارات البعدية للمجموعتين التجريبية والضـــابطة في يوم الاثنين الموافق (2025/9/1) في السـاعة الرابعة مسـاءً وعلى ملعب نادي الزوراء ، إذ أجرى اختبار تحمل السـرعة والقوة المميزة بالسـرعة ، وبعد اخذ راحة سـاعة واحدة تم قياس إنزيم الهكسـوكاينيز ، إذ تم أخذ عينات دم (cc3) من كل لاعبة ووضـعت العينات في أنابيب صـغيرة EDTA وفيها مادة تمنع تخثر الدم ، ثم تم وضـع الأنابيب الصـغيرة في حافظة (Box) واخذها لمختبر خاص لقياس نسـبة تركيز أنزيم الهكسـوكاينيز في الدم وبوسـاطة كتات (كاشـف الأنزيم) وبصورة علمية ، وتم مراعاة نفس الظروف والشروط في الاختبار القبلي .

2-5 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية SPSS، باستعمال الوسائل الاحصائية الآتية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- اختبار (t-test) للعينات غير المستقلة.
- اختبار (t-test) للعينات المستقلة.

3 عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

3-1 عرض الفروق في المتغيرات بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية :

الجدول (2)

يبين الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمةT المحسوبة	مستوى الخطأ	دلالة الفروق
		س̄	ع	س̄	ع			
تحمل السرعة	ثانية	35.75	1.14	31.20	1.81	12.43	0.000	معنوي
القوة المميزة بالسرعة	ثانية	6.56	0.36	5.23	0.36	15.07	0.000	معنوي
إنزيم الهكسوكاينيز	U/mg-HB	0.150	0.013	0.179	0.009	9.49	0.000	معنوي

يتبين من الجدول (2) نتائج المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي للمتغيرات التابعة، إذ ظهر قيمة (sig) اقل من مسـتوى الدلالة (0.05) لجميع المتغيرات، وهذا يعني وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية.

2-3 عرض الفروق في المتغيرات بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة:

الجدول (3) يبين الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمةT المحسوبة	مستوى الخطأ	دلالة الفروق
		س̄	ع	س̄	ع			
تحمل السرعة	ثانية	35.65	1.25	32.75	1.62	9.72	0.000	معنوي
القوة المميزة بالسرعة	ثانية	6.53	0.34	5.81	0.37	9.33	0.000	معنوي
إنزيم الهكسوكاينيز	U/mg-HB	0.148	0.015	0.161	0.010	6.82	0.000	معنوي

يتبين من الجدول (3) نتائج المجموعة الضـــابطة في الاختبار القبلي والبعدي للمتغيرات التابعة، إذ ظهر قيمة (sig) اقل من مســتوى الدلالة (0.05) لجميع المتغيرات، وهذا يعني وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية.

3-3 عرض الفروق في الاختبارات البعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة:

الجدول (4) يبين الفروق في الاختبارات البعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمةT المحسوبة	مستوى الخطأ	دلالة الفروق
		س̄	ع	س̄	ع			
تحمل السرعة	ثانية	32.75	1.62	31.20	1.81	2.02	0.059	غير معنوي
القوة المميزة بالسرعة	ثانية	5.81	0.37	5.23	0.36	3.54	0.002	معنوي
إنزيم الهكسوكاينيز	U/mg-HB	0.161	0.010	0.179	0.009	4.04	0.001	معنوي

يتبين من الجدول (4) نتائج الفروق بين المجموعتين التجريبية والضـــابطة في الاختبارات البعدية للمتغيرات التابعة، إذ ظهر قيمة (sig) اقل من مستوى الدلالة (0.05) لمتغيري القوة المميزة بالسرعة إنزيم الهكسوكاينيز، وهذا يعني وجود فروق معنويـة بين المجموعتين ولصـــالح المجموعـة التجريبيـة. وتبين عـدم وجود فروق معنويـة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار تحمل السرعة وذلك لان قيمة (sig) اعلى من مستوى الدلالة (0.05).

4-3 مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج الدراسة كما هو موضح في الجدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية لدى المجموعة الضابطة في متغيرات تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة وإنزيم الهكسوكاينيز، ويعزو الباحث ذلك إلى أن البرنامج التدريبي التقليدي الذي خضعت له هذه المجموعة لم يتضمن تدريبات لاهوائية ذات شدة مرتفعة كافية لإحداث تكيفات فسيولوجية وبيوكيميائية واضحة في الجهازين العضلي والطاقة اللاهوائية، إذ إن التطور في هذه المتغيرات يتطلب استخدام تدريبات عالية الشدة تعتمد على نظم إنتاج الطاقة اللاهوائية بصورة مباشرة.

في المقابل، أظهرت نتائج الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة معنوية في الاختبارات البعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية في متغيري القوة المميزة بالسرعة وإنزيم الهكسوكاينيز. ويعزو الباحث

هذا التطور إلى فاعلية التدريبات اللاهوائية التي طبقت على المجموعة التجريبية باستخدام طريقتي التدريب الفتري مرتفع الشدة والتدريب التكراري، إذ تسهم هذه التدريبات في تطوير قدرة العضلات على إنتاج الطاقة بسرعة عالية وتحسين كفاءة نظم الطاقة اللاهوائية، مما ينعكس إيجاباً على متغيرات الأداء البدني الخاصة مثل القوة المميزة بالسرعة.

كما أن التدريبات اللاهوائية ذات الشدة العالية تؤدي إلى حدوث تكيفات بيوكيميائية داخل الخلية العضلية، ومن أهمها زيادة نشاط الإنزيمات المرتبطة بعمليات تحلل الجلوكوز وإنتاج الطاقة، ومنها إنزيم الهكسوكاينيز، الذي يعد من الإنزيمات الرئيسة في بداية سلسلة التفاعلات الخاصة بتحلل الجلوكوز داخل العضلة. ويشير (Raysan, 2002) إلى أن الأحمال التدريبية اللاهوائية تؤدي إلى زيادة نشاط الإنزيمات الجلوكوزية نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحدث أثناء عملية التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة، والتي تتضمن تحلل الجلايكوجين وإنتاج الجلوكوز واستخدامه مباشرة في إنتاج الطاقة.

كما يذكر (Muslih & Majid, 2002) أن التدريب اللاهوائي أو الجهد المرتفع الشدة يؤدي إلى زيادة استخدام الجلوكوز في العضلات العاملة، الأمر الذي يتطلب زيادة نشاط الإنزيمات المسؤولة عن عمليات التحلل السكري. ويؤكد (Salama, 2000) أن كمية الجلوكوز التي تخرج من الكبد أثناء الأحمال التدريبية العالية قد تزيد من (7–10) مرات مقارنة بالحالة الاعتيادية، الأمر الذي يصاحبه ارتفاع في نشاط وتركيز الإنزيمات المسؤولة عن عمليات التحلل لإنتاج الطاقة.

وعليه، فإن النتائج التي توصل إليها البحث تعكس الدور المهم للتدريبات اللاهوائية في تطوير المتغيرات البيوحركية للاعبات كرة قدم الصالات، فضلاً عن إحداث تكيفات فسيولوجية وبيوكيميائية تسهم في زيادة كفاءة نظم إنتاج الطاقة داخل العضلة، مما ينعكس إيجاباً على مستوى الأداء البدني والوظيفي للاعبات.

4 الاستنتاجات والتوصيات

4–1 الاستنتاجات:

1. ان تدريبات القدرة اللاهوائية المطبقة على المجموعة التجريبية كان لها أثر في تطوير تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة لدى لاعبات كرة قدم صالات.
2. ان تدريبات القدرة اللاهوائية المطبقة على المجموعة التجريبية كان لها أثر في تحسين نسبة تركيز إنزيم الهكسوكاينيز في الدم لدى لاعبات كرة قدم صالات.
3. هناك افضلية للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة في تطوير تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة وتحسين نسبة تركيز إنزيم الهكسوكاينيز في الدم لدى لاعبات كرة قدم صالات.

4–2 التوصيات

1. إعطاء المدربين الأهمية الكبيرة للقدرات اللاهوائية في تدريباتهم في فترة الإعداد الخاص والمنافسات.
2. إجراء اختبارات وظيفية بين فترة وأخرى وخاصة في الإنزيمات لمعرفة دور تلك الإنزيمات في تحرير الطاقة للاعب.
3. اجراء دراسات مشابهة في متغيرات أخرى للاعبات كرة قدم صالات.

References

Abd, Amin Khazal. (2010). The effect of special endurance exercises on the harmony of the circulatory-respiratory system and its relationship with some aerobic and anaerobic capacities of the youth players of Al-Nasiriya Football Club [Doctoral dissertation, Al-Qadisiyah University, College of Physical Education].

Abd Aoun, Amjad Abd Ali. (2018). The effect of a training program and irregular interruption on some biomotor abilities and physiological variables of youth football players [Master's thesis, University of Babylon, College of Physical Education and Sport Sciences].

Al-Jaf, Eman Najm Al-Din Abbas. (2005). A proposed training curriculum for developing aerobic and anaerobic capacity and its effect on some physical, functional, and skill variables [Doctoral dissertation, University of Baghdad, College of Physical Education].

Al-Tarfi, Ali Salman Abd. (2013). Applied tests in physical education. Al-Noor Office.

Ahmed, H. O. (2021). An analytical study of social skills and their relationship to the levels of sports culture according to the variable of training age of first-class football players for the 2020-2021 season. Journal of Human Sport and Exercise, 16(Proc4), 1790-1797. https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.Proc4.25

Qadir, H. M., & Abdullah, A. A. H. (2025). The Effect of intermittent Training with Varying Intensities on Selected Physiological Variables and Maximal Aerobic Speed in U-17 Football Players. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 35(4), 567-554. https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i4.1204

Kashish, Khalid Awda. (2016). The effect of SSG training on maximal oxygen consumption, anaerobic threshold, some basic skills, and performance evaluation of

the youth football team of Al-Muthanna Governorate [Doctoral dissertation, Al-Qadisiyah University, College of Physical Education and Sport Sciences].

Majid, Risan Khuraibit, & Muslih, Ali Turki. (2002). Exercise physiology. University of Baghdad, College of Physical Education.

Mahmoud, Muwaffaq Asaad. (2009). Tests and tactics in football (2nd ed.). Dar Dijlah Publishers and Distributors.

Salama, Bahaa Al-Din. (2000). Exercise physiology and physical performance. Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Sharba, Hussein Abd Al-Amir Hamza. (2007). The effect of different training loads according to the anaerobic-lactic energy production system on the enzymes AST, LDH, and CPK [Master's thesis, Al-Qadisiyah University, College of Physical Education].