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

The Effect of Recovery Exercises on Improving Physical Efficiency (PWC170) and Reducing Lactic Acid Levels in Young Basketball Players

Author: Zeinab Abdul-Sada Ali
Middle Euphrates Technical University \ College of Health and Medical Technologies, Kufa

Article information

Article history:
Received 2/11/2025
Accepted 7/2/2026
Available online 15, Mar ,2026

Keywords:

Recovery Exercises, Physical Work Capacity (PWC170), Lactic Acid, Basketball, Cardiorespiratory Efficiency

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i2.1369

Journal of Studies and Researches of Sport Education

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 2, 2026
Page:535-548

Abstract

This study aimed to identify the effect of recovery exercises on improving physical work capacity (PWC170) and reducing lactic acid levels among youth basketball players. The researcher employed an experimental method using two equivalent groups (experimental and control). The research sample consisted of 28 players randomly selected from youth league basketball clubs, which included 10 clubs with a total of 120 players. The findings demonstrated that the training program based on recovery exercises proved effective in improving physical work capacity (PWC170) among youth basketball players compared with the traditional training program. Furthermore, the researcher recommended incorporating recovery exercises as a regular component of daily training sessions for youth basketball players due to their effectiveness in enhancing cardiorespiratory efficiency and reducing muscular fatigue.

©Authors, 2025. 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

تأثير تمرينات استشفائية في تحسين الكفاءة البدنية PWC170 وخفض مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid لدى لاعبي كرة السلة الشباب

زينب عبد السادة علي

جامعة الفرات الاوسط التقنية/ كلية التقنيات الصحية والطبية، كوفة

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2025/11/2
القبول: 2026/2/7
التوفر على الانترنت: 15,اذار,2026

الكلمات المفتاحية:

التمرينات الاستشفائية، الكفاءة البدنيةPWC170 ، حامض اللاكتيك، كرة السلة، الكفاءة القلبية التنفسية

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i2.1369

الملخص

وهدف البحث الى التعرف على تأثير التمرينات الاستشفائية في تحسين الكفاءة البدنية PWC170 و خفض مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid لدى لاعبي كرة السلة الشباب، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة وكانت عينة البحث 28 لاعب من اندية دوري الشباب المصاحب بكرة السلة والبالغ عددها (10) أندية وعدد لاعبيها الكلي (120) لاعب اذ اختارت الباحثة العينة بطريقة عشوائية, واستنتجت الباحثة ان البرنامج التدريبي القائم على التمرينات الاستشفائية اثبت فعاليته في تحسين الكفاءة البدنية (PWC170) لدى لاعبي كرة السلة الشباب، مقارنة بالبرنامج التقليدي، كما اوصت الباحثة باعتماد التمرينات الاستشفائية كجزء ثابت في الوحدات التدريبية اليومية للاعبي كرة السلة الشباب، باعتبارها وسيلة فاعلة لتطوير الكفاءة القلبية التنفسية وتقليل الإجهاد العضلي.

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية

Online ISSN: 2789-6560
مجلد 36 – العدد 2 سنة 2026
الصفحات: 535-548

©Authors, 2025. 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)

1- التعريف بالبحث:

1-1 **مقدمة البحث:** لقد شهد العالم الكثير من التغييرات في مختلف الالعاب الرياضية سوآءا كانت في الألعاب الفرقية أم الفردية وذلك نتيجة الجهود المستمرة نحو مزيد من الفهم العميق لما تتضمنه أسس وقواعد ومفهوم التدريب الرياضي من أجل رفع مستوى الحالة التدريبية للوصول الى المستويات العليا وذلك من خلال البحث والاطلاع الدائم على كل ما هو جديد باتباع الوسائل والأساليب العلمية الحديثة المنظمة ,وتعد كرة السلة من الرياضات التي أرتفع مستوى التنافس فيها بشكل كبير ولها متطلبات بدنية مهمه خصوصاً على مستوى فئة الشباب وحظيت هذه اللعبة بنصيبها الوافر من البحث والتحليل والتطور بدنياً ومهارياً وخططياً(Shukri, 2021) وإن المؤشرات الوظيفية والمتغيرات الفسيولوجية التي ترتبط بتكرار الحمل البدني لفترات طويلة تحدث تغيرات وظيفية وبنائية تتطلب من الجسم الاستجابة لأداء الحمل البدني بكفاءة عالية وإن ذلك يرتبط بعودة أجهزة الجسم إلى حالتها الطبيعية بسرعة وكفاءة للتخلص من آثار التعب العضلي نتيجة حمل التدريب وهو ما يطلق عليه عملية الاستشفاء(Aziz Ahmed & Taha, 2023; Khazaal, 2025) التي تعد ركناً أساسياً في تخطيط الوحدات التدريبية والتي يجب أن تحظى باهتمام المدربين لمساعدة اللاعب في تحمل أعباء التدريب الرياضي, وتتجلى أهمية البحث الحالي في إعداد تمرينات استشفائية في تحسين الكفاءة البدنية PWC170 وخفض مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid لدى لاعبي كرة السلة الشباب.

1-2 مشكلة البحث: لاحظت الباحثة من خلال متابعتها المستمرة لمباريات كرة السلة في المنتخبات والأندية العراقية قلة الاهتمام بالتمرينات الإستشفائية للاعبين بعد الوحدات التدريبية أو بعد المنافسات من أجل التخلص من آثار التعب العضلي الذي يتعرض له اللاعب وهو أمر مهم جداً ويمكن صياغة مشكلة البحث من خلال الأسئلة التالية:

- ما تأثير التمرينات الإستشفائية في تحسين الكفاءة البدنية PWC170 وخفض مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid لدى لاعبي كرة السلة الشباب.

1-3 **أهداف البحث:**

- إعداد تمرينات إستشفائية للاعبي كرة السلة الشباب.
- التعرف على الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في الكفاءة البدنية PWC170 ومستوى حامض اللاكتيك Lactic acid للمجموعتين التجريبية والضابطة.
- التعرف على الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الكفاءة البدنية PWC170 ومستوى حامض اللاكتيك Lactic acid في الاختبار البعدي.

1-4 فروض البحث:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في الكفاءة البدنية PWC170 ومستوى حامض اللاكتيك Lactic acid بين الاختبارين القبلي، والبعدي وللمجموعتين التجريبية والضابطة.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في الكفاءة البدنية PWC170 ومستوى حامض اللاكتيك Lactic acid بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي.

1-4 مجالات البحث:

1-4-1 المجال البشري: لاعبي أندية دوري الشباب المصاحب بكرة السلة (2024-2025).

1-4-2 المجال الزماني: المدة من 2024/10/20-2025/2/6.

1-4-3 المجال المكاني: قاعات (الشعب والكرخ) في بغداد وقاعة (الموهبة الرياضية) في بابل.

2-مهنج البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة ذات الاختبار القبلي والبعدي لملائمته وطبيعة مشكلة البحث، إذ يتم إدخال المتغير المستقل (التمرينات الاستشفائية) على أفراد المجموعة التجريبية وحجبه عن المجموعة الضابطة التي تستمر بالطريقة التقليدية التي يستخدمها المدرب، والشكل الآتي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

شكل (1) يوضح التصميم التجريبي

2-2 مجتمع البحث وعينته: تم تحديد مجتمع البحث الحالي بأندية دوري الشباب المصاحب بكرة السلة (2025-2026) والبالغ عددها (10) أندية وعدد لاعبيها الكلي (120) لاعب ومجتمع البحث يعني "جميع مفردات الظاهرة التي يقوم الباحث بدراستها"(الجنابي والشاوي:2015,ص29), وتم أختيار عينات البحث وفقاً لإجراءاته المطلوبة والعينة هي "الأنموذج الذي يجري الباحث مجمل ومحور عمله عليها"(Al-Janabi & Al-Shawi, 2015, p. 34) فقد اختارت الباحثة بطريقة عشوائية عينة التجربة الاستطلاعية بلغ عددها(8) لاعبين وعينة التجربة الرئيسة بلغ عددها(20) لاعب مقسمة الى مجموعتين الضابطة عددها(10) لاعبين والتجريبية(10) لاعبين وكما مبين في الجدول(1):

جدول (1) يبين مجتمع البحث وعيناته

النادي	العدد الكلي	عينة التجربة الاستطلاعية	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
الحشد الشعبي	12	-	-	-
الكرخ	12	-	10	-
الكهرباء	12	8	-	-
دجلة الجامعة	12	-	-	-
الحلة	12	-	10	-
زاخو	12	-	-	-
الشرطة	12	-	-	-
التجارة	12	-	-	-
الدفاع الجوي	12	-	-	-
غاز الشمال	12	-	-	-

المجموع	120	8	20	-

وقد قامت الباحثة بأجراء عملية التجانس لمجموعتي البحث في المتغيرات المؤثرة في المتغير التابع، كما مبين في الجدول (2):

جدول (2) يبين تجانس أفراد عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	الدلالة
الطول	سم	176.75	177	1.879	0.826	متجانس
كتلة الجسم	كغم	73.812	74	2.286	0.11	متجانس
العمر الزمني	سنة	18.5	18.5	0.516	0.00	متجانس
العمر التدريبي	سنة	8.7	8.6	0.897	0.11	متجانس

يتبين من الجدول (2) أن مجموعتي البحث متجانسة في جميع المتغيرات المختارة، اذ أظهرت النتائج أن قيم معامل الالتواء محصورة بين (±1) وهذا يعني ان التوزيعات لدرجات العينة في كل متغير لم يكن ملتوياً بدرجة كبيرة وأنها تقترب من التوزيع الطبيعي، ثم قامت الباحثة بأجراء عملية التكافؤ بين مجموعتي البحث في المتغيرات التابعة، كما مبين في الجدول (3):

جدول (3) يبين تكافؤ مجموعتي البحث

- معنوية عند مستوى دلالة≥ (0.05).

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيم(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
		سَ	ع	سَ	ع			
الكفاءة البدنية (PWC 170)	واط / كغم	2.58	1.582	2.54	1.489	0.845	1.548	غير معنوي
حامض اللاكتيك Lactic acid	ملي مول / لتر دم	10.95	1.065	11.19	1.102	0.769	1.245	غير معنوي

يتبين من الجدول (3) أن قيم مستويات الدلالة لجميع المتغيرات كانت أكبر من (0.05) وهذا يثبت عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وبالتالي فان المجموعتين متكافئتين.

3-2 أدوات البحث ووسائل جمع المعلومات:

- التمرينات الإستشفائية.
- اختبار الكفاءة البدنية PWC170 .
- اختبار حامض اللاكتيك Lactic acid .
- القاعات المغلقة.
- استمارات جمع وتفريغ البيانات.
- أقلام.

- صافرات.

2-4 إجراءات البحث الرئيسة:

2-4-2 تحديد الإختبارات المستعملة في البحث: لغرض اختبار متغيرات البحث وهي (الكفاءة البدنية PWC170 – حامض اللاكتيك Lactic acid) تم الحصول عليها من المصادر العلمية.

2-4-3 توصيف الإختبارات ملي مول/لتر المستعملة:

أولاً: (اختبار الكفاءة البدنية P WC 170 بعد الجهد (Kamal Darwish et al., 1998):

- **أسم الاختبار:** اختبار الكفاءة البدنية (PWC 170).
- **الهدف من الاختبار:** تقدير اللياقة البدنية وتحديدًا كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي للاعبي كرة السلة الشباب.
- **الأدوات الامكانات:** دراجة ثابتة (الاركوميتر) مزودة بشاشة خاصة تظهر معدل النبض للاعب.
- **طريقة تنفيذ الاختبار:** يؤدي اللاعب العمل على الدراجة الثابتة(الاركوميتر) مرتين كل مرة لمدة (5 د) بينهما راحة تتراوح من (3–5 د) ويحدد مقدار شدة الحمل الأول بناء على مستوى إعداد اللاعب بينما شدة الحمل الثاني يتحدد وفقاً لسرعة النبض الناتجة من الحمل الأول يحسب النبض في آخر (30) ثانية من الدقيقة الخامسة في نهاية كل فترة عمل بواسطة شاشة الدراجة التي ستظهر معدل نبض اللاعب.
- **طريقة التسجيل:** تم تطبيق المعادلة الآتية لاستخراج PWC 170 :

$$PWC\ 170 = N1 + (N2 - N1)\ \frac{170 - f1}{f2 - f1}$$

إذ أن : N1 الجهد الأول N2 الجهد الثاني

f1 النبض بعد الجهد الأول f2 النبض بعد الجهد الثاني

ثانياً: قياس حامض اللاكتيك Lactic acid بعد الجهد (Bahaa El-Din Ibrahim Salama, 2000)

- **أسم الاختبار:** اختبار حامض اللاكتيك Lactic acid في الدم.
- **الهدف من الاختبار:** معرفة مستوى تركيز حامض اللاكتيك Lactic acid في الدم عند لاعبي كرة السلة الشباب.
- **الإمكانات والأدوات:** جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer-10) –رباط ضاغط (تورنكا)–أنابيب إختبار– صندوق تبريد (Cool box)–حقن(سرنجات)– العدة التشخيصية الـ (kit) لشركة بايوميريوكس (BioMerieux)– جهاز طرد مركزي.
- **طريقة تنفيذ الاختبار:** يتم قياس تركيز حامض اللاكتيك عن طريق سحب الدم نت كل لاعب بعد التمرين وبمرور (5) دقائق راحة وهي أفضل مدة لانتشار حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم, إذ يتم سحب الدم من قبل المعاون الطبي المختص بواسطة الحقنه ويتم ربط ذراع اللاعب برباط ضاغط (تورنكا) وفتحها لجعل الدم يجري قبل السحب ,ثم يفرغ الدم من الحقنة في أنابيب الاختبار، ثم توضع الأنابيب في صندوق تبريد (Cool box) وتكرر العملية مع بقية اللاعبين, تنقل عينات الدم إلى المختبر المختص مباشرة بعد الانتهاء من الإجراءات كافة ويتم تفريغ محتويات الأنابيب الحاوية للدم في أنابيب أخرى مرقمة بأسماء ، ثم تم إدخالها في جهازين للطرد المركزي لغرض الإسراع في عملية فصل المصل عند الدم "لمدة (5) دقائق وبسرعة (3000) دورة/ دقيقة" وبعد انتهاء المدة وانفصال المصل عن الدم تمت معاملته كيميائياً بوساطة المواد الكيميائية

المستوردة (الكتات) الخاصة لاستخراج نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم بوساطة المطياف الضوئي (Spectrophotometer-10) المتوفر لديهم، وحسب التعليمات المرفقة مع هذه المواد من شركة (BioMerieux) الفرنسية, إذ تحل المادة رقم (3) المتضمنة مع العدة المستخدمة للفحص بمقدار (10 سم^3) من المادة في القنينة رقم (2) وتؤخذ (3) أنابيب اختبار وتعلم كما يلي في طريقة العمل:

	Reagent blank	المحلول القياسي Standard	النموذج Sample
المحلول القياسي Standard (Reagent1)	-	10 مايكروليتر	-
النموذج Sample	-	-	10 مايكروليتر
المحلول المذاب Working solution	1 مل	1 مل	1 مل

تمزج الأنابيب وبعد مرور (5) دقائق من الحضن في درجة حرارة (20-25 درجة مئوية) تقاس على جهاز مقياس الأطياف الضوئية وعلى طول موجي قدره (5.5 نانوميتر).

- **طريقة التسجيل:** تطبق على القراءات المستخرجة المعادلة الآتية:

$$\text{تركيز حامض اللاكتيك في النموذج (ملغرام/مللتر)} = \frac{\text{قراءة النموذج}}{\text{قراءة المحلول القياسي}} \times \text{تركيز المحلول القياسي}$$

علماً أن مستويات حامض اللاكتيك في الدم تكون بالشكل الآتي:

- الدم الوريدي :تتراوح النسبة الطبيعية بين (0.5 -2.2) ملي مول/لتر.
- الدم الشرياني :تتراوح النسبة الطبيعية بين(0.5-1.6) ملي مول/لتر.
- ارتفاع متوسط: يكون مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid بين (2-4) ملي مول/لتر يُسمى "فرط اللاكتات في الدم" ويشير إلى أن الجسم يواجه صعوبة في التخلص منه.
- ارتفاع كبير: يكون مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid بين (أكثر من 4) ملي مول/لتر يُعتبر حالة خطيرة تتطلب علاجاً فورياً.

2-5 التجربة الاستطلاعية: وتسمى أيضاً بالدراسة الكشفية وفيها يلجأ الباحث لإجراء دراسة استطلاعية يتم فيها تطبيق أدوات البحث على عينة صغيرة تختار بطريقة صحيحة وعدد ملائم من مجتمع البحث نفسه تجرى في ظروف مشابهة لظروف التجربة الرئيسة وهي في العادة تسبق التجربة الرئيسة وتكون لها فوائد كثيرة للباحث وللبحث وقد تكون أهم من بعض الإجراءات لإنها تعرف الباحث على كيفية الحصول على النتائج البحثية التي يسعى لها وقد يحتاج الباحث لإجراء أكثر من تجربة استطلاعية في بحثة, وتعرف التجربة الإستطلاعية بأنها تجربة مصغرة تطبق على عينة صغيرة من مجتمع البحث نفسه تجرى في ظروف مشابهة لظروف التجربة الرئيسة, إذ أجريت التجربة الاستطلاعية في يوم (السبت) الموافق(2024/11/9) على (10) لاعبين من نادي الكرخ الرياضي وعلى قاعة الكرخ المغلقة , وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية ما يأتي:

- التعرف على الأخطاء والمعوقات التي قد تواجه الباحثة خلال التجربة الرئيسة.
- تدريب فريق العمل المساعد وتوزيع مهامهم.
- التعرف على صلاحية عمل الأجهزة والأدوات.
- التعرف على إمكانية أفراد العينة على تطبيق الإختبارات.

- تحديد الزمن الذي يستغرقه تطبيق الإختبارات.
- إختبار صلاحية مكان إجراء الإختبارات (الظروف الفيزيائية–لقاعات–الملاعب –الأدوات ....الخ).
- التعرف على كيفية جمع وتفريغ بيانات البحث. **(Al-Janabi et al., 2025)**

2-6 أعداد التمرينات الإستشفائية: بعد الاطلاع على العديد من المصادر العلمية المتوافرة وآراء بعض الخبراء والمختصين في مجال التربية البدنية وعلوم الرياضة في (علم التدريب الرياضي–كرة السلة) وذلك للاستفادة من آرائهم وخبراتهم، ومن أجل تحقيق أهداف البحث قامت الباحثة بإعداد التمرينات الاستشفائية لتطبيقها على أفراد المجموعة التجريبية.

2-7 التجربة الرئيسة للبحث:

2-7-1 الاختبارات القبلية: تم إجراء الاختبار القبلي لعينة التجربة الرئيسة البالغ عددها (20) لاعب في يوم (الأحد)المصادف (8/ 12 / 2024) و(الاثنين) (9/ 12 / 2024) , والموزعة بواقع مجموعتين المجموعة التجريبية عددها (10) لاعب من نادي(الكرخ) والمجموعة الضابطة عددها (10) لاعب أيضاً من نادي(الحلة)، وتم ضبط جميع المتغيرات من حيث الوقت والأدوات والأجهزة ليتم تطبيقها عند إجراء (الاختبار البعدي) أي بعد تنفيذ التمرينات الاستشفائية، وتم تسجيل جميع النتائج بدقة وعناية ليتم بعد ذلك معالجتها احصائياً.

2-7-2 تطبيق التمرينات الاستشفائية: بعد أن أعدت الباحثة التمرينات الاستشفائية ملحق (1) بدأت بتنفيذ التجربة الرئيسية وذلك بتطبيق هذه التمرينات على لاعبي المجموعة التجريبية من قبل مدرب الفريق وحجبها عن المجموعة الضابطة التي تستمر بالطريقة التقليدية، وبدأ تنفيذ التمرينات في يوم (الثلاثاء) الموافق (10/ 12 / 2024) مع الأخذ بعين الاعتبار الأمور التالية:

- ✓ طبقت التمرينات الاستشفائية خلال فترة المنافسات.
- ✓ استمر تطبيق التمرينات لمدة (8) أسابيع.
- ✓ يتم تطبيق التمرينات الاستشفائية بعد انتهاء المدرب من الوحدة التدريبية.
- ✓ العدد الكلي للوحدات الاستشفائية يبلغ (24) وحدة.

2-7-3 الاختبارات البعدية: بعد الانتهاء من تطبيق التمرينات الاستشفائية تم إجراء الاختبار البعدي على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في يومي (الأربعاء) الموافق (5/ 2 / 2025) و(الخميس) الموافق (6/ 2 / 2025) وحرصت الباحثة على أن تكون الظروف مشابهة للاختبار القبلي من حيث المكان والزمان ووجود فريق العمل المساعد نفسه، واستخدام الخطوات نفسها التي تم تطبيقها في الاختبار القبلي في تسلسل الاختبارات.

3-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها: بعد تفريغ البيانات التي حصلت عليها الباحثة ومعالجتها احصائياً وللتحقق من تحقيق أهداف وفرضيات البحث تم تحليل بيانات المجموعتين الضابطة والتجريبية احصائياً باستخدام إختبار(ت) للعينات المرتبطة لإيجاد الفروق بين متوسطات نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين واختبار (ت) للعينات المستقلة المتساوية العدد لإيجاد الفروق بين متوسطات نتائج الإختبارات البعدية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية , وكما يأتي:

3-1عرض نتائج الفروق بين الإختبارين القبلي – البعدي للمجموعة الضابطة وتحليلها:

جدول (4) يبين نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي – البعدي للمجموعة الضابطة

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	الفرق
		سَ	ع	سَ	ع			
الكفاءة البدنية (PWC 170)	واط / كغم	2.58	1.582	2.85	0.896	5.58	0.000	معنوي
حامض اللاكتيك Lactic acid	ملي مول / لتر دم	10.95	1.065	8.7	0.785	8.20	0.000	معنوي

معنوية عند مستوى دلالة≤ (0.05).

3-2 عرض نتائج الفروق بين الإختبارين القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية وتحليلها :

لكي تتمكن الباحثة من معرفة تأثير التمرينات الاستشفائية (المتغير المستقل) في المتغيرات التابعة (الكفاءة البدنية PWC (170- حامض اللاكتيك Lactic acid) ستقوم الباحثة بعرض نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي – البعدي للمجوعة التجريبية في الجدول (5):

جدول (5) يبين نتائج الفروق بين الاختبارين القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	الإختبار القبلي		الإختبار البعدي		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	الفرق
		سَ	ع	سَ	ع			
الكفاءة البدنية (PWC 170)	واط / كغم	2.54	1.489	2.99	0.796	13.41	0.000	معنوي
حامض اللاكتيك Lactic acid	ملي مول / لتر دم	11.19	1.102	7.9	0.698	11.40	0.000	معنوي

معنوية عند مستوى دلالة≤ (0.05).

3-3 عرض نتائج الفروق بين الإختبارين البعدي-البعدي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها:

جدول (6) يبين نتائج الفروق بين الإختبارين البعدي – البعدي بين المجموعة الضابطة والتجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	الفرق
		سَ	ع	سَ	ع			
الكفاءة البدنية (PWC 170)	واط / كغم	2.85	0.896	2.99	0.796	5.53	0.000	معنوي
حامض اللاكتيك Lactic acid	ملي مول / لتر دم	8.7	0.785	7.9	0.698	6.49	0.000	معنوي

معنوية عند مستوى دلالة≤ (0.05).

3-4 مناقشة نتائج البحث: أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن التمرينات الاستشفائية قد أحدثت تأثيرًا جوهريًا في تطوير الكفاءة البدنية للاعبي كرة السلة الشباب، كما انعكس ذلك بوضوح في الارتفاع الدال إحصائيًا في قيم القدرة البدنية عند نبض 170 نبضة/دقيقة (PWC170)، مقرونًا بانخفاض ملحوظ في مستويات حامض اللاكتيك في القياسات البعدية للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. ويعكس هذا التباين جوهر الفاعلية الفسيولوجية للتمرينات الإستشفائية، والذي استند إلى مبدأ التدرج في الحمل والانتقال المنظم بين محاور الجهد والاستشفاء النشط، بما يتوافق مع متطلبات النشاط التنافسي في كرة السلة، التي تُعد من الألعاب المتقطعة عالية الشدة (Intermittent High-Intensity Sports).(Mohsin, 2024)

إن عدم وجود فروق دالة في القياسات القبلية بين المجموعتين يعزز من منطقية التحليل ويؤكد تكافؤ المجموعتين، مما يجعل الفروق اللاحقة ناتجة بشكل مباشر عن تأثير التمرينات الإستشفائية وليس عن عوامل خارجية, وقد ظهر أن التحسن في PWC170 لدى المجموعة التجريبية يفوق نظيرته في المجموعة الضابطة، وهو ما يتماشى مع ما أشار إليه (Astrand & Rodahl, 2023) (Kenney et al., 2021) بأن التمرينات الإستشفائية المعتمدة على الحجم المعتدل والشدة المنخفضة إلى المتوسطة تُسهم في تعزيز الكفاءة القلبية التنفسية وتطوير حجم الضربة القلبية (Stroke Volume)، مما يؤدي إلى تحسين عملية تزويد العضلات بالأكسجين أثناء الجهد وتقليل الزيادة المفاجئة في معدل النبض عند الأحمال المتقدمة. تشير الأدلة الفسيولوجية إلى أن التمرينات الاستشفائية تُحفّز مجموعة من التكيفات المركزية والطرفية فمن الناحية المركزية، تسهم في رفع كفاءة ضخ الدم وتحسين الانتشار الرئوي للأكسجين، وهو ما أكدته أبحاث (Bassett & Howley, 2000) التي أوضحت أن التحسن في القدرة الهوائية يرتبط ارتباطًا وثيقًا بتحسين كفاءة العضلة القلبية وزيادة العائد الوريدي,وكذلك زيادة عدد الميتوكوندريا ورفع نشاط الإنزيمات المؤكسدة وتحسين نسبة الألياف العضلية المؤكسدة الفعالة وفق ما بينه (Holloszy, 2013) حول تأثير التدريب منخفض الشدة على السلاسل الميتوكوندرية,وقد انعكس ذلك في أرقام هذه الدراسة، حيث حققت المجموعة التجريبية تحسنًا في PWC170 يعكس قدرة أعلى على استثمار الأكسجين وتقليل الاستجابة الفسيولوجية الحادة للجهد.(Aref, 2017; Muhanna, 2023) وتُعد هذه الاستجابة ذات أهمية خاصة في كرة السلة، إذ تتطلب طبيعة الأداء انتقالًا سريعًا بين الركض عالي الشدة، القفزات، الالتحام البدني، والتحركات الدفاعية والهجومية، ما يجعل من قدرة اللاعب على العمل دون ارتفاع كبير في معدل النبض عاملًا حاسمًا في الحفاظ على الاتزان البدني والكفاءة الحركية خلال زمن المباراة.(Easa, 2022; Qadir & Abdullah, 2025)

أما فيما يخص انخفاض مستويات حامض اللاكتيك، فقد أظهرت النتائج تفوقًا واضحًا للمجموعة التجريبية في القياسات البعدية مقارنة بالمجموعة الضابطة، بما يدعم أن البرنامج الاستشفائي المستخدم لا يقتصر على تحسين القدرة الهوائية، بل يمتد ليطوّر فعالية النظام المبوّب للاكتيك (Lactate Shuttle)، والذي يعتمد على إعادة تدوير اللاكتات بواسطة الألياف العضلية المؤكسدة وتحويله إلى بيروفات لإعادة إدخاله في دورة كريبس (Krebs Cycle). وقد أكد Brooks (2018) أن التدريب المنتظم منخفض ومتوسط الشدة يرفع من كفاءة هذا النظام ويُحسّن من عمليات التخلص من اللاكتات، سواء عن طريق الأكسدة العضلية المباشرة أو عبر النقل إلى القلب والكبد, كما يسهم الاستشفاء النشط في زيادة تدفّق الدم إلى العضلات العاملة، مما يرفع من معدل إزالة اللاكتات مقارنة بالاستشفاء السلبي، وفق ما أوضحته دراسة (Bishop et al., 2008. التي بيّنت أن الاستشفاء النشط يُسرّع من استعادة الاتزان الحمضي–القاعدي داخل الخلايا العضلية ويقلل الشعور بالتعب العضلي المتأخر (DOMS). وهذا يفسر الانخفاض الكبير المسجل في اللاكتات لدى أفراد المجموعة التجريبية في هذه الدراسة، وتعزز هذه التفسيرات ما ذهب إليه (Dupont et al., 2010). حول أهمية التدريب المتقطع والاستشفاء المتوسط في تطوير التكيفات الفسيولوجية التي تدعم الأداء المتكرر عالي الشدة، إذ إن تحسين فعالية إزالة اللاكتات يُعد شرطًا جوهريًا لاستدامة الأداء في الألعاب الجماعية، (Allahyari et al., 2025; Jabbar & Saleh, 2022) لاسيما كرة السلة التي تعتمد على الجهود القصيرة المتكررة، فضلاً عن فترات التباطؤ النسبي التي تشكّل نافذة للاستشفاء الطبيعي بين الجهود المتتالية, ومن خلال المقارنة البعدية، يتضح أن هيمنة المجموعة التجريبية على مؤشرات الأداء الفسيولوجي ليست مجرد فارق كمي، بل تعكس تغيرًا نوعيًا في آلية استجابة الجهازين القلبي العضلي تجاه الجهد, إذ يشير ارتفاع PWC170 وانخفاض اللاكتات إلى تحسن متزامن في كفاءة إنتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية، وهي سمة تميّز اللاعب القادر على الحفاظ على ثبات الأداء طوال زمن المباراة, كما يشير ذلك إلى أن التمرينات الاستشفائية تُعدّ استراتيجية تدريبية لا تقتصر على الاستعادة فقط، بل تسهم في رفع السقف الوظيفي لقدرات اللاعب، وتدعم مستويات الأداء الحركي والتخصصي, وبناءً على ما سبق، تؤكد نتائج هذه الدراسة أن البرنامج الاستشفائي المستخدم يمتلك فاعلية عالية في تطوير الكفاءة البدنية وخفض تراكم اللاكتات مقارنة بالبرنامج التدريبي التقليدي، وأن دمج مثل هذه التمرينات ضمن الخطة التدريبية للاعبي كرة السلة يُعد خياراً علمياً مستنداً إلى الأدلة وقادراً على إحداث تحسينات وظيفية ملموسة تنعكس على الأداء.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1. أثبت التمرينات الاستشفائية فعاليته في تحسين الكفاءة البدنية (PWC170) وخفض مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid لدى لاعبي كرة السلة الشباب.

2. عكست التمرينات الاستشفائية تغيراً نوعياً في نمط الاستجابة الفسيولوجية للجهد، تمثل في انخفاض معدل النبض عند الأحمال القياسية وتطور فعالية الأكسدة العضلية.

3. التدرج في الشدة وتوازن نسب العمل–الاستشفاء الذي اعتمد عليه البرنامج التدريبي ظهر عاملًا حاسمًا في تعزيز نتائج المجموعة التجريبية، مما يشير إلى أهمية الضبط العلمي لمكونات الحمل التدريبي، خصوصًا مع الفئات الشبابية.

4-2 التوصيات:

1. اعتماد التمرينات الاستشفائية كجزء ثابت في الوحدات التدريبية اليومية للاعبي كرة السلة الشباب باعتبارها وسيلة فاعلة في تحسين الكفاءة البدنية (PWC170) وخفض مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid .

2. إدراج بروتوكولات الاستشفاء النشط داخل الفترات البينية بين الجهود الشديدة في جلسات التدريب المتقطع أو التدريب التخصصي، لما لها من دور مثبت في تعزيز إزالة اللاكتات وتحسين الأداء المتكرر عالي الشدة.

3. توجيه المدربين نحو تصميم برامج تدريبية تعتمد على التدرج والتكامل بين مراحل الجهد والاستشفاء مع مراعاة نسب الحمل والراحة المناسبة للفئات العمرية المختلفة.

4. إجراء اختبارات PWC170 بصورة دورية خلال الموسم التدريبي لمراقبة تقدم اللاعبين وتحديد مستويات الكفاءة البدنية بدقة، وتعديل الحمل التدريبي بناءً على مؤشرات الاستجابة الفسيولوجية.

5. ضرورة تثقيف اللاعبين حول أهمية الاستشفاء في تحسين الأداء، لاسيما في ظل كثافة المباريات والضغوط البدنية والنفسية التي تتطلب منظومة متكاملة من الضبط التدريبي.

الشكر والتقدير

نسجل شكرنا وتقديرنا الى عينة البحث لمساعدتهم في انجاز هذا البحث.

تضارب مصالح

تعلن المؤلفة انه ليس هناك تضارب بالمصالح.

-

(1) أنموذج من التمرينات الاستشفائية

ت	التمرينات	زمن أداءالتمرين	التكرار	الراحة بين التكرار	المجموعات	الراحة بين المجاميع والتمرينات
1	دراجة هوائية ثابتة داخل الوسط المائي	35 ثا	5	8 ثا	2	60 ثا
2	حمل دمبلص بوزن 5 كغم والنهوض فوق صندوق داخل الماء بأرتفاع 50 سم يميناً ويساراً	35 ثا	5	8 ثا	2	60 ثا
3	الوقوف أمام درج المسبح وربط حبل مطاط أصفر اللون في القدم ودفع الرجل ممدودة جانبا إلى الداخل	40 ثا	4	6 ثا	2	60 ثا
4	الوقوف أمام درج المسبح وربط حبل مطاط أصفر اللون في القدم ودفع الرجل ممدودة جانبا إلى الخارج	40 ثا	4	6 ثا	2	60 ثا
5	سكواد نصفي بوزن 20 كغم	35 ثا	5	8 ثا	2	60 ثا
6	حمل دمبلص بوزن 20 كغم أمام الصدر والنزول بالتناوب يمين ويسار وتكون الرجل ممدودة	35 ثا	5	8 ثا	2	60 ثا

References

Allahyari, P., Shekari, S., Aminnezhad Kavkani, B., Ahmadzadeh, M., Hassanpour Ardekanizadeh, N., Saeedirad, Z., Ghorbani Hesari, M., Bahar, B., Shafaei, H., & Khalatbari Mohseni, G. (2025). The efficacy of dietary supplements on health status and performance of football players: a systematic review. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, *36*(2–3), 147–164.

Aref, M. A. (2017). Some physical, motor and physiological indicators as a function of predicting achievement (50) meters free for young people. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *52*, 380–393.

Aziz Ahmed, M., & Taha, S. A. (2023). The effect of recovery with cold water after high physical effort similar to competition on some functional variables for tennis players. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *33*(2), 170–180. https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i2.435

Easa, F. A. (2022). The Effect of Intensity Distribution and Concentration Exercises on Developing Speed Endurance and Some Physiological Indicators and Achieving 100-Meter Freestyle Swimming. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *32*(1), 80–90.

Jabbar, A. A., & Saleh, M. (2022). A Comparative Study Between Reflexology Massage and Neurological Facilities on the Recovery Speed of some Physiological Variables for Young Joggers Journal of Studies and Researches of Sport Education. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *32*(2), 375–386.

Khazaal, H. N. (2025). The effect of high-intensity physical effort on anaerobic capacity, physical recovery, blood sugar level, and complex offensive performance speed for soccer players aged 17-19 years. *Journal of Sports Education Studies and Research*, *35*(1), 601–614.

Mohsin, S. J. (2024). The Impact of a Rehabilitation Program Using Mental Training on the Recovery of Partial Tear Ligament Injuries of the Shoulder Joint in Wrestlers. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *34*(4). https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i4.760©Authors

Muhanna, I. J. (2023). The effect of physical effort on some physiological indicators and some basic skills in futsal. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *33*(2), 202. https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i2.442©Authors

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

Shukri, S. F. (2021). The center of the weight of the body and its relationship with some kinetic variables and the accuracy of the jump with three points in the basketball for the applicants. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *29*(3), 115–125.

Al-Janabi, S. A. S., et al. (2025). Usus al-bahth al-'ilmi fi al-tarbiyah al-riyadiyah [Foundations of scientific research in physical education] (1st ed.). Babil, Iraq: Dar Al-Sadiq Cultural Foundation for Printing, Publishing, and Distribution.

Astrand, P., & Rodahl, K. (2003). Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Benítez-Muñoz, J. A., et al. (2024). Exercise influence on monocarboxylate transporter 1 (MCT1) and 4 (MCT4) expression in human skeletal muscle. Acta Physiologica, 241(1), e13978. https://doi.org/10.1111/apha.13978

Bishop, D., Jones, E., & Woods, D. R. (2008). Recovery from training: A brief review. Journal of Strength and Conditioning Research, 22(3), 1015–1022. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318173f64b

Brooks, G. A. (2018). The science and translation of lactate shuttle theory. Cell Metabolism, 27(4), 757–785. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.03.008

Coles, L., et al. (2004). Exercise rapidly increases expression of MCT1 and MCT4 genes in human skeletal muscle. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 287(5), E1232–E1239. https://doi.org/10.1152/ajpendo.00297.2004

Darwish, K., et al. (1998). Al-usus al-fisiyulujiyyah li-tadrib kurat al-yad: Nazariyat wa tatbiqat [Physiological foundations of handball training: Theories and applications]. Cairo, Egypt: Markaz Al-Kitab Publishing.

Dupont, G., Millet, G. P., & Mujika, I. (2010). Recovery strategies in intermittent high-intensity sports. Sports Medicine, 40(6), 453–467. https://doi.org/10.2165/11531220-000000000-00000

Holloszy, J. O., & Coyle, E. F. (2013). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. Journal of Applied Physiology, 56(4), 831–838. https://doi.org/10.1152/jappl.1984.56.4.831

Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (2021). Physiology of sport and exercise (7th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Ortiz, R., Jr. (2019). Systematic review: Effectiveness of active recovery interventions on lactate removal and performance recovery. Journal of Sports Science & Medicine, 18(2), 231–240.

Salama, B. A. I. (2000). Fisiyulujiya al-riyadah wa al-ada' al-badani (Lactate al-dam) [Sports physiology and physical performance (Blood lactate)]. Cairo, Egypt: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Sañudo, B., et al. (2020). Impact of active recovery and whole-body EMS on lactate clearance after high-intensity exercise. Frontiers in Physiology, 11, 584. https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00584