تاريخ استلام البحث : 15 أيار 2026

# The Effect of High-Specific Anaerobic Training on Some Special Physical Abilities and Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) in Handball Players


## Abstract

*The present study aimed to investigate the effect of high-specific anaerobic training on developing selected special physical abilities and reducing delayed onset muscle soreness (DOMS) among handball players. The research problem emerged from the observed decline in performance-related physical abilities, particularly performance endurance and repeated sprint ability, in addition to the increased severity of delayed onset muscle soreness following intensive training and competition. The researcher employed an experimental method using a pre-test and post-test design with equivalent groups. The sample consisted of (16) handball players randomly assigned into two equal groups (8 players each). The experimental group followed a high-specific anaerobic training program, whereas the control group continued with the regular training program. The intervention lasted for eight weeks with three training sessions per week. The findings revealed statistically significant improvements in performance endurance and repeated sprint ability, along with a significant reduction in DOMS in favor of the experimental group. It was concluded that high-specific anaerobic training is an effective training approach for enhancing special physical abilities and reducing delayed onset muscle soreness in handball players.*


**Keywords:** *High-Specific Anaerobic Training, Performance Endurance, Repeated Sprint Ability, Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS), Handball.*

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

# تأثير تدريبات لا هوائية عالية التخصص في بعض القدرات البدنية الخاصة والألم لاعبي العضلي المتأخر (DOMS) لدى كرة اليد

**حسام علي راضي**

std2024211.hussamalkinani@uowasit.edu.iq

**أ.د بهاء محمد تقي**

bahaahusain@uowasit.edu.iq

**جامعة واسط – كلية التربية البدينة وعلوم الرياضة**

**المستخلص**

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريبات اللاهوائية عالية التخصص في تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة وخفض شدة الألم العضلي المتأخر (DOMS) لدى لاعبي كرة اليد. وانطلقت مشكلة البحث من ملاحظة الباحث وجود انخفاض في مستوى بعض القدرات البدنية الخاصة، ولاسيما تحمل الأداء والقدرة على تكرار السرعات العالية، فضلاً عن ارتفاع شدة الألم العضلي المتأخر عقب الأحمال التدريبية والمنافسات، الأمر الذي ينعكس سلبًا في مستوى الأداء. استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين ذات الاختبارين القبلي والبعدي، على عينة بلغت (16) لاعبًا من لاعبي كرة اليد، قُسموا عشوائيًا إلى مجموعتين متساويتين بواقع (8) لاعبين لكل مجموعة. طبقت المجموعة التجريبية برنامجًا تدريبيًا قائمًا على التدريبات اللاهوائية عالية التخصص، في حين استمرت المجموعة الضابطة في تنفيذ المنهج التدريبي المتبع من قبل المدرب، واستمر البرنامج لمدة (8) أسابيع وبواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعيًا. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في متغيري تحمل الأداء والقدرة على تكرار السرعات العالية، فضلاً عن انخفاض مستوى الألم العضلي المتأخر (DOMS) مقارنة بالمجموعة الضابطة. ويستنتج الباحث أن التدريبات اللاهوائية عالية التخصص تمثل وسيلة تدريبية فعالة في تطوير القدرات البدنية الخاصة والتقليل من شدة الألم العضلي المتأخر لدى لاعبي كرة اليد

**الكلمات المفتاحية** : تدريبات، تحمل الأداء، ، الألم العضلي المتأخر (DOMS) ، كرة اليد.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

## 1- التعريف بالبحث

### 1-1 المقدمة وأهمية البحث

يشهد المجال الرياضي في الوقت الحاضر تطورًا متسارعًا نتيجة التقدم الكبير في علوم التدريب الرياضي، إذ أصبحت عملية إعداد اللاعبين تعتمد على أسس علمية دقيقة تستند إلى مبادئ فسيولوجية وبدنية تسهم في رفع كفاءة الأداء وتحقيق أفضل مستويات الإنجاز. ويعد التدريب الرياضي عملية منظمة تهدف إلى إحداث تكيفات وظيفية وبدنية تتلاءم مع متطلبات النشاط التخصصي، الأمر الذي أدى إلى ظهور أساليب تدريبية حديثة تستهدف تطوير القدرات الخاصة لكل فعالية أو لعبة رياضية وفق طبيعة الأداء فيها.

وتعد كرة اليد من الألعاب الجماعية التي تتميز بتعدد مواقفها الهجومية والدفاعية وسرعة انتقالها، مما يفرض على اللاعب أداء حركات متكررة وعالية الشدة تشمل الانطلاقات السريعة، والقفز، والتغيير المستمر في الاتجاه، والمهارات الهجومية والدفاعية طوال زمن المباراة. لذلك فإن نجاح اللاعب في المحافظة على مستوى الأداء يرتبط بامتلاكه قدرات بدنية خاصة تتلاءم مع طبيعة اللعبة، وفي مقدمتها **تحمل الأداء والقدرة على تكرار السرعات العالية**، لما لهما من دور أساسي في استمرار الأداء بكفاءة وتقليل تأثير التعب أثناء المباراة.

وتعتمد هذه المتطلبات البدنية بصورة كبيرة على كفاءة أنظمة إنتاج الطاقة اللاهوائية، ولاسيما خلال المواقف التي تتطلب بذل جهود قصوى ومتكررة خلال فترات زمنية قصيرة، الأمر الذي جعل التدريبات اللاهوائية عالية التخصص من أكثر الأساليب التدريبية فاعلية في محاكاة متطلبات الأداء الحقيقي داخل المباراة، إذ تسهم في تحسين قدرة اللاعب على إنتاج الطاقة بسرعة، وتأخير ظهور التعب، والمحافظة على جودة الأداء المهاري والخططي خلال مراحل اللعب المختلفة.

وفي المقابل، تؤدي الأحمال التدريبية والمنافسات ذات الشدة المرتفعة إلى حدوث إجهاد عضلي يرافقه ظهور **الألم العضلي المتأخر(Delayed Onset Muscle Soreness: DOMS)** ، الذي يظهر عادة بعد مرور (24–72) ساعة من أداء الجهد البدني غير المعتاد، ويعد من الظواهر الفسيولوجية التي قد تؤثر في قدرة اللاعب على الاستمرار في التدريب والأداء بالمستوى المطلوب إذا لم تُراعَ أساليب الإعداد والتدرج المناسبة في تخطيط الحمل التدريبي.

وتكمن أهمية هذا البحث في تصميم وتطبيق تدريبات لا هوائية عالية التخصص تتوافق مع متطلبات الأداء في كرة اليد، والتعرف إلى مدى فاعليتها في تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة المتمثلة بتحمل الأداء

والقدرة على تكرار السرعات العالية، فضلاً عن تقليل شدة الألم العضلي المتأخر (DOMS) ، بما يسهم في توفير مؤشرات علمية يمكن الإفادة منها عند إعداد البرامج التدريبية الخاصة بلاعبي كرة اليد.

**1-2 مشكلة البحث**

تتطلب كرة اليد أداءً متكررًا عالي الشدة يعتمد بصورة أساسية على امتلاك اللاعبين لقدرات بدنية خاصة، ولاسيما تحمل الأداء والقدرة على تكرار السرعات العالية، إلى جانب القدرة على تحمل الأحمال التدريبية والمنافسات دون تأثر مستوى الأداء. ومن خلال متابعة الباحث للوحدات التدريبية والمنافسات، لاحظ انخفاضًا في مستوى هذه القدرات لدى بعض اللاعبين، فضلاً عن ارتفاع شدة الألم العضلي المتأخر (DOMS)بعد الجهد البدني، مما ينعكس سلبًا على كفاءة الأداء والاستشفاء. ويرى الباحث أن ذلك قد يعود إلى عدم اعتماد تدريبات لا هوائية عالية التخصص تحاكي متطلبات الأداء الفعلية في كرة اليد، الأمر الذي دفعه إلى دراسة تأثير هذه التدريبات في تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة وخفض شدة الألم العضلي المتأخر (DOMS) لدى لاعبي كرة اليد.

**1-3 أهداف البحث:**

**1-** إعداد تدريبات لا هوائية عالية التخصص للاعبي كرة اليد.

**2-** التعرف على تأثير التدريبات اللاهوائية عالية التخصص في تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة (تحمل الأداء، والقدرة على تكرار السرعات العالية) لدى لاعبي كرة اليد.

**3-** التعرف على تأثير التدريبات اللاهوائية عالية التخصص في خفض شدة الألم العضلي المتأخر (DOMS)لدى لاعبي كرة اليد.

**1-4 فرضا البحث:**

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في بعض القدرات البدنية الخاصة (تحمل الأداء، والقدرة على تكرار السرعات العالية) ولصالح المجموعة التجريبية.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الألم العضلي المتأخر (DOMS) ولصالح المجموعة التجريبية.

**1-5 مجالات البحث**

**1-5-1 المجال البشري:** لاعبي مركز المرحوم حيدر عبد الكريم التخصصي بكرة اليد

**2-5-1 المجال المكاني** : قاعة الشهيد ميثم حبيب المغلقة.

**3-5-1 المجال الزمني:** (2025/10/20)-(2026/5/1)

**2- منهج البحث وإجراءاته الميدانية**

**2-1 منهج البحث:**

تم اعتماد التصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين (الضابطة والتجريبية) ذات الاختبارين القبلي والبعدي، لملاءمته لأهداف البحث وفرضياته.

**2-2 مجتمع وعينة البحث:**

قام الباحث بتحديد مجتمع البحث بالطريقة العمدية من لاعبي مركز المرحوم حيدر عبد الكريم التخصصي لكرة اليد في محافظة واسط للموسم الرياضي 2025 /2026 والبالغ عددهم (20) لاعباً حيث تم استبعاد حراس المرمى البالغ عددهم (2) لاعبين و تم استبعاد (2) لاعبين بسبب الاصابة ليكون العدد (16) لاعباً، حيث تم تقسيمهم بالطريقة العشوائية الى (8) لاعبين للمجموعة التجريبية و (8) لاعبين للمجموعة الضابطة اما افراد التجربة الاستطلاعية فكان عددهم (6) لاعبين.

قام الباحث باستخدام معامل الالتواء (Skewness) للمتغيرات (العمر، الطول، الوزن، العمر التدريبي)، وكذلك التكافؤ لمجموعتي البحث لضمان ان أي فروق تظهر بين النتائج بعد تطبيق التمرينات المتغير المستقل نفسه وليس الى فروق موجودة مسبقا بين افراد المجموعتين والجدول ادناه يبين ذلك.

**جدول (1)**

**يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء لمتغيرات تجانس العينة**

| ت | المعالم الاحصائية / المجموعات | وحدة القياس | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوسيط | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | العمر الزمني | سنة | 17.62 | 0.744 | 17.5 | 0.824 |
| 2 | الطول | سم | 1.74 | 0.014 | 1.745 | 0.480 |
| 3 | الوزن | كغم | 63.87 | 6.937 | 0.64 | 0.650 |
| 4 | العمر التدريبي | سنة | 3.32 | 0.243 | 3.5 | 0.703 |

بما أن قيم معامل الالتواء انحصرت بين( ± 1)،فهذا يدل على أن العينة متجانسة وتتوزع توزيعاً طبيعياً.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

### 2-3 التكافؤ لمجموعتي البحث:

جدول (2)

يبين تكافؤ المجموعتين ( التجريبية و الضابطة ) .

| الاختبار | وحدة القياس | المجموعة التجريبية | | المجموعة الضابطة | | قيمة (ت) المحسوبة | مستوى الخطأ | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | سَ | ±ع | سَ | ±ع | | | |
| التحرك الدفاعي على مرتين (40) متر | ثانية | 13.65 | 2.879 | 13.41 | 2.530 | 0.215 | 0.324 | غير دال |
| التمرين من الجري (ذهاب فقط) لليمين ولليسار | درجة | 9.177 | 1.45 | 9.147 | 1.409 | 0.419 | 0.291 | غير دال |
| التمرير من المركز (8) كرات | درجة | 16.91 | 1.23 | 17.09 | 3.026 | 0.811 | 0.19 | غير دال |
| التصويب بالوثب عاليا (10) كرات | درجة | 75.59 | 2.548 | 75.09 | 4.297 | 0.232 | 0.301 | غير دال |
| القدرة على تكرار السرعة العالية | ثانية | 6.31 | 1.345 | 6.251 | 1.771 | 0.591 | 0.210 | غير دال |
| اختبار تحمل الاداء | ثانية | 71.83 | 1.478 | 71.46 | 1.88 | 0.132 | 0.671 | غير دال |
| القدرة الفوسفاجينية | واط | 0.6863 | 0.11224 | 0.6913 | 0.152 | 0.789 | 0.2 | غير دال |
| القدرة اللاكتيكية | واط | 55.62 | 4.405 | 55.25 | 3.882 | 0.192 | 0.611 | غير دال |
| قياس الالم العضلي | درجة | 2.625 | 1.060 | 2.60 | 1.195 | 0.201 | 0.280 | غير دال |

### 2-4وسائل جمع البيانات والأجهزة والأدوات المستخدمة:

### 2-4-1 وسائل جمع المعلومات:

1- المصادر والمراجع العربية والأجنبية.

2- الملاحظة والتجريب.

3- كتاب تسهيل مهمة.

4- استمارة تفريغ البيانات.

5- المقابلات الشخصية.

6- شبكات الانترنت.

### 2-4-2 الأجهزة المستخدمة في البحث:

1- ساعة توقيت إلكترونية (Stopwatch) نوع (Casio).

2- حاسبة لابتوب نوع (hp) صنع امريكي.

3- كاميرا نوع (SONY) صنع ياباني.

4- ميزان طبي لقياس الوزن.

**2-4-3 الأدوات المستعملة في البحث:**

1- ملعب كرة يد قانوني.

2- كرات يد قانونية (عدد 10).

3- سلم ارضي.

4- شواخص (Cones) وأقماع ملونة.

5- شريط قياس معدني (للقياسات الطولية).

6- استمارة مقياس الألم البصري التناظري (VAS) لقياس درجة الألم العضلي المتأخر.

7- اقماع .

8- صافرة يابانية الصنع .

9- أدوات مكتبية (أوراق- أقلام) .

10- شريط لاصق عدد (1) .

11- صندوق ارتفاعه 40×40 سم.

12- ستار لتغطية المرمى.

**2-5 تحديد القدرات والاختبارات الخاصة بالبحث:**

بناءً على عنوان البحث وأهدافه، تم تحديد المتغيرات بعد الاطلاع على العديد من المصادر العلمية والدراسات السابقة، والتشاور مع السيد المشرف، حددت متغيرات البحث التي جرى عرضها على اللجنة العلمية لإقرار الموضوع ينظر ملحق رقم (1)، إذ تم الاتفاق عليها بما يتلاءم مع مشكلة البحث وكانت كالآتي:

**2-5-1 تحديد القدرات البدنية الخاصة**

نظراً لتعدد القدرات البدنية وأهميتها للاعبي كرة اليد ولغرض تحديد القدرات التي تتناسب مع طبيعة "التدريبات عالية التخصص" قيد البحث، قام الباحث بتحليل المحتوى للمصادر والمراجع العلمية

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

المتخصصة في تدريب كرة اليد وعلم التدريب الرياضي، ثم تم اختيار القدرات البدنية الخاصة بالتعاون مع السيد المشرف حيث تم عرضها على اللجنة العلمية لإقرار العنوان .

**2-5-1-1 الاختبارات الخاصة بالقدرات البدنية**

بعد الاطلاع على المصادر العلمية وكون المشرف من ذوي الاختصاص تم الاتفاق على الاختبارات الآتية :

**اولا :اختبار تحمل الاداء في كرة اليد. (سلام حسن : 2022, ص40)**

**اسم الاختبار:** تحمل الاداء في كرة اليد

**الغرض من الاختبار:** قياس قدرة اللاعب على تحمل الاداء .

**الادوات المستخدمة:** كرات يد عدد (4) ، شريط قياس ، سلم ارضي عدد (1) ، شواخص عدد (6)، ساعة توقيت عدد (2) ، موانع عدد(5) بارتفاعات مختلفة ( 3 منها بارتفاع 40 سم ، و 2 بارتفاع 50 سم ) وتكون المسافات بين مانع واخر (50 سم ) .

**وصف الاداء** : يتم اجراء الاحماء في الملعب المخصص للعبة كرة اليد وفقا للخطوات الآتية:

**1**- وضع الادوات والوسائل في الاماكن المخصصة لها وفقا للشكل الموضح لاحقا .

**2**- يتكون الاختبار من (7) محطات .

**3**- يقوم اللاعب بأجراء الاحماء حتى يصل مرحلة استقرار النبض(120) ض/د للبدء في اداء الاختبار.

**4**- يتم الاداء بأقصى سرعة واقل زمن ممكن ويسجل الزمن الاقرب للثانية .

علما ان المسافة الكلية للاختبار ( 86.07 ) ، اما المسافة المقطوعة بين المحطات كانت كالاتي :

- **المحطة الأولى** : تكون المسافة من بداية خط المرمى الى المانع الاول ( 2.50 ) م والمسافة بين مانع واخر(50) سم لتبلغ المسافة الكلية للموانع (2.50).
- **المحطة الثانية** : المسافة من اخر مانع الى الشواخص ( 15) م
- **المحطة الثالثة** : المسافة بين الشواخص تكون (3) م لتبلغ المسافة الكلية للشواخص (15) وتكون المسافة بين الشواخص والسلم الارضي ( 5.20) م
- **المحطة الرابعة الى الخامسة** : المسافة بينهما ( 13) م
- **المحطة الخامسة الى السادسة** : تكون المسافة بينهما (8) م
- **المحطة السادسة الى السابعة** : فيها المسافة ( 14.50) م

المسافة من منتصف الملعب الى منطقة التهديف خط ال 9م = 11م، يبدأ اللاعب المختبر بالانتقال من المحطة الاولى وينتهى عند المحطة السابعة والاخيرة، حيث يؤدي اللاعب الاختبار بدون وجود فترات راحة بين المحطات، اذ يقوم المختبر في المحطة الأولى بالقفز فوق الموانع البالغ عددها (5) ذات الارتفاعات المختلفة وتكون المسافة بين حاجز واخر(50) لبدء المحطة الثانية عند اخر حاجز حيث يقوم اللاعب بالطبطبة بأسرع ما يمكن الى المحطة الثالثة، ولبدء المحطة الثالثة يقوم اللاب بالركض بين الشواخص بشكل خط متعرج وبعد الانتهاء من الشواخص يركض اللاعب بأقصى سرعة الى المحطة الرابعة وهي شريط السلم وعند الانتهاء تبدأ المحطة الخامسة حيث يقوم اللاعب بعمل مناولات مع الكادر المساعد لمدة (20) ثانية ولكلا الاتجاهين وعند الاشارة يقوم اللاعب بالركض السريع باتجاه جانب الملعب والدوران حول الشاخص المثبت جانب الملعب وهي المحطة السادسة بالقرب من منطقة الـ 9م لينطلق بأقصى سرعة ليستلم الكرة من الكادر المساعد المتواجد في منتصف الملعب ليقوم بالتهديف على المرسى ثم يقوم بالعودة والدوران حول الشاخص المثبت عند منتصف الملعب ليعود بالركض اقصى سرعة والتهديف مرة ثانية والتي تكون المحطة السابعة والاخيرة . والشكل ادناه يبين مراحل الاختبار:

**التسجيل:** يتم حساب الزمن الكلي الذي يستغرقه اللاعب للانتقال من المحطة الأولى (بداية القفز فوق الموانع) وحتى نهاية المحطة السابعة والأخيرة (التهديف الثاني والعودة)..

**ثانيا: اختبار القدرة على تكرار السرعات العالية.** (Franco M. Impellizzeri :p194,2008)

**اسم الاختبار:** القدرة على تكرار السرعات العالية.

**الغرض من الاختبار:** قياس قدرة اللاعب على تكرار السرعات العالية.

**الادوات المستخدمة:** شواخص , شريط قياس , ساعة توقيت , ارض مستوية.

**وصف الاداء:** يتم الاختبار عن طريق العدو باقصى سرعة(7) تكرارات لمسافة 3م مع اعطاء(25ثانية) راحة ايجابية بينهم)

**التسجيل:** يتم تسجيل زمن الاختبار لكل تكرار,إذ أنَّ اسرع زمن (اقل زمن يتم تحقيقه خلال الاختبار), وحساب متوسط الأزمنة من خلال قسمة مجموع الأزمنة على عددها، كذلك حساب النسبة المئوية معدل الانخفاض من المعادلة الاتية : **( مجموع الازمنة / افضل زمن * عدد التكرارات ) -1 × 100**

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

**2-5-2 تحديد القدرات الفسيولوجية الخاصة.**

تعتبر القدرة الفوسفاجينية والقدرة اللاكتيكية من القدرات الفسيولوجية المرتبطة بأنظمة انتاج الطاقة ولها علاقة وثيقة بلاعبي كرة اليد والتي تم اختيارها من قبل الباحث ومن ثم عرضها على اللجنة العلمية لإقرار العنوان وتم الاتفاق عليها بما يتلائم مع طبيعة البحث . وكما مبين في الجدول رقم (3 ) ادناه .

**جدول (3)**

**يبين الاختبارات الفسيولوجية الخاصة بالبحث .**

| ت | اختبارات القدرات الفسيولوجية | |
|---|---|---|
| | اسم الاختبار | الغرض منه |
| 1 | اختبار مارغاريا ـ كالامان | قياس القدرة الفوسفاجينية |
| 2 | الخطوات اللاهوائية اللاكتيكية | قياس القدرة اللاكتيكية |

**2-5-2-1 الاختبارات الخاصة بالقدرات الفسيولوجية**

**اولا : اختبار القدرة اللاهوائية الفوسفاجينية**

**اسم اختبار: اختبار مارغاريا – كالامان (Margaria-Kalamen Power Test)**

**تعريف الاختبار:** هو اختبار معملي أو ميداني بسيط يُقاس فيه زمن صعود مجموعة محددة من الدرجات بسرعة قصوى، ويُستخدم هذا الزمن لحساب القدرة اللاهوائية الفوسفاجينية القوة الميكانيكية الناتجة خلال صعود الدرج. **(Harman, E., & Garhammer:2008,p100)**

**الغرض من الاختبار:** قياس القدرة القصوى الفوسفاجينية للعضلات السفلية، أي كمية الطاقة المنتجة خلال فترة زمنية قصيرة جدً

**الأدوات المستخدمة :**

1-درج بارتفاع مناسب عادة 9-12 درجة

2-مخاريط أو علامات لتحديد مواقع البداية والدرجات المحددة.

3-شريط قياس لتحديد المسافة الرأسية الارتفاع بين الدرجات

4-ميزان لقياس وزن الجسم

5-حاسبة أو برنامج Excel لحساب القدرة.

6-ساعة توقيت

**وصف الاداء:**

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

1- **الإحماء:** يقوم الرياضي بإحماء عام وخفيف لمدة 5–10 دقائق، يتضمن جريًا خفيفًا وتمارين إطالة.

2- **التحضير:** – يُحدد ثلاث درجات متتالية عادة الدرجة 3، 6، و9

– تُقاس المسافة الرأسية بين الدرجة 3 والدرجة 9 بالمتر

– يُحدد خط الانطلاق على بعد 6 أمتار من أول درجة.

3- **التنفيذ:** – يقف الرياضي خلف خط البداية.

– عند الإشارة، يجري بأقصى سرعة نحو الدرج ويصعده بخطوات كبيرة بحيث يطأ الدرجة 3 ثم 6 ثم 9 بأقدامه.

– يُقاس الزمن من لحظة لمس الدرجة 3 حتى لمس الدرجة 9 (باستخدام خلايا ضوئية أو ساعة دقيقة.

4- **التكرار:** – يُكرر الاختبار مرتين أو ثلاث مرات، مع راحة لا تقل عن 2 دقيقة بين المحاولات.

5- **التسجيل:** يُسجّل أفضل زمن.

**معادلة حساب القدرة** حيث :

$$P=t(m\times g\times h)$$

P: القدرة (واط)

m: كتلة الجسم (كغ)

g: تسارع الجاذبية (9.81 م/ث²)

h: الارتفاع الرأسي بين الدرجتين (متر)

t: الزمن بين لمس الدرجة 3 والدرجة 9 (ث) .

**معادلة احتساب القدرة الاهوائية الفوسفاجينية .**

$$\text{power} = (m \times g \times l) / t$$

**مثال تطبيقي:**

- كتلة الرياضي = 70 كغ
- المسافة الرأسية (من الدرجة 3 إلى 9) = 1.05 م
- الزمن = 0.70 ث

$$P=0.7070\times9.81\times1.05=1031.85$$

إذن القدرة اللاهوائية الفوسفاجينية 1032 ≈ واط .

**ثانيا : اختبار القدرة اللاهوائية اللاكتيكية : ( Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L:1993)**

**اسم الاختبار:** اختبار الخطوات اللاهوائي اللاكتيكي.

**الغرض من الاختبار:** قياس القدرة اللاهوائية اللاكتيكية.

**الأدوات المستخدمة :**

- صندوق أو منصة ارتفاعها (40 سم ) للذكور
- ساعة توقيت دقيقة.
- مقياس نبض أو إمكانية قياس معدل ضربات القلب يدويًا.
- جهاز قياس الوزن

**وصف الاداء:**

**1**- يقف المفحوص أمام الصندوق.

**2**- عند الإشارة، يبدأ في الصعود والنزول على الصندوق بأقصى سرعة ممكنة لمدة 60 ثانية.

**3**- يُطلب منه الحفاظ على الإيقاع السريع طوال الدقيقة كاملة.

**4**- يتم تسجيل:

- عدد الخطوات الكلي خلال الدقيقة.
- الزمن الكلي (ثابت 60 ثانية)
- يمكن أيضًا قياس نسبة اللاكتيك ومعدل النبض بعد الأداء مباشرة كمؤشر إضافي على الإجهاد اللاهوائي.

**التسجيل:** يُحسب معدل الأداء عدد الخطوات / الزمن كمؤشر على القدرة اللاهوائية اللاكتيكية، ويمكن تحويله إلى قدرة ميكانيكية واط إذا عُرف ارتفاع الصندوق ووزن الجسم.

**معادلة احتساب القدرة اللاهوائية اللاكتيكية.**

القدرة (واط) = (القوة × المسافة) ÷ الزمن

( الوزن × 9.81 × ارتفاع الصندوق × عدد الخطوات) ÷ الزمن .

مجلة واسط للعلوم الرياضية Wasit Journal of Sports Sciences
P-ISSN:2707-7845 E-ISSN:2707-7853
رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

**3-5-3 اختبار قياس الألم العضلي المتأخر(DOMS) :**

بما أن البحث يتناول تأثير التدريبات عالية التخصص على الألم العضلي المتأخر، فقد قام الباحث بمراجعة الدراسات الطبية والفسيولوجية لتحديد أنسب الوسائل الميدانية لقياس درجة الألم لدى اللاعبين. وقد تم الاتفاق مع السيد المشرف وعرضه على اللجنة العلمية لإقرار العنوان تم استخدام مقياس الألم التناظري البصري (VAS) ، نظرًا لسهولة تطبيقه ميدانيًا ودقته في تحديد مستوى الألم الذي يشعر به اللاعب بعد الجهد البدني العالي.

**اسم الاختبار: مقياس الألم التناظري البصري (VAS)**

يستخدم الرياضيون والباحثون عدّة طرق لقياس الألم العضلي المتأخر(DOMS) ، لكن هناك اختباراً واحداً يُعد الأكثر استخدامًا وانتشارًا عالميًا:

قياس التقييم البصري للألم (Visual Analogue Scale – VAS)

موصى به في معظم الدراسات الرياضية والفيزيولوجية الخاصة بـDOMS

**طريقة استخدامه:**

يُعطى الرياضي خط بطول 10 سم أو شريط رقمي من 0 إلى 10

الطرف الأيسر (0) = لا يوجد ألم.

الطرف الأيمن (10) = ألم لا يُحتمل.

يضع الرياضي علامة على الخط حسب شدة الألم التي يشعر بها، ويقاس المسافة من الصفر إلى العلامة بالسنتمتر أو المليمتر، وتمثل درجة الألم.

**توقيت القياس عند الرياضيين:**

يُجرى عادةً قبل التمرين القياس الأساسي بعد 24 ساعة، وبعد 48 ساعة و ذروة DOMS غالبًا بعد 72 ساعة،

**2-6 اجراءات البحث الميدانية**

**2-6-1 التجربة الاستطلاعية الاولى**

أجراها الباحث يوم السبت بتاريخ (2025/11/22) الساعة الثالثة مساء برفقة فريق العمل المساعد وعلى قاعة (الشهيد ميثم حبيب المغلقة ) في محافظة واسط . على عينة قوامها (6) لاعبين من عينة البحث،

إن التجربة الاستطلاعية عبارة عن دراسة تجريبية اولية مصغرة ومشابهه للتجربة الرئيسية يقوم بها الباحث على عينة صغيرة قبل قيامة ببحثة بهدف اختيار اساليب وادوات البحث ويمكن من خلالها الحصول على كم وعدد من الملاحظات المهمة من اجل التعرف على الصعوبات والمعوقات التي من الممكن قد تواجه الباحث في التجربة الرئيسية ومدى كفاءة وصلاحية الاجهزة المستخدمة في البحث ، وكذلك تهيئة وتوجيه فريق العمل المساعد وفقا لأهداف البحث .

**أهداف التجربة الاستطلاعية:**

1- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.

2- التأكد من كفاءة فريق العمل المساعد.

3- تشخيص المعوقات التي قد تواجه الباحث أثناء التجربة الرئيسة.

**2-6-1-1 التجربة الاستطلاعية الثانية**

قام الباحث يوم الاحد بتاريخ (2025/11/23) اجراء تجربة استطلاعية ثانية الهدف منها:

1. التعرف على وقت كل تمرين
2. استخراج الشدد لكل تمرين
3. التعرف على وقت الراحة ومدى ملائمتها لعينة البحث
4. مدى ملائمة الاختبارات الخاصة بالبحث
5. كيفية أداء الاختبارات وتسلسلها

**2-7 الاختبارات القبلية:**

تم إجراء الاختبارات القبلية للمجموعتين (التجريبية والضابطة) حيث شملت يوم الجمعة (2025/11/28) الساعة الثالثة مساء اختبارات القدرات البدنية الخاصة (تحمل الأداء ،القدرة على تكرار السرعات العالية) وكذلك الاختبارات الفسيولوجية ( القدرة الفوسفاجينية، القدرة اللاكتيكية ) اما اليوم الثاني السبت الموافق (2025/11/29) الساعة الثالثة مساء اختبارات اللعب الهجومي (التصويب بالوثب عاليا 10 كرات ، التحرك الدفاعي على مرتين 40متر والانطلاق للهجوم الخاطف لمسافة ثنين متر ،التمرير من الجري ذهابا فقط لليمين واليسار، التمرير من المركز 8 كرات )، اما اختبار مقياس الألم العضلي المتأخر بعد

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

اول وحدة تدريبية التي جرت يوم الاحد الموافق(2025/11/30) حيث تم تطبيق مقياس الألم للاختبار القبلي يوم الاثنين الموافق (2025/12/1)

**2-7-1 تطبيق التدريبات عالية التخصص:**

تم تطبيق التدريبات المقترحة على المجموعة التجريبية فقط ، واستغرق تطبيق المنهج (8) أسابيع، بواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعياً أيام ( الاحد، الثلاثاء ،الخميس)

**محتوى التدريبات:** ركزت التدريبات على دمج الأداء البدني بالمهاري (مثل التصويب بعد جهد بدني عالي، وتدريبات بليو مترية مشابهة لحركات اللعب) لرفع كفاءة العضلات في تحمل الألم وتطوير الهجوم.

- استمرت المجموعة الضابطة في التدريب التقليدي مع مدرب الفريق.

بعد الانتهاء من تنفيذ الاختبارات القبلية، قام الباحث بتطبيق التدريبات (عالية التخصص) المعدة ضمن المنهج التدريبي للمجموعة التجريبية، وقد تم تنفيذ البرنامج وفق المحددات الآتية:

**1-** اعتمد الباحث في التدريبات "عالية التخصص" على مبدأ التنوع والمشابهة للأداء في المباراة، حيث تم دمج الأداء البدني بالمهارى والخططي باستخدام الكرة لتخدم هدف البحث (تطوير القدرات الخاصة واللعب الهجومي ) .

**2-** تم تقنين حمل التدريب وفق طريقة التدريب الفتري (المرتفع الشدة) من 80-90% والتدريب التكراري من90-100%، نظراً لملاءمتهما لطبيعة التدريبات عالية التخصص وتأثيرها في إحداث التكيفات العضلية المطلوبة.

**3-** تم تحديد شدة التدريبات وتقنين فترات الراحة بما يتناسب مع أهداف البحث وقدرات لاعبي كرة اليد،

**4-** استعمل الباحث التموج في حمل التدريب مع مراعاة فترات الراحة البينية لضمان استشفاء اللاعبين وإمكانية تكرار الأداء بجودة عالية.

**5-** كان الحجم الكلي للتدريب متساوياً بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية) من حيث الزمن الكلي للوحدة التدريبية .

**6-** طُبقت التدريبات عالية التخصص المعدة وتمرينات المدرب في التوقيت نفسه لضمان تكافؤ الظروف الظرفية والزمنية.

**7-**تمت المباشرة بإجراء التمرينات يوم (الاحد) الموافق ( 2025/12/30)

8- قام الباحث بتطبيق التدريبات في أثناء فترة الإعداد (الخاص) واستغرقت (٨ أسابيع) وبواقع (٣ وحدات تدريبية) أسبوعياً في أيام(الاحد، الثلاثاء، الخميس)، حيث بلغ مجموع الوحدات التدريبية (٢٤وحدة تدريبية).

9- كان موعد انتهاء التجربة الرئيسية وتطبيق البرنامج يوم (الخميس) الموافق ( 2026/1/22).

وفيما يخص المجموعة الضابطة فقد طبقت منهاجها التدريبي المعتاد المعد من قبل المدرب وبنفس الفترة الزمنية للمجموعة التجريبية

**2-7-2 الاختبارات البعدية:**

بعد انتهاء مدة المنهج التدريبي، تم إجراء الاختبارات البعدية للمجموعتين ، حيث تم اختبار مقياس الألم العضلي للاختبارات البعدية يوم الجمعة المصادف (2026/1/23) بعد اخر وحدة تدريبية. اما الاختبارات القدرات البدنية الخاصة والفسيولوجية يوم السبت المصادف (2026/1/24)، اما اختبارات اللعب الهجومي يوم الاحد المصادف(2026/1/25) وبنفس التسلسل والظروف التي أجريت بها الاختبارات القبلية.

**2-8 الوسائل الإحصائية:** تمت معالجة البيانات إحصائياً باستخدام الحقيبة الإحصائية (SPSS) لمعالجة البيانات، وشملت الوسائل التالية:

1- الوسط الحسابي (Mean).

2- الانحراف المعياري (Standard Deviation).

3- الوسيط (Median) (في حال العينات الصغيرة أو البيانات غير الاعتدالية).

4- معامل الالتواء (Skewness).

5- اختبار (t-test) للعينات المتناظرة والمستقلة.

6- معامل الارتباط البسيط (Pearson).

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

## 3- عرض ومناقشة النتائج :

### 3-1 عرض وتحليل نتائج اختبارات القدرات البدنية الخاصة لمجموعة البحث التجريبية.

**الجدول (4)**

**يبين الاوساط الحسابية والانحراف المعياري للمتغيرات الخاصة باختبارات البحث بين الاختبارين القبلي والبعدي ولمجموعتي البحث التجريبية**

| المجموعة | ت | المعالم الاحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | القبلي | | البعدي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | سَ | ±ع | سَ | ±ع |
| التجريبية | 1 | القدرة على تكرار السرعة العالية | ثانية | 6.31 | 1.345 | 5.19 | 1.013 |
| | 2 | اختبار تحمل الاداء | ثانية | 71.83 | 1.478 | 69.27 | 1.251 |
| | 3 | القدرة الفوسفاجينية | واط | 0.6863 | 0.11224 | 0.6163 | 0.10350 |
| | 4 | القدرة اللاكتيكية | واط | 55.62 | 4.405 | 52.75 | 3.845 |
| | 5 | قياس الالم العضلي | درجة | 2.625 | 1.060 | 1.25 | 0.707 |

*** معنوي عند مستوى الدلالة ≤ (0.05)**

**الجدول (5)**

**يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة ت المحسوبة ونتيجة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في اختبارات الخاصة بالبحث للمجموعة التجريبية**

| المجموعة | ت | المعالم الاحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | فَ | ع ف | قيمة ت المحسوبة | مستوى الخطأ | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | | القدرة على تكرار السرعة العالية | ثانية | 1.12 | 0.231 | 5.034 | 0.002 | دال |
| | | اختبار تحمل الاداء | ثانية | 2.56 | 1.633 | 4.447 | 0.003 | دال |
| | | القدرة الفوسفاجينية | واط | 0.07 | 0.010 | 5.292 | 0.001 | دال |
| | | القدرة اللاكتيكية | واط | 1.246 | 0.440 | 6.524 | 0.000 | دال |
| | | قياس الالم العضلي | درجة | 1.375 | 0.517 | 7.514 | 0.000 | دال |

*** معنوي عند مستوى الدلالة ≤ (0.05)**

### 3-1-1 مناقشة نتائج اختبارات القدرات البدنية الخاصة والقدرات الفسيولوجية والالم العضلي المتأخر لمجموعة البحث التجريبية

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

من خلال ما تقدم أعلاه يعزو الباحث هذا التطور لمستوى أفراد المجموعة التجريبية في للقدرات الفسيولوجية المبحوثة، يعود إلى فاعلية تدريبات عالية التخصص التي تدربوا عليها وكان لها الدور الكبير في تحسين نتائجهم وتطويرها، وكان للتقنين العلمي للحمل التدريبي من حيث التحكم في مكوناته من الشدة والحجم وعدد التكرارات والمجاميع وأوقات الراحة البينية سواء بين التكرارات أو بين المجموعات التي تم وضعها، إذ تتناسب والأسلوب المتبع في تنفيذ التدريبات من خلال التتابع المنظم بين فرص العمل والراحة والتركيز على أن تكون فرص الراحة غير كاملة من اجل إتاحة الفرصة للقلب بالعودة إلى درجة قريبة من الحالة الطبيعية ". (بهاء سلامة : 2000,ص67)

وبما أن " لكرة اليد جهد وقتي ذات شدة عالية مع اوقات راحة نسبية خلال المباراة ( حيث ان مدة الجهد العالية ومدة الراحة النسبية تكون حسب مكان اللاعب في الملعب" (Ekblom, B;1986,p51)

فأن من الضروري استعمال تدريبات تحاكي طبيعة اللعبة وبشكل تنافسي ذات الأوقات القصيرة خلال الجزء الأكبر من التدريب المخصص، فضلا عن كون التدريب المجهد لابد أن تتخلل أنواع أخرى من التدريب لغرض التغير، وهنا لابد من الإشارة إلى أن عملية اختيار التمرين ليس هو المهم في العملية التدريبية بل أن عملية تحديد طريقة أدائه هي الأهم، فكثير من المدربين يقومون بإعطاء التمرينات ما بطريقة شكلية فقط بدون تحديد هدف مسبق مما يجعل تحقيق الهدف الحقيقي من التدريب لا يمكن أن يكون صحيحا ويصبح التمرين يؤدي شكلا فقط دون أن يحقق بدقة تامة أي هدف محدد. (حنفي ومفتي : 1989,ص17)

ومن الواجب أن تكون التمرينات منتظمة بشدد متوافقة مع مدة الراحة من واحد إلى أخر لأحداث التطور المنشود وخصوصاً اذا الهدف هو احداث تغيرات وظيفة تنعكس بشكل واضح من خلال تطور الجانب البدني وخصوصاً ان كرة اليد تقع ضمن النظام اللاهوائي ، فضلا عن احتواء تدريبات عالية التخصص على حركات ذات شدة عالية لغرض تحقيق تطوير القدرة اللاهوائية من خلال التكيف الوظيفي الحاصل لدى اللاعب في المنظومة اللاهوائية لزيادة إنتاج نشاط عمل الإنزيمات المسؤولة عن إنتاج الطاقة اللاهوائية على العمل أكثر فاعلية، كون أن تلك الإنزيمات هي التي تستخدم لهدم فوسفات الكرياتين والكلوكوجين العضلة، ولذا ينصح بأداء التمرين بمدة زمنية لأتزيد عن(1-2) دقيقة لتطوير تلك القدرة الفسيولوجية، لكون تلك المدة لا تعمل على زيادة العبء على القدرة اللاهوائية ولكنها تبدأ بالاعتماد بشكل اكبر على أنتاج الطاقة هوائيا مع تكرار أداء التمرينات بتلك المدة(1-2) دقيقة مرات عديدة متتالية وبشكل

منتظم، لكون التكرار المناسب له تأثير مع خلق حالة من التكيف الوظيفي لأعضاء وأجهزة الجسم الداخلية للاعب، وهذا كان واضح من خلال المتغيرات الفسيولوجية لعينة البحث التجريبية والذي انعكس بشكل ايجابي على تطور تحمل الاداء للاعبين.

اذ ان ( تحمل الأداء ) يعني مقدرة الفرد في اداء حركات معينة ذات صلة مباشرة بنوع النشاط التخصصي لتلك اللعبة مع المحافظة على سرعة الاداء لأطول فترة ممكنة , لذلك فان لعبة كرة اليد تعتمد على هذه الصفة بشكل اساسي لما تتطلبه من اداء مستمر وسريع في الدفاع والهجوم , الامر الذي دفع الباحث الى العمل على تدريبات تحاكي هذه الصفة خلال وحداتهم التدريبية من خلال تدريبات عالية التخصص مشابهة لطبيعة المنافسة من خلال اداء تكتيكات متغيرة مشابهة لظروف المنافسة من حيث زمن الاداء وكذلك المواقف الميدانية سواء كان ذلك في الدفاع والهجوم , وهذا ساهم في تطور افراد العينة في القدرات البدنية وهذا ما اكدة ( كمال الدين ) بان " الواجبات الدفاعية والجوانب الخططية خلال اداء التمارين تتطلب من اللاعب مجهوداً كبيراً طوال فترة وجوده بالملعب بدون توقف ،و لابد للاعب المدافع أن يستمر في بذل الجهد دون فترة راحة طبقاً للموقف الدفاعي ويستمر بهذه الكفاءة حتى نهاية المباراة دون الهبوط في المستوى. (درويش وآخرون :2004,ص153)

وقد أظهرت نتائج الدراسة لعينة البحث التجريبية **انخفاض مستوى الألم العضلي المتأخر** لدى أفراد العينة التجريبية بعد تطبيق التدريبات عالية التخصص، ويُعزى ذلك إلى التكيفات الفسيولوجية والعصبية والعضلية التي تحدث نتيجة التعرض المنظم والمتدرج للأحمال التدريبية المشابهة لمتطلبات الأداء التنافسية, إذ إن التدريب عالي التخصص يعتمد على حركات ومسارات عضلية قريبة جداً من الأداء المهاري الحقيقي، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة الأجهزة الوظيفية وتقليل حجم الضرر العضلي الذي يعد أحد أهم أسباب ظهور الألم العضلي المتأخر حيث ("يمكن تفسير انخفاض الألم العضلي المتأخر بتحسن كفاءة الدورة الدموية وزيادة التروية الدموية للعضلات العاملة والتخلص من تراكمات حامض اللاكتيك والقدرة على تحمله نتيجة الانتظام في التدريب ، و الأمر الذي يسهم في سرعة التخلص من نواتج العمليات الأيضية المرتبطة بالإجهاد العضلي وتحسين وصول الأوكسجين والمواد الغذائية اللازمة لعمليات البناء والإصلاح العضلي"). (Proske U. & Morgan, D. L:2001)

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

## 4- الاستنتاجات والتوصيات

### 4-1 الاستنتاجات

**من خلال النتائج التي تم عرضها ومناقشتها توصل الباحث الى الاستنتاجات الأتية**

1. لوحظ هنالك تطور في القدرات البدنية الخاصة(تحمل الأداء والقدرة على تكرار السرعات العالية ) للمجموعة التجريبية.
2. لوحظ هنالك تطور في القدرات الفسيولوجية ( القدرة الفوسفاجينية والقدرة اللاكتيكية) للمجموعة التجريبية
3. أسهمت التمرينات المعدة في خفض مستوى الألم العضلي المتأخر (Doms) للمجموعة التجريبية.
4. تبين هناك تطور في اللعب الهجومي للمجموعة التجريبية بأفضلية عن المجموعة الضابطة.
5. تبين هناك افضلية للاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية في القدرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الألم العضلي على المجموعة الضابطة.

### 5-2 التوصيات:

**يوصي الباحث بما ياتي**

1. اعتماد التدريبات عالية التخصص ضمن البرامج التدريبية الخاصة بلاعبي كرة اليد لما لها من تأثير إيجابي في تطوير القدرات البدنية والمؤشرات الفسيولوجية والأداء الهجومي.
2. ضرورة تصميم تمرينات تدريبية تحاكي متطلبات ومواقف اللعب الحقيقية بما ينسجم مع طبيعة الأداء في كرة اليد.
3. الاهتمام بمتابعة مستوى الألم العضلي المتأخرعند تخطيط الاحمال التدريبية وتقنينها
4. استعمال التدريبات عالية التخصص في تطوير القدرات البدنية الأخرى للاعبي كرة اليد.
5. إجراء دراسات مشابهة على فئات عمرية ومستويات تدريبية مختلفة، وعلى متغيرات بدنية ومهارية ووظيفية أخرى في كرة اليد

مجلة واسط للعلوم الرياضية Wasit Journal of Sports Sciences
P-ISSN:2707-7845 E-ISSN:2707-7853
رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

المصادر


- بهاء الدين إبراهيم سلامه، الصحة الرياضية والمحدوات الفسيولوجية للنشاط الرياضي ، ط1 ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2000 ، ص67.
- حنفي مختار ومفتي ابراهيم؛ الإعداد البدني في كرة القدم، ط1، القاهرة: دار زهران،1989، ص17.
- سلام حسن؛ اختبارات القدرات البدنية والمهارية للاعبي كرة اليد،ط1:( بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، 2022)، ص 40.
- كمال درويش وآخرون : الدفاع في كرة اليد ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، 2004 ، ص 153
- Franco M. Impellizzeri, et al.Repeated sprint ability: physiological and methodological aspects. Journal of Sports Sciences, 2008 ،p /194.
- Harman, E., & Garhammer, J. (2008). Administration, scoring, and interpretation of selected tests. In Physiological Assessment of Human Fitness (2nd ed., pp. 87–100). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1993). The Physiological Basis for Exercise and Sport. WCB Brown & Benchmark.
- Ekblom, B; Applied physiology of soccer.Intemational joumal of Applied Med.&science in sport &EXE, 3,1986,p51
- Proske U. & Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: Mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. The Journal of Physiology.


مجلة واسط للعلوم الرياضية
Wasit Journal of Sports Sciences
P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439