مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244, ISSN-P: 3005-8236
DOI Prefix: 10.64002

علاقة بعض متغيرات التعب العضلي بالكفاءة البدنية وبعض المؤشرات الوظيفية لطلبة المرحلة الأولى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م.م. قيس أكرم سبع

[1] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /الجامعة المستنصرية، العراق.

*الايميل: qais.akram@uomustansiriyah.edu.iq

تاريخ استلام: 2026/07/14 تاريخ القبول: 2026/08/14 تاريخ نشر:2026/09/25

الملخص

يسعى البحث الى دراسة طبيعة العلاقة بين بعض متغيرات التعب العضلي ومستوى الكفاءة البدنية الى جانب عدد من المؤشرات الوظيفية لدى طلبة المرحلة الاولى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ،وتنبع اهمية البحث من محاولة الكشف عن مدى ارتباط التعب العضلي بالتغيرات التي تطرأ على مستوى الأداء البدني ولاستجابات الفسيولوجية للجسم اثناء الجهد البدني .كما يهدف البحث الى تحديد طبيعة هذه العلاقة والاستفادة من نتائجها في تقويم الحالة البدنية والوظيفية للطلبة ، بما يساعد على تحسين البرامج التدريبية والتعليمية وفق اسس علمية . ويمكن ان تسهم النتائج المتحصل عليها في مساعدة المدربين والباحثين المدربين والباحثين على اختيار اساليب مناسبة لتنظيم الاحمال البدنية والحد من الاثار السلبية الناتجة عن التعب العضلي . فضلا عن تعزيز المعرفة العلمية المتعلقة بالتفاعل بين المتغيرات البدنية والمؤشرات الوظيفية في المجال الرياضي.

الكلمات المفتاحية:

التعب العضلي، الكفاءة البدنية، المؤشرات الوظيفية.

This is an open access article under the CC BY license:

https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

مجلة دامو لعلوم الرياضة
DAMU JOUNRAL OF SPORT SCIENCE (DJSS)
ISSN-L: 3005-8244, ISSN-P: 3005-8236
DOI Prefix: 10.64002

The relationship of some variables of muscle fatigue with physical efficiency and some functional indicators of first-stage students at the faculty of physical education and sports sciences

Asst. Lect. Qais Akram Sabea

[1] **Faculty of physical education and sports sciences /Mustansiriya University, Iraq.**

***Corresponding author**: dlaweranwer1982@uokirkuk.edu.iq

Received date:14/07/2026 **Accepted date: 14/08/2026** **Published date: 25/09/2026**

Abstract

This research aims to investigate the nature of the relationship between muscular fatigue, between some muscular fatigue variables and the level of physical efficiency. in addition to several functional indicators among first-year students at the college of physiological education and sports sciences. The importance of the research lies in attempting to identify the extent to which muscular fatigue is associated with changes in the level of physical performance and the physiological responses of the body during physical exertion. The research also aims to determine the nature of this relationship and to benefit from its results in assessing the physical and functional status of students, which may contribute to improving training and educational programs based on scientific principles. The findings may also assist coaches and researchers in selecting appropriate methods for regulating physical workloads and reducing the negative effects resulting from muscular fatigue. Furthermore, the study seeks to enhance scientific knowledge concerning the interaction between physical variables and functional indicators in the field of sports.

Keywords:

Muscular Fatigue, Physical Efficiency, Functional Indicators.

This is an open access article under the CC BY license:

https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

المقدمة وأهمية البحث:

يُعد التعب العضلي من الظواهر الفسيولوجية المعقدة التي تؤثر بشكل مباشر في كفاءة الأداء البدني، إذ يرتبط بانخفاض القدرة على الاستمرار في إنتاج القوة أو الأداء الحركي نتيجة تفاعل عوامل أيضية وعصبية متعددة. ويعد التعب مؤشرا وظيفيا يعكس مدى كفاءة اجهزة الجسم الحيوية في الاستجابة للجهد البدني ، ولا سيما الجهازين الدوري والتنفسي وقدرتهما على تلبية متطلبات النشاط الرياضي .

يسعى المدربون إلى تأخير ظهور التعب العضلي من خلال تنظيم مكونات الحمل التدريبي (الشدة، الحجم، الراحة)، بما يضمن تحسين قدرة الجسم على الاستمرار في الأداء لفترات أطول. وهذا يتم من خلال منهاج منظم حيث يتضمن هذا المنهاج وحدات عديدة خلال الأسبوع ضمن برنامج عمل مدروس ومنظم. ويعد التعب العضلي من أولويات العمل الرياضي في مجال التربية الرياضية سواء كان للمبتدئين أو للمتقدمين لأنه يعتبر حجر الأساس في أداء المهارات الرياضية وتطوير الأداء الرياضي فبذلك أن ممارسة الأنشطة الرياضية تتطلب كفاءة بدنية عالية ومؤشرات وظيفية متكيفة للعمل البدني المراد أداءه.

وتكمن أهمية البحث بمعرفة مؤشرات التعب وعلاقتها بعمل وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي من خلال اختبارات الأجهزة الوظيفية والذي يعطينا قابلية ومستوى عمل جهازا الدوري التنفسي ومقدار التطور الحاصل في تلك الأجهزة.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في صعوبة تحديد مؤشرات دقيقة وموضوعية لحالة التعب العضلي لدى طلبة التربية البدنية، بالرغم من تعدد الاختبارات المستخدمة في هذا المجال. إذ إن غياب الربط العلمي بين مؤشرات التعب العضلي من جهة، ومستوى الكفاءة البدنية والمؤشرات الوظيفية من جهة أخرى، يؤدي إلى ضعف في تقنين الأحمال التدريبية وعدم دقة في تقييم الحالة الفسيولوجية للطلبة. لذلك يسعى الباحثان إلى دراسة طبيعة العلاقة الارتباطية بين هذه المتغيرات بهدف الوصول إلى مؤشرات علمية تسهم في تحسين عملية التدريب الرياضي.

أهداف البحث:

تحليل طبيعة العلاقة الارتباطية بين مؤشرات التعب العضلي والكفاءة البدنية وبعض المتغيرات الوظيفية لدى طلبة المرحلة الأولى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

فرضيات البحث:

1- وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التعب العضلي والكفاءة البدنية.

2- وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التعب العضلي وبعض المؤشرات الوظيفية.

1-5 مجالات البحث:

1- المجال البشري: عينة البحث من طلبة المرحلة الأولى من كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / الجامعة المستنصرية وبواقع (11) طالبا.

2- المجال الزماني :16-24 / 2 / 2026

3- المجال المكاني: قاعات كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة -قاعة اللياقة البدنية \ الجامعة المستنصرية

This is an open access article under the CC BY license:
https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

منهج البحث وإجراءاته الميدانية

منهج البحث:

أن المنهج الذي يختاره الباحث يجب أن يكون ملائماً لحل مشكلة ما والمنهج هو الأسلوب الذي يتبعه الباحث لتحديد خطوات بحثه الذي يمكن من خلاله التوصل الى حل مشكلة البحث. (وجبه محجوب 2002) وعليه استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات الارتباطية التي تتمثل في إيجاد العلاقة بين متغيرين للدراسات الارتباطية " التي عن طريقها نتعرف إلى أي حد يرتبط متغيران مع بعضهما وهي مهمة في تحليل الأسباب والأثر ويمكن أن تعطي تفسير للعلاقة بتحليل منطقي رقمي ظاهر " وجبه محجوب 2002)

عينة البحث: -

من الأمور الأساسية التي ينبغي على الباحث مراعاتها هي الحصول على عينة تمثل المجتمع الأصلي تمثيلاً حقيقياً (جبار واحمد 2005). وبناء على ذلك فقد كان المجتمع الأصلي للبحث هو طلبة مرحلة الأولى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / الجامعة المستنصرية للعام الدراسي 2025- 2026 أو تم اختيار جميع الطلاب من الرياضيين الذين يمارسون الرياضة منذ أكثر من خمسة سنوات في الأندية أو الفرق الشعبية وكانوا قد شاركوا في بطولة كرة القدم التي أقيمت في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة. وكان المجموع الكلي للمشاركين في البداية 24 طالبا ثم بعد ذلك تم اختيار (11) من المجموع الكلي وذلك لتوفر شروط الاختبار فيهم.

حدود البحث

تتمثل حدود البحث في صغر حجم العينة، واقتصارها على طلبة المرحلة الأولى في كلية التربية البدنية، مما قد يحد من إمكانية تعميم النتائج على فئات أخرى. كما أن استخدام اختبارات محددة لقياس التعب والمؤشرات الوظيفية قد لا يعكس جميع أبعاد الظاهرة المدروسة.

الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

- المصادر والمراجع العربية والأجنبية
- استمارة استطلاع راي الخبراء

الأجهزة والأدوات:

- مسطبة بارتفاع 40 سنتيمتر
- ساعة توقيت عدد2
- شريط قياس

اختبار اختبارات الكفاءة البدنية:**PWC_{170}**

يعتبر اختبار الكفاية البدنية **PWC_{170}** من الاختبارات الوظيفية المهمة ويتم ذلك من خلال إعطاء جهدين مدة كل جهد (3) دقائق وبذلك يكون الجهد الكلي (6) دقائق ويتم قياس معدل ضربات في أخر (10) ثواني الأخيرة من كل مدة ومن ثم يضرب الناتج × 6 من اجل استخراج معدل ضربات القلب بالدقيقة الواحدة. ومن خلال المعادلة التالية يتم استخراج الكفاءة البدنية:

$$PWC_{170} = N1+(N2-N1)\frac{170 - F1}{F2 - F1}$$

N1= الجهد الاول

This is an open access article under the CC BY license:
https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

N2= الجهد الثاني
F1=النبض الاول
F2=النبض الثاني

ولتفادي تأثير نتائج هذا الاختبار بالنسبة للتقييم الوظيفي نتيجة لاختلاف الوزن بين الرياضي وأخر وجد بانه يمكن حساب قيمة ال**PWC_{170}** بشكل نسبي مع وزن الجسم وذلك بتقسيم النتيجة المستخرجة على وزن جسم الرياضي لكي نتوصل الى قيمة ال **R- PWC_{170}** لكل كغم من وزن الجسم (karpman :1987)

2-4-3 اختبار الحد الأقصى للاستهلاك للأوكسجين القصوى **VO_2max**

وهو اختبار وتسن **(1968 Weston)** **(R-VO_2max)**

ويتم استخراج أقصى استهلاك للأوكسجين من خلال قيمة **PWC_{170}** ثم أدخالها في معادلة كاربمان بالنسبة للرياضيين.

$PWC_{170} \times VO_2max = 2,2 +1070$

اختبار كارسون للتعب:

يتم هذا الاختبار من خلال الإجراءات التالية:

1- قياس معدل ضربات القلب في وقت الراحة قبل الجهد
2- الهرولة في المكان بأقصى سرعة ولمدة (10) ثانية
3- ثم التوقف لمدة عشرة ثانية
4- ثم تتكرر الهرولة في المكان لمدة عشرة ثانية أخرى وتكرر لعشر مرات أذ تكون التكرارات عددها (10) ولمدة عشر ثواني لكل تكرار وعدد الراحة بين الهرولة (9)
5- يحسب عدد مس الأرض للرجل اليمنى في كل مرة خلال الأداء في العشرة ثانية
6- يحسب النبض بعد الانتهاء من أخر أداء من الأداءات العشرة ويتم حساب النبض بعد مرور عشرة ثانية على الأداء الأخير لمدة عشر ثانية ثم تضرب في ستة
7- ويحسب معدل ضربات القلب بعد مرور (2) دقيقة ثم بعد (4) دقيقة ثم بعد (6) دقيقة
8- تجمع عدد مرات لمس الرجل اليمنى في كل من الاختبارات العشرة والتي تسجل خلال كل عشر ثواني
9- ثم تجمع مقاييس النبض الخمسة التي تم حسابها.
10- بعد ذلك تعالج درجة الاختبار لمس الأرض ومقاييس النبض من خلال جدول في (كتاب طرق قياس الجهد البدني في الرياضة) يبين لنا مستوى اللاعب من خلال هذا يبين مستوى الرياضي المختبر (وديع ياسين :1999)

التجربة الاستطلاعية:

تم أجراء التجربة الاستطلاعية على 5 طلاب من غير عينة البحث من اجل الوقوف على نقاط القوة والضعف وكذلك لمعرفة فريق العمل كيفية أداء الاختبارات وكذلك زمن الاختبار لكل مختبر وكذلك للتعرف على الية الإجراءات وتسلسل الاختبارات في التجربة الاستطلاعية. وتمت الاختبارات للتجربة الرئيسة بتاريخ 16 / 2 / 2026في مختبر اللياقة البدنية /كلية التربية البدنية/ الجامعة المستنصرية.

التجربة الرئيسية:

This is an open access article under the CC BY license:
https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

تمت التجربة الرئيسة بتاريخ 22 - 24 / 2 / 2026 في نفس المكان المذكور أعلاه: إذ تضمن اختبار الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين واختبار التعب لكارسون.

الوسائل الإحصائية:

الوسط الحسابي

الانحراف المعياري

معمل الارتباط بيرسون

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

عرض وتحليل نتائج اختبار الكفاءة الوظيفية والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وكارلسون

جدول (1)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وكارلسون

الاختبارات	وحدات القياس	سَ	±ع
كارلسون	درجة	61.9	8.01
PWC_{170}	**ml/kg**	11.5	1.33
VO_2max	**ml/kg/min**	48.83	2.13

يبين الجدول (1) قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبارات كارلسون والكفاءة البدنية **PWC_{170}** والحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين **VO_2max** إذ أن الوسط الحسابي للمؤشرات كانت على التوالي (61.9) , (11.5) , (48.83) أما الانحراف المعياري كان للنفس المؤشرات على التوالي (8.01) , (1.33) , (2.13).

جدول (2)

يبين قيم معامل الارتباط بين مؤشرات البحث

المتغيرات	ر المحسوبة	ر الجدولية	الدلالة
كارلسون- **PWC_{170}**	0,946	0.52	معنوي
كارلسون-**VO_2max**	0,588		معنوي

القيمة الجدولية =ن-2 =11-2=9= (0.52)

يبين الجدول (2) قيم معامل الارتباط بين اختبار كارلسون واختبار الكفاءة البدنية وكانت القيمة المحسوبة بينهما (0,946) وهي اعلى من قيمة ر الجدولية والتي تبلغ (0.52) تحت مستوى دلالة 5% ودرجة حرية ن-2 = (9) وهذا يدل على وجود علاقة ارتباط معنوية بين اختبار كارلسون والكفاءة البدنية.

كما يبين قيم مؤشرا لارتباط بين اختبار كارلسون- **VO_2max** وكانت القيمة المحسوبة بينهما (0,588) وهي اعلى من قيمة ر الجدولية والتي تبلغ (0.52) تحت مستوى دلالة 5% ودرجة حرية ن-2 =11-2=9 وهذا يدل على وجود

علاقة ارتباط معنوي بين اختبار كالسون-**VO_2max** .

مناقشة النتائج

في بداية تفسير النتائج، لا بد من الإشارة إلى أن حجم العينة في الدراسة الحالية بلغ (11) طالبًا، وهو عدد محدود نسبيًا في الدراسات الارتباطية. إلا أن هذا الحجم يمكن تبريره ضمن إطار الدراسات

This is an open access article under the CC BY license:
https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

الاستكشافية، والتي تهدف إلى الكشف الأولي عن طبيعة العلاقات بين المتغيرات قبل تعميمها على نطاق أوسع. إذ تشير الأدبيات الحديثة في فسيولوجيا الجهد إلى أن الدراسات ذات العينات الصغيرة يمكن أن تكشف عن اتجاهات ارتباطية ذات دلالة، خصوصًا عندما تكون المتغيرات ذات أساس فسيولوجي واضح.(Yi et al., 2023)

وتجدر الإشارة إلى أن ارتفاع قيمة معامل الارتباط قد يكون متأثرًا بصغر حجم العينة، مما يستدعي تفسير النتائج بحذر وعدم تعميمها بشكل مطلق، بل اعتبارها مؤشرات أولية تحتاج إلى التحقق في دراسات لاحقة ذات عينات أكبر.

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباط معنوية قوية بين مؤشر التعب العضلي (كارسون) والكفاءة البدنية(PWC170) ، حيث بلغ معامل الارتباط (0.946)، مما يشير تشير إلى وجود علاقة طردية قوية جدًا. بين المتغيرين . ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء كون الكفاءة البدنية تعكس مستوى كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في ايصال الاوكسجين الى العضلات ، الامر الذي يساعد على إنتاج الطاقة بالمسارات الهوائية والحد من الاعتماد على المسارات اللاهوائية المرتبطة بسرعة ظهور التعب العضلي . كما اشارت الدراسات الحديثة أن التعب العضلي يرتبط بصورة كبيرة بتراكم نواتج الأيض داخل الانسجة العضلية فضلا عن انخفاض كفاءة إنتاج الطاقة، الامر الذي قد ينعكس سلبا على مستوى الأداء العضلي.(Green et al., 2023)

كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية بين مؤشر التعب العضلي والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max) بقيمة (0.588)، وهي علاقة متوسطة القوة. وتشير هذه النتيجة إلى أن القدرة الهوائية تسهم في مقاومة التعب، لكنها ليست العامل الوحيد المؤثر. إذ توضح الدراسات الحديثة أن VO_2max يرتبط بقدرة الجسم على نقل واستخدام الأوكسجين داخل العضلات، وأن هذا العامل يلعب دورًا مهمًا في تأخير ظهور التعب، إلا أن التعب يبقى ظاهرة متعددة العوامل تتأثر أيضًا بعناصر عصبية وميكانيكية (ريسان خريبط ،2010)

وفي السياق نفسه، تشير دراسات فسيولوجية حديثة إلى أن العلاقة بين VO_2max والتعب ترتبط بشكل مباشر بكفاءة أنظمة الطاقة في العضلات، حيث يؤدي تحسين نقل الأوكسجين واستخدامه إلى تأخير الوصول إلى حدود التعب العضلي .(Broxterman et al., 2023) كما بينت دراسات أخرى أن التعب قد يظهر نتيجة اضطرابات أيضية داخل العضلة أكثر من كونه ناتجًا عن الحمل الميكانيكي فقط، مما يفسر اختلاف قوة الارتباط بين المتغيرات.(Azevedo et al., 2023)

ومن جهة أخرى، يُلاحظ أن قوة الارتباط بين التعب العضلي والكفاءة البدنية (PWC170) كانت أعلى من ارتباطه معVO_2max ، مما يدل على أن اختبار PWC170 يعكس بصورة أكثر شمولية الحالة الوظيفية للفرد، كونه يجمع بين الاستجابة القلبية والقدرة على أداء العمل البدني تحت الجهد، في حين أن VO_2max يمثل مؤشرًا نوعيًا للقدرة الهوائية فقط. وهذا يتفق مع ما أشارت إليه الدراسات الحديثة التي تؤكد أن التعب ظاهرة متعددة الأبعاد ناتجة عن تفاعل الأنظمة الفسيولوجية المختلفة وليس القدرة الهوائية وحدها.(Osmani et al., 2023)

كما يمكن تفسير النتائج أيضًا في ضوء التراكم التدريجي لحمض اللاكتيك والتغيرات العصبية العضلية التي تعد من العوامل الأساسية في ظهور التعب، اذ إن حدوث التعب لا يرتبط بالقدرة الهوائية وحدها ، وانما ينتج عن تداخل معقد بين مختلف الأنظمة الأيضية والعصبية والعضلية (Azevedo et al., 2023).

This is an open access article under the CC BY license:
https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

كما يمكن تفسير النتائج في ضوء طبيعة عينة البحث، اذ إن أفراد العينة من الطلبة الممارسين للنشاط الرياضي، مما يشير الى امتلاكهم مستوى معينًا من التكيف الفسيولوجي، وقد اسهم ذلك ظهور علاقات ارتباط واضحة على الرغم من محدودية حجم العينة. الامر الذي يستلزم التعامل بحذر عند تعميم هذه النتائج، ويؤكد اهمية إجراء دراسات مستقبلية تشمل عينات أكبر ومستويات تدريبية متنوعة .

وفي ضوء ما تقدم، تؤكد نتائج الدراسة أن تحسين الكفاءة الوظيفية، ولا سيما القدرة الهوائية، يمكن ان يسهم بصورة مباشرة في الحد من مظاهر التعب العضلي، م يتوافق ذلك مع الاتجاهات الحديثة في فسيولوجيا التدريب التي تؤكد أن التحكم في التعب يعتمد على التكامل بين كفاءة الجهازين القلبي والتنفسي والقدرة العضلية , بما يعزز القدرة على الاستمرار في الأداء والمحافظة على مستواه .

الاستنتاجات

1. أظهرت نتائج البحث وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مؤشر التعب العضلي (كارسون) وكل من الكفاءة البدنية (PWC170) والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max). مما يشير الى وجود ارتباط بين مستوى التعب العضلي والكفاءة البدنية والوظيفية .
2. اوضحت النتائج أن ارتفاع مستوى الكفاءة البدنية يرتبط بانخفاض مظاهر التعب العضلي، الامر الذي يعكس الدور المهم لكفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في دعم الأداء البدني والحد من تأثيرات التعب .
3. بينت النتائج أن العلاقة بين التعب العضلي والكفاءة البدنية (PWC170) كانت أقوى مقارنة بعلاقته مع VO_2max ، مما يؤكد اهمية مؤشر PWC170 في اعطاء صورة اكثر شمولا عن الحالة الوظيفية والبدنية .
4. اكدت نتائج البحث أن التعب العضلي ظاهرة متعددة الأبعاد، تتأثر بعوامل أيضية وعصبية، ولا تقتصر على انخفاض فقط بالقدرة الهوائية.
5. بينت الدراسة أن المؤشرات الوظيفية (PWC170 و VO_2max) يمكن اعتمادها كمؤشرات علمية فعالة في تقييم مستوى التعب والحالة البدنية لدى طلبة التربية البدنية.
6. اشارت النتائج إلى أهمية التكيف الفسيولوجي لدى الممارسين للنشاط الرياضي في الحد من تأثيرات التعب العضلي وكذلك في تحسين الأداء.

التوصيات

1. يجب اعتماد المؤشرات الوظيفية (PWC170 و VO_2max) في تقييم الحالة البدنية والتعب العضلي لدى الطلبة .
2. الاهتمام بتقنين الأحمال التدريبية بناءً على مؤشرات علمية دقيقة لتقليل تأثيرات التعب العضلي وتحسين الأداء.
3. إدخال برامج تدريبية تستهدف تطوير الكفاءة البدنية والقدرة الهوائية لما لها من دور في تأخير ظهور التعب العضلي.
4. إجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر ومختلفة المستويات التدريبية للتحقق من نتائج الدراسة الحالية.
5. التوسع في دراسة مؤشرات فسيولوجية أخرى مثل اللاكتيك والتعب العصبي العضلي لفهم أعمق لظاهرة التعب.

This is an open access article under the CC BY license:

https://doi.org/10.64002/ns4k2z22

6.اعتماد القياسات الدورية للمؤشرات الوظيفية لمتابعة تطور الحالة البدنية للطلبة خلال المراحل الدراسية المختلفة.

7.توعية المدربين بأهمية استخدام الاختبارات الفسيولوجية في التخطيط العلمي للبرامج التدريبية.

المصادر العربية والأجنبية:

1. ريسان خريبط وآخرون: العمل الفسيولوجي لأجهزة الجسم والتعب العضلي. 1998 , ص210.
2. وجيه محجوب، البحث العلمي ومناهجه، بغداد: دار الكتب للطباعة والنشر، 2002، ص81.
3. جابر عبد الحميد، احمد خيري كاظم: مناهج البحث في التربية وعلم النفس، القاهرة: مطبعة دار التأليف, ، ص230.
4. محمد نصر الدين: طرق قياس الجهد البدني في الرياضة. القاهرة ,مركز الكتاب للنشر ,1998,ص 103-107.
5. وديع ياسين التكريتي وحسن محمد عبد: التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية. الموصل ,دار الكتب الطباعة. 1999,ص 123-155.
6. عايد كريم: مقدمة في الإحصاء وتطبيقاته. النجف ,دار الضياء للطباعة. 2009 ص 84.
7. إبراهيم البصري: الطب الرياضي. بغداد. مطبعة جامعة بغداد .1983,ص 37-40.
8. Karpman V.L: (op.Cit) , 1987, p132-134 .
9. Watson H.W : " Physical and athletic Performance" London . U.K,1986, p.193-200.
10. Broxterman, R. M., et al. (2023). Oxygen uptake and fatigue relationship. *Acta Physiologica*.
11. Azevedo, D. C., et al. (2023). Neuromuscular fatigue and metabolic factors. *Journal of Physiology*.
12. Osmani, V., et al. (2023). Multidimensional fatigue analysis. *Frontiers in Physiology*.
13. Yi, S., et al. (2023). Small sample studies in exercise physiology. *Sports Science Review*.
14. Green, H. J., Burnley, M., & Jones, A. M. (2023). Muscle fatigue mechanisms and metabolic responses. Journal of Applied Physiology, 135(2), 345–358.

This is an open access article under the CC BY license:
https://doi.org/10.64002/ns4k2z22