DOI prefix: 10.33170, 2024, Vol (17), Issue (5): 751-768

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

A comparative study of the effect of two anaerobic efforts (phosphate-lactate) on heart rate and the percentage of hemoglobin saturation with oxygen for children aged (11-12) years

Lec. Dr. Omar Youssef Khalil [*1] , Lec. Dr. Omar Alaa El-Din Ahmed [2] ,

Lec. Dr. Ali Diya Majeed [3]

[1,2,3] *College of Physical Education and Sports Science / University of Mosul,Iraq.*

*Corresponding author:

Received: 27-08-2024 Publication: 28-10-2024

Abstract

The aim of the current research is to identify the differences in the values of hemoglobin saturation with oxygen and heart rate for children aged (11-12) years between the two stresses (phosphate - lactate) in the post-measurement. The researchers assumed that there were no differences in the values of hemoglobin saturation with oxygen and heart rate for children aged (11-12) years between the two efforts (phosphate - lactate) in the post-measurement. The researchers used the descriptive approach using the comparative method for its suitability and the nature of the research. The research sample included children aged (11-12) years, numbering (20) children for the academic year 2023/2024 in Nineveh Governorate, who represent the fifth and sixth grades of Al-Azd Primary School for Boys in the city of Mosul. They were selected randomly from among those who were in good health, and the consent of the students' parents was obtained to participate in the (main experiment). Homogeneity was carried out among the study sample members in the variables of age, height, and mass. The researchers also used technical tests and measurements as means of collecting data. The final experiment was conducted for the period from (4/14/2024 to 4/18/2024), which included measuring the study variables at rest and immediately after the end of physical effort (for phosphate effort). After (4) days, the same measurements were performed using (lactate effort). The researchers used the following statistical methods (arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation, T-test for two related samples, T-test for two independent samples).

Keywords: A Comparative Study, The Effect Of Two Anaerobic Efforts (Phosphate-Lactate) And Heart Rate.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

دراسة مقارنة لتأثير جهدين لاهوائيين (فوسفاتي- لاكتاتي) في معدل ضربات القلب ونسبة تشبع الهيموغلوبين بالأوكسجين للأطفال بعمر (11-12) سنة

م.د. عمر يوسف خليل ، م.د. عمر علاء الدين احمد ، م.د. علي ضياء مجيد

العراق. جامعة الموصل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

تاريخ استلام البحث 2024/8/27 تاريخ نشر البحث 2024/10/28

الملخص

هدف البحث الحالي إلى التعرف على الفروق في قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11-12) سنة بين الجهدين (الفوسفاتي- اللاكتاتي) في القياس البعدي. وافترض الباحثون بعدم وجود فروق في قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11-12) سنة بين الجهدين (الفوسفاتي- اللاكتاتي) في القياس البعدي. استخدم الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب المقارن لملائمته وطبيعة البحث، أما عينة البحث فقد شملت الأطفال بعمر (11-12) سنة والبالغ عددهم (20) طفلا للعام الدراسي 2024/2023 في محافظة نينوى الذين يمثلون الصف الخامس والسادس من مدرسة الازد الابتدائية للبنين في مدينة الموصل وتم اختيارهم بصورة عشوائية وممن يمتازون بصحة جيدة وتم اخذ موافقة أولياء أمور التلاميذ للمشاركة في (التجربة الرئيسية) وتم إجراء تجانس بين أفراد عينة الدراسة في متغيرات العمر والطول والكتلة، كما استخدم الباحثون الاختبارات والقياسات التقنية وسائلاً لجمع البيانات. أجريت التجربة النهائية للفترة من (2024/4/14 ولغاية 2024/4/18) حيث تضمنت قياس متغيرات الدراسة في وضع الراحة وبعد انتهاء الجهد البدني مباشرة (للجهد الفوسفاتي) بعد (4) أيام تم إجراء نفس القياسات باستخدام (الجهد اللاكتاتي). استخدم الباحثون الوسائل الإحصائية الآتية (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف، اختبار (T) لعينتين مرتبطتين، اختبار (T) لعينتين مستقلتين).

الكلمات المفتاحية: دراسة مقارنة، تأثير جهدين لاهوائيين (فوسفاتي- لاكتاتي)، معدل ضربات القلب.

1-المقدمة:

تعد دراسة التكيفات والاستجابات الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم من الأمور التي اهتم بها العديد من الباحثين في المجال الرياضي على مدى السنوات السابقة، فمن خلالها يمكننا التعرف على تأثير التمرين البدني على أجهزة الجسم، فعند ممارسة أي جهد بدني تحدث ردود أفعال للأجهزة الوظيفية نتيجة هذا التأثير، وتختلف هذه الردود باختلاف نوع وشدة الجهد البدني الممارس من قبل الفرد سواء كان ذلك الجهد هوائي أو لاهوائي وبمعرفة تلك الاستجابات التي يحدثها الجهد البدني يمكننا تحسينها للوصول بالرياضي إلى مستوى أداء عالي.

أن دراسة التأثيرات الوظيفية للتمارين الرياضية والتي لها فوائد عديدة على صحة الإنسان هي موضوع علم وظائف الأعضاء الرياضي حيث يتعامل علم الوظائف الرياضي مع الجوانب الوظيفية للتمرين والطب الرياضي وكيفية استجابة الجسم وظيفياً للتمرين وتكيف الجسم مع التمرينات القصيرة والطويلة والأساس الفسيولوجي لهذا التكيف بالإضافة إلى الاستجابات الفسيولوجية التي يقدمها الجسم البشري للتمارين وأليات التكيف، كما يتعامل علم وظائف الأعضاء الرياضي أيضا مع إنشاء وصفات تمرينات فردية محددة وتحديد أداء الرياضي من خلال اختبارات التمارين القلبية الرئوية الهوائية واللاهوائية.

لا يمكن فصل القيام بجميع الفعاليات التي يقوم بها الفرد عن الأنشطة البدنية التي تقوم بها عضلات الجسم وأجهزته الداعمة فالنشاط البدني هو شكل من أشكال حركة الجسم التي تنتجها العضلات الهيكلية ويتطلب إنفاق الطاقة. وبالتالي يمكن تفسير النشاط البدني على أنه حركة الجسم عن طريق عضلات الجسم والأجهزة الداعمة التي تتطلب إنفاق الطاقة، وفي الوقت نفسه، التمرين البدني هو نشاط يتم إجراؤه بشكل منتظم ومنظم وله برنامج منظم. (Kemeryte, *et al.*, 2022, pp. 522-528)، وتُعرّف منظمة الصحة العالمية (WHO) النشاط البدني (PA) بأنه أي نشاط جسدي تنتجه العضلات الهيكلية ويتطلب إنفاق الطاقة (World Health Organization, 2021). لذلك عند ممارسة النشاط البدني، من الضروري الحصول على كمية كافية من الأكسجين في الدم. إذا كان الدم لا يحمل ما يكفي من الأوكسجين إلى أنسجة الجسم لتلبية احتياجاته، فإنه سوف يسبب نقص الأكسجة في الدم. فإذا كان تشبع الأكسجين منخفضًا، فالفرد معرض لخطر الإصابة بنقص الأكسجة في الدم. وبعبارة أخرى، نقص الأكسجة هو حالة تكون فيها مستويات الأكسجين في الدم أقل من الحدود الطبيعية. يتراوح تشبع الأكسجين الطبيعي لدى البشر من (90- 99 %) (Sepriadi, and *et al*, 2023, p.)

3179)، يقيس تشبع الأوكسجين مقدار الهيموجلوبين المرتبط حاليًا بالأكسجين مقارنة بكمية الهيموجلوبين التي لا تزال غير مرتبطة بناءً على استخدام الأكسجين، تنقسم التمارين البدنية إلى قسمين، التمارين الهوائية واللاهوائية. حيث تتطلب التمارين البدنية الهوائية الأكسجين لتكوين الطاقة، في حين أن التمارين البدنية اللاهوائية لا تتطلب الأكسجين لتكوين الطاقة. يمكن أيضًا التمييز بين التمارين البدنية بناءً على مدتها، أي التمارين البدنية القصوى. فالتمرين البدني القصوى هو تمرين يتم إجراؤه لمدة لفترة قصيرة نسبيا، في حين أن التمرين البدني المزمن هو تمرين يتم إجراؤه لمدة لا تقل عن 30 دقيقة.

(Sepriadi, and *et al*, 2023, p. 3179)

تناولت العديد من البحوث والدراسات العلمية أهمية الأوكسجين في العمل البدني من حيث عدة اعتبارات منها ما يخص بنوع النشاط أو الية توصيل الأوكسجين أو نوع الجهد البدني وذلك لأهميتها في معرفة معلومات خاصة على مختلف المستويات من خلال هذه المؤشرات الوظيفية، ومن هذه الدراسات: دراسة (Escudero and *et al*, 2021) والذي تطرق إلى "تتبع تشبع الأكسجين عن طريق قياس التأكسج النبضي لدى الإناث" حيث هدفت هذه الدراسة إلى إثبات أن المراقبة المستمرة لتشبع الأكسجين في الدم أثناء اختبار التمرين الأقصى لدى الرياضيات يرتبط ارتباطًا وثيقًا بتحديد عتبة التهوية الثانية (VT_2) أو العتبة اللاهوائية (AnT)، ودراسة (Sepriadi, and *et al*, 2023) تأثير التمرينات البدنية على تشبع الأكسجين لدى طلاب الجامعات حيث هدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير تشبع الأكسجين على الطلاب قبل وبعد التدريب البدني بكرة السلة. ودراسة (Eroğlu, and *et al*, 2018) التي تناولت تأثير التمارين الهوائية الحادة على تشبع الأكسجين في الدم الشرياني لدى الرياضيين، حيث كان الهدف من هذه الدراسة هو دراسة تأثير التمارين الهوائية المرتفعة الشدة على تشبع الأوكسجين في هيموجلوبين الدم الشرياني لدى الرياضيين بعمر (20–22) سنة، فمن خلال ما سبق ذكره وجد الباحثون بان هناك ندرة في الدراسات التي تختص بالتعرف على قيم نسبة تشبع الهيموغلوبين بالأوكسجين لدى الأطفال عند أداء جهدين لاهوائيين مختلفين، وان معرفة نتائج البحث الحالي من شانه أن يقدم المعلومات التي تتميز بأهميتها وتوضح للمجتمع والباحثين والمهتمين في مجال علم وظائف الجهد البدني وعلم التدريب الرياضي نتائج علمية رصينة والتي يمكن الاعتماد عليها والاستفادة منها في وضع وبناء البرامج التدريبية الخاصة للأطفال عند التدريب باعتبارهم الركيزة الأساسية في المستقبل، والأخذ بنظر الاعتبار حالة الأطفال الوظيفية

أثناء التدريب في عند أداء جهود بدنية مختلفة وهنا تكمن أهمية البحث. هناك حاجة إلى الكثير من الدراسات على الأطفال نظرا للصعوبات التي تواجه الباحثين في مجتمعنا في إجراء بحوثهم على الأطفال، لهذا نجد أن اغلب الباحثين يلجؤون إلى التعامل مع البالغين في اغلب بحوثهم ودراساتهم، اذ نلاحظ ندرة الدراسات التي تتعلق بأوكسجين الدم ولا تعرف ماهي استجابات الأطفال لهذه المتغيرات عند أداء جهود بدنية مختلفة الشدة، ومن خلال ما سبق ذكره تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

- ماهي قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11–12) سنة عند أداء جهد لاهوائي فوسفاجيني.
- ماهي قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11–12) سنة عند أداء جهد لاهوائي لاكتاتي.
- هل يوجد اختلاف في نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب بين الجهدين (الفوسفاتي– اللاكتاتي).

ويهدف البحث الى:

1– التعرف على قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11–12) سنة عند أداء جهد لاهوائي فوسفاجيني قبل الجهد وبعده.

2– التعرف على قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11–12) سنة عند أداء جهد لاهوائي لاكتاتي قبل الجهد وبعده.

3– التعرف على الفروق في قيم نسبة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين ومعدل ضربات القلب للأطفال بعمر (11–12) سنة بين الجهدين (الفوسفاتي– اللاكتاتي) في القياس البعدي.

2-إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب المقارن لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث عينته:

تكونت عينة الدراسة من الأطفال بعمر (11-12 سنة) والبالغ عددهم (20) طفلا للعام الدراسي 2024/2023 محافظة نينوى الذين يمثلون الصف الخامس والسادس من مدرسة الازد الابتدائية للبنين في مدينة الموصل وتم اختيارهم بصورة عشوائية وممن يمتازون بصحة جيدة وتم اخذ موافقة أولياء أمور التلاميذ للمشاركة في (التجربة الرئيسية) وتم إجراء تجانس بين أفراد عينة الدراسة في متغيرات العمر والطول والكتلة والجدول في أدناه يبين مواصفات عينة دراسة البحث.

جدول (1) يبين الأوساط والانحرافات ومعامل الاختلاف لكل من متغيرات العمر والطول والكتلة

المتغيرات / المعالم الإحصائية		العمر (سنة)	الطول (سم)	الكتلة (كغم)
العينة	(سَ)	11.25	132.45	30.65
	(+ع)	0.78	5.63	4.29
	(خ)	6.93	4.25	13.99

يتبين من الجدول (1) تجانس العينة في المتغيرات (الطول، العمر، الوزن)، إذ كانت قيم معامل الاختلاف بين أفراد العينة أقل من (30%) مما يدل على تجانس العينة.

2-3 الوسائل والأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- جهاز (OXMETER) عدد (2) الماني المنشأ لقياس معدل ضربات القلب ونسبة الأوكسجين في الدم.
- جهاز لقياس الوزن الكتروني يقيس لأقرب (100) غرام.
- شريط قياس طول الجسم يقيس لأقرب (CM).
- لا بتوب عدد (1).
- ساعة توقيت عدد (2).

2-4 وصف القياس والاختبارات:

2-4-1 القياسات الجسمية وتشمل قياس الطول والكتلة:

2-4-1-1 قياس الطول:

تم قياس طول المختبر بشريط قياس مثبت على الحائط، إذ يقف المختبر على الأرض حافيا والقدمين مسطحتين على الأرض بشكلٍ كامل، والكعبين ملاصقين للحافة التي تجمع بين الحائط والأرضية، والحفاظ على الرأس والكتفين ملاصقين للحائط، الوقوف باستقامة مع النظر إلى الأمام مباشرة، ويقوم القائم بعملية القياس بوضع شيئًا مسطحًا مثل مسطرة على الحائط المثبت فيه (شريط القياس) تمتد إلى فوق مستوى الرأس، ويسجل القياس لأقرب (1 cm).

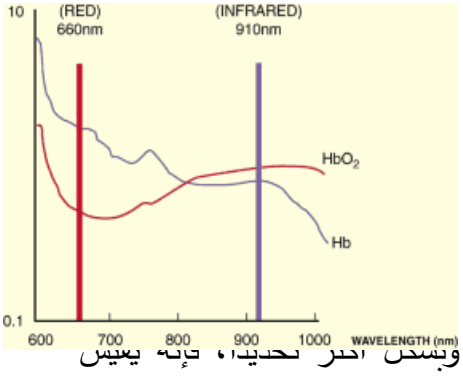
2-4-1-2 قياس الكتلة:

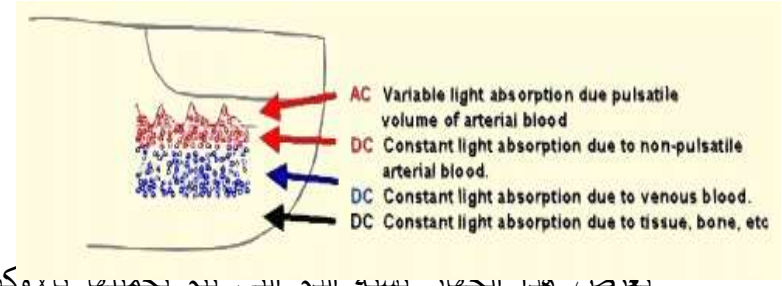
تم قياس كتلة المختبر بميزان حساس يزن إلى أقرب (100 غرام) إذ يقف المختبر فوق سطح قاعدة الميزان وهو يرتدي السروال الرياضي فقط وتتم القراءة بعد أن يثبت مؤشر الوزن تماماً على الوزن الذي يمثل وزن المختبر بالكيلو غرام.

2-4-2 قياس متغيري معدل ضربات القلب ونسبة الأوكسجين في الدم:

قياس التأكسج النبضي (Pulse oximetry) هي تقنية تستخدم لمعرفة نسبة تأكسج الدم بطريقة غير مباشرة (كون الطريقة المباشرة هي أخذ عينة من الدم الشرياني وتحليلها) كما يقيس الجهاز معدل ضربات القلب. وعلى الرغم من أن قراءة الجهاز لتأكسج الدم (تشبع الدم المحيطي بالأكسجين SpO_2) ليست دائما مطابقة لقراءة تشبع الأوكسجين الشرياني (SaO_2) من تحليل غازات الدم الشرياني، ألا أنها طريقة آمنة، ومريحة، وليست جائرة أو مكلفة لقياس تشبع الدم بالأكسجين في الاستخدام السريري.

ويوضع الجهاز عادة حول أحد أصابع اليد. ومن أحد الجوانب يبث الجهاز إضاءة حمراء وأشعة تحت الحمراء ويوجد في الجانب الآخر مستقبل ضوئي. يقيس هذا المستقبل كمية الضوء الممتص، يمرر الجهاز موجتين من الضوء خلال الجسم إلى مستقبل ضوئي. ويقيس الجهاز الامتصاصية المتغيرة عند كل طول موجي، مما يسمح له بتحديد الامتصاصية عن طريق نبض الدم الشرياني وحده، واستثناء الدم الوريدي، والجلد، والعظام، والعضلات، والدهون، وطلاء الأظافر (في معظم الحالات).





يعرض هذا الجهاز نسبة الدم التي يتم تحميلها بالأوكسجين. وبشكل أكثر تحديدًا، فإنه يقيس النسبة المئوية من الهيموكلوبين الذي يُحمَّل بالأوكسجين. النطاقات الطبيعية المقبولة للأفراد الذين لا يعانون من أمراض رئوية هي من (95 إلى 99) في المئة. إن استخدام هذا الجهاز الصغير هو أمر سهل وبسيط، ويتم استخدامه باتباع الخطوات الآتية:

- التخلص من أي اكسسوارات أو طلاء موجود على الأظافر.
- تدفئة اليدين.
- الراحة التامة قبل أخذ القراءات لمدة 10 دقائق على الأقل.
- وضع اليد على الصدر بمحاذاة مكان القلب ومن ثم تثبيتها.
- تشغيل الجهاز ووضعه على إصبع المفحوص ويفضل الإصبع الأوسط أو السبابة من أي يد تريدها.
- يتم اخذ القراءة الظاهرة من شاشة الجهاز والتي يظهر فيها قراءتين الأولى بنسبة التشبع والثانية بمعدل ضربات القلب. (https://2u.pw/OISZ7cpd)

2-4-3 اختبار الجهد اللاهوائي الفوسفاتي (ركض 30 متر):

- الغرض من الاختبار: قياس السرعة الانتقالية.
- الأدوات: ساعة إيقاف، ثلاث خطوط متوازية مرسومة على الأرض المسافة بين الخط الأول والثاني عشر أمتار (10 أمتار) وبين الثاني والثالث ثلاثون مترا (30 مترا).
- مواصفات الأداء: يقف المختبر خلف الخط الأول، عند سماع إشارة البدء يقوم بالعدو إلى أن يتخطى الخط الثالث (يحسب زمن المختبر ابتداء من الخط الثاني حتى وصولة إلى الخط الثالث (30 متر).
- التسجيل: يسجل المختبر الزمن الذي استغرقه في قطع المسافة ثلاثين مترا (30) من الخط الثاني حتى الخط الثالث. (https://2u.pw/EMtgvZC3)

2-4-4 اختبار الجهد اللاهوائي اللاكتاتي (اختبار ركض 400):

- الغرض من الاختبار: قياس إنجاز لـ عدو 400 متر حرة.
- الأدوات المستخدمة: ملعب ساحة وميدان، ساعات توقيت عدد (2) استمارات تسجيل.
- وصف الأداء: يتم اختبار العداء لوحده وبدون تنافس من البداية الواطئة، إذ يبدأ الاختبار عند سماع العداء (خذ مكانك)، وبعد ذلك إشارة البدء والانطلاق، ثم تسجيل زمن كل متسابق في استمارة التسجيل الخاصة.

(الشيخلي وعواد، 2017، 4)

2-5 التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية في يوم الاثنين الموافق (2024/4/11) على عينه مكونه من طفلين من عينة الدراسة وذلك لمعرفة مدى ملائمة هذه الاختبارات على عينة الدراسة وتم تطبيق التجربة بشكل كامل عليهم وتم التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة إضافة إلى شرح مبسط لفريق العمل المساعد بالإجراءات والمراحل التي سوف يتم بها التجربة فضلا عن التعرف على المعوقات التي قد تظهر عند تطبيق إجراءات التجربة.

2-6 التجربة النهائية:

أجريت التجربة النهائية للفترة من (2024/4/14) ولغاية (2024/4/18) في ملعب الكفاءات الرياضي الواقع في مدينة الموصل مركز محافظة نينوى حيث تضمنت قياس متغيرات الدراسة في وضع الراحة وبعد انتهاء الجهد البدني مباشرة وبمساعدة فريق العمل المساعد حيث اتبع الباحثون التسلسل الإجرائي التالي لتنفيذ التجربة وكالاتي:

1. تهيئة الأطفال لإجراء قياسات الراحة ووضعهم في وضع الراحة التامة بما لا يقل عن ربع ساعة.
2. قياس متغيري معدل ضربات القلب ونسبة الأوكسجين في الدم بواسطة جهاز (Oximeter) عدد 2 واخذ متوسط القراءة للجهازين وذلك للحصول على دقة اعلى في القراءة.
3. إجراء اختبار ركض 30 متر.
4. اخذ قياس المتغيرات الخاصة بالدراسة بعد انتهاء الاختبار مباشرة.
5. بعد أربعة أيام من الاختبار الأول تم إعادة تسلسل رقم (3-4) بالنسبة لاختبار 400 م.

2-7 الوسائل الإحصائية: وتم معالجة البيانات بواسطة الحزمة الاحصائية SPSS.

حيث استخدم الباحثون الوسائل الإحصائية التالية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الاختلاف.
- اختبار (T) لعينتين مرتبطتين.
- اختبار (T) لعينتين مستقلتين.

3-1 عرض نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة لتأثير الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي ركض (30 م) والجهد البدني اللاكتاتي (400 م) على نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب قبل الجهد (ظرف الراحة) وبعده.

جدول (2) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة لتأثير الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي ركض (30 م) والجهد البدني اللاكتاتي (400 م) على نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب قبل الجهد (ظرف الراحة) وبعده

نوع الاختبار	نوع العمل	SPO_2 س⁻ (±ع) (%)	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة المعنوية	HR س⁻ (±ع) ن/ د	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة المعنوية
اختبار ركض (30 م)	راحة	96.35 (1.42)	9.454	*0.001	78.80 (4.47)	38.993	*0.001
	بعد الجهد	98.25 (1.01)			159.90 (7.11)		
اختبار ركض (400 م)	راحة	96.35 (1.42)	4.013	*0.001	78.80 (4.47)	32.231	*0.001
	بعد الجهد	92.95 (3.03)			175.10		
زمن الأداء (ثا)	اختبار 30 م	5.35 (5.52)					
	اختبار 400 م	78.3 (9.07)					

* معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0.05)

3-2 عرض نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين تأثير الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي ركض (30 م) والجهد البدني اللاكتاتي (400 م) على نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب في الاختبار البعدي.

جدول (3) يبين نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين تأثير الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي ركض (30 م) والجهد البدني اللاكتاتي (400 م) على نسبة تشبع الاوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب في الاختبار البعدي

المتغير (وحدة القياس)	طبيعة العمل	(س-)	(±ع)	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة المعنوية
تشبع الأوكسجين في الدم SPO_2 (%)	بعد الجهد (30 م)	98.25	1.01	7.40	*0.001
	بعد الجهد (400 م)	92.95	3.03		
معدل ضربات القلب HR (ن/د)	بعد الجهد (30 م)	159.90	7.11	4.47	*0.000
	بعد الجهد (400 م)	175.10	13.42		

* معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0.05)

3-3 مناقشة نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة لتأثير الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي ركض (30 م) والجهد البدني اللاكتاتي (400 م) على نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب قبل الجهد (ظرف الراحة) وبعده.

الجدول (2) بان هناك فروق معنوية عند الانتقال من الراحة وصولا إلى نهاية الجهد البدني في متغير نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ولصالح الاختبار البعدي عند أداء اختبار (30 م) ، حيث نلاحظ زيادة نسبة تشبع الأوكسجين في الدم، حيث يعزو الباحثون هذه الزيادة إلى طبيعة الاختبار الذي يستغرق ثواني معدودة فقط حيث بلغ المتوسط الحسابي لركض مسافة (30 م) (5.35) ثانية فقط، هذه الفترة القصيرة لا تتطلب فيها العضلات الطاقة من الأوكسجين وإنما هناك طاقة مخزنة في العضلات تفي بالعمل العضلي، حيث أن الزيادة في نسبة (SPO_2) بعد التمرين يمكن أن يكون بسبب عدة عوامل يمكن تلخيصها: تحسين الاستقرار الوظيفي للرئتين مما يساعد في زيادة تبادل الغازات وتحسين تأكسج الدم، بالإضافة إلى ذلك زيادة تدفق الدم، فعندما تزداد شدة التمرين البدني يزداد تدفق الدم إلى العضلات والأنسجة مما يسهل توزيع الأوكسجين بشكل افضل في الجسم، فضلا عن تحسين كفاءة عمل القلب والأوعية الدموية من خلال تسهيل عملية ضخ الدم وتوزيع الأوكسجين بشكل افضل،

بالإضافة إلى ذلك تحسين وظيفة الجهاز التنفسي من خلال زيادة سعة الرئتين وتحسين القدرة على التنفس مما يساعد في زيادة مستوى الأوكسجين في الدم، حيث يمكن زيادة تشبع الأوكسجين في الدم دون استخدامه من قبل العضلات، وذلك نتيجة لزيادة تدفق الدم إلى الرئتين وتحسين عملية التبادل الغازي في الرئتين، مما يؤدي إلى زيادة تشبع الهيموغلوبين بالأكسجين، على الرغم من أن مسافة 30 متر تعتمد على مخزون الطاقة في العضلات، إلا أن التأثيرات الفسيولوجية للتمرين البدني تشمل أيضًا تحسين تدفق الدم ووظيفة الجهاز التنفسي، مما يمكن أن يؤدي إلى زيادة تشبع الأكسجين في الدم.
(Poole, et al, 2011, pp. 946-950)

أما بالنسبة لاختبار (400 م) فمن خلال ملاحظة نتائج الجدول (3) نلاحظ بان قيمة نسبة تشبع الأوكسجين في الدم قد انخفضت في القياس البعدي عنه في الراحة، حيث يعزو الباحثون هذه النتائج إلى أن اختبار ركض (400 م) قد استغرق زمن أداء أكبر من اختبار ركض (30 م) وهذه الفترة ساهمت بعمل النظام الهوائي وتزويد الجسم بالطاقة وزيادة مساهمة هذا النظام في إنتاج الطاقة قياسا مع النظام اللاهوائي، وهذا ما يؤكده كلا من: (Hanon, et al, 2010) (Sepriadi, et al, 2023)
فعند ممارسة الركض لمسافات مثل (400 م) يحتاج الجسم إلى كمية اكبر من الأوكسجين لتلبية الطلب الزائد على الطاقة وهذا يؤدي إلى زيادة معدل التنفس وضخ الدم بما يزيد من تدفق الدم إلى العضلات المشتركة في النشاط البدني. ومع ذلك فزيادة مسافة العدو قياسا ب (30 م) وزيادة الطلب على الطاقة يتحول الجسم تدريجياً إلى استخدام نظام اللاهوائي (التحلل الكلايكولي اللاهوائي) لإنتاج الطاقة، فعندما يكون الجسم يعتمد على نظام اللاهوائي يحدث تراكم لحامض اللاكتات في العضلات مما يؤدي إلى انخفاض مستويات (PH) داخل العضلات وانخفاض تشبع الأوكسجين وبالتالي عندما يزيد الطلب على الطاقة خلال العدو يمكن ان يتسارع معدل التنفس لتلبية هذا الطلب الزائد على الأوكسجين حتى أثناء الاستخدام نظام اللاهوائي.
(Sepriadi, et al, 2023, pp. 3178-3182) (Hanon, et al, 2010, pp.233-240)

كما يتبين من الجداول (2) والتي تخص متغير معدل ضربات القلب بوجود فروق معنوية كبيرة عند الانتقال من مرحلة الراحة، وصولاً إلى نهاية الجهد البدني، من خلال ملاحظة قيمة (t) المحتسبة وقيمة المعنوية، ويمكن تفسير ذلك إلى أن معدل ضربات القلب تزداد بشكل كبير بعد ممارسة التمارين الرياضية أو الجهد الشديد. ويعتمد زيادة معدل ضربات القلب بعد الجهد على شدة الجهد ومدته ونوعية التمرين. فعند ممارسة التمارين الرياضية، يحتاج الجسم إلى زيادة إمدادات الأوكسجين والغذاء إلى العضلات المستخدمة، وهذا يتطلب زيادة معدل ضربات القلب. عندما يتم تمرين العضلات بشكل

مكثف، يتم إرسال إشارات عصبية من العضلات إلى الجهاز العصبي المركزي لتحفيز المزيد من الدم والأكسجين والغذاء للعضلات المستخدمة وبالتالي يتم تسريع معدل ضربات القلب بشكل طبيعي للتعامل مع هذا الطلب الزائد. ويحدث هذا بفعل النظام العصبي الذي يتحكم في معدل ضربات القلب، وخاصةً الجهاز العصبي الودي الذي يتحكم في وظائف الجسم الأساسية مثل معدل ضربات القلب وضغط الدم والتنفس (الدباغ والسعدون، 2014، ص33)

3-4 مناقشة نتائج الفروق والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين تأثير الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي ركض (30 م) والجهد البدني اللاكتاتي (400 م) على نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب في الاختبار البعدي.

من الجدول (2) نلاحظ وجود فروق ما بين الاختبارين في القياس البعدي لمتغيري نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب من خلال ملاحظة قيمة المعنوية لكلا المتغيرين.

يعزو الباحثون سبب انخفاض قيمة نسبة الأوكسجين في الدم في اختبار ركض (400 م) بالمقارنة مع اختبار ركض (30 م) إلى أن الجهد الهوائي اللاكتاتي (400 م) يستغرق فترة زمنية أطول من الجهد اللاهوائي الفوسفاتي (30 م) وان الطاقة المخزونة في العضلات (ATP) لا تكفي بالإيفاء بمتطلبات اختبار ركض (400 م) لذا يتطلب توفير مصدر أخر للطاقة يرجع اليه الجسم للإيفاء متطلبات هذا العمل وهذا ما يؤكده كل من (Saltan, B, et al, 2006) (Sepriadi, et al, 2023) (Hanon, et al, 2010).

عند ممارسة الركض لمسافات مثل (400 م) يحدث تزايد في الاحتياجات الاستقلابية للجسم ويتطلب ذلك زيادة في إمدادات الأوكسجين للعضلات لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة هذا يؤدي إلى تسارع معدل التنفس وزيادة معدل ضربات القلب وزيادة تدفق الدم إلى العضلات ونتيجةٌ لذلك يمكن أن يقل تشبع الأوكسجين في الدم بسبب الطلب الكبير على الأوكسجين وتحوله إلى ثاني أوكسيد الكاربون. لذا عند ممارسة الركض لمسافة طويلة نسبيا (400 م) مقارنة لمسافة قصيرة (30 م) تحدث عدة تغيرات على مستوى العضلة والخلية بما في ذلك: فعلى مستوى سباق (400 م) تزيد العملية الاستقلابية داخل الخلايا العضلية لتوفير الطاقة المطلوبة، كما يحدث زيادة في استهلاك الأوكسجين (VO_2 max) بالعضلات، هذا بالإضافة إلى انه يتم تحفيز إنتاج حامض اللاكتيك في العضلات مما يزيد تراكم اللاكتات وأيون الهيدروجين مما يؤدي إلى شعور بالتعب والحرقة في العضلات. اما على مستوى ركض (30 م) فهنا تعتمد العضلات بشكل أساسي على النظام اللاهوائي لإنتاج الطاقة (ATP_PC) الذي لا يتطلب الأوكسجين، كما يحدث تحفيز اقل لإنتاج حامض اللاكتات وبالتالي لا يكون هناك

تراكم لاكتات في العضلات بنفس الشكل كما في المسافات الطويلة، كما تكون فترات الاستشفاء أقصر نسبياً بسبب الحاجة الأقل لتصحيح التوازن الحمضي داخل العضلات، لذا فعند ممارسة الركض لمسافات طويلة مثل (400 م) يحتاج الجسم إلى كمية اكبر من الاوكسجين لتلبية الطلب الزائد على الطاقة هذا يؤدي إلى زيادة معدل التنفس وضخ الدم بما يزيد من تدفق الدم إلى العضلات المشتركة في النشاط البدني. أما عند الركض على مسافة قصيرة مثل (30 م) الطلب على الأوكسجين اقل لذلك لا يحتاج الجسم إلى زيادة كبيرة في معدل التنفس وتدفق الدم قياس بركض (400 م).

وبتفسير وظيفي أدق ففي مسافة مثل سباق (30 م) تستخدم العضلات الطاقة التي يوفرها نظام الطاقة اللاهوائي الفوسفاجيني (ATP–PC) هذا النظام يستخدم الفوسفوكرياتين كمصدر للفوسفات العالية الطاقة لتجديد جزيئات الادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) بسرعة ومعا ذلك مع تقدم السباق وزيادة الطلب على الطاقة يتحول الجسم تدريجياً إلى استخدام نظام اللاهوائي (التحلل الكلايكولي اللاهوائي) للإنتاج الطاقة، فعندما يكون الجسم يعتمد على نظام التحلل الكلايكولي اللاهوائي يحدث تراكم لحامض اللاكتيك في العضلات مما يؤدي إلى انخفاض مستويات (PH) أي زيادة الحامضية داخل العضلات وانخفاض تشبع الأوكسجين وبالتالي عندما يزيد الطلب على الطاقة خلال السباقات القصيرة يمكن أن يتسارع معدل التنفس لتلبية هذا الطلب الزائد على الأوكسجين حتى أثناء استخدام نظام اللاهوائي. وبشكل عام يعتمد الجسم على مزيج من النظم الاستقلابية لتوفير الطاقة خلال الأنشطة البدنية المختلفة وقد يحدث تبادل بين هذه النظم اعتماداً على مستوى الجهد والمدى والشدة للنشاط البدني. (Saltan, B, et al, 2006, pp. 366–373)

(Hanon, et al, 2010, pp. 233–240) (Sepriadi, et al, 2023, pp. 3178– 3182)

أما بالنسبة لمتغير معدل ضربات القلب فمن خلال ملاحظة قيمة المعنوية بين الاختبارين نلاحظ وجود فروق بن الاختبارين ولصالح الاختبار (400 م) حيث يعزو الباحثون هذه النتائج إلى الجهد البدني (400 م) الذي نفذه الأطفال الذي تميز بزيادة شدة الأداء قياسا باختبار (30 م) وهذا ما اثر على الوظائف الفسيولوجية المرتبطة بهذا النشاط إذ يتطلب مثل هذا الجهد ترابط عمل الأجهزة الوظيفية كالجهاز العصبي والجهاز القلبي الوعائي والتنفسي والعضلي للإيفاء بمتطلبات ذلك الجهد، فعند ارتفاع شدة العمل تتطلب العضلات (O_2) لعملية إنتاج الطاقة والتخلص من مخلفات عملية الأيض التي تحدث، تتم هذه العملية عن طريق الدم الذي يقوم بإيصال (O_2) إلى العضلات العاملة وبالتالي يجب أن يزداد الناتج القلبي من الدم ويقع عاتق ذلك على الجهاز القلبي ان يزيد من معدل ضرباته لرفع الناتج القلبي وزيادة مرور الدم إلى العضلات، والذي يعمل على تنظيم ذلك هو الجهاز

العصبي وبشكل اكثر دقة (الألياف العصبية السمبثاوية والباراسمبثاوية).

وهذا ما أكده كل من الدباغ والسعدون (2014) بان الزيادة في متغير(HR) ترجع الى الاستجابة المباشرة لشدة التمرين نتيجة الإشارة المنعكسة من الحركة العضلية وانخفاض نشاط العصب التائه مما يليه تدفق الإشارات العصبية السمبثاوية باتجاه القلب ومن ثم بالأوعية الدموية المجهزة للعضلات العاملة، اذ تتناسب الزيادة في (HR) في أثناء التمرين مع حمل العمل الواقع على أجهزة الجسم ومع كمية (O_2) المستهلك، ومن العوامل الأخرى أيضا زيادة (CO_2) في الدم وارتفاع درجة حرارة الجسم (الدباغ والسعدون، 2014، ص33)، وهذا ما أشار اليه Beltz وأخرون (2016) بان معدل ضربات القلب تزداد خطيًا أثناء ممارسة التمارين الرياضية كلما زادت شدت التمرين إلى أن يصل (HR) إلى أقصى معدل لضربات القلب (HRmax) (Beltz et al, 2016, pp.2-3).

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1-إن الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي أحدث زيادة ملحوظة عند الانتقال من مرحلة الراحة وصولا إلى نهاية الجهد البدني في نسبة تشبع الأوكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب.

2-إن الجهد البدني اللاهوائي اللاكتاتي أحدث انخفاض ملحوظ عند الانتقال من مرحلة الراحة وصولا إلى نهاية الجهد البدني في نسبة تشبع الأوكسجين في الدم.

3-كان للجهد البدني اللاكتاتي تأثير ملحوظ على نسبة تشبع الأوكسجين في الدم من خلال زيادة استهلاكه في العضلات (أي انخفاض نسبته في الدم) مقارنة مع الجهد البدني الفوسفاجيني.

4-كان للجهد البدني اللاكتاتي تأثير ملحوظ على معدل ضربات القلب (أي زيادة ملحوظة) مقارنة مع الجهد البدني الفوسفاجيني.

4-2التوصيات:

1-فترة أداء التمرين وشدته هي التي تحدد أي نظم الطاقة التي تسيطر في العمل البدني.

2-استخدام بروتوكولات جهد مختلفة بزيادة زمن الجهد البدني لمعرفة تأثير ذلك على متغيرات البحث بشكل أكثر وضوحاً.

3-إجراء دراسات أخرى وذلك بإجراء مقارنة بين الذكور والإناث في تلك المتغيرات.

المصادر

- الدباغ، احمد عبد الغني والسعدون، علي حسين (2014): استجابات التهوية الرئوية وبعض متغيرات المخطط الكهربائي للقلب للنسبة المئوية لاستهلاك الأوكسجين في جهدين هوائيين اعتماداً على السرعة والمقاومة، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد (22)

- الشيخلي، سعد منعم وعواد، وليد احمد (2017): تأثير تمرينات التحمل الخاص في بعض المتغيرات البيوكينماتكية ومستوى الانجاز لراكضي 400 متر، بحث منشور في وقائع مؤتمر المؤتمر الدولي في كلية التربية الرياضية/ جامعة الموصل.

-World Health Organization. (2021a). *Oxygen*. World Health Organization.

-Kemeryte-Ivanauskiene, Egle & Brandisauskiene, Agne & Česnavičienė, Jūratė & Daugirdiene, Ausra. (2022). The Significance of Students' Physical Activity for Their Engagement in Learning Activities During the Covid-19 Pandemic. Physical Education Theory and Methodology. 22. 522-529. 10.17309/tmfv.2022.4.10..

-Sultan, A. A., West, J., Tata, L. J., Fleming, K. M., Nelson-Piercy, C., & Grainge, M. J. (2012). Risk of first venous thromboembolism in and around pregnancy: a population-based cohort study. *British journal of haematology*, *156*(3), 366-373.

-Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R., Heneghan, C., Plüddemann, A., Maconochie, I., Mant, D., (2011). Normal Ranges of Heart Rate and Respiratory Rate in Children from Birth to 18 Years of age, The Lancet Journals, 377(9770): 1011-1018. doi:10.1016/S0140-6736(10)62226-X..

-Atwal, S., Porter, J., MacDonald, P., (2002). Cardiovascular effects of strenuous exercise in adult recreational hockey: the Hockey HeartStudy, Journal of Canadian

Medical Association or its licensors, 166 (3): 303–307. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC99308/pdf/20020205s00012p303.pdf.

–Hanon, C., Lepretre, P. M., Bishop, D., & Thomas, C. (2010). Oxygen uptake and blood metabolic responses to a 400-m run. *European journal of applied physiology*, *109*(2), 233–240. https://doi.org/10.1007/s00421-009-1339-4.

–Seprladi, L., ELDAWATY, PRATIWI, M., SEPRIANI, R., (2023). The effect of physical exercise on oxygen saturation in college students, Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol. 23 (issue 12), Art 362, pp. 3178- 3182, Retrieved from https://efsupit.ro/images/stories/december2023/Art362.pdf.

–Beltz, N.M., Gibson, A.L., Janot, J.M., Kravitz, L., Mermier, C.M., and Dalleck, l.c., (2016). Graded Exercise Testing Protocols for the Determination of VO_2max, *Journal of Sports Medicine*, p.p 1–12., Retrieved from https://doi.org/10.1155/2016/3968393.

–Powers, S.K., & Howley, E.T., (2009). *Exercise Physiology,* Theory and Application to Fitness and Performance, The McGraw- Hill Companies, 7ed, USA.

–Martín-Escudero, P., Cabanas, A. M., Fuentes-Ferrer, M., & Galindo-Canales, M. (2021). Oxygen Saturation Behavior by Pulse Oximetry in Female Athletes: Breaking Myths. *Biosensors*, *11*(10), 391. Retrieved from https://doi.org/10.3390/bios11100391.

–**J**ames, B., (Feb 25, 2023),. The Anaerobic Lactic Energy System: The Ultimate Guide, Retrieved from https://strengthmatters.com/anaerobic-lactic-energy-system/ .

-Froelicher, V.F., Myers, J., (2006). *Exercise and the Heart* (fifth ed.). USA., Saunders Elsevier Inc.

-MacGill, M., (15-11-2017). *What should my heart rate be?*, Retrieved from https:// www.medicalnewstoday.com/articles/235710.php.

-Boron, W.F., & Boulpaep, E.L., (2012). *Medical physiologya cellular and molecular approach,* Second ed.,USA, Elsevier Inc.

-Eroğlu, Hüseyin & Okyaz, Bülent & Türkçapar, Ünal. (2018). The Effect of Acute Aerobical Exercise on Arterial Blood Oxygen Saturation of Athletes. Journal of Education and Training Studies. Retrieved from https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1189836.pdf .

-Jason, K., (FEB 1, 2009),. The Three Metabolic Energy Systems: How you get metabolic energy and how you use it, Retrieved from https://www.ideafit.com/personal-training/the-three-metabolic-energy-systems/.

-Bassett Jr, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Medicine and science in sports and exercise, 32(1), 70-84.

-Saltin, B., & Calbet, J. A. (2006). Point: in health and in a normoxic environment, VO2 max is limited primarily by cardiac output and locomotor muscle blood flow. Journal of applied physiology, 100(2), 744-748.

-Poole, D. C., & Erickson, H. H. (2011). Oxygen uptake kinetics in muscle. Exercise and sport sciences reviews, 39(1), 1-14.

-https://2u.pw/EMtgvZC3. -https://2u.pw/OISZ7cpd).