مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة

https://mjss.uomustansiriyah.edu.iq/index.php/mjss/index

تأثير الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين

عمر يوسف خليل النجولة [١] نشوان إبراهيم عبد الله النعيمي [٢] عمر علاء الدين احمد النقيب [٣]
[٢] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الموصل، العراق [١،]
[٣] قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، العراق
[1] omar75@uomosul.edu.iq [2] dr_nashwan@uomosul.edu.iq
[3]omaralnkeeb@uomosul.edu.iq

تاريخ الاستلام :2024/9/22
تاريخ القبول: 2024/10/19
تاريخ النشر:2025/1/1

هذا العمل مرخص من قبل Creative Commons Attribution 4.0 International Licens

الملخص :

هدف البحث إلى الكشف عن تأثير كل من الجهد الهوائي الفتري والجهد الهوائي المستمر في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين والى المقارنة بين تأثير الجهدين في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين. وقد تم استخدام المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذو الاختبارين القبلي والبعدي لملاءمته لطبيعة إجراءات البحث. وتكونت عينة البحث من (10) طلاب من طلاب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة الموصل للعام الدراسي (2020- 2021)، وكان متوسط أطوالهم وأوزانهم وأعمارهم (6.059 ±177.400) سم و (10.499 ± 87.700) كغم و (±1.71323.600) (سنة على التوالي ، تم إخضاعهم لاختباري الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر لمدة (30) دقيقة ، تم تحديد الجهد الهوائي الفتري لتجربة البحث الحالية من خلال الاستفادة من المنطقة الرابعة لجدول (Fox،1984) للتدريب الفتري. وكانت شدة العمل في كلا الجهدين (60% - 70%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب (HR max) وبسرعة دوران للشريط الدوار (8) كم/ساعة. وبذلك تراوحت شدة الجهد الهوائي الفتري والجهد الهوائي المستمر ما بين (140- 160) ضربة في الدقيقة حسب النسبة المئوية للشدة المحددة في هذه الدراسة (60٪ - 70٪) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب (HR max). وقد تم اجراء اختباري الجهدين الفتري والمستمر في درجة حرارة محيط تراوحت ما بين (22 - 23) درجة مئوية ورطوبة تراوحت ما بين (40٪ - 45٪). وتمت دراسة متغير نسبة تشبع الدم بالأوكسجين ، واستخدم مقياس التأكسج النبضي (Pulse oximetry) لقياس هذا المتغير. وبعد جمع البيانات عولجت إحصائياً باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار(t) للعينات المرتبطة والمستقلة وتم استخدام الحزمة الإحصائية SPSS (الإصدار 13.0). وتوصل البحث إلى أن كلاً من الجهد الهوائي الفتري والجهد الهوائي المستمر أديا إلى حدوث انخفاض معنوي في تشبع الدم بالأوكسجين ، بينما لم يكن لنوع الجهد (فتري ، مستمر) أي تأثير معنوي في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين عند مقارنة بين الاختبارين البعديين للجهدين الهوائيين الفتري والمستمر.

الكلمات المفتاحية: الجهد الهوائي الفتري ، الجهد الهوائي المستمر ، تشبع الدم بالأوكسجين.

The Effect of Interval and Continuous Aerobic Efforts in the Percentage of Blood Saturation with Oxygen

Omar Youssef Khalil Alnjola [1] Nashwan I. Abdullah AL Nuaimi [2]
Omar Alaaulddin Ahmed Al – Naqeeb [3]
[1,2] College of Physical Education and Sports Sciences, University of Mosul, Iraq
[3] Department of Physical Education and Sports Sciences, College of Basic Education, University of Mosul, Iraq
[1] omar75@uomosul.edu.iq [2] dr_nashwan@uomosul.edu.iq
omaralnkeeb@uomosul.edu.iq [3]

Abstract

The research aims at detecting the effect of both interval and continuous aerobic efforts in the percentage of blood saturation with oxygen and to compare the effect of the two efforts (interval, continuous) in the percentage of blood oxygen saturation. The experimental method was used with a single-group design with pre- and post-tests because it suits the nature of the research procedures. The research sample consisted of (10) students from the College of Physical Education and Sports Sciences at the University of Mosul for the academic year (2020-2021), and their average heights, weights and ages were (6.059 ± 177.400) cm and (10.499 ± 87.700) kg and (± 1.71323.600 (years, respectively). This sample was subjected to the interval and continuous aerobic effort tests for (30) minutes. The interval aerobic effort was determined for the current research experiment by taking advantage of the fourth region of the (Fox, 1984) schedule for interval training the work intensity in both efforts was (60% - 70%) of the maximum value of the heart rate (HR max) and at a rotation speed of the treadmill (8) km/h. Thus, the intensity of the interval aerobic effort and the continuous aerobic effort ranged between (140-160) beats per minute according to the percentage of intensity specified in this study (60% - 70%) of the maximum value of the heart rate (HR max). The interval and continuous effort tests were conducted at an ambient temperature ranging between (22 - 23) degrees Celsius and a humidity ranging between (40% - 45%). The variable of oxygen saturation in the blood was studied. A device for measuring the percentage of oxygen saturation in the blood (Pulse Oximetry) was used to measure this variable. After collecting the data, it was statistically processed using the arithmetic mean, standard deviation, and the (t) test for related and independent samples. The statistical package SPSS (version 13.0) was used. The research concluded that both the interval aerobic effort and the continuous aerobic effort led to a significant decrease in blood oxygen saturation, while the type of effort (interval, continuous) had no significant effect on the percentage of blood oxygen saturation when comparing the two post-tests of the interval and continuous aerobic effort**.**

Keywords: Interval aerobic effort, Continuous aerobic effort, blood saturation with oxygen.

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث

تعد دراسة الاستجابات الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم المختلفة من المحاور المهمة التي نالت اهتمام الباحثين، وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث التي تضمنت معظمها دراسة استجابات وتكيفات الجهاز الدوري والتنفسي فضلاً عن الجهاز العصبي والعضلي للمنافسة او التمرين في فعاليات رياضية مختلفة وقد توصلت الى نتائج علمية أغنت مكتبة التربية الرياضية والحركة العلمية في مجال التربية الرياضية في جميع إنحاء العالم، غير ان هذا المجال يحتاج الى المزيد من البحث والدراسة على جوانب وظيفية أخرى منها دراسة استجابة نسبة تشبع الدم بالأوكسجين لأنواع مختلفة من الجهد البدني والتي تعد من الدراسات المهمة التي جذبت انتباه الباحثين في مجال فسيولوجيا التمرين نظراً لأهمية هذا الموضوع في أداء أو تحقيق أنشطة التحمل الهوائي. فقد أجرى (Belinchon et al.، 2018) وجماعته دراسة على الرياضيين الذين يؤدون سباقات جبلية فائقة التحمل ووجدوا أنه لا يوجد فرق كبير بين تشبع الدم بالأوكسجين قبل السباق (تشبع الأوكسجين: 97.36 ± 1.62٪) وتشبع الدم بالأوكسجين بعد السباق (تشبع الأوكسجين: 96.20 ± 1.75٪)، ولكن تشبع الأوكسجين في الدم انخفض بشكل ملحوظ بعد السباق (32-37 ، Belinchon et al.، 2018). وفي دراسة أخرى توصل (Hüseyin et al.، 2018) وجماعته في دراستهم التي بحثت في تأثيرات التمارين الهوائية الحادة إلى أن التمارين الهوائية الحادة تسبب انخفاضاً معنوياً في تشبع الأوكسجين في الدم الشرياني. (Hüseyin et al.، 2018 ، 74 -79) ، وتوصل (Onder.، 2013)أيضا الى أن التمرين القصير المدى يقلل من تشبع الدم بالأوكسجين ولكن التمرين المنتظم لا يؤثر على تغير في تشبع الأوكسجين (446-449 ، Onder.، 2013) ، بينما استنتج (Alaa et al.، 2018) وجماعته أن التمارين الهوائية لا تؤثر بشكل حاد على تشبع الدم بالأوكسجين (Alaa et al.، 2018، 188 - 196) ، أما عن تأثير شدة الجهد البدني على نسبة تشبع الدم بالأوكسجين ، فقد وجد (Harris et al.، 2013) وجماعته انخفاضاً في تشبع الدم بالأوكسجين عند زيادة شدة التمرين(Harris et al.، 2013، 330-335). ومن ناحية أخرى، قام (Sepriadi et al.، 2023) وجماعته بالتحقيق في تأثير الجهد البدني بكرة السلة لمدة (20) دقيقة على تشبع الدم بالأوكسجين ووجدوا أنه لم يحدث اي تغيير معنوي في قيم تشبع الدم بالأوكسجين بعد التدريب البدني بكرة السلة لمدة (20) دقيقة. (Sepriadi et al.، 2023، 3178- 3182) وعلى حد علم الباحثين لا يوجد بحث أو دراسة تناولت تأثير نوع الجهد البدني الهوائي (فتري، مستمر) في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين. لذا فإن بحثنا الحالي هو محاولة للتحقق من مدى تأثير نوع الجهد البدني الهوائي الفتري أو المستمر في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين. ومن هنا تأتي أهمية البحث في تقديم معلومات علمية دقيقة عن وجود أو عدم وجود اختلاف في تأثير نوع الجهد البدني الهوائي (الفتري، المستمر) في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين لتكون عونا

للباحثين والمهتمين بهذا المجال بهدف فهم طبيعة التغيرات التي تطرأ على نسبة تشبع الدم بالأوكسجين، فضلا عن إغناء المكتبة الرياضية بمثل هذه المعلومات العلمية التي تفتقر اليها.

1 – 2 مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في عدم وجود دراسات علمية قارنت بطريقة مباشرة بين تأثير الأنواع المختلفة من الجهد البدني في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين، وهذا ما حفز لدراسة تأثير الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين للإجابة عن التساؤل التالي:

1- هل أن استجابة نسبة تشبع الدم بالأوكسجين للجهدين الهوائيين المستمر والفتري متشابهة أم أن هناك تبايناً في استجابة كل منهما؟ أو بعبارة اخرى هل يكون لنوع الجهد البدني (فتري، مستمر) تأثير في استجابة نسبة تشبع الدم بالأوكسجين؟

1- 3 أهداف البحث

هدف البحث إلى:

1- الكشف عن استجابة نسبة تشبع الدم بالأوكسجين للجهد الهوائي المستمر.

2- الكشف عن استجابة نسبة تشبع الدم بالأوكسجين للجهد الهوائي الفتري.

3- مقارنة استجابة نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين الجهدين الهوائيين المستمر والفتري.

1- 3 فرضيات البحث

1- لا يوجد فرق معنوي بين القياس القبلي والقياس البعدي للجهد الهوائي المستمر في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

2- لا يوجد فرق معنوي بين القياس القبلي والقياس البعدي للجهد الهوائي الفتري في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

3- لا يوجد فرق معنوي بين القياسين البعديين لكل من الجهدين الهوائيين المستمر والفتري في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

1- 5 مجالات البحث

1- 5 – 1 المجال البشري: عينة من طلاب المرحلة الثالثة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة الموصل للعام الدراسي (2020- 2021).

1- 5 – 2 المجال المكاني: مختبر الانجاز البشري لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

1- 5 – 3 المجال الزماني: للمدة من 2021/6/24 ولغاية 2021/7/1

1- 6 المصطلحات الواردة في البحث

1 - 6 - 1 الجهد الهوائي الفتري Interval Aerobic Effort

هو ذلك العمل البدني الذي يؤدى بشكل متقطع ويشتمل على مجاميع (سيتات) يفصل بينها فترات راحة قد تكون إيجابية أو سلبية أو مختلطة وتتضمن كل مجموعة عدداً من التكرارات التي تفصل بينها فترات راحة اقل مما هي بين المجاميع عادة وقد تكون إيجابية أو سلبية أو مختلطة وكذلك حتى استعادة الشفاء أو نقص الراحة وفقاً للجهد البدني، وقد يكون الجهد البدني هوائيا أو لا هوائيا. (يونس،2010، 36). وللجهد الفتري أهمية كبيرة في تحسين مستوى الأداء وتحقيق أفضل انجاز ممكن ورفع مستوى اللاعب. (هلال، 2022، 192).

1 - 6 - 2 الجهد الهوائي المستمر Continuous Aerobic Effort

يعرف بأنه أي نوع من أنواع التمارين والتدريبات البدنية التي تؤدى بشكل مستمر دون أن تتخلله فترات راحة، ويمكن أن يؤدى بشدد منخفضة أو متوسطة أو عالية. (Hansen et al, 2009,1798-1797)

1 - 6 - 3 نسبة تشبع الدم بالأوكسجين Percentage of Blood Saturation with Oxygen

وهي كمية الأوكسجين المرتبطة بالهيموكلوبين في الدم معبرًا عنها كنسبة مئوية أو هو نسبة الهيموكلوبين المشبع بالأوكسجين نسبة إلى الهيموكلوبين الكلي (غير المشبع + المشبع) في الدم. وتكون المستويات الطبيعية لتشبع الأوكسجين في الدم الشرياني لدى البشر هي (96% - 100%). (e11135, Kobayashi et al.، 2018) ، يزداد تشبع الأوكسجين وفقًا لمنحنى تفكك الأوكسجين والهيموكلوبين ويقترب من 100% عند ضغوط جزيئية للأوكسجين تزيد عن (11) كيلو باسكال. "ان العمل على تنمية اللياقة العامة تزيد من قدرة الدم على حمل الأوكسجين". (مذكور والمرسومي، 2019، 37).

1 - 6 - 4 مقياس التأكسج النبضي Pulse Oximetry

هو جهاز صغير يتم تثبيته عادةً على الإصبع أو أحيانًا على شحمة الأذن أو إصبع القدم أو الأنف، وهو طريقة تستخدم لتقدير نسبة الأوكسجين المرتبطة بهيموكلوبين الدم من خلال تسليط الضوء الأحمر والأشعة تحت الحمراء التي يصدرها هذا الجهاز ويتم قياس كمية الضوء التي يمتصها الدم ويعرض قراءته أو ينقلها إلى جهاز آخر. (Peláez EA, & Villegas ER, 2007, 2296-99) (McClatchey, 2002, 370). (e135832 Javad et al.، 2023) ، ويعد مقياس التأكسج النبضي طريقة أو وسيلة غير جراحية مهمة لتحديد تشبع الدم بالأوكسجين (2Spo) لدى البشر. (10-12، Oveas et al.، 2023).

2- إجراءات البحث

2-1 منهج البحث

استخدام الباحثون المنهج الوصفي (بالأسلوب السببي المقارن) لملاءمته طبيعة البحث.

2-2 عينة البحث

تكونت عينة البحث من عشرة (10) طلاب من المرحلة الثالثة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة الموصل للعام الدراسي (2020-2021)، تم اختيارهم بالطريقة العمدية. والجدول (1) يبين بعض مواصفات عينة البحث.

جدول (1) يبين المعاليم الاحصائية لبعض مواصفات عينة البحث

المعاليم الاحصائية / المتغيرات	الوسط الحسابي س̄	الانحراف المعياري ± ع
الطول (سم)	177.400	6.059
كتلة الجسم(كغم)	87.700	10.499
العمر (سنة)	23.600	1.713

2-3 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث

1- جهاز شريط دوار من نوع (L.G.I. SPORT) صيني الصنع، عدد (1).
2- جهاز مقياس التأكسج النبضي (Pulse Oximeter) صيني الصنع، عدد (1).
3- محرار إلكتروني لقياس درجة حرارة المختبر (Weather thermometer) عدد (2) صيني الصنع.
4- ساعات توقيت إلكترونية يدوية صيني الصنع عدد (2).
5- ميزان طبي لقياس كتلة الجسم والطول نوع (Detecto Medical امريكي الصنع، يقيس لأقرب (200) غم.
6- جهاز تكييف نوع (LG) كوري الصنع، حجم (4) طن.

2-4 وسائل جمع البيانات

تم استخدام القياس والاختبار وجمع المواد المتوفرة كوسائل لجمع المعلومات والبيانات.

2-5 وصف قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين

استخدم جهاز مقياس التأكسج النبضي (pulse oximeter) لقياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين، وكانت الخطوة الاولى هي تشغيل الجهاز ومن ثم اتباع إرشادات الشركة المصنعة للجهاز حول كيفية وتوقيت أخذ القراءة وهي كالآتي:

- التأكد من أن اليد مسترخية ودافئة وأقل من مستوى القلب.

- التأكد من أن اظفر الإصبع الذي يتم القراءة منه جاف ونظيف ومزال منه أي طلاء أظافر.
- الجلوس والاستراحة بوضع مريح لمدة خمس دقائق على الأقل قبل أخذ القراءة.
- وضع وتثبيت جهاز القياس على طرف إصبع السبابة أو الإصبع الأوسط بحيث يكون مريحا وغير مؤلم.
- الجلوس بسكون وعدم تحريك اليد المثبت فيها الجهاز اثناء القياس والانتظار حتى تستقر القراءة وبمجرد ثبات الرقم على شاشة الجهاز يتم تسجيله، وبعدها يتم أزالت الجهاز من الإصبع.

6-2 وصف اختباري الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر

1-6-2 وصف اختبار الجهد الهوائي الفتري

تم تحديد الجهد الهوائي الفتري لتجربة الدراسة الحالية بالاستفادة من المنطقة الرابعة لجداول (Fox،1984) إذ تم اعتماد الزمن من (4-5) دقائق، وتضمن العمل فيها بواقع مجموعتين، وبواقع ثلاثة تكرارات لكل مجموعة بحيث يتراوح زمن التكرار الواحد (5) دقائق باستخدام مدة راحة مقدارها (1:1\2) بين التكرارات (Fox،1984,214) ، وبذلك تحدد اختبار الجهد الهوائي الفتري بالركض على الشريط الدوار بواقع مجموعتين بمدة زمنية مقدارها (15) دقيقة لكل مجموعة واشتملت كل مجموعة على ثلاثة تكرارات زمن التكرار الواحد (5) دقائق وبشدة عمل (60% - 70%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب إذ تراوحت ما بين (140-160) ضربة/دقيقة وبسرعة دوران للشريط الدوار (8) كم/ساعة مع مدة راحة مقدارها (2,5) دقيقة راحة ايجابية بين تكرار وآخر و(5) دقائق بين مجموعة وأخرى.

2-6-2 وصف اختبار الجهد الهوائي المستمر

يتضمن هذا الاختبار الركض على الشريط الدوار لمدة (30) دقيقة بشكل مستمر دون انقطاع بشدة العمل نفسها في الجهد الهوائي الفتري (60% - 70%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب إذ تراوح معدل ضربات القلب ما بين (140-160) ضربة/ دقيقة.

7-2 تحديد شدة العمل بالجهدين الهوائيين المستمر والفتري

تم تحديد شدة العمل بالجهدين الهوائيين المستمر والفتري لعينة البحث باستخدام مؤشر النبض من خلال الإجراءات التالية:

- قياس معدل النبض لعينة البحث في حالة الراحة.
- تحديد معدل النبض الأقصى لأفراد عينة البحث باستخدام المعادلة التالية: -

(220 – العمر= معدل النبض الأقصى)

- تحديد النسبة المئوية للشدة المستخدمة من المعدل الأقصى للنبض.
- بعد الحصول على هذه القيم تم تحديد شدة الجهد الهوائي باستخدام المعادلة التالية:

(معدل النبض الأقصى – معدل النبض في الراحة) × النسبة المئوية للشدة المراد العمل بها (%) + معدل النبض في الراحة (Nieman, 2002,243)وقد تراوحت شدة الجهدين الفتري والمستمر لعينة البحث ما بين (140-160) ضربة/دقيقة.

2- 8 التجارب الاستطلاعية

2 – 8 – 1 التجربة الاستطلاعية للتأكد من سلامة الاجهزة والادوات

تم بتاريخ 8 / 6 / 2021 اجراء تجربة استطلاعية للتأكد من مدى صلاحية وسلامة جهاز الشريط الدوار وجهاز قياس كتلة الجسم والطول.

2 – 8 – 2 لتجربة الاستطلاعية لضبط شدة العمل بالجهدين الفتري والمستمر

تم إجراء تجربتين استطلاعيتين على أفراد عينة البحث الاولى بتاريخ (2021/6/10) لضبط شدة العمل بالجهد الفتري والثانية بتاريخ (2021/6/14) لضبط العمل بالجهد المستمر بالشدة (60% - 70%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب وذلك بعد تحديد الشدة لكلا الجهدين الفتري والمستمر الفقرة (3-7)، إذ تم من خلال هذه التجارب ضبط العمل بحيث يكون معدل ضربات القلب ضمن مدى الشدة التي تم تحديدها لكلا الجهدين ما بين (140-160) ضربة/ دقيقة وبسرعة الدوار (8) كم/ساعة، ولم يتم الانتقال لإجراء التجربة النهائية إلا بعد التأكد من ضبط عينة البحث للركض ضمن حدود معدل ضربات القلب الذي تم تحديده آنفا ولكلا الجهدين.

2 – 8 – 3 التجربة الاستطلاعية للتأكد من سير تجربة البحث ولضبط درجة حرارة المختبر

تم إجراء تجربة استطلاعية بتاريخ 2021/6/20 على أحد الطلاب الذي تم استبعاده من عينة البحث وكان الهدف من اجراء التجربة الاستطلاعية للتعرف على ما يأتي:

1- معوقات العمل التي قد تواجه الباحث في اثناء اجراء التجربة النهائية.

-2التعرف على الزمن اللازم لبلوغ درجة حرارة المختبر إلى (21 - 23) درجة مئوية، فضلاً عن التعرف على المدى الزمني للمحافظة عليها ضمن المدى الحراري المحدد لتجربة البحث.

2 – 9 تجربة البحث النهائية

أجريت تجربة البحث النهائية للمدة من (2021/6/24) ولغاية (2021/7/1) وتضمنت إجراء تجربتين على عينة البحث الأولى للجهد الهوائي الفتري بتاريخ (2021/6/24)، بينما تم إجراء التجربة الثانية للجهد الهوائي المستمر بتاريخ (2021/7/1)، وقد تم البدء بإجراء كل من التجربتين الساعة التاسعة صباحا، وتضمنت اجراءات كل تجربة دخول كل فرد من أفراد عينة البحث إلى المختبر والجلوس فيه لمدة (15) دقيقة قبل إجراء القياسات القبلية، وقد اجريت تجربتي الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر على النحو الآتي:

2 – 9 – 1 اختبار الجهد الهوائي الفتري

تضمنت تجربة الجهد الهوائي الفتري الاجراءات التالية:

1- القياس القبلي:

تم قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين قبل بدء افراد عينة البحث بعملية الاحماء.

2- القيام بعملية الاحماء لمدة (10) دقائق.

3- الركض على الشريط الدوار (التريدميل) لمدة زمنية مقدارها (30) دقيقة بواقع مجموعتين بمدة زمنية مقدارها (15) دقيقة لكل مجموعة واشتملت كل مجموعة على ثلاث تكرارات مدة التكرار الواحد (5) دقائق وبشدة عمل (60% - 70%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب إذ تراوحت ما بين (140-160) ضربة/دقيقة وبسرعة دوران للشريط الدوار (8) كم/ساعة مع مدة راحة مقدارها (2.5) دقيقة راحة ايجابية بين تكرار وآخر و(5) دقائق بين مجموعة وأخرى.

4- بعد الانتهاء من اختبار الجهد الفتري تم قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين لأفراد عينة البحث بعد (5) دقائق من مدة استعادة الشفاء.

2 – 9 – 2 اختبار الجهد الهوائي المستمر

تضمنت تجربة الجهد الهوائي المستمر الاجراءات التالية:

1- القياس القبلي:

تم قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين قبل بدء افراد عينة البحث بعملية الاحماء.

2- القيام بعملية الاحماء لمدة (10) دقائق.

3- الركض المستمر على الشريط الدوار (التريدميل) لمدة (30) دقيقة وبشدة عمل (60% - 70%) من القيمة القصوى لمعدل ضربات القلب إذ تراوحت ما بين (140-160) ضربة/دقيقة وبسرعة دوران للشريط الدوار (8) كم/ساعة.

4- القياس البعدي:

بعد الانتهاء من العدو لمدة (30) دقيقة تم قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين لأفراد عينة البحث بعد (5) دقائق من مدة استعادة الشفاء.

2 – 10 النقاط التي تم مراعاتها

1- إجراء اختباري الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر في التوقيت الزمني والمكاني نفسه.

2- إجراء اختباري الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر في درجات حرارة معتدلة تراوحت ما بين (21-23) درجة مئوية ورطوبة تراوحت (35- 45).

3- توحيد عملية الإحماء من حيث المحتوى والتوقيت الزمني.

4- إعطاء مدة (7) أيام بين الاختبار الهوائي الفتري والاختبار الهوائي والمستمر وذلك لتلافي اي تـأثير للاختبار الأول على الثاني.

2 - 11 الوسائل الإحصائية

تم استخدام الوسائل الإحصائية التالية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- اختبار(t) للعينات المرتبطة والمستقلة.

(التكريتي والعبيدي 1996، 272,101,154,279)

تم استخدام الحزمة الاحصائية (spss) اصدار (13.0).

3- عرض ومناقشة النتائج

3-1 عرض ومناقشة نتائج نسبة تشبع الدم بالأوكسجين

جدول (2) يبين المعالم الاحصائية لنسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين اختباري الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر

النسبة المئوية (%)				
المعاليم الاحصائية / الاختبارات	المتوسط الحسابي س̄	الانحراف المعياري ± ع	قيمة (ت)	مستوى الاحتمالية
قيم الراحة القبلية للجهد الهوائي الفتري	99	0	0.0	1
قيم الراحة القبلية للجهد الهوائي المستمر	99	0		
قيم الراحة القبلية للجهد الهوائي الفتري	99	0	7.359	0,000*
الاختبار البعدي للجهد الهوائي الفتري	95.7	1.418		
قيم الراحة القبلية للجهد الهوائي المستمر	99	0	6,466	0,000*
الاختبار البعدي للجهد الهوائي المستمر	96,6	1,173		
الاختبار البعدي للجهد الهوائي الفتري	95,7	1,418	1,546	0,738
الاختبار البعدي للجهد الهوائي المستمر	96,6	1,173		

* معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0.01 أمام درجة حرية = 9، قيمة (ت) الجدولية = 2.821.

** معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0.01، أمام درجة حرية = 18، قيمة (ت) الجدولية = 2.552.

يتضح من الجدول (2) ما يأتي:

- عدم وجود فرق معنوي عند نسبة خطأ (≤ 0.01) في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين قيم الراحة القبلية للجهدين الهوائيين الفتري والمستمر، إذ كانت قيمة (ت) المحسوبة (0.0).

- وجود انخفاض معنوي عند نسبة خطأ (≤ 0.01) في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين قيم الراحة القبلية والاختبار البعدي للجهد الهوائي الفتري ولصالح الاختبار البعدي، إذ كانت قيمة (ت) المحسوبة (7.359) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية (2.821).

- وجود انخفاض معنوي عند نسبة خطأ (≤ 0.01) في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين قيم الراحة القبلية والاختبار البعدي للجهد الهوائي المستمر ولصالح الاختبار البعدي، إذ كانت قيمة (ت) المحسوبة (6,466) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية (2.821).

- عدم وجود فرق معنوي عند نسبة خطأ (≤ 0.01) في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين الاختبارين البعديين للجهدين الهوائيين الفتري والمستمر، إذ كانت قيمة (ت) المحسوبة (1,546) وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية (2.552).

- كانت نسبة تشبع الدم بالأوكسجين في الاختبار البعدي لكل من اختبار الجهد الهوائي الفتري واختبار الجهد الهوائي المستمر ضمن المدى أو القيم الطبيعية لتشبع الدم بالأوكسجين والتي تتراوح ما بين (95% - 100%).

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من (Belinchon et al.، 2018 ، 32-37) و (Hüseyin et al.، 2018 ، 74 -79) من ان هناك انخفاض معنوي في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بعد الجهد البدني الهوائي ، في حين لم تتفق نتيجة البحث الحالي مع ما استنتجه (Alaa et al.، 2018، 188 - 196) وجماعته من أن التمارين الهوائية لا تؤثر بشكل حاد على تشبع الدم بالأوكسجين ، وكذلك مع ما توصل اليه (Sepriadi et al.، 2023، 3178- 3182) وجماعته إذ توصلوا الى عدم حدوث اي تغيير معنوي في قيم تشبع الدم بالأوكسجين بعد الجهد أو التدريب البدني بكرة السلة لمدة (20) دقيقة.

ويرى الباحثون أن الانخفاض في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بعد كل من الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر ربما يعزى الى ما يأتي:

- الى الانخفاض في الخزين الاحتياطي للجسم من الأوكسجين في الدم. وإن ما يؤكد ذلك ما نقله (Masarat et al.، 2023) وجماعته نقلا عن (Moazami et al.، 2013) الذين أكدوا على أنه يوجد احتياطي للأوكسجين في الدم في ظل الظروف العادية، غير أن الجسم يحتاج عند ممارسة الرياضة إلى كميات كبيرة من الأوكسجين لتلبية احتياجات الطاقة لتقلص العضلات الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض مخزون الأوكسجين في الجسم، وبالتالي يؤدي الانخفاض في تخزين الأوكسجين الى الانخفاض في النسبة المئوية تشبع الدم بالأوكسجين. (Masarat et al.، 2023 ، 149 – 154).

- ربما الى ضعف اللياقة البدنية لأفراد عينة البحث وإن ما يؤيد ذلك ما استنتجه (Pilar et al.، 2021) وجماعته والذين استنتجوا أن انخفاض تشبع الأوكسجين المحيطي أثناء المجهود البدني ارتبط بحالة اللياقة البدنية للرياضي..(Pilar et al., 2021, 391)

- إلى زيادة درجة الحرارة الجسم والعضلات نتيجة الجهد البدني الأمر الذي يؤدي إلى تغيير منحنى الافتراق الاوكسجيني إلى اليمين وبذلك تنخفض جاذبية ارتباط الأوكسجين بالهيموكلوبين، وبالتالي ينخفض تشبع الدم بالأوكسجين، كذلك يزداد الضغط الجزئي للأوكسجين (2PO) مع زيادة درجة الحرارة ويؤدي هذا أيضًا الى تغيير منحنى الافتراق الاوكسجيني إلى اليمين وانخفاض جاذبية ارتباط الأوكسجين بالهيموكلوبين. وإن ما يؤكد ذلك ما ذكره (Cornelius et al.، 2021) وجماعته في تفسير الانخفاض في تشبع الدم بالأوكسجين نتيجة الجهد البدني، إذ ذكروا أن درجة حرارة العضلات غالبًا ما ترتفع نتيجة العمل العضلي من (2 - 30) درجة مئوية مما قد يؤدي إلى زيادة الضغط الجزيئي للأوكسجين (2PO) لإطلاق الأوكسجين (2O) الى العضلات، وبالتالي الى تقليل جاذبية الهيموكلوبين للأوكسجين وبالتالي تقليل تشبع الدم بالأوكسجين. (Cornelius et al.، 2021 ، 313). وتجدر الإشارة الى أن منحنى الافتراق الاوكسجيني هو منحنى سيني يوضح العلاقة بين الضغط الجزيئي للأوكسجين وتشبع هيموكلوبين الدم بالأوكسجين ويؤثر فيه كل من درجة الحرارة والأس أو الرقم الهيدروجيني (pH) وثنائي أوكسيد الكاربون و 2,3 ثنائي الفوسفوكليسيرات.

ويتفق الباحثون مع ما يراه (Cédric et al.، 2004) وجماعته من إن نقص تأكسج الدم الشرياني الناجم عن ممارسة الرياضة (Exercise-Induced Arterial Hypoxemia) (EIAH) هي ظاهرة متعددة العوامل ويمكن تفسيرها عند البالغين من خلال نقص التهوية السنخي النسبي والزيادة في عدم المساواة في التهوية والتروية ($\dot{V}A / \dot{Q}c$) و / أو قصور الانتشار من الاسناخ (الحويصلات) إلى الشعيرات الدموية أثناء التمرين. (Cédric et al., 2004, 74 -79)

اما فيما يتعلق بعدم معنوية الفرق في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين بين الجهد الهوائي الفتري والمستمر فإن ذلك يعني عدم وجود تأثير لنوع الجهد البدني في التغيرات التي تحدث في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين وبحدود اجراءات البحث الحالي.

4 - الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1 - أدى كلا من الجهدين الهوائيين الفتري والمستمر الى حدوث انخفاض في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

2- لم يكن لنوع الجهد البدني الهوائي (فتري، مستمر) اي تأثير في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

3- كان الانخفاض في قيم أو نسبة تشبع الدم بالأوكسجين نتيجة كل من الجهد الهوائي الفتري والجهد الهوائي ضمن المدى الطبيعي (95% - 100%) لقيم أو نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

4 - 2 التوصيات

1- ضرورة تثقيف وتوعية الرياضيين والمدربين بأهمية قياس نسبة تشبع الدم بالأوكسجين لارتباط هذا القياس بحالة اللياقة البدنية للرياضي، فضلا عن أنه يعد مؤشرا مهما للحالة الصحية للرياضي وبخاصة جهازي التنفس، إذ تعد نسبة تشبع الدم بالأوكسجين مقياسًا مهمًا لمدى كفاءة عمل الرئتين وكذلك لمدى كفاءة عمل الجهاز القلبي الوعائي.

2- ضرورة اجراء بحث أو دراسة مشابهه للبحث الحالي تتناول تأثير الجهديين الهوائيين الفتري والمستمر في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين لكن بمدة وبشدة أكبر من المدة والشدة المستخدمة في البحث الحالي.

3- ضرورة أجراء المزيد من البحوث والدراسات التي تتعلق بتأثير اساليب وطرائق مختلفة من التدريب وانواع مختلفة من الجهد البدني للوقوف على مدى تأثير طريقة التدريب ونوع النشاط الرياضي في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين.

المصادر العربية والأجنبية

1- التكريتي، وديع ياسين والعبيدي، حسن محمد عبد (1996)؛ التطبيقات الإحصائية في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

2- مذكور، فاضل كامل والمرسومي، احمد محمود مهدي؛ المشي في زيارة الأربعين وأثره على بعض متغيرات الجهاز الدوري التنفسي لمختلف الاعمار من الذكور، بحث منشور، مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة، المجلد 1، العدد 3، 2019.

3- هلال، سعيد علوان؛ تأثير التدريب الفتري لتطوير التحمل الخاص في بعض القدرات البدنية والوظيفية للاعبي التايكواندو، بحث منشور، مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة، المجلد 4، العدد 3، 2022.

4- يونس، محمد حازم (2010)؛ استجابات بعض عوامل تخثر الدم بعد الجهدين الفتري والمستمر الهوائي وبعد مدة الاستشفاء لدى السباحين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

5- Alaa Mohammed Ali Abdulkareem Tahhan, Mustafa Özdal, Mehmet Vurali, Zarife Pancar (2018). **Influence Effect of aerobic and anaerobic exercise on oxygen saturation**. European Journal of Physical Education and Sport Science. Vol (4) Issue (2):188-196.

6- Belinchon-deMiguel, P.,&Clemente-Suarez,V.J.(2018).**Psychophysiological, Body Composition, Biomechanical and Autonomic Modulation Analysis Procedures in an Ultraendurance Mountain Race**. Journal of Medical Systems, 42, 32-37. https://doi.org/10.1007/s10916-017-0889-y.

7- Cédric Nouri, Claudine Fabre, Frédéric Barthes, Jean-Marie Grosbois, Serge Berthoin et Patrick Mucci. (2004) . **Evidence of Exercise-Induced Arterial Hypoxemia in Prepubescent Trained Children**. PEDIATRIC RESEARCH. Vol. 55, No. 4,681-674.

8- Cornelius Coli , Gadis Meinar Sari1, Purwo Sri Rejeki1. (2020). **Acute Moderate Intensity Exercise Decreases Oxygen Saturation In Obese Women**. STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan. Vol.9 No.2 November Page.310-315.

9- Eroğlu, H., Okyaz, B., & Türkçapar, Ü. (2018). **The Effect of Acute Aerobic Exercise on Arterial Blood Oxygen Saturation of Athletes**. Journal of Education and Training Studies, 6(9a), 74. https://doi.org/10.11114/jets.v6i9a.3562.

10- Hansen D, Dendale P, Jonkers A, Beelen M, Manders RJ,Corluy L, Mullens A, Berger J, Meeusen R, van Loon LJ (2009). **Continuous low – to Modreate – intensity exercise training is as effective as moderate – to high – intensity exercise training at lowering blood HbA1c in obese type 2 diabetets patients**. Diabetologia 52 (9): 1797–1798.

11- Harris KB, Foster C, De Koning JJ, Dodge C, Wright GA, Porcari JP. **Rapidity of response to hypoxic conditions during exercise**. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2013;8(3):330-5.

12- Hüseyin Eroğlu, Bülent Okyaz, Ünal Türkçapar. (2018) . **The Effect of Acute Aerobical Exercise on Arterial Blood Oxygen Saturation of Athletes**. Journal of Education and Training Studies. Vol. 6, No. 9a; 74 -79.

13- Javad Amini-Saman , Maryam Rahmatinejad , Gholamreza Roodabr 1 , Yasamin Amini-Saman , Sohaila Kazazi , Nasim Evani and Sharmin Rahmani , (2023). **Assessing the Concordance of Arterial Oxygen Saturation and Pulse Oximetry in Patients with and Without COVID-19 Hospitalized in the Intensive Care Unit**. J Clin Res Paramed Sci. 12(1):e135832. Published online 2023 July 30. https://doi.org/10.5812/jcrps-135832.

14- Kobayashi, M; Fukuda, S; Takano, KI; Kamizono, J; Ichikawa, K (2018). **"Can a pulse oxygen saturation of 95% to 96% help predict further vital sign destabilization in school-aged children?**: A retrospective observational study". Medicine. 97 (25): e11135. doi:10.1097/MD.0000000000011135. PMC 6023980. PMID 29924014. S2CID 49312513.

15- Masarat Nazeer, Yasmeen Ja, Nadeema Rafiq, Shaugfta Aara.(2023). **A Comparative Study of Oxygen Saturation (Spo2) At Rest and after 6-Minutes Walking Test in Young Adults with Variable BMI**. Indian Journal of Public Health Research and Development;14(2). 149 – 154.

16- McClatchey, Kenneth D. (2002).**Clinical Laboratory Medicine**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. p. 370. ISBN 9780683307511 – via Google Books.

17- Moazami, M., N. Bijeh, S. Gholamian, 2013. **The Response of Plasma Leptin and Some Selected Hormones to 24-weeks Aerobic Exercise in Inactive Obese Women**; International Journal of Sport Studies, 3(1): 38-44.

18- Nieman D (2002): **Exercise testing and prescription**. 5th Edition. McGraw Hill. New York. USA.

19- Onder Daglioglu,)2013(. **The effect of short-term exercise on oxygen saturation in soccer players**, Australian Journal of Basic and Applied Scences, 7(10): 446-449, ISSN 1991-8178

20- Oveas Rafiq Parray, Amatul Muhee, Rather Izhar Ul Haq, Qurat Ul Ain, Riyaz Ahmad Bhat, Jalal Uddin Parrah, Mohd. Altaf Bhat, Showkat Ahmad Shah, Muzzafar Shaheen and Mohd. Iqbal Yatoo .(2023). **Pulse oximetry as a handy tool for determining oxygen saturation in goats with respiratory illness**: A brief study. The Pharma Innovation Journal ; 12(2): 10-12.

21- Peláez EA, Villegas ER (2007). **"LED power reduction trade-offs for ambulatory pulse oximetry"**. 2007 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Vol. 2007. pp. 2296–99.

22- Pilar Martín-Escudero , Ana María Cabanas, Manuel Fuentes- Ferrer and Mercedes Galindo-Canales (2021) **Oxygen Saturation Behavior by Pulse Oximetry in Female Athletes** : Breaking Myths.Biosensors,11(10),391. https://doi.org/10.3390/bios11100391, https://www.mdpi.com/journal/biosensors

23- Sepriadi , Eldawaty , Monica Dara Patiwi , Rika Sepriani. (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, December 2023 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES