تأثير سباحة ٤٠٠ متر حرة بدرجتي حرارة ماء طبيعية ومرتفعة في حجم استهلاك الاوكسجين النسبي لدى السباحين الناشئين

عبدالله حكمت حاجم جامعة الموصل / كلية التربية الاساسية/قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة
abdullah.bep32@student.uomosul.edu.iq
ريان عبد الرزاق الحسو جامعة الموصل / كلية التربية الاساسية/قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة
alhasso59@gmail.com

تاريخ تسليم البحث (٢٠٢٢/٥/٣١) **تاريخ قبول النشر (٢٠٢٢/٧/٢٦)**
DOI: (10.33899/rjss.2024.134096.1066)

الملخص

هدف البحث التعرف على دلالة الفروق بين درجتي حرارة ماء (طبيعية ومرتفعة) في حجم استهلاك الاوكسجين المستهلك النسبي لدى السباحين الناشئين، وقد شمل عينة البحث السباحين الناشئين يمثلون منتخب تربية نينوى للسباحة، وتكونت عينة البحث من (٨) سباحين ناشئين يمثلون منتخب تربية نينوى، تم اختيارهم بصورة عمدية، ولجمع المعلومات استخدم الباحثان الاختبارات والقياسات التقنية، والملاحظة، والمقابلة الميدانية، وسائلاً لجمع البيانات.، وعولجت البيانات احصائيا من خلال الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وt–Test للعينات المرتبطة، ومعامل الاختلاف، وقد استنتج الباحثان الآتي:

١– ان الوسط المائي في درجة حرارة ماء مرتفعة عند الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة لم يحدث زيادة ملحوظة في (حجم الاوكسجين المستهلك النسبي) بالمقارنة مع درجة حرارة ماء طبيعية .

كما اوصى الباحثان بالآتي:

١– استخدام درجة حرارة ماء مرتفعة في المسابح المغلقة للعلاج والترفيه فقط وعدم استخدامها من قبل المدربين لبرامج تدريب السباحين لفترات طويلة وخاصة السباحين الناشئين لما لها تأثير سلبي على انخفاض قدرات السباحين

٢– اجراء دراسة مشابهة للدراسة الحالية والمقارنة بين السباحين الناشئين والمتقدمين وبين الذكور والاناث بدرجات حرارة ماء مختلفة .

الكلمات المفتاحية : ٤٠٠ متر سباحة حرة ، السباحين الناشئين ، حجم استهلاك الاوكسجين النسبي.

The effect of a 400-meter freestyle swim at normal and high water temperatures on the relative volume of oxygen consumed by junior swimmers

Abdullah Hikmat Hajim *Mosul University/College of Basic Education/Department of Physical Education and Sports Sciences*
abdullah.bep32@student.uomosul.edu.iq
Ryan Abdul Razzaq Al-Hasso *Mosul University/College of Basic Education/Department of Physical Education and Sports Sciences*
alhasso59@gmail.com

Received Date (31/05/2022) **Accepted Date (26/07/2022)**
DOI: (10.33899/rjss. 2024.134096.1066)

ABSTRACT

The aim of the research is to identify the significance of the differences between two water temperatures (normal and high) in the volume of oxygen consumption relative to the junior swimmers. They were chosen deliberately, and to collect information, the researcher used technical tests and measurements, observation, and field interview, as means of data collection. The data were treated statistically through the arithmetic mean, standard deviation, t-Test for the related samples, and the coefficient of variation, and the researchers concluded the following:

.The water in high water temperature when physical effort 400 meters free swimming did not cause a noticeable increase in (comparative volume of oxygen consumed) compared to normal water temperature.

The researchers also recommended the following:

-Using high water temperature in closed swimming pools for treatment and entertainment only, and not using it by trainers for long-term swimmer training programs, especially junior swimmers, because it has a negative impact on low swimmers' abilities.

-Conducting a study similar to the current study and comparing junior and advanced swimmers and between males and females at different water temperatures.

Keywords : 400-meter freestyle swimming, junior swimmers, relative oxygen consumption.

١ – التعريف بالبحث :

١ – ١ المقدمة وأهمية البحث :

إن متغيرات صرفيات الطاقة وتبادل الغازات اثناء الجهد البدني في الوسط المائي من الموضوعات الحديثة والمهمة ، لأنه تعبر عن كفاءة الجهاز القلبي الوعائي والجهاز التنفسي لدى السباحين الناشئين ومدى قدراتهم على تحمل تغيرات درجة حرارة الوسط المائي على المتغيرات الوظيفية، ومدى قدراتهم على تلبية متطلبات استهلاك الاوكسجين المتزايدة، وطرح ثاني اوكسيد الكاربون. وتشير أحدث الدراسات إلى أن التنبؤ بالنتائج والنجاح في رياضة السباحة وفقًا لقيم امتصاص الأكسجين ومتغيرات التبادل الغازي، حيث تعد قيمةmax VO2 مؤشراً مباشراً على القدرة على توفير الطاقة لانقباضات العضلات في أثناء عملية التمارين اللاهوائية والهوائية، لذلك يعتبر استهلاك الحد الأقصى للأكسجين مقياسًا رئيسًا يشير إلى القدرة

الوظيفية لنظام القلب والأوعية الدموية، حيث توفر حركية (VO2) تقييمًا مفيدًا لقدرة الجسم على دعم التغيير في الطلب الأيضي وتوفر رؤى قيمة حول استجابات الدورة الدموية والتمثيل الغذائي للتمرين (Keir &et al,2014,p. 22). وفيما يلي استعرض بعض تلك الدراسات التي تناولت تأثير درجات حرارة الماء، دراسة Macaluso& Barone etaie (2013) أظهرت الدراسة زيادة في درجة حرارة الجسم(الجلد) من (1°C to 2°C) درجة مئوية في السباحين الذين يتدربون أو يحاكون سباق في حوض السباحة بدرجة حرارة ماء مرتفعة من (32°C إلى 33°C) (Macaluso &Barone etaie 2013) ، وفي السياق نفسه اجرى Robinson, Somers (1971) دراسة التي استخدمت عينة من السباحين المتقدمين في ثلاث درجات حرارة مختلفة للمياه بمتوسط (21°C , 29°C , 33.5°C) (Robinson S, Somers A1971, 406). ودراسة Bradford& Tipton (2014) طبقت على السباحين المتقدمين بسباق لمسافة ٥ كيلومترات في ثلاث درجات حرارة للمياه هي (23°C , 27°C , 32°C) أظهرت درجة حرارة المستقيم ارتفاعًا قدره (1.1°C) في درجة حرارة ماء (32°C) (Tipton, Mike & Bradford, Carl ,2014,p.6)، من المعروف أن مايقرب ٨٠٪ من الطاقة تُهدر على شكل حرارة تتناسب مع الشدة الأعلى، لذا في التمارين التي تتطلب استهلاكًا أعلى للأكسجين كالاختبار المستخدم من الباحث ٤٠٠ متر سباحة إذ يوفر تقديرًا جيدًا للقدرة الهوائية واللاهوائية في السباحة، ومن ثم يسبح في وقت وشدة كافيين يتيح هذا الجهد إنتاج حرارة داخلية مما قد يؤدي بدوره الى تغيرات في درجة حرارة الجسم المركزية، ويوفر الجهد في درجة الحرارة العالية تحديات يواجهها السباح في توازن حرارة مركز الجسم التي يعتقد الباحث لها تأثير مباشر على استهلاك الاوكسجين من أجل الحصول على نتائج أكثر واقعية تفسر تأثير درجتي حرارة ماء (مرتفعة ، وطبيعية) تم اجراء الاختبار٤٠٠متر سباحة حرة في بيئة تحاكي ظروف المنافسة ولكن باختلاف درجة حرارة الماء. وتبرز اهمية البحث باستهداف عينة من السباحين الناشئين (الفئات العمرية) التي تختلف في استجاباتها تبعا لاختلاف المواصفات الجسمية لديهم ، كذلك استخدام جهاز تحلل الغازات (K5) وهو من الاجهزة الحديثة المستخدمة لتقيم استهلاك (VO_2) في اثناء الجهد داخل حوض السباحة .

١-٢ مشكلة البحث :

من خلال معايشة الباحث للوحدات التدريب الصيفية والشتوية في المسابح المغلقة تمت ملاحظة ان وحدت التدريب في فصل الشتاء بدرجات حرارة ماء تصل الى (٣١°C°33 , C) وقد تكون اعلى يتم فيها تطبيق برنامج التدريب مشابه لما هو في فصل الصيف وعدم مراعاة تغيرات درجات الحرارة وتأثيرها على جسم السباح حيث ان بعض السباحين لايستطيعون اكمال الوحدة التدريبية .

١-٣ أهدف البحث :

يهدف البحث الى: التعرف على دلالة الفروق بين درجتي حرارة ماء (طبيعية ومرتفعة) في حجم استهلاك الاوكسجين المستهلك النسبي لدى السباحين الناشئين.

١-٤ مجالات البحث :

١-٤-١ المجال البشري: سباحين ناشئين يمثلون منتخب تربية نينوى .

١-٤-٢ المجال المكاني: مسبح سنتر سبورت الرياضي.

١-٤- ٣ المجال الزماني: ابتداءً من ٢٠٢٢/٢/٢٥ الى ٣٠/ ٥ /٢٠٢٢.

٢- الدراسات السابقة :

٢-١ دراسة Rodrigo Zacca et al (2017) (مقارنة بين الاختبار التدريجي المتقطع والوقت التجريبي لدى سباحين الفئة العمرية)

كان الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة الخصائص الفسيولوجية والميكانيكية الحيوية بين اختبار تدريجي متقطع وبروتوكول الوقت التجريبي(400m) سباحة حرة لدى السباحين من الفئة العمرية(١٤-١٧) ناشئين، أجرى ١١ سباحًا من السباحين الناشئين على المستوى الوطني (٦ ذكور ، ٥ إناث) بروتوكولًا تدريجيًا متقطعًا بطول(7 × 200m) ٣٠ ثانية راحة ، واختبار(400m) سباحة حرة في أيام منفصلة، تم قياس المتغيرات القلبية والتنفسية بشكل مستمر باستخدام جهاز تحلل الغازات (K4b2, Cosmed, Rome, Italy) عن بعد، وتم قياس المتغيرات الميكانيكية الحيوية (سرعة السباحة ، وتردد الضربات، وطول الضربة) عن طريق تحليل الفيديو. وتضمنت المتغيرات الفسيولوجية (امتصاص الأكسجين ، معدل ضربات القلب، معدل تركيز اللاكتات) وبدرجة حرارة ماء(27.5 ^{o}C) ودرجة حرارة هواء(25.9^{o}C) ودرجة رطوبة البيئة المحيطة (65%). كان هناك مستوى عالٍ من التوافق والارتباطات العالية لجميع المتغيرات الفسيولوجية بين (200m) الاخيرة من الاختبار التدريجي واختبار(400m) ، وبالمثل كان هناك مستوى عالٍ من الاتفاقات والارتباطات العالية لجميع المتغيرات الميكانيكية الحيوية، وتوصل ان مسافة سباحة (400m) اختبارًا صالحًا ومفيدًا وأسهل في إدارته لتقييم القوة الهوائية في السباحين من الفئة العمرية. (Zacca, R,et al,2017,p.36).

٣-١منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث :

تكونت عينة البحث من (٩) سباحين ناشئين يمثلون منتخب تربية نينوى، تم اختيارهم بصورة عمدية ، وتم أخذ موافقة أولياء أمور التلاميذ للمشاركة في (التجربة الرئيسة) (ملحق ١). تم الغاء نتائج

(١) من عينة البحث لعدم استطاعته إكمال الاختبارات بشكل صحيح وعدم قدرة الباحث إعادة الاختبار عليه للظروف نفسها، لتكون العينة بشكلها النهائي مكونة من (٨) سباحين، والجدول (١) يبين مواصفات عينة البحث.

يبين الجدول (١) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات العمر، والطول، والكتلة، والمساحة السطحية للجسم ومؤشر كتلة الجسم ومعامل الاختلاف لعينة البحث

المتغيرات / المعالم الإحصائية		العمر (سنة)	الطول (سم)	الكتلة (كغم)	المساحة السطحية للجسم (BSA)	مؤشر كتلة الجسم (BMI)
عينة البحث	الوسط الحسابي (سَ)	١٥.٠٢٨	١٦٤.٨٧٥	٥٣.٧٢٥	١.٥٧٧	١٩.٧١٢
	الانحراف المعياري (+ع)	٠.٨٣٥	٤.٣١٣	٦.٣٥٧	٠.١٠٢٤	١.٨٣٧
	معامل الاختلاف (خ)	٥.٥٦٠	٢.٦١٦	١١.٨٣٢	٦.٤٩٥	٩.٣٢١

يتبين من الجدول (١) تجانس العينة في المتغيرات (الطول، والعمر، والوزن، والمساحة السطحية للجسم، ومؤشر كتلة الجسم)، إذ كانت قيم معامل الإختلاف بين أفراد العينة أقل من (30%) مما يدل على تجانس العينة.

٣-٣ وسائل جمع البيانات :

إستخدم الباحث الإختبارات والقياسات التقنية، والملاحظة، والمقابلة الميدانية(*)، وسائلاً لجمع البيانات.

٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة :

- جهاز قياس الطول والوزن نوع Medical Scale Detector أمريكي المنشأ.

* **تم إجراء المقابلة الميدانية لكل من السادة:**

اللقب العلمي والأسم	التخصص	مكان العمل
أ.د محمد توفيق عثمان محمد توفيق	فسلجة التدريب	جامعة الموصل/ كلية التربية الاساسية/ قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة
أ.د احمد عبدالغني طه	فسلجة التدريب	جامعة الموصل/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

- منظومة وحدة قياس الأيض المحمول (Wearable metabolic system) والمصنع من قبل شركة (COSMED) لقياس متغيرات التبادل التنفسي والتهوية الرئوية نوع (K5)، مع ملحقاته كافة، ايطالي المنشأ ٢٠١٦.
- حاسوب محمول عدد (١).
- ساعة توقيت الكترونية يدوية، ألمانية المنشأ.
- تجهيزات موحدة للسباحين (شورت ، كب ، نظارت)
- محرار زئبقي انكليزي يقيس (100) درجة مئوية خاص بقياس درجة حرارة الماء.
- كراسي ومناضد لغرض إجراء القياسات.

٣-٥ وصف القياسات والإختبارات :

٣-٥-١ القياسات الجسمية وتشمل قياس الطول والكتلة :

٣-٥-١-١ قياس الطول والوزن :

تم قياس أطوال أفراد عينة البحث باستخدام جهاز (قياس الطول والوزن) نوع (Detecto).

٣-٥-٢ القياسات الوظيفية :

٣-٥-٢-١ قياس متغيرات الجهاز التنفسي :

تم الحصول على بيانات المتغيرات التنفسية في أثناء الجهد ٤٠٠ متر سباحة حرة بظرفي حرارة ماء (25°C) و (31°C) عن طريق منظومة قياس وحدة الأيض المحمولة (Wearable metabolic system) نوع (K5) الجيل الرابع والمعد من شركة (COSMED) الايطالية والمرتبط بالحاسوب بتقنية النظام اللاسلكي (Bluetooth)، والماحق (٢) يوضح الجهاز والملحقات الخاصة به.

يبدأ الإختبار الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة بالنقر على زر (exercise) ثم (Start) ، وعندها يبدأ الجهاز بأخذ القراءات آليا التي تظهر على شاشة الحاسوب، وفي نهاية الإختبار ننقر على (Stop Test)، وتم قياس هذه المتغيرات على مرحلتين مرة بظرف حرارة الماء الطبيعية (25°C ± 1)، ومرة بظرف درجة حرارة الماء المرتفعة (31°C + 1). وتم قياس

- حجم إستهلاك الأوكسجين النسبي (VO2) ووحدة قياسه ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$).

٣-٥-٣ إختبار الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة :

تم إجراء البروتوكول في مسبح داخلي بطول ٢٥ مترًا ، يبدأ الإختبار من لحظة ترك الحوض، وتعتبر ٤٠٠ متر سباحة حرة اختبارًا صالحًا ومفيدًا وأسهل في إدارته لتقييم القدرة الهوائية في السباحين من الفئة العمرية (الناشئين) ، و يوفر تقديرًا جيدًا للقدرة الهوائية في السباحة وبالتالي يسبح في وقت وشدة كافيين بحيث يمكن للسباحين الوصول إلى($\dot{V}O2max$).(Zacca, R&et al ,2017,p.10)

– الهدف من الإختبار:اداء مسافة ٤٠٠ متر سباحة حرة بأقل زمن من داخل حوض السباحة وبالانعطافات المفتوحة (بدون انزلاق تحت الماء)

– الأدوات: ، جهاز تحليل الغازات مع أنبوب التنفس AquaTrainer® مثبت على سنارة ويقوم شخص بحمله بواسطة ملحق خاص به والمشي بجانب الحوض اثناء الاختبار . وجهاز (polar) معد لقياس عدد ضربات القلب داخل الماء من شركة (COSMED).

– مواصفات الإختبار:

١. يؤدي المُختبِر الإحماء لمدة (٥) دقائق خارج حوض السباحة بأسلوب العمل المتداخل .
٢. إعطاء فترة راحة لا تقل عن (٣) دقائق داخل حوض السباحة للتأقلم مع الوسط المائي ومن ثم اخذ قياسات متغيرات التبادل الغازي عند الغمر داخل الماء .
٣. يبدأ الإختبار بعد إعطاء صافرة والانطلاق من داخل حوض السباحة والانعطافات المفتوحة (بدون انزلاق تحت الماء) نظرًا للقيود المرتبطة باستخدام أنبوب التنفس للسباحة لتحيل الغازات.
٤. عند بدء المُختبِر بالسباحة يبدأ المؤقت بتشغيل ساعة التوقيت.
٥. يتوقف الإختبار بعد اداء المختبر مسافة الاختبار ٤٠٠ متر سباحة حرة .
٦. مواصفات الإختبار: يتكون الإختبار من مسافة ٤٠٠ متر سباحة حرة اي قطع ١٦ دورة في حوض سباحة بمسافة ٢٥م.

٣-٦ التجارب الاستطلاعية :

أُجريت جميع التجارب الاستطلاعية في التاريخ الموافق (٢٠٢٢/٢/٢٥-٢٠٢٢/٣/٣) وتضمنت ما يأتي:

٣-٦-١ التجربة الاستطلاعية الاولى :

أُجريت تجربة استطلاعية على عينة البحث لغرض شرح الاختبار للعينة داخل حوض السباحة من خلال توضيح الطريقة التي ستقوم العينة بالاختبار فيها، فضلاً عن استخدام عينة البحث اداة(السنوركل) في اثناء السباحة في المسبح المغلق من أجل التكيف والتآلف على استخدام الجهاز.

٣-٦-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية :

تختص هذه التجربة للتأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة، فضلاً عن شرح مبسط لفريق العمل المساعد بالمراحل التي ستنفذ فيها التجربة وتدريبهم على الأجهزة والأدوات وكيفية استخدامها وطريقة القياس وتوزيع المهام الخاصة بإجراءات التجربة، والملحق (٣) يبين فريق العمل المساعد.

٣-٦-٣ التجربة الاستطلاعية الثالثة :

تم في هذه التجربة تطبيق جميع اجراءات الاختبار بشكل كامل على اثنين فقط من أفراد العينة فضلاً عن التعرف على المعوقات التي قد تظهر عند تنفيذ إجراءات تطبيق التجربة، والتعرف على الوقت التقريبي المستغرق للإختبار.

٣-٧ التجربة الرئيسة :

أُجريت التجربة الرئيسة في يوم (الجمعة) الموافق (٢٠٢٢/٣/٤) في مسبح(سنتر سبورت الرياضي) ، واستغرقت التجربة بدرجتي الحرارة المرتفعة والطبيعية لغاية (٢٠٢٢/٣/٩) تضمنت قياس متغير الدراسة وكما يأتي:

١. **التجربة الاولى:** تم البدء بتنفيذ التجربة الأولى بتاريخ (٢٠٢٢/٣/٤) والتي اتبع الباحثان فيها التسلسل الإجرائي الآتي لتنفيذ تجربته:

- ضبط درجة حرارة الماء (31°C + 1) ودرجة حرارة الهواء(32°C) داخل المسبح .
- ضبط درجة الرطوبة تقترب ما بين (60-70%) .
- قام اللاعب بإجراء الاحماء لمدة (٥) دقائق خارج حوض السباحة وراحة لا تقل عن (٣) دقائق.
- قام اللاعب بالسباحة لمسافة ٤٠٠ متر سباحة حرة من لحظة اعطاء الموقت الاشارة بالانطلاق .
- قياس متغيرات(تبادل الغازات) أثناء السباحة وحتى انتهاء مسافة ٤٠٠ متر.
- وتم استخدام البروتوكول نفسه لبقية السباحين.

٢. **التجربة الثانية:**

تم إجراء التجربة الثانية بتاريخ (٢٠٢٢/٣/٩) وتم تنفيذها بالخطوات نفسها للتجربة الأولى باختلاف درجة حرارة الماء (25°C ± 1) ودرجة حرارة الهواء (31°C) ونسبة الرطوبة(55-60%).

٣-٨ أهم الإجراءات التي قام بها الباحث لتنفيذ التجربة :

١. التأكد من الحالة الصحية للسباحين وسلامتهم من جميع الأمراض التي قد تؤدي إلى تأثير سلبي على السباحين في أثناء تنفيذ التجربة من خلال عرضهم على طبيب متخصص(*).
٢. التأكيد على السباحين بعدم القيام بجهد شديد قبل يوم من اجراء التجربة وذلك لضمان دقة البيانات المأخوذة وخاصة في مرحلة الراحة التامة .

* . الدكتور. رائد سليمان / صحة نينوى /مركز القدس

٣. مطابقة جميع إجراءات التجربتين من حيث أوقات تنفيذها للحفاظ على الساعة البيولوجية الموحدة للاختبارين وتسلسل اجراءها على السباحين، حيث تم إجراءها من الساعة (٩) صباحاً وحتى (12) ظهرا.

٤. تمت مطابقة درجات الحرارة والرطوبة الموجودة في جهاز (K5) مع جهاز (Delta trak) الخاص بقياس درجة الحرارة والرطوبة في جميع اوقات التجربة، وتم الإعتماد على مقياس جهاز (K5) لدقته العالية في القياس.

٥. العمل على إستخدام التحفيز من خلال اداء مسافة الاختبار بما يحاكي السباق من خلال التشجيع اللفظي بين السباحين على انهاء السباق بأقل وقت واعتبراها منافسة بينهم للحصول على نتائج تعبر بشكل صحيح عن الحالة البدنية للسباحين، وأستخدم الباحث هذا التشجيع غالباً في الأوقات الأخيرة من الإختبار.

٦. تمت مراعاة إجراء التجربتين في درجات حرارة ماء (الطبيعية والمرتفعة) تحت الظروف نفسها من حيث الزمان والمكان، والأجهزة والأدوات المستخدمة، وكذلك تسلسل إجراءات قياس متغيرات الجهاز التنفسي.

٣-٩ الوسائل الإحصائية والحسابية :

تم استخدم الوسائل الإحصائية والحسابية الآتية:

١- الوسط الحسابي .

٢- الانحراف المعياري .

٣- (t-Test) للعينات المرتبطة .

٤- معامل الاختلاف .

وتمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار (٢٣).

٤-١ عرض نتائج الفروق في(VO_2) عند الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة في درجة حرارة ماء طبيعية ومرتفعة.

يبين الجدول (2) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعنوية الفروق وقيمة (t) المحتسبة في (VO_2) عند نهاية الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة في درجة حرارة ماء مرتفعة(1+ 31°C) و درجة حرارة ماء طبيعية(1± 25°C).

المتغيرات	درجة حرارة ماء	العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	المعنوية
VO_2 ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)	مرتفعة	٨	٤٤.٨٠٨	٥.٠٩٧	– ١.٧١٠	٠.١٠٩
	طبيعية	٨	٤٨.١٤١	٢.١٠١		

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤ (٠.٠٥)**

يتبين من الجدول (2) ما يأتي:

- عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية عند الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة في (حجم استهلاك الاوكسجين النسبي) إذ بلغت قيمة المعنوية لـ (t) على التوالي (٠.١٠٩) وهي اعلى من مستوى معنوية (٠.٠٥).

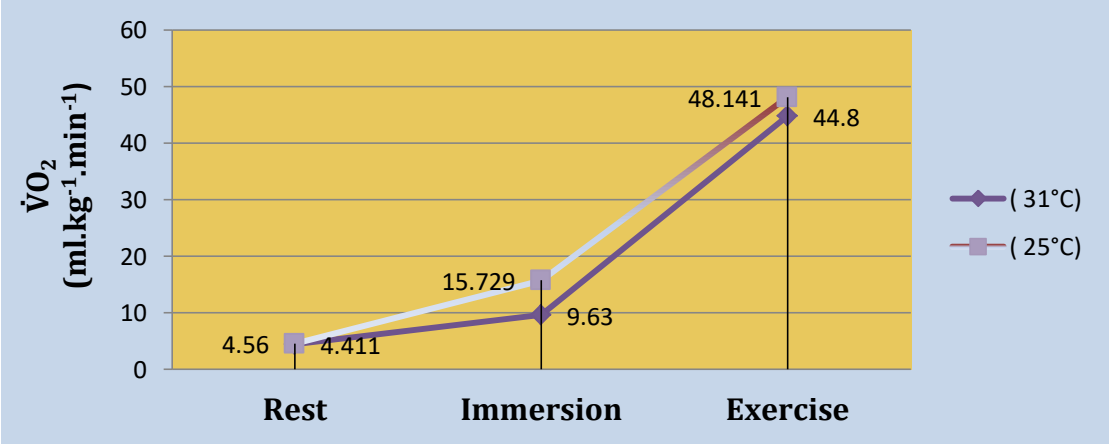
ان ارتفاع حجم استهلاك الاوكسجين في الجهد البدني في درجتي الحرارة الطبيعية والمرتفعة فيعزو الباحث هذا الارتفاع الى زيادة شدة الجهد البدني وبالتالي زيادة الحاجة الى (O2) من قبل العضلات العاملة وبما ان السباحة تتميز عن باقي الفعاليات من حيث وضع الجسم والوسط المائي وطبيعة العمل البدني فأن العضلات تحتاج (O2) لإنتاج الطاقة الكافية لسد متطلبات الجهد البدني، وتعتمد الزيادة في استهلاك الاوكسجين للسباح بالدرجة الاساس على كفاءة عمل الجهاز التنفسي في استخلاص الاوكسجين ونقله من خلال الجهازين القلبي والوعائي، وهذا ما أكده Bongers et al (2013) بأن هناك عاملين يؤثران على (VO2) هما الناتج القلبي واقصى فرق شريان وريدي للأوكسجين، وهذا يعتمد على قدرة الجهازين القلبي والتنفسي لنقل (O2) إلى العضلات العاملة، ومدى قدرة العضلات على استخلاص استخدام (O2) من الدم.(Bongers, 2013, P.7)

ان زيادة في الاوساط الحسابية لاستهلاك الاوكسجين في درجة حرارة ماء طبيعية بالمقارنة مع درجة حرارة ماء مرتفعة . ويعزو الباحثان حسب اعتقاده ان الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة يولد حرارة ايضية عالية، لكن نقل الحرارة عن طريق تيارات الحمل الحراري يزيد عندما يتحرك الماء ملامسا لسطح الجلد وبالتالي تتحفز اليات الدفاع للحفاظ على مركز حرارة الجسم اضافة الى الطاقة الايضية المتولدة من اكسدة (اكسد الكاربوهدرات والدهون) ساهمة في اتزان درجة حرارة مركز الجسم، وبالتالي الفرق البسيط في ارتفاع استهلاك الاوكسجين عن استهلكه في درجة حرارة ماء مرتفعة نتيجة اليات الاضافية المتعلقة بالحفاظ

على درجة حرارة مركز الجسم (الارتجاف ، تضييق الاوعية الطرفية) . كما يتفق الباحثان مع ما ذكره Philippe Hellard (2018) ان سبب الارتفاع البسيط مرتبط بسرعة السباح وزمن الانجاز ، اذ يتميز السباحون الأسرع بارتفاع (VO_2) ووقت أقل للوصول إلى أعلى (VO_2) (Philippe Hellard& et al,2018,p.1-5)

وتتفق نتائج دراستنا مع نتائج دراسة Kazutaka & et al (2001) التي طبقت على السباحين في درجات حرارة مختلفة (23°C −28°C −33°C) اذ لوحظ زيادة في (VO_2) أثناء السباحة والغمر في درجة حرارة ماء(23°C) اعلى منه في درجة حرارة ماء (28°C −33°C) ومع ذلك لم تكن هناك فروق ذات دلالة احصائية في متغير (VO_2). (Kazutaka Fujishima& et al,2001,p.1-3)

ويعتقد الباحث ان الضغط الحراري في الوسط المائي المرتفع ادى الى انخفاض كفاءة الامكانية التنفسية لجهاز التنفس اذ ماقورنت بالوسط المائي الطبيعي وادى الى انخفاض استهلاك الاوكسجين بالمقارنة مع الوسط المائي الطبيعي، ويذكر الهزاع ٢٠٠٥ ان انخفاض كفاءة الجهاز التنفسي يؤدي الى انخفاض استهلاك الاوكسجين الاقصى، ومن ثم انخفاض قدرة الفرد على الاستمرار بأداء النشاط البدني لأطول فترة ممكنة قبل الوصول الى الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (الهزاع ،٢٠٠٥، ص ٥٠) .



الشكل (١) يوضح بالمنحنيات تأثير درجتي حرارة الماء على معدلات حجم الاستهلاك الاوكسجيني النسبي

٥ – الاستنتاجات والتوصيات :

٥ – ١الاستنتاجات :

- ان الوسط المائي في درجة حرارة ماء مرتفعة عند الجهد البدني ٤٠٠ متر سباحة حرة لم يحدث زيادة ملحوظة في (حجم الاوكسجين المستهلك النسبي) بالمقارنة مع درجة حرارة ماء طبيعية .

٥-٢ التوصيات :

- استخدام البرامج التدريبية للسباحين بشكل مناسب لتحفيز التكيفات الايضية والعضلية المناسبة التي من شأنها تحدث فارق كبير بالانجاز باجراء الاختبارات الفسيولوجية للتعرف للقدرات الهوائية واللاهوائية للسباحين وتخصيص مكان لها في خطة التدريب ويوصي الباحث اعتماد مسافة ٤٠٠ متر للتعرف على القدرات الوظيفة للسباحين الناشئين.
- اجراء دراسة مشابهة للدراسة الحالية والمقارنة بين السباحين الناشئين والمتقدمين وبين الذكور والاناث بدرجات حرارة ماء مختلفة .

المصادر

١. الهزاع، هزاع بن محمد (٢٠٠٥): فسيولوجيا الجهد البدني، الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية، ج١. الرياض: جامعة الملك سعود.

2. Bongers, B.C., (2013). Pediatric exercise testing: in health and disease, Thesis, Utrecht University, Utrecht, the Netherlands.
3. Burton, D. A., Stokes, K. A., & Hall, G. M. (2004). Physiological effects of exercise. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain, 4, 185-188., DOI:10.1093/BJACEACCP/MKH050
4. Filippo Macaluso, Rosario Barone, Ashwin W. Isaacs; Felicia Farina, MD; Giuseppe Morici, MD; Valentina Di Felice, PhD":(2013): Heat Stroke Risk for Open-Water Swimmers During Long-Distance Events , WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, 24, 362–365
5. Kazutaka Fujishima, Tomihiro Shimizu, Tetsuro Ogaki, Noboru Hotta, Syozo Kanaya, Tomoki Shono, Takeshi Ueda (2001). Thermoregulatory Responses to Low-Intensity Prolonged Swimming in Water at Various Temperatures and Treadmill Walking on Land. Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science, 10.2114/jpa.20.199
6. Keir DA, Murias JM, Paterson DH, Kowalchuk JM.(2014) Breath-by-breath pulmonary O2 uptake kinetics: effect of data processing on confidence in estimating model parameters.Exp Physiol;99(11):1511-22. doi: 10.1113/expphysiol.2014.080812. PubMed PMID: 25063837
7. Philippe Hellard, Robin Pla, Ferran Rodríguez, David Simbana, David Pyne(2018). Dynamics of the Metabolic Response During a Competitive 100-M Freestyle in Elite Male Swimmers. International Journal of Sports Physiology and Performance, Human Kinetics.10.1123/ijspp.2017-0597. hal-01737751

8. Robinson S, Somers A. (1971): Temperature regulation in swimming. J Physiol (Paris);63(3):406—9.
9. Tipton, Mike , Bradford, Carl. (2014): Moving in extreme environments: Open water swimming in cold and warm water. Extreme Physiology & Medicine. 3. 10.1186/2046-7648-3-12.
10. Zacca, R., Azevedo, R., Silveira, R. P., Vilas-Boas, J. P., Pyne, D. B., Castro. F. A. S, Fernandes, R. J. (2017). Comparison of incremental intermittent and time trial testing in age-group swimmers. The Journal of Strength & Conditioning Research doi:10.1519

ملحق (١)

إقرار ولي أمر السباح الناشئ بعدم الممانعة في المشاركة

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد ولي أمر السباح الناشئ: ..... المحترم

في النية إجراء دراسة خاصة بالسباحين الناشئين الذين يمثلون منتخب تربية نينوى فئة الناشئين، تأثير سباحة ٤٠٠ متر حرة بدرجتي حرارة ماء طبيعية ومرتفعة في عدد من المتغيرات الوظيفية والكيموحيوية والانجاز لدى السباحين الناشئين ، وتبرز اهمية البحث في الوقوف على واقع السباحين الابطال ومعرفة تأثير تغير درجة حرارة الوسط المائي على المتغيرات الوظيفية للسباحين . ومن خلال استخلاص النتائج العلمية الرصينة والتي تخدم المدربين و السباحين الناشئين في وضع وبناء البرامج التدريبية المقننة على اساس المتغيرات الوظيفية للسباحين .

لذا يرجى بيان موافقتكم بنعم أو لا، على كون ابنكم احد السباحين (منتخب تربية نينوى للسباحة) الذين ستجرى الدراسة عليهم، وان التجربة ستطبق في مسبح سنر سبورت الرياضي .

ملاحظة : تم اختيار موعد اجراء التجربة بما يتلائم مع ايام العطل لديه وعدم التأثير على التحصيل الدراسي ، وكذلك يتم تأمين نقل السباحين من والى المسبح .

لذا نتمنى منكم التعاون معنا من اجل تقديم خدمة للمجتمع ولإغراض البحث العلمي

ولسباحينا الابطال

مع جزيل الشكر

طالب الدكتوراه

اسم وتوقيع ولي أمر التلميذ **عبدالله حكمت حاجم اللهيبي**

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الملحق (٢)

مكونات منظومة (Metabolic Measurement System) نوع (K5) مع الملحقات الخاصة بالقياس اثناء السباحة والمعد من شركة (COSMED) الايطالية

الملحق (٣)
قائمة بأسماء فريق العمل المساعد

ت	الاسم	مكان العمل	التخصص	الواجب
١	أ.د. ريان عبد الرزاق الحسو	كلية التربية الاساسية /جامعة الموصل	فسلجة التدريب الرياضي	الاشراف العام على التجربة
٢	أ.د. محمد توفيق عثمان أغا	كلية التربية الاساسية /جامعة الموصل	فسلجة التدريب الرياضي	الاشراف على عمل جهاز تحلل الغازات (K5) وادخال البيانات الخاصة بالعينة
٣	م.م. فادي محمد شيت	مختبر كلية التربية الاساسية/ جامعة الموصل	فسلجة التدريب الرياضي	القياسات الكيميوحيوية (السكر ، اللاكتات)
٤	م.م. عمر عبد الكريم شعبان	مديرية النشاط الرياضي والمدرسي /تربية نينوى	فسلجة التدريب الرياضي	التوقيتات
٥	م.م. مصطفى احمد شهاب	مديرية تربية نينوى	معلم جامعي/ تربية رياضية	قياس درجة حرارة الجسم
٦	م.م. احمد خليل ابراهيم	مديرية الشباب والرياضة	فسلجة التدريب الرياضي	قياس الوزن
٧	شامل حمو	مدرب		السيطرة الاحماء والعينة