



معلومات البحث

الاستلام: 2020 / 05 / 15

قبول النشر: 2020 / 05 / 27

النشر: 2020 / 07 / 01

"التدريب بقانون السرعة الحرجة وأثره في بعض قدرات التحمل و VO_{2max} وانجاز 400م سباحة حرة"

م.م كرار حسين فاضل¹، ا.د. علياء حسين دحام²، ا.د. مخلص محمد جاسم³
العراق – جامعة بابل – كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة^{3,2,1}

ملخص البحث

تكمن أهمية البحث بأعداد التدريبات المقننة وفق قانون السرعة الحرجة مرتبط بمكونات التدريب الفعلي الخاص بهذه المسابقة وما تنعكس تأثيراتها على قدرات التحمل لغرض احداث التطوير في مستوى هذه القدرات من اجل تطوير الانجاز. اما مشكلة البحث : تركزت مشكلة البحث في تطبيق اسلوب تقنين جديد يعتمد على نظامي الطاقة الهوائي واللاهوائي والذي من شأنه احداث تغيرات وظيفية والتي تنعكس على تطوير قدرات التحمل الخاص لكي تجعل اللاعب قادر على تحمل اعباء بدنية ووظيفية مشابهة لأعباء المنافسات .
وقد هدف البحث الى :-

1. اعداد تدريبات بأجزاء السباق وفق مبدأ السرعة الحرجة (css) لسباحي 400م حرة دون 20 عام .
 2. التعرف على تأثير تدريبات السرعة الحرجة في قدرات التحمل والانجاز لسباحة 400م سباحة حرة 20 عام ..
- أما فرض البحث :-
- هنالك تاثير للتدريبات المقننة وفق معادلات السرعة الحرجة للمسافات الجزئية في تطوير قدرات التحمل والانجاز لسباحي 400م سباحة حرة دون 20 عام .-

أما عن منهجية البحث وإجراءاته الميدانية : فاستخدم الباحثين المنهج التجريبي في حل مشكلة البحث ، اما مجتمع البحث فقد تم تحديده بالسباحين لأندية بغداد والفرات الاوسط دون 20 عام وتم توزيعهم لمجموعتين (تجريبية وضابطة).
أما عن اهم الاستنتاجات والتوصيات ، اذ كانت اهم الاستنتاجات ما يأتي:-

1. ان التقنين وفق مبدأ السرعة الحرجة اظهر ان هنالك مساهمة للجانب الهوائي واللاهوائي من خلال انعكاسه على قدرات التحمل والانجاز.
 2. اظهرت الدراسة ان التقنين وفق معدلات سرعة المسابقة غير مؤثر للمسافات القصيرة في التدريب للسباحين فهي تحتاج الى معدلات سرعة اسرع من معدلات المسابقة لتطوير التحمل اللاهوائي
- أما أهم التوصيات فشملت ما يأتي :

1. اعتماد استخدام المعادلات الجبرية لتدريبات مسابقات السباحة والاركاض الاخرى
 2. التأكيد على دراسة السرعة الحرجة كمتغير تابع ومعرفة مدى تأثير التدريبات عليه.
- الكلمات المفتاحية : السرعة الحرجة ، VO_{2max} .



The effect of training at the critical speed law and its impact on some endurance capabilities, VO_{2max} and the achievement of 400m freestyle

Asst. L. karar Hussein Fadhil¹, Dr. Alyaa Hhussein dahha², Dr. Mokhalad mohammed jassim³

^{1,2,3} Iraq. University of Babylon. College of Physical Education and Sports Sciences

Abstract

The importance of the research lies in preparing the codified training according to the critical speed law related to the actual training components of this competition and what is reflected in its impact on the endurance .As for the research problem: it focuses on the research problem in applying a new legalization method that depends on the solar energy system The research aimed to Preparing racing parts training according to the principle of critical speed (css) for 400m freestyle swimmers under 20 years old .

As for the imposition of research There is an effect of standardized training according to the critical velocity equations for partial distances in developing the endurance and achievement capabilities of the 400m freestyle under 20 years.

As for the research methodology and its field procedures: the researchers used the experimental approach to solve the research problem, whereas the research community was identified by swimmers for clubs Badad and the Middle Euphrates under 20 years and they were distributed to two groups (experimental and controlling) by simple random method lottery.As for the most important conclusions and recommendations, as the most important conclusions were the following- :The rationing according to the principle of critical speed showed that there is a contribution to the antenna and anaerobic side through its reflection on the endurance and achievement capabilities,The study showed that rationing according to competition speed rates is not effective for short distances in training for swimmers, as it needs faster speed rates than competition rates to develop anaerobic endurance.

The most important recommendations included the following:

- Approving the use of equations for bold distances for swimming and other running competitions

Keywords: the critical speed law, VO_{2max} .



1-1 التعريف بالبحث

السباحة هي رياضة دورية يتولى فيها كل من العوامل الحيوية والميكانيكية والتدريب الرياضي دورًا أساسيًا في التأثير على الأداء جنبًا إلى جنب مع الركض وركوب الدراجات والتجديف ، كانت هذه المسابقات على مر السنين واحدة من المجالات الرئيسية للبحث في علوم الرياضة . كونها موضوعًا للدراسات التجريبية العلمية المنشورة منذ الثلاثينيات . يتطلب تحقيق الإنجاز الجيد البحث والدراسة بمختلف الطرائق والأساليب والتي تعتمد على أساليب التدريب الحديث . وتعد مسابقي سباحة 400م من المسابقات الاساس في اكتشاف هذه الحادثة في التدريب الرياضي اعتمد الباحث على مؤشر السرعة الحرجة للسباحين الذي أعده العالم (Ginne) من اختبار تطبيقي على سباحي 400 م سباحة حرة والذي اطلق عليها (CSS) سرعة السباح الحرجة . تم استخدام هذا الاختبار كمبدأ تدريبي وتطبيقه على السباحين من اجل اثبات الحقيقة العلمية للاختبار نظرا لعدم وجود برامج تدريبية تشير الى ذلك.

اذ جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على اهمية هذه التدريبات المقننة وفق اسلوب جديد مرتبط بمكونات التدريب الفعلي الخاص بهذه المسابقة وما تنعكس تأثيراتها على قدرات التحمل الخاص لغرض احداث التطوير في مستوى هذه القدرات من اجل تطوير الانجاز

لذا فقط حدد الباحثون مشكلة البحث باستخدام اسلوب تقنين ومعرفة اثاره على قدرات التحمل والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين .

وبالتالي فقد حدد الباحثون اهداف البحث وهي (اعداد تمرينات وفق قانون السرعة احرجة) ثم (التعرف على تأثير التدريبات في قدرات التحمل و Vo2max وانجاز سباحة 400م حرة)

وكذلك افترضوا بأن (هنالك تاثير للتدريبات المقننة وفق معادلات السرعة الحرجة للمسافات الجزئية في تطوير وقدرات التحمل والانجاز لسباق 400م سباحة حرة)

اما في ما يخص مكان اجراء التمارين والتجارب الميدانية فقد اختاروا الباحثين ((مسيح الشعب الدولي)) ليكون مكاناً لاجراء التجربة والتدريبات .

بالاضافة الى اختيارهم للاعبين اندية بغداد والفرات الاوسط ليمثلون عينة البحث ، وكان وقت اجراء البحث محصور في الفترة الزمنية من 2019/3/11 ولغاية 2019/5/22 .

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

1-2 منهج البحث :

أستخدم الباحث المنهج التجريبي لكونه يتلاءم وطبيعة مشكلة البحث ، وأختار أيضاً تصميم أسلوب المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة) ذات الاختبارين القبلي والبعدي .

2-2 مجتمع وعينة البحث :

تم تحديد مجتمع البحث بالسباحين مسافة 400 م سباحة حرة لبناء اختبار تحمل القوة من سباحي أندية محافظات بغداد والفرات الاوسط للموسم الرياضي 2019-2020 وهم اندية (الشرطة ، الجيش ، الديوانية ، الهاشمية ، الدغرة ، المهنوية ، النجف ، الرافدين) والبالغ عددهم (56) سباح لمسافة 400 م سباحة حرة ، واستبعد الباحث (6) سباحين لإجراءات التجربة الاستطلاعية الخاصة بالتجربة ، وبهذا اصبح العدد الكلي لمجتمع البحث (50) سباح ، ، بعدها تم اختيار عينة البحث الرئيسية من لاعبي اندية الفرات الاوسط بالطريقة العشوائية البسيطة (القرعة) والبالغ عددهم (12) سباح اذ يمثلون نسبة (21.42%) مجتمع الاصل ، وتم توزيعهم الى مجموعتين (ضابطة ، تجريبية) بالتساوي بالطريقة العشوائية .



3-2 تحديد متغيرات واختبارات البحث :

اولا : قدرات التحمل الخاصة : وتشمل :

1. تحمل القوة.

2. تحمل السرعة .

3. تحمل الاداء .

a. VO_{2max} .

ثانيا : الانجاز .

1-3-2 الاختبارات والمقاييس المستخدمة في البحث :

1-1-3-2 تحمل القوة للسباحة لمسافة 400 م حرة:

- الهدف من الاختبار: قياس تحمل القوة للسباحة مسافة 400 م حرة.
- الادوات المستعملة : مسبح قانوني ، حبل مطاطي بقياس (5م) * ساعة توقيت نوع (Casio) عدد ، شريط قياس متري.
- أداري الاختبار: مسجل يقوم بالنداء على الاسماء اولاً وتسجيل زمن اداء الاختبار ثانياً.
- مواصفات الاداء :
- القيام بعملية الاحماء ولمدة زمنية من (10-15) دقيقة لكي تتبرئ جميع اعضاء جسم اللاعب ووصول معدل ضربات القلب بمعدل (120-130) ض/ د ، وذلك لأن هذا الاختبار يحتاج الى تهيئة واستعداد بدني عالي .
- يقوم السباح بالاستعداد خلف مكعبات البدء.
- بعد ذلك يتحرك السباح ليقوم الكادر الخاص بربط الحبل المطاط في خصر السباح من الخلف ويتأكد من تثبيته جيداً.
- بعدها يقوم السباح بالنزول الى حوض السباحة .
- ثم ينساب في الماء لمسافة 5 متر L5 وهي مسافة طول الحبل المطاط .
- بعدها يقوم السباح لمسافة 10 م $L\Delta$ وهي التغير بالطول (الاستطالة) الحبل المطاط .
- بعدها يقوم السباح بالسباحة الحرة في هذه النقطة عند مسافة 15 م وهي اقصى امتداد للحبل المطاط لمواجهة قدرة مطاطية الحبل في هذه النقطة .
- التسجيل : يسجل الزمن الذي يستغرقه المختبر في مسافة 15 م من خلال وحدة الزمن ومتى ما فشل السباح من مواجهة مقاومة الحبل المطاط في هذه النقطة فهذا يدل على تغلب المقاومة على تحمل قوة السباح اي بمعنى ان تحمل قوته هبطت خلال هذه الفترة الزمنية المعينة وهنا يتم ايقاف الزمن.
- 2-1-3-2 اختبار (50) م تحمل السرعة لسباحة 400م سباحة حرة⁽¹⁾
- 3-1-3-2 اختبار تحمل الأداء 300 م⁽²⁾
- 4-1-3-2 قياس الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين VO_{2max} ⁽³⁾
- 5-2-4-2 اختبار انجاز 400 م سباحة حرة :
- 5-2 التجربة الاستطلاعية :
- قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية للاختبارات المستخدمة في يوم (السبت) 2019/3/13 اجريت على (6) افراد من مجتمع البحث الغير مشمولين بإجراءات التجربة الرئيسة .

* تم بناء اختبار تحمل القوة من قبل الباحثون



6-2 إجراءات التجربة الرئيسية :

1-6-2 الاختبارات القبلية :

قام الباحث وبمساعدة كادر العمل المساعد والكادر الطبي بإجراء الاختبارات القبلية على عيني البحث للمجموعتين (الضابطة والتجريبية) الخاصة بسباحة 400 م سباحة حرة وركض 1500 م التي تشمل متغيرات الدراسة (قدرات التحمل ، والانجاز) الخاصة بالسباحة في ايام (الاثنين ، الثلاثاء ، الأربعاء) الموافق 15 ، 16 ، 17 / 3 / 2019، وكانت الاختبارات على وفق التسلسل الآتي:-

- اليوم الأول : تم قياس الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين (VO_{2max}) في مختبر الفلسجة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة الكوفة .
- اليوم الثاني : اختبار تحمل القوة، تحمل السرعة ، اختبار تحمل الاداء في مسبح الشعب الدولي في بغداد .
- اليوم الثالث : اختبار الانجاز 400م سباحة حرة في مسبح الشعب الدولي في بغداد .

2-6-2 تجانس وتكافؤ مجتمع البحث :

1-2-6-2 تجانس العينة :

من اجل ضبط المتغيرات التي تؤثر في دقة نتائج البحث لجأ الباحث في التحقق من تجانس عينة البحث ، من خلال تحليلها احصائيا باستخدام معامل (ليفين)

الجدول (1) يبين تجانس مجموعتي البحث للسباحين

نوع الدلالة	القيمة الجدولية	قيمة (ف) المحسوبة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		وحدة القياس	الوسائل الاحصائية المتغيرات
			ع ±	س	ع ±	س		
عشوائي	4.28	1.23	0.70	23.73	0.63	23.70	كغم/م2	مؤشر كتلة الجسم
عشوائي		1.71	0.954	30.753	0.729	30.723	ثانية	تحمل سرعة 50م
عشوائي		2.62	1.128	38.378	1.83	38.298	ثانية	تحمل قوة
عشوائي		3	0.018	3.526	0.0104	3.527	ثانية	تحمل اداء سباحة
عشوائي		1.33	0.064	4.970	0.062	4.963	دقيقة	انجاز 400 م
عشوائي		1.16	1.72	45.16	1.86	44.33	مليتر/	VO_{2max}

من خلال الجدول (1) يتبين لنا ان قيمة مستوى دلالة الاختبار(ليفين) لكل المتغيرات هو اقل من مستوى الدلالة (0.05) .

2-2-6-2 تكافؤ مجموعتي البحث :

لكي يتمكن الباحث من أن يعزو ما يحدث من فروق في نتائج الاختبارات البعدية للمتغيرات قيد الدراسة الى تأثير العامل التجريبي ، لجأ الباحث الى التحقق من تكافؤ المجموعتين وذلك باستخدام اختبار (t-test) للعينات المستقلة للمتغيرات المبحوثة وكما مبين في الجدول (2) .

الجدول (2) يبين تكافؤ مجموعتي البحث للسباحين

نوع الدلالة	القيمة الجدولية	قيمة (ف) المحسوبة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		وحدة القياس	الوسائل الاحصائية المتغيرات
			ع ±	س	ع ±	س		
عشوائي	0.952	0.061	0.954	30.753	0.729	30.723	ثانية	تحمل سرعة 50م
عشوائي	0.903	0.125	1.128	38.378	1.83	38.298	ثانية	تحمل قوة
عشوائي	0.861	0.180	0.018	3.526	0.0104	3.527	ثانية	تحمل اداء سباحة
عشوائي	0.855	0.167	0.064	4.970	0.062	4.963	دقيقة	انجاز 400 م
عشوائي	0.44	0.805	1.72	45.16	1.86	44.33	مليتر/	VO_{2max}



2-6-3 اعداد التدريبات وفق تطبيقات السرعة الحرجة للسباحة والركض :

2-6-3-1 تحديد شدة التدريبات وفقا للسرعة الحرجة :

تم تحديد الشدة التدريبية وفق مبدأ السرعة الحرجة للسباح من تطبيق معادلة السرعة الحرجة الآتية :

- 50 و 400 متر في جلسة واحدة (مع استعادة سلبية لمدة 30 دقيقة).

$$\text{السرعة الحرجة} = \frac{1-2م}{1-2ن} \quad (71:4)$$

400 م هي المسافة الثانية ، 50 م هي المسافة الأولى ÷ زمن 400 م ، زمن 50 م

400م - 50م ÷ 297,78 ثا - 30,72 ثا

350م ÷ 267,06 م = 1,31 السرعة الحرجة لسباحة 400م سباحة حرة ، تم تقنين مفردات البرنامج التدريبي واعطاء

الواجبات التدريبية لجميع المسافات الجزئية

(200م ، 300م) وفق هذه السرعة الحرجة اعلاه .

- بينما تم استخراج السرعة الحرجة لمسافة 200م وفق نفس المبدأ من خلال مسافتي (200م ، 25م) بلغ زمن 200م

2.19 م/ ثا ، بينما كان زمن 25 م/ثا 13,46.

تم تطبيق معادلة السرعة الحرجة من اجل استخراج سرعة حرجة تدريبية جديدة توظف من خلالها التدريبات لتطوير

الجانب اللاهوائي .

175 ÷ 125.54 = 1.39 م ثا السرعة الحرجة المستهدفة للمسافة الجزئية 200م من خلالها يتم اعطاء الواجبات التدريبية

للمسافات (50م -100م -150م-).

ونفرض ان المسافة الجزئية من السباق 150 متر فتكون المعادلة

150م ÷ 1.40 م / ن

الزمن = 150م ÷ 1.40 = 107.14 ثا الزمن القصوي للمسافة الجزئية من السباق وفق السرعة الحرجة

ثم نعوض الزمن على الشدة المطلوبة ولتكن 95% لا استخراج الشدة التدريبية للسباح

شدة التدريب المطلوبة = 107.14 ÷ 0.95 = 112.77 ثانية زمن 150 متر لشدة 95% .

- كانت التدريبات بواقع ثلاث وحدات تدريبية في الأسبوع الواحد السباحة بأيام (السبت والاثنين والأربعاء) .

- كانت مدة تنفيذ التدريبات ضمن فترة الأعداد الخاص وشبة المنافسات وبـ 10 أسابيع وبذلك وبمعدل 30 وحدة تدريبية

خلال ثلاثة اشهر.

- مدة الوحدة التدريبية من الجزء الرئيسي (10-35) دقيقة .

- كانت الشدة المستخدمة في التدريبات للمسافات الجزئية من خلال حاصل قسمة المسافة الجزئية على السرعة الحرجة

للمسافة المعنية تتراوح ما بين (85-105%) من السرعة الحرجة الرياضي .

- كان السباحون قادرين على الامتثال لسرعة التدريب المطلوبة باتباع التعليمات والملاحظات من قبل أحد أعضاء فريق

البحث الذي يمثي على طول جانب المسبح.

- فترات الراحة المستخدمة بين التكرارات اعتمدت على معدل النبض يصل إلى ما بين بما يضمن بقاء المتسابق بعتبة

اللاكتيك او بالقرب منها .

- تموج الحمل التدريبي لمناهج سباحة فعاليتي (400م سباحة حرة كان بنسبة (1:2).

- حجم الحمل التدريبي وضع بما يتناسب وشدة الحمل المستخدمة وقابلية السباحين والراكضين .

- تم الانتهاء من تطبيق المفردات التدريبية لفعاليتي سباحة 400م حرة 2019/7/16 المصادف يوم (الأربعاء) .



4-6-2 الاختبارات البعيدة

اجريت الاختبارات البعيدة بعد الانتهاء من تطبيق التدريبات وفق السرعة الحرجة للسباحين والراكضين وأجزاء المسافات وبنفس الاسلوب والظروف التي تمت بها الاختبارات القبلية.

اجريت الاختبارات البعيدة الخاصة بالسباحين مسافة 400م سباحة حرة في يوم 20-21-22/7/2019 المصادف (السبت ، الاحد ، الاثنين) بنفس الاجراءات التي تمت ونفس عدد الايام

7-2 الوسائل الإحصائية المستخدمة :

استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية (spss) في تحليل نتائج البحث ومنها :-

- الوسط الحسابي .
- الوسيط .
- الانحراف المعياري .
- معامل الالتواء .
- اختبار (t) للعينات المترابطة .
- اختبار (t) للعينات المستقلة .
- النسبة المئوية .
- معامل الالتواء .
- ليفين .

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

1-3 عرض ومناقشة نتائج الاختبارات القبلية والبعيدة للمجموعتين الضابطة والتجريبية للمتغيرات المبحوثة .

1-1-3 عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعيدة لأفراد المجموعة الضابطة للمتغيرات المبحوثة .

جدول (3) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة للعينات المترابطة ومستوى دلالة الاختبار ومعنوية الفرق لاختبارات قدرات التحمل و VO_{2max} والانجاز للمجموعة الضابطة والتجريبية

المتغيرات	المجاميع	وحدة القياس	قبلي		بعدي		قيمة t المحسوبة	قيمة الدلالة sig	دلالة الفروق
			ع	س	ع	س			
تحمل القوة	ضابطة	ثانية	38.298	1.083	41.838	1.069	5.895	0.002	معنوي
	تجريبية	ثانية	38.378	1.128	46.830	1.440	9.150	0.000	معنوي
تحمل السرعة	ضابطة	ثانية	30.723	0.729	30.270	0.507	2.540	0.052	معنوي
	تجريبية	ثانية	30.753	0.954	29.216	0.455	3.470	0.018	معنوي
تحمل الاداء	ضابطة	دقيقة	3.527	0.0104	3.501	0.0104	11.187	0.000	معنوي
	تجريبية	دقيقة	3.526	0.018	3.483	0.014	6.274	0.002	معنوي
VO_{2MAX}	ضابطة	مليلتر/كغم/دقيقة	44.33	1.861	49.50	1.048	7.348	0.001	معنوي
	تجريبية	مليلتر/كغم/دقيقة	45.166	1.722	58.166	1.169	22.517	0.000	معنوي
الانجاز	ضابطة	دقيقة	4.963	0.062	4.892	0.060	3.019	0.029	معنوي
	تجريبية	دقيقة	4.970	0.064	4.833	0.021	4.795	0.005	معنوي

2-1-3 مناقشة نتائج الاختبارات القبلية والبعيدة للمجموعتين الضابطة والتجريبية لقدرات التحمل و VO_{2max} وانجاز سباحة 400م حرة .

تبين من خلال الجدول (3) أن قيمة معنوية الفروق أقل من مستوى الدلالة أذن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي للسباحين والراكضين للمجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي. ويعزو الباحث ان التدريبات وفقا للسرعة الحرجة قد عملت على زيادة الكفاءة الوظيفية التي طورت القدرات البدنية الخاصة بالتالي انعكس هذا التطور في الجانب الوظيفي والبدني على زيادة القدرة على استثمار التكنيك الذي يرتبط بشكل اساسي مع القدرات البدنية مما ادى الى تحسن طول ومعدل الضربة للسباح ومعدل الخطوة بالركض لأفراد المجموعة التجريبية لان



التدريبات كان مقننة بطريقة حديثة تجعل الرياضي يسبح او يركض بسرعه ثابتة خلال اداء واجباته التدريبية للمسافات الجزئية وتم زيادة هي السرعة في بعض الواجبات التدريبية اكثر من سرعة المنافسة لانه كلما قلت مسافة التدريب اصبحت سرعة المنافسة اقل تأثيرا على الاجهزة الوظيفية للرياضي وخاصة التدريبات التي تقع ضمن نظام الطاقة اللاكتيكي مما ساهم ذلك في التغلب على التعب ومقاومته باستمرار بذل المجهود العضلي بالسباحة بوتيرة ثابتة وسرعة ضمن عتبة اللاكتيك او خلال ركض الفترات الطويلة والقصيرة المتمثل بقطع مسافة مسافات معينة تقع ضمن نفس نظام الطاقة الذي اجري به اختبار تحمل السرعة وايضا من خلال التحكم بفترات الراحة الخاصة بأداء كل تكرار ومجموعة وهذا ما يؤكد (جمال صبري) يمكن تطوير تحمل السرعة من خلال التدريب بمسافات قصيرة بفترات راحة قصيرة من 10-30 ثا⁽⁵⁾ مع محاولة على اعتماد تزايد السرعة أي أن "تحمل السرعة يعني الصراع ضد التعب ومقاومته في أثناء بذل مجهود عضلي مستمر الذي يتطلب إظهار السرعة المتزايدة وانتاج الطاقة بالطريقة اللاهوائية"^(6: 112)

كما اوضحت نتائج الجدول (3) الخاص بمتغير تحمل القوة وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية والبعدي ولصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية ويعزو الباحث هذه الفروق إلى التدريبات التي ساهمت في تطوير المتغيرات البدنية ومنها تحمل القوة

ويعزو الباحث انه هذه الفروق في مستوى تحمل القوة العضلية للسباحين والراكضين يرجع إلى خضوعه على البرنامج التدريبي المقترح وفق مبدأ (css) الذي يهدف إلى تنمية وتطوير الجوانب الوظيفية الخاصة بهذه القدرة للسباح والراكض وبما ان التدريبات كانت مقننة وفق سرعات محددة من زمن المنافسة والزمن اللاهوائي القصوي في الوسط المائي والارض الجافة وزعت هذه الواجبات التدريبية ضمن هذه السرعات وبما انه كل تردد وطول لحركة للذراعين وحركات الرجلين (معدل الضربة للسباح، معدل الخطوة للراكض) عبارة عن جهد ضد مقاومة بشدة عالية انعكس تكيفات هذه التدريبات وفق النظام الخاص بالمسافات الجزئية من السباق على قدرة تحمل القوة بالمقابل زادت من زمن تحمل السباح للمقاومة اثناء اختبار تحمل القوة زادت القدرة اللاكتيكية بالتالي ولدت طاقة اكبر للعضلات وانعكس ذلك على تحمل القوة الخاصة للرياضي من خلال وجود طاقة اكبر من السابقة في العضلات من خلال نظام الطاقة اللاكتيكي بالإضافة الى تحمل تراكمات الحامض والالام العضلي وسرعه بالعودة على الاستشفاء مع وجود الأكسجين أو بدونه.

كما يشير (maglischo, 2003) إلى أن التدريبات التي تهدف الى تنمية القدرة الخاصة لتنمية القدرة يجب أن تكون مشابهة بنفس الحركة وسرعتها كما هي عليه بالمنافسة. ^(7: 270)

وتبين من الجدول (3) فروق معنوية في نتائج اختبار تحمل الاداء بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية ويعزو الباحث ذلك إلى تطوير متطلبات زمن الإنجاز الخاص بهذا الاختبار المرتبط بتطور قدرة تحمل الاداء بالسباق، إذ إنَّ التدريبات المطبقة على المجموعة التجريبية تم التخطيط لها بعناية باستخدام مسافة اكبر وقل من مسافة الاختبار وبسرعة اعلى وأقل من سرعة المنافسة، ساعدت في تطوير عمل العضلات من نظام الطاقة السائد التي يتطلبها هذا السباق بصورتها الكلية "أنَّ جسم اللاعب قادر على تأكيد المزج بين أنظمة الطاقة الثلاث بنسب محدودة"^(8: 84) ويرى الباحث أنَّ نوعية التدريبات المستخدمة وفق قانون السرعة الحرجة مع الركض لمسافات اقل واكثر من المسافة الاختبار وفق شدة وتكرار يتعود له اداء المجموعة اتجهت نحو تطوير قدرة تحمل الاداء مما لإحداث تكيفات في العضلات العاملة على بذل القوة المطلوبة واستمرارها، فضلاً عن هدفها الرئيسي هو التأثير في مستوى التكيفات اللاهوائية للجهاز الدوري التنفسي لتحمل التعب والأعباء المتسلطة على العضلات للاستمرار بالركض محافظة على القوة والسرعة المطلوبة وتناسبها مع المسافة المحدد قطعها وما ينتج عن هذه التدريبات من تأثير في مقاومة التعب وإظهار القدرة على قطع مسافة أطول من مسافة السباق وبزمن أقل "ان القدرة على اداء عمل بأقصى سرعة وتوقيت جيد لمدة زمنية طويلة يدل على المطاولة والسرعة"^(9: 470)

كما اوضح الجدول (3) هنالك فروق معنوية في نتائج اختبار ال VO_{2max} بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية ويرى الباحث أن التحسن الناتج يرجع إلى فاعلية البرنامج التدريبي وفق مبدأ السرعة الحرجة الذي تضمن تدريبات ذات مسافات متنوعة تستهدف الجانب الهوائي واللاهوائي مما أدى إلى رفع الكفاءة البدنية ، ذلك أن



التدريب المنظم يعد سبباً رئيسياً لرفع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند أداء المجهود، فضلاً عن زيادة السعة الحيوية والتي تعتبر عامل مؤثر في وصوله إلى أفضل المستويات، لذلك فإن مقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO_{2max} يعتبر مقياساً ومؤشراً حقيقياً وصادقاً للتدريب للمسافات المتوسطة والطويلة للسباحين والراكضين ومتكاملاً للأجهزة الحيوية أثناء الأداء وهي الجهاز التنفسي والجهاز الدوري والدم والعضلات، لذلك تعتمد عليه المتغيرات الفسيولوجية لتقويم حالة الرياضي التدريبية والبدنية والفسيولوجية في أثناء السباق.

أذ يتفق محمد علي القط، أبو العلا عبد الفتاح، على أن التدريب المنظم يكون له تأثير ملموس في زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وتستجيب الإنزيمات بصورة سريعة للتدريب الهوائي على حين تتم زيادة مساحة الشعيرات الدموية بصورة بطيئة، ذلك أن إجمالي حجم الدم وإجمالي حجم الأكسجين يزداد مع التدريب الرياضي الذي يعد عاملاً فعالاً في زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO_{2max} . (83:10) (172:11)

ان تطور هذه القدرات انعكس على تطور الانجاز في المجموعة التجريبية ، اذ ان التدريب وفق السرعة الحرجة وفترات راحة قصيره لمسافات خاصة من مسافة السباق، وباعتماد هذه السرعة في تحديد شدة التدريبات ادى الى تحسن تحمل الراكض الخاص وبإيقاع اسرع من إيقاع السباق وكان لابد من ان تكون هناك تكرارات لتدريب السرعة الخاصة وتحمل السرعة الخاص وبشدد عالية مع تقنية ازمان الراحة بين التكرارات بهدف تطوير هذه القدرات الخاصة، اذ ان التدريبات اللاهوائية وفق السرعة الحرجة المستخدمة للتطوير السرعة وتحمل السرعة الخاص وتحسين الاحساس بالإيقاع الصحيح بالخطوات وبالاستمرار به ، لذا فانه يجب تخصيص مدة راحة مناسبة كافية بين التكرارات لكي يتمكن الراكض من الاحتفاظ بالإيقاع المرغوب في الركض خلال التدريبات هذه "القدرة الكبيرة على إنتاج الطاقة عن طريق تحليل السكر اللاهوائي، مع تراكم حامض اللاكتيك. فضلاً عن ذلك فقد تحسنت آلية ونشاط العضلات والجهاز العصبي واصبح التناسق فيما بينها جيداً وهذا ما ظهر من خلال تناسق الحركات بين اجزاء الجسم المتعلقة عند استمرار الركض لمسافة معينة من مسافة السباق التي تعتمد بشكل كبير على التوافق بين عمل الوحدات الحركية والانعكاسات العصبية داخل العضلة ذاتها وقدرة العضلة على الانقباض بأعلى سرعة لها كما أن قدرة العضلة على الارتقاء والمطاطية تعدّ عاملاً مهماً لتحقيق السرعة العالية وفق ظروف الأداء الجيد، لذا فأن هذه النتائج جاءت منسجمة مع ما حدث من تطور للسرعة الخاصة لأفراد هذه المجموعة والتي استخدمت تدريبات السرعة وتحمل السرعة والتحمل الخاص بالسباق على وفق السرعة الحرجة، وهذا يدل دلالة واضحة على تطور تحمل السرعة والسرعة الخاصة بهذه المسابقة التي تم التأكيد عليها من خلال المنهج التدريبي لهذه المسابقة .

2-3 عرض ومناقشة نتائج الاختبارات (البعدي . بعدي) للمجموعتين الضابطة والتجريبية للمتغيرات قيد البحث .

1-2-3 عرض نتائج الاختبارات (البعدي . بعدي) للمجموعتين الضابطة والتجريبية لقدرات التحمل و VO_{2max} وانجاز

400م سباحة حرة

جدول (4) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة للعينات المترابطة ومستوى دلالة الاختبار

ومعنوية الفرق لاختبارات قدرات التحمل و vo_{2max} والانجاز للمجموعة الضابطة والتجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	ضابطة		تجريبية		قيمة t	قيمة	دلالة
		ع	س	ع	س			
تحمل القوة	ثانية	41.834	1.069	46.830	1.440	6.816	0.000	معنوي
تحمل السرعة	ثانية	30.270	0.507	29.216	0.455	3.787	0.004	معنوي
تحمل الاداء	دقيقة	3.501	0.0104	3.483	0.014	2.501	0.031	معنوي
VO_{2max}	مليتر/كغم/دقيقة	49.50	1.04	58.166	1.169	13.517	0.000	معنوي
الانجاز	دقيقة	4.892	0.060	4.833	0.021	2.272	0.046	معنوي

3-2-3 مناقشة نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية لقدرات التحمل و Vo2max وانجاز سباحة 400م حرة.

تبين من خلال الجدول (4) أن هناك فروقاً ذات دلالة معنوية في الاختبارات البعيدة بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في اختبار تحمل القوة ولصالح افراد المجموعة التجريبية .

وان السبب في ذلك يعزوه الباحث الى الاعتماد على الاسلوب العلمي الصحيح على وفق الاسس التدريبية والفسيولوجية الحديثة في اعداد تدريبات المسافات الجزئية وفق مبدا السرعة الحرجة مما ادى الى الانسجام بين الحمل الخارجي والحمل الداخلي واحداث نوع من التكيفات للأجهزة الوظيفية وملاءمته مع امكانيات اللاعبين البدنية ، اذ كان العمل بتدريبات السرعة الحرجة لدوره الايجابي في تطوير امكانيات افراد المجموعة التجريبية للقدره البدنية (تحمل القوة) إذ ادت التمرينات الى وصول اللاعب الى مستوى عالي ، وقد اكد (محمد عبد الحسن) على ان " تدريبات تحمل القوة يمكن ان تتم عن طريق تمارين المنافسة ، اذ تصعب شروط القوة الخارجية لربطها بتمارين المنافسة كالركض والسباحة نتيجة لمقاومة وزن الجسم خلال مسافات الركض او السباحة او التجديف. (66:12)

كما اوضح الجدول (4) هنالك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية في متغير (تحمل السرعة) وسبب ذلك هو فاعلية التدريبات المسافات الجزئية على وفق سياقها التدريبي الجديد في استهداف قدرة تحمل السرعة في التدريبات المائية بأشكالها كافة بشدة حمل شبه قصوى وفقاً لمؤشرات الزمن المستخرج من قانون السرعة الحرجة مستفيدين من المقاومة المتمثلة بمقلومة الماء او باستخدام وزن الجسم للتغلب على قوة جذب الأرض، وذلك باعتماد تدريبات تحمل القدرة المتزامنة مع السباحة الركض لمسافات جزئية من مسافات السباق لغرض تنمية ما هو متاح من قوة واستمرار عمل العضلات العاملة لضمان تطوير تحمل السرعة، مما أثرت إيجابيا في تكييف أجهزة الجسم في مقاومتها للتعب والزيادة في إنتاج الطاقة بالطريقة اللاهوائية كأثر ناتج من التدريبات اذ اشار (محمد عاطف ومحمد سعيد) "أن تحمل السرعة يعني الصراع ضد التعب ومقاومته في أثناء بذل مجهود عضلي مستمر الذي يتطلب إظهار السرعة المتزايدة وإنتاج الطاقة بالطريقة اللاهوائية". (112:13)

هناك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبارات البعيدة ولصالح المجموعة التجريبية في اختباري 300م سباحة حرة 1000 متر التحمل الخاص بمسافة اقل من مسافة السباق يرجع هذا التقدم الى التدريبات التي استخدمتها الباحث ضمن المنهج التدريبي للمجموعة التجريبية كما ان استخدام هذه المسافات من مسافة السباق هي الاكثر تأثير في تطوير تحمل الاداء لهذه المسابقة حيث يرتبط انجاز الرياضيين ارتباط وثيق بالإنجاز لهذه المسافات وفي كثير من الاحيان تنتبأ بالارقام التي سوف يحققها الرياضيين من خلال ازمان هذه كما اظهر الدولية هنالك معنوية في اختبار تحمل الاداء لصالح المجموعة التجريبية لان المسافات الذين يتدربوها السباحين على مسافات مقارنة من السباق سوف ينعكس ذلك في تطوير قدرتهم الوظيفية والبدنية على المسابقة حيث تكون قابليتهم ذات كفاءة في المحافظة على تحمل سرعتهم وقوتهم لمسافة اقرب من مسافة السباق بقليل اذ ويعزو الباحث ذلك ان تطور التحمل العضلي لهذه المسافات نتيجة انعكاس الاستجابات الوظيفية الناتجة عن التدريب وفق السرعة الحرجة على قدراته البدنية التي تعد من الضروريات المهمة للسباق لا إدامة تحمل ادائه الخاص وخصوصاً في نهاية مسافات سباحة 300-350م وهذه المسافات تعد مقياس تحمل اداء سباحين 400م سباحة حرة ، أي بالإمكان تدريبهم بهذه المسافات لاستهداف الجانب اللاهوائي والهوائي للرياضي . وهذا ما يؤيده رأي سيورسكي و ماتيف و أكلونسكي نقلاً عن عبد علي نصيف "فإن التركيز يجب أن ينصب بشكل رئيس في بناء التحمل الخاص على تطور قابلية بناء الرياضي في المحافظة على مستوى الحمل المعطى له لمدة طويلة" (88:14)

نجد ان هناك فروق معنوية بين الاختبارين ولصالح المجموعتين التجريبية السباحين في القدرة الهوائية القصوى ، لان التدريب وفق هذا المبدأ ادى إلى تحسن سرعة العتبة اللاهوائية للمتسابق فالتدريب في هذه المنطقة يحسن من نظامك اللاهوائي وبدوره ينعكس على نظامك الهوائي فالتأخير على تحمل الجهد في العتبة اللاهوائية يوفر قدرة اعلى للقابلية



الهوائية القصوى وبالتالي يزيد ذلك من كفاءة كل من الجهاز الدوري والتنفسي والعضلي وبالتالي سعى إلى تطوير كفاءة أفراد المجموعة التجريبية

ويفسر الباحث ذلك نتيجة التطور الحاصل في متغيرات تراكم حامض اللاكتيك بنسب أعلى من السابق والنتائج من استجابة المجموعة التجريبية إلى التدريبات التي تم إعدادها وكانت تتضمن مسافات معينة تم التدريب عليها بسرعات مشابهة للمسابقة أو أقل بقليل من سرعة المسابقة التي أدت إلى زيادة كفاءة الجهاز الدوري والتنفسي وزيادة بيوت الطاقة داخل الألياف العضلية مما انعكس على قدرة العضلات على استهلاك الأوكسجين من الدم ، إذ كلما زادت قدرة العضلات على الاستهلاك زادت قيم الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ، وهذا ناتج عن طبيعة الجهد البدني المقنن وفق الأسلوب العلمي الصحيح وخلال فترة تنفيذ التمرينات المعدة من قبل الباحث والتي كانت مناسبة وكافية لأحداث مثل هذا التطور ، وهذا ما أكدته العديد من العلماء إذ أن (التغيرات الفسيولوجية التي تطرأ على أجهزة الجسم تأتي نتيجة الجهد البدني المقنن الذي يستمر لأكثر من (8) أسابيع وأن هذه التغيرات هي المسؤولة عن زيادة قدرة العضلة على استهلاك الأوكسجين وانتاج الطاقة الهوائية) . (15:607)

ويعزو اسباب معنوية الانجاز في نسبة تطوير المسافات الجزئية جميعها والتي تشترك في الناحية البدنية والوظيفية والفسيولوجية، واعتمدنا في اقتراح المسافات على ما يتميز به سبقي 400م سباحة حرة متر من الشدة العالية وزمهما الطويل نسبياً الذي له علاقة بقدرات التحمل الخاص التي تتميز بنقص الأوكسجين الواصل للعضلات العاملة، لأن من شروط حدوث التكيف على التحمل الخاص بالفعالية مقاومة التعب الشديد إذ إن "استخدام الحمل العالي إلى الأقصى بهدف تأمين حدوث التعب، والتعب الشديد التي تعد شرطاً لحدوث عملية التكيف والتي تسهم بدورها في ارتفاع المستوى. (16:55)

5- الاستنتاجات والتوصيات :

1-5 الاستنتاجات :

بناءً على نتائج البحث التي تم التوصل إليها الباحثون في حدود مجتمع البحث أمكن التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1. أن التقنين وفق مبدأ السرعة الحرجة أظهر أن هنالك مساهمة للجانب الهوائي واللاهوائي من خلال انعكاسه على القدرات البدنية والفلسجية والانجاز
2. أن تقنين التدريبات للمسافات الجزئية على وفق السرعة الحرجة وتجزئة المسافات وتحديد الشدد ضمن ذلك أسهمت في تطوير القدرات الخاصة (تحمل السرعة، تحمل القوة تحمل الاداء) والمتغيرات البيوكيميائية والانجاز.
3. أظهرت الدراسة أن التقنين وفق معدلات سرعة المسابقة غير مؤثر للمسافات القصيرة في التدريب للسباحين والراكضين فهي تحتاج إلى معدلات سرعة أسرع من معدلات المسابقة لتطوير التحمل اللاهوائي

2-5 التوصيات :

على ضوء الاستنتاجات التي توصل إليها الباحثون التي أثبتت فعالية استعمال التمرينات اللاهوائية الخاصة بطريقة اللعب يوصي الباحثون بعدة توصيات :-

1. اعتماد استخدام المعادلات للمسافات الجريّة لتدريبات مسابقات السباحة والراكض الأخرى
2. استخدام المعادلات المقننة للمسافات الجريّة لمجاميع تجريبية متعددة ومعرفة تأثيرها على انجاز المسابقة
3. التأكيد على دراسة السرعة الحرجة كمتغير تابع ومعرفة مدى تأثير التدريبات عليه .
4. ضرورة مراعاة الفردية عند تطبيق مبدأ السرعة الحرجة على مجاميع مختلفة من الرياضيين.
5. ضرورة تطبيق مبدأ السرعة الحرجة على مختلف الألعاب الفرقية.



المصادر

1. احمد محسن الحسيني شعبان : أثر السباحة بمعدلات مختلفة من السرعة على بعض النواحي الفسيولوجية والميكانيكية للسباحين ، مؤسسة عالم الرياضة ، الاسكندرية .2014.
2. A simplified method for determining the critical swimming speed as an indicator of swimming fatigue for free runners and remote swimmers Shigeru Takashi, Kohji Wakayoshi, Sejo Nagasawa, Yoko Sakagoshi, Kaoru Kitagawa, Chukyo University, Toyota, Japan.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Wingate_test.
4. Ginne, E ; **The application of the critical power test to swimming and swim training programmers** ,published by Electric word plc , London, 2005, p. 67-71.
5. جمال صبري فرج ؛ موسوعة المطاولة والتحمل تدريب-فسيولوجيا انجاز، الجزء الثاني ،دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، 2019.
6. محمد عاطف الابحر، محمد سعد عبد الله؛ اللياقة البدنية- عناصرها- تنميتها، العربية السعودية، دار الإصلاح، 1984.
7. Maglisho,E.W.swiming fastest ,the essential reference on technique ,training and progeam desing ,human kineties USA 2003.
8. بتر تومسون؛ تنمية القوة العضلية ، نشرة العباب القوى، مركز التنمية الاقليمي، القاهرة، 1997.
9. قاسم حسن حسين ؛ اسس التدريب الرياضي ، ط1، عمان ، دار الفكر والنشر ، 1998.
10. محمد علي أحمد القط: فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة ، ج2، مركز العربي للنشر، القاهرة، 2002.
11. أبو العلا أحمد عبد الفتاح : ، فسيولوجيا التدريب والرياضة ، القاهرة ، دار الفكر العربي، 2003. .
12. محمد عبد الحسن : علم التدريب الرياضي 111 ، ط1 ، جامعة بغداد ، منشورات المكتبة الرياضية ، 2010.
13. محمد عاطف الابحر ، محمد سعد عبد الله؛ اللياقة البدنية- عناصرها- تنميتها ، العربية السعودية، دار الإصلاح ، 1984.
14. عبد علي نصيف ،قاسم حسن حسين (ترجمة) : تطوير المطاولة ، بغداد ، مطبعة العلاء ، 1979.
15. Bassett ,D.R.and E.T.Ltowley .maximal oxygen up classical versus contem porar view point . med sie sport exer . 29 .1997.
16. حمدي عبد المنعم ومحمد عبد الغني ؛ مذكرات علم التدريب الرياضي لطلبة الصف الثاني ، القاهرة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، 1999 .

