



University of Babylon
College of Physical Education

The Effect Of Critical Speed Training
According To Motor Energy On The
Development Of Some Physical, Functional
and Mechanical Variables In The
Achievement Of 5000m Running

Ehab Dakhel Hussein

Dissertation

To

Submitted By The council of Physical Education
/University of Babel partial requirement PH.D
Babylon in physical education

Super Advisor

Prof. Dr. Bayan Ali Al Khakani

The Effect Of Critical Speed Training According To Motor Energy On The Development Of Some Physical, Functional and Mechanical Variables In The Achievement Of 5000m Running

The dissertation consisted of the five chapters:

The Aims of the study:

1. Designing a proposed training program using critical speed training according to the law of motor energy.
2. Identifying the effect of critical speed training according to motor energy law on the development of some physical, functional and mechanical variables.
3. Identifying the effect of critical speed training according to motor energy law the achievement of 500m running.

The Hypotheses of The study:

1. There are statistical differences between pre and post tests in the development of some physical, functional and mechanical variables and in favor of the post tests.
2. There are statistical differences between pre and post tests in achievement and in favor of the post tests.

Fields of the Study:

Subjects: Iraqi elite 5000m runners of the season 2007

Duration: from 10/7/2007 till 13/7/2008

Place: outdoor track of the college of physical education/ university of Baghdad and Al Shaab stadium

Chapter Three (Procedures):

This chapter included the description of the study. The researcher used the experimental method. He used video taping, video analyses and conducted many tests. He then, applied the training program on the subjects. The subjects were (10) National Iraqi elites in 5000m. they were divided into two groups experimental and controlling. Then special tests were used and they are: 60mfrom flight poison, Tomson's test, 1000m test, 2414m test achievement test, critical speed test. The training program was applied on the experimental group. After that, the researcher conducted posttest and used statistical operations to find the results.

Chapter Four (Display of Results):

In this chapter the results are displayed. All the results found in pre and post tests that were applied on the subjects were analyzed and discussed scientifically.

Chapter Five (Conclusions & Recommendations):

The researcher concluded:

1. The development in the level of artistic performance for the experimental group in posttests after using the proposed training program. This proves that this training program affected the level of performance.
2. The necessity of correlating among physical traits by training them. That is to say, correlating speed training with endurance. This is evident in the post tests and in favor of the experimental group.
3. Using interval training is considered the best method for training long distance running especially high intensity interval training.

4. Distributing the phases of running distance contributed in the development of achievement as it is evident from posttest.

Finally the researcher recommended the following:

1. Concentrating on critical speed training.
2. Concentrating upon using interval training in long distance events instead of other types of training.
3. Depending on the recent tests used in the study as indicators for the development of achievement depending on physical, functional and mechanical variables.
4. Concentrating on the correct distribution of muscular work during the race.
5. Using the law of motor energy to specify training intensity due to its importance in identifying the individual differences among athletes.



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل

كلية التربية الرياضية

تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والبيوميكانيكية وانجاز فعالية 5000م

للمتقدمين

تقدم بها

إيهاب داخل حسين

إلى مجلس كلية التربية الرياضية - جامعة بابل
وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في التربية الرياضية

بإشراف

أ.د. بيان علي الخاقاني

2008م

1429هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ

تَمُورٌ مَّرْمَرًا السَّحَابِ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي

أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا

تَفْعَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

إقرار المشرف

أشهد أن هذه الأطروحة الموسومة بـ:

((تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية

والوظيفية والبيوميكانيكية وانجاز فعالية 5000م للمتقدمين)).

التي تقدم بها طالب الدكتوراه (إيهاب داخل حسين) قد تمت تحت إشرافي في
كلية التربية الرياضية – جامعة بابل، وهي جزء من متطلبات نيل درجة
دكتوراه فلسفة في التربية الرياضية ولأجله وقعت.

النوع

أ.د. بيان علي الخاقاني

بناءً على التعليمات والتوصيات المتوافرة، نرشح هذه الأطروحة للمناقشة

م.د. علي عبد الحسن

معاون العميد للدراسات العليا

كلية التربية الرياضية – جامعة بابل

إقرار المشرف اللغوي

أشهد أن هذه الأطروحة الموسومة بـ:

((تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والبيوميكانيكية وانجاز فعالية 5000م للمتقدمين)).

التي تقدم بها طالب الدكتوراه ((إيهاب داخل حسين))، والتي تمت مراجعتها من قبلي لغوياً، بحيث أصبحت مكتوبة بأسلوب علمي سليم خالٍ من الأخطاء والتعبيرات اللغوية غير الصحيحة، ولأجله وقعت.

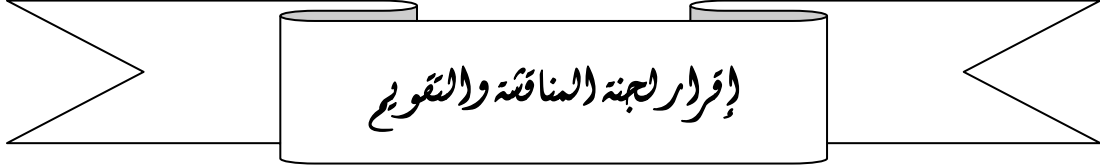
النوع:

الاسم: د. سعدون احمد علي الريعي

اللقب: أستاذ مساعد

مكان العمل: جامعة بابل /كلية التربية

التاريخ:



نشهد أننا أعضاء لجنة المناقشة والتقويم، اطلعنا على الأطروحة الموسومة بـ:

((تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية

والوظيفية والبيوميكانيكية وإنجاز فعالية 5000م للمتقدمين)).

التي تقدم بها طالب الدكتوراه ((إيهاب داخل حسين))، في قسم الدراسات العليا، وناقشنا

الطالب في محتوياتها، وفيما له علاقة بها، وقرر أنها جديرة بالقبول لنيل درجة دكتوراه فلسفة في التربية الرياضية،

بتقدير (()) يوم ، التاريخ الهجري الموافق / / 1429 هـ التاريخ الميلادي الموافق / / 2008.

التوقيع:
الاسم:
عضو اللجنة:
التاريخ: / / 2008

التوقيع:
الاسم:
عضو اللجنة:
التاريخ: / / 2008

التوقيع:
الاسم:
عضو اللجنة:
التاريخ: / / 2008

التوقيع:
الاسم:
عضو اللجنة:
التاريخ: / / 2008

التوقيع:
الاسم:
رئيس اللجنة:
التاريخ: / / 2008

صادق عليها مجلس كلية التربية الرياضية - جامعة بابل في جلسته المرقمة () المنعقدة

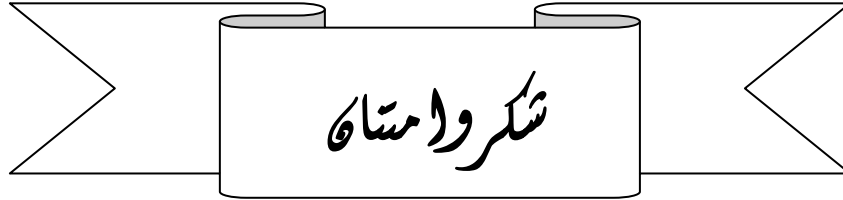
بتأريخ / / 2008.

أ.د. بيان علي الخاقاني
عميد كلية التربية الرياضية - جامعة بابل
2008 / /

الإهداء

الى من ملأ الدنيا بالنعمة التي لا تحصى...
الى الملك القدوس السلام المؤمن المهيمن...رب
العالمين
الى منبع العلم وحامل رسالة السماء اى النور الذي
هدى الخلق..
المصطفى محمد (صلى الله عليه وسلم).
إلى من كانت ولم تزل قدوتي وخليلي عند شدتي
لك أمي عرفاناً ومحبة
إلى كل من أثار لي بصيرتي لإكمال هذه الثمرة إلى أن
أينعت .

إيهاب



الحمد لله الذي جعل الحمد مفتاحاً لذكره وخلق الأشياء ناطقه بشكره والصلاة والسلام على أشرف خلق الله محمد صلى الله عليه وعلى آله الأطهار وصحبه الأبرار ومن تبعهم بإحسان. ربنا لا تؤاخذنا إن نسينا أو أخطانا وقنا عذاب النار.

يقتضي مني الواجب الاعتراف بالفضل الكبير والوفاء للدكتور بيان علي الخاقاني المشرف على الأطروحة الذي أخلني بسمو أخلاقه وكان بحق ناذراً نفسه بعلمه لخدمة الآخرين وأعانني الله لرد جزء يسير من جميل صنعه وفضله. واعترافاً بالجميل أقدم شكري وامتناني إلى الدكتور صريح عبد الكريم لجهوده الخيرة والمستمرة لاغناء البحث بالمعلومات العلمية القيمة فجزاه الله عني خير الجزاء.

ويقتضي مني الواجب أن أشكر كل من قدم لي العون سواء بفكرة أو بمشورة أو بنصيحة أو بمصدر أو بمساعدة وأدعو الله سبحانه وتعالى أن يوفقهم في حياتهم وإعمالهم.

ويجدر بي واجب الاعتراف بالجميل أن أقدم شكري وامتناني إلى الأساتذة الأفاضل الدكتور محمد الياسري والدكتور جمال صبري والدكتور علي عبد الحسن والدكتور حازم علوان الذين لم يتوانوا عن إبداء المساعدة والمشورة العلمية فجزأهم الله عني خير الجزاء.

وعرفاناً بالفضل لا يفوتني شكر الإخوة في اتحاد ألعاب القوى لما قدموه لي من تسهيلات في إجراءات البحث فجزأهم الله عني خير الجزاء، وكذلك أشكر عينة البحث المتمثلة بالمنتخب الوطني العراقي لألعاب القوى بفعالية (5000) متر فجزأهم الله عني خير الجزاء.

ولا يفوتني أن أتقدم بوافر الشكر والامتنان إلى قسم الدراسات العليا في كلية التربية الرياضية ولجميع أساتذة الدراسات العليا وإلى لجنة مناقشة إطار البحث.

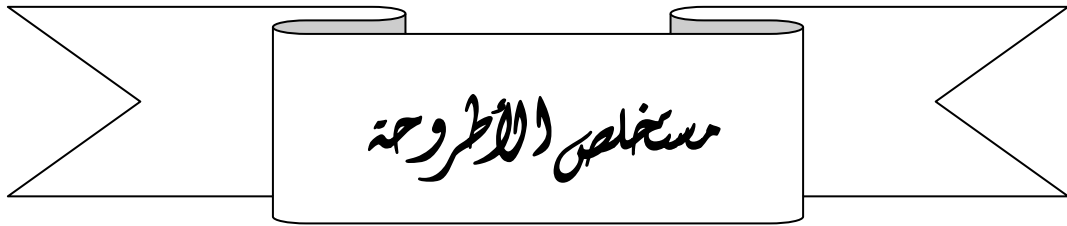
وأسجل شكري وامتناني إلى الدكتور سعدون احمد علي الربيعي المقوم اللغوي للرسالة، وإلى أنسام يعرب خيون لتعاونها معي في ترجمة مستخلص الرسالة من اللغة العربية إلى الانكليزية.

واشكر زملاء الدراسة الذين كانوا لي عوناً طوال فترة دراستي وهم كل من (حسام، وعامر، وفلاح، وحيدر، واحمد، وعلي، ومازن، وعباس) فجزأهم الله عني خير الجزاء.

ولا يفوتني أن أتقدم بشكري وامتناني إلى الأخ سعيد احمد سعيد وذلك لإخراجه الأطروحة بصورتها النهائية فجزاه الله خير الجزاء.

واحني راسي حباً واحتراماً وإجلالاً إلى والدي الكريمين، أمي الغالية منبع المحبة أطال الله جل وعلا في عمرها، وأبي الحنون (رحمه الله تعالى) اعترافاً بفضلته، وأخيراً أقول (جزاكم الله عني خيراً) لكل من أسدى لي المشورة أو أعان في انجاز هذا البحث أو دعا لي بظهر الغيب والحمد لله أولاً وأخيراً.

الباحث



((تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والبيوميكانيكية وانجاز فعالية 5000م للمقدمين)).

المشرف

الباحث

أ.د. بيان علي الخاقاني

إيهاب داخل حسين

كلية التربية الرياضية/جامعة بابل

كلية التربية الرياضية/جامعة بابل

هدفت الدراسة الى:

1. إعداد مفردات تدريبية مقترحة في تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية.
2. التعرف على تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية (السرعة، والسرعة الحرجة، والتحمل) والفسيوولوجية (القدرة اللااوكسجينية اللاكتيكية، والقدرة الاوكسجينية، ونسبة

استهلاك الأوكسجين ونسبة الأوكسجين في الدم، ومعدل النبض)، والبيوميكانيكية (معدل السرعة، وطول الخطوة، وتردد الخطوة)، وانجاز لاعبي (5000) متر المتقدمين.

وافترض الباحث:

1. هناك تأثير لتدريبات السرعة الحرجة في تطوير بعض المتغيرات البدنية (السرعة، والسرعة الحرجة، والتحمل) والفسولوجية (القدرة اللااوكسجينية اللاكتيكية، والقدرة الاوكسجينية، ونسبة استهلاك الأوكسجين ونسبة الأوكسجين في الدم، ومعدل النبض)، والبيوميكانيكية (معدل السرعة، وطول الخطوة، وتردد الخطوة)، وانجاز لاعبي (5000) متر المتقدمين.

تضمن الباب الثالث وصفاً لمنهج البحث الذي استخدمه الباحث وهو المنهج التجريبي، حيث اختار الباحث العينة وهم لاعبو المنتخب الوطني العراقي لالعاب القوى في فعالية (5000) متر والبالغ عددهم (10) لاعبين تم تقسيمهم بالطريقة العشوائية على مجموعتين احدهما ضابطة والاخرى تجريبية وتم تطبيق الاختبارات الخاصة بالبحث وهي (60) متر من الوضع الطائر، واختبار طومسن، واختبار (1000) متر، واختبار (2414) متر، وقياس النبض، وقياس نسبة الاوكسجين بالدم، واختبار السرعة الحرجة، واختبار الانجاز.

تضمن الباب الرابع عرضاً للنتائج التي تم التوصل اليها من الاختبارات القبلية والبعديّة من خلال عرض نتائج المتغيرات البدنية والمتغيرات الوظيفية والمتغيرات الميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها بصورة علمية اعتماداً على المصادر والمراجع العلمية.

من خلال عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1- ظهور تطور ايجابي في المتغيرات البدنية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

2- ظهور نسبة تطور مختلفة في المتغيرات البدنية في المجموعة التجريبية عن الضابطة وفق التسلسل الآتي: (ركض 60 متر، ركض 1000 متر، السرعة الحرجة).

3- ظهور حجم اثر ايجابي في المتغيرات البدنية ولصالح المجموعة التجريبية وفق التسلسل الآتي: (السرعة الحرجة، ركض 60 متر، ركض 1000 متر).

4- ظهور تطور ايجابي في المتغيرات الوظيفية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

5- عدم ظهور تطور للمجموعة الضابطة في المتغيرات الوظيفية الآتية: (اختبار طومسن، نسبة استهلاك الاوكسجين، معدل النبض قبل الجهد).

في ضوء النتائج التي توصل اليها الباحث في موضوع بحثه يوصي الباحث بما يلي:

1- التأكيد على تدريبات السرعة الحرجة باستخدام تدريب اجزاء محددة من مسافة السباق وبشدد عالية.

2- التأكيد على استخدام طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة في فعاليات المسافات الطويلة بالاعتماد على اختبار السرعة الحرجة.

3- ضرورة القيام باختبارات دورية مستمرة لمعرفة مدى نسبة تطور العينة ومدى صلاحية استخدام مثل هذا النوع من المفردات التدريبية.

4- التأكيد على استخدام تدريبات السرعة الحرجة في فترة الاعداد الخاص بما يخدم نوع الفعالية الرياضية الممارسة.

5- الاعتماد على قانون الطاقة الحركية في تحديد الشدة التدريبية لما لها اهمية في معرفة الفروق الفردية بين الرياضيين.

المحتويات

الصفحة	الموضوع	التسلسل
1	العنوان	
2	الآية القرآنية	
3	إقرار المشرف	
4	إقرار المقوم اللغوي.	
5	إقرار لجنة المناقشة والتقييم.	
6	الإهداء.	
7	شكر وامتنان.	
9	مستخلص الرسالة باللغة العربية.	
13	المحتويات.	
18	الجدول.	
21	الأشكال.	
22	الملاحق.	
23	الباب الأول	
24	التعريف بالبحث	1 -
24	مقدمة البحث وأهميته.	1 - 1
26	مشكلة البحث.	1 - 2
27	أهداف البحث.	1 - 3
27	فرض البحث.	1 - 4
27	مجالات البحث:	1 - 5
27	المجال البشري.	1 - 5 - 1
27	المجال الزماني.	1 - 5 - 2

الصفحة	الموضوع	التسلسل
27	المجال المكاني.	3 – 5 – 1
28	تحديد المصطلحات	6-1
29	الباب الثاني	
31	الدراسات النظرية والمثابفة	2 -
31	الدراسات النظرية:	1-2
31	التحمل.	1-1-2
31	التحمل الهوائي.	2-1-2
31	العمل الهوائي خلال التدريب الرياضي.	3-1-2
34	القدرات الهوائية.	4-1-2
37	التحمل اللاهوائي.	5-1-2
37	العمل اللاهوائي خلال التدريب الرياضي.	6-1-2
42	القدرات البدنية.	7-1-2
43	موقع تمرينات السرعة خلال الجرعة التدريبية.	8-1-2
44	نسبة الاوكسجين في الدم.	9-1-2
48	معدل النبض.	10-1-2
51	العوامل المؤثرة في الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين.	11-1-2
52	قانون السرعة.	12-1-2
54	الطاقة.	13-1-2
55	طرائق التدريب.	14-1-2
الصفحة	الموضوع	التسلسل
55	الاداء الفني لفعالية (5000) متر.	15-1-2
58	شدة التدريب.	16-1-2
59	انواع الشدة التدريبية.	17-1-2
60	مستويات شدة الحمل التدريبي.	18-1-2
62	تقنين شدة الحمل التدريبي.	19-1-2
64	تحديد الشدة التدريبية وفق الطاقة الحركية.	20-1-2
67	الدراسات المثابفة:	2-2

67	دراسة سالم حسن سالم (1991):	1-2-2
68	دراسة ريسان خريبط مجيد (واخرون) (1987):	2-2-2
69	دراسة سلام محمد الخطاط (2006):	3-2-2
73	الباب الثالث	
74	منهجية البحث وإجراءاته الميدانية.	-3
74	منهج البحث	1-3
75	مجتمع البحث.	2-3
78	الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة.	3-3
78	وسائل جمع المعلومات.	1-3-3
78	الادوات والاجهزة المستخدمة.	2-3-3
78	اجراءات البحث	4-3
78	ترشيح الاختبارات وكيفية تحديد السرعة الحرجة	1-4-3
	الموضوع	التسلسل
80	الاختبارات البدنية	1-1-4-3
81	الاختبارات الوظيفية.	2-1-4-3
84	الاختبارات البيوميكانيكية	3-1-4-3
85	اختبار الانجاز	4-1-6-3
85	التجربة الاستطلاعية	2-4-3
86	الاختبارات القبلية للبحث	3-4-3
87	المفردات التدريبية	4-4-3
88	الاختبارات البعدية لعينة البحث.	5-4-3
88	الوسائل الاحصائية.	5-3
91	الباب الرابع	
93	عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها	-4
93	عرض نتائج المتغيرات البدنية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	1-4
93	عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدى في المتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	1-1-4

101	عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في المتغيرات البدنية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	2-1-4
-----	--	-------

الصفحة	الموضوع	التسلسل
103	عرض نتائج المتغيرات الوظيفية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	2-4
103	عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	1-2-4
111	عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في المتغيرات الوظيفية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	2-2-4
116	عرض نتائج المتغيرات البيوميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	3-4
116	عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الميكانيكية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	1-3-4
131	عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في المتغيرات الميكانيكية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	2-3-4
138	عرض نتائج القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) في المتغيرات الميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	3-3-4

الصفحة	الموضوع	التسلسل
148	عرض نتائج الإنجاز للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	4-4
147	عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في الإنجاز للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	1-3-4

151	عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في الإنجاز بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.	2-3-4
155	الباب الخامس	
156	الاستنتاجات والتوصيات:	5 -
156	الاستنتاجات	1 - 5
159	التوصيات.	2 - 5
160	المصادر العربية والأجنبية	
167	الملاحق	
A-B-C	مستخلص الأطروحة باللغة الإنكليزية	

الجدول

الصفحة	الجدول	التسلسل
36	يبين شدة حمل التدريب عن طريق معدل القلب والنسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين	1
51	يبين مؤشرات الجهاز الدوري والتنفسي لدى لاعبي التحمل في حالتها الراحة والجهد الأقصى	2
57	يبين مراحل حركة الركض	3
60	يبين درجات شدة الحمل طبقاً للنسبة المئوية	4
61	يبين شدة الحمل طبقاً للزمن المستغرق للانداء	5
61	يبين درجات شدة الحمل طبقاً الى معدل النبض	6
76	يبين تجانس عينة البحث بمعامل الالتواء للمتغيرات قيد البحث	7
77	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية والوظيفية والميكانيكية قيد البحث في الاختبار القبلي (التكافؤ)	8
83	يبين نسبة استهلاك (Vo2max) عن طريق الزمن المنجز عند قطع مسافة (1.5) ميل	9
93	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات البدنية	10

	قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية	
99	يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية.	11
101	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث في الاختبار البعدي	12
103	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية	13
108	يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في المتغيرات الوظيفية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية.	14

الصفحة	الجدول	التسلسل
111	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الوظيفية قيد البحث في الاختبار البعدي	15
116	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية	16
128	يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في المتغيرات الميكانيكية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية	17
131	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الميكانيكية قيد البحث في الاختبار البعدي	18
138	يبين اختبار القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) مستوى الدلالة الحقيقي ودلالة الفروق بين القياسات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي	19
141	يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير عدد الخطوات في الاختبار القبلي	20
142	يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير طول الخطوة في الاختبار القبلي	21
142	يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير معدل السرعة في الاختبار القبلي	22
143	يبين اختبار القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) مستوى الدلالة الحقيقي ودلالة الفروق بين القياسات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي	23
145	يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير عدد الخطوات في الاختبار البعدي	24
145	يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير طول الخطوة في الاختبار البعدي	25

الصفحة	الجدول	التسلسل
146	يبين اختبار أقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير معدل السرعة في الاختبار البعدي	26
147	يبين اختبار أقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير معدل السرعة في الاختبار البعدي	27
148	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في اختبار الإنجاز قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية	28
150	يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في متغير الإنجاز قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية	29
151	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغير الإنجاز قيد البحث في الاختبار البعدي	30

الأشكال

الصفحة	الشكل	التسلسل
53	يوضح العلاقة بين لحظات الارتكاز والدفع	1
82	يوضح اختبار القدرة اللا او كسجينية اللاكتيكية لطومسن	2

الملاحق

الصفحة	الملحق	التسلسل
168	المنهج التدريبي المستخدم	1
169	المقابلات الشخصية التي اجراها الباحث	2

170	يبين فريق العمل المساعد	3
171	يبين جهاز قياس نسبة الاوكسجين في الدم	4

الباب الأول

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته.

2-1 مشكلة البحث.

3-1 أهداف البحث.

4-1 فرض البحث.

5-1 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري.

2-5-1 المجال الزماني.

3-5-1 المجال المكاني.

6-1 المصطلحات المستخدمة في البحث.

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

نظراً للتقدم العلمي الملحوظ الذي شهده العالم لاسيما في السنوات الأخيرة والذي ظهر واضحاً في تحقيق الانجازات الرياضية للفعاليات المختلفة، لذا أصبح من الضروري استخدام مختلف الطرائق والأساليب في التدريب الرياضي من أجل الوصول بالرياضي إلى مستوى الانجاز، ويتم ذلك عن طريق الاقتصاد بالوقت والجهد وتحقيق مسارات حركية صحيحة بما يخدم نوع الفعالية الرياضية الممارسة، ولهذا ظهرت الحاجة الملحة إلى استخدام العديد من العلوم مجتمعة لتحقيق الانجاز العالي في الفعاليات الرياضية المختلفة.

مما لا شك فيه أن المستوى الرياضي المتقدم الذي وصلت إليه دول كثيرة هو نتيجة للتقدم العلمي الذي اعتمد على نتائج البحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال ولم تتوقف عجلة التطور بل ما زالت الدراسات مستمرة إلى الآن لغرض الحصول على أفضل الطرائق والوسائل التدريبية التي تظهر أفضل مستوى في الانجاز والأداء الرياضي.

وقد تداخلت العديد من العلوم الرياضية في مجال التدريب لتحقيق تطوير في مستوى الأداء الحركي وتطوير الانجاز بشكل صحيح بما يخدم نوع الفعالية الرياضية الممارسة، حيث يتداخل علم البايوميكانيك وعلم الفسلجة في التدريب الرياضي للتأثير على تحقيق المستوى المطلوب.

والعاب القوى واحدة من الألعاب الفردية التي تتطلب من اللاعبين بمختلف اتجاهاتها قدرات بدنية خاصة تمكنهم من أداء مختلف الحركات والمهارات الخاصة بها، وتعد المسافات الطويلة واحدة من هذه المسابقات التي تتطلب قدرات بدنية خاصة سواء أكانت هوائية أم لا هوائية، فضلاً عن معدل سرعة خاص والذي يتطلب أيضاً تنظيمًا لتردد الخطوات وأطوالها.

وقد استخدمت العديد من الوسائل والطرائق التدريبية للارتقاء بمستوى الأداء والانجاز لهذه المسابقات ولاسيما مسابقة ركض (5000) متر.

ويعد تدريب السرعة الحرجة من الأساليب التدريبية الحديثة المستخدمة في تدريب المستويات العليا للمسافات المتوسطة والطويلة، حيث يمكن تحديد هذه السرعة نسبة إلى المسافة المقطوعة وزمنها لركض هذه المسافة ويقوم المدرب باستنتاج عدد الأمتار المقطوعة في الثانية، ويمكن أن تمثل السرعة الحرجة لأي مسافة من مسافة هذا الجهد.

ويرى الباحث أن تدريب أجزاء محددة من مسافة هذا السباق كتدريب هوائي بالاعتماد على معدل السرعة الهوائية (السرعة الحرجة) وباستخدام قانون الطاقة الحركية لتحديد شدة الركض بالسرعة الهوائية يعد من الوسائل التدريبية التي لم تستخدم في تدريبات

راكضي هذه المسافة، فضلاً أن التدريبات الهوائية قد شكلت حيزاً تطبيقياً ضيقاً في المناهج التدريبية لراكض هذه المسافة.

ولهذا تتجه أهمية هذه الدراسة إلى استخدام مفهوم السرعة الحرجة لغرض بناء مفردات تدريبية خاص للتدريبات الهوائية وفق قانون الطاقة الحركية وبيان تأثير هذا الأسلوب في بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والميكانيكية لراكض سباق (5000)م.

وبناءً على ما سبق ارتأى الباحث إجراء هذه الدراسة للوصول إلى نتائج من شأنها أن تدخل هذا الأسلوب التدريبي في الوحدات التدريبية لراكض مسافة (5000)م ورفع مستوى الانجاز بها.

2-1 مشكلة البحث:

إن فعالية (5000)م واحدة من السباقات الطويلة التي يمارسها العديد من الرياضيين والتي تعتمد بالدرجة الأولى على القدرات الهوائية (التحمل، وتحمل السرعة، وتحمل القوة، وتحمل الأداء الخاص)، فضلاً عن اعتمادها على القدرات اللاهوائية بالدرجة الثانية.

وقد أشارت معظم الدراسات التي تناولت مشاكل التدريب إلى خصوصية التدريبات الهوائية، إلا أنها لم تشر إلى وجود مفردات تدريبية للتدريبات الهوائية وتحديداً لم تتم الإشارة إلى تطبيق تدريب هذه القدرات وفق مفهوم السرعة الحرجة وباستخدام قانون شدة التدريب وفق قانون الطاقة الحركية والتي تعد من الطرائق الجديدة التي لم تدخل حيز التطبيق، من أجل وضع بعض الحلول لمشكلة تراجع الأرقام العراقية ولاسيما في السنوات الأخيرة في ركض (5000)م " تحديداً إذا ما علمنا أن الرقم العراقي هو (15.00) دقيقة، والرقم العالمي هو (12.36) دقيقة، والرقم العربي هو (12.55) دقيقة " (*).

وقد ارتأى الباحث استخدام أحد القوانين الميكانيكية وهو قانون الطاقة الحركية في تحديد الشدة التدريبية لأجزاء ثابتة لمسافة السباق بدلالة السرعة الحرجة لاعتقاد الباحث بأن موضوع استخدام المبادئ الميكانيكية لم تأخذ مداها الواسع في حيز التدريب الرياضي ولاسيما في المسافات الطويلة والمتوسطة.

لذلك استخدم الباحث قوانين ميكانيكية في التدريبات الهوائية وفق السرعة الحرجة وإمكانية معرفة تأثيرها على المتغيرات الوظيفية والبدنية والبيوميكانيكية التي تحدث نتيجة

(*) أرشيف الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى.

نوري جخيور صاحب الرقم العراقي الحالي.

بيكلا الاثيوبي صاحب الرقم العالمي.

مخلد العتيبي السعودي صاحب الرقم العربي.

لاستخدام هذه النظرية وفعاليتها في التدريبات الهوائية بما يؤمن استخدامها في الفعاليات التي تتميز باستخدام التدريبات الهوائية.

3-1 أهداف البحث:

1. إعداد مفردات تدريبية مقترحة في تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية.
2. التعرف على تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقاً للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية (السرعة، والسرعة الحرجة، والتحمل) والفسولوجية (القدرة اللااوكسجينية اللاكتيكية، والقدرة الاوكسجينية، ونسبة استهلاك الأوكسجين ونسبة الأوكسجين في الدم، ومعدل النبض)، والبيوميكانيكية (معدل السرعة، وطول الخطوة، وتردد الخطوة)، وانجاز لاعبي (5000) متر المتقدمين.

4-1 فرض البحث:

1. هناك تأثير لتدريبات السرعة الحرجة في تطوير بعض المتغيرات البدنية (السرعة، والسرعة الحرجة، والتحمل) والفسولوجية (القدرة اللااوكسجينية اللاكتيكية، والقدرة الاوكسجينية، ونسبة استهلاك الأوكسجين ونسبة الأوكسجين في الدم، ومعدل النبض)، والبيوميكانيكية (معدل السرعة، وطول الخطوة، وتردد الخطوة)، وانجاز لاعبي (5000) متر المتقدمين.

5-1 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبو المنتخب الوطني العراقي لمسابقة (5000) م للموسم 2007.

2-5-1 المجال الزماني: للمدة من 2007/7/10 ولغاية 2008/7/13.

3-5-1 المجال المكاني: ملعب الساحة والميدان الخارجي في كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد، ملعب الشعب الدولي.

6-1 المصطلحات المستخدمة في البحث:

- **السرعة الحرجة⁽¹⁾:** أعلى معدل سرعة هوائية للاعب تحتسب له من خلال ركض مدة زمنية محدودة طويلة مثل (20 دقيقة، 30 دقيقة، 100 دقيقة) وتقسم المسافة المقطوعة على زمن قطع هذه المسافة، ويمكن ببساطة إجراء اختبار دوري للاعب نهاية كل دورة تدريبية متوسطة (4-6) دورة في الأسبوع.
- **تحديد العمل الهوائي في التدريبات على وفق مؤشر معدل ضربات القلب المحددة لنظام الطاقة الهوائي.**

(1) الأكاديمية العراقية الرياضية؛ صريح عبد الكريم الفضل، الطاقة الحركية.

- **تحمل الأداء الخاص:** صفة بدنية جاءت نتيجة لارتباط بعض العناصر البدنية بعضها ببعض مثل السرعة والتحمل، أو القوة والتحمل، لذا فهي مركب يدخل فيه عنصر التحمل ممزوجاً مع العناصر البدنية الأخرى وينسب مختلفة لنوع النشاط المتخصص، مثل المنافسات الرياضية التي تتميز باستمرار الأداء الحركي بالسرعة أو بالقوة ولمدة زمنية معينة (1).

(1) Novich, M.M. and T aylor B. **Training and Conciliations of Athletics;**
(Philadelphia, Tabinger, 1992), p97.

الباب الثاني

2- الدراسات النظرية والدراسات السابقة (المشابهة):

1-2 الدراسات النظرية:

1-1-2 التحمل.

2-1-2 التحمل الهوائي.

3-1-2 العمل الهوائي خلال التدريب الرياضي.

4-1-2 القدرات الهوائية.

5-1-2 التحمل اللاهوائي.

6-1-2 العمل اللاهوائي خلال التدريب الرياضي.

7-1-2 القدرات البدنية.

8-1-2 موقع تمرينات السرعة الخاصة خلال الجرعة التدريبية.

9-1-2 نسبة الاوكسجين في الدم.

10-1-2 معدل النبض.

11-1-2 العوامل المؤثرة في الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين.

12-1-2 قانون السرعة.

13-1-2 الطاقة.

14-1-2 طرائق التدريب.

15-1-2 الاداء الفني لفعالية (5000) متر.

16-1-2 شدة التدريب.

17-1-2 انواع الشدة التدريبية.

18-1-2 مستويات شدة الحمل التدريبي.

19-1-2 تقنين شدة الحمل التدريبي.

20-1-2 تحديد الشدة التدريبية وفق الطاقة الحركية.

2-2 الدراسات السابقة (المشابهة):

1-2-2 دراسة سالم حسن سالم (1991):

2-2-2 دراسة ريسان خريط مجيد (واخرون) (1987):

3-2-2 دراسة سلام محمد الخطاط (2006):

2- الدراسات النظرية والدراسات السابقة (المشابهة):

1-2 الدراسات النظرية:

1-1-2 التحمل (1):

مقدرة الفرد الرياضي على الاستمرار في الاداء بفاعلية دون هبوط في كفاءته أو مقدرة الرياضي على مقاومة التعب. اما اهمية التحمل فهو مهم للعديد من الرياضات وكذلك يسهم في اكساب عناصر اللياقة البدنية الأخرى.

اما انواع التحمل فيقسم التحمل على:

1- التحمل العام

2- التحمل الخاص:

أ- التحمل الهوائي (Aerobic).

ب- التحمل اللاهوائي (Anaerobic).

2-1-2 التحمل الهوائي:

المقدرة على الاستمرار في الأداء بفاعلية دونما هبوط مستوى الأداء في الرياضة التخصصية باستخدام الأوكسجين (2).

3-1-2 العمل الهوائي خلال التدريب الرياضي (1):

(1) مقتي ابراهيم حماد؛ التدريب الرياضي الحديث (تخطيط وتطبيق وقيادة). ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1998)، ص 105-106.

(2) مقتي ابراهيم حماد؛ نفس المصدر السابق، 1998، ص 107.

يساعد الجهاز الدوري في التخلص من حامض اللاكتيك نتيجة زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة عن طريق زيادة الدفع القلبي وكثافة الشعيرات الدموية وتوزيع سريان الدم إلى العضلات العاملة، وإن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء التدريب الرياضي يتم باستخدام أوكسجين الهواء الجوي ويعتمد جري المسافات الطويلة على الطريق الهوائي أي على كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج الكيميائية المختلفة ويجب أن نفهم بأن جري المسافات القصيرة فقط تعتمد بالدرجة الأولى على الطريق اللاهوائي.

أما الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين كمقياس للقدرة الهوائية فهي تعتمد على العمليات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية على وجود الأوكسجين فهو يعد عاملاً أساسياً في إنتاج الطاقة الهوائية عند استهلاك الأوكسجين من الصفات الهامة التي يتطلبها التدريب البدني الذي يتطلب تحمل الأداء لمدة طويلة حيث استهلاك الأوكسجين بكفاءة أي كفاءة إنتاج الطاقة إن الدم الشرياني يحمل الأوكسجين إلى الأنسجة التي تستهلك منه جزءاً ويخرج الباقي من الأوكسجين مع الدم الوريدي كما يحمل الدم الوريدي كمية من الأوكسجين بالرغم من مروره على أنسجة الجسم إلا أن هذه الأنسجة لم تستهلك كل كمية الأوكسجين التي يحملها الدم وبهذا فإن الأوكسجين المستهلك هو عبارة عن الفرق في حجم الأوكسجين الشرياني وحجم الأوكسجين الوريدي ويستهلك الجسم أثناء الراحة عادة (200-300) مليلتر أوكسجين/دقيقة، ويزيد ذلك أثناء التدريب الرياضي حيث يزيد حجم الدفع القلبي وكذلك فرق الأوكسجين الشرياني الوريدي مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الأوكسجين، وإذا استمر التدريب الرياضي لمدة أقل من (2-3) دقيقة مع ارتفاع شدته فإن استهلاك الأوكسجين يزيد تدريجياً بصفة مستمرة من بداية العمل وحتى نهايته، ويبدأ بالانخفاض فقط بعد التوقف عن العمل وإذا استمر الأداء بطريقة منتظمة فيزيد استهلاك الأوكسجين خلال الدقائق الأولى وحتى يصل إلى مستوى معين ويبقى ثابتاً عند هذا المستوى خلال العمل وهذا ما يسمى (الحالة الثابتة) ويقل استهلاك الأوكسجين عند الانتهاء من العمل كما أن الجهاز الدوري ينقل الأوكسجين إلى العضلات التي تستطيع استهلاك كل الأوكسجين الوارد لها حتى عند أداء أقصى شدة لذا فإن العضلات تعد العامل المحدد للكفاءة الهوائية وليس عملية نقل الأوكسجين إلى العضلات، إن جري المسافات الطويلة يتطلب الأداء فيها مجهوداً بدنياً كبيراً لمدة طويلة تحتاج فيها العضلات إلى كمية من الأوكسجين يقوم بهما الجهازين الدوري والتنفسي كما أن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين مؤشراً لكثير من الوظائف الفسيولوجية التي تتلخص فيما يلي:

أ- كفاءة الجهاز الدوري التنفسي في توصيل هواء الشهيق إلى الدم.

ب- كفاءة عمليات توصيل الأوكسجين إلى الأنسجة أو يرتبط ذلك بحجم الكرات الحمراء وعددها وتركيز الهيموكلوبين وقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة.

ت- كفاءة العضلات في استهلاك الأوكسجين إلى كفاءة عمليات التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة.

ويتم عادة تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في المختبر باستخدام الحمل البدني على الدراجة الثابتة (الارجومترية) أو السير المتحرك مع زيادة المقاومة تدريجياً وتبعاً لذلك يزيد استهلاك الأوكسجين حتى يصل إلى الحالة الثابتة حينما تزيد المقاومة ولا يزيد استهلاك الأوكسجين كما يجب استخدام طرق أخرى لتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين باستخدام الحمل الأقل من الأقصى وذلك بتحديد معدل سرعة القلب وشدة الحمل.

ويمكن للمدرب الاستفادة من العلاقة بين معدل سرعة القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وقد ثبت إن الحمل البدني المناسب للارتفاع بمستوى القدرة الهوائية هو الذي يؤدي إلى رفع معدل القلب حتى (150-180) ض/د، كما إن هناك ترابطاً بين مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ومدى كفاءة عمليات نقل الأوكسجين إلى الأنسجة المتمثلة في الجهاز التنفسي والدم والجهاز الدوري ويرتبط أيضاً بعمليات استهلاك الأوكسجين في العضلات الهيكلية وكذلك عضلات التنفس وعضلة القلب.

2-1-4 القدرات الهوائية:

كلمة هوائي يقصد بها العمل العضلي الذي يعتمد بشكل أساسي على الأوكسجين في إنتاج الطاقة أي إنتاجه بالعضلة بطريقة هوائية وقد سبق توضيح القدرات اللاهوائية التي يتم خلالها إنتاج الطاقة بدون الاعتماد على الأوكسجين والتي سرعان ما يحدث فيها التعب مع أنها تتميز بسرعة إنتاج طاقة وذلك في الأنشطة الرياضية التي تتطلب عنصري السرعة والقوة العظمى، أما في حالة الأنشطة الرياضية الأخرى التي تتطلب طبيعة الأداء فيها الاستمرار في العمل العضلي لمدة طويلة تزيد عن (5) دقائق فإن إنتاج الطاقة اللاهوائي لا يعد المصدر الرئيس للطاقة لذلك تلجأ العضلة للاستعانة بالأوكسجين لإنتاج الطاقة اللازمة للأداء وبهذا يمكن الاستمرار في العمل العضلي لمدة طويلة قبل الإحساس بظهور التعب وهذه الأنشطة يطلق عليها أنشطة التحمل أو التحمل الهوائي (Aerobic Endurance) وتتمثل في جميع مسابقات الجري والسباحة الطويلة والدراجات وغيرها والقدرة الهوائية تسمى

وتقاس بأقصى كمية أوكسجين يستطيع الجسم استهلاكها خلال وحدة زمنية معينة وهو ما يطلق عليها أيضا مسمى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (1). وكما يشير (أبو العلا: 1997) (2) إلى إن تنمية الإمكانات الهوائية تتم من خلال تنفيذ أحجام تدريبية كبيرة مع استخدام شدة تزيد عن العتبة الفارقة اللاهوائية أي الشدة التي تؤدي إلى زيادة تركيز حامض اللاكتيك في الدم (3-4) مللي مول/لتر. حيث يختلف مستوى العتبة الفارقة تبعا لنوعية التخصص الرياضي كما يختلف أيضا بين الرياضيين في التخصص الرياضي الواحد وهذا المصطلح يقصد به شدة الحمل التي تؤدي إلى زيادة حامض اللاكتيك وظهوره في الدم بنسبة معينة وعادة ما ينسب إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وكلما ارتفع مستوى الإمكانات الهوائية زادت قدرة الجسم على مقاومة زيادة إنتاج حامض اللاكتيك ومن ثم تأخرت لحظة زيادة تركيزه بالدم والعكس وبناءً على ذلك فإن العتبة الفارقة اللاهوائية لدى غير المدربين تظهر عند مستوى منخفض لاستهلاك الأوكسجين (40-50%) ويمكن الاستمرار عند هذا المستوى من العمل حتى (30-40) دقيقة أما بالنسبة للرياضيين المتخصصين في أنشطة التحمل لمدد طويلة كالجري مسافات طويلة والدراجات فإن العتبة الفارقة اللاهوائية لديهم تظهر متأخرة وعندما يصلون إلى حد أعلى لاستهلاك الأوكسجين يصل إلى (80-85%) ويمكن الاستمرار في العمل عند هذا المستوى لمدة (1-2) ساعة وبالنسبة لأنشطة العاب الكرة تكون العتبة الفارقة اللاهوائية عند مستوى (65-75%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين. ولكن كيف يمكن للمدرب أن يحدد شدة حمل التدريب بالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين؟ من المعروف إن هناك علاقة بين معدل القلب في الدقيقة والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ولذلك فإن استخدام قياسات النبض وتحديد معدله أثناء المجهود تساعد في تحديد النسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ويساعد في ذلك الاسترشاد بالجدول الآتي:

(1) أبو العلا أحمد وأحمد نصر الدين؛ فسيولوجيا اللياقة البدنية. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1993)، ص229.
(2) أبو العلا أحمد؛ التدريب الرياضي الاسس الفسيولوجية. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997)، ص169-171.

الجدول (1)

يبين شدة حمل التدريب عن طريق معدل القلب والنسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (1)

النسبة المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين	معدل القلب ض/د
45-40%	130-110
55-50%	150-130
65-60%	170-150
80-75%	180-170
90-85%	190-180
100-90%	210-190

عند استخدام حمل التدريب بشدة (90%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين فإن نسبة من الطاقة اللاهوائية تشارك في العمل مع مشاركة الألياف السريعة أما في حالة استخدام شدات (60-70%) فإن الألياف البطيئة هي الأساسية في القيام بالعمل المطلوب.

يجب مراعاة أن زيادة استخدام أحمال تدريبية كبيرة لا تتناسب مع إمكانات الرياضي يمكن أن تؤدي إلى انخفاض تأثير التدريب نتيجة استمرار انخفاض استهلاك الأوكسجين ونقص حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة وفي الوقت نفسه زيادة معدل القلب وحجم التهوية الرئوية، وهذا يؤدي إلى زيادة التعب وبطء الاستشفاء ومن خلال العلاقة الواضحة بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ومعدل ضربات القلب.

5-1-2 التحمل اللاهوائي (2):

يعرف بأنه المقدرة على الاستمرار في الأداء بفاعلية دونما هبوط مستوى الأداء في الرياضة التخصصية بدون استخدام الأوكسجين ويشير (مروان عبد المجيد ومحمد الياسري: 2004) (3) خلال العمل اللاهوائي تتم إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدينوزين في بداية التمرين مما يؤدي التدريب الرياضي إلى تقوية العمل اللاهوائي ويحصل تكيف نوعي للأجهزة الوظيفية العاملة تحت ظروف نقص نسبي في كمية الأوكسجين والعمل اللاهوائي هو التغير الكيميائي الذي يحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء التدريب بدون استخدام أوكسجين الهواء الجوي.

(1) ابو العلا احمد عبد الفتاح؛ المصدر السابق، 1997، ص171.

(2) مفتي ابراهيم حماد؛ المصدر السابق، 1998، ص107.

(3) مروان عبد المجيد ومحمد الياسري؛ المصدر السابق، 2004، ص229.

2-1-6 العمل اللاهوائي خلال التدريب الرياضي (1):

مما لا شك فيه إن العضلات العاملة تحتاج خلال التدريب الرياضي إلى مقدار معين من الطاقة أثناء الانقباض والانبساط العضلي حيث تستمد هذه الطاقة من مخزون (ATP) بيد أن مقداره يستهلك بعد مدة معينة من الانقباضات والانبساطات العضلية كما أن العضلات العاملة تقوم ببناء ثلاثي فوسفات الادينوزين (ATP) من الانشطار فوسفات الكرياتين (PC) تحت تأثير إنزيم كراتين كايينز وتحرر الطاقة بصورة لا هوائية أي (بعد وجود أوكسجين الهواء الجوي).

وسرعان ما تستنفذ هذه الطاقة أيضا في خلال ثواني قليلة، تضطر العضلات بعدها إلى هدم الكلايكوجين المخزون فيها لاستعادة بناء ثلاثي فوسفات الادينوزين لانطلاق طاقة لاهوائية أيضا وينتج عن هذه العملية حامض اللاكتيك حيث لا يتواجد قدر كاف من الأوكسجين فالفعاليات الرياضية التي تعتمد أساسا على العمليات اللاهوائية قد تكون فعاليات ديناميكية مثل فعاليات العدو السريع أو فعاليات والعب أخرى استاتيكية.

وتختلف الفعاليات الرياضية في طبيعة عمل كل واحدة منها، فالبعض يمتاز بقصر زمن العمل والبعض الآخر يمتاز بطوله ومنها المتغير، وان طبيعة هذه الفعاليات ادت الى طرق ونظم تدريب مختلفة للحصول على الطاقة لانتاج الحركة، مما جعل لكل فعالية رياضية خصوصيتها من حيث الممارسة ونوع التدريب المستخدم، ونسبة مساهمة كل نظام، فبعض الفعاليات يكون اعتمادها على النظام الاوكسجيني والبعض الاخرى يعتمد على النظام اللااوكسجيني، والقسم الاكبر يعتمد على التبادل بين العمل الاوكسجيني واللااوكسجيني.

ويعرف النظام اللااوكسجيني بانه التغيرات التي تحدث في العضلات العاملة لانتاج الطاقة اللازمة لاداء المجهود البدني مع عدم استخدام اوكسجين الهواء الخارجي (2)، وهذا ان العضلة لا تعتمد على الجهاز الدوري في امدادها باللاوكسجين او المواد المذابة لانتاج الطاقة وذلك لقصر الفترة الزمنية للعمل.

قد يزيد تدريب العمل اللاهوائي والذي يعتمد على طريقة اللاكتيك لان المعلومات من هذا الأثر ليست واقعية مقارنة بالمعلومات من الطريق الهوائي وبالرغم من ذلك فقد اتضح أن نشاط بعض الإنزيمات الرئيسية التي تتحكم في احتراق الجلوكوز يزداد نتيجة للتدريب الرياضي فمن أمثلة هذه الإنزيمات فوسفوفراكت تينيز (Phospho-Fructinose) والذي يتضاعف بنشاطه بعد التدريب وهو احد الانزيمات المهمة من بداية خطوات احتراق الجلوكوز وترجع أهمية زيادة نشاط أنزيمات احتراق اللاكتيك إلى زيادة معدل سرعة وكمية تكسير الكلايكوجين إلى حامض اللاكتيك ومن ثم تزداد طاقة ثلاثي فوسفات الادينوزين (ATP) الناتجة من احتراق الجلوكوز خلال طريقة حامض اللاكتيك وبذلك يتحسن أداء فعاليات العدو المسافات القصيرة التي تعتمد على الطريقة اللاهوائية في الحصول على الطاقة مما يدل على

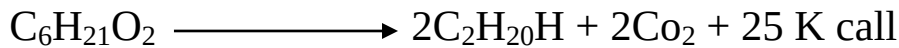
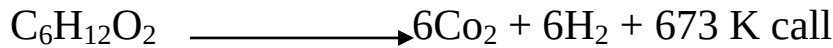
(1) مروان عبد المجيد ومحمد الياسري؛ نفس المصدر السابق، 2004، ص 66-67.

(2) Lamb, D; Physiology of Exercise Responses and Adaptation. 1st ed, New York; MacMillan Publishing Co., Inc, 1984, p.220.

زيادة مقدمة احتراق الجلوكوز بعد التدريب هو زيادة القدرة على تراكم كميات كبيرة من حامض اللاكتيك بعد عدو (200) متر بالشدة القصوى (1).

وهناك خاصية مهمة ملازمة لعدو المسافات القصيرة وإجهاد الحد الأعلى وهي ارتفاع شدة الايض (المتابوليزم) النسبي (مقدار ما يصرف من الطاقة) إن القيمة المطلقة لهذه التغيرات (شدة عمليات الايض) تبدو صغيرة نسبياً وفي عدو 100 متر تبلغ مجمل الطاقة المصروفة حوالي 35 كيلو سعرة أي أن ما يصرف بالنسبة لوحدة الزمن في عملية العدو هو اكبر ما في الجري.

ويتعود الفرد عن طريق التدريب دفع نفسه إلى مستوى أداء أعلى لذلك يتعلم بسرعة التكيف مع التعب ويزيد من استمرارية الجهد وشدة حتى يتمكن من أداء عمل لاهوائي اكبر مع زيادة تركيز حامض اللاكتيك أما تكوين حامض اللاكتيك أثناء التدريب الرياضي فهو يكون تبعاً لنوع النشاط الممارس إن المعدل الطبيعي لتركيز حامض اللاكتيك يتراوح بين (10-20) ملغم لكل (200) مليلتر دم أثناء الراحة، أما أثناء عدو (200) متر فيزداد معدل حامض اللاكتيك عن المعدل الطبيعي نتيجة لعدم توافر الأوكسجين في العضلات لذلك ينتقل الحامض من العضلات إلى الدم وسوائل الجسم الأخرى بسبب خاصية الانتشارية ويزداد حامض اللاكتيك أثناء عدو (200) متر بالطريق اللاهوائي إلى ما بين (100-200) مليغرام من كل (100) مليلتر من الدم وهذه الكمية تعادل من (11-32) ملي مكافئ لكل لتر من الدم مما يسبب اختلال في توازن الحامض القاعدي للجسم وطالما يوجد ادماج مناسب من الأوكسجين يستمر مستوى حامض اللاكتيك قريباً جداً من مستواه أثناء الراحة ومستوى حامض اللاكتيك في الدم في وقت يعطي التفاعل المتبادل بين العمليات التي تعمل على إنتاجه في الأنسجة النشطة والعمليات التي بواسطتها يتم التخلص منه من خلال عملية التنفس تحرر الطاقة نتيجة استخدام الأوكسجين في أكسدة أخرى فمثلاً وزناً جزئياً واحداً من الجلوكوز عندما يتأكسد أكسدة تامة في وجود الأوكسجين تنطلق منه كمية من الطاقة تساوي (673) كيلو سعر حراري في حين أن نفس هذا الوزن إذا ما تأكسد لاهوائياً بدون أوكسجين يحرر (25) كيلو سعرة حرارية فقط وكما يتبين من المعادلتين التاليتين:



وان حدوث أي تغير في التركيب الكيميائي للدم يعمل على اضطراب المراكز التنفسية العصبية المركزية ويؤثر على عملية التنفس ويتم هذا التأثير بطريقتين احدهما مباشر على المراكز العصبية التنفسية والاخر غير مباشر أي منعكس عن طريق المستقبلات الموجودة على جدران الشريانيين الابهر والسباتي العام وان التغيرات

(1) مروان عبد المجيد ومحمد الياسري؛ المصدر السابق، 2004، ص 67.

الكيميائية المؤثرة على مراكز التنفس هي درجة الأحماض الرقم الهيدروجيني (PH) ومعدل الأوكسجين (PO) ومعدل ثاني أوكسيد الكربون (PCO₂) ويذكر ان التهوية تزداد فجأة أثناء التدريب الرياضي وتصل إلى مستويات عالية جدا خلال جري المسافات الطويلة فالرياضي الذي تصل طاقته القصوى لاستهلاك الأوكسجين إلى حد (4) لتر في الدقيقة الواحدة ربما تصل التهوية عنده إلى حوالي (120) لتر/دقيقة أي حوالي (15) مرة مما هي عليه أثناء الراحة هذه الزيادة في التهوية تتماشى مع زيادة استهلاك الأوكسجين واعطاء ثاني أوكسيد الكربون ان سبب زيادة التهوية أثناء التدريب الرياضي ما زالت غير معروفة تماما.

ويذكر ان معدل اللاكتيك بالدم وقت الراحة يتراوح من (8-12%) مليغرام، الا ان تلك النسبة تزداد عند التدريب الرياضي وذلك حسب شدة وفترة التدريب الرياضي ودرجة التدريب فعند الاكسدة اللاهوائية يتكون ثاني أوكسيد الكربون- وحامض اللاكتيك في الدم والفارق بين الاثنين هو ان اللاكتيك نتاج لعمليات التمثيل الغذائي يشفى خلايا الجسم بينما ثاني أوكسيد الكربون عن طريق الجهاز التنفسي ويتخلص الجسم من حامض اللاكتيك عن طريق عمليات التمثيل الغذائي في الكبد. حدد ويلمور وكوستيل (1994) ⁽¹⁾ التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتكيف تحت تأثير التدريب اللاهوائي بثلاث تغيرات بالاضافة إلى القوة وهي:

1- فاعلية الحركة:

بمعنى ان التمرينات يجب ان تؤدي بسرعات عالية لتحسين الاداء المهاري والتوافق في حالة الاداء عند شدات اعلى ولا يعود الجسم على الاداء البطيء حيث ان استخدام الشدات العالية يؤدي إلى مشاركة الالياف العضلية السريعة في الاداء وهذا بدوره يؤدي إلى الاستفادة من التدريب.

2- الطاقة الهوائية:

يجب الاخذ في الاعتبار ان التدريب اللاهوائي لا يقتصر تأثيره فقط على انتاج الطاقة اللاهوائية فقط حيث ان جزءا من الطاقة المطلوبة للسرعات التي تستمر على الاقل (30) ثا يكون مصدره عمليات اكسدة بناء على ذلك فان التدريب باستخدام تمرينات تؤدي باقصى سرعة وزمن التمرين (30) ثا يؤدي إلى زيادة السعة الهوائية.

3- سعة المنظمات الحيوية:

يؤدي التدريب اللاهوائي إلى زيادة سعة العضلة لتحمل الحامض المتجمع خلال عمليات الجلوكزة اللاهوائية أي انتاج الطاقة من الجلوكوز بالعضلة لانه من الاسباب الرئيسة للتعب أثناء تمرينات السرعة لان الهيدروجين الناتج يتدخل في عمليات التمثيل الغذائي والانقباض العضلي ولكن المنظمات الحيوية مثل البيكربونات وفوسفات العضلة تتفاعل مع الهيدروجين لتقلل من حمضية الليفة العضلية وبذلك يتأخر التعب عند أداء التدريب الهوائي وقد ثبت ان التدريب اللاهوائي لمدة (8) أسابيع ادى إلى زيادة سعة المنظمات الحيوية للعضلة بنسبة (12-50%).

ويستخدم تركيز اللاكتيك في الدم كأحد المؤشرات عن شدة حمل التدريب حيث كلما تحسن التحمل اللاهوائي وتحسنت كفاءة وسعة المنظمات الحيوية قل مستوى

(1) ابو العلا احمد عبد الفتاح؛ المصدر السابق، 1997، ص 167-168.

تركيز اللاكتيك في الدم ويرجع ذلك ايضا إلى زيادة كفاءة عمليات التمثيل الغذائي لانتاج الطاقة الهوائية مما يقلل الاعتماد على الطاقة اللاهوائية أو يرجع نقص اللاكتيك بعد التدريب إلى كلتا العمليتين معا.

ويشير (ابو العلا احمد واحمد نصر الدين: 1993) ⁽¹⁾ إلى ان هناك طرائق لتأخير التعب في التحمل اللاهوائي حيث تزداد كفاءة التحمل اللاهوائي للاعب من خلال تأخير ظهور التعب ويتم تأخير التعب في غضون أنشطة التحمل اللاهوائي بواسطة ثلاث طرائق مهمة تشمل:

- تقليل معدل تجمع حامض اللاكتيك
- زيادة التخلص من حامض اللاكتيك بالعضلات.
- زيادة تحمل اللاكتيك.

2-1-7 القدرات البدنية:

يشير الباحث من خلال موضوع البحث إلى القدرات البدنية التي تم التطرق اليها واستخدامها في البحث بعد عرضها على الخبراء في هذا المجال فتم تحديد ثلاثة متغيرات بدنية بوضع اختبار لكل صفة بدنية تم تحديدها في متن البحث وهذه المتغيرات هي السرعة، تحمل السرعة، التحمل حيث يشير (مفتي ابراهيم) إلى ان السرعة هي المقدرة على أداء حركات معينة في اقل زمن ممكن، وتتأثر السرعة بكفاءة الجهاز العصبي والعضلات اما عن أهمية السرعة فهي مكون مهم للعديد من جوانب الاداء البدني في الرياضات المختلفة وتعد احد عوامل نجاح العديد من المهارات الحركية ⁽²⁾.

2-1-8 موقع تمرينات السرعة الخاصة خلال الجرعة التدريبية (3):

يجب عند التخطيط لتنمية السرعة تجنب استخدام هذه التمرينات في حالة التعب لذلك يجب ان يكون موقع تمرينات السرعة في الفترات التي لا يكون الرياضي فيها متعبا لذلك يفضل ان توضع في الدورات التدريبية التي تلي الدورات الاستشفائية أو في خلال الاجزاء الاولى من جرات التدريب وفي بداية الدورة التدريبية وليس في نهاية الاسبوع بالرغم من ذلك فان استخدام تمرينات السرعة في بعض الاحيان يمكن ان يكون مفيدا اذا ما تمت بعد أداء التمرينات الهوائية وفي نهاية جرة التدريب حيث انه في كثير من الاحيان لا يقوم الرياضي باظهار السرعة القصوى في بداية الجرة بعد التسخين خوفا من سرعة التعب وعدم القدرة على استكمال جرة التدريب لذلك فمن المفيد ايضا استخدام بعض تمرينات السرعة في نهاية جرة التدريب الهوائية.

(1) ابو العلا احمد عبد الفتاح واحمد نصر الدين رضوان؛ المصدر السابق، 1993، ص 166.

(2) مفتي ابراهيم حماد؛ المصدر السابق، 1998، ص 161.

(3) ابو العلا احمد عبد الفتاح؛ المصدر السابق، 1997، ص 199.

ويشير (قاسم حسن وعبد علي نصيف: 1980) ⁽¹⁾ إلى ان مصطلح تحمل السرعة بأنها قابلية العضلات لمقاومة التعب أثناء السرعة العالية للركض بحيث لا تظهر حالة توازن بين كمية الأوكسجين المأخوذ وحاجة الجسم ومساره فيه. ان الاتجاه في تنظيم زيادة سعة حمل التدريب يعد علامة مميزة في رياضة المستويات العليا اما طرق تطوير تحمل السرعة فلم يكن فيها سعة الحمل قد وصل حدوده العليا وتبعاً لذلك فان هذا العنصر يفقد فاعليته في رفع قابلية المستوى لذا ظهر بان السرعة تلعب دوراً فعالاً في تنمية التحمل.

حيث يشير (ابو العلا واحمد نصر: 1993) ⁽²⁾ يحتاج إلى عنصر تحمل السرعة كلا من متسابقى المسافات القصيرة والطويلة على السواء حيث انه في بعض الاحيان يتطلب الامر ان يزيد متسابق المسافات الطويلة من سرعته وخاصة عند نهاية السباق كما يحتاج متسابقوا المسافات القصيرة إلى ذلك عند ادائهم لتدريبات اطول من مسافة السباق.

ويشير (مفتي ابراهيم: 1998) ⁽³⁾ الى ان تحمل السرعة هي المقدرة على استمرار أداء حركات متماثلة أو غير متماثلة وتكرارها بكفاءة وفاعلية لازمان طويلة بسرعات عالية دونما هبوط مستوى كفاءة الاداء ويمكن تقسيم تحمل السرعة إلى تحمل السرعة القصوى وتحمل السرعة الاقل من القصوى وتحمل السرعة المتوسطة.

2-1-9 نسبة الأوكسجين في الدم (4):

يدخل الأوكسجين مع الهواء إلى الجسم عن طريق الانف ثم الحنجرة ثم إلى نظام قصبي هوائي معقد يصل منه إلى الحويصلات الهوائية القريبة من الشعيرات الدموية حيث يتم تبادل الغازات بين الهواء في الحويصلات والدم في الشعيرات (الأوكسجين من الهواء إلى الدم وثنائي اوكسيد الكربون من الدم إلى الهواء) ثم يذهب الدم المحمل بالأوكسجين إلى القلب حيث يضخ منه إلى كافة انسجة الجسم وحسب اولويات الاحتياج حيث تختلف انسجة الجسم في قابلية تحملها لنقص الأوكسجين وغالباً ما تكون اكثر الانسجة تخصصاً هو اولها تأثراً بالانسجة العصبية مثلاً هي اول المتضررين اما الانسجة الدهنية فلا تتضرر الا اذا كان نقص الأوكسجين مزمناً ⁽⁵⁾، اما في الدم فالدم مكون من سائل يدعى البلازما تسبح فيه انواع مختلفة من الخلايا ففي (1 مل) من الدم.

(1) قاسم حسن وعبد علي نصيف؛ علم التدريب الرياضي. ط1: (بغداد، المكتبة الوطنية، 1980) ص188.

(2) ابو العلا احمد عبد الفتاح واحمد نصر الدين رضوان؛ المصدر السابق، 1993، ص210.

(3) مفتي ابراهيم حماد؛ المصدر السابق، 1998، ص107.

(4) علي ابو الشون؛ استخدام ثلاث وسائل لانفاص الوزن واثرها في بعض المؤشرات الانثروبومترية والبدنية والوظيفية للرجال باعمار 30-40 سنة في بغداد: (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2006).

(5) Hoer, W, W,K; Life Time physical fitness and wellness, Apersoalized program, University of Texas, Morton publishing company, 1986, p.98.

- ❖ (500000) خلية دم حمراء (RBC).
 - ❖ (4000 إلى 10000) بيضاء (WBC).
 - ❖ (150000 إلى 350000) صفيحة دموية.
- تحمل ذرات الأوكسجين داخل خلايا الدم الحمراء تحديدا بواسطة صبغة معينة تدعى الهيموغلوبين ومن هنا نستطيع استنتاج ان أي عارض يقف بطريق الأوكسجين قد يسبب نقص وصول الأوكسجين إلى الانسجة ومن تلك الاسباب:
- 1- قلة الأوكسجين في الهواء (تسمم الهواء).
 - 2- اورام القصبات والرئة.
 - 3- عجز التنفس.

4- امراض نقص الهيموغلوبين وفقر الدم.

5- عجز القلب وتضييق الشرايين.

يتم قياس نسبة الأوكسجين بالدم عادة بواسطة اجهزة حديثة تعتمد قياسه في الشعيرات الدموية وتعطي نسبة قليلة الخطأ ووحدة قياسه هي ملمتر زئبق وكيلو باسكال ومن المعلوم ان نسبة الأوكسجين بالشرايين هي اعلى بكثير من نسبته بالاوردة التي تعود بالدم المحمل بثنائي اوكسيد الكربون إلى القلب ثم إلى الرئة حيث تعاد العملية من جديد تكون نسبة الأوكسجين بالدم في جسم الانسان في الظروف العادية من (90-113) ملم زئبق (1).

تعتمد القابلية الاوكسجينية بشكل أساس على قدرة أو قابلية الجسم على توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة، اذ يعد كل من الجهاز التنفسي وجهاز الدوران والجهاز العضلي من العوامل الرئيسة المحددة للقدرة الهوائية.

وتعد القدرة الهوائية غاية في الاهمية، اذ نشرت تقارير الصحة العامة (1990-1996) في الفصل الاول من تقاريرها أهمية القدرة الهوائية في زيادة الصحة، وتعد من اكثر أشكال القدرات فاعلية في تطوير اللياقة البدنية وان النظام الأوكسجيني من أكثر الأنظمة تجهز الجسم بالطاقة، اذ تجهز الجسم بأكثر كمية من السرعات الحرارية (ATP) (2).

ان الأجسام الحية تتميز بقدرتها على انتاج الطاقة من خلال عمليات تبادل المواد بينها وبين البيئة الخارجية، اذ يحصل الجسم من البيئة الخارجية على المواد الغذائية المختلفة الغنية بمصادر الطاقة في شكلها الكيميائي (الكاربوهيدرات والدهون) وتتحول هذه المواد خلال عملية الهضم إلى مواد بسيطة يقوم الجسم بتخزينها أو استهلاكها كمصدر للطاقة، فضلا عن ذلك فإن الجسم يحصل على مواد غذائية أخرى يستعملها في بناء وتحديث الخلايا والأنسجة وبناء الهرمونات والأنزيمات وبذلك تكون عمليات التمثيل الغذائي بالجسم هي العمليات المسؤولة عن إنتاج الطاقة (3).

(1)Kaich, Fl sport Health and nutriation Olympic scientific congress proceeding, p,p, 34-35.

(2)Ted A. Andrews; Measurement for Evaluation in physical Education and Exercise Science, 6th edition, USA, McGraw-Hill , Companies Inc, 1999, p. 242.

(3)ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين؛ فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997)، ص233.

إن فلسفة القدرة الهوائية تتبلور في توصيل أكبر قدر ممكن من الأوكسجين إلى العضلات والخلايا العاملة من أجل ديمومة العمل البدني الطويل الأمد أو الطويل الأمد نسبياً، إذ إن انقطاع الأوكسجين أو ضعف توصيله يؤدي إلى عدم القدرة في الاستمرار بالجهد البدني كون القدرة الهوائية تعتمد في أساسها على النظام الهوائي للطاقة الذي يعمل على إعادة تكوين (ATP) عن طريق العمليات الهوائية مستخدماً الوقود الموجود داخل العضلة مثل الأحماض الدهنية الحرة والكلايكوجين، والوقود الموجود خارج العضلة مثل الأحماض الدهنية الحرة والكلوكوز، إذ يلزم بيوت الطاقة في سايتوبلازم الخلية العضلية بكميات الأوكسجين المناسبة للقيام بعمليات التمثيل الغذائي اللازمة لإنتاج الطاقة (1).

إن الأوكسجين اللازم لهذه العمليات يأتي من الهواء الجوي عن طريق نشاط التنفس والدورة الدموية والقلب، لذا نجد أن نجاح مثل هذه العمليات يتطلب القدرة على (2):

- ❖ اخذ الأوكسجين: الذي يعتمد على مقدرة الجهاز التنفسي وخاصة الرئتين بأخذ الأوكسجين وتوصيله إلى الرئتين.
- ❖ نقل الأوكسجين: وتعني عملية توصيل الأوكسجين إلى الأنسجة عن طريق كريات الدم الحمراء وهذا يعتمد على الكفاية الوظيفية للقلب وحجم الدم وعدد كريات الدم الحمراء ونسبة الهيموكلوبين (الضغط الجوي) وقدرة الأوعية الدموية على توجيه انسياب الدم من الأنسجة التي لا تعمل إلى الأنسجة التي تقوم بالعمل وتتطلب كميات كبيرة من الأوكسجين (فاعلية توزيع الدم).
- ❖ استعمال الأوكسجين: إذ تتميز خلايا الجسم وخاصة الخلايا العضلية بامتلاكها خاصية القدرة على استعمال الأوكسجين الذي ينقل إليها، بمعنى آخر أنها تمتلك القدرة على القيام على بعملية التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة الهوائية.

إن الجهد البدني يعد أحد المؤثرات الخارجية التي تضع عبئاً كبيراً على الجسم الأمر الذي يتطلب التنسيق والتنظيم بين وظائف وعمل الأجهزة الحيوية بالجسم لمواجهة هذا العبء والتغلب عليه، فالجهازان التنفسي والدوري يقومان بدعم الاحتياجات المتزايدة من عمليات التمثيل الغذائي وعمليات تبادل الغازات في العضلات العاملة، وإن درجة استجابة هذين الجهازين للجهد البدني يعد مقياساً يعتمد عليه المختصون في المجال الرياضي للمقارنة بين الفرد الرياضي والفرد العادي. مما تقدم يمكن تعريف القدرة الهوائية إجرائياً بأنها: قابلية أجهزة الجسم الوظيفية على توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة في أثناء الجهد البدني والاستغلال الأمثل له لإنتاج الطاقة اللازمة للاستمرار في أداء الجهد البدني عن طريق التمثيل

(1) محمد نصر الدين رضوان؛ طرق قياس الجهد البدني في الرياضة. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1998)، ص171.

(2) محمد نصر الدين رضوان؛ المصدر السابق، 1998، ص171-172.

الغذائي الهوائي، وهي بذلك تعتمد على فاعلية توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة ومدى إفادتها منه في إنتاج الطاقة الهوائية.

وللتعرف على هذه القدرة الهوائية يمكن قياسها بشكلها القصوى الذي يمثل حجم الأوكسجين القصوى الذي يمكن نقله للعضلات العاملة في سبيل إنتاج أعلى معدلات الطاقة، وتعد اختبارات الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (Vo_2max) المعيار الحقيقي الذي يتم تقييم القدرة الهوائية القصوى من خلاله، إذ ان اختبارات تعطي مؤشرا واضحا عن الجهاز التنفسي والدوري والعضلي.

ومن المبادئ الأساسية المتفق عليها انه اذا زاد زمن الأداء عن (3-4 دقائق) فإن الاستمرارية في الأداء تتطلب كفاية القلب والرئتين والدورة الدموية في نقل الأوكسجين إلى العضلات العاملة وتقوم بهذه المسؤولية ثلاثة أجهزة رئيسة في الجسم هي الجهاز الدوري، والجهاز التنفسي، والجهاز العضلي، وعلى الرغم من أهمية الجهازين الدوري والتنفسي فإن الجهاز العضلي يعد الأكثر أهمية في تحديد القدرة الهوائية للفرد، إذ يقوم الجهاز التنفسي بامداد الجهاز الدوري بكميات اكبر من الأوكسجين لنقلها إلى العضلات التي بدورها لا تستطيع استهلاك الأوكسجين كله الوارد اليها عن طريق الجهاز الدوري حتى في حالة الأداء عالي الشدة، لذا نجد ان العضلات هي العمل الفيصل المحدد للقدرة الهوائية القصوى ⁽¹⁾، لذا تقوم العضلات بعملية إنتاج الطاقة الهوائية بالاعتماد على الأوكسجين الواصل اليها وبدون قيامها بانتاج الطاقة فلا قيمة للأوكسجين الواصل اليها.

أما في أثناء الجهد البدني فإن استهلاك الأوكسجين سيزداد خاصة في الفعاليات التي تستمر أكثر من (3 دقائق)، لذا يتم إنتاج الطاقة بالاعتماد على النظام الهوائي وان زيادة الطلب للأوكسجين هو لسد الحاجة اللازمة له في إنتاج هذه الطاقة وبدونه لا يمكن للعضلة الاستمرار في إصدار الانقباضات العضلية نتيجة عدم تولد (ATP) اللازم لحدوث الانقباض العضلي.

10-1-2 معدل النبض:

يعد جهاز الدوران من اكثر الاجهزة العضوية عملاً وأهمية اثناء الجهد والراحة وان وظيفة هذا الجهاز الاساسية هي ايصال الدم المحمل بالاكسجين الى كل اعضاء الجسم واجهزته وتخليصه من ثاني اوكسيد الكاربون والنواتج العرضية الاخرى وتتعلق كمية الدم التي يدفعها القلب في كل ضربة (حجم الضربة) بقوة انقباضه وزيادة عدد ضرباته ويعرف معدل ضربات القلب بأنه " الارتجاجات الموجية لجدران الشرايين والحاصلة نتيجة لانقباض القلب الذي يدفع الدم الى الشرايين " ⁽²⁾، ويعرف ايضاً الشعور بالموجة الدموية المنتقلة اثر التقلص القلبي من القلب الى الشرايين والذي يحدث فيه النبض نتيجة لضخ القلب كتلة من الدم ⁽³⁾،

(1) محمد نصر الدين رضوان؛ نفس المصدر السابق، 1998، ص174.

(2) عبد المنعم مصطفى؛ امراض القلب والاعوية الدموية. ط1: (بيروت، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1989)، ص7.

(3) قيس الدوري وطارق الامين؛ الفسلجة: (الموصل، دار الكتب للطباعة، 1981)، ص57.

ويتراوح معدل ضربات القلب في حالة الراحة ما بين (65-75) ضربة بالدقيقة عند الشخص الطبيعي⁽¹⁾، وبالنسبة للرياضيين فان مجموع ضربات القلب خلال الايام الخالية من التدريب يقل من (15%) الى (25%) بالمقارنة بغير الممارسين بنفس العمر والجنس⁽²⁾، وفي حالة التعرض الى الجهد الشديد فان معدل ضربات القلب يصل (180-200) ضربة بالدقيقة⁽³⁾، وعادة ما يستخدم قياس النبض بالجس على الشريان الكعبري او السباتي ويزداد استخدام الشريان السباتي بصفة خاصة عند اداء الحمل البدني⁽⁴⁾ والتي يكون الشريان في مثل هذه المناطق قريباً من الجلد ويطلق على هذه الموجه بنبض القلب⁵ ويمكن العد لمدة (6) ثواني او (10) ثواني او (15) ثانية او (30) ثانية او (60) ثانية ويفضل ان يستخدم زمن الـ (6) ثانية لسهولة الحصول على معلومات سريعة عن النبض بشكل لا يؤثر على اداء استمرار التمرين وخاصة في حالة الجهد⁽⁶⁾ ويعد مؤشر النبض من المقاييس المهمة في المجال الرياضي حيث يعتمد في تقنين حجم وشدة التدريب والذي يتاثر بالتدريب الرياضي المنظم⁽⁷⁾ فهو من القياسات الميدانية التي يمكن ان يقوم بها المدرب او الرياضي ويتاثر معدل ضربات القلب بالتدريب الرياضي المنظم والذي يؤدي الى نقص في المعدل فالتدريب المستمر والمنظم يزيد من نشاط الجهاز العصبي الباراسمبثاوي الذي يؤدي الى ابطاء ضربات القلب عند المتدربين اثناء الراحة حيث يعد مؤشراً جيداً يعكس مدى سلامة الاجهزة الوظيفية⁽⁸⁾.

ان ممارسة التمرينات الرياضية المنتظمة تجعل الفرد يتمتع بكفاءة بدنية وفسيولوجية عالية فالفرد اللائق فسيولوجياً يصبح نبضه الاوكسجيني اعلى من الفرد غير اللائق عند اداء نفس المجهود او المجهود الاقصى حيث يرتبط النبض الاوكسجيني بزيادة قدرة العضلات وكفاءتها في استخلاص اوكسجين اكثر من الدم الشرياني وهذا يعني انه كلما زاد النبض الاوكسجيني كلما دل على التحسن في كفاءة الاجهزة وقدرتها على استخلاص الاوكسجين من الدم الشرياني وبهذا تظهر اهمية النبض في كل من الجهد والراحة عند تقنين الحمل التدريبي خلال الجرعة التدريبية، ومن خلال كل ما تقدم حول معدل النبض الجدول الاتي يوجز ذلك على شكل ارقام واقعية⁽⁹⁾:

(1)Robert, M. Berne, Mathewn, Lery; physiology, 2nd Ed. USA; Mosby Co. Printed in 1988, p.451.

(2)ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين؛ المصدر السابق، 1997، ص57.

(3)قيس الدوري وطارق الامين؛ المصدر السابق، 1981، ص57.

(4)ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين؛ المصدر السابق، 1997، ص61.

(5)عبد المجيد الشاعر؛ اساسيات علم وظائف الاعضاء؛ (عمان، دار المستقبل للنشر، 1990)، ص144.

(6)امر الله احمد البساطي؛ اسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته؛ (الاسكندرية، مطبعة الانتصار لطباعة الاوفسيت، 1998)، ص46.

(7)سليمان علي حسن؛ المدخل الى التدريب الرياضي؛ (الموصل، مطابع جامعة الموصل، 1983)، ص248.

(8)مظفر عبد الله شفيق؛ قابلية القلب والدورة الدموية عند الرياضيين عامة ولاعبي كرة القدم خاصة؛

(الاتحاد العربي لكرة القدم، العدد العاشر، 1982)، ص71.

(9)محمد حسن علاوي وابو العلا احمد عبد الفتاح؛ المصدر السابق، ص224.

الجدول (2)
يبين مؤشرات الجهاز الدوري والتنفسي لدى لاعبي التحمل في حالتَي الراحة والجهد الأقصى
(كاريمان وليويتا: 1982)

المؤشرات	حالة الراحة	أقصى حمل بدني
استهلاك الأوكسجين (لتر/دقيقة)	0.46	5.44
الدفع القلبي (لتر/دقيقة)	5.68	33.41
حجم الضربة (بالمليتر)	80.00	178.00
معدل القلب (ضربة بالدقيقة)	71.00	187.00
فرق الأوكسجين الشرياني والوريدي	81.00	162.00

2-1-11 العوامل المؤثرة في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (1) (2):

يمكن تحديد العوامل المؤثرة في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بـ:

1. نوعية الاختبار المستخدم.
2. الوراثة.
3. الحالة التدريبية.
4. الجنس.
5. التركيب الجسماني للفرد.
6. العمر.
7. كفاية وظيفة القلب والرئتين والأوعية الدموية في توصيل أوكسجين هواء الشهيق من الرئتين إلى الدم.
8. كفاية عمليات توصيل الأوكسجين إلى الأنسجة كريات الدم الحمراء ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة.
9. كفاية العضلات في استخدام الأوكسجين الواصل إليها أي كفاءة عمليات التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة.

(1) هزاع بن محمد الهزاع؛ تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني. ط1: (الرياض، مطابع جامعة الملك سعود، 1992)، ص 59-60.

(2) أبو العلا أحمد عبد الفتاح؛ بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 2000)، ص 65-66.

ان كل ما ذكر فيما تقدم هو عند مستوى سطح البحر وان الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين يقل كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر بسبب عدم التشبع الكامل للهيموكلوبين بالدم بسبب انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين.

2-1-12 قانون السرعة (1):

وهو يمثل النسبة بين المسافة التي يقطعها الجسم إلى زمن قطع هذه المسافة. يمكننا من التعرف على العديد من المميزات البدنية والتدريبية التي يمكن ان طورها بالتدريب لدى اللاعب فمثلا عند دراسة احد الارقام العالمية المتحققة بركض (100) متر مثلا كلعبة فردية تعتمد في إنجازها على الزمن المتحقق والذي يعني الانجاز المتحقق نلاحظ ان هذا الانجاز يتأثر بكميات ميكانيكية متعددة وهي كل من معدل السرعة والذي يرتبط بكل من المسافة والزمن المستغرق لقطعها من جهة ومن جهة أخرى يرتبط هذا الرقم أيضا بمميزات ومكونات خطوة العداء التي ترتبط بالعديد من المميزات البدنية ذات العلاقة بتطبيق الشروط الميكانيكية لأداء هذه الخطوة وهي زمن الارتكاز وتكراره (تردد الخطوات، زمن الطيران وتكراره، أي طول الخطوة) وبهذا يمكن ان يكون معدل السرعة هو نتاج لكل من طول الخطوة وتردها ويمكن أن تكون العلاقة التي تربطهم معا هي:

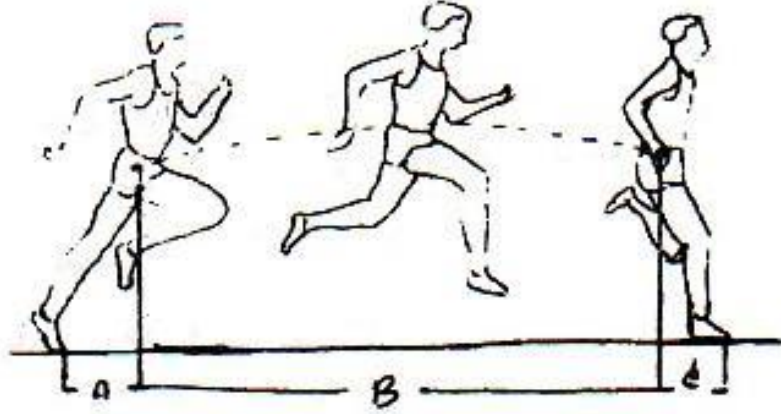
$$\text{معدل السرعة} = \text{طول الخطوة} \times \text{تردها}$$

فمعدل السرعة النسبية للعداء هو قدرته على أداء حركات متكررة متتالية من نوع واحد وبمسافات محددة تشكل في مجموعها النهائي مجمل المسافة الكلية في أقل زمن ممكن.

حيث ان طول الخطوة هو مقياس كمي يقاس بالمتر (ويعبر عنه بالطول الزمني) أما تردد الخطوات فهو يعني عدد الخطوات في زمن محدد (ويعبر عنه بالتردد الزمني)

❖ زمن الخطوة هو عبارة عن مجموع زمنين هما زمن الارتكاز (مس الأرض بالقدم في كل خطوة والذي له علاقة بزمن دفع القوة (القوة × الزمن) والتي يطلق عليها (اللحظة الزمنية) وهي العامل الحاسم في تغير كمية حركة الجسم ايجابيا أو سلبيا (الكتلة × السرعة) بين لحظات الارتكاز والدفع وزمن الطيران وهو زمن الذي يستغرقه الجسم بين لحظتين زمنييتين ويسمى أيضا بالطول الزمني.

(1) صريح عبد الكريم؛ تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي: (بغداد، المكتبة الوطنية، 2007)، ص 26-27.



3، ب: لحظة زمنية واحدة (مكونة من ارتكاز خلفي وامامي) وهما يتكرران في كل خطوة.
ج: لحظة الطيران (طول زمني) يتكرر بين كل لحظتين زمنيتين.

شكل (1) يوضح العلاقة بين لحظات الارتكاز والدفع

عدد الخطوات التي يقطعها العداء في زمن محدد يتحدد بمعرفة الزمن المستغرق في الخطوة الواحدة فإذا كان هذا الزمن (أي الطول الزمني كبير) نجد عدد الخطوات قليلة والعكس صحيح ووفقا لمعادلة سرعة التردد والزمن المستغرق لاداء الخطوة يتحدد بزمن الارتكاز والطيران.
وقد أشار (سينونغ وفوسين: 1970) ان الزيادة في سرعة الركض هي تزامن الدمج بين الزيادة في كل من طول الخطوة ومعدل الخطوة حيث يصبح معدل الخطوة العامل الأكثر أهمية عند الركض بسرعة عالية.

13-1-2 الطاقة (1):

هناك اشكال متعددة للطاقة والذي يهمننا في هذا المجال هو الطاقة الميكانيكية عند أداء الرياضي لحركة معينة فإنه يمتلك طاقة ميكانيكية ولكن تختلف انواع هذه الطاقة التي يمتلكها الجسم باختلاف وضعه أثناء الحركة فعندما يكون الجسم في حالة حركة فإنه يمتلك طاقة تدعى بالطاقة الحركية ويختلف مقدار هذه الطاقة تبعا لاختلاف كتلة الجسم المتحرك وسرعته أثناء الاداء.
لذا يمكننا التعبير عن الطاقة الحركية بالمعادلة الاتية:

$$\text{الطاقة الحركية} = \frac{1}{2} \times \text{الكتلة} \times (\text{السرعة})^2$$

وتقاس الطاقة بوحدات الكتلة (كيلوغرام) ووحدات السرعة (متر/ثانية) أو (سم/ثا) وتسمى بوحد الجول أي وحدة قياس الشغل نفسها.

(1) سمير مسلط؛ البايوميكانيك الرياضي. ط1: (بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999)، ص178-179.

وان قانون الطاقة الحركية هو أحد القوانين البايوميكانيكية التي تعتمد على كتلة الجسم وعلى مقدار سرعة الفرد، ولما كان لكل من كتلة الجسم ثابتة مع إمكانية التغير بمعدل السرعة للمسافة المقطوعة، وتعتبر هذه المسافة لقيم هذه الطاقة التي لها علاقة بالمسافة المقطوعة وزمنها تناقص الزمن يعني أن هناك تطوراً في القوة المبذولة ضد الأرض والتي سوف يسبب زيادة بالسرعة، وعلى هذا الأساس يمكن تحديد شدة التدريب وفقاً لهذا القانون واعتماده في أسلوب تدريب السرعة الحرجة.

2-1-14 طرائق التدريب (1):

وتعرف بأنها المنهجية ذات النظام والاشتراكات المحددة المستخدمة في تطوير المستوى.

- أما انواع طرائق التدريب البدني فهي:
- 1- طريقة التدريب المستمر.
 - 2- طريقة التدريب الفتري.
 - 3- طريقة التدريب التكراري.
 - 4- طريقة التدريب الدائري.
- وينظم تنفيذ طرائق التدريب البدني كما يلي:
- أ- تنظيم دائري
 - ب- تنظيم حر

أما عن الطرائق المستخدمة في تدريبات المسافات الطويلة من وجهة نظر الباحث بان طريقة التدريب المستمر وطريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة هي الطرائق السائدة في تدريبات فعاليات المسافات الطويلة.

2-1-15 الاداء الفني لفعالية (5000) متر (2):

يعد العدو والجري من الحركات المتكررة (حركة واحدة متكررة) وفيها تكون الخطوة تلي الخطوة أي خطوة بالرجل اليسرى تليها خطوة بالرجل اليمنى وفي أثناء ذلك تتم جميع مراحل حركة الجري دون قطع أو توقف وتعد خطوة الركض خطوة مزدوجة أي ان التحليل الحركي يشمل الحركة المزدوجة (المتكونة من خطوة بالرجل اليسرى يليها خطوة بالرجل اليمنى وعلى ذلك تكون الرجل اليسرى مرتكزة على الارض حيث تكون الرجل اليمنى في حالة مرجحة يليها استنادا بالرجل اليمنى ومرجحة اليسرى)

يعتمد النجاح بالاركاظ السريعة وفي كل سباقات الاركاظ الطويلة على عاملين مهمين هما طول الخطوة وتردد الخطوة وحصيلة هذين العاملين المسافة التي تغطيها كل خطوة وعدد الخطوات التي يقطعها اللاعب في زمن معين وهذه تعادل سرعة اللاعب خلال السباق أي ان:

(1) مقتي ابراهيم حماد؛ المصدر السابق، 1998، ص168.
 (2) صريح عبد الكريم الفضلي؛ العاب الساحة والميدان. ط1: (بغداد، المكتبة الوطنية، 2001)، ص14-15.

(معدل سرعة اللاعب = طول خطوته × تردد خطواته)

ولزيادة سرعة اللاعب اما ان تطول الخطوة أو يزيد ترددها أو الاثنين معا وعلى أي حال فان زيادة احد هذين العاملين بصورة غير طبيعية مثل زيادة طول الخطوة مثل الوثب فأن هذا سوف يؤثر على تردد الخطوة ومن ثم يزيد من زمن السباق.

يتكون الركض من مرحلتين اساسيتين:

1- مرحلة الارتكاز ويتألف من:

أ- ارتكاز امامي

ب- ارتكاز خلفي

2- مرحلة الطيران: ولزيادة دقة التقسيم نحدد هذه المراحل على اساس اللحظة التي يقع فيها مركز ثقل الجسم عموديا على الرجل المرتكز عليها فأن حركة الركض تنقسم إلى المراحل الآتية:

1- مرحلة ارتكاز امامي

2- مرحلة ارتكاز خلفي

3- مرحلة المرجحة الامامية

4- مرحلة المرجحة الخلفية

ونلاحظ ان حركة الركض عبارة عن عمل احدي الرجلين يقابله عمل عكسي للرجل الأخرى فمرحلة الارتكاز الامامية نهاية المرجحة الخلفية ومرحلة الارتكاز الخلفية تقابلها مرحلة المرجحة الامامية وفي نهاية مرحلة الارتكاز الخلفية تصل ركبة الرجل اليمنى إلى اعلى نقطة لها في المرجحة الامامية وبعد الدفع بالرجل المرتكزة على الارض تبدأ مرحلة المرجحة الخلفية لهذه الرجل في حين ان الرجل الامامية ما زالت في حالة المرجحة وتتكون بذلك مرحلة الطيران وهي المرحلة الفنية الثانية في الركض السريع.

وهنا نحدد هذه المراحل في جدول لسهولة تحديد كل مرحلة.

جدول (3)
يبين مراحل حركة الركض

المرحلة	بدايتها	نهايتها	وظيفتها
1- مرحلة الارتكاز الامامي	وضع القدم على الارض	وصول الجسم إلى الوضع العمودي وجود مركز ثقل الجسم على القدم	الارتكاز
2- مرحلة الارتكاز الخلفي	اللحظة العمودية	رفع القدم عن الارض نقل مركز ثقل الجسم اماما	الارتكاز لارتفاع اماما
3- مرحلة المرجحة الخلفية	رفع القدم عن الارض	الرجل الخلفية تلحق بالرجل الامامية التي لم تصل بعد إلى الارتكاز على الارض	المرجحة
4- مرحلة المرجحة الامامية	مرجحة الرجل اماما في اللحظة العمودية	وضع نفس الرجل على الارض	المرجحة

وضع الجذع في الركض يكون مائلاً للامام بشكل يسمح مرور خط عمل القوة وحجم السرعة وعمل القوة هنا مقدار الدفع في اتجاه الركض وحجم السرعة هو عبارة عن سرعة اللاعب فكلما زادت السرعة كان ميل الجذع للامام اكثر وهذا يلاحظ في ركض المسافات القصيرة عنه في ركض المسافات المتوسطة والطويلة كما نلاحظ ان وضع الراس يكون طبيعياً مع خط الجذع حيث انها يؤثر تأثيراً مباشراً في العمود الفقري فاذا كانت مثنية على الصدر مثلاً حدوث استدارة الكتفين مما يعوق حركة الذراعين والاكثاف ولو حدث الانثناء للخلف حدث تجويف في الظهر وكلها عوامل تؤثر وتعوق اندفاع اللاعب للامام.

اما عن حركة الذراعين مطابقة لحركة الرجلين من حيث التوقيت الا انها حركة عكسية لحركة الرجل وهذا يعني ان الذراع اليمنى تتحرك اماماً مع الرجل اليسرى في حين تكون الذراع اليسرى مع الرجل اليمنى خلف الجسم وتكون مرجحة الذراع للداخل امام الجسم أي تكون القوة الناتجة من مرجحة الذراع في اتجاه اخر غير اتجاه الركض وهذا بسبب مقاومة وعرقلة وعلى ذلك يجب ملاحظة قرب الكوعين للجسم أثناء الركض مع قبض اصابع اليد بدون عصبية (أي بارتخاء).

التأكيد أثناء الركض على الاقتصاد في الجهد المبذول وينتج ذلك عن عدم تقلص العضلات أثناء الركض ان تعمل جميع اجزاء الجسم باتجاه الركض وان تكون ملابس اللاعب خفيفة ولا تعوق سير الحركة ويفضل ارتداء الحذاء الخاص بالركض نظراً لوجود مسامير به تعمل على تثبيت القدم في لحظة الدفع.

وان فعاليات المسافات الطويلة تحتاج الى تقسيم للمسافات من قبل المتسابق حيث يحتاج الى بداية سريعة تمكنه من احراز احدى المراكز المتقدمة والمحافظة على معدل سرعة ثابت أثناء تادية الدورات الاثنى عشر والنصف دورة في فعالية 5000 متر وكذلك يحتاج المتسابق الى نهاية سريعة تمكنه من الوصول باقصر زمن ممكن الى نهاية السباق.

2-1-16 شدة التدريب (1):

هي درجة الصعوبة او القوة التي يؤدي بها التمرين ويعد مكون شدة الحمل التدريبي اهم المكونات الثلاثة له.

" وتعني درجة الاجهاد الناتجة عن العمل التدريبي ودرجة تركيزه في الوحدة الزمنية " (2) وتعني ايضاً سرعة الجري م/ثا او ثقل الوزن او سرعة العمل العضلي (3).

وهي مستوى الضغوط التي تستخدم اثناء مدة التمرين الرياضي (4).

(1) طلحة حسام الدين؛ الموسوعة العلمية في التدريب: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1997)، ص41.

(2) ريسان خريبط؛ تطبيقات في علم الفسيولوجيا والتدريب الرياضي: (عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع، 1997)، ص348.

(3) محمد عثمان؛ موسوعة ألعاب القوى. ط1: (الكويت، دار القلم للنشر والتوزيع، 1990)، ص44.

(4) Robergs, R.A. & Roberts. S.O.; Exercise Physiology performance And Clinical application, U.S.A, Mosby, year book Inc, 1997, p.76.

1-2-17 انواع الشدة التدريبية (1):

1. الشدة النسبية: وهي التي تقيس الشدة التدريبية المستعملة في الوحدة التدريبية او الدائرة التدريبية الصغيرة (الاسبوعية).
2. الشدة المطلقة: وهي التي تقيس النسبة المئوية لشدة الرياضي القصوى الضرورية لاداء التمرين.

هذا ويمكن قياس شدة الحمل في الجرعة التدريبية حسب نوع النشاط الرياضي الممارس والتي يمكن قياسها من خلال الاتي (2):

1. سرعة التمرين: التي يمكن قياسها من خلال الزمن او معدل النبض كما في تدريبات الجري والسباحة (رياضات السرعة والتحمل).
2. مقدار المقاومة: ويمكن قياسها بمعرفة كمية المقاومة بالكيلو غرام باستخدام الاثقال الحرة او المقاومات المتغيرة باستخدام اجهزة الملتجم.
3. مسافة اداء: وتقاس بالمتري كما في تدريبات الوثب الطويل والعالي والرمي او التصويب لابعد مسافة في العاب الكرة.
4. درجة سرعة اللعب: كما في الالعاب الجماعية او المنازلات او المنافسات وتحدد درجة سرعة اللعب في الالعاب الجماعية بعدد مرات لمس الكرة او عدد التمريرات في وقت محدد او خلال التدريبات المشروطة بصفة عامة وفي المنازلات بسرعة الاداء لعدد التكرارات وكذلك من خلال التدريب ومتطلبات متدرجة الصعوبة لاشكال المنافسة.
5. سرعة تردد الحركة: كما في تدريبات نط الحبل او الوثب في المكان:

1-2-18 مستويات شدة الحمل التدريبي:

تاخذ شدة الحمل التدريبي اشكال ومستويات متعددة والذي يمكن تحديده عن طريق النسبة المئوية والزمن ونظم انتاج الطاقة ومعدل النبض وتختلف عملية التحديد طبقاً لنوع الفعالية الرياضية وسوف يتطرق الباحث الى بعض الاراء حول تحديد مستويات شدة الحمل التدريبي طبقاً لاراء بعض المختصين وكما ياتي (3) (4):

1. تحديد شدة الحمل طبقاً للنسبة المئوية: يتم تحديد شدة الحمل بهذه الطريقة عن طريق الانجاز الاقصى للرياضي كما موضح في الجدول الاتي:

جدول (4)

يبين درجات شدة الحمل طبقاً الى النسبة المئوية

(1) محمد رضا ابراهيم؛ محاضرات موقفة في علم التدريب القيت على طلبة الدكتوراه في كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2003، ص12.

(2) امر الله احمد البساطي؛ المصدر السابق، 1998، ص29-30.

(3) ابو العلا احمد عبد الفتاح؛ مصدر سبق ذكره، ص53.

(4) امر الله احمد؛ نفس المصدر السابق، 1998، ص38-41.

النسبة المئوية لقدرة الفرد على الانجاز		درجات الشدة
ديك	كارل	
%100-%95	%100-%90	قصوي
%94-%85	%90-%80	اقل من القصوي
%84-%75	-----	عالي
%74-%65	%80-%70	متوسط
%64-%50	%70-%50	خفيف
%49-%30	%50-%30	قليل

2. تحديد شدة الحمل طبقاً للزمن: يمكن تحديد شدة الحمل البدني الخارجي طبقاً للمدة الزمنية المستغرقة خلال الاداء كما في الجدول الاتي:

جدول (5)

يبين شدة الحمل طبقاً للمدة الزمنية المستغرقة للاداء

الزمن	المتغيرات
حتى 20 ثانية	الاقصى
20 ثانية الى 5 دقائق	اقل من الاقصى
5 دقائق الى 30 دقيقة	عالي
اعلى من 30 دقيقة	المعتدل

3. تحديد الحمل طبقاً لمعدل النبض: يمكن تحديد شدة الحمل التدريبي عن طريق ردود افعال الاجهزة الوظيفية من حيث معدل النبض والاستهلاك الاقصى للاوكسجين وحامض اللاكتيك، كما في الجدول (6).

جدول (6)

يبين درجات شدة الحمل طبقاً الى معدل النبض (ديك: 1992)

درجات شدة الحمل والانجاز	معدل ضربات القلب في الدقيقة (H.R)	نسبة استهلاك الاوكسجين (Vo ₂ max)	حامض اللاكتيك
الاقصى	اكثر من 190	%100	100
اقل من الاقصى	190-180	%90	90
عالي	165	%75	70
خفيف	150	%60	30
قليل	130	%50	25

2-1-19 تقنين شدة الحمل التدريبي:

ان عملية تقنين الشدة التدريبية في درجاتها المختلفة والمرتبطة بنوع الفعالية الرياضية غاية في الاهمية لكل من المدرب والرياضي عند اعداد المنهج التدريبي في طرق التدريب المختلفة وسيطرق الباحث الى طرق التحديد وكما ياتي (1):
أولاً/ تقنين شدة الحمل باستخدام النبض: نظراً لسهولة قياس معدل نبض القلب في جميع الطرق المعروفة في هذا المجال فقد امكن عملياً استخدامه في تقنين حمل التدريب والتعرف الانني على مدى ملائمة الحمل من عدمه لمستوى الحالة التدريبية للرياضي اثناء الجهد البدني فضلاً عن مدة الراحة نظراً لارتباط معدل القلب بالكثير من العمليات الفسيولوجية فقد وضع كل من فوكس وماثيوس المعادلة الاتية لتحديد معدل النبض المستهدف بما يعبر عن شدة الحمل البدني:

$$\text{النبض المستهدف للتدريب (THR)} = \frac{\text{نبض الراحة} + \text{نسبة التدريب}}{\text{اقصى نبض} - \text{نبض الراحة}}$$

حيث بنيت هذه المعادلة على اساس ما يسمى باحتياطي القلب.

ثانياً/ استخدام اجهزة معامل الفسيولوجيا الرياضية في تقنين شدة الحمل: يمكن تقنين شدة الحمل البدني عملياً بواسطة استخدام بعض المؤشرات الفسيولوجية والتي تعبر عن مستوى الجهد البدني الواقع على كاهل الرياضي واجهزته المختلفة وكما ياتي:

- ❖ التدريب باستخدام نسبة مئوية من الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين.
- ❖ التدريب مع استخدام معدل القلب.
- ❖ اداء المجهود مع حساب معدل التنفس في الدقيقة حجم التهوية الرئوية.
- ❖ قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم اثناء الاداء.

ثالثاً/ تحديد شدة الحمل بمعلومية النسبة المئوية لاقصى استهلاك للاوكسجين ومعدل القلب: ان استخدام الـ (V0₂max) في تقنين شدة الحمل البدني يعد من اهم الطرق لتحديد مقدار العبء الفسيولوجي في تدريبات التحمل الا ان قياسه يتطلب استخدام المعمل ونظراً لصعوبة ذلك على المدرب فان المدرب يستطيع استخدام معدل القلب في تحديد شدة الحمل فان الدراسات العلمية اثبتت ان ثمة علاقة ما بين الاستهلاك الاوكسجيني ومعدل القلب كمحدد للشدة فيما يعادل ذلك من النسبة المئوية لاستهلاك الاوكسجين (2).

فيما يحدد بعضهم الاخر الشدة التدريبية وفق الاتي (3):

(1) ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد نصر الدين رضوان؛ المصدر السابق، 2003، ص259-266.

(2) ريسان خريبط؛ المصدر السابق، 1991، ص267.

(3) ريسان خريبط؛ نفس المصدر السابق، 1991، ص358-361.

- 1- **حساب الشدة عن طريق الزمن:** تحسب الشدة في التدريب عن طريق افضل انجازات للمسافات والاوزان المختلفة وتستخرج النسب المئوية حسب درجة الشدة المطلوبة في الاداء خلال الجرعة التدريبية.
- 2- **حساب الشدة عن طريق النبض:** هنالك عدة طرق لتقنين الشدة عن طريق النبض وهي:
- أ- تقنين الشدة عن طريق استخراج النسب المئوية لاقصى عدد لضربات القلب لمسافة معينة وحسب المعادلة الاتية:

النبض	الشدة القصوى
200 ضربة/دقيقة	%100
س	%85

$$\text{س} = 200 \times 85 / 100 = 170 \text{ ضربة بالدقيقة في شدة } 85\%$$

- ب- تقنين الشدة عن طريق النبض على اساس الحد الادنى لضربات القلب في الدقيقة والحد الاقصى لضربات القلب في قطع مسافة معينة او جهد معين وكما في المعادلة الاتية:

$$\frac{\text{عدد ضربات القلب للتمرين الحالي} - \text{عدد ضربات القلب في الراحة}}{\text{عدد ضربات القلب القصوى} - \text{عدد ضربات القلب في الراحة}}$$

- ت- تقنين الشدة عن طريق النبض على اساس الحد الادنى لضربات القلب في الدقيقة مضروباً في النسبة المئوية المراد التدريب عليها مقسوماً على (100) كما في المعادلة:

$$\frac{(\text{الحد الاقصى لضربات القلب} - \text{الحد الادنى لضربات القلب}) \times \text{نسبة الشدة}}{100} + \text{الحد الادنى لضربات القلب}$$

- ث- تقنين الشدة عن طريق النبض على اساس عمر الرياضي بالسنين ويتم وفق المعادلة الاتية:

$$(220) \text{ رقم ثابت} - \text{عمر الرياضي} = \text{المعدل القصوي لضربات القلب}$$

$$\text{عدد ضربات القلب في الشدة المطلوبة} = \frac{\text{المعدل القصوي لضربات القلب} \times \text{الشدة المطلوبة}}{100}$$

20-1-2 تحديد الشدة التدريبية وفق الطاقة الحركية (1):

الطاقة هي المقدرة على القيام بعمل ما وهناك صور كثيرة للطاقة يتمثل اهمها في الحرارة والضوء والصوت وهناك ايضا الطاقة الميكانيكية والطاقة الكيميائية التي تتحرر عند حدوث تغيرات كيميائية ويمكن تحويل الطاقة من صورة الى صورة اخرى وعلى سبيل المثال يمكن تحويل الطاقة الكيميائية المخزنة في عضلات الانسان الى طاقة حركية فالطاقة الناتجة عن الحركة هي الطاقة التي يملكها جسم ما والتي تعكس قدرة هذا الجسم على القيام بعمل يعني تحريك قوة ما وهذا النوع يسمى في علم الفيزياء الطاقة الحركية ترتبط هذه الطاقة بكمية التحرك الزخم الذي يمتلكه هذا الجسم وكمية الحركة هذه لا تعتمد فقط على سرعة الجسم بل ايضا على كتلته مضروبة في سرعته ولهذا فان سرعة الجسم تدخل بشكل رئيس في حساب الطاقة الحركية اذا ما علمنا ان كتلة الجسم هي ثابتة تقريبا ولتوضيح اهمية استخدام الطاقة في تدريب رياضة السرعة نستعرض ما ياتي:

من المسلم أن تحديد الشدة التدريبية عند تدريبات السرعة لعدائي المسافات القصيرة لغرض تطوير السرعة ومطابقة السرعة يتطلب منا اولا تحديد الزمن القصوي لقطع هذه المسافة القصيرة التي نريد ان ندرب لاعبين عليها وهذا الزمن يمثل الشدة القصوى له (100%) ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها من هذه الشدة فمثلا لاعب (100) متر زمنه القصوي في هذه المسافة هو (10) ثانية وهو يمثل الشدة القصوى له (100%)، واريدها لهذا العداء التدريب بشدة (90%) وبتكرار (3) مرات لهذا المسافة فان تحديد الشدة بالطريقة المعروفة في التدريب يكون بقسمة الزمن القصوي على الشدة المراد التدريب عليها وتكون بذلك

$$(10 \div 0.90 = 11.11 \text{ ثا}) \text{ هذا الزمن يمثل بشدة (90\%)} \\ \text{وهذه الشدة يكون التدريب عليها دون مراعاة اوزان الرياضيين او مراعاة}$$

الفروق الفردية بينهم، لهذا فقد جاءت نظرية الطاقة الحركية لتعطي واقع الفروق في ازمان هذه الشدد من خلال متغيرات معدل السرعة والكتلة لكل رياضي وكما يلي:

الطاقة الحركية لعداء يمتلك (10) ثانية في مسافة (100) متر مثلا وكتلته (70) كيلو غرام هي

$$\text{الطاقة الحركية} = 0.5 \times \text{الكتلة} \times \text{مربع السرعة}$$

$$= 0.5 \times 70 \times (10/100)^2$$

$$= 3500 \text{ جول وهي تمثل طاقته الحركية}$$

فلو اريد لهذا العداء ان يتدرب بـ(90%) من طاقته الحركية الكلية بالرجوع بشكل عكسي الى المعادلة الاولى نقول

$$90\% \text{ طح} = 0.5 \text{ ك س}^2$$

$$3150 = 0.5 \times 70 \times (100/ن)^2$$

$$ن = 10.54$$

اذن فالزمن (10.54) هو زمن التدريب بشدة (90%) وهذا الزمن ياخذ بنظر الاعتبار كتلة اللاعب والتي تعد احدى المقومات المهمة من خلال تاثير قوة الجذب التي يتعرض لها العداء اثناء اداء حركات الركض (عمليات الارتكاز والطيران) والمسافة المقطوعة وبذلك فان العداء يبذل القوة الحقيقية التي يفترض ان يبذلها ضد

الجاذبية وبشكل يتناسب مع هذه المقاومة (كتلة الجسم) ويلاحظ ان الزمن بشدة (90%) المستخرج بطريقة الطاقة الحركية هو اقل بكثير من الزمن المستخرج بالطريقة الكلية والذي كان (11.11) ثانية والمستخرج من قانون الشدة التقليدية وبهذا نكون قد حققنا الفائدة المرجوة من التدريب بشكل اكثر فاعلية وتأثير من الطريقة التقليدية مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين وقد يكون التدريب وفق هذه النظرية فعالاً في مراحل تدريب الشباب لان الخصوصية تأخذ دورها في هذه الفئة من العمر. وللسهولة في حساب الشدة التدريبية بطريقة الطاقة الحركية فقد تم اشتقاق القانون الاتي والذي يعطي الشدة التدريبية ذاتها التي نستخرجها بطريقة الطاقة الحركية وهو

$$\text{شدة التدريب} = \frac{\text{الزمن القصوي}}{\text{شدة التدريب المطلوبة}}$$

من اجل سهولة استخدامها في الساحات وبشكل مباشر من قبل المدربين نستخدم الطريقة اعلاه لتدريب السرعة لجميع اجزاء هذه المسافات من (10م-20م.....400م).

2-2 الدراسات السابقة (المشابهة):

1-2-2 دراسة سالم حسن سالم (1991) (1):

اثر استخدام التدريب الفكري منخفض الشدة والتدريب المستمر على تنمية صفة التحمل لدى متسابقى الميدان والمضمار في مرحلة الاعداد العام بجامعة الملك عبد العزيز

ان هدف هذه الدراسة هو التعرف على الفروق بين استخدام التدريب الفكري منخفض الشدة والتدريب المستمر باستخدام الحمل المستمر على صفة التحمل في مرحلة الاعداد العام لدى متسابقى الميدان والمضمار. اما فروض البحث

فهناك فروق دالة احصائياً بين استخدام التدريب منخفض الشدة والتدريب باستخدام الحمل المستمر في صفة التحمل كما يقاس باختبار كوبر. اما اجراءات البحث فاشتملت عينة البحث على (32) لاعباً تتراوح اعمارهم من (18-22) سنة، بمتوسط حسابي (20) سنة وانحراف معياري (1.93) يمثلون سباقات العدو (8) لاعبين وسباقات الجري (10) لاعبين وسباقات الحواجز (6) لاعبين وسباقات الوثب (طويل، عالي، ثلاثي) (8) لاعبين بجامعة الملك عبد العزيز/جدة/المملكة العربية السعودية في العام الدراسي (1991-1992) خلال الفترة

(1) ريسان خريبط مجيد؛ موسوعة التدريب: (بغداد، ب ط، 1991)، ص111.

من 1991/10/5 الى 1991/12/26 حيث تم تقسيم العينة ككل الى مجموعتين متكافئتين وبعد اجراء المعالجات الاحصائية للوسط الحسابي وقيمة (t) وتحليل التباين ومقارنة الفروق باستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D) اوصى الباحث:

- (1) استخدام نظام التدريب الفتري منخفض الشدة في مرحلة الاعداد العام لتنمية قدرة التحمل العام.
- (2) استخدام نظام التدريب الفتري في اعداد المبتدئين في سباقات الميدان والمضمار.
- (3) محاولة اعداد برنامج التدريب الفتري مع محاولة تطبيقها على تنمية الصفات البدنية اللازمة لمتسابقى الميدان والمضمار مستقبلاً مثل السرعة وتحمل السرعة وتحمل القوة.

2-2-2 دراسة ريسان خريبط مجيد (واخرون) (1987) (1):

تأثير طرق التدريب على المطاولة الخاصة

يهدف البحث الى تعيين الطريقة الرئيسة للتدريب على المطاولة الخاصة حيث تكونت عينة البحث من (80) طالباً من طلاب كلية التربية الرياضية/جامعة البصرة وتم اختيارهم بطريقة عشوائية وبعدها تم تقسيمهم الى ثمان مجموعات تكونت مجموعة من (10) طلاب.

الطرائق التدريبية المستخدمة:

- المجموعة الاولى الركض بسرعة ثابتة تتراوح بين (25-40) دقيقة.
- المجموعة الثانية الركض خارج الملعب بسرعة مختلفة ولفترة تتراوح بين (20-30) دقيقة.
- المجموعة الثالثة الركض بالاعادة لمسافة من 200-600 متر بسرعة قصوى.
- المجموعة الرابعة الركض السريع الفتري المتبادل (40-50) متر والعودة بالهرولة.
- المجموعة الخامسة الركض الفتري على شكل سلاسل بين (3-4) تعطى فترة راحة.
- المجموعة السادسة الركض الفتري الشديد بفترات راحة قصيرة نسبية وسرعة تقع بين (60-80%) من السرعة القصوى.
- المجموعة السابعة الركض الفتري الشديد اعادة ركض (100 و 200) متر بسرعة تقع ما بين (80-90%) من الحدود القصوى وفترة راحة بين 1.5-3 دقيقة.
- المجموعة الثامنة الجمع بين الركض الطويل للسرع المتساوية والركض خارج الملاعب.

(1) ريسان خريبط (واخرون)؛ تأثير طرق التدريب على المطاولة الخاصة: (المؤتمر العلمي الثالث لكليات التربية الرياضية، الموصل، 1987).

حيث أجرى الباحث اختبارات (1500) متر للمجموعات الاربع الاولى واختبار (800) متر للمجموعات الاربع الاخرى حيث استنتج ان:

- 1- الجري خارج الملعب وبسرعة مختلفة له تأثير فعال وبارز في تطوير المطاولة الخاصة.
- 2- الركض الفكري الشديد ولمدة راحة قصيرة هو افضل الطرائق لتطوير المطاولة الخاصة

3-2-2 دراسة سلام محمد الخطاط (2006) (1):

تدريبات السرعة لتطوير التحمل الدوري التنفسي

من الواضح جلياً للعديد من المتدربين أن تطوير عنصر التحمل يحتاج الى تدريب الجهاز الدوري التنفسي، وذلك من خلال تدريبات لزمّن طويل يصل الى (20-30) دقيقة (في التكرار الواحد) ولثلاثة أيام على أقل تقدير، في حين ان الدراسات الحديثة اوجدت اكثر من طريقة لتحقيق الهدف ذاته، وفي بعض الاحيان تظهر النتائج بسرعة اكبر من التدريب طويل الامد والمنخفض الشدة.

حيث استحدثت تدريبات السرعة بغرض تطوير التحمل والتي اثبتت الدراسات انها تعطي نتائج جيدة في وقت قصير، حيث ان التدريبات بسرعة قصوى وبزمن أداء (30) ثانية (مع زمن راحة بينية 4 دقائق) قد يؤدي الى تطوير التحمل الدوري التنفسي بما يعادل تدريبات لمدة ساعة واحدة يومياً كالتدريبات المتعارف عليها، فقد أثبتت احدى الدراسات زيادة بنسبة (100%) في قابلية التحمل من خلال تطبيق تدريبات السرعة على العينة التجريبية، في حين لم يظهر اي تطور على المجموعة الضابطة والتي لم تستخدم التدريبات نفسها انما استخدمت التدريبات التقليدية والتي لم يظهر تأثيرها لقصر زمن المنهاج، فضلاً عن أن الدراسة اثبتت تطوراً في زمن الاداء (التجريبي) بنسبة (10%) خلال اسبوعين.

ان تدريبات التحمل قصيرة الزمن عالية الشدة تعمل على تطوير قابلية العضلة بشكل خاص والانجاز بشكل عام وبما يوازي تدريبات التحمل التقليدية لعدة اسابيع، فقد بينت الدراسة نفسها زيادة دالة في قابلية العضلة على استهلاك الاوكسجين لافراد المجموعة التجريبية باستخدام تلك التدريبات.

يستخدم هذا النوع من التدريبات في رياضات الجري والدراجات الهوائية فضلاً عن السباحة. وينصح قبل البدء بها استشارة الطبيب كونها تدريبات ذات طابع عالي الشدة وتعتمد اساساً على امتلاك اللاعب قدراً معقولاً من اللياقة البدنية، فقد يؤدي استخدامها بشكل غير مدروس ولأول مرة الى ظهور اعراض الم العضلة، لذا من الضروري البدء بتدريبات التحمل المعتاد عليها لمدة (4-5) اسابيع قبل استخدامها، فضلاً عن اعطاء يوم راحة لإعادة الاستشفاء بين كل وحدة تدريبية واخرى عند البدء في المنهاج الجديد.

(1)الاكاديمية الرياضية العراقية: سلام محمد الخطاط، تدريبات السرعة لتطوير التحمل الدوري التنفسي.

محددات الاداء:

1. اجراء الاحماء لمدة (5-10) دقائق بشدة منخفضة بأداء نفس التدريبات المحددة في تدريبات السرعة.
2. العمل بسرعة تحت القصوى لمدة (30) ثانية.
3. تحديد زمن راحة (2-4) دقائق (راحة ايجابية) تؤدي من خلال الاستمرار بالعمل ولكن بشدة منخفضة جداً.
4. اداء تكرار ثاني بسرعة تحت القصوى لمدة (30) ثانية.
5. تكرار الدائرة تلك (4-8) مرات اعتماداً على مستوى اللياقة البدنية، وقد يشعر اللاعب بالتعب عند التكرار الرابع وهذا مؤشر ايجابي، لذا يجب ان يكون الهدف هو الاستمرار للوصول الى (8) تكرارات.
6. قد تظهر النتائج باستمرار ذلك النوع من التدريبات لـ(6) وحدات (بواقع 3 وحدات في الاسبوع الواحد).
- ان الاستمرار في ذلك النوع من التدريبات يتطلب اجراء اختبارات بينية لمعرفة النتائج، كما يتطلب العودة بين حين وآخر لاداء تدريبات منخفضة الشدة لتلافي اصابة اللاعب بالاجهاد.
- نلاحظ من الوصف العام لهذا النوع من التدريبات ومن خلال محددات الاداء، انه مشابه الى حد كبير نوع التدريب الذي يسمى بـ(الفارتلك)، ولكن المصدر لم يذكر اسماً محدداً له، مما يقودنا الى الاعتقاد انه يمكن ان يكون مختلفاً عنه في جزئية معينة، وذلك ما نتركه للقارئ للتمعن و معرفة ان كان ذلك النوع هو تدريب الفارتلك ذاته ام لا.

مناقشة الدراسات المشابهة:

نلاحظ من خلال الدراسات المشابهة او السابقة ان استخدام طريقة التدريب الفتري منخفضة الشدة افضل من طريقة التدريب المستمر وينصح باستخدام هذا النوع من التدريب في اعداد المبتدئين في سباقات المسافات الطويلة، في حين أكدت دراسة اخرى على استخدام عدة طرائق للتدريب واستنتج الباحث من هذه الدراسة ان الركض الفتري الشديد ولمدة راحة قصيرة هو افضل الطرائق لتطوير المطاولة وهذه الدراسة تتفق مع سابقتها في استخدام طريقة التدريب الفتري في فعاليات المسافات الطويلة، اما الدراسة الثالثة فأكدت على أن تدريبات التحمل قصيرة الزمن عالية الشدة تعمل على تطوير قابلية العضلة بشكل خاص والانجاز بشكل عام وبما يوازي تدريبات التحمل التقليدية لعدة اسابيع حيث بينت الدراسة ذاتها زيادة دالة في قابلية العضلة على استهلاك الاوكسجين لافراد المجموعة التجريبية باستخدام تلك التدريبات في حين اكد الباحث من خلال دراسته على الترابط بين تدريبات السرعة والتحمل لما لهذه التدريبات من فائدة في تطوير التحمل ومن ثم تنعكس هذه الفائدة على مستوى الانجاز، وأن الباحث يتفق مع الدراستين الاولى والثانية باستخدام طريقة التدريب الفتري ولكنه اختلف عن الدراسات السابقة باستخدامه طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة بالاعتماد على اختبار السرعة الحرجة وتم بناء المنهج على هذا الاساس.

ويتفق الباحث مع الدراسة الثالثة بأن تدريبات السرعة تسهم في تطوير تدريبات التحمل وهذا ما ظهر واضحاً في الدراسة الثالثة.

الباب الثالث

3- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1-3 منهج البحث.

2-3 مجتمع البحث.

3-3 الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة في البحث.

1-3-3 وسائل جمع المعلومات.

2-3-3 الادوات والاجهزة المستخدمة في البحث.

4-3 اجراءات البحث:

1-4-3 ترشيح الاختبارات وكيفية تحديد السرعة الحرجة.

1-1-4-3 الاختبارات البدنية.

2-1-4-3 الاختبارات الوظيفية.

3-1-4-3 الاختبارات الميكانيكية.

4-1-4-3 اختبار الانجاز.

2-4-3 التجربة الاستطلاعية.

3-4-3 الاختبارات القبلية للبحث.

4-4-3 المفردات التدريبية.

5-4-3 الاختبارات البعدية.

5-3 الوسائل الاحصائية.

3- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1-3 منهج البحث:

لكل بحث منهج علمي يمكن من خلاله الوصول الى افضل طريقة لحل المشكلة التي يتكون منها البحث، لذا استخدم الباحث المنهج التجريبي كونه اكثر المناهج ملائمة لحل مشكلة البحث، اذ يعد المنهج التجريبي من ادق المناهج واكثرها كفاية في التوصل الى نتائج موثوق بها " المنهج التجريبي يقبل طريقة متميزة اذ يكون فهمها على افضل وجه من المقارنة ومن خلال البرهنة على وجود ادله تتضمن المقارنة بين الجماعات " (1)، ويرى الباحث ان طبيعة مشكلة البحث هي التي تحدد منهجية البحث.

استخدم الباحث التصميم التجريبي بأسلوب المجموعتين المتكافئتين وهي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة مرجع للمقارنة والذي يتم فيه ادخال العامل التجريبي على المجموعة التجريبية وهو استخدام تدريبات لا هوائية بالاعتماد على اختبار السرعة الحرجة في تدريبات المسافات الطويلة وترك المجموعة الضابطة باستخدام الاسلوب التقليدي لتدريبات المسافات الطويلة لكي يكون الفرق الحاصل بين المجموعتين هو تأثير المجموعة التجريبية بالعامل التجريبي.

إذ أن المنهج التجريبي " هو اثبات الفروض عن طريق التجريب اذ يستخدم التجربة ويتبع عدداً من الاجراءات اللازمة لضبط تأثير العوامل الاخرى غير العامل التجريبي " (1).

2-3 مجتمع البحث:

حدد الباحث مجتمع البحث وهم لاعبو المنتخب الوطني العراقي في فعالية (5000) متر والبالغ عددهم (10) لاعبين، ومن ثم قسم الباحث مجتمع البحث الى مجموعتين تجريبية وضابطة بواسطة القرعة تضم كل مجموعة (5) رياضيين بحيث تكون المجموعة الاولى تجريبية والاخرى ضابطة، ثم اجرى الباحث التجانس والتكافؤ بين المجموعتين في متغيرات الدراسة وهي كل من (الطول، والعمر، والكتلة، والعمر التدريبي، وركض 60 متر، وركض 1000 متر، واختبار طومسن، وركض 2414 متر، واستهلاك الاوكسجين، ونسبة استهلاك الاوكسجين بالدم، ومعدل النبض قبل الجهد، ومعدل النبض بعد الجهد، والسرعة الحرجة، والانجاز)، كما مبين في الجدولين (7، 8).

(1) خير الدين علي عويس؛ دليل البحث العلمي: (القاهرة، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، 1999)، ص125.

الجدول (7)
يبين تجانس عينة البحث بمعامل الالتواء للمتغيرات قيد البحث

المتغيرات	وحدة القياس	مج ضابطة	مج تجريبية	(F) المحسوبة	(F) الجدولية	الدالة الاحصائية
		ع ²	ع ²			
كتلة الجسم	كغم	24.49	26.80	1.09	6.39	غير معنوي
الطول	متر	0.000961	0.003249	3.38		غير معنوي
العمر الزمن	سنة	35.20	63.66	1.80		غير معنوي
العمر التدريبي	سنة	8.69	14.79	1.70		غير معنوي
ركض 60 متر	ثانية	0.228484	0.219024	1.04		غير معنوي
ركض 1000 متر	دقيقة	0.017689	0.007744	2.28		غير معنوي
اختبار طومسن	كيلو سرعة/كيلو غرام	0.009025	0.007569	1.19		غير معنوي
ركض 2414	دقيقة	0.501	0.597	1.19		غير معنوي
استهلاك الأوكسجين	مل/كيلو غرام/دقيقة	43.20	54.30	1.25		غير معنوي
نسبة استهلاك الأوكسجين	مل/كيلو غرام/دقيقة	1.29	0.70	1.84		غير معنوي
معدل النبض قبل الجهد	ضربة/دقيقة	21.29	14.30	1.48		غير معنوي
معدل النبض بعد الجهد	ضربة/دقيقة	3.79	50.49	13.32		معنوي
السرعة الحرجة	متر/ثانية	28470.15	148886.39	5.22		غير معنوي
الإنجاز	دقيقة	0.238144	0.326041	1.37		غير معنوي

(*) عند درجتي حرية (4، 4) ومستوى دلالة (0.05).

الجدول (8)
يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية والوظيفية والميكانيكية قيد البحث في الاختبار القبلي (التكافؤ)

المتغيرات	وحدة القياس	مج الضابطة (ن=5)	مج التجريبية (ن=5)	قيمة t المحسوبة	دلالة الفروق
-----------	-------------	------------------	--------------------	-----------------	--------------

		ع	س	ع	س		
كتلة الجسم	كيلو غرام	65.00	4.949	60.400	5.177	1.436	غير معنوي
الطول	متر	1.750	0.031	1.702	0.057	1.662	غير معنوي
العمر الزمن	سنة	28.800	5.933	27.800	7.979	0.225	غير معنوي
العمر التدريبي	سنة	6.800	2.949	6.400	3.847	0.185	غير معنوي
ركض 60 متر	ثانية	6.898	0.478	7.008	0.468	0.368	غير معنوي
ركض 1000 متر	دقيقة	3.194	0.133	3.110	0.088	1.178	غير معنوي
اختبار طومسن	كيلو سعة/كيلو غرام	0.512	0.095	0.502	0.087	0.173	غير معنوي
ركض 2414	دقيقة	8.904	0.708	8.116	0.773	1.680	غير معنوي
استهلاك الأوكسجين	مل/كيلو غرام/دقيقة	59.800	6.573	67.600	7.369	1.766	غير معنوي
نسبة استهلاك الأوكسجين	مل/كيلو غرام/دقيقة	90.400	1.140	90.800	0.837	0.632	غير معنوي
معدل النبض قبل الجهد	ضربة/دقيقة	75.400	4.615	75.600	3.782	0.075	غير معنوي
معدل النبض بعد الجهد	ضربة/دقيقة	159.40	1.949	160.00	7.106	0.182	غير معنوي
السرعة الحرجة	متر/ثانية	5408	168.731	5747.60	385.858	1.803	غير معنوي
الإنجاز	دقيقة	18.272	0.488	18.072	0.571	0.595	غير معنوي

* قيمة t الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8=2-5+5).

3-3 الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

3-3-1 وسائل جمع المعلومات:

1. المقابلة الشخصية.
2. الملاحظة والتجريب.
3. الاختبار والقياس.

3-3-2 الادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

1. ميزان طبي.
2. جهاز قياس الطول.
3. ساعة توقيت عدد (3).
4. جهاز قياس نسبة الاوكسجين في الدم قبل وبعد الجهد مباشرة.

5. حاسبة الكترونية علمية (Laptop) (hp Bavalon 4000).
6. كاميرا تصوير نوع (Sony) (يابانية الصنع) فديوية عدد (2).
7. ارماع قانونية عدد (4).
8. اعلام عدد (4).

4-3 اجراءات البحث:

1-4-3 ترشيح الاختبارات وكيفية تحديد السرعة الحرجة.

بعد الاطلاع على المصادر العلمية والاخذ بأراء الخبراء والمختصين (*) في مجال الاختبارات والقياس حول تحديد الاختبارات البدنية والوظيفية والبيوميكانيكية لعينة البحث المختارة، أجرى الباحث الاختبارات القبلية الخاصة بالبحث على العينة المختارة والمتضمنة الاختبارات الخاصة بالمتغيرات البدنية والاختبارات الخاصة بالاختبارات الوظيفية والاختبارات الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية فضلاً عن اختبار الانجاز وتم الاعتماد على اختبار السرعة الحرجة كمتغير اساسي عن طريق اعطاء جهد بدني لزم من محدد (20) دقيقة لجميع الرياضيين ومن خلال هذا الاختبار تم استخراج معدل السرعة الحرجة والتي بني على اساسها المفردات التدريبية، كي يتم تحديد اهم المتغيرات البدنية والوظيفية والميكانيكية التي تتطور نتيجة لاستخدام مثل هذا النوع من التدريبات والتعرف على مدى التغيرات الحاصلة حيث اعطى الباحث مدة زمنية محددة وهي (20) دقيقة لجميع الرياضيين وحددت المسافة على ضوء هذه المدة الزمنية باستخراج معدل السرعة الحرجة من خلالها وهي تمثل اعلى سرعة هوائية يبني فيما بعد على اساسها شدة التدريب لعينة البحث فضلاً عن ذلك تم الاعتماد على قانون الطاقة الحركية في تحديد الشدة التدريبية للرياضيين في متغير السرعة الذي يعد هو العامل الحاسم في الطاقة الحركية بثبات الكتلة لكل رياضي وذلك من خلال معرفة الفروق الفردية بين الرياضيين، ولسهولة حساب الشدة التدريبية بطريقة الطاقة الحركية تم الاعتماد على هذا القانون الذي يعطي الشدة التدريبية ذاتها التي نستخرجها بطريقة الطاقة الحركية وهي:

$$\text{شدة التدريب} = \frac{\text{الزمن القصوي}^{(1)}}{\text{شدة التدريب المطلوبة}}$$

حيث استخدم الباحث تدريبات تتسم بالسرعة اي بتقسيم المسافة الى اجزاء وهي (100م، 150م، 200م، 300م، 400م) وهي مسافات تتسم بالسرعة بغية تطوير تدريبات السرعة المستخرجة من معدل السرعة الحرجة ومدى تأثيرها على المسافات الطويلة حيث تم استخدام تدريبات لا هوائية في تطوير التدريبات الهوائية وهذا ما اكد عليه الباحث في تدريباته حيث ان الرياضي الذي يقطع (6000) متر خلال (20) دقيقة يكون معدل السرعة لهذا الرياضي هو (5) متر/ثانية، اذا الرياضي يقطع (100) متر بـ (20) ثانية وهذا يمثل

(*) انظر الملحق (2).

(1) صريح عبد الكريم؛ المصدر السابق، ص44.

(100%) للرياضي، فإذا اردنا استخراج الشدة التدريبية للرياضي باستخدام الطاقة الحركية ولتكن (120%) من السرعة الحرجة فيكون (16.66) ثانية وهو يمثل الشدة التدريبية (120%) (*) بالاعتماد على معدل السرعة الهوائية اي يمكن استخدام الشدد العالية والفوق القصوية بالرجوع الى معدل السرعة الهوائية التي اعتمدها الباحث، وكانت الاختبارات هي:

3-4-1-1 الاختبارات البدنية:

وتشكل اختبارات السرعة والتحمل والسرعة الحرجة بتحديد اختبار لكل صفة بدنية:

اولاً: اختبار ركض (60) متر من الوضع المتحرك:

❖ هدف الاختبار: قياس السرعة الانتقالية.

❖ وصف الاختبار: يقف المختبر على بعد (80) متر مقسم الى (20) متر لغرض

التعجيل و(60) متر لقياس السرعة الانتقالية عند وصول المختبر خط الـ(60) متر

يبدأ المساعد باعطاء اشارة للموقتين حيث يبدأ التوقيت من اعطاء الاشارة وحتى

وصول المختبر لخط النهاية ويتم اجراء الاختبار بصورة منفردة لكل مختبر

وبمحاولة واحدة فقط.

❖ التسجيل: يتم احتساب الزمن بواسطة (3) ساعات توقيت الكترونية، باخذ معدلها.

ثانياً: اختبار ركض (1000) متر (1):

❖ هدف الاختبار: قياس التحمل العام.

❖ وصف الاختبار: يبدأ المختبر بالركض على مسافة (1000) متر ويبدأ المساعد

بالتوقيت عند بدأ المختبر بالركض عند بداية المسافة ويتم ايقاف الساعة عند نهاية

المسافة، ويتم الاختبار بصورة جماعية ولمرة واحدة.

❖ التسجيل: يتم حساب الزمن بالدقائق واجزائها.

ثالثاً: اختبار السرعة الحرجة:

❖ هدف الاختبار: قياس اعلى معدل سرعة هوائية.

❖ وصف الاختبار: يبدأ المختبر بالركض لمدة (20) دقيقة مستمرة ويبدأ المساعد

بالتوقيت وتسجيل المسافة من البداية وحتى نهاية (20) دقيقة لجميع الرياضيين

ولمرة واحدة فقط.

❖ التسجيل: تم احتساب المسافة المقطوعة بالكيلو متر واجزائه.

3-4-1-2 الاختبارات الوظيفية:

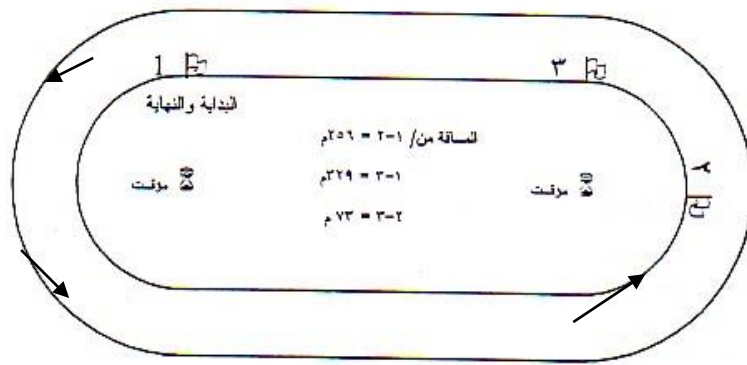
اولاً: اختبار (طومسن) (1)

(*) (120%) من معدل السرعة الحرجة.

(1) حسين علي العلي؛ تقنين الحمل التدريبي للقدرة البدنية على وفق بعض المؤشرات الفسيولوجية: (اطروحة

دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2000)، ص47.

- ❖ **هدف الاختبار:** قياس القدرة اللااوكسجينية (اللاكتيكية).
- ❖ **وصف الاختبار:** يبدأ المختبر بالركض على مجال محيطه (400) متر ومقسم الى مسافتين الاولى على بعد (256) متر وتوضع علامة والمسافة الثانية على بعد (329) متر وتوضع علامة اخرى، يقف المؤقت الاول بموضع يكون فيه بصورة عمودية مع العلامة الاولى والثانية، حيث يبدأ التوقيت عند العلامة الاولى وينتهي عند العلامة الثانية لقياس زمن قطع مسافة (256) متر وزمن الـ (400) متر اما المؤقت الثاني فيكون بموضع يكون فيه بصورة عمودية مع العلامة الثانية والثالثة حيث يبدأ التوقيت عند العلامة الثانية وينتهي عند العلامة الثالثة ويتم الاختبار بصورة منفردة ولمرة واحدة لكل مختبر.



شكل (2)

يوضح اختبار القدرة اللااوكسجينية اللاكتيكية لطومسن

- ❖ **التسجيل:** تستخرج القدرة اللااوكسجينية (اللاكتيكية) باتباع المعادلة الآتية:

$$\text{القدرة اللااوكسجينية (اللاكتيكية)} = (B \times 0.022 + A \times 0.027) - 1.72 \text{ كيلو سرعة} \times \text{كيلو غرام.}$$

حيث ان $A = \text{الزمن بالثانية لمسافة (256) متر.}$
 $B = \text{السرعة م/د المسافة بين (256) متر و (329) متر.}$

ثانياً: اختبار ركض (2414) متر (2):

- ❖ **هدف الاختبار:** قياس القدرة اللااوكسجينية.
- ❖ **وصف الاختبار:** يبدأ المختبر بالركض بصورة مستمرة على مسافة (2414) ما يقارب (1.5) ميل، اذ يقوم المساعد بالتوقيت عند بدء المختبر بالركض عند بداية

(1) J. Duncan MacDougall and others; Physiological Testing of the Elite Athlete, 1981, N.Y. 14850. U.S.A. p.71.

(2) Gene M. Adams; Exercise physiology Laboratory Manual U.S.A; WM.C. Brown Publishers, 1990, p.p. 22-25.

المسافة ويتم إيقاف الساعة عند نهاية المسافة، اذ يتم الاختبار بصورة جماعية ولمرة واحدة.

❖ **التسجيل:** يتم حساب الزمن بالدقائق واجزائها ويتم مقارنة الوقت وفق جدول معد لهذا الغرض والذي يبين مقدار استهلاك الـ(vo_2max) النسبي مل/كيلو غرام في الدقيقة

جدول (9)

يبين نسبة استهلاك (Vo_2max) عن طريق الزمن المنجز عند قطع مسافة (1.5) ميل

الـ(Vo_2max) مل/كيلو غرام/دقيقة	(1.5) ميل بالدقيقة	الـ(Vo_2max) مل/كيلو غرام/دقيقة	(1.5) ميل بالدقيقة
39	13 – 12.31	75	7.31
37	13.30 – 13.01	72	8 – 7.31
36	14 - 13.31	67	8.30 – 8.01
34	14.30 – 14.01	62	9 – 8.31
33	15 - 14.31	58	9.30 – 9.01
31	15.30 – 15.01	55	10 – 9.31
30	16 - 15.31	52	10.30 – 10.01
28	16.30 – 16.01	49	11 – 10.31
27	17 – 16.31	46	11.30 – 11.01
26	17.30 - 17.01	44	12 – 11.31
25	18 - 17.31	41	12.30- 12.01

ثالثاً: قياس نسبة الاوكسجين في الدم (*):

- ❖ **هدف القياس:** قياس نسبة الاوكسجين في الدم مباشرة.
- ❖ **وصف القياس:** ان يكون الشخص بحالة هادئة يثبت الجهاز في سبابة اليد ويضغط على الزر ثم تؤخذ القراءة.
- ❖ **التسجيل:** يتم تسجيل القراءة التي تؤخذ من الجهاز.

رابعاً: حساب معدل النبض.

- ❖ **هدف القياس:** حساب معدل النبض القصوي.
- ❖ **وصف القياس:** يتم حساب النبض بعد الانتهاء من الجهد البدني مباشرة بواسطة الجس على الشريان السباتي.
- ❖ **التسجيل:** يتم تسجيل عدد ضربات القلب خلال الدقيقة الواحدة.

3-1-4-3 الاختبارات الميكانيكية:

1. معدل السرعة.

2. طول الخطوة.

3. تردد الخطوات.

تم تحديد هذه الاختبارات بعد الاطلاع على آراء الخبراء والمختصين (*) في هذا المجال، وتحديد استمارة استبيانة خاصة بالمتغيرات الميكانيكية، اعتمد الباحث في مجال بحثه على اجزاء محددة من مسافة السباق من خلال تحليل للدورة الثانية والدورة السادسة والدورة الحادية عشرة، والدورة تمثل (400) متر كاملة في الملعب الخارجي ويمكن استخراج طول الخطوة من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{طول الخطوة} = \frac{\text{المسافة المطلوبة}}{\text{عدد الخطوات}}$$

اما عن تردد الخطوات فيمكن استخراجها من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة المطلوبة}}{\text{طول الخطوة} \times \text{ترددتها}}$$

3-4-1-4 اختبار الانجاز:

- ❖ **هدف الاختبار:** الحصول على اعلى انجاز لكل رياضي.
- ❖ **وصف الاختبار:** يبدأ الرياضيون بالركض لمسافة (5000) متر بعد سماع الاطلاق من قبل الحكم بعدها يبدأ الميقاتي بالتوقيت حتى الوصول الى خط النهاية ويجري الاختبار بصورة جماعية ولمرة واحدة فقط.
- ❖ **التسجيل:** يتم حساب الزمن بالدقائق واجزائها

3-4-2 التجربة الاستطلاعية:

بعد استشارة الخبراء والمختصين (*) بالعب الساحة والميدان، وبعد الاطلاع على ما في الكتب العلمية ذات العلاقة تبين للباحث أن للتجربة الاستطلاعية دوراً مهماً جداً لمعرفة الآتي (1):

1. الوقوف على الايجابيات والسلبيات التي تقابله اثناء اجراء الاختبارات لغرض تقليلها او تلافيها مستقبلاً.
2. التأكد من سلامة الاجهزة المستخدمة وصلاحياتها قبل البدء في تنفيذ البرنامج، وضع كاميرا عدد (2) وسط الملعب.

(*) انظر الملحق (2).

(*) الخبراء والمختصين هم:

- أ.د. محمد عبد الحسن- تدريب ساحة وميدان/كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد.

- أ.د. صريح عبد الكريم- بايوميكانيك ساحة وميدان/كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد.

- أ.د. مهدي كاظم- تدريب ساحة وميدان/كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد.

(1) قاسم المنذلاوي (واخرون)؛ الاختبارات والقياس والتقويم في التربية الرياضية: (الموصل، مطبعة التعليم العالي، 1989)، ص 107.

3. معرفة المدة الزمنية لكل اختبار.
4. معرفة المدة الزمنية لتطبيق جميع الاختبارات.
5. تعريف فريق العمل المساعد (***) بالواجبات التي يجب القيام بها وتحديد عددهم.
6. معرفة القابلية البدنية من اجل اعداد المنهج التدريبي.

اجريت التجربة الاستطلاعية بايام الثلاثاء والاربعاء والخميس المصادف (10 و11 و12/7/2007) على لاعبي المسافات الطويلة من مجتمع البحث والبالغ عددهم ثمانية لاعبين حيث استمرت هذه التجربة لثلاثة ايام لتادية جميع اختبارات البحث،

3-4-3 الاختبارات القبلية للبحث:

يعد الاختبار الوسيلة التي نستطيع من خلالها التعرف على واقع العينة ومستواها الحقيقي، اذ استخدم الباحث مجموعة من الاختبارات لتكون مؤشراً لضبط بعض المتغيرات والسيطرة عليها لضمان دقة النتائج من جهة وتأثير المنهج التدريبي الذي يعتمد على تدريبات السرعة والدرجة وفق الطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والميكانيكية وانجاز فعالية (5000) متر من جهة اخرى لذلك استخدم الباحث الاختبارات الميدانية وذلك لسهولة ادائها من المدرب والرياضي، اذ اجريت الاختبارات الميدانية القبلية لعينة البحث في الايام 15، و17، و19/7/2007 في تمام الساعة (6.30) صباحاً (*) من الايام الاحد والثلاثاء والخميس في الملعب الخارجي للساحة والميدان كلية التربية الرياضية جامعة بغداد الجادرية، اذ حضر الاختبار جميع افراد العينة فضلاً عن فريق العمل المساعد وكانت الاختبارات وفق الاتي:

❖ اليوم الاول: اختبار ركض (1000) متر واختبار ركض (2414) متر.

❖ اليوم الثاني: ركض (60) متر اختبار (السرعة الحرجة).

❖ اليوم الثالث: اختبار (طومسن) واختبار الانجاز.

اذ ثبت الباحث جميع المتغيرات المتعلقة بالاختبار كالمكان والزمان وطريقة التنفيذ وتسلسل الاختبارات من اجل السيطرة قدر الامكان على تهيئة الظروف نفسها وما يشابهها عند اجراء الاختبارات البعيدة.

3-4-4 المفردات التدريبية:

اعد الباحث المنهج التدريبي الخاص بموضوع بحثه على اساس التجربة الاستطلاعية التي طبقها مستنداً في اعداده الى بعض المصادر والمراجع العلمية فضلاً عن اراء مجموعة من الخبراء والمختصين في هذا المجال، حيث راي الباحث عند تطبيق منهجه التدريبي مستوى القابلية البدنية لعينة البحث والادوات المستخدمة وطريقة التنفيذ والظروف الاقتصادية حيث تضمن المنهج التدريبي:

- (24) وحدة تدريبية بواقع (2) وحدة تدريبية في الاسبوع خلال (12) اسبوع.
- تتراوح مدة الوحدة التدريبية الواحدة من (60-90) دقيقة.

(**) انظر الملحق (2).

(*) وهذا يتناسب مع طبيعة التدريبات الخاصة باللاعبين.

- تتمثل تمرينات القسم التحضيري والختامي وفق نوع الجرعة التدريبية وهدفها.
- تتمثل محتويات المنهج التدريبي من خلال الجرعة التدريبية الواحدة باعطاء تكرارات للرياضيين وفق شدد عالية بناءً على اختبار السرعة الحرجة.
- من خلال اختبار السرعة الحرجة تم استخراج معدل السرعة لكل رياضي ومعرفة الشدة (100%) لكل لاعب.
- مفردات المنهج التدريبي هي واحدة لكلتا المجموعتين التجريبية والضابطة باستثناء ادخال المتغير المستقل وهو (المفردات التدريبية) على المجموعة التجريبية.
- تم حساب الراحة على اساس نسبة العمل الى الراحة (1:1 - 0.5:1).
- كان الباحث يراقب عينة البحث في اثناء تنفيذ المنهج التدريبي وذلك لتلافي الحمل الزائد في التدريب الذي يسبب الارهاق والتعب.
- تم احتساب الشدة على اساس حساب الشدة لكل لاعب بنسبة (100%) من السرعة الحرجة ثم بدأ باستخدام الشدد (95%) صعوداً (120%).
- تم الانتهاء من تطبيق المنهج التدريبي في يوم الاربعاء الموافق 2007/10/17.
- تم تنفيذ مفردات المنهج ضمن فترة الاعداد الخاص لعينة البحث.
- تم الصعود بالحمل تدريجياً ضمن الدوائر الاسبوعية وللتمرينات المستخدمة فقط.

3-4-5 الاختبارات البعدية لعينة البحث:

اجرى الباحث الاختبارات البعدية الخاصة بعينة البحث بمجموعتيها التجريبية والضابطة، بعد الانتهاء من تطبيق المفردات التدريبية على المجموعة التجريبية للاثلاثين، والاربعاء في تمام الساعة السادسة والنصف صباحاً في الملعب الخارجي للساحة والميدان في كلية التربية الرياضية-جامعة بغداد/الجادرية بعد الانتهاء من فترة تنفيذ المنهج التدريبي حيث التزم الباحث باتباع الطريقة نفسها في الاختبارات القبلية وكذلك حرص على توفير نفس الظروف والمتطلبات من حيث الزمان والمكان والادوات المستخدمة وفريق العمل المساعد.

3-9 الوسائل الاحصائية:

استخدم الباحث الوسائل الإحصائية الآتية لمعالجة نتائج البحث:

1. الوسط الحسابي⁽¹⁾:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

(1) وديع ياسين محمد التكريتي وحسن محمد عبد العبيدي؛ التطبيقات الإحصائية واستخدام الحاسوب في بحوث التربية الرياضية: (الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999)، ص102.

2. الانحراف المعياري⁽¹⁾:

$$ع = \frac{\frac{\sum (م.س)^2}{ن} - \frac{م.س^2}{1-ن}}$$

3. اختبار (ت) للعينات المتناظرة⁽²⁾:

$$ت = \frac{\frac{\sum س.ف}{ع.ف}}{ن}$$

4. اختبار (ت) للعينات المستقلة⁽³⁾:

$$ت = \frac{\frac{س_1}{ع_1} - \frac{س_2}{ع_2}}{\sqrt{\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}}}$$

إذ أن (ع د) الخطأ المزدوج يساوي:

$$ع د = \frac{ع_1(1-ن_1) + ع_2(1-ن_2)}{ن_1 + ن_2 - 2}$$

5. قانون حجم الأثر⁽⁴⁾:

$$حجم الأثر = \frac{س_1 - س_2}{\dots}$$

(1) وديع ياسين محمد التكريتي، حسن محمد عبد العبيدي؛ مصدر سبق ذكره، ص 145.

(2) وديع ياسين محمد التكريتي، حسن محمد عبد العبيدي؛ المصدر السابق، ص 285.

(3) احمد سليمان عوده، خليل يوسف الخليلي؛ الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية: (الأردن، دار الأمل للنشر والتوزيع، 2000)، ص 228.

(4) احمد سليمان عوده، خليل يوسف الخليلي؛ مصدر سبق ذكره، ص 231.

ع د

6. اختبار القياسات المتعددة (Repeated Measure Design) ⁽¹⁾.

7. (L.S.D) أقل فرق معنوي.

❖ نسبة التطور ⁽²⁾:

$$\text{نسبة التطور} = \frac{\text{الوسط الحسابي للبعدي} - \text{الوسط الحسابي للقبلي}}{\text{الوسط الحسابي للقبلي}} \times 100$$

(1) احمد سليمان عودة و خليل يوسف الخليلي. الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية. ط2: (أربد، دار الأمل للنشر والتوزيع، 2000)، ص347. (نقلاً عن Kirk 1968 أو Winer 1982)

(2) محمد صبحي حسانين؛ القياس والتقويم في التربية البدنية. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1995)، ص111.

الباب الرابع

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

4-1 عرض نتائج المتغيرات البدنية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-1-1 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدى في المتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-1-2 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدى في المتغيرات البدنية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-2 عرض نتائج المتغيرات الوظيفية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-2-1 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدى في المتغيرات الوظيفية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-2-2 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدى في المتغيرات الوظيفية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-3 عرض نتائج المتغيرات الميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-3-1 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدى في المتغيرات الميكانيكية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-3-2 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدى في المتغيرات الميكانيكية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-3-3 عرض نتائج القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) في المتغيرات الميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-4 عرض نتائج الإنجاز للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-4-1 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدى في الإنجاز للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4-4-2 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدى في الإنجاز بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها.

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

1-4 عرض نتائج المتغيرات البدنية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

1-1-4 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (10)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفروق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات البدنية	المجموعة	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ف	ع ف	قيمة t المحسوبة	دلالة الفروق
			ع	س	ع	س				
ركض 60 متر	الضابطة	ثانية	6.898	0.478	6.826	0.503	0.072	0.036	4.518	معنوي
	التجريبية	واجزائها	7.008	0.468	6.242	0.063	0.766	0.423	4.054	معنوي
ركض 1000 متر	الضابطة	دقيقة	3.194	0.133	2.722	0.179	0.472	0.187	5.652	معنوي
	التجريبية	واجزائها	3.110	0.088	2.516	0.021	0.594	0.098	13.606	معنوي
السرعة الحرجة	الضابطة	متر/ثانية	5408.00	168.731	5736.00	219.727	328.00	226.759	3.234	معنوي
	التجريبية		5747.60	385.858	6308.20	414.068	560.60	105.147	11.922	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5).

* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ اصغر من (0.05).

من الجدول (10) يتبين:

- في اختبار ركض (60) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (6.898)(7.008) بانحرافات معيارية قدرها

(0.478)(0.468)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (6.826)(6.242) وبانحرافات معيارية قدرها (0.503)(0.063) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.072)(0.766)، وبانحرافات معياري قدره (0.036)(0.423)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (4.518) (4.054)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (5-1=4)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار ركض (1000) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (3.194)(3.110) بانحرافات معيارية قدرها (0.133)(0.088)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (2.722)(2.516) وبانحرافات معيارية قدرها (0.179)(0.021) على التوالي، بلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.472)(0.594)، وبانحرافات معياري قدره (0.187)(0.098)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (5.652)(13.606)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (5-1=4)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار السرعة الحرجة: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (5408.00)(5747.60) بانحرافات معيارية قدرها (168.731)(385.858)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (5736.00)(6308.20) وبانحرافات معيارية قدرها (219.727)(414.068) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (328.00)(560.60)، وبانحراف معياري قدره (26.759)(105.147)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (3.234)(11.922)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (5-1=4)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

إن الاختبارات قد دلت على أن هناك تأثيراً متبادلاً بين ما تحقق من مقادير للتطور في مجمل الصفات البدنية ذات العلاقة بركض (5000) متر، والتي تم التركيز عليها خلال البرنامج التدريبي الذي أعده الباحث على أساس معدل السرعة الهوائية (السرعة الحرجة)، إذ إن التطور الحاصل في نتائج هذه الاختبارات دل على أن تأثير التدريبات على وفق السرعة الهوائية كانت فعاله في تطوير حركات الرجلين والذراعين والتحكم الصحيح بهما، مما ضمن ذلك نقصاناً في زمن ركض (60) متر والذي يعبر عن السرعة القصوى لعينة البحث، والذي يعبر على قابلية الفرد على بذل أعلى معدلات من الحركات السريعة للحصول على زيادة معدل للتعجيل يعكس حصول اللاعب على أعلى معدل للسرعة متمثلة بنقصان زمن قطع هذه المسافة (مسافة الاختبار) فقد أشارت معظم الدراسات المتخصصة إلى أن زيادة التدريب على حركات الركض (الحركات المتكررة) تعطي ردود أفعال للجهاز العصبي على

التكرار الصحيح لهذه الحركات وبما يتناسب والاداء الفني الصحيح الذي يسهم في حدوث اقتصاد بالحركة وغياب الحركات الاضافية والزائدة مما يعطي الانسيابية الصحيحة عند تطبيق حركات الركض السريع في مختلف اجزاء الجسم، إذ أن تدريبات السرعة يجب ان تؤدي تبعاً لمستوى السرعة المستهدفة في البرنامج التدريبي حتى تتم عملية التكيف الفسيولوجي للحركة (1).

إن التدريب الذي طبق على أفراد المجموعة التدريبية مدة فترة التدريب الخاصة على وفق الحجم والشدة المناسبة للسرعة الهوائية التي تم قياسها من خلال الاختبارات، والذي تضمن في بعض جوانبه تدريبات سرعة خاصة وتحمل سرعة على وفق الشدة القصوى للسرعة الهوائية الى تطور الاستجابة السريعة كردود أفعال، وهذا يعني زيادة كمية الحركة لجسم اللاعب والمتمثلة بزيادة سرعة تردد الخطوات الناجمة عن سرعة (الانقباض والانبساط) العضلي والتي انعكست على زيادة السرعة خلال قطع (60) متر وكذلك على استمرار السرعة بشدة اقل لقطع مسافة (1000) متر، اذ يرى بعض الباحثين أن الألياف العضلية لديها القدرة على إنتاج اعلى سرعة عند استخدام أنواع من المثيرات الحركية تسمح ان تكون السرعة عالية دائماً الى فوق المتوسط على ان يكون الاداء متميزاً بالانسيابية وعدم التوتر في الايقاع وتجنب التقلص العضلي في اثناء الاداء و التي تؤثر حتماً في مستويات القوة والاداء عند استخدامها وتم استخدام هذا الاسلوب من المثيرات (دوام المثير وحجمه فيما يخص طول مسافة الركض وشدتها على وفق (السرعة المستهدفة) وبشكل خاص في زمن الاعداد الخاص الذي صممه الباحث، وبذلك فإن عدد الوحدات الحركية العاملة سوف تزداد وتزداد تبعاً لذلك قدرتها على إنتاج اعلى طاقة حركية (1).

ويرى الباحث ان التمرينات قد اعطت الفائدة المرجوة منها فقد أدت إلى زيادة التوافق بين حركات الذراعين والرجلين في اثناء تكرار الركض القصوى المنسوب بشدته الى معدل السرعة الهوائية (الحرية) وما ارتبط ذلك بالتكيف الحاصل بالجهاز العصبي المركزي من خلال التبادلات السريعة والمتكررة لهذه العمليات وكذلك الاختيار الدقيق والتنظيم المستمر لعمل الوحدات الحركية الأمر الذي يؤدي إلى تحقيق سرعة انتقالية عالية (2)، فضلاً عن ذلك فإن السرعة الانتقالية ترتبط بالعمل العضلي الذي هو نتاج تنفيذ توجيهات الجهاز العصبي، اذ حيث تقوم العضلة بإنتاج الطاقة المطلوبة لإحداث الانقباضات العضلية السريعة.

وفضلاً عما تقدم فإن الجهاز الحركي يجب أن يكون على مستوى جيد للقيام بالانطلاق السريع أو تزايد السرعة التي تعتمد بشكل كبير على التوافق بين عمل الوحدات الحركية والانعكاسات العصبية داخل العضلة ذاتها وقدرة العضلة على

(1) ابراهيم سالم السكار (واخرون)؛ نفس المصدر السابق، 1998، ص305

(1) صريح عبد الكريم؛ تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة في تحسين الشغل والقدرة لعضلات الرجلين: (بحث منشور، مجلة التربية الرياضية، العدد الأول، المجلد (12) السنة (2003)، ص175.

(2) ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد نصر الدين رضوان؛ المصدر السابق. ط2: (القاهرة، دار الفكر العربي، 2003)، ص173.

الانقباض بأعلى سرعة لها كما أن قدرة العضلة على الارتخاء والمطاطية تعدّ عاملاً مهماً لتحقيق السرعة العالية والأداء الجيد (1).

فضلاً عما ذكر في مناقشة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في السرعة وانجاز ركض (1000) متر الذي يعكس صفة تحمل السرعة الخاص لعينة البحث، ويعزو الباحث هذا الفرق إلى أن التطور الذي طرأ على صفة السرعة وتحمل السرعة الخاص الذي انعكس على نتائج اختبار (60) متر و(1000) متر.

ويستنتج الباحث مما تقدم أن استخدام تدريبات الركض المختلفة على وفق الشدة القصوى الخاصة بالسرعة الحرجة (الهوائية) انها قد اعطت زيادة في العبء الواقع على العضلات وتعبئة الألياف العضلية، الأمر الذي أدى إلى تحسين قدرة العضلات العاملة في أثناء الأداء (2).

وهذا يدل على تطور مستوى أداء هذه المجموعة مقارنة بالمجموعة الضابطة والذي انعكس بأقصى أداء ممكن من التعجيل ولأطول مدة زمنية ممكنة، وهذا ناتج من تأثير التدريبات الخاصة بالتحمل العام والخاص وفق السرعة الحرجة والتحكم بالشدة المطلوبة ووقت الراحة المناسبة بين التكرارات، الذي تضمنها مفردات المنهج التدريبي إذ كان حجم التدريب يميل الى اعطاء تكرار كبير من تدريبات تحمل السرعة وبالشدة المناسبة ثم الارتقاء بالشدة وصولاً لتحقيق أعلى مستوى من تحمل السرعة وبالشدة العالية، فضلاً عن تدريبات تحمل السرعة الخاصة والتي تناسبت مع مستويات أفراد المجموعة وعلى وفق قدراتهم البدنية التي يحتاجونها على وفق نوع الفعالية الممارسة التي حرص الباحث على تحقيقها من خلال المنهاج التدريبي الخاص الذي اثر بفاعلية عالية على مستوى تحمل السرعة لأفراد العينة، والذي عبر عن معدل عالٍ للطاقة المنتجة بالعضلات في أثناء بذل الجهد المنسوب إلى زمن الأداء، حيث انه كلما زادت كفاءة العضلات القائمة بالجهد فان ذلك يتم بأقل زمن ممكن. وهذا يعني زيادة قدرة هذه العضلات، إذ كان التدريب ينصب على تطوير تحمل السرعة، التي تمكن المتسابق من أداء الحركات باقتصادية عالية والمحافظة على القوة والتخلص من الحركات غير المطلوبة والتي يجب التخلص منها (2)، فضلاً عن ذلك ان تحمل السرعة عند رأي معظم مدربي هذه المسابقة تمثل العلاقة الوثيقة ما بين صفة التحمل وصفة السرعة، إذ يعتقد أن مستوى الانجاز في هذه المسابقة يتوقف عليها، مما يحتم ذلك ضرورة التدريب على هذه الصفة بشدة عالية او مشابهة لمستوى أداء المسابقة، مع الاهتمام بتدريب السرعة كصفة بدنية أساسية يترتب عليها تطوير الانجاز.

فضلاً عن ذلك يلاحظ ان قدرة التحمل الخاص المتمثلة بزمن اختبار ركض (1000) متر قد تطورت بشكل ملحوظ لدى افراد المجموعة التجريبية كذلك عن ما ظهر من نتائج الاختبار نفسه لدى المجموعة الضابطة، إذ ان احد اهداف التدريب

(1) ابراهيم سالم السكار؛ المصدر السابق، 1998، ص114.

(2) طلحة حسام الدين؛ المصدر السابق، 1997، ص30-32.

(2) ريسان خريبط مجيد؛ العاب الساحة ، تعليم التنيك والتدريب، (بغداد، دار الحرية للطباعة، 1997)، ص100.

بالسرعة الحرجة، هو تنمية التحمل الخاص الذي يؤدي الى حدوث عملية التكيف على اداء احمال بدنية بدرجة معينة من الشدة لمدة اطول في مواجهة الاحساس بالتعب وكذلك يؤدي الى حدوث بعض التأثيرات الفسيولوجية التي تتعلق بنوع المهارة.

إن تطوير مستوى القدرات البدنية وتحسينها يتطلب توجيه هذا التدريب بشكل أساسي نحو الوسائل التدريبية ذات العلاقة بالسرعة الحرجة والتي تؤدي دوراً في تطوير القدرة الهوائية بشكل اساسي والقدرة اللاهوائية الخاصة بركض (5000) متر بشكل عام، بوصفها من الصفات البدنية الفاعلة في زيادة الكفاءة البدنية وتطوير باقي الصفات البدنية الأساسية، ويرى الباحث أن المنهاج التدريبي قد رفع من مستوى تطوير معظم القدرات البدنية الأساسية لعداء (5000) متر من خلال ما ظهر من فروق بين الأوساط الحسابية القبلية والبعديّة لنتائج الاختبارات البدنية بشكل عام، وإن هذه الفروق قد ارتقت إلى مستوى الدلالة الإحصائية بين الاختبارات القبلية والبعديّة للمجموعة التجريبية، وبشكل افضل من المجموعة الضابطة، مما دل ذلك على أن هذه التدريبات كانت مؤثرة في تطوير صفات السرعة وتحمل السرعة التي تعد من القدرات البدنية الأساسية، وكان هذا التطوير سريعاً وملحوساً لتستيق الزمن في إحداث هذا التطور الفعال لهذه الصفات في سباقات تحتاج إلى سد الفجوة في تدريبات السرعة وتحمل السرعة الخاصة مما يعكس ذلك الحاجة إلى التدريبات التي استخدمتها المجموعة التجريبية، الأمر الذي قد يساعد في فهم أهمية هذا التدريب لعدائي ركض (5000) متر وباقي المسافات الطويلة الأخرى.

ومن أجل التعرف على نسب التطور الحاصلة لكل من نتائج المجموعة التجريبية والضابطة في القدرات البدنية، عرضت النتائج في الجدول (11) اذ نلاحظ من الجدول ما يأتي:

الجدول (11)

يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات البدنية	المجموعة	وحدة القياس	الوسط الحسابي		فرق الوسطين	نسبة التطور %
			القبلي	البعدي		
ركض 60 متر	الضابطة	ثانية	6.898	6.826	0.072	1.044
	التجريبية	واجزائها	7.008	6.242	0.766	10.930
ركض 1000 متر	الضابطة	دقيقة	3.194	2.722	0.472	14.778
	التجريبية	واجزائها	3.110	2.516	0.594	19.099
السرعة الحرجة	الضابطة	متر/ثانية	5408.00	5736.00	328.00	6.065
	التجريبية		5747.60	6308.20	560.60	9.754

من الجدول (11) يتبين:

• في اختبار ركض (60) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.072) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.044%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.766) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (10.930%).

• في اختبار ركض (1000) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.472) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (14.778%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.594) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (19.099%).

• في اختبار السرعة الحرجة: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (328.00) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (6.065%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (560.60) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (9.754%).

يتبين من الجدول (11) ان نسبة التطور لاختبار ركض 60م للمجموعة الضابطة بلغ (1.044%) وللمجموعة التجريبية (10.930%) وبلغت نسبة التطور لاختبار ركض (1000)م للمجموعة الضابطة (14.778%) وللمجموعة التجريبية (19.099%).

إذ أن معظم النسب كانت لمصلحة الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية، اذ وضع الباحث بعين الاعتبار عند التخطيط لمنهاجه التدريبي تنمية الخصائص التي تتطلبها مسابقة ركض (5000) متر، اذ شمل المنهاج الحركات الخاصة لاداء الركض نفسها حتى يتم التركيز على تدريب المجموعات العضلية العاملة والمشاركة في اداء النشاط الرياضي المتخصص تبعاً لطبيعة عملها حسب مكونات الحمل (درجة شدته وفترة دوامة وكثافته) حتى يتحقق المبدأ الفسيولوجي بالقدر الملائم لتحقيق الفائدة المرجوه من هذا التدريب.

ان ظهور النسبة المئوية للتطور ما هي إلا دلالة لمقدار التطور الذي ظهر على اداء المجموعة التجريبية والضابطة، الا انه من الملاحظ ان مقدار هذه النسبة كان اكبر لدى افراد المجموعة التجريبية بسبب انتظامهم في تطبيق مفردات المنهج التدريبي الذي ادى الى زيادة في كفاءتهم إذ أن طبيعة الاداء الحركي في ركض (5000) متر تتطلب انقباضات عضلية.

4-1-2 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في المتغيرات البدنية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (12)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث في الاختبار البعدي

المتغيرات البدنية	وحدة القياس	مج الضابطة (ن=5)		مج التجريبية (ن=5)		قيمة t المحسوبة	حجم الأثر	دلالة الفروق
		س	ع	س	ع			
ركض 60 متر	ثانية واجزائها	6.826	0.503	6.242	2.573	2.575	2.573	معنوي
ركض 1000 متر	دقيقة واجزائها	2.722	0.179	2.516	2.543	2.555	2.543	معنوي
السرعة الحرجة	متر/ثانية	5736	219.727	6308.20	414.068	2.730	2.73	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8=2-5+5).

* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

من الجدول (12) يتبين:

- في اختبار ركض (60) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (6.826) وبانحراف معياري قدره (0.503)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (6.242)، وبانحراف معياري قدره (0.063)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.575)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الأثر (2.573).

- في اختبار ركض (1000) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.722) وبانحراف معياري قدره (0.179)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (2.516)، وبانحراف معياري قدره (0.021)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.555)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (2.543).

- في اختبار السرعة الحرجة: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (5736) وبانحراف معياري قدره (219.727)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (6308.20)، وبانحراف معياري قدره (414.068)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.730)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8)، ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة

التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (2.73). وهذه الاختبارات تمثل القدرات الخاصة التي تأثرت أكثر من غيرها بالمنهاج التدريبي الخاص بالسرعة الحرجة، مثل السرعة وتحمل السرعة، وكان حجم الاثر الذي يدل على تقدم نتائج المجموعة التجريبية بمقدار (2.573) درجة معيارية عن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة بالنسبة لاختبار ركض (60م) وذلك بسبب ان منهاج تدريب المجموعة الضابطة شمل ايضاً على تدريبات التحمل وتحمل الاداء الخاص وكان هذا مؤثراً في تطوير هذه القدرات وهي تدريبات غالباً ما تستخدم في تدريب عداء (5000) متر، وكذلك ظهر حجم الاثر بالنسبة لركض (1000) متر (2.543) وهذا يعني تقدم الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية بهذا المقدار المعياري عن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة.

2-4 عرض نتائج المتغيرات الوظيفية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

1-2-4 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (13)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الوظيفية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات الوظيفية	المجموعة	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ف	ع	قيمة t المحسوبة	دلالة الفروق
			0.512	0.095	0.526	0.079				
اختبار طومسن	الضابطة	كيلو سرعة/	0.502	0.087	0.628	0.050	0.014	0.055	0.573	غير معنوي
	التجريبية	كيلو غرام	8.904	0.708	8.134	0.547	0.126	0.059	4.742	معنوي
ركض 2414	الضابطة	دقيقة	8.116	0.773	7.254	0.171	0.770	0.343	5.027	معنوي
	التجريبية		59.800	6.573	67.00	5.00	0.862	0.628	3.070	معنوي
استهلاك الأوكسجين	الضابطة	مل/كيلو غرام/	67.600	7.369	75.400	3.209	7.200	2.864	5.622	معنوي
	التجريبية	دقيقة	90.400	1.140	91.00	0.707	7.800	4.765	3.661	معنوي
نسبة استهلاك الأوكسجين	الضابطة	مل/كيلو غرام/	90.800	0.837	92.600	0.548	0.600	0.548	2.449	غير معنوي
	التجريبية	دقيقة	75.400	4.615	74.800	5.263	1.800	1.095	3.674	معنوي
معدل النبض قبل الجهد	الضابطة	ضربة/دقيقة	75.600	3.782	68.800	2.049	0.600	1.140	1.177	غير معنوي
	التجريبية		159.400	1.949	156.00	3.082	6.800	1.789	8.500	معنوي
معدل النبض بعد الجهد	الضابطة	ضربة/دقيقة	160.00	7.106	146.20	8.701	3.400	2.967	2.563	معنوي
	التجريبية		0.512	0.095	0.526	0.079	13.800	4.817	6.406	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5).

* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

من الجدول (16) يتبين:

• في اختبار طومسن: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (0.512)(0.502) بانحرافات معيارية قدرها (0.095)(0.087)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (0.526)(0.628) وبانحرافات معيارية قدرها (0.079)(0.050) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.014)(0.126)، وبانحرافات معياري قدره (0.055)(0.059)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (0.573)(4.742)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار (2414) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (8.904)(8.116) بانحرافات معيارية قدرها (0.708)(0.773)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (8.134)(7.254) وبانحرافات معيارية قدرها (0.547)(0.171) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.770)(0.862)، وبانحراف معياري قدره (0.343)(0.628)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (5.027)(3.070)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار استهلاك الأوكسجين: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (59.800)(67.600) بانحرافات معيارية قدرها (6.573)(7.369)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (67.00)(75.400) وبانحرافات معيارية قدرها (5.00)(3.209) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (7.200)(7.800)، وبانحراف معياري قدره (2.864)(4.765)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (5.622)(3.661)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار نسبة استهلاك الأوكسجين: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (90.400)(90.800) بانحرافات معيارية قدرها (1.140)(0.837)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (91.00)(92.600) وبانحرافات معيارية قدرها (0.707)(0.548) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.600)(1.800)، وبانحراف معياري قدره (0.548)(1.095)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (2.449)(3.674)، على التوالي في

حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار معدل النبض قبل الجهد: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (75.400)(75.600) بانحرافات معيارية قدرها (4.615)(3.782)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (74.800)(68.800) وبانحرافات معيارية قدرها (5.263)(2.049) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.600)(6.800)، وبانحراف معياري قدره (1.140)(1.789)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (8.500)(2.563)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار معدل النبض بعد الجهد: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (159.40)(160.00) بانحرافات معيارية قدرها (1.949)(7.106)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (156.00)(146.20) وبانحرافات معيارية قدرها (3.082)(8.701) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (3.400)(13.800)، وبانحراف معياري قدره (2.967)(4.817)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (2.563)(6.406)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي، والفروق العشوائية للمجموعة الضابطة سواء التي ظهرت في اختبار طومسون والذي قابله فروق معنوية المجموعة التجريبية لنفس الاختبار، الذي يعكس أحد العوامل الأساسية المحددة للإنجاز الرياضي من الجانب الفسيولوجي، إذ أن هذا المتغير عادة ما يعتمد إلى حد كبير على نوعية المسابقة، وفي المسابقة موضوع بحثنا هذا، فإن هذا العامل مع عامل نسبة استهلاك الأوكسجين تزداد أهميته كعامل محدد للتفوق، إلا أن وجهة النظر الأخرى تقول بأن هناك ارتباطاً بين امتلاك لاعب المسافات الطويلة لكمية عالية من (O_2) وبين الأداء البدني ومقدار لياقته البدنية، حيث أن نسبة استهلاك الأوكسجين يمثل في الواقع أقصى قدرة للجسم على أخذ ونقل (O_2) ومن ثم استخلاصه في الخلايا العضلية العاملة وهو يساوي إجرائياً حاصل ضرب أقصى نتاج للقلب (وهو كمية الدم التي يضخها للقلب في الدقيقة) في أقصى فرق شرياني-وريدي للأوكسجين، والعوامل التي تحدد (O_2) هي العوامل الطرفية (العضلات الهيكلية) والعوامل المركزية الخاصة بالجهاز الدوري والعصبي والتي تحدد قدرة العضلات الإرادية لاستهلاك الأوكسجين أثناء التدريب، وبهذا فإن التدريبات التي طبقت على أفراد المجموعة التجريبية قد ساعدت على تطوير العوامل الطرفية والمركزية وبشكل يتناسب مع جهد المسابقة، مما جعل نتائج الفروق في هذا

المتغير معنوية لافراد هذه المجموعة وبشكل افضل من الضابطة. ويرى الباحث انه عند التدريب بالطريقة الفترية مرتفعة الشدة وبالشدة القصوى أو شبه القصوى (كما تم تنفيذه في تدريبات المنهاج التدريبي الذي أعده الباحث وخصوصا في فترة الاعداد الخاص وفق السرعة الحرجة) فان العضلات تستطيع استهلاك جميع الأوكسجين الوارد إليها وذلك لأنه غالبا ما يكون زمن الجهد المنفذ في هذه التمارين مناسباً ويساوي زمن نقل الدم من القلب إلى عضلات (كدورة دموية)، لذا فالعضلات تتأثر بعملية نقل الأوكسجين إليها لأن لديها الكفاية الحيوية الخاصة بها، ومن جهة أخرى انه في حالة استخدام شدة عالية فان احتياج الجسم للأوكسجين يفوق كمية الأوكسجين المتوفرة، ويعني ذلك أن احتياج الجسم للطاقة يفوق أقصى سعة لاستهلاك الأوكسجين ويؤدي ذلك إلى ظهور ما يسمى بالدين الأوكسجيني، لذا فان التدريبات التي نفذت على أفراد المجموعة التجريبية قد ساعدت وطورت احتياج الجسم للطاقة، وهذا ما أثر على نتائج ركض (2414) متر اذ ظهر هناك تطور ملحوظ في نتائج هذا الاختبار لدى المجموعة التجريبية نتيجة تطور الكفاءة الفسيولوجية والبدنية جراء التدريبات التي نفذها الباحث عليهم.

وتأتي أهمية دراسة هذا المتغير كمؤشر فسيولوجي من خلال ما توصلت إليه بعض الدراسات، في أن لاعبي السرعة يكون استهلاكهم النسبي للأوكسجين مقترناً بالعتبة الفارقة اللاهوائية (الوصول إلى حالة التعب العضلي) (1).

ومن الجدول نفسه يلاحظ ان التدريبات التي طبقت على افراد المجموعة التجريبية التي شملت تدريبات السرعة وتدرجات تحمل السرعة وتحمل الاداء الخاص، التي نفذها أفراد المجموعة التجريبية قد عملت على تطوير القدرة الاوكسجينية لديهم وكما ظهر ذلك في نتائج في الاختبارات البعيدة لهذه المجموعة وبشكل افضل من المجموعة الضابطة، إذ تمثل هذه القدرة، أداء شغل عضلي معين في زمن محدد، ومن جهة أخرى تعني هذه القدرة القابلية على الاستمرار في العمل العضلي في حالة وجود الأوكسجين، إذ ترتبط هذه القدرة بالتحمل العضلي (عمل العضلات لمدة طويلة) التي تمت تنميتها بالتدريبات المقترحة، وهي تعتمد في الواقع على توفير الطاقة اللاهوائية للعضلات عن طريق المصدر السريع للطاقة الحيوية والذي يتمثل بتحلل الاديونسين ثلاثي الفوسفات المخزون في العضلات (ATP) وكذلك على تحلل فوسفات الكرياتين (PC)، ولقد ظهر تأثير التدريب واضحا في قياس هذه القدرة لأفراد المجموعة التجريبية نظراً لخصوصية الأسلوب التدريبي المستخدم، وفي ذلك دلالة واضحة على تأثير منهاج التدريب على زيادة القدرة اللاهوائية، ويستنتج الباحث من ذلك أن التمارين التي استخدمت وفق نظام التمارين اللاهوائية السريعة قد زاد من التكيف العضلي الهيكلي وازداد معه عمل العضلات الكبيرة مما أعطى مدلولاً غير مباشر على التكيف الطرفي للعضلات العاملة والذي قد يصاحبه زيادة في كثافة الشعيرات الدموية للانسجه العاملة (2).

فضلا عن ذلك فإن زيادة القدرة اللاهوائية القصيره والمتوسطة في الاختبار البعدي جاءت منسجمة مع ما حدث من تطور ذو دلالة إحصائية في السرعة وتحمل السرعة الذي سبق وان تم مناقشتها سابقاً، وكما هو معروف إن نظام الطاقة المطلوب لأي

(1) بهاء الدين إبراهيم سلامه؛ التمثيل الحيوي للطاقة الهوائية واللاهوائية للاعبي التحمل والسرعة: (نشرة ألعاب القوى، مركز التنمية الإقليمي بالقاهرة، العدد 24، 1999)، ص 31-32.

(2) Rowell, L, B: Human Circulation Regulation During Physical Etreess, (New) York, Oxford University Press, 1986 p17

جهد بدني يتحدد في ضوء زمن بذل ذلك الجهد ومعدل استهلاك الطاقة في هذا النشاط (1). لذا فإن المبادئ التي اعتمدها الباحث في بناء منهجه التدريبي كانت تؤكد على ضرورة تحديد نظام إنتاج الطاقة المستخدم من خلال استخدام تمارين تعتمد على حركات وحيدة ومتكررة وسريعة وبزمن قصير نسبيا مما عمل ذلك على تنمية القدرة اللاهوائية لأفراد عينة البحث.

الجدول (14)

يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في المتغيرات الوظيفية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات الوظيفية	المجموعة	وحدة القياس	الوسط الحسابي		فرق الوسطين	نسبة التطور %
			القبلي	البعدي		
اختبار طومسن	الضابطة	كيلو سرعة/كيلو غرام	0.512	0.526	0.014	2.734
	التجريبية		0.502	0.628	0.126	25.099
ركض 2414	الضابطة	دقيقة	8.904	8.134	0.770	8.648
	التجريبية		8.116	7.254	0.862	10.621
استهلاك الأوكسجين	الضابطة	مل/كغم/دقيقة	59.800	67.00	7.200	12.040
	التجريبية		67.600	75.400	7.800	11.538
نسبة استهلاك الأوكسجين	الضابطة	مل/كغم/دقيقة	90.400	91.00	0.600	0.664
	التجريبية		90.800	92.600	1.800	1.982
معدل النبض قبل الجهد	الضابطة	ضربة/دقيقة	75.400	74.800	0.600	0.796
	التجريبية		75.600	68.800	6.800	8.995
معدل النبض بعد الجهد	الضابطة	ضربة/دقيقة	159.40	156.00	3.400	2.133
	التجريبية		160.00	146.20	13.800	8.625

من الجدول (17) يتبين:

• في اختبار طومسن: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.014) ونسبة مئوية للتطور قدرها (2.734%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.126) ونسبة مئوية للتطور قدرها (25.099%).

• في اختبار (2414) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.770) ونسبة مئوية للتطور قدرها (8.648%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.862)

- وبنسبة مئوية للتطور قدرها (10.621%).
- في اختبار استهلاك الأوكسجين: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (7.200) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (12.040%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (7.800) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (11.538%).
 - في اختبار نسبة استهلاك الأوكسجين: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.600) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.664%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (1.800) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.982%).
 - في اختبار معدل النبض قبل الجهد: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.600) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.796%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (6.800) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (8.995%).
 - في اختبار معدل النبض بعد الجهد: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (3.400) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.133%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (13.800) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (8.625%).
- وقد ظهرت نسبة التطور في المتغيرات الوظيفية بشكل عام اكبر للمجموعة التجريبية من المجموعة الضابطة وهذه النسب جيدة تدل على فاعلية هذه التمارين في تطوير القدرات الوظيفية ذات العلاقة بركض (5000) متر وانه يجب التاكيد على استخدام محددات خاصة للتدريب وفق السرعة الحرجة التي يتميز بها كل راكض من راكضي (5000) متر.
- ويستنتج الباحث من ذلك أن التمارين التي استخدمت وفق نظام السرعة الحرجة وباستخدام شدة وحجم لنوع التمارين المستخدمة وفقاً لذلك وبشكل مستمر قد زاد من التكيف العضلي الهيكلي وازداد معه عمل العضلات الكبيرة مما أعطى مدلولاً غير مباشر على التكيف الطرفي للعضلات العاملة والذي قد يصاحبه زيادة في كثافة الشعيرات الدموية للانسجه العاملة⁽¹⁾.

2-2-4 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في المتغيرات الوظيفية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (15)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الوظيفية قيد البحث في الاختبار البعدي

المتغيرات الوظيفية	وحدة القياس	مجد الضابطة (ن=5)		مجد التجريبية (ن=5)		قيمة t المحسوبة	حجم الأثر	دلالة الفروق
		ع	س	ع	س			
اختبار طومسن	كيلو سرعة/كيلو غرام	0.526	0.079	0.628	2.429	2.424	2.429	معنوي
ركض 2414	دقيقة	8.134	0.547	7.254	3.438	3.436	3.438	معنوي
استهلاك الأوكسجين	مل/كغم/دقيقة	67.00	5.00	75.400	3.161	3.161	3.161	معنوي
نسبة استهلاك الأوكسجين	مل/كغم/دقيقة	91.00	0.707	92.600	4.00	4.00	4.00	معنوي
معدل النبض قبل الجهد	ضربة/دقيقة	74.800	5.263	68.800	2.375	2.375	2.375	معنوي
معدل النبض بعد الجهد	ضربة/دقيقة	156.00	3.082	146.20	2.374	2.374	2.374	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8=2-5+5).

* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

من الجدول (15) يتبين:

• في اختبار طومسن: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (0.526) وبانحراف معياري قدره (0.079)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (0.628)، وبانحراف معياري قدره (0.050)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.424)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الأثر (2.429).

• في اختبار ركض 2414: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (8.134) وبانحراف معياري قدره (0.547)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة

التجريبية (7.254)، وبانحراف معياري قدره (0.171)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (3.436)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (3.438).

• في اختبار استهلاك الأوكسجين: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (67.00) وبانحراف معياري قدره (5.00)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (75.400)، وبانحراف معياري قدره (3.209)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (3.161)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (3.161).

• في اختبار نسبة استهلاك الأوكسجين: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (91.00) وبانحراف معياري قدره (0.707)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (92.600)، وبانحراف معياري قدره (0.548)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (4.00)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (4.00).

• في اختبار معدل النبض قبل الجهد: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (74.800) وبانحراف معياري قدره (5.263)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (68.800)، وبانحراف معياري قدره (2.049)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.375)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (2.374).

• في اختبار معدل النبض بعد الجهد: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (156.00) وبانحراف معياري قدره (3.082)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (146.20)، وبانحراف معياري قدره (8.701)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.374)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (2.374).

يلاحظ من نتائج الفروق بين الاختبارات البعدية لكلا المجموعتين ان جميع الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية في المتغيرات الوظيفية نتيجة ما تعرض افراد هذه المجموعة من منهج تدريبي خاص بها.

ان المبادئ التي اعتمدها الباحث في بناء منهاجه التدريبي كان تؤكد على ضرورة تحديد نظام إنتاج الطاقة المستخدم من خلال استخدام تمارين والتي تعتمد على اداء حركات وحيدة ومتكررة وسريعة وبزمن قصير نسبيا مما عمل ذلك على تنمية القدرة اللاهوائية والهوائية لأفراد المجموعة التجريبية والتي ظهرت الفروق لصالح اختبارات البعدية.

وقد يرجع هذا الى التدريبات الخاصة بالسرعة وتحمل السرعة التي استخدمتها هذه المجموعة والتي ارتكزت أساسا على تحديدات نظام إنتاج الطاقة الخاص بهذا النوع من التدريب مما حقق ذلك الكميات المطلوبة من ثلاثي فوسفات الادينوسين الكافية والمقبولة لإدامة الجهد البدني الطويل وفقا لما يتوافر من كميات الاوكسجين المستخدمة.

ويرى الباحث ان التدريبات التي اعتمدت على تطبيق مسافات ركض ذات علاقة بمسافات الركض الحقيقي الخاصة بمسابقة 5000 متر قد ساعدت في تطور القدرات الهوائية التي تتوافق مع تدريبات الركض ولمدة محددة من الزمن، الأمر الذي من شأنه يحسن العمليات الحيوية بوجود الأوكسجين، وارتبط ذلك بتطور السرعة الخاصة (الهوائية) وتحمل السرعة.

وفي الحركة موضوع بحثنا هذا، فإن هذه العوامل الوظيفية التي تناولها تعد عوامل محددة للتفوق، إلا أن وجهة النظر الأخرى تقول بأن هناك ارتباطاً بين امتلاك لاعب المسافات الطويلة لقدرة لاهوائية قصيرة ومتوسطة وبين الأداء البدني ومقدار لياقته البدنية، حيث أن هذه القدرة تمثل في الواقع أقصى قدرة للجسم على استمرار الجهد القصوى والشبه القصوى، ولمدة زمنية طويلة والتي يفترض ايضا ان يمتلكها لكي يواكب التقدم الدولي الحاصل بهذه المسابقة فضلا عن قدرته الهوائية، وان العوامل التي تحدد القدرة الهوائية هي العوامل الطرفية (العضلات الهيكلية) والعوامل المركزية الخاصة بالجهاز الدوري والعصبي والتي تحدد العضلات الإرادية لاستهلاك الأوكسجين أثناء التدريب، وبهذا فان تدريب المجموعة التجريبية قد ساعد على تطوير العوامل الطرفية والمركزية وبشكل يتناسب مع جهد الركض الخاص بمسابقي (5000) متر، مما جعل نتائج الفروق لهذه المجموعة دالة إحصائيا لصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث انه عند التدريب بالشدة القصوى أو شبه القصوى (كما تم تنفيذه في تدريبات المجموعة التجريبية) فان العضلات تستطيع استهلاك جميع الأوكسجين الوارد إليها وذلك لأنه غالبا ما يكون زمن الجهد المنفذ في هذه التمارين يساوي زمن نقل الدم من القلب إلى عضلات (كدورة دموية)، لذا فالعضلات تتأثر بعملية نقل الأوكسجين إليها لأنها لديها الكفاية الحيوية الخاصة بها، ومن جهة أخرى انه في حالة استخدام شدة عالية فان احتياج الجسم للأوكسجين يفوق كمية الأوكسجين المتوفرة، ويعني ذلك أن احتياج الجسم للطاقة يفوق أقصى سعة لاستهلاك الأوكسجين ويؤدي ذلك إلى ظهور ما يسمى بالنقص الأوكسجيني، لذا فان التدريبات التي نفذت على أفراد المجموعة التجريبية قد ساعدت وطورت احتياج الجسم للطاقة وبشكل خاص لأفراد هذه المجموعة التي استخدمت تمارين الركض وفقا للسرعة الحرجة والتي أثرت بشكل مباشر على تطوير القدرة الهوائية بشكل خاص للعضلات العاملة بشكل أفضل من تدريبات المجموعة الضابطة.

وتأتي أهمية دراسة هذا المتغيرات كمؤشرات فسيولوجية من خلال ما توصلت إليه بعض الدراسات، في أن لاعبي الالعاب السريعة يكون استهلاكهم النسبي للأوكسجين

مقترن بالعتبة الفارقة الهوائية واللاهوائية (الوصول إلى حالة التعب العضلي واستمرار الجهد بعد ظهور هذا التعب) ⁽¹⁾.

حيث يلاحظ ان حجم الاثر الحاصل في نتائج المجموعة التجريبية كان كله معنوياً، نتيجة ممارستهم لتدريبات تطوير وتنمية السرعة الخاصة وتحمل السرعة فضلاً عن تدريبات التحمل ، بسبب ممارسة أفراد هذه المجموعة لتدريبات تحمل السرعة وفق السرعة الحرجة، اذ يلاحظ ان قيم حجم الاثر تعبر عن تقدم وسط المجموعة التجريبية بمقادير معيارية تعادل قيمة حجم الاثر عن وسط المجموعة الضابطة. اذ تعد مسابقة ركض (5000) متر من المسافات الطويلة والتي تقع ضمن منطقه الشدة الأقل من القصوى عند تقنين الأحمال التدريبية لها حيث تكون نسبة الهوائي فيها (75%) ونسبة اللاهوائي (25%) ⁽¹⁾ وهذا ما يجعل اتجاه التدريب نحو التدريبات الهوائية ووفقاً لهذه النسبة، حيث يكون نصيب التدريبات اللاهوائية اقل، وكان هذا هو احد الأسباب التي فرض على الباحث دراسة هذا الموضوع.

3-4 عرض نتائج المتغيرات الميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

1-3-4 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الميكانيكية للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (16)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في المتغيرات الميكانيكية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات الميكانيكية	المجموعة	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		فت	ع ف	قيمة t المحسوبة	دلالة الفروق
			س	ع	س	ع				

(1) بهاء الدين إبراهيم سلامة؛ المصدر السابق، 1999، ص 31-32.

(1) عبد النعم بدير؛ المتطلبات الفسيولوجية للاحمال البدنية مختلفة الشدة: (البحرين، مجلة علوم الطب الرياضي، العدد 22، دار الفكر العربي، 1995) ص 46

عدد الخطوات ثاني 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/دورة	5408.00	168.731	5736.00	219.727	6.430	7.444	1.931	غير معنوي
عدد الخطوات سادس 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/دورة	5747.60	385.858	6308.20	414.068	11.680	10.607	2.462	معنوي
عدد الخطوات حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/دورة	259.60	4.393	253.170	10.571	7.760	8.389	2.068	غير معنوي
عدد الخطوات حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/دورة	247.40	11.929	235.720	5.195	3.740	1.352	6.185	معنوي
عدد الخطوات حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/دورة	260.40	5.683	252.640	11.338	1.00	5.208	0.429	غير معنوي
عدد الخطوات حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/دورة	248.60	10.738	244.860	10.059	1.640	3.959	0.926	غير معنوي
طول الخطوة ثاني 400 م	الضابطة التجريبية	متر	262.60	3.715	261.60	7.462	0.048	0.052	2.077	غير معنوي
طول الخطوة سادس 400 م	الضابطة التجريبية	متر	248.90	8.169	247.260	8.797	0.070	0.051	3.100	معنوي
طول الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر	1.536	0.025	1.584	0.067	0.048	0.060	1.784	غير معنوي
طول الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر	1.626	0.065	1.696	0.038	0.020	0.014	3.162	معنوي
معدل السرعة ثاني 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	1.532	0.034	1.580	0.075	0.004	0.029	0.310	غير معنوي
معدل السرعة سادس 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	1.612	0.059	1.632	0.068	0.008	0.026	0.691	غير معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	1.520	0.022	1.524	0.043	0.928	0.166	12.475	معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	1.604	0.059	1.612	0.057	0.162	0.080	4.503	معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	5.480	0.092	4.552	0.145	0.020	0.019	2.557	غير معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	5.428	0.249	5.590	0.229	0.114	0.068	3.726	معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	5.338	0.182	5.360	0.181	0.088	0.168	1.172	غير معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	متر/ثانية	5.212	0.136	5.326	0.108	0.144	0.053	6.053	معنوي
تردد الخطوة ثاني 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/ثانية	5.152	0.139	5.240	0.042	0.552	0.316	3.905	معنوي
تردد الخطوة سادس 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/ثانية	5.204	0.086	5.348	0.118	0.040	0.094	0.951	غير معنوي
تردد الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/ثانية	3.426	0.314	2.874	0.165	0.094	0.127	1.660	غير معنوي
تردد الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/ثانية	3.336	0.108	3.296	0.140	0.028	0.056	1.121	غير معنوي
تردد الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/ثانية	3.484	0.129	3.390	0.201	0.050	0.057	1.961	غير معنوي
تردد الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة التجريبية	خطوة/ثانية	3.236	0.067	3.264	0.084	0.074	0.059	2.785	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5).

* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

من الجدول (16) يتبين:

• في اختبار عدد الخطوات ثاني (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (259.60)(247.40) بانحرافات معيارية قدرها (4.393)(11.929)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (253.170)(235.720) وبانحرافات معيارية قدرها (10.571)(5.195) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (6.430)(11.680)، وبانحراف معياري قدره (7.444)(10.607)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (1.931)(2.462)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار عدد الخطوات سادس (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (260.40)(248.60) بانحرافات معيارية قدرها (5.683)(10.738)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (252.640)(244.860) وبانحرافات معيارية قدرها (11.338)(10.059) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (7.760)(3.740)، وبانحراف معياري قدره (8.389)(1.352)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (2.068)(6.185)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار عدد الخطوات حادي عشر (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية

للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (262.60)(248.90) بانحرافات معيارية قدرها (3.715)(8.169)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (261.60)(247.260) وبانحرافات معيارية قدرها (7.462)(8.797) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (1.00)(1.640)، وبانحراف معياري قدره (5.208)(3.959)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (0.429)(0.926)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية.

• في اختبار طول الخطوة ثاني (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (1.536)(1.626) بانحرافات معيارية قدرها (0.025)(0.065)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (1.584)(1.696) وبانحرافات معيارية قدرها (0.067)(0.038) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.048)(0.070)، وبانحراف معياري قدره (0.052)(0.051)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (2.077)(3.100)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار طول الخطوة سادس (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (1.532)(1.612) بانحرافات معيارية قدرها (0.034)(0.059)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (1.580)(1.632) وبانحرافات معيارية قدرها (0.075)(0.068) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.048)(0.020)، وبانحراف معياري قدره (0.060)(0.014)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (1.784)(3.162)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار طول الخطوة حادي عشر (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (1.520)(1.604) بانحرافات معيارية قدرها (0.022)(0.059)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (1.524)(1.612) وبانحرافات معيارية قدرها (0.043)(0.057) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.004)(0.008)، وبانحراف معياري قدره (0.029)(0.026)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (0.310)(0.691)، على التوالي في

حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية.

• في اختبار معدل السرعة ثاني (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (5.480)(5.428) بانحرافات معيارية قدرها (0.092)(0.249)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (4.552)(5.590) وبانحرافات معيارية قدرها (0.145)(0.229) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.928)(0.162)، وبانحراف معياري قدره (0.166)(0.080)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (12.475)(4.503)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار معدل السرعة سادس (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (5.338)(5.212) بانحرافات معيارية قدرها (0.182)(0.136)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (5.360)(5.326) وبانحرافات معيارية قدرها (0.181)(0.108) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.020)(0.114)، وبانحراف معياري قدره (0.019)(0.068)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (2.557)(3.736)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار معدل السرعة حادي عشر (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (5.152)(5.204) بانحرافات معيارية قدرها (0.139)(0.086)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (5.240)(5.348) وبانحرافات معيارية قدرها (0.042)(0.118) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.088)(0.144)، وبانحراف معياري قدره (0.168)(0.053)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (1.172)(6.053)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

• في اختبار تردد الخطوة ثاني (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (3.426)(3.336) بانحرافات معيارية قدرها (0.314)(0.108)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي

(2.874)(3.296) وبانحرافات معيارية قدرها (0.165)(0.140) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.552)(0.040)، وبانحراف معياري قدره (0.316)(0.094)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (3.905)(0.951)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ولصالح الاختبار البعدي، وعشوائية الفروق في المجموعة التجريبية.

• في اختبار تردد الخطوة سادس (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (3.484)(3.236) بانحرافات معيارية قدرها (0.129)(0.067)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (3.390)(3.264) وبانحرافات معيارية قدرها (0.201)(0.084) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.094)(0.028)، وبانحراف معياري قدره (0.127)(0.056)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (1.660)(1.121)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية.

• في اختبار تردد الخطوة حادي عشر (400) متر: بلغت الأوساط الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي (3.388)(3.242) بانحرافات معيارية قدرها (0.133)(0.1303)، في حين بلغت الأوساط الحسابية في الاختبار البعدي (3.438)(3.316) وبانحرافات معيارية قدرها (0.077)(0.133) على التوالي، وبلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.050)(0.074)، وبانحراف معياري قدره (0.057)(0.059)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (1.961)(2.785)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على عشوائية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة ومعنوية الفروق في المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

ويرى الباحث أن الفروق التي ظهرت على أفراد المجموعة التجريبية، ترجع إلى المنهج التدريبي الذي اعتمده ونفذه عليهم، حيث ركز فيه وبالدرجة الأساس على تطوير السرعة الخاصة وتحمل السرعة الخاص وبعدة تشكيلات، إذ إن تدريبات الركض لاجزاء محددة من مسافات السباق بلغت من (100-400) متر وبشدة من أعلى معدل للسرعة الحرجة، تعد احد الأمور الأساسية في تحديد العلاقة المتبادلة بين السرعة والتحمل الخاص من جهة وتأمين أقصى حدود لتردد الإشارة العصبية وثبات مستوى التوافق الحركي تحت ظروف توجيه الحركة، والتي تدخل في تحديد مستوى الانجاز من جهة أخرى، إن النتائج التي ظهرت في متغير اختبار السرعة الحرجة، قد عكس العلاقة المتبادلة بين صفتي السرعة والتحمل الخاص في مصطلح

تحمل السرعة كصفة مركبة تسهم في تحديد الانجاز أثناء سباق (5000) متر، وان التدريبات التي شملها المنهاج جاءت منسجمة مع ما حدث من تطور لصفة تحمل السرعة باعتبار أن هذه القدرة تعد العامل الأساس في تكرار الحركات المتشابهة كحركات الركض التي شملها هذا الاختبار مما انعكس ذلك على نتائج هذه المجموعة في الاختبار البعدي. إذ إن التحمل الخاص " يشكل الأساس لأنشطة التحمل التي يتعين على اللاعب أثناء أدائها التغلب على مقاومات كبيرة " (1)، وأكد كل من (يوناث، هاك وكرمیل) عن (أثير صبري: 1983) في " إن الصفات البدنية لراكض المسافات المتوسطة والطويلة هي التحمل والسرعة والقوة، وهذه الصفات مهمة ويشترط تطويرها لرفع مستوى الانجاز " (2).

ولابد من الإشارة أيضاً إلى أن تحمل السرعة تعد أحد أوجه السرعة الخاصة التي يكون احتياجها للطاقة بشكل كبير لأنها تعتمد على فترة دوام المثير وليس على شدته، وفترة الدوام تعني احتياج طاقة أكبر لمواصلة العمل العضلي، ويلاحظ في هذا النوع من التحمل أن الوحدات الحركية لا تستخدم في آن واحد بل في تدرج معين، الأمر الذي يجعلها تتقلص بمستوى من القوة لأطول مدة ممكنة (3).

دلت النتائج المعروضة بالجدول أعلاه على وجود فروق معنوية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية، وان هذه الفروق جاءت بسبب تطبيق أفراد هذه المجموعة مفردات المنهج التدريبي الذي صممه الباحث ونفذت عليهم والذي اعتمد فيه على التدريبات الخاصة بالركض السريع وفق السرعة الحرجة، وتأثير هذه التدريبات بالخصائص التركيبية الأخرى مثل قابلية إنتاج القوة في العضلات والذي أدى إلى تطور تطبيق الخطوات المناسبة من ناحية الطول والتردد والمحافظة قدر الإمكان على هذه المواصفات ولأطول مدة زمنية ممكنة، مع العلم أن إدراك هذه المتغيرات واستيعابها يجب أن تكون على مستوى جيد لدى أفراد مجتمع البحث كونهم يمثلون أفضل مستوى لهذه الفعالية في القطر، ومن جهة أخرى أن حركات الركض لديهم يجب أن تبدو اقرب إلى الحركات المثالية للأداء قدر الإمكان.

لقد أظهرت تدريبات تحمل السرعة وفق السرعة الحرجة تأثيرها على مستوى التحمل الخاص بالأداء المتمثل باختبارات طول الخطوات وترددها ومعدل السرعة في مسافة (400) متر الثانية من مسافة السباق وكذلك في مسافتي السباق (400) متر السادسة و(400) متر الحادية عشرة والتي تمثل مراحل مختلفة تعكس واقع المراحل الفنية المرتبط بواقع القدرات البدنية التي يمتاز بها راکض (5000) متر، وفي المحافظة على أعلى قدر من معدل السرعة خلال مسافة السباق، وهذا ما جعل أفراد المجموعة التجريبية يحافظون على أفضل طول وتردد لخطواتهم بالشكل الذي مكنهم من المحافظة على معدل السرعة بشكل جيد خلال أجزاء معينة من مسافة

(1) مفتي ابراهيم حماد؛ المصدر السابق، 1998، ص125.

(2) اثير صبري الجميلي؛ تأثير مطاولة القوة على انجاز ركض المسافات المتوسطة (رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 1983)، ص45.

(3) نزار الطالب ومحمود عبد الله المشهداني؛ المصدر السابق، 2002، ص217.

السباق، فضلاً عن ذلك إن الانتظام في تدريبات التحمل الخاص الذي مارسه ضمن المناهج المعدة له قد ارتبط بنظام إنتاج الطاقة والذي بدوره يساعد في المحافظة على أعلى قدر ممكن من الكفاءة للاستمرار في أداء الجهد البدني على طول المسافة، حيث إن الألياف العضلية تبدأ بالتكيف مع نوع الجهد من خلال التكرارات بمعدلات كبيرة⁽¹⁾.

ويلاحظ من النتائج التي عرضت بالجدول السابق أن هناك تزايداً في معدل السرعة في الاختبارات البعيدة للمجموعة التجريبية للمسافات المحددة والتي تم تحليل معدل السرعة فيها من قبل الباحث، وهذا يعني أن هناك ردود أفعال تبذل على سطح الأرض كرد فعل للعمل العضلي الذي يؤديه اللاعب خلال لحظات الارتكاز على الأرض (لحظة لمس الأرض عند كل خطوة) وتؤدي ردود الأفعال هذه إلى حركة الجسم للأمام بالسرعة المطلوبة، وأن هذه الأفعال سوف تزيد حتماً من سرعة العداء حيث أن هذه الزيادة بالسرعة تتناسب طردياً مع كل من كتلة العداء والقوة المبذولة والتي تم التأكيد على تطويرها خلال المنهج التدريبي المقترح .

ولقد اهتم الباحث في تطوير هذا العامل المهم من خلال تطوير السرعة والتحمل الخاص بالأداء بالاعتماد على السرعة الحرجة، من أجل التغلب على هذه المشكلة والتي عدها الباحث أحد المشاكل التدريبية الرئيسة التي تحد من تطور الإنجاز في هذه المسابقة، إذ أن استخدام مؤشرات معدل السرعة الهوائية (السرعة الحرجة) كدليل لتصميم المنهج التدريبي الخاص بتطور الصفات البدنية المسؤولة، مكن الباحث من التعرف على نوع التأثيرات المصاحبة لسرعة الركض وخصوصاً في المراحل الأخيرة من السباق.

أما نتائج المجموعة الضابطة فقد ظهرت غير معنوية بالنسبة لصفة تحمل السرعة ومميزات الخطوة من ناحية طولها وترددها ومعدل السرعة في الأجزاء الثلاث من مسافة السباق التي نوه الباحث عنها سابقاً، مع العلم أن الوسط الحسابي البعدي كان أفضل من القبلي، إلا أن هذا التقدم بالوسط لم يرتق إلى درجة المعنوية بعد استخدام اختبار (t)، ويرى الباحث أن صفة التحمل تعد واحدة من المتطلبات الأساسية لركض المسافات الطويلة والتي من ضمنها ركض (5000) متر، لذا فإن الحاجة لتطوير هذه الصفة وبمختلف مظاهرها (تحمل السرعة وتحمل القوة) تكون ملحة لغرض تطوير قدرة اللاعب على قطع مسافة السباق بأعلى كفاءة بهدف التغلب على مسافة السباق في أقصر زمن ممكن والحفاظ على المستوى. لهذا يستنتج الباحث أن المنهج التدريبي لهذه المجموعة لم يكن كافياً في إحداث هذا التطور وخصوصاً في صفة تحمل السرعة والمتمثل باختبار ركض مسافة (5000) متر وما تضمنته من مسافات جزئية استخدمت للتعرف على التغير الحاصل بمستوى طول وتردد ومعدل سرعة الراكض عبر مختلف مراحل الأداء.

إن النتائج أعلاه دلت على أن أفراد المجموعة التجريبية يحتفظون بطول خطواتهم خلال المرحلة الأولى دون أية فروق تذكر وإن كان متوسط الفروق يشير

(1) طلحة حسام الدين. الاسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي، القاهرة، دار الفكر العربي، 1994،

إلى اختلاف في طول الخطوة في الاختبار البعدي بشكل نسبي، وإن هذا الفرق قد شكل فرقاً دالاً إحصائياً إذ أن الراكضين في هذه المرحلة يميلون إلى المحافظة على نسبة محددة من طول وتردد الخطوات وإن هذين العاملين يكونان في حالة توازن عند كل لاعب (تشابه) في جميع الظروف وذلك لما تتطلبه المرحلة الأولى من تحكم في هذين العاملين لاكتساب التعجيل المطلوب ولكون الجسم ينطلق من الثبات ويتطلب أداءً فنياً خاصاً في هذين العاملين للتغلب على قصور الجسم الذاتي والبدء بالحركة السريعة قدر الامكان.

أما بالنسبة لطول الخطوات في المرحلة الثانية فقد مال أفراد المجموعة التجريبية إلى زيادة سرعتهم من خلال الزيادة النسبية في طول الخطوات لهذه المرحلة مع المحافظة على معدل لتردد خطواتهم نسبياً (كما ظهر من جدول تردد الخطوات ومناقشته) وإن هذه الزيادة النسبية لطول الخطوات في الاختبار البعدي جاءت نتيجة تطور ردود أفعال القوة المبذولة ضد الأرض نتيجة تطورها من جراء تدريبات التي نفذت عليها، إذ يمكن أن يسهم هذا النوع من التدريب في إحداث أثر مناسب على تطوير السرعة ومن ثم الحصول على مستوى جيد من طول خطوة يسهم في تعزيز السرعة مع مراعاة المقاومة الخارجية عند مستوى معين أثناء تطبيق هذه التمارين (1).

أما النتائج التي ظهرت في المرحلتين الثالثة والرابعة والتي أشارت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية في مستوى طول الخطوات في هذه المرحلة ودلت إلى إن هذه المرحلة غالباً ما تكون مرحلة محافظة على السرعة المكتسبة، والتي كان قد اكتسبها أفراد المجموعتين في المراحل السابقة، فلا يمكن أن يزيد اللاعب هنا من سرعته الهوائية إلى أقصى حد ممكن لأنها سوف تؤثر عليه في المرحلة اللاحقة، لذلك فإن الكسب في السرعة هنا جاء من جراء الزيادة في تردد الخطوات وكما تم شرحها سابقاً، أي بمعنى آخر سرعة الخطوة كانت على حساب التقليل من المسافة وزيادة سرعة الخطوات (التردد) وهذه نتيجة منطقية لما يجب أن تمتاز به هذه المرحلة من تناسب جيد بين طول الخطوة وترددها.

وما تمت الإشارة إليه من مناقشة يمكن أن تنسجم مع النتائج التي ظهرت في طول الخطوة للمراحل الأخيرة، إذ تميزت المجموعة التجريبية بظهور فروق معنوية في أطوال خطواتهم في الاختبارات البعدية من جراء تعرضهم للبرنامج التدريبي والذي عزز من تطبيق الأداء الفني الصحيح لتنفيذ الخطوات، إذ يميل الراكضون في المرحلة الأخيرة من أي سباق إلى الزيادة في طول الخطوات على حساب ترددها وخصوصاً في المراحل الأخيرة من سباقات المسافات الطويلة والتي يعمل فيها الراكض إلى بذل أقصى سرعة ممكنة لانتهاء السباق إذ لا يمكن للراكض هنا من تحقيق تردد خطوه مناسب بسبب آثار التعب التي تؤثر على عمل الجهازين العصبي والعضلي.

(1) سيد عبد المقصود؛ نظريات التدريب الرياضي، تدريب وفسيولوجيا القوة: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1996)، ص 307-308.

وعليه فان التمارين التي مارسها أفراد المجموعة التجريبية قد ساعدتهم على أن يحققوا معدل اطوال لخطواتهم على حساب تردد الخطوات، وهذا يعني زيادة قدرة تحمل السرعة بالمحافظة على تردد ثابت مع زيادة نسبية في طول خطواتهم (السرعة = طول الخطوة × ترددها)، والتي تعد من الصفات البدنية الضرورية لمقاومة التعب نتيجة التمارين التي طبقت عليهم⁽¹⁾.

ويظهر من النتائج المعروضة بالجدول أعلاه أن أفراد المجموعة التجريبية قد تحسنت نتائج معدل سرعتهم خلال الـ (400) متر الثانية والسادسة والحادية عشرة في الاختبارات البعدية، اذ غالبا ما يبذل الراكض فيها مقادير قوة عالية كردود أفعال ضد الأرض لاكتساب التعجيل والتزايد المطلوب للسرعة خلال الجزء الاول ثم المحافظة على ردود الافعال هذه في الجزء الثاني (400) متر السادسة والتغلب على التعب في الجزء الأخير من السباق، حيث ان اكتساب التسارع المطلوب يعد من المتطلبات الضرورية لراكض المسافات الطويلة وخصوصا في المراحل الاولى من السباق لكي يحقق الراكض أعلى معدل للسرعة الهوائية (الحرجة) فيما بعد والمحافظة عليها، لذا فأن هذه النتائج جاءت منسجمة مع ما حدث من تطور للسرعة الخاصة لأفراد هذه المجموعة والتي استخدمت تدريبات السرعة وتحمل السرعة على وفق السرعة الحرجة، وهذا يدل دلالة واضحة على تطور تحمل السرعة والسرعة الخاصة بهذه المسابقة التي تم التاكيد عليها من خلال المنهج التدريبي لهذه المسابقة، فقد ساعدت هذه التدريبات على تطور هذه القدرات كنتيجة ومعدلات السرعة لديهم، اذ أن ممارسة التدريبات التي تهدف إلى تطوير السرعة وتحمل السرعة تجعل من الرياضي ان يمتلك الخصائص الفعالة لسرعة الركض والأداء الفني له وتساعد في تطوير الحركات التوافقية للمفاصل العاملة، والتي من الممكن أن تؤدي إلى تحسين معدل السرعة، إذ يمكن ان يكون الاختيار الصحيح للتمارين الأكثر مناسبة لنوع الفعالية ان يحدث انتقالاً في تأثير التدريب إلى الحركة الرئيسة فيما بعد⁽¹⁾.

(1) اوليغ كولودي (وآخرون)؛ ألعاب القوى (ترجمة مالك حسن): (موسكو، دار رادوغا، 1986)، ص187-189.

(1) عادل عبد البصير وايهاب عادل؛ تدريب القوة العضلية التكامل بين النظرية والتدريب، (القاهرة، المكتبة المصرية، 2004)، ص12.

الجدول (17)

يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدى والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في المتغيرات الميكانيكية قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات الميكانيكية	المجموعة	وحدة القياس	الوسط الحسابي		فرق الوسطين	نسبة التطور %
			القبلي	البعدى		
عدد الخطوات ثاني 400 م	الضابطة	خطوة	259.60	253.170	6.430	2.477
	التجريبية		247.40	235.720	11.680	4.721
عدد الخطوات سادس 400 م	الضابطة	خطوة	260.40	252.640	7.760	2.98
	التجريبية		248.60	244.860	3.740	1.504
عدد الخطوات حادي عشر 400 م	الضابطة	خطوة	262.60	261.60	1.00	0.381
	التجريبية		248.90	247.260	1.640	0.659
طول الخطوة ثاني 400 م	الضابطة	متر	1.536	1.584	0.048	3.125
	التجريبية		1.626	1.696	0.070	4.305
طول الخطوة سادس 400 م	الضابطة	متر	1.532	1.580	0.048	3.133
	التجريبية		1.612	1.632	0.020	1.241
طول الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة	متر	1.520	1.524	0.004	0.263
	التجريبية		1.604	1.612	0.008	0.499
معدل السرعة ثاني 400 م	الضابطة	متر/ثانية	5.480	4.552	0.928	16.93
	التجريبية		5.428	5.590	0.162	2.985
معدل السرعة سادس 400 م	الضابطة	متر/ثانية	5.338	5.360	0.020	0.375
	التجريبية		5.212	5.326	0.114	2.187
معدل السرعة حادي عشر 400 م	الضابطة	متر/ثانية	5.152	5.240	0.088	1.708
	التجريبية		5.204	5.348	0.144	2.767
تردد الخطوة ثاني 400 م	الضابطة	خطوة/ثانية	3.426	2.874	0.552	16.11
	التجريبية		3.336	3.296	0.040	1.199
تردد الخطوة سادس 400 م	الضابطة	خطوة/ثانية	3.484	3.390	0.094	2.698
	التجريبية		3.236	3.264	0.028	0.865
تردد الخطوة حادي عشر 400 م	الضابطة	خطوة/ثانية	3.388	3.438	0.050	1.476
	التجريبية		3.242	3.316	0.074	2.283

من الجدول (17) يتبين:

- في اختبار عدد الخطوات في ثاني (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (6.430) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.477%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (11.680) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (4.721%).
- في اختبار عدد الخطوات في سادس (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (7.760) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.98%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (3.740) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.504%).
- في اختبار عدد الخطوات في حادي عشر (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (1.00) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.381%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (1.640) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.659%).
- في اختبار طول الخطوة في ثاني (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.048) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (3.125%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.070) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (4.305%).
- في اختبار طول الخطوة في سادس (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.048) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (3.133%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.020) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.241%).
- في اختبار طول الخطوة في حادي عشر (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.004) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.263%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.008) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.499%).
- في اختبار معدل السرعة في ثاني (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.928) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (16.93%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.162) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.985%).
- في اختبار معدل السرعة في سادس (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.020) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.375%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.114) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.187%).
- في اختبار معدل السرعة في حادي عشر (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.088) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.708%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.144) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.767%).
- في اختبار تردد الخطوة في ثاني (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدى في المجموعة الضابطة (0.552) وبنسبة مئوية للتطور

قدرها (16.11%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.040) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.199%).

• في اختبار تردد الخطوة في سادس (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.094) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.398%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.028) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (0.865%).

• في اختبار تردد الخطوة في حادي عشر (400) متر: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.050) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (1.476%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (0.074) وبنسبة مئوية للتطور قدرها (2.283%).

إن التطور الذي ظهر في نتائج المجموعة التجريبية لصفة التحمل الخاص والذي عبرت عنه نتائج الاختبارات الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية واختبار السرعة الحرجة واختبار طومسون يعني أن هذه المتغيرات قد تأثرت بما طبق من تدريبات لتطوير السرعة وتحمل السرعة، إذ أن هذه القدرات تعد عناصر أساسية في نجاح المتسابق لتحقيق مستوى جيد في السباق، ويمكن أن تتطور بممارسة التدريبات الخاصة باعتبار أن هاتين الصفتين تعدان " أساسا في بناء كل تدريب رياضي، حيث تدعم هذه الصفة تحقيق شدة التدريب المثالية من خلال الوقت المطلوب الذي تحدده المنافسة، فضلا عن أنها تؤدي إلى حلول صحيحة للمشاكل النفسية والخطئية للمنافسة وتسهل عملية إتقان كثير من الواجبات والإعمال الصعبة خلال التدريب⁽¹⁾، ولهذا جاءت نسب التطور عالية في معظم هذه المتغيرات ولصالح المجموعة التجريبية.

2-3-4 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في المتغيرات الميكانيكية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (18)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الميكانيكية قيد البحث في الاختبار البعدي

المتغيرات الميكانيكية	وحدة القياس	مج الضابطة (ن=5)		مج التجريبية (ن=5)		قيمة t المحسوبة	حجم الأثر	دلالة الفروق
		ع	س	ع	س			
عدد الخطوات ثاني 400 م	خطوة	10.571	253.17	5.195	235.720	3.313	3.313	معنوي
عدد الخطوات سادس 400 م	خطوة	11.338	252.64	10.059	244.860	1.148	1.148	غير معنوي

عدد الخطوات حادي عشر 400 م	خطوة	261.60	7.462	247.260	8.797	2.780	2.78	معنوي
طول الخطوة ثاني 400 م	متر	1.584	0.067	1.696	0.038	3.244	32	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8=2-5+5).
* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

المتغيرات الميكانيكية	وحدة القياس	مج الضابطة (ن=5)		مج التجريبية (ن=5)		قيمة t المحسوبة	حجم الاثر	دلالة الفروق
		س	ع	س	ع			
طول الخطوة سادس 400 م	متر	1.580	0.075	1.632	0.068	1.153	1.156	غير معنوي
طول الخطوة حادي عشر 400 م	متر	1.524	0.043	1.612	0.057	2.742	2.75	معنوي
معدل السرعة ثاني 400 م	متر/ثانية	4.552	0.145	5.590	0.229	8.569	8.579	معنوي
معدل السرعة سادس 400 م	متر/ثانية	5.360	0.181	5.326	0.108	0.361	0.362	غير معنوي
معدل السرعة حادي عشر 400 م	متر/ثانية	5.240	0.042	5.348	0.118	1.929	1.929	غير معنوي
تردد الخطوة ثاني 400 م	خطوة/ثانية	2.874	0.165	3.296	0.140	4.357	4.351	معنوي
تردد الخطوة سادس 400 م	خطوة/ثانية	3.390	0.201	3.264	0.084	1.291	1.286	غير معنوي
تردد الخطوة حادي عشر 400 م	خطوة/ثانية	3.438	0.077	3.316	0.133	1.774	1.768	غير معنوي

* قيمة t الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8=2-5+5).
* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

من الجدول (18) يتبين:

- في اختبار عدد الخطوات ثاني (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (253.17) وبانحراف معياري قدره (10.571)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (235.720)، وبانحراف معياري قدره (5.195)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (3.313)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (3.313).
- في اختبار عدد الخطوات سادس (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (252.64) وبانحراف معياري قدره (11.338)، في حين بلغ الوسط

الحسابي للمجموعة التجريبية (244.860)، وبانحراف معياري قدره (10.059)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.148)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عشوائية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (1.148).

• في اختبار عدد الخطوات حادي عشر (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (261.60) وبانحراف معياري قدره (7.462)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (247.260)، وبانحراف معياري قدره (8.797)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.780)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (2.78).

• في اختبار طول الخطوة ثاني (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (1.584) وبانحراف معياري قدره (0.067)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (1.696)، وبانحراف معياري قدره (0.038)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (3.244)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (32).

• في اختبار طول الخطوة سادس (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (1.580) وبانحراف معياري قدره (0.075)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (1.632)، وبانحراف معياري قدره (0.068)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.153)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عشوائية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (1.156).

• في اختبار طول الخطوة حادي عشر (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (1.524) وبانحراف معياري قدره (0.043)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (1.612)، وبانحراف معياري قدره (0.057)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.742)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (2.75).

• في اختبار معدل السرعة ثاني (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (4.552) وبانحراف معياري قدره (0.145)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (5.590)، وبانحراف معياري قدره (0.229)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (8.569)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة

(0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (8.579).

• في اختبار معدل السرعة سادس (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (5.360) وبانحراف معياري قدره (0.181)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (5.326)، وبانحراف معياري قدره (0.108)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (0.3611)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عشوائية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (0.362).

• في اختبار معدل السرعة حادي عشر (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (5.240) وبانحراف معياري قدره (0.042)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (5.348)، وبانحراف معياري قدره (0.118)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.929)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عشوائية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (1.929).

• في اختبار تردد الخطوة ثاني (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.874) وبانحراف معياري قدره (0.165)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.296)، وبانحراف معياري قدره (0.140)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (4.357)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (4.351).

• في اختبار تردد الخطوة سادس (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.390) وبانحراف معياري قدره (0.201)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.264)، وبانحراف معياري قدره (0.084)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.291)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عشوائية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبذلك بلغ حجم الاثر (1.286).

• في اختبار تردد الخطوة حادي عشر (400) متر: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.438) وبانحراف معياري قدره (0.077)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.316)، وبانحراف معياري قدره (0.133)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.774)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عشوائية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبذلك بلغ حجم

الاثـر (1.768).

ويرى الباحث من النتائج المعروضة بالجدول اعلاه ان معظم المتغيرات الميكانيكية الخاصة بالسرعة وعواملها (طول وتردد وعدد الخطوات) كانت معنوية لصالح المجموعة التجريبية في الاختبارات البعيدة، اذ إن التدريبات التي استخدمت على أفراد المجموعة التجريبية، ارتبطت بتطور سرعتهم والتي دلت على مدى كفاءتهم البدنية والفسولوجية لأداء حركات متكررة بكفاءة عالية على طول مسافة السباق، مع العلم أن كل فرد من افراد هذه المجموعة يمكن ان يتدرب بالسرعة المحددة على وفق مستوى قدراته الفردية، الا أن اداء خطواتهم جميعاً كانت تتميز بتكرار آلي وبطول خطوة منتظم ومن ثم معدل سرعة جيد ومتطور اذ ظهر ذلك واضاحا في نتائج هذه المتغيرات في الاختبارات البعيدة وافضل من نتائج المجموعة الضابطة وخصوصا في معدل السرعة الهوائية (الحرية) المتمثل بقطع المسافة بزمن (20) دقيقة.

ويلاحظ أن الفروق كانت عشوائية في معدل السرعة خصوصا في الـ(400)م السادسة والحادية عشرة وكذلك في معدل تردد الخطوات بين كلا المجموعتين، الا انه يلاحظ ان المجموعة التجريبية كانت افضل من ناحية الفروق في معدل طول الخطوة وهي ميزة ميكانيكية امتازت بها هذه المجموعة في الاختبارات البعيدة واعطت افضلية لها قد تساوت لدى أفراد مجموعة البحث بين جميع المراحل لمتغير تردد الخطوات وهذا يعني عدم وجود تغير في معدل تردد هذه الخطوات في الاختبارات البعيدة بين المجموعتين، اذ ان المجموعة الضابطة ايضا تتدرب على القدرات الهوائية التي تعد اساس التدريب اليومي لها مما يدل ذلك على تشابه هذا المتغير لديهم بعد تعرضهم للبرنامج التدريبي الذي يتدربون عليه مما دل ذلك عدم تحسن هذا المتغير والذي يعد من أهم المتغيرات التي تحدد سرعة الراكض.

ويرى الباحث انه عند مقارنة معدل تردد الخطوات بين المجموعتين يتضح أن المجموعة التجريبية قد اثر عليها التدريبات وفق السرعة الحرية قليلا والتي اثرت باعتقادنا على سرعة الانقباض والانقباض العضلي للعضلات العاملة مما استطاع أفراد هذه المجموعة من التحكم بسرعة عمل عضلات الرجلين خصوصا في المراحل الاخيره والتي ساعدت على استمرار اندفاع الجسم وسرعته في هذه المراحل، وجاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج معدل السرعة وتحمل السرعة لهذه المجموعة والتي تمت الاشاره إليها سابقا.

اما الفروق التي ظهرت لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت تمارين السرعة وتحمل السرعة وتحمل السرعة الخاصة بالاداء وفق السرعة الحرية من خلال منهج تدريبي منتظم دلت على تحسن الحيز المكاني للخطوة نتيجة زيادة القوة الدافعة والتي يمكن الاستفادة منها لتحسين ميكانيكية الأداء الفني لطرائق الركض المختلفة، وتجنيد اكبر عدد من الألياف العضلية والوحدات الحركية، وأن هذا التدريب أدى إلى تحفيز الليفة العضلية المجندة للعمل في أثناء الأداء السريع، ورفع

مستواها أيضا من خلال ما يظهر من تكيفات فسيولوجية ناتجة، فضلا عن إحداث بعض أشكال التوافق العصبي العضلي والتكيف.

ان احتواء المنهج التدريبي على تمرينات اعتمدت على تحديد شدة الركض وفق السرعة الحرجة لتطوير السرعة وتحمل السرعة كان له اثر كبير في زيادة نسبة التطور بشكل متباين، اذ يمكن ان يعزى التطور الى احد العوامل المؤثرة على السرعة وهما (طول او تردد الخطوات) لذا فانه يمكن ان تكون نسبة التطور تعزى الى طول الخطوات، وبذا تكون نسبة التطور في تردد الخطوة اقل، وعلى هذا الاساس ظهر التطور في قياس تردد الخطوة بشكل متباين لكلا المجموعتين، فان التمرينات سواء التي نفذت على المجموعة التجريبية ام الضابطة قد اخذت دورها الفاعل في تحسين صفة السرعة القصوى للاعبين من خلال هذين المتغيرين بالاعتماد على احدهما.

ومن النتائج المعروضة بالجدول اعلاه نلاحظ ان قيم حجم الاثر جميعها كانت معنوية لصالح الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات البيوميكانيكية المدروسة، اي ان الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية قد تقدم بوحدات معيارية عن الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة يعادل قيم حجم الاثر المحسوب، ويعزى هذا التقدم الى فاعلية التدريبات المقننة التي استخدمها الباحث وفقا للشدة المطلوبة والمتحققة بالسرعة الحرجة لا افراد هذه المجموعة.

3-3-4 عرض نتائج القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) في المتغيرات الميكانيكية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (19)

يبين اختبار القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) مستوى الدلالة الحقيقي ودلالة الفروق بين القياسات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي

المتغيرات	المجموعة	وحدة القياس	قيم F	دلالة الفروق
عدد الخطوات	الضابطة	خطوة	25.808	معنوي
	التجريبية		1.368	غير معنوي
طول الخطوة	الضابطة	متر	12.085	معنوي
	التجريبية		1.130	غير معنوي
معدل السرعة	الضابطة	متر/ثانية	63.662	معنوي
	التجريبية		3.977	غير معنوي
تردد الخطوة	الضابطة	خطوة/ثانية	4.313	غير معنوي
	التجريبية		3.475	غير معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05)
من الجدول (19) يتبين:

• في اختبار عدد الخطوات: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (25.808) وبمستوى خطأ قدره (0.007)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة وتحديد الفروق المعنوية بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في الجداول اللاحقة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (1.368) وبمستوى خطأ قدره (0.274)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة.

• في اختبار طول الخطوة: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (12.085) وبمستوى خطأ قدره (0.021)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة وتحديد الفروق المعنوية بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في الجداول اللاحقة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (1.130) وبمستوى خطأ قدره (0.322)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة.

• في اختبار معدل السرعة: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (63.662) وبمستوى خطأ قدره (0.002)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة وتحديد الفروق المعنوية بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في الجداول اللاحقة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (3.977) وبمستوى خطأ قدره (0.090)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة.

• في اختبار تردد الخطوة: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (4.313) وبمستوى خطأ قدره (0.082)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (3.475) وبمستوى خطأ قدره (0.106)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة.

يلاحظ من الجدول اعلاه ان متغيرات كل من عدد الخطوات وطول الخطوة ومعدل السرعة وتردد الخطوة ظهرت بفروق معنوية بين اجزاء السباق (400)م الثانية والسادسة والحادية عشرة مما دل ذلك على أن افراد هذه المجموعة قد حققوا تقدما في هذه المتغيرات خلال مراحل السباق وبكفاءة عالية نتيجة تعرضهم للمنهاج التدريبي الذي أثر على قدرات السرعة وتحمل السرعة والكفاءة الوظيفية وبما ينسجم ومتطلبات سباق ركض (5000) متر.

إن تطور هذه المتغيرات يمثل تطوراً لقدرة تحمل السرعة الخاص بالأداء، وإن تطور هذه القدرة يرتبط بدون شك بتطور كل من سرعة المتسابق وتطور مقادير بذل القوة ضد الأرض طوال مسافة هذا الاختبار التي تعني المحافظة على طول وتردد خطوات جيدين، وهذا ما دأب عليه الباحث في منهجه التدريبي الذي نفذه أفراد المجموعة التجريبية، حيث إن التطور الحاصل في عدد الخطوات واطوالها وتردداتها طوال مراحل السباق كان نتيجة تدريبات التحمل الخاص التي أراد منها الباحث من تطوير ردود الأفعال العضلية التي يبذلها المتسابق في كل خطوة من خطوات الركض والتي حتماً سوف تساعد المتسابق على الاحتفاظ بالعمل العضلي إذا ما ربطت هذه التدريبات بشدة السرعة الحرجة التي تمثل للمتسابق أعلى سرعة هوائية وفقاً لقدرة على أداء الجهد الطويل وربطها بتدريبات السرعة وتحمل السرعة ولمسافات تعد مهمة في ضبط إيقاع المتسابق وضبط سرعته وخطواته والتي تهدف جميعها إلى رفع قدرة المتسابق في المحافظة على أعلى معدل للسرعة للمسابقة التي يتدرب عليها، وإن جميع النتائج التي عرضت سابقاً أكدت على أن هذه المتغيرات قد تطورت بشكل متجانس لدى أفراد المجموعة التجريبية وهذا ما أدى إلى تطور المتغيرات الميكانيكية ذات العلاقة بالسرعة، إذ إن الفهم الصحيح لمسببات إنتاج الحركة وإدراك أثرها، يمكن أن يعطي الفرصة لتحسين قدرات اللاعب واختيار طرق الأداء الفني بشكل أفضل⁽¹⁾.

ولم تظهر الفروق دالة لدى أفراد المجموعة الضابطة لنفس المتغيرات خلال مراحل السباق المدروسة في الاختبارات البعيدة. ومن أجل معرفة افضلية التطور في المراحل الخاصة بالسباق لجأ الباحث الى استخدام اقل فرق معنوي بين الاوساط الحسابية للفروق التي ظهرت معنوية وللمجموعة التجريبية فقط

الجدول (20)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير عدد الخطوات في الاختبار القبلي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الضابطة	ثاني 400 م – سادس 400 م	0.800	2.692	0.456	غير معنوي
	ثاني 400 م – حادي عشر 400 م	*3.00	2.776	0.040	معنوي
	سادس 400 م – حادي عشر 400 م	2.200	5.369	0.319	غير معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

من الجدول (20) يتبين:

- عشوائية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وسادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، وعشوائية

(1) بيتر ج، ل تومسون؛ المدخل إلى نظريات التدريب الرياضي: (القاهرة، الاتحاد الدولي للالعاب القوى، مركز التنمية الاقليمي، 1996)، ص 1-3.

الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.

الجدول (21)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير طول الخطوة في الاختبار القبلي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الضابطة	ثاني 400م – سادس 400م	0.004	0.014	0.477	غير معنوي
	ثاني 400م – حادي عشر 400م	0.016	0.015	0.049	معنوي
	سادس 400م – حادي عشر 400م	0.012	0.032	0.358	غير معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

من الجدول (21) يتبين:

- عشوائية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وسادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، وعشوائية الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.

الجدول (22)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير معدل السرعة في الاختبار القبلي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الضابطة	ثاني 400م – سادس 400م	0.142	0.169	0.080	غير معنوي
	ثاني 400م – حادي عشر 400م	*0.328	0.127	0.002	معنوي
	سادس 400م – حادي عشر 400م	*0.186	0.062	0.001	معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

من الجدول (22) يتبين:

- عشوائية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وسادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، ومعنوية الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.

الجدول (23)

يبين اختبار القياسات المتكررة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) مستوى الدلالة الحقيقي ودلالة الفروق بين القياسات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي

المتغيرات	المجموعة	وحدة القياس	قيم F	دلالة الفروق
عدد الخطوات	الضابطة	خطوة	0.978	غير معنوي
	التجريبية		37.284	معنوي

غير معنوي	3.341	متر	الضابطة	طول الخطوة
معنوي	81.724		التجريبية	
معنوي	41.494	متر/ثانية	الضابطة	معدل السرعة
غير معنوي	3.771		التجريبية	
معنوي	28.412	خطوة/ثانية	الضابطة	تردد الخطوة
غير معنوي	0.476		التجريبية	

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).
من الجدول (23) يتبين:

• في اختبار عدد الخطوات: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (0.978) وبمستوى خطأ قدره (0.359)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (37.284) وبمستوى خطأ قدره (0.004)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة وتحديد الفروق المعنوية بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في الجداول اللاحقة

• في اختبار طول الخطوة: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (3.341) وبمستوى خطأ قدره (0.111)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (81.724) وبمستوى خطأ قدره (0.001)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة الفروق المعنوية وتحديدها بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في الجداول اللاحقة

• في اختبار معدل السرعة: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (41.494) وبمستوى خطأ قدره (0.004)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة الفروق المعنوية وتحديدها بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في الجداول اللاحقة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (3.771) وبمستوى خطأ قدره (0.096)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة.

• في اختبار تردد الخطوة: بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث [ثاني (400) م، سادس (400) م، حادي عشر (400) م] للمجموعة الضابطة (28.412) وبمستوى خطأ قدره (0.006)، مما يدل على معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة، ولغرض معرفة الفروق المعنوية وتحديدها بين القياسات لجأ الباحث إلى استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وكما موضح في

الجدول اللاحقة، في حين بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة لقياس الفرق بين القياسات الثلاثة قيد البحث للمجموعة التجريبية (0.476) وبمستوى خطأ قدره (0.558)، مما يدل على عشوائية الفروق بين القياسات الثلاثة.

الجدول (24)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير عدد الخطوات في الاختبار البعدي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
التجريبية	ثاني 400م – سادس 400م	9.140	11.17	0.086	غير معنوي
	ثاني 400م – حادي عشر 400م	*11.540	8.515	0.020	معنوي
	سادس 400م – حادي عشر 400م	2.400	2.926	0.086	غير معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

- عشوائية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وسادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، وعشوائية الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.
- اذ يلاحظ ان افضلية الفروق كانت لـ (ثاني 400 متر) في متغير عدد الخطوات، وهذا يعد من الامور المنطقية لمتسابق (5000) متر الذين يلجأون الى تحقيق السرعة المطلوبة خلال المراحل الاولى من السباق لضمان تنسيق خطواتهم فيما بعد.

الجدول (25)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م، حادي عشر 400 م) لمتغير طول الخطوة في الاختبار البعدي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
التجريبية	ثاني 400م – سادس 400م	0.064	0.074	0.074	غير معنوي
	ثاني 400م – حادي عشر 400م	*0.084	0.055	0.013	معنوي
	سادس 400م – حادي عشر 400م	*0.020	0.019	0.047	معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

- عشوائية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وسادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، ومعنوية الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.
- وكانت افضلية الفروق في متغير طول الخطوة لـ (ثاني ثم لسادس 400 متر) من مسافة السباق، اذ غالبا ما يحصل تناقص في هذا المتغير في المراحل الاخيرة من السباق وخصوصا في الـ (400متر الحادية عشر) لذا ظهرت هذه النتائج منسجمة مع الواقع الذي يتميز به الاداء في هذه المسابقة.

الجدول (26)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م،
حادي عشر 400 م) لمتغير معدل السرعة في الاختبار البعدي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الضابطة	ثاني 400م – سادس 400م	*0.808	0.230	0.001	معنوي
	ثاني 400م – حادي عشر 400م	*0.688	0.183	0.000	معنوي
	سادس 400م – حادي عشر 400م	0.120	0.258	0.266	غير معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

- معنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر و سادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، وعشوائية الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.
- اما في متغير معدل السرعة فقط ظهرت افضلية الفروق في المسافات (400) متر الثانية ثم السادسة ثم الحادية عشرة.

الجدول (27)

يبين اختبار اقل فرق معنوي بين القياسات الثلاثة قيد البحث (ثاني 400 م، سادس 400 م،
حادي عشر 400 م) لمتغير معدل السرعة في الاختبار البعدي

المجموعة	القياسات	فرق الأوساط	قيمة LSD	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الضابطة	ثاني 400م – سادس 400م	*0.516	0.156	0.001	معنوي
	ثاني 400م – حادي عشر 400م	*0.564	0.171	0.001	معنوي
	سادس 400م – حادي عشر 400م	0.048	0.167	0.469	غير معنوي

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

* معنوي إذا كان فرق الأوساط أكبر من قيمة (LSD).

- معنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر و سادس (400) متر، ومعنوية الفروق بين القياس في ثاني (400) متر وحادي عشر (400) متر، وعشوائية الفروق بين سادس (400) متر وحادي عشر (400) متر.
- وكانت افضلية الفروق في متغير تردد الخطوة لـ(ثاني ثم لسادس 400 متر) من مسافة السباق ، اذ غالبا ما يحصل تزايد في هذا المتغير في المراحل الاخيرة من السباق وخصوصا في الـ(400متر الحادية عشر) على حساب طول الخطوة لذا ظهرت هذه النتائج منسجمة مع الواقع الذي يتميز به الاداء في هذه المسابقة

4-4 عرض نتائج الإنجاز للمجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

1-4-4 عرض الأوساط الحسابية ونتائج الفروق ونسبة التطور بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في الإنجاز للمجموعة الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (28)

يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات الإنجاز قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات البدنية	المجموعة	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ف	ع ف	قيمة t المحسوبة	دلالة الفروق
			س	ع	س	ع				
الإنجاز	الضابطة	دقيقة	18.272	0.488	17.738	0.465	0.534	0.466	2.563	غير معنوي
	التجريبية		18.072	0.571	16.606	0.925	1.466	0.535	6.126	معنوي

* قيمة t المحسوبة للتجريبية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5).

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

من الجدول (28) يتبين:

• في اختبار الإنجاز: بلغ فرق الوسطين الحسابيين بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية (0.534)(1.466)، وبانحراف معياري قدره (0.466)(0.535)، وبلغت قيمتا (t) المحسوبة (2.563)(6.126)، على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.776) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (4=1-5)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

إن مسابقة (5000) متر يتميز فيها الأداء بأنه يكون بدرجة شدة مناسبة لمعدل السرعة الهوائية القصوى للمتسابق، إذ يحدث أثناء السباق زيادة نصيب عمليات إنتاج الطاقة الهوائية من العملية الكلية لإنتاج الطاقة بحيث يزيد عن نصيب تلك التي يتم إنتاجها عن الطريق اللاهوائي، وبناءً على ذلك يتطلب الإنجاز هنا الاستغلال الكامل لكلا القدرتين الهوائية واللاهوائية ونسب معقولة، فالقدرة الهوائية يمكن تطويرها من تدريبات التحمل وتحمل السرعة، أما القدرة اللاهوائية فقد اهتم الباحث بتطوير صفة السرعة الخاصة وباستخدام مختلف تمارين الركض ذات العلاقة بهذا التطوير من أجل تطوير كل من السرعة الخاصة (الهوائية القصوى) وتحمل السرعة، لارتباط تحمل مسابقة (5000) متر بهاتين الصفتين، إذ يتحدد مستوى الإنجاز في

هذه المسابقة وفقا لتطور كل من تحمل السرعة والسرعة الخاصة، واللذان يرتبطان بتطور أوجه القوة العضلية وتدريبات السرعة وذلك لان طبيعة الحركات التي يؤديها راكض هذه المسافة هي حركات متكررة تتطلب منه بذل أقصى قوة للحصول على السرعة المطلوبة ، مع إمكانية التغلب على مقاومات حركية عالية نسبيا تتكرر باستمرار طوال مسافة المسابقة، مع الأخذ بنظر الاعتبار أن مجرد التفوق في صفة القوة والسرعة لا يضمنان وجود تفوق في مستوى التحمل الخاص والانجاز إذا لم تعتمد معها تدريبات أنواع التحمل الخاص لهذه المسابقة.

إن ما تحقق من نتائج للبحث قد حقق ما هدف اليه الباحث من دراسته هذه وحقق فروض البحث التي صاغها، وهذا يؤكد بشكل قاطع أن استخدام تدريبات السرعة وتدريبات تحمل السرعة المختلفة وفق السرعة الحرجة لراكضي مسابقة ركض 5000 متر يعد من المؤشرات التدريبية الايجابية والتي لم تستخدم بشكل خاص لتدريبات مسابقي هذه المسابقة في العراق، هذا يؤكد على أهمية تضمين مناهج تدريبي هذه المسابقة لهذه التدريبات من اجل أن تساير انجازات مسابقينا في هذا النوع من الرياضة، الانجازات المتحققة على الصعيد الدولي والذين هم حتما يستخدمون طرقا وأساليب أكثر تطورا لتحقيق المزيد من الأرقام.

الجدول (29)

يبين الوسطين الحسابيين في الاختبارين القبلي والبعدي والفرق بين الوسطين والنسبة المئوية للتطور في متغير الإنجاز قيد البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغيرات البدنية	المجموعة	وحدة القياس	الوسط الحسابي		فرق الوسطين	نسبة التطور %
			القبلي	البعدي		
الإنجاز	الضابطة	دقيقة	18.272	17.738	0.534	2.923
	التجريبية		18.072	16.606	1.466	8.112

من الجدول (29) يتضح:

• في اختبار الإنجاز: بلغ فرق الأوساط الحسابية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة (0.534) ونسبة مئوية للتطور قدرها (2.923%)، في حين بلغ فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية (1.466) ونسبة مئوية للتطور قدرها (8.112%).

إذ أن معظم النسب كانت لمصلحة الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية ، اذ وضع الباحث بعين الاعتبار عند التخطيط لبرنامج التدريبي تنمية الخصائص التي تتطلبها مسابقة ركض (5000) متر.

ان ظهور النسبة المئوية للتطور ما هي إلا دلالة لمقدار التطور الذي ظهر على اداء المجموعة التجريبية والضابطة، الا انه من الملاحظ أن مقدار هذه النسبة كان اكبر لدى افراد المجموعة التجريبية بسبب انتظامهم في تطبيق مفردات المنهج التدريبي والذي ادى الى زيادة في كفاءتهم إذ أن طبيعة الاداء الحركي في ركض 5000 متر.

2-4-4 عرض نتائج الفروق وحجم الأثر بين نتائج الاختبار البعدي في الإنجاز بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (30)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغير الإنجاز قيد البحث في الاختبار البعدي

المتغير	وحدة القياس	مج الضابطة (ن=5)		مج التجريبية (ن=5)		قيمة t المحسوبة	حجم الاثر	دلالة الفروق
		ع	س	ع	س			
الإنجاز	دقيقة	0.465	17.738	0.925	16.606	2.445	2.445	معنوي

* قيمة t الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8=2-5+5).

* معنوي عند مستوى الدلالة (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

● في اختبار الإنجاز: بلغ الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (17.738) وبانحراف معياري قدره (0.465)، في حين بلغ الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (16.606)، وبانحراف معياري قدره (0.925)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.445)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (2.306) عند مستوى دلالة (0.05) وأمام درجة حرية (8). ولما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك حجم الاثر (2.445).

إن مسابقة ركض (5000) متر لها خصوصيتها من بين جميع الاركاض، فهي تقريبا الفعالية الوحيدة التي تشترك بنسب متفاوتة وفقا لما تحقق من ارقام اعجازية في هذه المسابقة على الصعيد الدولي والتي تشير الى ان يتميز متسابق هذه المسابقة بنظام لاهوائي جيد فضلا عن تميز بالنظام الهوائي، وهذا يتطلب قدرات بدنية تميزها عن باقي المسابقات، وقد خرج الباحث من نتائج بحثه الى أن هذه المسابقة تتطلب من مسابقيها أن يمتلكوا قدرات السرعة وقوة التحمل وما يرتبط بها

من قدرات أخرى كتحمل السرعة وتحمل القوة وتحمل الأداء الخاص. فضلا عن القدرات الفسيولوجية. والقوة العضلية المناسبة وما يرتبط منها بقدرات أخرى مشتركة كالقوة المميزة بالسرعة والانفجارية.

فالسرعة ضرورية ومهمة جدا مادام عامل الزمن هو القياس لتقدير وتحقيق الهدف من هذه المسابقة، فضلا عن أهميتها لتقدير السرعة اللازمة لكل مراحل السباق.

وظهر أيضا انه عند تنمية السرعة بكل أنواعها، فان ذلك تساعد في تعبئة الألياف العضلية للمشاركة في العمل العضلي كما تعمل على تحسين التوافق العضلي العصبي داخل العضلة وبين المجموعات العضلية، اذ يفضل عند التدريب على سرعة أداء الحركة استخدام مقاومة بنسبة (15-20%) من القوة العظمى للفرد أو اللاعب (1).

كما ظهر أن المتطلبات البدنية الخاصة لركض (5000) متر تتحدد مع طول المسافة وشدة أداء هذه المسابقة ولكونها تؤدي بالسرعة الأقل من القصوى (2) إلا أن الباحث يرى أن تطوير السرعة القصوى الهوائية لمتسابق هذه المسابقة ادى حتما إلى زيادة معدل السرعة الأقل من القصوى (نسبة إلى تطور السرعة القصوى في اختبار ركض 60 الذي تم الإشارة اليه سابقا)، فضلا عما تقدم فأن مسابقة (5000) متر تعتمد أيضا على التحمل الهوائي بدرجة اكبر والتحمل اللاهوائي وتحمل السرعة والقوة.

ولما كان التحمل واحداً من المتطلبات البدنية الأساسية والذي يبنى على مقدار ما يمتاز به المتسابق من قوة لكي يتغلب على قوة الجذب طوال مسافة السباق، فانه من الضروري أن "تكون الحاجة لها في ركض المسافات المتوسطة بصفة خاصة والطويلة بصفه عامة لغرض تنمية تحمل السرعة " (1).

كما ان مسابقة (5000) متر تحتاج إلى ربط صفات بدنية بعضها ببعض لغرض تطوير نواحي خاصة عند الأداء، فالتحمل الخاص بالأداء يعد واحداً من أهم الصفات البدنية والذي يعني أن يتصف الأداء بالسرعة والقوة فضلاً عن التحمل ونتيجة ارتباط هذه الصفات مع بعضها، فإنها تعد صفة بدنية مركبة تحتاج الى متطلبات المنافسة أو التدريب من اجل الاستمرار بأداء جهد بدني قصوى طوال مدة هذا الجهد، لذا فان قدرة التحمل الخاص بالأداء تعني قدرة الفرد لتحقيق متطلبات مرتبطة بنوع متخصص من النشاط دون الهبوط في المستوى وتحت ظروف المنافسة (2).

(1) محمد توفيق الوليلي؛ تدريب المنافسات. ط1: (القاهرة، دار الفكر للطباعة والنشر، 2000)، ص221.

(2) كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسنين، أسس التدريب الرياضي: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997)، ص108.

(1) احمد محمود الخادم ، التطبيقات العملية للتدريب اللاهوائي والهوائي ونظم انتاج الطاقة: (القاهرة، نشرة مركز التنمية الاقليمي، العدد 26 1999) ص21.

(2) عصام عبد الخالق؛ التدريب الرياضي نظريات وتطبيقات: (الاسكندرية، دار المعارف، 1999)، ص151.

ونتيجة لذلك تعد صفة تحمل السرعة من الصفات المهمة والواجبة التطوير، فهي تسهم في تهيئة المتسابق لمواصلة الركض بسرعة عالية طول مسافة السباق وتكمن أهميتها في المراحل الأخيرة من السباق عندما تزداد سرعة المتسابق لإنهاء السباق ، فهي بذلك تعتمد على ما يمتلكه المتسابق من قدرة السرعة القصوى والتي يمكن بتطويرها أن تتطور معدل سرعته خلال السباق، والذي يمكن فيما بعد من تطوير قدرة تحمل هذه السرعة للاستمرار بالسرعة القصوى قدر الإمكان لأطول مسافة.

اذ أكد (Mekkelson) في إن " من الأحسن للمدرب أن يركز على العناصر المهمة التي تلعب دورا في انجاز متسابق (5000) متر ويجب أن ينفذوا بشكل صارم تحمل السرعة مع تمارين لتعزيز القوة والتحمل العضلي والقدرة إذ إن تدريب تحمل السرعة يكون بحوالي (85-90%) من أقصى معدل لضربات القلب وهذا يستلزم إنتاج كمية من حامض اللبنيك " (1).

إن طول مسافة سباق (5000) متر وأداؤها بسرعة عالية يتطلبان عضلات قوية قادرة على مقاومة التعب، لذلك فإن تطور تحمل القوة لراكض هذه المسابقة ضروري جدا والتي تعني " القدرة على أداء العمل بقوة عضلية كبيرة ولوقت طويل (2) ومن ثم فإن ذلك يعني استمرار اللاعب في بذل قوة سريعة ولأطول مدة ممكنة دون ظهور التعب، وبذل هذه القوة هو بالتأكيد يعطي استمراراً للمحافظة على السرعة المكتسبة.

وهذا ما ظهر في انجاز المجموعة التجريبية وكان حجم الاثر واضحا في نتائجها عن المجموعة الضابطة كما يلاحظ من الجدول ادناه.

(1)Lasse Mekkelson, How to train to become a top distance runner; Athletics ,No.4,1996,p39-42

(2)عصام عبد الخالق؛ المصدر السابق، 1999، ص105

الباب الخامس

5 - الاستنتاجات والتوصيات

5 - 1 الاستنتاجات:

5 - 2 التوصيات:

5 - الباب الخامس (الاستنتاجات والتوصيات)

5 - 1 الاستنتاجات:

- من خلال عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:
- 1- ظهور تطور ايجابي في المتغيرات البدنية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التجريبية.
 - 2- ظهور نسبة تطور مختلفة في المتغيرات البدنية في المجموعة التجريبية عن الضابطة وفق التسلسل الآتي: (ركض 60 متر، ركض 1000 متر، السرعة الحرجة).

- 3- ظهور حجم اثر ايجابي في المتغيرات البدنية ولصالح المجموعة التجريبية وفق التسلسل الاتي: (السرعة الحرجة، ركض 60 متر، ركض 1000 متر).
- 4- ظهور تطور ايجابي في المتغيرات الوظيفية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التجريبية.
- 5- عدم ظهور تطور للمجموعة الضابطة في المتغيرات الوظيفية الاتية: (اختبار طومسن، نسبة استهلاك الاوكسجين، معدل النبض قبل الجهد).
- 6- ظهور نسبة تطور مختلفة في المتغيرات الوظيفية للمجموعة التجريبية للمجموعة التجريبية عن الضابطة وفق التسلسل الاتي: (اختبار طومسن، معدل النبض قبل الجهد، معدل النبض بعد الجهد، ركض 2414 متر، نسبة استهلاك الاوكسجين).
- 7- ظهور تطور ايجابي في المتغير الوظيفي للمجموعة الضابطة في الاستهلاك الاوكسجيني.
- 8- ظهور حجم اثر ايجابي في المتغيرات الوظيفية ولصالح المجموعة التجريبية وفق التسلسل الاتي: (نسبة استهلاك الاوكسجين، ركض 2414 متر، استهلاك الاوكسجين، اختبار طومسن، معدل النبض قبل الجهد، معدل النبض بعد الجهد).
- 9- ظهور تطور ايجابي في المتغيرات البيوميكانيكية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التجريبية وفق الاتي: (عدد الخطوات لثاني وسادس دورة، ومعدل السرعة وطول الخطوة لثاني وسادس دورة، وتردد الخطوة في الدورة الحادي عشر).
- 10- عدم ظهور تطور في المتغيرات البيوميكانيكية بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ومتغيرات عدد الخطوات للدورة الحادية عشر وطول الخطوة بالدورة الحادية عشر وتردد الخطوة للدورتين الثانية والسادسة.
- 11- ظهور تطور ايجابي في المتغيرات البيوميكانيكية في الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة الضابطة في كل من معدل السرعة للدورة الثانية وتردد الخطوة للدورة الثانية.
- 12- ظهور نسبة تطور ايجابي في المتغيرات البيوميكانيكية للمجموعتين التجريبية والضابطة وفق التسلسل الاتي: (عدد الخطوات بالدورة الثانية والحادية عشرة والسادسة، وطول الخطوة للدورة الثانية والحادية عشر والسادسة، ومعدل السرعة للدورة السادسة والحادية عشر والثانية، وتردد الخطوة للدورة الحادية عشر والثانية ومن ثم السادسة)، ولصالح المجموعة التجريبية).
- 13- ظهور نسبة تطور ايجابي في المتغيرات البيوميكانيكية للمجموعة الضابطة تفوق المجموعة التجريبية في معدل السرعة للدورة الثانية وطول الخطوة للدورة السادسة وتردد الخطوة للدورة الثانية والسادسة).
- 14- ظهور حجم اثر ايجابي في المتغيرات البيوميكانيكية ولصالح المجموعة التجريبية وفق التسلسل الاتي: (عدد الخطوات للدورة الثانية والحادية عشر والسادسة، وطول الخطوة للدورة الثانية والحادية عشر، والسادسة، ومعدل السرعة للدورة الثانية والحادية عشر والسادسة، وتردد الخطوة للدورة الثانية والحادية عشر والسادسة).

- 15-ظهر هناك فرق بين القياسات الثلاثة للدورة الثانية والسادسة والحادية عشر في المتغيرات البيوميكانيكية في كل من عدد الخطوات وطول الخطوة.
- 16-عدم ظهور فروق بين القياسات الثلاثة للدورة الثانية والسادسة والحادية عشر في المتغيرات البيوميكانيكية في كل من معدل السرعة وتردد الخطوة.
- 17-ظهور تطور ايجابي في متغير الانجاز بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح المجموعة التجريبية.
- 18-ظهور نسبة تطور ايجابية في متغير الانجاز للمجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية.
- 19-ظهر حجم اثر ايجابي في متغير الانجاز ولصالح المجموعة التجريبية.

5-2 التوصيات:

- في ضوء النتائج التي توصل اليها الباحث في موضوع بحثه يوصي الباحث بما يلي:
- 1- التأكيد على تدريبات السرعة الحرجة باستخدام تدريب اجزاء محددة من مسافة السباق وبشدد عالية.
- 2- التأكيد على استخدام طريقة التدريب الفكري مرتفع الشدة في فعاليات المسافات الطويلة بالاعتماد على اختبار السرعة الحرجة.
- 3- ضرورة القيام باختبارات دورية مستمرة لمعرفة مدى نسبة تطور العينة ومدى صلاحية استخدام مثل هذا النوع من المفردات التدريبية.
- 4- التأكيد على استخدام تدريبات السرعة الحرجة في فترة الاعداد الخاص بما يخدم نوع الفعالية الرياضية الممارسة.
- 5- الاعتماد على قانون الطاقة الحركية في تحديد الشدة التدريبية لما لها اهمية في معرفة الفروق الفردية بين الرياضيين.

- 6- التأكيد على استخدام هذا النوع من التدريبات مع الفئات العمرية لما لها من اثر في تطوير القابلية البدنية للرياضي.
- 7- التأكيد على اهمية الترابط بين الصفات البدنية من خلال تدريباتها أي ترابط تدريبات السرعة والتحمل حيث ظهر ذلك واضحاً في الاختبارات البعدية ولصالح المجموعة التجريبية نتيجة لتطبيق المنهج التدريبي.
- 8- السعي لاجراء بحوث مشابهة.

المصادر

العربية والأجنبية

- المصادر العربية:
- القرآن الكريم.
- ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين؛ فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997).

- ابو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد نصر الدين رضوان؛ فسيولوجيا اللياقة البدنية ط2: (القاهرة، دار الفكر العربي، 2003).
- ابو العلا احمد عبد الفتاح؛ بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 2000).
- ابو العلا احمد واحمد نصر الدين؛ فسيولوجيا اللياقة البدنية ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1993).
- ابو العلا احمد؛ التدريب الرياضي الاسس الفسيولوجية ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997).
- اثير صبري الجميلي: تأثير مطاولة القوة على انجاز ركض المسافات المتوسطة (رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، 1983).
- احمد سليمان عودة و خليل يوسف الخليلي. الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، ط2، الأردن، أربد، دار الأمل للنشر والتوزيع، 2000. (نقلاً عن Kirk 1968 أو Winer 1982)
- احمد محمود الخادم؛ التطبيقات العملية للتدريب اللاهوائي والهوائي ونظم انتاج الطاقة: (القاهرة، نشرة مركز التنمية الاقليمي، العدد 26، 1999).
- امر الله احمد البساطي؛ اسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته: (الاسكندرية، مطبعة الانتصار لطباعة الاوفسيت، 1998).
- اوليغ كولودي (وآخرون)؛ ألعاب القوى (ترجمة مالك حسن): (موسكو، دار رادوغا، 1986).
- بسطوي سي احمد وعباس السامرائي؛ طرق التدريس في مجال التربية الرياضية: (الموصل، مطابع جامعة الموصل، 1984).
- بهاء الدين إبراهيم سلامه؛ التمثيل الحيوي للطاقة الهوائية واللاهوائية للاعبين التحمل والسرعة، نشرة ألعاب القوى، مركز التنمية الإقليمية بالقاهرة العدد 24 ، 1999 .
- بيتر ج، ل تومسون ، المدخل الى نظريات التدريب الرياضي ، الاتحاد الدولي لالعاب القوى ، مركز التنمية الاقليمي ، القاهرة ، 1996.
- حسين علي العلي؛ تقنين الحمل التدريبي للقدرات البدنية على وفق بعض المؤشرات الفسيولوجية: (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2000).
- خير الدين علي عويس؛ دليل البحث العلمي: (القاهرة، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، 1999).
- ديو بولد فان دالين؛ مناهج البحث في التربية وعلم النفس (ترجمة محمد نبيل نوفل وآخرون): (القاهرة، دار الحكمة، للطباعة، 1984).
- ريسان خريبط مجيد؛ ألعاب الساحة ، تعليم التكنيك والتدريب، (بغداد، دار الحرية للطباعة، 1997).

- ريسان خريبط وآخرون؛ تأثير طرق التدريب على المطاولة الخاصة: (المؤتمر العلمي الثالث لكليات التربية الرياضية، الموصل، 1987).
- ريسان خريبط مجيد؛ موسوعة التدريب: (بغداد، ب ط، 1991).
- ريسان خريبط؛ تطبيقات في علم الفسيولوجيا والتدريب الرياضي: (عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع، 1997).
- سليمان علي حسن؛ المدخل الى التدريب الرياضي: (الموصل، مطابع جامعة الموصل، 1983).
- سمير مسلط؛ البايوميكانيك الرياضي. ط1: (بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، 1999).
- سيد عبد المقصود؛ نظريات التدريب الرياضي، تدريب وفسيولوجيا القوة، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1996.
- صريح عبد الكريم الفضلي؛ العاب الساحة والميدان. ط1: (بغداد، المكتبة الوطنية، 2001).
- صريح عبد الكريم؛ تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة في تحسين الشغل والقدرة لعضلات الرجلين: (بحث منشور، مجلة التربية الرياضية، العدد الأول، المجلد (12) السنة (2003).
- صريح عبد الكريم الفضلي؛ تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي: (بغداد، المكتبة الوطنية، 2007).
- طلحة حسام الدين. الاسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي، القاهرة، دار الفكر العربي، 1994.
- طلحة حسام الدين؛ الموسوعة العلمية في التدريب: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1997).
- عادل عبد البصير وايهاب عادل؛ تدريب القوة العضلية - التكامل بين النظرية والتدريب، القاهرة: المكتبة المصرية، 2004.
- عبد المجيد الشاعر؛ اساسيات علم وظائف الاعضاء: (عمان، دار المستقبل للنشر، 1990).
- عبد المنعم بدير؛ المتطلبات الفسيولوجية للاحمال البدنية مختلفة الشدة (البحرين، مجلة علوم الطب الرياضي، العدد 22، دار الفكر العربي، 1995).
- عبد المنعم مصطفى؛ امراض القلب والاعوية الدموية. ط1: (بيروت، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1989).
- عصام عبد الخالق؛ التدريب الرياضي نظريات وتطبيقات: (الاسكندرية، دار المعارف، 1999).
- علي ابو الشون؛ استخدام ثلاث وسائل لانقاص الوزن واثرها في بعض المؤشرات الانثروبومترية والبدنية والوظيفية للرجال باعمار 30-40 سنة في بغداد: (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2006).

- قاسم حسن وعبد علي نصيف؛ علم التدريب الرياضي. ط1: (بغداد، المكتبة الوطنية، 1980).
- قاسم المندلاوي (واخرون)؛ الاختبارات والقياس والتقويم في التربية الرياضية: (الموصل، مطبعة التعليم العالي، 1989).
- قيس الدوري وطارق الامين؛ الفسلجة: (الموصل، دار الكتب للطباعة، 1981).
- كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسانين، اسس التدريب الرياضي (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997).
- محمد توفيق الوليلي، تدريب المنافسات ، ط1، (القاهرة، دار الفكر للطباعة والنشر 2000).
- محمد عثمان؛ موسوعة ألعاب القوى. ط1: (الكويت، دار القلم للنشر والتوزيع، 1990).
- محمد نصر الدين رضوان؛ طرق قياس الجهد البدني في الرياضة. ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1998).
- محمود عنان؛ قراءات في البحث العلمي: (القاهرة، دار الفكر العربي، 2004).
- مروان عبد المجيد ومحمد الياسري؛ اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي. ط1: (عمان، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، 2004).
- مظفر عبد الله شفيق؛ قابلية القلب والدورة الدموية عند الرياضيين عامة ولاعبي كرة القدم خاصة: (الاتحاد العربي لكرة القدم، العدد العاشر، 1982).
- مفتي ابراهيم حماد؛ التدريب الرياضي الحديث (تخطيط وتطبيق وقيادة). ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1998).
- هزاع بن محمد الهزاع؛ تجارب عملية في وظائف اعضاء الجهد البدني. ط1: (الرياض، مطابع جامعة الملك سعود، 1992).
- وجيه محجوب واحمد بدري؛ البحث العلمي: (بابل، ب ط، 2002).

المصادر الاجنبية:

- Gene M. Adams; Exercise physiology Laboratory Manual U.S.A; WM.C. Brown Publishers, 1990.
- Hoer, W, W,K; Life Time physical fitness and wellness, Apersoalized program, University of Taxas, Morton publishing company, 1986.
- J. Duncan MacDougall and others; Physiological Testing of the Elite Athlete, 1981, N.Y. 14850. U.S.A.
- Kaich, Fl sport Health and nutriation Olympic scientific congress proceeding.
- Lamb, D; **Physiology of Exercise Responses and Adaptation**. 1st ed, New York; MacMillan Publishing Co., Inc, 1984.
- Lasse Mekkelson, **How to train to become a top distance runner**; Athletics ,No.4,1996.
- Novich, M.M. and Taylor B. **Training and Conciliations of Athletics**; (Philadelphia, Tabinger, 1992).
- Robergs, R.A. & Roberts. S.O.; Exercise Physiology performance And Clinical application, U.S.A, Mosby, year book Inc, 1997.
- Robert, M. Berne, Mathewn, Lery; physiology, 2nd Ed. USA; Mosby Co. Printed in 1988.
- Rowell,L,B: **Human Circulation Regulation During Physical Etress**, (New)York, Oxford University Press, 1986
- Rowell,L,B: **Human Circulation Regulation During Physical Etress**, (New)York, Oxford University Press, 1986
- Rowell,L,B: **Human Circulation Regulation During Physical Etress**, (New)York, Oxford University Press,1986
- Ted A. Andrews; Measurement for Evaluation in physical Education and Exercise Science, 6th edition, USA, McGraw-Hill , Companies Inc, 1999.

الملاحق

ملحق (1) المنهج التدريبي المستخدم

الاسبوع	الوحدة	مسافة الركض	الشدة	تكرار	مدة الراحة بين التكرارات	مجاميع
الاول	1	100 م	%95	60	1:1	1
	2	400 م	%95	15	0.5:1	1
الثاني	1	150 م	%95	40	1:1	1
	2	300 م	%95	20	0.5:1	1
الثالث	1	200 م	%95	30	0.5:1	1
	2	100 م	%100	60	1:1	1

1	0.5:1	15	%100	400 م	1	الرابع
1	1:1	40	%100	150 م	2	
1	0.5:1	20	%100	300 م	1	الخامس
1	0.5:1	30	%100	200 م	2	
1	1:1	60	%105	100 م	1	السادس
1	0.5:1	15	%105	400 م	2	
1	1:1	40	%105	150 م	1	السابع
1	0.5:1	20	%105	300 م	2	
1	0.5:1	30	%105	200 م	1	الثامن
1	1:1	60	%110	100 م	2	
1	0.5:1	15	%110	400 م	1	التاسع
1	1:1	40	%110	150 م	2	
1	0.5:1	20	%110	300 م	1	العاشر
1	0.5:1	30	%110	200 م	2	
1	1:1	60	%115	100 م	1	الحادي عشر
1	0.5:1	15	%115	400 م	2	
1	0.5:1	40	%115	150 م	1	الثاني عشر
1	0.5:1	20	%115	300 م	2	
1	0.5:1	30	%115	200 م	1	الثالث عشر
1	1:1	60	%120	100 م	2	
1	0.5:1	15	%120	400 م	1	الرابع عشر
1	1:1	40	%120	150 م	2	
1	0.5:1	20	%120	300 م	1	الخامس عشر
1	0.5:1	30	%120	200 م	2	

ملحق (2)

المقابلات الشخصية التي اجراها الباحث

اجرى الباحث مقابلات شخصية عديدة مع ذوي الخبرة والاختصاص في مادة علم التدريب والفلسفة الرياضية والبايوميكانيك الرياضي من اجل التأكد من كل خطوة طبقها الباحث كانت وفق اسس علمية صحيحة منذ ابتداء الفكرة وحتى انتهاء البحث.

ت	اسم الخبير او المختص	اللقب	الاختصاص	مكان العمل
1	محمد رضا ابراهيم	استاذ	علم التدريب	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
2	محمد عبد الحسن	استاذ	علم التدريب	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
3	صريح عبد الكريم	استاذ	بايوميكانيك	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
4	احمد ناجي محمود	استاذ	علم التدريب	كلية التربية الرياضية /جامعة بغداد
5	حسين علي حسين	استاذ	علم الفلسفة	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
6	مهدي كاظم	استاذ	علم التدريب	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
7	عبد الوهاب غازي	استاذ	علم التدريب	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
8	ساطع اسماعيل	استاذ مساعد	علم الفلسفة	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
9	قاسم الخاقاني	استاذ مساعد	بايوميكانيك	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
10	شاكر الشخيلي	استاذ مساعد	علم التدريب	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
11	علي شبوط	استاذ مساعد	بايوميكانيك	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
12	حميد عبد النبي	استاذ مساعد	بايوميكانيك ساحة	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد

الملحق (3)
يبين فريق العمل المساعد

ت	الاسم	مكان العمل
1	سعيد احمد سعيد	طالب دكتوراه - كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
2	حيدر العاني	طالب دكتوراه - كلية التربية الرياضية/جامعة بابل
3	حسين جابر	مدرب منتخب وطني - ساحة وميدان
4	محسن حزام	مساعد مدرب منتخب وطني - ساحة وميدان
5	سيف سامي	مصور
6	منذر حسين محمد	طالب دكتوراه - كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
7	كرار جلال	بكلوريوس تربية رياضية

الملحق (4)
يبين جهاز قياس نسبة الاوكسجين في الدم

