

**التدريبات بتحديد السرعة الحرجة والقدرة
الميكانيكية وتأثيرها على بعض المتغيرات
البايوميكانيكية في الفعاليات الرياضية**

ا. د. بشرى كاظم الهماشي

السرعة الحرجة مفهومها وتدريباتها

السرعة الحرجة وتحديد شدة التدريبات للمسافات القصيرة .

أهمية القدرة بالألعاب الرياضية.

القدرة اللاهوائية

2-1-1 السرعة الحرجة مفهومها وتدريبها :-

اختبار السرعة الحرجة صمم عام 1993 بواسطة (Ginne) يمكن استخدامه كمؤشر للسرعة اللاهوائية والهوائية إذ يتم تحديد الوقت المستهدف الخاص لكل تكرار في الوحدة التدريبية.^(١)

وتعرف السرعة الحرجة " هي اقصى سرعة يمكن الحفاظ عليها باستمرار بدون ارهاق تحت عتبة اللاكتيك .^(٢)

قانون السرعة الحرجة هو :^(٣)

$$\text{السرعة الحرجة} = (م 2 - م 1) \div (\text{زمن } 2م - \text{زمن } 1م)$$

م₁ = المسافة الاولى زمن م₁ = زمن المسافة الاولى

م₂ = المسافة الثانية زمن م₂ = زمن المسافة الثانية

النتائج هو السرعة الحرجة الخاص بالمسابقة التي تستخدم في التدريب لتطوير التحمل الخاص سواء في الركض (جميع الالعاب التي يدخل الركض كحركة اساسية بها او السباحة).

إن التدريب بالسرعة الحرجة من الأساليب التدريبية التي يمكن استخدامها في تدريب المسافات القصيرة والمتوسطة والطويلة . حيث يمكن تحديد هذه السرعة نسبة إلى المسافة المقطوعة وزمنها لراكض هذه المسافة ويقوم المدرب باستنتاج عدد الأمتار المقطوعة في الثانية، ويمكن أن تمثل السرعة الحرجة لأي مسافة من مسافة هذا

^(١)Ginne, E.(1993) " The application of the critical power test to swimand swim training programmes National sports Research Centre.

^(٢)Wakayoshi , K. OP:cit 1991.

^(٣) صريح عبد الكريم الفضلي :مصدر سابق ،2020م ،ص 104 .

الجهد^(١). إذ يعتمد على فهم المدرب لمفهوم السرعة الحرجة لذا يمكن القول إن مفهوم السرعة الحرجة "وهي ببساطة اختبار دوري للرياضي بالركض على المضمار لمدة زمنية محددة وبحسب اختصاص الرياضي وتحسب بعدها المسافة المقطوعة خلال المدة الزمنية المحددة ، وبإجراء عمليات حسابية يقوم المدرب باستنتاج عدد الأمتار المقطوعة بالثانية الواحدة أو الزمن المطلوب لقطع المسافة"^(٢).

أما فيما يخص تدريبات السرعة الحرجة لعدائي المسافات القصيرة فإنها تتمثل بركض مسافات أقل من مسافة السباق أو نفس مسافة السباق أو أعلى بزمن أعلى من الزمن الحقيقي الذي قطعه اللاعب أثناء الاختبار والذي على أساسه يتم وضع أزمان الشدد الخاصة بالمسافات المقطوعة أثناء التدريبات^(٣).

ولتحديد شدة التدريب على وفق تحديد المدة الزمنية للسرعة الحرجة تم استخراج معدل السرعة الحرجة والتي بنيت على أساسه التدريبات الخاصة لجميع افراد العينة، وذلك بتقسيم مسافة السباق إلى مسافات محددة أقل أو نفس أو أعلى من مسافة السباق وتعدو هذه المسافات بشده أعلى من شدة المنافسة ، وهي مسافات تتسم بنظام الطاقة اللاهوائية بغية تطوير تحمل السرعة الخاص والسرعة القصوى^(٤).

لذا تعرف الباحثة السرعة الحرجة هي اقصى سرعة يصل إليها العداء دون استنفاد الطاقة اللاهوائية أو الوصول إلى العتبة الفارقة ويمكن احتسابها لكل عداء حسب المسافة التي يقطعها في الاختبار المطلوب بعد تقسيم المسافة التي قطعها

^(١) إيهاب داخل حسن: تأثير تدريبات السرعة الحرجة وفقا للطاقة الحركية في تطوير بعض المتغيرات البدنية والوظيفية و البيوميكانيكية وانجاز فعالية 5000م للمتقدمين: اطروحة دكتوراه ، جامعة ، كلية التربية الرياضية ، 2008، ص 24.

^(٢) حسين علي العلي وعامر فاخر شغاتي: استراتيجيات طرائق واساليب التدريب الرياضي : (بغداد ، دار الكتب والوثائق ، مكتبة الكرار ، (2010) ، ص 260-261 .

^(٣) هبة محمد عواد: تدريبات خاصة وفقا للسرعة الحرجة وتأثيرها في بعض القدرات البدنية والمتغيرات البايوكينماتيكية وانجاز ركض 100متر للناشئين (رسالة ماجستير ،جامعة بغداد /كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات ، 2017) ص32.

^(٤) هبة محمد عواد : مصدر سبق ذكره، 2017، ص33 .

العداء على زمن الاختبار. إن استخدام تدريبات السرعة الحرجة للعدائي المسافات القصيرة الهدف منها تنمية القابليات اللاهوائية وعلى المدرب اعتمادها عند وضع التدريبات الخاصة لكل عداء والابتعاد عن العشوائية في اختيار أحمال التدريب وشدتها مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين. ويمكن تقسم المسافة الخاصة بالسباق إلى أجزاء مثل (نصف المسافة ، ثلث المسافة أو أقل من ذلك أو أكثر) وبتكرارات يتناسب مع شدة الحمل.

2-1-2 السرعة الحرجة وتحديد شدة التدريبات للمسافات القصيرة

إن اتباع نتائج التحليل الميكانيكي واعتماد النظريات الميكانيكية في التدريب وتطبيقها بشكل ميداني وعملي سوف يؤدي بشكل مباشر إلى تحسين التكنيك والأداء والانجازات الرياضية وبالتالي نستطيع بناء فلسفة خاصة لبناء البرامج التدريبية التي يعتمد عليها في تطوير الإنجازات الرياضية بالاعتماد على النتائج المستخلصة من القوانين والنظريات الميكانيكية، لذا فإن فلسفة استخدام القوانين الميكانيكية في تطبيق طرق التدريب الرياضي يتطلب بالحقيقة معرفة المعلومات الأساسية التي تدخل في بناء معظم القوانين الميكانيكية ومعرفة الأسس الحركية للأداء البشري والذي يعتبر القاعدة الأساسية التي يبنى عليها محتوى أي برنامج تدريبي^(١).

(١) صريح عبد الكريم : استخدام القوانين الميكانيكية في تحديد الشدة التدريبية للاركاظ القصيرة، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية ، لمجلد التاسع ، العدد الثالث، 25-26/3/2009.

وقد كانت هناك عدة تعريفات (السرعة الحرجة) من خلال بعض المصادر " وهو اعلى معدل سرعة اوكسجينية ولا اوكسجينية يصلها الرياضي خلال مسافة السباق"^(١) وعرفها صريح الفضلي "وهو معدل السرعة الناتج من الفرق بين مسافة السباق الكلي ومسافة جزئية منه مقسوم على الفرق بين زمني هاتين المسافتين"^(٢)، وعرفت الباحثة هي أعلى سرعة للاعب يمكنه الاستمرار بها دون استنفاد الجهد ضمن مسابقته الخاصة، ومن خلال ايجاد قانون السرعة الحرجة = $\frac{1_m - 2_m}{1_n - 2_n}$ ^(٣) من

المسلم به إن تحديد الشدة التدريبية عند تدريبات السرعة لعدائي المسافات القصيرة، "الغرض تطوير السرعة ومطاولة السرعة الخاصة، يتطلب منا أولاً تحديد الزمن القصوى لقطع هذه المسافة القصيرة التي نريد تدريب لاعبين عليها، وهذا الزمن يمثل الشدة القصوى له (100 %) ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها من هذه الشدة، فمثلا لاعب 100 متر زمنه القصوى في هذه المسافة هو (10 ثانية) وهو يمثل الشدة القصوى له (100 %) وأريد لهذه العداء التدريب بشدة 90% وبتكرار 3 مرات لهذه المسافة) فان تحديد الشدة بالطريقة المعروفة في التدريب يكون بقسمة الزمن القصوى على الشدة المراد التدريب عليها"^(٤)

تم استخراج معدل السرعة الحرجة والتي بنيت على أساسه التدريبات لجميع أفراد العينة ، وذلك بتقسيم مسافة السباق إلى مسافات محددة أقل من مسافة السباق . وتركض هذه المسافات بشدة أعلى من شدة المنافسة (500،400،300،100،50م)

(١) احمد حاكم عبد الواحد : تدريبات مقترحة بدلالة السرعة الحرجة في تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة والمؤشرات الوظيفية وانجاز ركض 800متر للشباب ، رسالة ، جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية ، 2013، ص26.

(٢) هبة محمد عواد : مصدر سابق، 2017، ص 22.

(٣) Ginne, E ; The application of the critical power test to swimming and swim training programmers ,published by Electric word plc , London, 2005, p. 67-71.

(٤) صريح عبد الكريم : مصدر سابق، ٢٥-٢٦/٣/٢٠٠٩.

وكما مبين في ملحق (6) ، وهي مسافات تتسم بنظام الطاقة اللاهوائية بغية تطوير والقابليات اللاهوائية لركض 400م حرة . وفيما يأتي مثال استخراج السرعة الحرجة:-
 مثال / كان زمن 400 متر لعينة البحث بالاختبارات القبلية(54.50)ثا، وزمن 50متر(6.65)ثا ، وبلغت السرعة الحرجة (7.314م/ث)، وبلغ زمن 400م وفقا لهذه السرعة (53.10)ثا واعتمد هذا الزمن كزمن قصوي ستبنى عليه تدريبات الركض). إذ سيتم قياس الازمان القصوية للمسافات من(50) متر ولغاية مسافة(500) متر وفقا لمعدل السرعة الحرجة اعلاه، وادناه احد التدريبات التي طبقت وفقا لذلك:

- الزمن القصوى لمسافة 50 متر = 50 م / 7.314 ، ويساوي 6.8/ث
- القدرة لهذه المسافة = 527.085 واط
- الزمن التدريبي لمسافة 50 م بشدة 80% =

$$\sqrt[3]{\frac{\text{الزمن التدريبي}}{\text{القدرة القصوية} \times \text{الشدة التدريبية}}} = \sqrt[3]{\frac{\text{كثافة اللاعب} \times \text{م}^2}{\text{القدرة القصوية} \times \text{الشدة التدريبية}}}$$

$$\sqrt[3]{367.5} \sqrt[3]{3} = \frac{\sqrt[3]{62 * (50)^2}}{\sqrt[3]{527.085 * 80\%}}$$

= 2.80 ثا زمن التدريب بشدة 80% لمسافة 50 م وفق القدرة اللاهوائية .

2-1-3 أهمية القدرة بالألعاب الرياضية

في معظم الفعاليات والالعاب والمسابقات الرياضية تلعب القدرة الميكانيكية دورا كبيرا فيها حيث يتم انتاج اكبر طاقة مركبة في اقصر فترة زمنية ممكنة، لذلك تعد العامل الرئيسي لنجاح الاداء الحركي وتحقيق الانجاز الرياضي العالي. كمبدأ حقيقي للقدرة البدنية بالفعاليات والالعاب الرياضية كما في سباقات وفعاليات القفز والوثب والعدو القصير والسريع وفعاليات الرمي. حيث يعد اختبارا حقيقيا للقدرة البدنية وهي القابلية على توليد ونتاج اعلى مستوى من القوة المميزة بالسرعة الفردية لكافة الالعاب والانشطة والفعاليات الرياضية.

2 - 1 - 5 القدرة اللاهوائية

ويقصد بها متغيرات لاهوائية ينتج عنها تغيرات كيميائية تحدث في العضلات العاملة والتي من خلالها تنتج الطاقة اللازمة لأداء المجهود مع عدم استخدام أوكسجين الهواء الجوي . تعتمد القدرة اللاهوائية على النظام الأوكسجيني في إنتاج الطاقة اذ ان العمل العضلي الذي يعتمد على إنتاج الطاقة اللاهوائية يطلق عليه مصطلح لاهوائي وتعرف القدرة اللاهوائية بأنها " إنتاج الطاقة اللازمة لتقلص العضلي بدون وجود الأوكسجين^(١) . أن العمل العضلي يمكن أن يستمر في حالة عدم كفاية الأوكسجين كما يحدث عند الاعتماد على الطاقة اللاهوائية لزيادة السرعة في نهاية السباق ، وان لاعبي ركض المسافات المتوسطة والطويلة لا يمكن أن يحققوا نتائج على المستوى الدولي ، إذا لم تكن لديهم الطاقة اللاهوائية على درجة عالية^(٢) وفيما يتعلق بمصدر الطاقة الرئيسي في اختبارات القدرة اللاهوائية للفرد ، فتشير نتائج البحوث التي تم خلالها تقدير مشاركة كل من الطاقين الهوائية واللاهوائية اثناء جهد بدني ، ان نسبة المشاركة كانت على النحو المعروف انه كلما ازدادت مدة الجهد البدني انخفضت نسبة مشاركة المصادر اللاهوائية وارتفعت نسبة مشاركة المصادر الهوائية إجمالاً في اختبار الجهد البدني . وفيما يتعلق بمصدر الطاقة وكما مبين في جدول (1) .

^(١)Lamp .D.: , Physiology of exercise responses and adaptation , 2ⁿ ed., Macmillan publishing company , New Yourk , 1984,p 210 .

^(٢) ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره : ١٩٨٥ ، ص ٥١ - ٥٦ .

جدول (1)

يبين نسبة مشاركة كل من الطاقتين الهوائية اللاهوائية في الجهد البدني^(١)

| مشاركة الطاقة | | الزمن |
|-----------------|-------------------|-----------------------|
| الطاقة الهوائية | الطاقة اللاهوائية | |
| % 20 | % 80 | 0 – 30 ثانية |
| % 40 | %60 | 30 ثانية-60 ثانية |
| % 60 | % 40 | 60 ثانية – 90 ثانية |
| % 65 | % 35 | 90 ثانية – 120 ثانية |
| % 70 | % 30 | 120 ثانية – حتى التعب |

^(١)Bangsbo, et al , J Physiol ,1999, p 422– 539.



التوصيات

- 1- التقدم والاستمرار بأجراء التدريبات اللاهوائية بتحديد السرعة الحرجة والقدرة اللاهوائية مع مراعاة القوى الاخرى لغرض تقليل الفجوة بين الارقام العالمية المحققة والرقم العراقي
- 2- ان التدريبات بتحديد السرعة الحرجة والقدرة اللاهوائية ساهم بشكل كبير في تطوير الانجاز في مختلف الفعاليات والالعاب.
- 3- ان استخدام تدريبات السرعة الحرجة يؤدي الى تطوير القابليات للاهوائية الامر الذي يؤدي الى تقليل زمن الانجاز
- 4- ان استخدام الاحمال التدريبية وفق تحديد المدة الزمنية للسرعة الحرجة والقدرة اللاهوائية وتنظيم اوقات الجهد والراحة له تاثير في تطوير متغيرات القدرات البدنية الخاصة بالفعاليات التي يعد الزمن مؤشر حاسم نتيجة المباراه اوالمنافسة
- 5- كان للتدريبات السرعة الحرجة تطور وتحسن واضح في مؤشر التعب لدى اللاعبين وهذا يدل على تحسن والارتقاء بالقابليات الخاصة