تأثير تدريبات السرعة في تحديد مستوى فاعلية الكرياتين والفسفور وانزيم فوسفوكاينيز

بحث تجريبي

عدائي المسافات القصيرة (400 متر) للمتقدمين

مقدم من قبل

د. فلاح مهـــدي عبود

د. شذى مهـــاوش خفي

1430 هـ

2009 م

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث

يعتبر التدريب الرياضي احد العلوم التي تضع الرياضي في حلقة الفرضيات والدراسات البحثية لأجل تحسين مستوى الرياضي عند ممارسة الفعاليات الرياضية من حيث وضع المناهج التدريبية خلال فترات الإعداد العام والخاص والمنافسات والوصول إلى الهدف المراد وهو تحقيق أفضل الانجازات أثناء البطولات المحلية أو الدولية .

وتعد العاب القوى ومنها ركض المسافات القصيرة من الفعاليات الرياضية التي نالت الاهتمام من حيث وضع الدراسات العلمية في الكشف عن المكونات أو المتغيرات الكيميائية ومن بينها أنتاج الطاقة التي تعتبر الوقود الحي الى الرياضي وغير الرياضي عند الأداء البدني وما تفرضه هذه الطاقة الناتجة من المركبات الغذائية التي تخزن داخل الخلايا ومنها ATP والفوسفوكرياتين والكلايكوجين وما يتخللها من تفاعلات داخل هذه الخلايا لإنتاج الطاقة اللازمة عند الأداء البدني

ومن هنا تكمن أهمية البحث في معرفة تأثير تدريبات السرعة على فاعلية بعض المركبات البيوكيميائية عند عدائي المسافات القصيرة .

1-2 مشكلة البحث

أن النتائج والانجازات في كافة الفعاليات الرياضية التي تحقق خلال البطولات المحلية والدولية تحتاج الى التقيم العلمي في تحليل الرياضي كيميائياً وفسلجياً ... الخ ، وذلك بإجراء التطبيقات المنطقية في تشخيص التاثيرات الايجابية والسلبية عند الرياضي من خلال التغيرات الحادثة في جسم الرياضي نتيجة التفاعلات التي تحدث في مصادر الطاقة عند التدريب الرياضي .

وعلية فان الطاقة المصروفة من (ATP) تحتاج الى التعويض وبشكل مستمر من الطاقة أثناء النشاط الرياضي من خلال فوسفات الكرياتين الذي يعتبر احد مصادر الطاقة والمخزون في خلايا الجسم لما له من تأثير على ظاهرة مد الجسم وسد النقص الحاصل في مصادر الطاقة أثناء الأداء البدني .

وبهذا يصوغ الباحثان مشكلتهم البحثية بالسؤال التالي :

ما هو تأثير تدريبات السرعة على مستوى فاعلية الكرياتين والفسفور وإنزيم فوسفوكاينيز (CPK) قبل وبعد الجهد البدني ، وما مدى الارتباط الحاصل في متغيرات الدراسة عند إفراد عينة البحث .

1-3 أهداف البحث

1 -إعداد منهج تدريبي وتأثيره على المتغيرات (كرياتين ، فسفور ، إنزيم فوسفوكاينيز ، وتحمل السرعة).
2 -التعرف على الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي في جميع متغيرات قيد الدراسة .
3 -التعرف على مستوى التطور بين الاختبار القبلي والبعدي في جميع متغيرات الدراسة.
4 -التعرف على علاقة الارتباط في جميع متغيرات الدراسة .

1-4 فروض البحث

1 -وجود فروق بين الاختبار القبلي والبعدي في متغيرات البحث (الكرياتين ، والفسفور ، وإنزيم فوسفوكاينيز ، وتحمل السرعة) .
2 -وجود اختلاف في مستوى التطور بين الاختبار القبلي والبعدي عند عينة البحث .
3 -وجود علاقة ارتباط في جميع متغيرات الدراسة .

1-5 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري : عدائي المسافات القصيرة (400 متر) للمتقدمين
1-5-1 المجال الزماني : للفتره من 2 / 12 /2009 ولغاية 13 / 2 /2009
1-5-1 المجال المكاني : ملعب نادي البصرة ، ومختبر الشفاء الأهلي في البصرة .

2- الدراسات النظرية

2-1 الطاقة

أن جميع الأنشطة البدنية والحركية التي يقوم بها الانسان تتركز حول القدرة على أنتاج الطاقة بصورة مستمرة وبدون ذلك فان الخلايا وعضلات الجسم ككل تتوقف على العمل ويموت ، وتزود هذه الطاقة الجسم عن طريق تحليل المواد الغذائية مثل السكريات والدهون والبروتينات .[1]

تعرف الطاقة بأنها القابلية على انجاز شغل ، والطاقة التي تستخدم في الألياف العضلية هي كيميائية لتتحول بعد ذلك ال طاقة حركية داخل الخلية العضلية والتي تحتاج إلى مصادر لإنتاج (ATP) في نقص الأوكسجين ومنها .

1 -أن فوسفات الكرياتين (CP) وهو مركب موجود داخل الألياف العضلية يستطيع ان يعطي ذرة الفوسفات الى (ADP) لتكوين (ATP) .

---

[1] عائد فضل ملحم : **الطب الرياضي والفسيولوجي قضايا ومشكلات معاصرة** ، دار الكندي ، للنشر والتوزيع ، الأردن ، 1999 ، ص273 .

2 -التحلل الكلايكوجي اللاوكسجيني يتحول بواسطة إنزيمات وهرمونات خاصة إلى كلوكوز وبدورة يتحول الى حامض البايروفيك منتجاً 3 جزيئات من (ATP) .[1]

2-2 مركب الكرياتين

يتكون الكرياتين داخل الجسم في الكبد والبنكرياس من ثلاث حوامض امينية هي الاجنين Arginine والكلايسين Clycine والمثيونين Methionine وبعد تكونه ينتقل عبر الأوعية الدموية ليتوزع الى خلايا عديدة في الجسم وخاصة الخلايا العضلية لتتحول هناك إلى فوسفات الكرياتين جراء عملية فسفرة الكرياتين .[2]

ويذكر محمد رمزي نقلاً عن ماجد علي أن كرياتين الدم يعد من المؤشرات المهمة لقياس كمية الجهد البدني حيث يتغير مستواه بعد أداء الجهد البدني ويتحول الكرياتين الى كرياتنين بعده فقدانه لجزيئة الماء .[3]

ويوجد حوالي (98%) من الكرياتين في العضلات على شكل كرياتين مفسفر (CP) والذي يعد من المصادر العالية بالطاقة في العضلات .[4]

ينقل ماجد علي موسى أن القيم الطبيعية للكرياتين في الدم للأشخاص الأصحاء حوالي (0.5 – 0.9) ملغم / 100 مليلتر من مصل الدم .[5]

2-3 الفسفور

---

[1] عمار عبد الرحمن قبع : **الطب الرياضي** ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1998 ، ص34-44.

[2] كمال الدين عبد الرحمن درويش وعثمان حسين رفعت ومحمد عبد الغني عثمان : **الحمل البدني والتكيف** (دراسات مرجعية تحليلية) موسوعة بحوث التربية البدنية والرياضية بالوطن العربي في القرن العشرين ، ج2 ، ط1 ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2001 ، ص82-85 .

[3] ماجد علي موسى : تأثير تشكيل أحمال تدريب مطاولة السرعة في بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية بركض المسافات القصيره ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ،2003 ، ص38 .

[4] ريسان خريبط مجيد : **التحليل البيوكيميائي والفسلجي في التدريب الرياضي** ، دار الحكمة ، جامعة البصرة ، 1991 ، ص146 .

[5] ماجد علي موسى : مصدر سبق ذكره ، ص39 .

أن للفسفات القدرة على الاتحاد بصورة معكوسة مع العديد من الأنظمة الإنزيمية والمركبات الضرورية الأخرى للعمليات الاستقلابية وله علاقة بوظائف ATP و ADP والفسفوكرياتين التي تعمل على أنتاج الطاقة .[1]

ويحتوي جسم الإنسان البالغ ما يقارب (500 غم) ، حيث يقوم بالتالي :

1 -ضروري لتكوين العظام والأسنان وتمثيل الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات .

2 -يدخل في تركيب قسم من الإنزيمات ويلعب دوراً مهماً في فعالية إنزيمات ويساعد على حفظ التوازن الحامضي القاعدي في الجسم .[2]

2-4 إنزيم فوسفوكاينيز (CPK)

يوجد الإنزيم في الظروف الطبيعية بكميات قليلة من الدم ولكن مع زيادة متطلبات الأداء يضطرب نشاط وتركيب الخلايا العضلية وينتج عن ذلك زيادة مستوى نشاط (CPK) في الدم ويكون على درجة كبيرة من الأهمية في تقدير التكيف العضلي في الأنشطة الرياضية التخصصية . وان نسبة تركيز الإنزيم في عند الرجال حوالي (38 – 174) U/L ، اما عند النساء فتقدر حوالي (26 – 140) U/L .[3]

3- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

3-1 منهج البحث

قام الباحثان باستخدام المنهج التجريبي لملائمة طبيعة المشكلة .

3-2 عينة البحث

لقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمديه (مقيده)[۞] وتضمنت من (4) عدائين في المسافات القصيرة من فئة المتقدمين يمثلون منتخب العراق للموسم 2008 – 2009 ، وقد بلغت نسبة العينة (25%) من المجتمع الأصلي ، وقد قام الباحثون بإجراء تجانس بين إفراد عينة البحث . كما في جدول (1) .

---

[1] غايتون وهول (ترجمة) صادق الهلالي : **المرجع في الفيزيولوجيا الطبية** ، منظمة الصحة العالمية ، المكتب الاقليمي لشرق المتوسط ، 1997 ، ص1076 .

[2] عمار عبد الرحمن قبع : مصدر سبق ذكره ، ص30 .

[3] Jan Koolman, Klaus Heinrich : **Color Atlas of Biochemistry**, CD.2nd Ed , Library of congress cataloging in publication , NewYork , 2005 , p.100 .

[۞] انجاز العينة في عدو (150 م) يساوي 18 ثانية .

جدول (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف النسبي

لأفراد عينة البحث

المتغيرات	الأوساط الحسابية	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف النسبي
العمر التدريبي	6.475	0.492	% 7.598
العمر البايلوجي	21.5	0.844	% 3.925
الطول	168.8	2.268	% 1.343
الوزن	60.77	1.497	% 2.463
النبض	55.1	0.84	% 1.524

من خلال الجدول السابق أن هناك تجانس بين أفراد عينة البحث في (العمر التدريبي ، والعمر البايلوجي ، والطول ، والوزن ، والنبض) وهي اقل من قيمة (25 %)[✡] وهذا يدل على تجانس عينة البحث .

3-3 وسائل جمع المعلومات

1- المصادر والمراجع العربية والأجنبية

2- المقابلات الشخصية [✡✡]

3-4 الاجهزه وأدوات البحث

1- جهاز التحليل الضوئي

6- سماعة طبية

[✡] Joseph G. Monke Byronl Nekton : **Statistics for Business Science Research Associates** , INC,1999 , p. 351.

[✡✡] لقد تم أجراء المقابلة الشخصية لكل مما يأتي :

1- ا.د عبد الأمير علوان / تدريب رياضي / كلية التربية الرياضية – جامعة البصرة

2- ا.د علي حسين الهاشمي / فيزياء طبية / كلية الطب – جامعة البصرة

3- ا.م.د ذو الفقار صالح عبد الحسين / تدريب رياضي / كلية التربية الرياضية – جامعة البصرة

4- ا.م.د سلمان كاظم / كيمياء حياتية / كلية الطب – جامعة البصرة

2- جهاز الطرد المركزي
3- جهاز الضغط الدموي الالكتروني .
4- حاضنة طبية لحفظ الدم .
5- جهاز لقياس الوزن والطول
7- حاسبة الكترونية كمبيوتر
8- انابيب لحفظ الدم
9- ساعة توقيت
10- حقن طبية

3-5 الاختبارات والقياسات القبلية

قام الباحثان بأجراء الاختبار القبلي بتاريخ 6 / 12 / 2008 على أفراد عينة البحث وذلك بأداء عدو (150 م) وبعدها تم سحب الدم لقياس الكرياتين والفسفور وإنزيم CPK من خلال المعالجة المختبريه .

أولاً : قياس الوزن والطول

تم قياس الوزن والطول على أفراد عينة البحث بواسطة ميزان طبي مع تدوين العمر التدريبي والبايلوجي لهم .

ثانياً : اختبار 150 متر [1]

لقد تم أجراء الاختبار قبل وبعد المنهج التدريبي على عينة البحث .

هدف الاختبار : قياس تحمل السرعة

طريقة الأداء : يقف المختبر خلف خط البداية من وضع البداية العالية وعند سماع أطلاقة البدء يبدأ المختبر بالركض بأقصى سرعة إلى نهاية السباق ، وتعطي لكل عداء محاولة واحدة

التسجيل : حساب زمن ركض 150 متر

ثالثاً : قياس الكرياتين والفسفور وإنزيم فوسفوكاينيز

لقد تم قياس الكرياتين والفسفور وإنزيم CPK قبل وبعد المنهج التدريبي بعد سحب الدم بمقدار (5 سم^3) [۞] من أفراد عينة البحث ومعالجتها مختبرياً .

3-6 المنهج التدريبي

---

[1] أنسام خزعل جبار : تاثير جرعات تحميل منتظمة من الكرياتين والكريكون في تطوير بعض المؤشرات البيوكيميائية والقدرات البدنية لعدائي المسافات القصيرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ، 2009 ، ص68 .

[۞] قام متخصص طبي بسحب الدم من العينة في الاختبار القبلي والبعدي .

لقد اعد الباحثان منهج تدريبي مستند على المصادر والمراجع العلمية على عينة البحث حيث بلغت شدة المنهج بين (80 – 95 %) وللفترة من 7 / 12 / 2008 ولغاية 10 / 2 / 2009 ، وهذا المنهج تم تطبيقه في مرحلة الأعداد الخاص وقد احتوى على (12) أسبوع بواقع (3) وحدات اسبوعياً وعليه أصبح عدد الوحدات التدريبية الكلي (24) وحده واستخدام طريقة الفتري مرتفع الشدة لملائمة التدريب اللاوكسجيني وبالاعتماد على معدل ضربات القلب خلال الراحة بين التكرارات والمجموعات ، كما في ملحق (1) .

3-7 الاختبارات والقياسات البعدية

لقد تم أجراء الاختبارات والقياسات البعدية في تاريخ 8 / 2 / 2009 وبنفس الظروف والإمكانيات التي تم إجراءها في الاختبارات والقياسات القبلية .

3-8 الوسائل الإحصائية (**)

1- الوسط الحسابي
2- الانحراف المعياري
3- معامل الاختلاف النسبي
4- مستوى التطور
5- قانون (T) للعينات المتساوية
6- قانون الارتباط بيرسون (R)

4- عرض ومناقشة النتائج

(**) لقد تم استخدام النظام الإحصائي SPSS لمعالجة البيانات الإحصائية .

4-1 عرض ومناقشة نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات الدراسة

جدول (2)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات وفرق الأوساط والانحرافات وقيمة (T) المحسوبة والجدولية ونسبة التطور للاختبار القبلي والبعدي لمتغيرلت الدراسة

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		فرق الأوساط	فرق الانحرافات	(T) المحسوبة	(T) الجدولية	الدلالة	مستوى التطور
	الوسط	الانحراف	الوسط	الانحراف						
إنزيم فوسفوكاينيز U/ L	350.92	1.533	365.79	1.076	14.872	0.937	15.873	1.94	معنوي	%4.06
كرياتين U/ L	0.443	0.017	0.518	0.006	0.075	0.009	8.007		معنوي	%14.47
فسفور U/L	3.17	0.029	3.342	0.083	0.172	0.044	3.917		معنوي	%5.14
تحمل السرعة/ثا	17.54	0.18	17.11	0.056	0.43	0.029	14.468		معنوي	%5.28

يبين من الجدول السابق أن قيمة والوسط الحسابي لكل المتغيرات في الاختبار القبلي كانت (350.92 ،0.443 ،3.17 ،17.54) والانحراف المعياري كان (1.533 ،0.017 ،0.029 ،0.029) ، وقيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي كانت (365.79 ،0.518 ،3.342 ،17.11) والانحراف المعياري كان (17.11 ،17.11 ،0.083 ،0.056) وفرق الأوساط هي (0.056 ،0.075 ،0.172 ،0.43) وفرق الانحرافات كانت (0.937 ،0.009 ،0.044 ،0.029) . كما ان قيمة (T) المحسوبة لكل متغيرات البحث كانت (15.873 ،8.007 ،3.917 ،14.468) هي اكبر من قيمة (T) الجدولية البالغة (1.94) عند درجة حرية (6) وتحت مستوى خطأ (0.05) ، أما مستوى التطور لجميع المتغيرات هي (4.06 % ، 4.06 % 5.14، % 5.283 %) .

أولاً : إنزيم فوسفوكاينيز

يعزو الباحثان سبب معنوية إنزيم فوسفوكاينيز (CPK) بين الاختبار القبلي والبعدي في زيادة هذا الأنزيم الذي يلعب دوراً هاماً من خلال تسريع اتصال جزيئات مركبات الطاقة المخزونة في داخل الخلايا العضلية من جراء التدريب المستمر والمنظم بالشدة العالية كونه من الإنزيمات الناقلة لمجموعة الفوسفات من CP إلى ADP وتكوين ATP ، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة تمثيل الطاقة

اللازمة نتيجة عدم استقرار نشاط الإنزيم فوسفوكاينيز (CPK) أثناء الأداء البدني ، كما تبين في نسبة فرق التطور والتي بلغت (4.06%) نتيجة زيادة تفاعل الإنزيم داخل العضلات العاملة .

ويذكر لمور نقلاً عن رافع الكبيسي وحسين علي " أن الإنزيم CPK يزداد نشاطه في المجال الرياضي ذات الشدة العالية بنسبة (10 – 25 %) .[1]

أن إنزيم CPK ذات أهمية في تحفيز تفاعلات أنتاج الطاقة الضرورية للنشاط البدني او العضلي .[2]

ثانياً : الكرياتين والفسفور

ويرى الباحثان سبب الفروق المعنوية لمركب الكرياتين والفسفور إلى أن الاستجابات والتغيرات التي حدثت خلال فترة الوحدات التدريبية من المنهج التدريبي والتي أدت إلى أحداث حالة من التكيفات الآنية والتراكمية بزيادة كمية المركبات في العضلة عند الاستشفاء وهذا بدورة يزيد من مخزونات الطاقة داخل العضلات العاملة بعد اتحاد المركبين لتكوين مركب فوسفات الكرياتين (CP) ، مما ينعكس على زيادة نسبة مخزونات مصادر الطاقة إلي يعد عامل مهم في فعاليات السرعة لأنه المفتاح الأول لتشغيل منظومات الطاقة بعد (ATP) نتيجة كونه ذات كمية قليلة جداً في تمويل الطاقة إلى العضلات العاملة مما دفع الجسم الى استهلاك مركب (CP) وسد النقص الحاصل من جراء الأداء البدني ويمكن ملاحظة ذلك التغير من خلال نسبة التطور للمركبين بلغت للكرياتين (14.47%) والفسفور (5.14%) وهذا التغير نتيجة غالى زيادة أمداد الجسم من الطاقة المخزونة داخل العضلة .

ان رفع مستوى مركب فوسفات الكرياتين (CP) في العضلة يتغير بشكل خاص في الأنشطة الرياضية التي تتطلب أداؤها شده عالية ودوام قصير إذ تفيد في ضمان إعادة بناء ATP .[3]

ثالثاً : تحمل السرعة

---

[1] رافع صالح فتحي وحسين على العلي: **نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية** ، بغداد ، 2008 ، ص100 .

[2] Vassilis Mougios : Exercise Biochemistry , 1ST Ed ,use , Library of congress calaloging ,2006, p.p. 129-130 .

[3] محمد حسن علاوي وابو العلا احمد عبد الفتاح : **فسيولوجيا التدريب الرياضي** ، دار الفكر العربي ، القاهره , 2000 ، ص352 .

أن الفروق المعنوية كما في جدول (2) تعود إلى أن التدريبات السرعة المطبقة على أفراد عينة البحث والذي خضع إلى الأسس العلمية للتدريب الرياضي ادى الى حدوث تأثيرات على الأجهزة الوظيفية لرفع مستوى كفاءة الجسم الوظيفية ومن بينها تأثر القدرة في سرعة الانقباضات العضلية من خلال الايعازات العصبية ، الأمر الذي ادى إلى زيادة ملموسة في الأنزيمات ومنها إنزيم CPK الذي يعمل على تحفيز التفاعلات الكيميائية للحصول على ATP من مركب الفوسفو كرياتين لأداء التدريبات المستمرة خلال المنهج التدريبي مما أدى إلى زيادة مخزونات الطاقة في العضلات لتعويض الطاقة المصروفة في أثناء الوحدات التدريبية ، وهذا يمكن ان يثبت ذلك من خلال نسبة التطور بين الاختبارين القبلي والبعدي التي تغير إلى الأفضل في اختبار تحمل السرعة .

ان زيادة خزين العضلة من مركب (CP) تزيد من قدرة العضلة على الحفاظ على تركيز عالٍ من مركب (ATP) ومن ثم المحافظة على الانقباض العضلي خلال الجهد العالي الشدة . [1]

4-2 عرض ومناقشة نتائج مصفوفة الارتباط للاختبار البعدي

جدول (3)

يبين مصفوفة الارتباط للاختبار البعدي لمتغيرات الدراسة

المتغيرات	الكرياتين	الفسفور	تحمل السرعة
إنزيم فوسفوكاينيز	0.972 -	0.936 -	0.631
الكرياتين	-	0.922	0.915 -
الفسفور	-	-	0.114
تحمل السرعة	-	-	-

يبين جدول (3) مصفوفة الارتباط بين إنزيم فوسفوكاينيز ، والكرياتين ، والفسفور ، تحمل السرعة والتي كانت قيمة (R) الجدولية (0.90) تحت مستوى 0.05 .

أولاً : يفسر الباحثان علاقة ارتباط سالبة بين إنزيم فوسفوكاينيز (CPK) ومركب الكرياتين والفسفور إلى أن ارتفاع مستوى نشاط إنزيم CPK نتيجة استجابة العضلات الهيكلية إلى الأداء

---

[1] Mcardew . dand Other : **Essentials of exercise Physiology** , use , Lippinttaws Williams and Wilkins , 2000 , p .487 .

البدني خلال تدريبات السرعة مما سبب غالى خفض مركب كل من الكرياتين والفوسفات نتيجة اتحادهم وتكوين مركب CP لأجل صرف الطاقة من قبل العضلات العملة أثناء الأداء البدني بعد تحفيز وتحويل جزيئات الفوسفات من مركب CP الى مركب ADP وتكوين ATP والذي يعتبران مصدر الطاقة المباشر بالنسبة إلى العديد من الأنشطة الرياضية التي تكون الفترة الزمنية للمثير فتره قصيرة أو قليلة ، وهذا ما ينتج عن العلاقة العكسية في زيادة إنزيم CPK وانخفاض كل من الكرياتين والفوسفات .

أن زيادة متطلبات الأداء البدني يؤدي الى اضطراب نشاط وتركيب الخلايا العضلية مما ينتج عن ذلك زيادة مستوى نشاط CPK في الدم .[1]

ثانياً : يرى الباحثان علاقة ارتباط موجب بين الكرياتين والفسفور بسبب كونهم يكونان مركب CP الذي يخزن في العضلات وهو المصدر الأول من الطاقة في أعادة تكوين ATP بعد انتقال الفوسفات خلال التفاعلات التي تحدث داخل الخلايا العضلية ويستخدم من قبلها في أنتاج الطاقة أثناء الانقباض العضلي خلال الجهد عالي الشدة .

أن تحلل الروابط الكيميائية في الفوسفوكرياتين ينتج عنها انبعاث الطاقة التي تعمل على أعادة تصنيع مركب ATP .[2]

ثالثاً: ويعزو الباحثان علاقة الارتباط السالبة بين مركب الفسفور وتحمل السرعة إلى إن الأداء البدني الذي تقوم به عينة البحث خلال تدريبات السرعة الى تقليل في زمن تحمل السرعة في الاختبار البعدي نتيجة زيادة مركبات الطاقة وخروجها من مخازنها ومن بينها مركب الفسفور الذي يلعب دوراً مهماً من خلال انشطار جزيئه الفسفور عن مركب الكرياتين واتحاده مع مركب ADP وتكوين ATP . وعلية فان أداء الوحدات التدريبية خلال المنهج التجريبي من قبل عبنة البحث بشكل ينسجم مع نسبة مركب الفسفور الموجود في الجسم والذي يتحد مع مركب الكرياتين ويخزن في خلايا الجسم ليظهر بعد ذلك على شكل طاقة تصرف وتسد النقص الحاصل من مركب ATP وتحقيق أفضل انجاز .

أن إعادة مركب ATPعن طريق الفوسفوكرياتين يتم بعد أن ينشطر وينفصل الفوسفات عن الكرياتين بمساعدة إنزيم فوسفوكاينيز CPK .[3]

---

[1] Vassilis Mougios : op , cit , p.182 .

[2] محمد نصر الدين رضوان: **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة** ، مركز الكتاب ، مصر، 1988، ص45 .

[3] جبار رحيمة الكعبي : الأسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي ، مطابع قطر الوطنية ، الدوحة ، 2007 ، ص192 .

5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1 الاستنتاجات

1- ان تدريبات تحمل السرعة قد حققت تغير في مستوى الأداء البدني عند عينة البحث .

2- هناك تباين في المستوى في الكرياتين والفسفور وإنزيم CPK نتيجة متطلبات المجهود البدني بين الاختبار القبلي والبعدي ولصالح البعدي .

3- حصول تغير نحو الأفضل في زمن تحمل السرعة بين الاختبار القبلي والبعدي عند عينة البحث .

5-2 التوصيات

1- الاستفادة من المنهج التدريبي الخاص بتدريب تحمل السرعة على عدائي المسافات القصيرة .

2- تثقيف المدربين واللاعبين من خلال دورات تقام عن أهمية مصادر الطاقة في تغير مستوى الانجاز عند الرياضيين .

3- أجراء دراسة مشابه تستخدم مركبات أخرى في أنتاج الطاقة .

المصـــــادر

1- أنسام خزعل جبار : تأثير جرعات تحميل منتظمة من الكرياتين والكريكون في تطوير بعض المؤشرات البيوكيميائية والقدرات البدنية لعدائي المسافات القصيرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ، 2009 .

2- جبار رحيمة الكعبي : **الأسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي** ، مطابع قطر الوطنية ، الدوحة ، 2007 .

3- رافع صالح فتحي وحسين على العلي: **نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية** ، بغداد ، 2008 .

4- ريسان خريبط مجيد : **التحليل البيوكيميائي والفسلجي في التدريب الرياضي** ، دار الحكمة ، جامعة البصرة ، 1991 .

5- عائد فضل ملحم : **الطب الرياضي والفسيولوجي قضايا ومشكلات معاصرة** ، دار الكندي ، للنشر والتوزيع ، الأردن ، 1999 .

6- عمار عبد الرحمن قبع : **الطب الرياضي** ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1998.

7- غايتون وهول (ترجمة) صادق الهلالي : المرجع في الفيزيولوجيا الطبية ، منظمة الصحة العالمية ، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط ، 1997 .

8- كمال الدين عبد الرحمن درويش وعثمان حسين رفعت ومحمد عبد الغني عثمان : **الحمل البدني والتكيف** (دراسات مرجعية تحليلية) موسوعة بحوث التربية البدنية والرياضية بالوطن العربي في القرن العشرين ، ج2 ، ط1 ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2001 .

9- ماجد علي موسى : تأثير تشكيل أحمال تدريب مطاولة السرعة في بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية بركض المسافات القصيره ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ،2003 .

10 محمد حسن علاوي وابو العلا احمد عبد الفتاح : **فسيولوجيا التدريب الرياضي** ، دار الفكر العربي ، القاهره , 2000 .

11-محمد نصر الدين رضوان: طرق **قياس الجهد البدني في الرياضة** ، مركز الكتاب ، مصر، 1988.

12 Jan Koolman, Klaus Heinrich : **Color Atlas of Biochemistry**, CD.2nd Ed , Library of congress cataloging in publication , NewYork , 2005 , p.100 .

13- Joseph G. Monke Byronl Nekton : **Statistics for Business Science Research Associates** , INC,1999 .

14- Vassilis Mougios : **Exercise Biochemistry** , 1ST Ed ,use , Library of congress calaloging ,2006 .

15- Mcardew . dand Other : **Essentials of exercise Physiology** , use , Lippinttaws Williams and Wilkins , 2000 .

الملحق رقم (1)

المنهـج التدريبـي

الأسابيع	اليوم / الوحدات	التمرينات	زمن الأداء	زمن الأداء الكلي	الشدة	الراحة	الملاحظات

الأول	السبت زمن الوحدة 50 د	100م*4*2 5موانع*5*3	13.4 ث 90 ث	1.786 د 1.5 د	% 80	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 76سم والمسافة بينهم 80 سم
	الاثنين زمن الوحدة 50 د	120م*3*2 5موانع*5*4	16.34 ث 120 ث	1.634 د 2 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 50 د	100م*4*2 5موانع*5*3	13.4 ث 105 ث	1.786 د 1.5 د			
الثاني	السبت زمن الوحدة 52 د	120م*3*2 5موانع*5*3	15.38 ث 140 ث	1.538 د 1.75 د	% 85	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 82 سم والمسافة بينهم 1م
	الاثنين زمن الوحدة 52 د	150م*4 5موانع*5*4	20.91 ث 105 ث	1.394 د 2.33 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 52 د	120م*3*2 5موانع*5*3	15.38 ث 120 ث	1.538 د 1.75 د			
الثالث	السبت زمن الوحدة 52 د	120م*3*2 5موانع*5*3	14.52 ث 160 ث	1.452 د 2 د	% 90	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 91 سم والمسافة بينهم 1 م
	الاثنين زمن الوحدة 50 د	150م*2 5موانع*5*4	19.74 ث 120 ث	39.48 ثا 2.66 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 52 د	120م*3*2 5موانع*5*3	14.52 ث 105 ث	1.452 د 2 د			
الرابع	السبت زمن الوحدة 52 د	150م*4 5موانع*5*3	20.91 ث 140 ث	1.394 د 1.75 د	% 85	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 82 سم والمسافة بينهم 1 م
	الاثنين زمن الوحدة 53 د	120م*3*2 5موانع*5*4	15.38 ث 105 ث	1.538 د 2.33 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 52 د	150م*4 5موانع*5*3	20.91 ث 120 ث	1.394 د 1.75 د			

الأسابيع	اليوم / الوحدات	التمرينات	زمن الأداء	زمن الأداء الكلي	الشدة	الراحة	الملاحظات
الخامس	السبت زمن الوحدة 50 د	200م*2 5موانع*5*3	24.52 ث 120 ث	49.04 ثا 2 د	% 90	1- بين التكرارات 125-130ض/د	ارتفاع الموانع 91 سم

	الاثنين زمن الوحدة 52 د	150م*3 5موانع*5*4	19.74 ث 160 ث	59.22 ثا 2.66 د		2-بين المجموعات 110-120ض/د	والمسافة بينهم 1 م
	الأربعاء زمن الوحدة 50 د	200م*2 5موانع*5*3	24.52 ث 120 ث	49.04 ثا 2 د			
السادس	السبت زمن الوحدة 54 د	120م*3*2 5موانع*5*3	13.75 ث 135 ث	1.375 د 2.25 د	% 95	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 1 م والمسافة بينهم 1 م
	الاثنين زمن الوحدة 55 د	200م*2 5موانع*5*4	23.23 ث 180 ث	46.46 ثا 3 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 54 د	120م*3*2 5موانع*5*3	13.75 ث 135 ث	1.375 د 2.25 د			
السابع	السبت زمن الوحدة 54 د	250م*3 5موانع*5*3	32.41 ث 120 ث	1.620 د 2 د	% 90	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 91 سم والمسافة بينهم 1 م
	الاثنين زمن الوحدة 55 د	200م*2 5موانع*5*4	24.52 ث 160 ث	49.04 ثا 2.66 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 54 د	250م*3 5موانع*5*3	32.41 ث 120 ث	1.620 د 2 د			
الثامن	السبت زمن الوحدة 53 د	250م*2 5موانع*5*3	30.7 ث 135 ث	1.033 د 2.25 د	% 95	1- بين التكرارات 125-130ض/د 2-بين المجموعات 110-120ض/د	ارتفاع الموانع 1 م والمسافة بينهم 1 م
	الاثنين زمن الوحدة 55 د	200م*2 5موانع*5*4	23.23 ث 180 ث	46.46 ثا 3 د			
	الأربعاء زمن الوحدة 53 د	250م*2 5موانع*5*3	30.7 ث 135 ث	1.033 د 2.25 د			