"تأثير المجهود البدني حتي الإنهاك علي إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك في الدم ، وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية والإنجاز الرقمي عند مجموعة عمرية مختارة من السباحين

*د. محمد علي احمد
**د. صلاح مصطفي منسي

المقدمة ومشكلة البحث :

يؤدى التدريب الرياضى إلى حدوث تغيرات تكيفية فى الوظائف الفسيولوجية المختلفة عند الفرد الرياضى، وخاصة التى تتعلق بإنتاج الطاقة وتخزينها ، وهو ما يعرف بتمثيل الطاقة Energy Metabolism والتى تتحرر بطريقة أكثر سرعة عندما يخضع السباحين لبرامج تدريبية منتظمة لفترات طويلة ، تجعلهم يؤدون متطلبات التدريب الشديد بصورة أفضل مع قليل من التعب .

إن الطاقة المخزنة فى العضلات تكون فى شكل مركبات كيميائية ، تعرف فى صورتها الأولية بثلاثى فوسفات الأديدوذين Adenosine Triphosphate (ATP) والذى يعاد تكوينه بعد تكسيره عن طريق انشطار مركب كرياتين الفوسفات Creatine Phosphate (CP) بمساعدة إنزيم كرياتين فوسفوكينيز Creatine Phosphokinase (CPK) . ويذكر ماجلشو (١٩٨٢) (١٣) Maglishco أن نشاط الإنزيمات يؤدى إلى زيادة معدل الطاقة المتحررة ، وكذلك زيادة معدل استعادة تكوينها ، كما يشير نقلاً عن بالدوين وآخرون (١٩٧٣) .Baldwin et al، جولنك وسيمنز (١٩٦٧) Gollnick & Simmons، هولوسيزى وآخرون .Holloszy et al أن تدريبات المسافة تسبب نقصًا فى بعض الإنزيمات اللاهوائية . ويضيف أيضًا (١٣ : ٢٥٥) أن العديد من الدراسات تشير إلى حدوث زيادة فى إنزيم الفوسفو كينيز مع التمرين الرياضى ، منها دراسة ويلكرسون - وإيفونوك (١٩٧١) Wilkerson & Evonuk ، ودراسة ثورستنسون وآخرون (١٩٧٥) .Thorstensson et al ، والتى أظهرت نتائجها زيادة مستوى CPKفى الدم بنسبة ٣٦٪ عند الجرى الأقصى لمدة خمس ثوان على السير المتحرك . أما دراسة أيركسون وفوربرج (١٩٧٣) .Eriksson & Furberg، فقد أظهرت نتائجها زيادة بلغت ٤٠٪

* أستاذ مساعد بقسم المنازلات والرياضات المائية - كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الزقازيق .
** مدرس بقسم طرق التدريس والتدريب والتربية العملية - كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة حلوان .

مع تدريبات التحمل (١٣) ، ودراسة كوستيل وآخرون (١٩٧٣) .Costill et al والتى أشارت نتائجها إلى عدم حدوث تغير فى CPK مع المجهود الأقصى لمدة ٦ ث ، وكانت الزيادة مع المجهود لمدة ٣٠ ث بنسبة ١٥ ٪ (٤) . كما أجرى بيليز وآخرون (١٩٨٨) (١٥) .Pilis et al دراسة أظهرت نتائجها زيادة دالة فى CPK بعد آداء المجهود على الأرجومتير فى جميع العينات التى سحبت بعد الآداء بثلاث دقائق ، ثم بعد ٢ ، ٦ ، ٢٤ ساعة.

أجرى جون وآخرون (١٩٨٧) .John et al(٩) دراسة على السباحين من المستويات العالية خضعوا لبرنامج لمدة عشرة أيام ، أظهرت نتائجها زيادة دالة فى القياسات التى أجريت بعد البرنامج (٤٠٠م حرة) ، كما أظهرت نتائج دراسة كيرنى وهارا لامبى (١٩٨٣) (٣) Cerny & Haralambie زيادة فى إنزيم كرياتين فوسفوكيناز بعد المجهود حتى ٢٤ ساعة من نهاية الآداء . حيث كانت الزيادة لصالح الشدة ٨٠٪ من الـ Vo_2 max بالمقارنة بالشدة ٥٠ ٪ لمدة ٦٠ث ، ١٠٠ ث . وتؤكد الدراسة على أن شدة التمرين البدنى المستخدم تلعب دوراً كبيراً فى معدلات الزيادة فى مستوى إنزيم CPK .

تناولت العديد من الدراسات أثر المجهود البدنى على مستوى الجلوكوز بالدم ، وقد اختلفت نتائجها بين الزيادة والنقص ، فيذكر بيتر (١٩٨٣) ,.Peter A أن هيلتمان (١٩٦٧) Heltman وهارتلى وآخرون (١٩٧٠) .Hartley et al أشاروا إلى أن الانخفاض فى مستوى الجلوكوز يرتبط بانخفاض شدة المجهود المستخدم عند مستوى أقل من ٦٠ ٪ من الـ Vo_2 mex ، بينما ارتفاعه يرتبط بالشدة العالية أو المجهود الأقصى (١٤) ، كما تشير دراسة بروت (١٩٧٠) Pruett (١٦) أن الشدة ٨٠ ٪ وأكثر تؤدى إلى زيادة مستوى الجلوكوز .

كما تشير دراسة هيرمانسين وآخرون (١٩٧٠) .Hermansen et al إلى زيادة الجلوكوز مع المجهود المستمر والمرتفع الشدة (٨) وهذا يتفق مع دراسة جالبو وآخرون (١٩٨٣) ,.Galbo et al (٦) ودراسة كوستل وآخرون (١٩٧٣) .Costill et al (٤) .

إن حمض اللاكتيك (LA) الذى يتكون أثناء المجهود الرياضى نتيجة عملية الجلكزة اللاهوائية ، يتراكم عندما تصل كميته إلى حد معين مسبباً التعب ، فيصبح الآداء بطيئاً وأقل قوة وأكثر الماً . ويقرر العديد من الباحثين حدوث زيادة فى مستوى تركيزه بالدم بعد التمرين الشديد ، مثل كارلسون وآخرون (١٩٧٢) .Karlsson et al ، وسالتين وآخرون (١٩٧٦) .Caltin et al (نقلاً عن ماجلشو ١٩٨٢) (١٣) ودراسة إيركسون وفوربرج (١٩٧٨) (٥) Eriksson & Furberg التى أجريت على سباحين لمرحلة ١٦ سنة ، ودراسة تريفين (١٩٧٩) (١٧) Treffene التى أجريت على سباحى السرعة والتحمل ، فكان معدل تراكمه أكبر عند سباحى السرعة ، وتتفق دراسة كاستين (١٩٧٦) (١٠)

Kasten ، ودراسة لاى ولين (١٩٨٣) Lai & Lien (١١ : ٤١١) ودراسة كايزو وآخرون (١٩٨٢) (٢) Caiozzo et al., على أن الارتباط بين حمض اللاكتيك وفترة دوام المجهود غير دال .

وترتبط مشكلة البحث بما ذكره ماجلشو (١٩٨٢) (١٣) بأن زيادة نشاط إنزيم CPK تكون مع التمرين البدنى ذو الشدة العالية ومع تدريبات المقاومة ، وهذا ما يتعرض له سباحى المسافات القصيرة وخاصة الناشئين ، وكذلك ترتبط مشكلة البحث بما يحدثه المجهود الشديد على مستوى الجلوكوز وحمض اللاكتيك بالدم ، مما يسبب التعب مبكراً لدى السباحين ، وبالتالى فقد السرعة أثناء المنافسات ، وقد توجه الباحثان لهذه الدراسة بعد ما لاحظا وجود نقص شديد فى مثل هذه الدراسات فى البيئة العربية – فى حدود علم الباحثان ومن خلال المسح المرجعى– حيث لم يجدا غير دراسة لمحمد برهومة (١٩٩٦) (١) عن إنزيمات الكبد .

وتتمثل مشكلة البحث فى محاولة التعرف على التغيرات الناتجة فى مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وناتج عملية الجلكزة اللاهوائية فى بلازما الدم بعد مجهود شديد فى مرحلة الإنهاك Exhaustion ، وكذلك التعرف على علاقة هذه التغيرات ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية المختارة ومستوى الإنجاز الرقمى عند السباحين الناشئين (١٠٠ م حرة) وصولاً إلى تحديد تصوراً علمياً عن بعض محفزات استعادة تكوين الطاقة ونواتجها ، لتكون مرآة تعكس أمام المدربين والمخططين للبرامج التدريبية أثر المجهود الشديد على المتغيرات المختارة ، قد تساعدهم فى الارتقاء بمستوى هذه البرامج ، بهدف تحقيق الآمال المنشودة لتحسين المستويات الرقمية للسباحين الناشئين على المدى الطويل .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على :

١- التغيرات فى مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك فى سيرم الدم قبل وبعد أداء مجهود بدنى حتى الإنهاك لعينة البحث المختارة .

٢- التغيرات فى مستوى المتغيرات الكيميائية قبل وبعد المجهود البدنى حتى الإنهاك لعينة البحث المختارة .

٣- العلاقة الارتباطية بين إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك فيما بينها بعد المجهود ، ثم بينها وبين المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لمسافة ١٠٠م حرة لعينة البحث المختارة.

٤- العلاقة الارتباطية بين مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك ، وبين بعض المتغيرات الكيميائية فى سيرم الدم بعد أداء المجهود البدنى حتى الإنهاك لعينة البحث المختارة .

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائياً فى مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك فى سيرم الدم لصالح القياسات البعدية لعينة البحث المختارة .

٢- توجد فروق غير دالة فى المتغيرات الكيميائية بين القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث المختارة.

٣- لا توجد علاقة دالة بين إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك بعد آداء المجهود البدنى حتى الإنهاك ، وبين المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لمسافة ١٠٠م حرة لعينة البحث المختارة .

٤- لا توجد علاقة دالة بين إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك فى سيرم الدم بعد أداء المجهود البدنى حتى مرحلة الإنهاك لعينة البحث المختارة .

٥- توجد علاقة دالة إحصائياً بين كل من إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك ، وبعض المتغيرات الكيميائية فى سيرم الدم بعد أداء المجهود البدنى حتى الإنهاك لعينة البحث المختارة .

إجراءات البحث :

أ) **منهج البحث** : استخدم الباحثان المنهج التجريبى Experimental لمناسبة لطبيعة أهداف وإجراءات هذه الدراسة .

ب) **عينة البحث** : تم اختيار العينة من سباحى نادى الصيد المصرى بمحافظة الجيزة الناشئين ، من المجموعة العمرية AGE GROUP تحت ١٢ سنة ، بلغ مجموع السباحين الذين قبلوا التطوع Volanteers للمشاركة فى هذه الدراسة ١٢ سباح وسباحة ، منهم ثمانية من السباحين الذكور ، أربعة من السباحات الإناث ، وجميعهم ضمن السباحين الناشئين المسجلين فى سجلات الاتحاد المصرى لسباحة المسافات القصيرة ، وسبق لهم الاشتراك فى البطولات الرسمية التى نظمها الاتحاد فى الموسم ١٩٩٥ م . والجدول رقم (١) يوضح الخصائص التى تتميز بها العينة . ونظراً لكون العينة تشمل كلاً من الذكور والإناث ، فقد تم إجراء التكافؤ بينهما للتأكد من عدم وجود فروق بين أفراد العينة ، والجدول رقم (٢) ، (٣) يوضحان التكافؤ بين السباحين والسباحات فى بعض المتغيرات البدنية والرقمية والفسيولوجية .

جدول رقم (١)

خصائص عينة البحث المختارة **

المتغيـــرات	وحدة القياس	م *	± ع *	الوسيط	معامل الالتواء
العمر الزمنى	ســـنـــة	١١,٤٢	٠,٥٢	١١,٥٠	– ٠,٤٦
الوزن الكلى	كـيلو جـرام	٣٩,٧١	٤,٢٣	٣٩	٠,٥٠
الطول الكلى	ســـم	١٤٧,١٣	٧,٣٦	١٤٧,٧٥	– ٠,٢٥
العمر التدريبى	ســـنـــة	٢,٢٣	٠,٣٤	٢,٢٥	– ٠,١٨
زمن الأداء على الأرجوميتر	دقـيـقـة	١١,٤٢	١,٧٣	١١,٣٠	٠,٢١
الإنجاز الرقمى (١٠٠ م حرة)	ثـانـيـة	٧٤,٩٢	٥,١٢	٧٥,٥٠	– ٠,٣٤

* م : المتوسط الحسابى * ع = الانحراف المعيارى ** ن = ١٢

يشير الجدول (١) إلى أن معاملات الالتواء للمتغيرات المختارة تنحصر بين (± ٣) ، بل تنحصر بين (±١) مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعاً اعتدالياً .

جدول رقم (٢)
التكافؤ بين السباحين والسباحات فى الإنجاز الرقمى
(١٠٠ م حرة) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية

المتغيرات	وحدة القياس	سباحين ن١			سباحات ن٢			الفروق بين المتوسطات	معامل الالتواء		قيمة «ت» ودلالتها
		م	± ع	الوسيط	م	± ع	الوسيط		سباحين	سباحات	
العمر الزمنى	سنة	١١,٣٨	٠,٥٢	١١	١١,٥	٠,٥٨	١١,٥	٠,١٢	٢,١٩	صفر	٠,٣٥
الوزن الكلى	كيلو جرام	٤٠,٣١	٤,٨٨	٣٩,٧٥	٣٨,٥	٢,٦٨	٣٨,٧٥	١,٨١	٠,٣٤	- ٠,٢٨	٠,٨٣
الطول الكلى	سم	١٤٦,٥	٧,٦٩	١٤٧,٧٥	١٤٨,٣٨	٧,٥٩	١٤٧,٢٥	١,٨٨	- ٠,٤٩	٠,٤٥	٠,٤٠
العمر التدريبى	سنة	٢,٢٦	٠,٣٢	٢,٢٥	٢,١٥	٠,٤٢	٢,١٥	٠,١١	٠,٠٩	صفر	٠,٤٦
زمن الأداء على الدراجة	دقيقة	١١,٦٣	١,٤٠	١١,٣	١١, -	٢,٤٥	١٠,٥	٠,٦٣	٠,٧١	٠,٦١	٠,٤٨
الإنجاز الرقمى (١٠٠ م حرة)	ثانية	٧٥,٥٠	٦,٠٥	٧٢	٧٣,٧٥	٢,٨٧	٧٢,٥	١,٧٥	١,٧٤	١,٣١	٠,٦٨
معدل النبض (راحة)	ن / ق	٩٧,٥	٨,٦٢	١٠١	٩٧, -	٩,٤٩	٩٩,٥	٠,٥	- ١,٢٢	- ٠,٧٩	٠,٠٩
النبض عند الحد اللاهوائى	ن / ق	١٦١,٣٨	١٨,٣٨	١٦٤	١٧٢	١٤,٩	١٧٥,٥	١٠,٦٢	- ٠,٤٣	- ٠,٧٠	٠,٦٠
النبض عند أقصى مجهود	ن / ق	١٩٤,١٣	٧,٥٧	١٩٩,٥	٢٠٠	١٠,٤٢	٢٠٣,٥	٥,٨٧	- ٢,١٣	- ١,٠١	١, -
السعة الحيوية المطلقة	ملى لتر	٣٦٦١,١٩	٥٢٣,٤٨	٣,٥٩	٣٥٣٢,٥	٢٩١,٣٣	٣,٦٤	١٢٨,٦٩	٠,٠٤	- ٠,١١	٠,٠٦
السعة الحيوية النسبية	ملى/لتر كجم	٩١	٨,٧٥	٩٤	٩١,٧٥	٣,٨٦	٩١,٥	٠,٧٥	- ١,٠٣	٠,١٩	٠,٢١
أقصى استهلاك للأكسجين (مطلق)	ملى لتر / د	١٩٥٢,٩٨	٢١٣,٠٢	١٩٤٩,٦٣	٢٠٣٦,٩١	٣٣١,٤٦	٢٠٣٠,٢٥	٨٣,٩٣	٠,٠٥	٠,٠٩	٠,٦١
أقصى استهلاك للأكسجين (نسبى)	ملى لتر/كجم/د	٤٨,٦	٣,٤٩	٤٩,١٥	٥٢,١٥	٤,٥٥	٥٣,٤٥	٣,٥٥	- ٠,٤٧	- ٠,٨٦	١,٣٧
نسبة الدهن (مطلق)	٪	٢١,٩٩	٦,٩٩	٢٢,٢٥	٢٦,٢٨	٢,٣٨	٢٥,٥	٤,٢٩	- ٠,١١	٠,٩٨	١,٥٧
نسبة الدهن (نسبى)	٪ / كجم	٠,٥٥	٠,١٧	٠,٤٩	٠,٦٩	٠,٠٩	٠,٦٨	٠,١٤	١,٠٦	٠,٣٣	١,٨٧

* قيمة « ت » الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ ودرجة حرية ١٠ = ٢,٢٢٨ ، ن١ = ٨ .

** قيمة « ت » الجدولية عند مستوى ٠,٠١ ودرجة حرية ١٠ = ٣,١٦٩ ، ن٢ = ٤ .

يشير الجدول (٢) إلى أن معامل الالتواء للمتغيرات المختارة ينحصر بين (± ٣) . وهذا يعنى أن المفردات موزعة توزيعًا اعتداليًا ، مما يوضح التكافؤ بين السباحين والسباحات . كما يشير الجدول إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بينهما ، حيث قيم « ت » المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية . وهذا يؤكد التكافؤ .

جدول رقم (٣)
التكافؤ بين عينة البحث من السباحين والسباحات فى مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك وبعض المتغيرات الكيميائية فى الدم قبل آداء المجهود البدنى

المتغيرات	وحدة القياس	سباحين			سباحات			الفروق بين المتوسطات	معامل الالتواء		قيمة «ت» المحسوبة ودلالتها
		م	ع	الوسيط	م	ع	الوسيط		سباحين	سباحات	
انزيم كرياتين فوسفوكينيز	وحدة / لتر	٣٩,٣٨	٩,٩١ ±	٣٧	٤٢,٥	٧,١٤ ±	٤٥,٥	٣,١٢	٠,٧٢	١,٣٦ -	٠,٨٨
الجلوكوز	ملى جرام / ديسيلتر	٧٨	٧,٤٦ ±	٨٢	٨٣,٧٥	٩,٦٨ ±	٨٥,٥	٥,٧٥	١,١٦ -	٠,٩٢ -	١,٤٩
حمض اللاكتيك	ملى مول / لتر	١,٨٨	٠,٤٧ ±	١,٨٥	١,٨٠	٠,٦٥ ±	١,٧٥	٠,٠٨	٠,١٩	٠,٢٣	٠,٣٥
البيرجارين	جرام / ديسيلتر	١٣,٨٣	٠,٨٣ ±	١٣,٧٠	١٣,١٤	٠,٧٨ ±	١٣,٤٥	٠,٤٣	٠,٤٧	٠,١٩ -	٠,٨٨
كرات الدم الحمراء	مليون / سم٣	٥,٢٥	٠,٤٠ ±	٥,١٧	٤,٩٨	٠,٣٨ ±	٤,٨٤	٠,٣٧	٠,٦٠	١,١٠	١,١٤
كرات الدم البيضاء	ألف / سم٣	٧,٥٣	٢,٣١ ±	٧,٩٠	٧,١٨	٢,١٩ ±	٦,٣٥	٠,٣٥	٠,٤٨ -	٠,٩٣	٠,٢٢
Z لمجموع كرات الدم الحمراء لمجموع الدم الكلى	Z	٤٠,٧٨	٢,٦٨ ±	٣٩,٧٥	٣٩,٩٥	١,٨١ ±	٣٩,٢	٠,٨٣	١,١٥	١,٢١	٠,٦٢
متوسط حجم الكرة الحمراء الواحدة	فيمتولتر	٧٧,٨٨	١,٨١ ±	٧٨	٨٠	٢,٥٨ ±	٨٠	٢,١٢	٠,٢٠ -	صفر	١,٤٧
متوسط حجم البيرجارين داخل الكرة الحمراء	بيكوجرام	٢٦,٣٩	٠,٧٩ ±	٢٦,٣٥	٢٧	١,٢٨ ±	٢٦,٩٥	٠,٦١	٠,١٥	٠,١٢	٠,٥٤
متوسط تركيز البيرجارين داخل الكرة الحمراء	Z	٣٣,٨٩	٠,٨٧ ±	٣٤,٠٥	٣٣,٤٨	١,٠٦ ±	٣٣,٨	٠,٤١	٠,٥٥ -	٠,٩١ -	٠,٦٧
الصفائح الدموية	ألف / سم٣	١٧٩,٢٥	١٣٧,٠٢ ±	٢٧٣,٥٠	٢٨٣,٢٥	٥٣,٥٤ ±	٢٨٠,٥٠	٠,٨٦	١,٦٧ -	٠,١٥	١,٥٥
الكرياتينين	ميكروجرام/ديسيلتر	٠,٥٤	٠,١١ ±	٠,٥٥	٠,٥١	٠,٠٩ ±	٠,٥٠	٠,٠٣	٠,١٩	٠,٣٣	٠,٠٥
متوسط حجم البيرجارين الكلى	بيكوجرام	١٦٦,٩١	٢٦,٧٦ ±	١٧٠,٠٨	١٤٨,٧٣	١٧,٥١ ±	١٥١,٨٤	١٤,١٨	٠,٨٠ -	٠,٥٣ -	٠,٦٥

* دال عند مستوى ٠,٠٥ . ** دال عند مستوى ٠,١ .

يشير الجدول رقم (٣) إن معاملات الالتواء للمتغيرات المختارة ينحصر بين (± ٣) . وهذا يوضح أن المفردات موزعة توزيعاً اعتدالياً ، مما يشير إلى التكافؤ بين السباحين والسباحات .

كما يشير الجدول إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين السباحين والسباحات فى المتغيرات المختارة . حيث أن يتم اختبار « ت » المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية ، والتى تبلغ ٢,٢٢٨ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٣,١٦٩ عند مستوى ٠,٠١ ، وهذا يؤكد التكافؤ ، الذى قد يرجع إلى المرحلة السنية .

جـ) أدوات القياس والاختبار :

١- ميزان طبى معا ير .

٢- جهاز الرستاميتر .

٣- جهاز الاسبيروميتر الجاف .

٤- جهاز الطرد المركزى (٣٠٠٠ لفة / دقيقة) .

٥- كواشف للمواد Kits .

٦- سرنجات بلاستيكية ذات الاستخدام لمرة واحدة .

٧- أنابيب اختبار .

٨- ماصة أتوماتيكية .

٩- ساعات إيقاف .

١٠- حوض سباحة قانونى (٥٠ م) .

١١- جهاز قياس النبض الالكترونى ماركة (Lohmeier (M 601 .

١٢- جهاز الدراجة الثابتة ، أرجوميتر ، ماركة (Sensor Medics (900 .

١٣- جهاز كمبيوتر متصل بالدراجة ماركة (Sensor Medics - IBM (2900 .

١٤- جهاز تنظيم سرعة ومسافة الآداء على الدراجة (أمريكى الصنع) ماركة Marquette .

١٥- جهاز قياس الإنزيم CPK الكمبيوتر - ماركة (Spekol (II .

١٦- اختبار الجهد على الأرجوميتر (ياه وآخرون)(١٩٨٣)(١٨) وهو كما يلى :

(٣ دقائق راحة تامة ، ثم ٣ دقائق تبديل على الأرجوميتر عند ، صفر وات ، ، ثم يبدأ فى زيادة شدة الآداء بزيادة ٢٠ وات كل دقيقة حتى يصل الفرد المختبر إلى حالة الإجهاد) .

The Test Protocol consisted of : 3 min rest period, 3 min work. Load period (o / w) , The work period started at a work load of (20 w) and was increased by (low) every 30 sec (20 w / win) until the subject reatched exhaustion.

١٧- جهاز تحليل صورة الدم بالكمبيوتر - ماركة (Cobas - Minos . STE (Poche .

١٨- جهاز قياس سمك ثنايا الجلد Skin Fold.

د) خطوات تنفيذ البحث :

١- تم إجراء القياسات وسحب العينات فى معامل المركز الأوليمبى بالمعادى التابع للمجلس الأعلى للشباب والرياضة ، وفى حضور الباحثان ، وتحت إشراف الأطباء والإخصائيين بالمركز .

٢ - أجريت القياسات على دفعتين ، الأولى بتاريخ ٢٩ / ١٠ / ١٩٩٥ م ، والثانية بتاريخ ١٩٩٥/١١/٢٨م. شملت الدفعة الأولى (عدد ٤ ذكور ، ٤ إناث) ، وشملت الدفعة الثانية (عدد ٤ ذكور) . وأجريت القياسات للمجموعتين فى توقيت زمنى واحد .

٣- تم إجراء الكشف الطبى الأولى على عينة البحث للتأكد من سلامة القلب والرئتين .

٤- سحبت عينات الدم (٣سم^{٣}) أثناء الراحة قبل آداء المجهود .

٥- تم قياس الوزن والطول وسجلت على الكمبيوتر لكل فرد على حدة .

٦- تم ضبط جهاز الكمبيوتر المتصل بالأرجوميتر على إجراءات الاختبار الذى سيستخدم فى قياس المجهود المبذول . والذى استخدمه ياه وآخرون (١٩٨٣) (١٨) .Yeh , et al ، كيوز وآخرون (١٩٨٢) (٢) .Caiozzo et al، ديفيز وآخرون (١٩٧٦) .Davis et al، رينهرد وآخرون (١٩٧٩) .Reinhurd et al، ويب وآخرون (١٩٨١) .Whipp, et al، بوستر وآخرون (١٩٨٧) .Boster et al، جلادين وآخرون (١٩٨٥) .Gladden et al، (نقلاً عن ياه ١٩٨٢) (١٨).

٧- قام كل سباح من أفراد العينة كلاً على حدة بالجلوس على الأرجوميتر مع ضبط ارتفاع المقعد وفقًا لطول الرجلين ، ثم قام الإخصائى بضبط الأجهزة والتوصيلات السلكية المتصلة بالكمبيوتر وتوصيلها بأماكن متفرقة بجسم الفرد المختبر ، ثم يوضع مبسم النفخ فى فمه .

٨- يعطى إشارة البدء للمختبر ، بحيث لا يتوقف الفرد عن الآداء حتى يصل إلى مرحلة الإنهاك Exhaustion وعدم القدرة على الاستمرار فى التبديل على الدراجة .

٩- بعد انتهاء المختبر من العمل على الأرجوميتر ، أخذت عينة الدم الثانية باستخدام السرنجات البلاستيكية ذات الاستخدام لمرة واحدة ، وذلك بمعرفة الطبيب المختص بالمعمل الملحق بالمركز الأوليمبى بالمعادى ، تم فصلت على جهاز الطرد المركزى (٣٠٠٠ لفة / ق) .

١٠ _ تم قياس المستوى الرقمى للسباحين والسباحات عينة الدراسة لمسافة ١٠٠ م حرة بحمام السباحة

بنادى الصيد وذلك فى يوم ٢٦ / ١١ / ١٩٩٥م .

١١ ـ تم قياس نسبة الدهن باستخدام Skin Fold لمناطق العضلة ذات الرأسين ، العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية ، منطقة أسفل اللوح ، منطقة فوق الحق الحرقفى ، تم استخراج النسبة من الجداول الخاصة بذلك (بمعرفة المركز الأوليمبى بالمعادى بالقاهرة) .

١٢ ـ تم حساب المتغيرات الفسيولوجية الكترونياً عن طريق الكمبيوتر المركب مع الدراجة الثابتة وذلك خلال آداء أفراد العينة المختارة للمجهود البدنى المستخدم فى الدراسة الحالية .

١٣ ـ تم تحليل عينات الدم بالمعمل بمعرفة الطبيب المختص لتحديد مستويات المتغيرات قيد البحث .

١٤- تسلم الباحثان نتائج القياسات والتحاليل لمتغيرات البحث معتمدة من مدير المركز .

عرض النتائج ومناقشتها :

أولاً : عرض النتائج

جدول رقم (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة «ت» ودلالتها للفروق بين القياسات القبلية والبعدية لإنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك فى الدم لعينة البحث الكلية

المتغيرات	وحدة القياس	القياسات القبلية		القياسات البعدية		الفروق بين المتوسطات	قيمة «ت» المحسوبة ودلالتها
		م	ع	م	ع		
كرياتين فوسفوكينيز	وحدة / لتر	٤٠,٤٢	±٨,٩١	٥٧,٩٢	±١١,٥٨	١٧,٥٠	٤,١٥ **
جلوكوز	ملى جرام / ديسيلتر	٧٩,٩٢	±٧,٢٣	٩٦,٨٢	±١٤,٤٠	١٦,٩	٣,٦٣ **
حمض اللاكتيك	ملى مول / لتر	١,٨٥	±٠,٥١	٦,٥٨	±١,٨٦	٤,٦٥	٨,٣٠ **

* دال عند مستوى ٠,٠٥ . ** دال عند مستوى ٠,١ .

يشير الجدول رقم (٤) إلى وجود فروق دالة إحصائياً فى مستوى إنزيم CPK ومستوى الجلوكوز وحمض اللاكتيك فى الدم عند مستوى ٠,٠١ ، حيث إن قيم « ت » المحسوبة أكبر من قيمة « ت » الجدولية والتى تبلغ ٣,١٢ عند درجة حرية ١١ .

جدول رقم (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة «ت» ودلالتها للفروق بين السباحين الذكور والإناث فى القياسات البعدية لمستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك والمتغيرات الكيميائية المختارة فى الدم

المتغيرات	وحدة القياس	ذكور		إناث		الفروق بين المتوسطات	قيمة «ت» المحسوبة ودلالتها
		م	ع	م	ع		
كرياتين فوسفوكينيز	وحدة / لتر	٦٠,-	± ١٢,٤٦	٥٣,٧٥	± ٩,٧٤	٦,٢٥	١,٣٧
الجلوكوز	ملليجرام / ديسيلتر	٩٤,٧٩	± ١٦,٤٧	١٠٠,٨٨	± ٩,٧٠	٦,٠٩	٠,٨٠
حمض اللاكتيك	ملى مول / لتر	٦,٦٣	± ١,٨٩	٦,٥٠	± ٢,٠٩	٠,١٣	٠,١٦
الهيموجلوبين	جرام / ديسيلتر	١٤,٠٩	± ٠,٧١	١٣,٦٣	± ٠,٨٤	٠,٤٦	٠,٩٤
كرات الدم الحمراء	مليون / سم٣	٥,٢٨	± ٠,٣٩	٥,٠٢	± ٠,٣٦	٠,٢٦	١,٣٠
كرات الدم البيضاء	ألف / سم٣	٧,٩٣	± ٢,٢٩	٧,٤٤	± ٢,٢٩	٠,٤٩	٠,٣٥
٪ لحجم كرات الدم الحمراء إلى حجم الدم الكلى	٪	٤١,٢٦	± ٢,٥٥	٤٠,٤	± ١,٨٩	٠,٨٦	٠,٦٦
متوسط حجم كرة الدم الحمراء الواحدة	فمتو لتر	٧٨,٦٣	± ١,٩٢	٨١,٢٥	± ٣,٥	٢,٦٢	١,٣٩
متوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء	بيكو جرام	٢٦,٩٨	± ٠,٩٠	٢٧,٦٣	± ١,٤٢	٠,٦٥	٠,٨٣
متوسط تركيز الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء	٪	٣٤,١٨	± ٠,٨٧	٣٣,٧٣	± ١,١٦	٠,٤٦	٠,٧٠
الصفائح الدموية	مم٣	١٨١٠٠٠,٥	± ١٣٥,٨٠	٢٨٤٠٠٠,٧٥	± ٥٤,٢٧	١٠٣٠٠٠,٢٥	١,٨٧
متوسط حجم الهيموجلوبين الكلى	بيكو جرام	١٦٣,٨٩	± ٢٧,١٠	١٤٩,٤	± ١٧,٩٠	١٤,٤٩	١,١١
الكرياتينين	ميكروجرام / ديسيلتر	٠,٦٨	± ٠,١٧	٠,٦٦	± ٠,٠٧	٠,٠٢	٠,٢٩

* قيمة « ت » الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ ودرجة حرية ١٠ = ٢,٢٢٨ .

** قيمة « ت » الجدولية عند مستوى ٠,١ ودرجة حرية ١٠ = ٣,١٦٩ .

يشير الجدول رقم (٥) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين عينة البحث من السباحين الذكور والإناث فى متغير الـ CPK والجلوكوز و LA والمتغيرات الكيميائية المختارة فى سيرم الدم ، حيث بلغت قيم «ت» المحسوبة قيماً أقل من قيمتها الجدولية . وهذا يوضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين .

جدول رقم (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة «ت» ودلالتها للفروق بين المتغيرات الكيميائية فى القياسات قبل وبعد المجهود لعينة البحث الكلية

المتغيرات	وحدة القياس	قبل المجهود		بعد المجهود		الفروق بين المتوسطات	قيمة «ت» المحسوبة ودلالتها
		م	ع	م	ع		
هيموجلوبين	جرام / ديسيلتر	١٣,٦٨	± ٠,٨١	١٣,٩٠	± ٠,٧٥	٠,٢٢	٠,٦٧
كرات الدم الحمراء	مليون / سم٣	٥,١٦	± ٠,٣٩	٥,١٩	± ٠,٣٩	٠,٠٣	٠,٢٥
كرات الدم البيضاء	ألف / سم٣	٧,٤١	± ٢,٣٣	٧,٧٧	± ٢,٢٨	٠,٣٦	٠,٥٣
٪ لحجم كرات الدم الحمراء إلى حجم الدم الكلى	٪	٤٠,٥	± ٢,٣٨	٤٠,٩٨	± ٢,٣٠	٠,٤٨	٠,٧٠
متوسط حجم كرة الدم الحمراء الواحدة	فمتو لتر	٧٨,٥٨	± ٢,٢٣	٧٩,٥٠	± ٢,٧١	٠,٩٢	١,١٢
متوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة	بيكو جرام	٢٦,٥٧	± ١,٠	٢٧,١٩	± ١,٠٨	٠,٦٢	١,٨٨
متوسط تركيز الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة	٪	٣٣,٧٥	± ٠,٩١	٣٤,٠٣	± ٠,٩٤	٠,٢٨	١,-
عدد الصفائح الدموية	ألف / سم٣	٢١٣,٩٢	± ١٢٣,٩٠	٢١٥,١٧	± ١٢١,٨٨	١,٢٥	٠,٠٢
متوسط حجم الهيموجلوبين الكلى	بيكو جرام	١٥٨,١٩	± ٢٤,٢٥	١٥٩,٠٦	± ٢٤,٦١	٠,٨٧	٠,١٢
الكرياتينين	ميكروجرام / ديسيلتر	٠,٥٣	± ٠,١٤	٠,٦٧	± ٠,١٤	٠,١٤	*٢,٣٣

* دال عند مستوى ٠,٠٥ . ** دال عند مستوى ٠,٠١ .

يشير الجدول رقم (٦) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى جميع المتغيرات الكيميائية المختارة ، حيث قيمة « ت » المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية ، فى حين توجد فروق دالة فى مستوى الكرياتين فقط ، حيث قيمتها المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية ، والتى يبلغ ٢,٢٠١ عند مستوى ٠,٠٥ ودرجة حرية ١١ .

جدول رقم (٧)

تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية لإنزيم كرياتين فوسفوكيتيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك قبل وبعد أداء المجهود البدنى لعينة البحث الكلية

مفردات العينة	كرياتين فوسفوكينيز				الجلوكوز				حمض اللاكتيك			
	قبلى		بعدى		قبلى		بعدى		قبلى		بعدى	
	خ	م	خ	م	خ	م	خ	م	خ	م	خ	م
١	٣٧	٤٦,١٧	٦٣	٥٤,٣٧	٨٥	٥٦,٧٦	١٣١,٧	٧٣,٦٣	١,٩	٥٠,٩٨	٦,٦	٥٠,٥٤
٢	٥٢	٦٢,٩٧	٧٤	٦٣,٨٣	٨٠	٤٩,٨٦	٩٥,٨	٤٨,٨٦	١,٧	٤٧,٠٦	٤,٩	٤١,٤٥
٣	٤٤	٥٤,٠١	٥٤	٤٦,٦٣	٨٣	٥٤,-	١١٠,-	٥٨,٦٦	٢,٦	٦٤,٧٠	٩,٤	٦٥,٥٢
٤	٤٧	٥٧,٣٧	٦٢	٥٣,٥١	٧٦	٤٤,٣٤	٨٩,٩	٤٤,٧٩	٢,-	٥٢,٩٤	٦,٦	٥٠,٥٤
٥	٢٧	٣٤,٩٧	٤٤	٣٨,٠١	٨١	٥١,٢٤	٩٠	٤٤,٨٦	٢,٨	٦٨,٦٢	١٠,٧	٧٢,٤٨
٦	٣٠	٣٨,٣٣	٥٥	٤٧,٤٩	٨٥	٥٦,٧٦	٩٨	٥٠,٣٨	١,٩	٥٠,٩٨	٦,٢	٤٨,٤٠
٧	٣٢	٤٠,٥٧	٤٠	٣٤,٥٩	٨٨	٦٠,٩	٩٥,٦	٤٨,٧٢	١,٥	٤٣,١٤	٥,٣	٤٣,٥٩
٨	٤٧	٥٧,٣٧	٥٩	٥٠,٩٣	٨٨	٦٠,٩	١٠٨	٥٧,٢٨	١,١	٣٥,٣٠	٤,٧	٤٠,٣٨
٩	٣٧	٤٦,١٧	٥٦	٤٨,٣٥	٦٥	٢٩,١٦	٨٠	٣٧,٩٦	١,٨	٤٩,٠٢	٦,٨	٥١,٦١
١٠	٣٩	٤٨,٤١	٥٤	٤٦,٦٣	٨٤	٥٥,٣٨	٩٦,٨	٤٩,٥٥	٢,١	٥٤,٩٠	٧,٥	٥٥,٣٦
١١	٣٧	٤٦,١٧	٥٢	٤٥,٧٧	٧١	٣٧,٤٤	٨٤	٤٠,٧٢	١,٧	٤٧,٠٦	٥,٣	٤٣,٥٩
١٢	٥٦	٦٧,٤٥	٨٢	٧٠,٧١	٧٣	٤٠,٢٠	٨٢	٣٩,٣٤	١,١	٣٥,٣٠	٥,-	٤١,٩٨
المجموع	٤٨٥	٥٩٩,٩٦	٦٩٥	٦٠٠,٨٢	٩٥٩	٥٩٦,٩٤	١١٦١,٨	٥٩٤,٧٥	٢٢,٢	٦٠٠	٧٩	٦٠٥,٤٤

حيث خ = الدرجات الخام .

م = الدرجات المعيارية .

جدول رقم (٨)

تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية للمتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لمسافة (١٠٠م) حرة لعينة البحث الكلية

المتغيرات الفسيولوجية	الدرجات	مفـــــردات العينـــــة ·												المجموعة
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	
نبض الراحة	خ	١٠٨	١٠٣	٩٦	١٠٥	١٠٩	٩٠	١٠٣	٨٤	٨٧	٩٩	٩٥	٨٩	١١٥٨
	م	٦١,٧٣	٥٦,٦٣	٤٩,٤٩	٥٨,٦٧	٦٢,٧٥	٤٣,٣٧	٥٦,٦٣	٣٧,٢٥	٤٠,٣١	٥٢,٥٥	٤٨,٤٧	٤٢,٣٥	٦١٠,٢
النبض عند الحد اللاهوائى	خ	١٦٨	١٦٠	١٥١	١٧٤	١٧٦	١٣٧	١٨٦	١٧٧	١٥٨	١٧١	١٣٤	١٨٧	١٩٧٩
	م	٥١,٧٦	٤٧,٢	٤٢,٠٧	٥٥,١٨	٥٦,٣٢	٣٤,٠٩	٦٢,٠٢	٥٦,٨٩	٤٦,٠٦	٥٣,٤٧	٣٢,٣٨	٦٢,٥٩	٦٠٠,٠٣
النبض الأقصى	خ	٢٠١	١٩١	١٨٥	٢٠٦	١٩٩	١٨٦	٢٠٨	٢٠١	٢٠٠	٢٠٣	١٨٧	١٩٠	٢٣٥٣
	م	٥٥,٧١	٤٤,١١	٣٧,١٥	٦١,٥١	٥٣,٣٩	٣٨,٣١	٦٣,٨٣	٥٥,٧١	٥٤,٥٥	٥٨,٠٣	٣٤,٨٣	٤٢,٩٥	٦٠٠,٠٨
السعة الحيوية المطلقة	خ	٤,٦٤	٣,٥٥	٣,٣٤	٣,٨٩	٣,٦٤	٤,١٣	٣,٢٦	٣,٦٥	٣,٧٥	٣,٢٢	٣,٤٠	٢,٩٨	٤٣,٤٢
	م	٥٥,٣٧	٤٩,٨٥	٤٩,٣٧	٥٠,٦٠	٥٠,٠٤	٥١,١٤	٤٩,١٩	٥٠,٠٧	٥٠,٢٨	٤٩,١١	٤٩,٥٢	٤٨,٥٦	٦٠٣
السعة الحيوية النسبية	خ	١٠٣	٩٦	٩٤	٩٦	٩٧	٩٦	٨٨	٨٩	٧٨	٩٢	٨١	٨٥	١٠٩٥
	م	٦٥,٧٧	٥٦,١٨	٥٣,٤٤	٥٦,١٨	٥٧,٥٥	٥٦,١٨	٤٥,٢٢	٤٦,٥٩	٣١,٥٢	٥٠,٧	٣٥,٦٣	٤١,١١	٥٩٦,٠٧
٪ الدهن المطلقة	خ	٢٢	٢٧	٢٦	٢٥	١٨	٢٨,٩	٢٩,٧	٢٤,٤	٢٣,٥	٢٢,٥	١٢,٥	١٥,٥	٢٧٥
	م	٤٧,١٨	٥٥,٢٨	٥٥,٦٦	٥٢,٠٤	٤٠,٧	٥٨,٩٩	٥٩,٦٥	٥١,٠٧	٤٩,٦١	٤٧,٩٩	٣١,٧٩	٣٦,٦٥	٥٨٦,٦١
٪ الدهن النسبية	خ	٠,٤٩	٠,٧٣	٠,٧٣	٠,٦٢	٠,٤٨	٠,٦٧	٠,٨٠	٠,٦٠	٠,٤٩	٠,٦٤	٠,٣٠	٠,٤٤	٦,٩٩
	م	٤٣,٧٦	٥٨,٧٦	٥٨,٧٦	٥١,٨٨	٤٣,١٣	٥٥,٠١	٦٣,١٣	٥٠,٦٣	٥٣,٧٦	٥٣,١٣	٣١,٨٨	٤٠,٦٣	٦٠٤,٤٦
استهلاك الأكسجين المطلق	خ	٢١٦٤,٥	١٩٩٨	١٩٠٩,٨	٢١٥٠,٥٥	١٩٠١,٢٥	٢١٥٨,٦	١٧٨٧,١	٢٣٠٠,١	٢١٨٨,٨	١٧٨٥	١٨٣١,٢	١٠٩٦	٢٣٧٧١
	م	٥٨,٥٧	٥٠,٧٥	٤٦,٦	٥٧,٩٢	٤٦,٢	٥٨,٢٩	٤٠,٨٣	٦٤,٩٤	٥٩,٧١	٤٠,٧٤	٤٢,٩١	٣١,٨٥	٥٩٩,٣١
استهلاك الأكسجين النسبى	خ	٤٨,١	٥٤	٥٣,٨	٥٣,١	٥٠,٧	٥٠,٢	٤٨,٣	٥٦,١	٤٥,٦	٥١	٤٣,٦	٤٥,٦	٦٠٠,١
	م	٤٤,٩٨	٦٠,٢	٥٩,٦٨	٥٧,٨٨	٥١,٦٩	٥٠,٤	٤٥,٤٩	٦٥,٦٢	٣٨,٥٣	٥٢,٤٦	٣٣,٣٧	٣٨,٥٣	٥٩٨,٨٣
المستوى الرقمى	خ	٧٠	٧٠	٧٨	٧٨	٧٣	٧٢	٧٨	٦٩	٨٣	٨٤	٧٢	٧٢	٨٩٩
(١٠٠م حرة)	م	٤٠,١٧	٤٠,١٧	٥٥,٧٧	٥٥,٧٧	٤٦,٠٢	٤٤,٠٧	٥٥,٧٧	٣٨,٢٢	٦٥,٥٢	٦٧,٤٧	٤٤,٠٧	٤٤,٠٧	٥٩٧,٠٩

جدول رقم (٩)

تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية للمتغيرات الكيميائية

بعد المجهود البدنى لعينة البحث الكلية

المتغيرات الفسيولوجية	الدرجات	مفـــــردات العينـــــة												المجموعة
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	
هيموجلوبين	خ	١٣,٣	١٤,-	١٤,٥	١٢,٥	١٣,٤	١٣,٨	١٣,٩	١٣,٦	١٣,٨	١٤,٣	١٥,٥	١٤,٦	١٦٧,٢
	م	٤١,٥٩	٥٠,٩	٥٧,٥٥	٣٠,٩٥	٤٢,٩٢	٤٨,٢٤	٤٩,٥٧	٤٥,٥٨	٤٨,٢٤	٥٤,٨٩	٧٠,٨٥	٥٨,٨٨	٥٩٩,١٦
كرات الدم الحمراء	خ	٤,٧٧	٥,٢١	٥,٥٥	٤,٩٢	٥,١٦	٤,٩٩	٤,٧٣	٤,٨٧	٥,١٩	٥,٤٦	٦,١	٥,٣٦	٦٢,٣١
	م	٣٩,٢٢	٥٠,٥	٥٩,٢٢	٤٣,٠٧	٤٩,٢٢	٤٤,٨٦	٣٨,٢	٤١,٧٩	٤٩,٩٩	٥٦,٩١	٧٣,٣٢	٥٤,٣٥	٦٠٠,٦٥
كرات الدم البيضاء	خ	٧,٩٧	٤,٣٠	٥,٦٠	٥,٤٠	٩,١٠	٥,٦٠	١٠,٩٦	٧,٨	٧,-	٨,١٠	١١,٢٠	١٠,٢٠	٩٤,٣٣
	م	٥٠,٨٨	٣٤,٧٧	٤٠,٤٧	٣٩,٦	٥٥,٨٤	٤٠,٤٧	٦٤,-	٥٠,١٣	٤٦,٦٢	٥١,٤٥	٦٥,٠٦	٦٠,٦٧	٥٩٩,٩١
Z حجم كرات الدم الحمراء إلى الدم الكلى	خ	٣٨,١	٣٩,٩	٤٣,٢	٣٩,١	٤٠,٧	٣٩,٦	٣٩,٧	٣٩,٦	٣٩,٨	٤٢,٨	٤٦,-	٤٣,٢	٤٩١,٧
	م	٣٧,٥٧	٤٥,٤	٥٩,٧٥	٤١,٩٢	٤٨,٨٨	٤٤,٠٩	٤٤,٥٣	٤٤,٠٩	٤٤,٩٦	٥٨,٠١	٧١,٩٣	٥٩,٧٥	٦٠٠,٨٨
متوسط حجم كرة الدم الحمراء الواحدة	خ	٨١	٧٧	٧٧	٨٠	٧٩	٧٩	٨٥	٨٣	٧٨	٨٠	٧٥	٨٠	٩٥٤
	م	٥٥,٥٣	٤٠,٧٧	٤٠,٧٧	٥١,٨٤	٤٨,١٥	٤٨,١٥	٧٠,٢٩	٦٢,٩١	٤٤,٤٦	٥١,٨٤	٣٣,٣٩	٥١,٨٤	٥٩٩,٩٤
متوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الواحدة	خ	٣٧,٩	٢٧,-	٢٦,١	٢٦,٨	٢٥,٨	٢٧,٩	٢٩,٢	٢٨,٤	٢٦,٩	٢٦,٤	٢٥,٩	٢٨,-	٣٢٦,٣
	م	٥٦,٥٧	٤٨,٢٤	٣٩,٩١	٤٦,٣٩	٣٧,١٣	٥٦,٥٧	٦٨,٦١	٦١,٢	٤٧,٣١	٤٢,٦٨	٣٨,٠٥	٥٧,٥	٦١٨,١٦
متوسط تركيز الهيموجلوبين داخل الكرة الواحدة	خ	٣٤,٦	٣٥,٣	٣٣,٧	٣٣,١	٣٢,٧	٣٥, -	٣٤,٥	٣٤,٦	٣٤,٥	٣٣,٣	٣٣,٩	٣٤,١	٤٠٨,٣
	م	٥٦,١٢	٦٣,٥٧	٤٦,٥٥	٢٩,٥٢	٣٥,٩١	٦٠,٣٨	٥٥,٠٦	٥٥,٠٦	٥٥,٠٦	٤٢,٢٩	٤٨,٦٧	٥٠,٨	٥٩٨,٩٩
عدد الصفائح الدموية	خ	٢٨٧٠٠٠	٢٥٤٠٠٠	٢٣٢٠٠٠	٣١٧٠٠٠	١٩٥٠٠٠	٢٢٤٠٠٠	٢٤٤٠٠٠	٢٤٦٠٠٠	٢٩٥٠٠٠	٢٧٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٥٨٢٠٠٠
	م	٦٣,٧٥	٥٣,١١	٥١,٣٥	٥٨,١٥	٤٨,٣٩	٥٠,٧١	٦٠,٣١	٥١,٤٧	٥٦,٣٩	٣٤,٩٥	٣٥,٥٩	٣٥,٥٩	٦٠٠,٧٦
متوسط حجم الهيموجلوبين الكلى	خ	١٢٨,٢١	١٣٧,٩٢	١٤٣,٣٢	١٢٦,٨٣	١٦٧,٠٣	١٧٣,٩٦	١٦٢,٣٣	١٦٥,١٣	١٣٦,٠٢	١٧٩,٧٣	٢٠٤,٧٧	١٨٣,٤٦	١٩٠٨,٧١
	م	٣٧,٩٤	٤١,٩٢	٤٤,١٣	٣٧,٣٧	٥٣,٨٥	٥٦,١٩	٥١,٩٢	٥٣,٠٧	٤١,٣٨	٥٩,٠٦	٦٦,٣٣	٦٠,٥٩	٦٠٧,٢٥
الكريااتين	خ	٠,٤٥	٠,٤٣	٠,٥٨	٠,٦٣	٠,٦٦	٠,٨٧	٠,٦٧	٠,٧٥	٠,٧٢	٠,٦٩	٠,٨٥	٠,٧٨	٥٩٤,٧٥
	م	٣٤,٢٨	٣٢,٨٥	٤٣,٥٧	٤٧,١٤	٤٩,٢٨	٦٤,٢٨	٥٠,٠	٥٥,٧١	٥٣,٥٧	٥١,٤٣	٦٦,٨٦	٥٧,٨٦	٦٠٢,٨٣

جدول رقم (١٠)

معاملات الارتباط بين الدرجات المعيارية لإنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك بعد أداء المجهود البدنى والمتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لمسافة (١٠٠م) حرة لعينة البحث الكلية

المتغيرات الفسيولوجية	كرياتين فوسفوكينيز	الجلـــوكـــوز	حمض اللاكتيك
النبض فى الراحة	٠,٢٣ –	٠,٢٨	٠,٤١
النبض عند الحد اللاهوائى	٠,١٢	٠,٠٢	٠,٠٤ –
النبض الأقصى	٠,٢٨ –	٠,١٢	٠,٠١
السعة الحيوية المطلقة	٠,٠٦ –	٠,٧٢ **	٠,٠٤
السعة الحيوية النسبية	٠,٠٣	٠,٦٩ **	٠,٣٤
٪ الدهن المطلقة	٠,٢١ –	٠,٣٣	٠,٠٧ –
٪ الدهن النسبية	٠,٢١ –	٠,١٦	٠,٠٢
استهلاك الأكسجين المطلق	٠,٠٦ –	٠,٣٨	٠,٠٧ –
استهلاك الأكسجين النسبى	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,١٦
المستوى الرقمى لمسافة (١٠٠م حرة)	٠,٣٦ –	٠,٣٢ –	٠,٣٤

** دال عند مستوى ٠,٠١ .

يشير الجدول رقم (١٠) إلى عدم وجود ارتباط دال إحصائيًا بين إنزيم CPK والمتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لمسافة ١٠٠ م حرة ، وكذلك لا يوجد ارتباط دالة بين حمض اللاكتيك والمتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لمسافة ١٠٠ م حرة . فى حين وجد ارتباط دال موجب بين مستوى الجلوكوز بالدم والسعة الحيوية المطلقة والنسبية ، حيث بلغت قيم الارتباط ٠,٧٢ ، ٠,٦٩ على التوالى وهى أكبر من قيمتها الجدولية والتى تبلغ ٠,٥٥ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٠,٦٨ عند مستوى ٠,٠١ ولا يوجد ارتباط بينه والمتغيرات الفسيولوجية الأخرى .

جدول رقم (١١)
معاملات الارتباط بين الدرجات المعيارية لإنزيم كرياتين
فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك بعد
آداء المجهود لعينة البحث الكلية

المتغيرات	كرياتين فوسفوكينيز	الجلـوكـوز	حمض اللاكتيك
كرياتين فوسفوكينيز	–	٠,٠٣ –	٠,٤٦ –
الجلوكوز		–	٠,٢٠
حمض اللاكتيك			–

يشير الجدول رقم (١١) إلى وجود ارتباط غير دال بين متغيرات إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك ، حيث أن قيم الارتباط المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية ، والتى تبلغ ٠,٥٥ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٠,٦٨ عند مستوى ٠,٠١ .

جدول رقم (١٢)
معاملات الارتباط بين الدرجات المعيارية لإنزيم كرياتين فوسفوكينيز
والجلوكوز وحمض اللاكتيك والمتغيرات الكيميائية المختارة
بعد آداء المجهود البدنى لعينة البحث الكلية

المتغيرات	كرياتين فوسفوكينيز	الجلـوكـوز	حمض اللاكتيك
الهيموجلوبين	٠,٠٧	٠,٢٧ –	٠,١٧ –
كرات الدم الحمراء	٠,٠٦	٠,٤١ –	٠,١٢
كرات الدم البيضاء	٠,٢٩ –	٠,٢٣ –	٠,١٣ –
٪ لحجم كرات الدم الحمراء إلى حجم الدم الكلى	٠,٠٢	,٤١ –	٠,٠٧
متوسط حجم كرة الدم الحمراء الواحدة	٠,٢١ –	٠,٣٠	٠,٢٤ –
متوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة	٠,١١	٠,٢٦	٠,٥٩ – *
متوسط تركيز الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة	٠,٢٤	٠,٢٤	٠,٥٧ – *
الصفائح الدموية	٠,١٩ –	٠,٤٨	٠,٠١
متوسط حجم الهيموجلوبين الكلى	٠,٠١ –	٠,٥٣ –	٠,١٦ –
الكرياتينين	٠,٢٠ –	٠,٥٥ – *	٠,١٨ –

* دال عند مستوى ٠,٠٥ .

يشير الجدول رقم (١٢) إلى وجود ارتباط عكسى بين الكرياتينين والجلوكوز ، وبين متوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء وحمض اللاكتيك ، وبين متوسط تركيز الهيموجلوبين داخل الكرة وحمض اللاكتيك ، حيث قيم الارتباط المحسوبة أكبر من الجدولية ، كما يشير الجدول إلى عدم وجود ارتباط بين باقى المتغيرات الكيميائية والمتغيرات قيد الدراسة .

ثانياً : مناقشة النتائج :

من خلال عرض النتائج ، يوضح الجدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً فى مستوى إنزيم كرياتين الفوسفوكينيز بعد آداء المجهود البدنى ذو الشدة العالية حتى مرحلة الإنهاك ، وذلك عند مقارنته بمستواه فى حالة الراحة ، حيث بلغت قيمة اختبار « ت » للفروق المحسوبة (٤,١٥) وهى أكبر من قيمتها الجدولية والتى تبلغ (٣,١٢) عند مستوى (٠,٠١) . وهذا يشير إلى أن المجهود المبذول أدى إلى زيادة مستوى هذا الإنزيم فى سيرم الدم . وهذا يتفق مع ما ذكره ماجلشو (١٩٨٢) (١٣) من أن الزيادة الدالة فى نشاط إنزيم الفوسفوكينيز تكون مع التمرين البدنى الشديد ، حيث استخدما الباحثان مجهود بدنى حتى مرحلة الإنهاك Exhaustion . كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة ويلكر سون وايفونوك (١٩٧١) ، ودراسة ثورستنسون وآخرون (١٩٧٥) (نقلاً عن ماجلشو ١٩٨٢) (١٣) ودراسة كوستل وآخرون (١٩٧٨) (٤) ودراسة ايركسون وفوربرج (١٩٧٨) (٥) ، كما تتفق مع دراسة بيليز وآخرون (١٩٨٨) (١٥) ودراسة جون وآخرون (١٩٨٧) (٩) والتى أجريت على عينة من السباحين ، ودراسة كيرنى وهارالامبى (١٩٨٣) (٣) . ويرى الباحثان أن زيادة إنزيم CPK بعد المجهود البدنى المستخدم فى الدراسة الحالية قد يرجع إلى أن حاجة العضلات العاملة أثناء المجهود للطاقة يتطلب استعادة تكوينها باستمرار ، وهذا لا يتم إلا بزيادة نشاط هذا الإنزيم الذى يقوم بتنظيم استعادة تكوين الـATP من الـ CP .

كما يشير الجدول (٤) أيضاً إلى وجود فروق دالة إحصائياً فى مستوى الجلوكوز بعد آداء المجهود البدنى المستخدم فى الدراسة الحالية ، وذلك عند مقارنته بمستواه فى حالة الراحة ، حيث بلغت قيمة اختبار « ت » للفروق (٣,٦٣) وهى أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى (٠,٠١) ، وهذا يتفق مع ما ذكرة بيتر (١٩٨٣) (١٤) من أن الارتفاع فى مستوى الجلوكوز يرتبط بالشدة العالية للمجهود المستخدم ، كما تتفق ودراسة بروت (١٩٧٠) (١٦) والتى أشار فيها أن الشدة ٨٠٪ فأكثر تحدث زيادة فى مستوى الجلوكوز بالدم ، كما تتفق هذه النتيجة أيضاً مع دراسة هيرمانسين وآخرون (١٩٧٠) (٨) ودراسة جالبو وآخرون (١٩٨٣) (٦) ودراسة كوستل وآخرون (١٩٧٣) (٤) ويفسر الباحثان ذلك بأن المجهود البدنى المستخدم حتى مرحلة الإنهاك والذى بلغت فترة دوامه فى المتوسط إحدى عشر دقيقة ، قد يؤدى إلى نضوب جليكوچين العضلة ، مما يتطلب تحول جليكوچين الكبد إلى جلوكوز يصب فى مجرى الدم لتوصيله للعضلات العاملة ، مما يظهر زيادة الجلوكوز بالدم عند القياس .

كما يشير الجدول أيضاً إلى وجود فروق دالة إحصائياً فى مستوى حمض اللاكتيك (LA) بالدم بعد آداء المجهود البدنى المستخدم فى الدراسة الحالية ، وذلك بمقارنته بمستواه فى حالة الراحة ، حيث بلغت قيمة اختبار «ت» للفروق المحسوبة (٨,٣٠) وهى أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى (٠,٠١) . وهذا يوضح أن شدة

المجهود المستخدم وفترة دوامة والتى بلغت فى المتوسط (١١,٤٢ ± ١,٧٣ ق) قد أدت إلى زيادة مستوى اللاكتيك بالدم نتيجة إتمام عملية الجلكزة اللاهوائية . وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كارلسون وآخرون (١٩٧٢) ودراسة سالتين وآخرون (١٩٧٦) (نقلاً عن ماجلشو ١٩٨٢) (١٣) ، كما تتفق مع نتائج دراسة ايركسون وفوربرج (١٩٧٨) (٥) والتى أجريت على سباحين فى مرحلة ١٦ سنة ، ودراسة تريفين (١٩٧٩) (١٧) والتى أشارت إلى زيادة تراكم حمض اللاكتيك بالدم عند سباحى السرعة (الشدة المرتفعة) بالمقارنة بسباحى التحمل ، كما تتفق ودراسة لاى ولين (١٩٨٢) (١١) ودراسة كايزو وآخرون (١٩٨٢) (٢) ويرجع الباحثان ذلك إلى أن المجهود البدنى المستخدم يؤدى إلى زيادة نشاط الدورة الدموية ، مما يزيد من كمية الدم التى تصل إلى العضلات العاملة ، وبالتالى زيادة حمض اللاكتيك الناتج الذى ينتشر خارج العضلات العاملة وفى مجرى الدم حيث ينقله إلى الكبد والقلب والألياف العضلية الأخرى الغير عاملة . وهذا يوضح الفروق الدالة فى مستوى حمض اللاكتيك بالدم بعد المجهود بالمقارنة بمستواه فى حالة الراحة . ومن خلال العرض السابق يتحقق الفرض الأول من الدراسة الحالية والذى يشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً فى مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك لصالح القياسات البعدية .

يشير الجدول رقم (٦) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى متغيرات الدم الكيميائية بعد أداء المجهود البدنى المستخدم فى تجربة الدراسة الحالية بالمقارنة بمستوياتها فى حالة الراحة ، حيث بلغت قيم اختبار « ت » المحسوبة مقادير أقل من قيمتها الجدولية والتى تبلغ (٢,٢٠١) عند مستوى (٠,٠٥) . وهذا يتفق مع ما ذكره لامب Lamb (١٩٨٤) (١٢ : ١٥٦) من أن المجهود الأقصى لا يحدث تغير دال فى مستوى الهيموجلوبين وخلايا الدم الحمراء والبيضاء .

كما يشير الجدول أيضاً إلى وجود فروق دالة إحصائياً فى مستوى الكرياتينين لصالح بعد المجهود البدنى المستخدم بالمقارنة بحالة الراحة ، حيث بلغت قيمة اختبار « ت » المحسوبة ٢,٣٣ وهى أكبر من قيمتها الجدولية والتى تبلغ ٢,٢ عند مستوى ٠,٠٥ ودرجة حرية ١١ . وهذا يتفق مع ما ذكره لامب (١٩٨٤) (١٢ : ١٥٦) . ويرجع الباحثان ذلك إلى أن زيادة المجهود المبذول وفترة دوامه ينشطان عملية تمثيل مصادر الطاقة ومنها البروتين (الأحماض الأمينية) والتى ينتج عنها الكرياتينين بجانب اليوريا واليورك أسد ، مما يظهر زيادة مستوى الكرياتينين بالدم بعد المجهود عند مقارنته بحالة الراحة . ومن خلال نتائج جدول (٦) يتحقق الفرض الثانى .

ونظراً لاحتواء العينة على سباحين من الذكور والإناث ، فإن جداول (٢) ، (٣) ، يشيرا إلى تكافؤ العينة فى المتغيرات قيد الدراسة قبل آداء المجهود البدنى المستخدم على الأرجوميتر ، كما يشير جدول (٥) إلى التكافؤ بين السباحين الذكور والإناث فى نفس المتغيرات فى القياسات البعدية ، حيث بلغت جميع قيم اختبار « ت »

للفروق المحسوبة قيماً أكبر من قيمتها الجدولية والتى تبلغ ٢,٢٢٨ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٣,١٦٩ عند مستوى ٠,٠١ ودرجة الحرية ١٠ . وقد يرجع ذلك إلى أن عينة البحث فى مرحلة عمرية لم تصل إلى المراهقة (تحت ١٢ سنة) . فتكون الفروق بينهما غير واضحة .

ويشير جدول رقم (١٠) إلى وجود ارتباط بسيط غير دال إحصائيًا بين مستوى إنزيم كرياتين الفوسفوكينيز والمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ، منها سبع ارتباطات سالبة وثلاثة موجبة ، حيث كانت قيم الارتباط أقل من القيمة الجدولية التى تبلغ ٠,٥٥ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٠,٦٨ عند مستوى ٠,٠١ . ويرى الباحثان أن عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والمتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة ، قد يرجع إلى اختلاف وظيفة كل منهم ، حيث أن هذا الإنزيم تعتمد وظيفته على تنظيم إعادة تكون الطاقة (ATP) من الـ CP والتى تعتبر ضمن العمليات اللاهوائية للحصول على الطاقة ، فى حين أن المتغيرات الفسيولوجية ترتبط بشكل مباشر بالعمل الهوائى والمعتمد على الأكسجين . كما يشير الجدول أيضاً إلى عدم وجود ارتباط دال بين مستوى الجلوكوز بالدم والمتغيرات قيد البحث ، عدا وجود ارتباط دال موجب مع السعة الحيوية المطلقة والنسبية ، حيث بلغت ٠,٧٢ ، ٠,٦٩ على التوالى وهى قيم أكبر من القيمة الجدولية . وهذا يتفق مع الرأى العلمى من حيث أنه كلما زاد زمن استمرارية المجهود المستخدم – كما فى الدراسة الحالية (١١,٤٢ ± ١,٧٣ ق) يزيد مستوى الجلوكوز بالدم نتيجة تحول الجليكوجين الكبدى إلى جلوكوز بالدم لمد العضلات بما تحتاجه بعد نضوب ما بها من جلوكوز مما يساعد على الاستمرار فى الآداء على الأرجوميتر ، وهذا يتطلب كمية أكبر من الأكسجين داخل الرئتين لإتمام عملية الجلكزة هوائياً .

كما يشير الجدول أيضًا إلى وجود ارتباط غير دال بين ناتج الجلكزة لا هوائيًا وهو حمض اللاكتيك ومتغيرات النبض فى حالة الراحة وعند الحد اللاهوائى وعند أقصى مجهود ، ونسبة الدهن المطلقة والنسبية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق والنسبى والمستوى الرقمى لمسافة ١٠٠ م حرة والسعة الحيوية المطلقة النسبية . ويرى الباحثان أن حمض اللاكتيك هو ناتج تمثيل الجليكوجين لاهوائياً فى حين أن المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة ترتبط بالعمل الهوائى مثل السعة الحيوية واستهلاك الأكسجين وهذا بالتالى يعطى ارتباط ضعيف غير دال بينهم . كما يرى الباحثان أنه على الرغم من أن الارتباط بين المستوى الرقمى ومتغيرات CPK والجلوكوز واللاكتيك غير دالة إلا أنها مرتفعة نسبيًا ، وهذا يتفق مع المنطق العلمى ، حيث أن زيادة مستوى حمض اللاكتيك تؤدى إلى الوصول إلى التعب مبكراً وبالتالى انخفاض السرعة أى المستوى الرقمى ، ولذلك فهى علاقة موجبة ، بينما العلاقة بين المستوى الرقمى ومتغيرات CPK والجلوكوز سالبة ، حيث أن الـ CPK محفز لإعادة تكوين الطاقة والجلوكوز مصدراً لها ، فزيادة مستواهما بالدم يؤدى إلى تحسن قدرة السباح

على الاستمرار فى الآداء على السرعة التى يؤديها ، مما ينقص من زمن الأداء أى تحسن المستوى الرقمى ، ومن خلال عرض نتائج جدول (١٠) يتحقق الفرض الثالث جزئياً .

ويشير جدول (١١) إلى عدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وناتج تحلله لا هوائياً فيما بينها بعد آداء المجهود البدنى المستخدم فى تجربة الدراسة الحالية . ويرى الباحثان أن الارتباط الضعيف السالب غير الدال بين الـ CPK والجلوكوز يتفق مع المنطق العلمى ، حيث أن الـ CPK محفز لإعادة تكون الطاقة من CP وذلك فى بداية الآداء ، ثم ينطلق الحصول على الطاقة إلى عملية الجلكزة اللاهوائية ثم الهوائية . وبالتالى تزيد الحاجة إلى الجلوكوز وتقل الحاجة إلى CPK ، وهذا يفسر العلاقة السالبة بينهما ، وهذا ينطبق أيضاً على العلاقة بين الـ CPK والـ LA والتى تعتبر ناتج تحلل الجلوكوز لا هوائياً . ومن خلال نتائج جدول (١١) يتحقق الفرض الرابع .

ويشير جدول (١٢) إلى عدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين إنزيم CPK والمتغيرات الكيميائية بسيرم الدم ، وبين الجلوكوز ونفس المتغيرات ، حيث أن قيم الارتباط المحسوبة أقل من القيمة الجدولية . فى حين هناك ارتباط دال سالب بين الجلوكوز والكرياتينين ، حيث بلغت قيمة الارتباط ٠,٥٥ وهى تعادل القيمة الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ . وقد يرجع ذلك إلى أن المتغيرات الكيميائية فى الدراسة الحالية مثل الهيموجلوبين وكرات الدم الحمراء ... إلخ ترتبط بوجود الأكسجين والذى يحمله الهيموجلوبين إلى الخلايا العضلية ، بينما وظيفة إنزيم CPK هى المساعدة فى إعادة تكوين الطاقة من الـ CP لاهوائياً ولذلك فإن الارتباط يكون من المنطقى غير دال إحصائياً بعد أداء المجهود البدنى فى الدراسة الحالية .

كما يشير الجدول أيضاً إلى وجود ارتباط دال إحصائياً سالباً بين حمض اللاكتيك وكلاً من متغيرى متوسط حجم كرة الدم الحمراء الواحدة ، ومتوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة ، حيث بلغت قيم الارتباط على التوالى – ٠,٥٩ ، – ٠,٥٧ . وهى قيم أكبر من قيمتها الجدولية التى تبلغ ٠,٥٥ عند مستوى ٠,٠٥ ، ٠,٦٨ عند مستوى ٠,٠١ . ويرى الباحثان أن الارتباط العكسى يتفق مع المنطق العلمى ، حيث أن حمض اللاكتيك ناتج عملية تمثيل الطاقة لا هوائياً ، بينما متوسط الهيموجلوبين داخل كرات الدم الحمراء يرتبط بشكل مباشر بعملية تمثيل الطاقة هوائياً فهو الذى يحمل الأكسجين للعضلات العاملة ، وهذا يفسر الارتباط العكسى بينهما ، ويلاحظ من نتائج الجدول أنه على الرغم من عدم وجود ارتباط دال إحصائياً فى معظم المتغيرات الأخرى ، إلا أن بعضها مرتفع نسبياً ، كما بين الجلوكوز وكرات الدم الحمراء ، والصفائح الدموية ، ومتوسط حجم الهيموجلوبين الكلى ، والنسبة المئوية لحجم كرات الدم الحمراء إلى الحجم الكلى للدم . ومن خلال عرض نتائج جدول (١٢) يتحقق الفرض الخامس جزئياً .

الاستنتاجات :

من خلال عرض النتائج ومناقشتها ، وفى حدود العينة والإجراءات المتبعة فى الدراسة الحالية ، يمكن استنتاج ما يلى :

١ ـ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية فى متغيرات إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك لعينة البحث الكلية .

٢ ـ لا توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية فى المتغيرات الكيميائية المختارة .

٣ ـ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية فى مستوى الكرياتينين لعينة البحث الكلية .

٤ ـ يوجد ارتباط دال موجب بين الجلوكوز والسعة الحيوية المطلقة والنسبية ، بينما لا يوجد ارتباط دال بين كلاً من CPK والجلوكوز وحمض اللاكتيك ، وبين بعض المتغيرات الفسيولوجية المختارة فى القياسات بعد آداء المجهود البدنى لعينة البحث الكلية .

٥ ـ يوجد ارتباط سالب دال إحصائياً بين الجلوكوز والكرياتينين ، وبين حمض اللاكتيك وكلاً من متوسط حجم الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة ، ومتوسط تركيز الهيموجلوبين داخل الكرة الحمراء الواحدة . فى حين لا يوجد ارتباط دال بين كلاً من CPK والجلوكوز وحمض اللاكتيك ، والمتغيرات الكيميائية الأخرى المختارة وذلك فى القياسات بعد آداء المجهود البدنى لعينة البحث الكلية .

التوصيات :

فى ضوء أهداف البحث واستنتاجاته ، يوصى الباحثان بما يلى :

١ ـ إجراء متغيرات الدراسة الحالية لإنزيمCPK والجلوكوز وحمض اللاكتيك على مختلف المراحل العمرية بعد سباحة مسافات متنوعة للتعرف على أثر المجهود المبذول فى السباقات على هذه المتغيرات .

٢ ـ أن تشتمل البرامج التدريبية التى يضعها المدربون على جرعات لتنمية تمثيل الطاقة لاهوائياً لتنشيط إفراز إنزيم كرياتين فوسفوكينيز وتقليل حمض اللاكتيك الناتج بعد المجهود .

٣ ـ تنمية السعة الحيوية واستهلاك الأكسجين باستخدام تدريبات التحمل داخل الماء وخارجه للعمل على تأخير وصول السباحين لمرحلة الإنهاك .

٤ ـ أهمية توافر أجهزة ومعامل التحاليل فى المراكز والمنشآت العلمية والرياضية حتى يمكن إجراء مثل هذه الدراسة والاستفادة منها فى متابعة وتقييم وتطوير البرامج التدريبية الموضوعة لفرق السباحة على مختلف مراحلها العمرية .

قـــائمة المـراجع

أولاً - المراجع العربية :

محمد برهومة : أثر أداء مـجهود هوائى ولا هوائى على بعض إنزيمات الكبد ، المؤتمر العلمى الثانى ، نحو مستقبل أفضل للرياضة فى مصر والعالم العربى ، ، كلية التربية الرياضية - جامعة أسيوط ، ابريل ١٩٩٦ م .

ثانياً - المراجع الأجنبية :

2- Caiozzo , V.J., Ellis , J.E., Azus , J.I., Vandagriff , R., Prietto , C.A., and Mc Master , W.C., : A comparison of gas exchange indices to detect the anaerobic threshold , **J. Appl. physiol ., vol 53 (5) :** 1184 - 1189 , 1982 .

3- Cerny , F.J., and Haralambie, G., : Exercise - Induced Loss of Muscle Enzymes, **Biochemistry of Exercise , International series on sport sciences , Human Kineties Publishers, Inc, vol.** 13. PP 441 - 45 , 1983 .

4- Costill , A., Branam, G., and Eddy, D., : Glucose ingestion at rest and during prolonged exercise , **J. Appl. Physiol ., 34 (6) :** 764 - 769 , 1973 .

5- Eriksson , B.O., and Furberg, J., : Biochemistry of Exercise , international series on sport sciences, volume 6., **Swimming Medicine , University pork press,** baltinore, 1973 .

6- Galbo , H. , Kjaer, M., Mikines, K., Christensen , N., Tronier , B., Hilsted, J., and Richter, E., : The influence of physical training on glucose turnover and hormonal responses in insulin-induced hypoglycemia, Biochemistry of exercise , **International series on Sport sciences , Vol. 13 , Human Kinetics publishers, Inc.,** PP. 675- 680, 1983 .

7- Gladden , L.B., yates, J.W., stremle, R.W., and stamford , B.A., : Gas exchange and lactate anaerobic threshold : inter-and intravaluator agreement, **J. Appl. Physiol., 58 (6) :** 2082 - 2089 , 1985 .

8- Hermansen , L., pruett , E., osnes, T., and Gierc , F., : Blood glucose and plasma insulin in response to maximal exercise and glucose infusion , **J. Appl. physiol ., 29 (1)** : 13 - 16 , 1970 .

9- John, David , costill , Michael , Joel , Willan , Dannell , and Joseph, M., : Effects of intense training on creatine kinase , cortisol, Glucose, Lactate , and hemoglobin , **Medicine and science in sports and exercise, vol. 20 (3) ,** PP. 255 - 259 , 1988 .

10- Kasten, A., : Effect of traning an anaerobic threshold , maximal arobic power , and anaerobic performance of preadolescent boys, Int., **J. Sports med. Vol. 1 (5)** , PP 281 - 286 , 1976 .

11- Lai, J.S., Lien, i.N., : Maximal Blood Lactic Acid concentration and its recovery course after Exhaustive Graded Treadmill exercise in young Men , Proceedings of the Fifth international Symposium on the Biochemistry of Exercise, Boston Massachusetts, **international Series on sport sciences, vol. 13 , Human kinetics publishens,** Inc. U.S.A, 1983 .

12- Lamb, D., : Physiology of Exercise , Responses & Adaptations, 2nd. Ed., **Macmillan publishing compony,** New York , U.S.A., 1984 .

13- Maglischo, E.W., : Swimming Faster , **Meyfield puplishing company .** California State University , Chico., U.S.A. 1982 .

14- Peter, A., Tomas, L., and Anthony , B., : Plasma adrenocorticotropin and cortisol responses to submaximal and exhaustion exercise , **J. Appl., Physiol., 55 (5)** : 1441 - 1444 , 1983 .

15- Pilis, W., Langfort , J., Pilshiak , A., Pyzik, M., Btasiak, M., : Plasma Lactate dehydrogenase and creatin kinase after anaerobic exercise, Int. , **J., sports, Med., vol 9 (2)** , PP : 102 - 3 , 1988 .

16- Pruett, E., : Plasma insulin concentration during prolonged work at near maximal oxygen uptake , **J. Appl. Physiol., 29 (2)** : 155 - 158 , 1970 .

17- Treffene, R.J., : Difference in sprint and endurance swimmers in plasma lactate and heart responses in controlled swimming , **Tech., vol. 30 (5)** , PP. 39 - 44 , 1979 .

18- Yeh , M.P., Gardner, R.M., Adams, T.D., yanowit , F.G., and crapo, R.O., : Anaerobic threshold : Problems of determination and validation , **J. Appl. Physiol ., : Respirat . Environ . Exercise physiol ., vol. 55 (4) :** 1178 - 1188 , 1983 .