"تأثير بعض المكملات الغذائية المضادة للأكسدة علي مستوي نشاط إنزيم الكرياتين كينيز وحامض اللاكتيك ومعدل النبض كمؤشرات للتعب والألم العضلي "

د/ هيثم عبد الحميد احمد داود

مقدمة ومشكلة البحث :

يرتبط التدريب الرياضـــي بنظريات وأســس العلوم الأخرى المختلفة والتي يعتمد عليها فـــي تشكيل معارفه ومعلوماته وطرقه المختلفة ، وبهذا فإن التدريب الرياضي هو محصـــلة ذلـــك المـــزيج المترابط من العلوم الأخرى ، مثل علم التدريب وعلم الفسيولوجي وعلم التغذية والتشـــريح والتربيـــة الصحية. (٦ : ٢)

ومما لاشك فيه أن ممارسة التدريب الرياضي تؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية تشمل كل الأجهزة الداخلية للجسم كما أن عملية التكيف الفسيولوجي و استجابة أجهزة الجسم لأداء حمل بدني تتم عن طريق مجموعة مختلفة من أجهـــزة الجسم . (١ : ١٢١) (٣ : ١) .

كما أن حمل التدريب يمثل القاعدة الأساسية للتدريب الرياضي ، بل يعتبر من أهـــم العوامـــل التي تشكل مفهوم التدريب الرياضي والبناء الأساسي لتحقيق المستويات العليا ، ولهذا السبب لن يتوقف البحث والتدقيق في مجال حمل التدريب والجهد البدني . (٣ : ١١)

وتعتبر ظاهرة التعب **Fatigue** من المظاهر الفسيولوجية المرتبطة بعمليات التدريب الرياضي ، وهو يعتبر ظاهرة إيجابية إذا ما تم تقنين حمل التدريب بشكل يتفق مع الأسس النظرية والفسيولوجية ، ولكنها في حالة عدم تحقيق ذلك تتحول إلى ظاهرة سلبية ، حيث تعتبر ظاهرة الإجهاد أو التـــدريب الزائد من المظاهر السلبية التي يجب عدم الوصول بالرياضي إليها وتجنبها بصفة مستمرة. (٤ : ١٥)

وقد واكب التقدم في شتى مجالات الرياضة القمية زيادة حادة في حجم الأحمـــال التدريبيـــة ، والذي من شأنها أن يزيد من العبء الذي يقع على الرياضي ، مما يؤكد ضـــرورة التخطـــيط الســـليم لحمل التدريب ومعرفة الطرق والوسائل التي يمكن أن تقلل هذا العبء الفسيولوجي (٤ : ١١)

ويصاحب حدوث التعب والإجهاد في العضلة حدوث زيادة في الإنزيمات بالدم وبالأخص إنزيم الكرياتين كينيز (CK) وهو أحد أنواع الإنزيمات الناقلة والذي له أهمية بالغة في نشـــاط العضـــلات الهيكلية ، ويؤكد ذلك إيدي.م ، أوجاتا.هـــ **Ide.M , Ogata.H** (١٩٩٧) على أن ارتفاع إنزيم CK بعد الأداء يدل على حدوث تلف بالأنسجة العضلية . (١٦)

ويتفق معه أورتبلاند.ن وآخرون **Ortenblad . N , et al** (١٩٩٧) في أن أداء التمرينات القصوى ذات المدى القصير يعمل على زيادة مستوى نشاط إنزيم CK والذي يعتبر مؤشراً على الألم العضلي وحدوث تمزقات بالعضلة . (٢٣)

---

* مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم – جامعة حلوان

Scanned with MOBILE SCANNER

وينقسم الألم العضلي إلى نوعين هما : الألم العضلي سريع الحدوث **Acute Muscle Soreness** والذي يشعر فيه الرياضي بالألم العضلي الحاد أو سريع الحدوث بعد انتهاء التدريب مباشرة أو أثناء التدريب ، ويرجع سبب هذا الألم إلى تجمع مخلفات التمثيل الغذائي للتدريب مثل اللاكتات أو استسقاء الأنسجة **Tissue Edema** والذي يحدث نتيجة انتقال السوائل من الدم إلى الأنسجة كالذي يحدث أثناء تدريبات القوة والتحمل ، وعادة ما يختفي هذا الألم خلال مدة لا تتجاوز عدة ساعات ، والنوع الأخر هو الألم العضلي المتأخر **Delayed – Onset Muscle Soreness** حيث يحدث بعد التدريب بيوم أو يومين ، وقد يكون من أسبابه عمليات التلف البنائي فى الأغشية العضلية . (٤ : ٤٥)

والذرات الشاردة التي تنتج بسبب الاختزال الجزئى للأكسيجين O_2 وغيره من المركبات الأخرى تسبب مضاعفات خطيرة للأنسجة والأعضاء الحيوية فى الجسم وخصوصاً الأنسجة الخلوية ، كما أثبتت الأبحاث الحديثة أيضاً دور الشوارد الحرة السلبي على مستوى الأداء وسرعة حدوث التعب وزيادة الإحساس بالألم العضلى **Muscular Soreness** الذي يستمر بعد الجهد البدني لعدة أيام .

(١٤ : ١) (٤ : ١٨٢)

كما أثبتت الأبحاث الحديثة العلاقة بين زيادة توالد الشوارد الحرة بالجسم وزيادة إنزيم **CK** وعلاقتهما بزيادة الإحساس بالألم والتعب العضلي ، وقد تناول أكثر من بحث مستوى نشاط إنزيم **CK** كمؤشر فسيولوجي للألم العضلي دون الرجوع لقياس الألم العضلى ذاته ، ومن هنا يأتى أهمية دور مضادات الأكسدة وخاصة مضادات الأكسدة الطبيعية المتمثلة فى المكملات الغذائية **Supplements** والتي تحتوي على عدد من العناصر الأساسية وغير الأساسية ، حيث أن الغرض الأساسي منها هو إمداد الجسم بمواد مختلفة في منتج واحد . (٢٦ : ٢٧٢) (٢٧ : ٥٤)

ومصادر المكملات الغذائية لمضادات الأكسدة يجب أن تحتوي على العديد من الفيتامينات مثل : فيتامين **E , C** ، وعلى كمية من المعادن مثل المغنسيوم ، الزنك ، السلينيوم ، بيتا-كاروتين **Beta-Carotene** ، والنحاس ، والمنجنيز .

حيث لا تكفي المقادير اليومية العادية من مضادات الأكسدة في توفير ما يحتاج إليه الرياضي ، لذلك يجب أن يتناول الرياضي بالإضافة إلى احتياجاته اليومية من مضادات الأكسدة المزيد من الفواكه والخضراوات لتوفير أكبر كمية ممكنة من مضادات الأكسدة من خلال التغذية الطبيعية المتوازنة . (٤ : ١٨٤) (١٥ : ٥١)

وتتلخص مشكلة البحث في محاولة الباحث إيجاد بعض الحلول التطبيقية للتغلب على مشكلة التعب والألم العضلي الذي يصاحب أداء التمرينات البدنية وبخاصة التمرينات العنيفة ذات المدى القصير والتي قد تؤدي إلى بعض التمزقات العضلية ، وذلك من خلال التعرف على تأثير بعض المكملات الغذائية الطبيعية المقترحة على مستوى نشاط إنزيم **CK** ومستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم كمؤشرات للتعب والألم العضلي ، وبعض المتغيرات الفسيولوجية الأخرى مثل النبض ، حيث يصاحب حدوث التعب والإجهاد بالعضلة حدوث زيادة في إنزيم **CK** وحامض اللاكتيك ، وكما انه

Scanned with MOBILE SCANNER

من المتوقع زيادة هذه المتغيرات في الدم بعد أداء المجهود البدني ، فإنها تقل بتناول المكملات الغذائية المضادة للأكسدة ، ولذلك فإن الدراسة الحالية تحاول الكشف عن تلك العمليات الحيوية الهامة والمؤثرة على الأداء .

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى محاولة تحقيق الأهداف التالية :

١- التعرف على مستوى نشاط إنزيم CK وحامض اللاكتيك في الدم ومعدل النبض بعد أداء المجهود البدني اللاهوائي وخلال فترة الاستشفاء لدى المجموعة الضابطة .

٢- التعرف على تأثير المكملات الغذائية المقترحة على مستوى نشاط إنزيم CK وحامض اللاكتيك في الدم ومعدل النبض بعد أداء المجهود البدنى اللاهوائي وخلال فترة الاستشفاء لدي المجموعة التجريبية .

٣- مقارنة بين مجموعتي الباحث الضابطة والتجريبية في مستوى نشاط إنزيم CK وحامض اللاكتيك في الدم ومعدل النبض بعد أداء المجهود البدنى اللاهوائى وخلال فترة الاستشفاء .

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياسات البعدية في مستوى نشاط إنزيم CK وحامض اللاكتيك ومعدل النبض لصالح القياس البعدي لدى المجموعة الضابطة .

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياسات البعدية في مستوى نشاط إنزيم CK وحامض اللاكتيك ومعدل النبض لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية .

٣- توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مستوى نشاط إنزيم CK وحامض اللاكتيك ومعدل النبض لصالح المجموعة التجريبية بالنسبة للقياسات البعدية .

الدراسات المرتبطة :

١- **قام فرانكلين . م ، كرير . د وآخرون** (١٩٩١) بدراسة " **تأثير التدريب باستخدام الأثقال على نشاط إنزيم CK وحجم بلازما الدم** " وقد اشتملت العينة على ١٦ فرد تراوح أعمارهم ما بين (١٨ - ٣٨) وكان الغرض من الدراسة معرفة مدى التغير في إنزيم CK وبلازما الدم بعد انتهاء الموسم التدريبي ، وقد دلت النتائج على وجود علاقة طردية بين شدة المقاومة في التدريب وبين نسبة التغير في إنزيم CK وبلازما الدم . (١٢)

٢- **قام أجويز كار** (١٩٩٤) بدراسة " **تغيرات إنزيمات LDH , CK , ALD بعد أداء التمرينات ذات الشدة القصوى لدى الرياضيين** " وقد اشتملت العينة على ٣٣ فرد ، وكان الحمل البدني عبارة عن تمرين على العجلة الأرجومترية لمدة ٣٠ ث وتكرار ذلك لمدة ثلاث مرات مع

فترات راحة من ٦ - ٨ دقائق ، وقد تم سحب عينات الدم بعد الأداء بفترة ٦ ساعات ، وقد دلت النتائج على زيادة الإنزيمات قيد البحث بعد أداء المجهود البدني ، كما تم التوصل إلى أن زيادة نسبة نشاط الإنزيمات تعتمد على فترة دوام التمرين وليس على شدته . (٢١)

٣- قام ليجر . ل . أ (١٩٩٤) بدراسة " **تأثير التدريب المستمر والمتقطع على ATP-PC , CPK , AK , "M & H" LDH في العضلات الهيكلية والقلب والكبد** " وقد اشتملت العينة على ١٦ لاعب من لاعبي المسافات الطويلة والقصيرة ، وقد دلت النتائج على ارتفاع نسبة نشاط إنزيمات CPK , M.LDH بعد أداء التدريب المتقطع ، بينما ارتفع نشاط إنزيم H.LDH و AK بعد أداء التدريب المستمر . (١٨)

٤- قام بيرلموتير . ج ، بيس . سي (١٩٩٧) بدراسة " **نشاط إنزيمات السيرم بعد أداء تمرينات الشدة القصوى لدى الرجال الأصحاء** " وكانت الإنزيمات موضوع الدراسة هي إنزيمات CPK , LDH , SGOT , SGPT وقد استهدفت الدراسة معرفة العلاقة بين ارتفاع هذه الإنزيمات ورجوعها إلى معدلها الطبيعي بالنسبة لعينة الدراسة ، وقد اشتملت العينة على ١٦ شخص منهم ثمانية مدربين وثمانية غير مدربين ، وقد تم أداء الحمل على جهاز الجري ، وتم أخذ عينات الدم قبل الأداء وبعد ٣٠ ق ، ٦٠ ق ، ١٢٠ ق ، ٤ ساعات ، ٦ ساعات ، ٢٤ ساعة ، وقد دلت النتائج على وجود زيادة دالة في نسبة نشاط إنزيمات CPK , LDH , SGOT وبالنسبة لإنزيم CPK , LDH فقد عادوا إلى معدلهما الطبيعي خلال من ٢ - ١٢ ساعة بعد انتهاء الأداء ، بينما رجع إنزيم SGOT إلى معدله الطبيعي خلال من ٤ - ٦ ساعات بعد انتهاء الأداء . (٢٤)

٥- قام ماك براید وآخرون (١٩٩٨) بدراسة " **تأثير تمرينات المقاومة على الشوارد الحرة** " وقد هدفت الدراسة إلى التعرف على علاقة التمرينات عالية الشدة وفيتامين (E) بالشوارد الحرة ، وقد اشتملت عينة البحث على (١٢) من لاعبي رفع الأثقال من الذكور قسمت على مجموعتين ، مجموعة تجريبية تناولت ١٢٠٠IU يومياً لمدة أسبوعين ، ومجموعة ضابطة تناولت حبوب سليولوزية لنفس المدة ، وقد دلت النتائج على حدوث زيادة في إنزيم CK بعد التمرين ، كما زادت مادة المالون داي ألدهايد في البلازما بمعدل كبير لدى المجموعة الضابطة ، مما يدل على فيتامين (E) ربما يقلل من تلف الأنسجة العضلية . (٢٠)

٦- قام إتو.هـ وآخرون (٢٠٠٠) بدراسة " **تناول فيتامين E وعلاقته بخفض نسبة إرتشاح الإنزيمات المضادة للأكسدة بعد التدريب على الجري لمدة ستة أيام متعاقبة** " وقد هدفت هذه الدراسة إلى اختبار ما إذا كان تناول فيتامين E قد يخفف من زيادة إنزيمات السيرم كعلامة غير مباشرة لتلف العضلات بعد أداء التدريب على الجري بشكل مفاجىء أم لا ، وقد اشتملت عينة البحث على ١٤ متسابق من الذكور منهم مجموعة تجريبية تناولت فيتامين E بمقدار ١٢٠٠ IU يومياً ، وذلك قبل الأداء بحوالي ٤ أسابيع وأيضاً أثناء الأداء لمدة ستة أيام ، وقد

Scanned with CamScanner MOBILE SCANNER

تم الأداء على جهاز السير المتحرك لمسافة ٤٨ كم ، وتم قياس عدة متغيرات منها LDH,CK و المالون داي ألدهايد ، وقد دلت النتائج على أن تناول فيتامين E زاد من مادة Alpha-Tocopherols في السيرم ، مع خفض نسبة نواتج أكسدة الليبيدات كما انخفض مستوى نشاط إنزيم CK في الدم . (١٧)

٧- قام **توميسون.د وآخرون (٢٠٠١)** بدراسة " **الألم العضلي والإصابات المختلفة بعد أداء الجري لمسافات طويلة متقطعة مع تناول كميات كبيرة من فيتامين C** " وقد اشتملت عينة البحث على ٩ لاعبين ، تناولوا جرعة ٢ مج من فيتامين C قبل التمرين بساعتين وذلك بالنسبة للمجموعة التجريبية ، أما المجموعة الضابطة فقد تناولوا الحبوب السليولوزية ، وتم أداء الحمل البدني لمدة ٩٠ق متقطعة من الجري ، وقد زادت نسبة فيتامين C وإنزيم CK لكلتا المجموعتين ، مع عدم الإحساس بالألم العضلي بالنسبة للمجموعة التجريبية . (٢٨)

٨- **قام بيتون ل.جى وآخرون (٢٠٠٢)** بدراسة " **العلاقة بين النشاط البدني وتوتر الأكسدة لدى السيدات** " حيث هدفت الدراسة إلى التعرف على ما إذا كان تناول فيتامين E قد يمنح الأنسجة الخلوية داخل العضلات حماية ضد التمزقات أثناء أداء التمرينات البدنية ، وذلك عن طريق ثبات مكونات الخلية ، وأيضاً عن طريق محاربة الشوارد الحرة ، حيث اشتملت عينة البحث على ١٦ لاعب من الشباب ، وقد تناولت المجموعة التجريبية ١٢٠٠ IU من فيتامين E ، بينما تناولت المجموعة الضابطة الحبوب السليولوزية ، وقد دلت النتائج على دور فيتامين E في خفض نسبة التمزقات العضلية الناتجة عن التمرينات البدنية وذلك لدى المجموعة التجريبية . (٩)

مصطلحات البحث :

الكرياتين كينيز : (CK)

أحد الإنزيمات الناقلة (TRANFERASES) ويعمل على إسراع التفاعل الخاص بإنتاج (ATP) من ADP, PC وهو من ضمن إنزيمات العضلات الهيكلية . (١٦ : ١٢)

ذرات الأكسجين الشاردة : OXYGEN FREE RADICALS

هي المركبات النشطة التي تنشأ في الجسم بدرجة كبيرة أثناء الوظائف الخاصة بالتمثيل الغذائي العادية ، لأنها تفقد أحد الإلكترونات وبذلك فإنها تحتوي على إلكترونات غير مزدوجة ، وبذلك تسبب تلفاً للأنسجة والخلايا . (٨ : ٩٠)

مضادات الأكسدة : ANTIOXIDANTS

هي عبارة عن نظام دفاعي ضد الأكسجين الذي تسببه الشوارد الحرة لحماية خلايا الجسم من أضرار الأكسجين وتتكون مضادات الأكسدة من بعض الإنزيمات التي يصنعها الجسم ، بالإضافة إلى بعض العناصر الغذائية التي يتناولها الإنسان ضمن طعامه اليومى ، (٨ :٩٣) (١٩ : ٨٧)

المكملات الغذائية : FOOD SUPPLEMENTS

هي عبارة عن مكملات تحتوى على عدد من العناصر الأساسية وغير الأساسية أو الثانويـــة ، حيث أن الغرض الأساسي منها هو إمداد الجسم بمواد مختلفة ، لكي تحمى الجسم من مشـــاكل نقـــص الفيتامينات أو المعادن. (٢٢ : ٤٦)

الألم العضلي : MUSCLE SORENESS

هو ظاهرة تحدث للعضلة خلال المراحل الأخيرة لأداء مجموعة من التمرينات وخلال فترة الاستشفاء ، بعد التدريب مرتفع الشدة . (٤ : ٤٥)

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبى بتصميم القياس (القبلى - البعدى - البعدي) على مجموعتين ضابطة وتجريبية ، تقوم المجموعتين بأداء العدو لمسافة ٤٠٠ متر وهو مجهود لاهوائى .

عينة البحث :

وقد أجريت تجربة البحث على عينة قوامها (٢٠) متسابق منهم (١٠) متســـابقين كمجموعـــة ضابطة ، و(١٠) متسابقين كمجموعة تجريبية ، من متسابقى الدرجة الأولى فى ألعاب القـــوى علـــى مستوى الجمهورية الذين تتراوح أعمارهم من (٢٠ - ٢٣ سنة) من أندية الزمالك والأهلـــى ، وتـــم اختيارهم بالطريقة العمدية العشوائية .

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء

لعينة البحث فى متغيرات السن - الطول - الوزن للمجموعة الضابطة ن= ١٠

المتغيـــرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
الســـن	ســـنـــة	٢١,٧١	١,٦٨	٠,٤٦٩
الـــوزن	كجـــم	٧٢,٣٣	٥,٠٥	- ٠,٠٥٦
الطـــول	ســـم	١٦٩,١٩	٧,٣٦	٠,٣٣٧

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الالتواء لمتغيرات السن والوزن والطول قد تراوحت ما بين (+ ٣ ، - ٣) مما يدل على تجانس عينة البحث .

Scanned with MOBILE SCANNER

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والالتواء

لعينة البحث في متغيرات السن – الطول – الوزن للمجموعة التجريبية ن= ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
السن	سنة	٢١,١٢	٢,٢٠	١,٣٨
الوزن	كجم	٧١,٨٦	٤,٩٨	٠,٣٢٧
الطول	سم	١٧٠,١٤	٩,٨٧	٠,٤٧٤

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الالتواء لمتغيرات السن والوزن والطول قد تراوحت ما بين (+ ٣ ، - ٣) مما يدل على تجانس عينة البحث .

شروط اختيار عينة البحث

- تطوع اللاعبين حيث كان لدى اللاعبين رغبة المشاركة فى البحث والاستعداد لسحب عينات الدم بدافع شخصى دون إجبار من الباحث أو مدرب اللاعب أو ناديه ، وذلك حتى يضمن الباحث أن يخرج كل متسابق أقصى ما عنده من جهد لضمان الوصول إلى أفضل النتائج الممكنة ، وكذلك ضمان استمرار العينة لنهاية التجربة .
- المستوى البدنى والرياضى العالى ، وتقارب المستوى الرقمى لكل مجموعة من اللاعبين ، أثناء أداء الجهد البدنى .
- تعريف عينة البحث بما سيتم تناوله من مكملات غذائية وتنفيذه من جهد بدنى .
- التأكد من الحالة الصحية للاعبين عن طريق كشف طبى بواسطة طبيب .
- التأكد من عدم بذل مجهود سابق للقياسات يؤثر سلبياً على نتائج القياس .

أدوات جمع البيانات :

١- قياس الطول بجهاز الرستاميتر .
٢- قياس الوزن باستخدام ميزان طبى .
٣- قياس معدل النبض باستخدام طريقة الجس من على الشريان الكعبري .
٤- مجموعة من السرنجات البلاستيكية المعتمدة حجم ٣ سم ماركة " Amico " بالإضافة إلى مواد مطهرة وقطن وبلاستر .
٥- مجموعة من الأنابيب الزجاجية الخاصة المصمتة لوضع الدم والمواد الحافظة للتجلط (الهيبارين) وإتمام عملية فصل الدم بها .
٦- جهاز الطرد المركزي لفصل مكونات الدم .
٧- صندوق ثلج " Ice Box " به ثلج مجروش لوضع أنابيب مصل الدم لحين نقلها إلى المعمل .
٨- استمارة جمع بيانات اللاعبين صممها الباحث لتسجيل البيانات بها * مرفق ١ .

Scanned with MOBILE SCANNER

وفيما يلي توضيحاً للأسلوب التنفيذي لتطبيق تجربة البحث :

تجمع اللاعبون في تمام الساعة التاسعة صباحاً يوم الأربعاء الموافق ٩ / ٤ / ٢٠٠٣ وذلك بمقر كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة - جامعة حلوان بمضمار ألعاب القوى ، وقد تم التأكد مما يلي :

١- مراعاة عدم تناول أي وجبة قبل البدء في القياس بـ (٨) ساعات .

٢- مراعاة عدم بذل أي مجهود بدني قبل البدء في القياس .

٣- التأكد من أداء عملية الإحماء قبل البدء في الأداء .

٤- تم قياس الطول والوزن لكل لاعب لكلا المجموعتين وذلك في المضمار قبل الأداء .

٥- تم قياس معدل النبض باستخدام طريقة الجس من على الشريان الكعبري واللاعبون جالسون في المضمار قبل أداء الإحماء ، ثم تم إعادة القياس بعد أداء الجهد البدني قيد البحث ، ثم بعد ساعة من انتهاء الأداء ، وذلك لكلا المجموعتين .

٦- تم سحب عينات الدم في المضمار بعد القياسات السابقة وقبل أداء الإحماء ، ثم تم إعادة السحب بعد أداء الجهد البدني قيد البحث ، ثم بعد ساعة من انتهاء الأداء ، وذلك لكلا المجموعتين .

٧- تم إعطاء المكمل الغذائي المقترح بعد أخذ عينة الدم الأولى وذلك قبل الأداء بساعة للمجموعة التجريبية ، وقد تم تحديد هذا الزمن حيث يعتبر الزمن المتوقع لامتصاص المكمل الغذائي وتمثيله داخل الجسم بناء على رأي الخبراء والمتخصصين في مجال الصيدلة والتحاليل .

٨- تم إعطاء جرعة ثانية من المكمل الغذائي بعد انتهاء الجهد البدني وبعد سحب عينات الدم بالنسبة للقياس البعدي مباشرة ، وذلك للمجموعة التجريبية .

٩- عينات الدم المسحوبة في كل مرة قياس كانت بواسطة سرنجات حجم (٣ سم) ، وقد تم سحب عينات الدم بواسطة طبيب تحاليل .

المكمل الغذائي قيد البحث :

استخدم الباحث مكمل غذائي طبيعي مضاد للأكسدة قام بإعداده بنفسه بالتعاون مع وكيل كلية الصيدلة للدراسات العليا والبحوث - جامعة القاهرة ، وبمساعدة مصنع شركة مصر كافيه بالعاشر من رمضان ، فقد قام الباحث بالإطلاع على المراجع العلمية التي تناولت موضوع مضادات الأكسدة ، كما تم أيضاً تجميع عدد كبير من الدراسات الأجنبية التي تناولت هذا الموضوع ، للتعرف على نوعية مضادات الأكسدة الغذائية والكميات المناسبة منها ، ثم تم تحديد العناصر المطلوبة من المواد الغذائية لتكوين المركب الغذائي المقترح ، وهي عبارة عن فيتامين E ( ) والبيتا-كاروتين ، والمنجنيز ، وقد

Scanned with MOBILE SCANNER

مرض الباحث على استخدام مواد طبيعية تماما تحتوي على هذه العناصر حتى لا يكـون هنـاك اي تأثير للمواد الحافظة أو الملونات على المكمل الغذائي ، وان تكون طازجة ، وتم اختيار المواد الغذائية المجموعة الآتية :

- برتقال وجزر لاحتوائهما على فيتامين C والبيتا-كاروتين .
- زيت جنين القمح لاحتوائه على فيتامين E والمنجنيز .
- عسل نحل بري لضمان فائدته الغذائية العالية ولاحتوائه على فيتامين C ومعادن مثل النحاس والمنجنيز وبعض الإنزيمات .

ثم تم تحديد نسب المواد الغذائية للمكمل الغذائي وهي كالآتي :

جدول (٣)

نسب ومكونات المكمل الغذائي

المادة الغذائية	النسبة المئوية لكل لتر ماء
مسحوق سريع الذوبان (جزر + برتقال)	١٠%
زيت جنين القمح	٦%
عسل نحل	١٠%

حيث تناولت المجموعة التجريبية مقدار ٥٠٠ مللي لتر من المحلول على جرعتين قبل الأداء بساعة وبعد الأداء مباشرة .

وقد تم تحديد هذه النسب وفقاً لمتطلبات الفرد اليومية من هذه العناصر طبقاً لـدليل المنتجـات الطبيعية الأمريكي ، ودليل الأدوية المصرية . (٧ : ٧١)

المعالجات الإحصائية للبيانات :

- المتوسط الحسابي لتوصيف عينة البحث .
- الانحراف المعياري لتوصيف عينة البحث .
- الالتواء لتوضيح مدى تجانس عينة البحث
- الإحصاء اللابارامتري وذلك باستخدام الاختبارات الآتية :

(أ) كريسكل ويلز (ب) مان ويتني

(جـ) ويل كوكسون

للحصول على دلالة ومعنوية الفروق لمتغيرات البحث .

Scanned with MOBILE SCANNER

عرض النتائج :

سوف يتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وفقاً للأسلوب الإحصائي المستخدم :

أولاً : تحليل التباين بين قياسات البحث الثلاث (قبلي – بعدي – بعدي بـــ ٦٠ ق) :

جدول (٤)

تحليل التباين بين قياسات البحث (قبلي – بعدي – بعدي بـــ ٦٠ ق) بالنسبة للمجموعة الضابطة

القياسات	المجموعات	متوسط الرتب	قيمة كا٢	احتمالية الخطأ	الدلالة
إنزيم CK	قبلي	٥,٨٠	٢٠,٥٣٨	٠,٠٠١	دال
	بعدي	١٧,٣٥			
	بعدي بـــ ٦٠ ق	٢٣,٣٥			
حامض اللاكتيك	قبلي	٥,٨٠	٢٥,٠٦١	٠,٠٠٣	دال
	بعدي	٢٥,٥٠			
	بعدي بـــ ٦٠ ق	١٥,٢٠			
النبض	قبلي	٨,٤٥	٢٠,٨١٠	٠,٠٠٧	دال
	بعدي	٢٥,٥٠			
	بعدي بـــ ٦٠ ق	١٢,٥٥			

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائيا بين قياسات البحث الثلاث (قبلي – بعدي – بعدي بـــ ٦٠ق) في جميع متغيرات البحث بالنسبة للمجموعة الضابطة .

جدول (٥)

تحليل التباين بين قياسات البحث (قبلي – بعدي – بعدي بـــ ٦٠ ق) بالنسبة للمجموعة التجريبية

القياسات	المجموعات	متوسط الرتب	قيمة كا٢	احتمالية الخطأ	الدلالة
إنزيم CK	قبلي	٧,٠٠	١٤,٧٤٠	٠,٠٠٦	دال
	بعدي	٢١,٤٥			
	بعدي بـــ ٦٠ ق	١٨,٠٥			
حامض اللاكتيك	قبلي	١١,٥٥	١٩,٦٦١	٠,٠٠٨	دال
	بعدي	٢٥,٥٠			
	بعدي بـــ ٦٠ ق	٩,٤٥			
النبض	قبلي	١٠,٣٥	١٩,٦٨٩	٠,٠٠١	دال
	بعدي	٢٥,٥٠			
	بعدي بـــ ٦٠ ق	١٠,٦٥			

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائيا بين قياسات البحث الثلاث (قبلي – بعدي – بعدي بـــ ٦٠ق) في جميع متغيرات البحث بالنسبة للمجموعة التجريبية .

Scanned with MOBILE SCANNER

ثانياً : المقارنة بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في متغيرات البحث :

جدول (٦)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث في القياس القبلي

المتغيرات	المجموعة	متوسط الرتب	Z	احتمالية الخطأ P	الدلالة
إنزيم CK	ضابطة	١٠,٧٠	٠,١٥١	٠,٨٨	غير دال
	تجريبية	١٠,٣٠			
حامض اللاكتيك	ضابطة	١١,٠٥	٠,٤١٦	٠,٦٧٧	غير دال
	تجريبية	٩,٩٥			
النبض	ضابطة	١٠,٦٥	٠,١١٩	٠,٩٠٥	غير دال
	تجريبية	١٠,٣٥			

يتضح من الجدول (٦) عدم وجود فروق دالة إحصائيا في جميع متغيرات البحث بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية .

جدول (٧)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث في القياس البعدي مباشرة

المتغيرات	المجموعة	متوسط الرتب	Z	احتمالية الخطأ P	الدلالة
إنزيم CK	ضابطة	١١,١٠	٠,٤٥٤	٠,٦٥٠	غير دال
	تجريبية	٩,٩٠			
حامض اللاكتيك	ضابطة	١١,٧٠	٠,٩٠٧	٠,٣٦٤	غير دال
	تجريبية	٩,٣٠			
النبض	ضابطة	١٢,٠٠	١,١٤٠	٠,٢٥٤	غير دال
	تجريبية	٩,٠٠			

يتضح من الجدول (٧) أنه كان هناك انخفاض في مستوى نشاط إنزيم CK ومستوى تركيز حامض اللاكتيك لصالح مجموعة البحث التجريبية إلا أنها لم تكن دالة إحصائياً ، وأيضاً عدم وجود فروق دالة إحصائيا في متغير النبض بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية .

Scanned with CamScanner MOBILE SCANNER

جدول (٨)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث في القياس البعدي بـــ ٦٠ ق

المتغيرات	المجموعة	متوسط الرتب	Z	احتمالية الخطأ P	الدلالة
إنزيم CK	ضابطة	١٤,٨٠	٣,٢٥٠	٠,٠٠١	دال
	تجريبية	٦,٢٠			
حامض اللاكتيك	ضابطة	١٥,٣٠	٣,٦٣٠	٠,٠٠٥	دال
	تجريبية	٥,٧٠			
النبض	ضابطة	١٢,٢٥	١,٣٥٢	٠,١٧٦	غير دال
	تجريبية	٨,٧٥			

يتضح من الجدول (٨) وجود فروق دالة إحصائيا في متغيرات إنزيم **CK** ومستوى تركيز حامض اللاكتيك ، بينما لم توجد فروق دالة إحصائياً في متغير النبض بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية .

جدول (٩)

النسب المئوية لمعدلات تغير القياسات بعد الأداء وبعد ٦٠ ق عن قبل الأداء للمجموعة الضابطة

المتغيرات	وحدة القياس	قبل الأداء	بعد الأداء	% بعد الأداء عن قبل الأداء	بعد ٦٠ ق	% بعد ٦٠ق عن قبل الأداء	% بعد ٦٠ق عن بعد الأداء
إنزيم CK	IU/L.	١٥٩,٣٠	٢٦٤,٩	٦٦,٢٩	٣٢٣	١٠٢,٧٦.	٢١,٩٣
حامض اللاكتيك	مللي مول/لتر	١,٤٣	٧,٢٥	٤٠٦,٩٩	٢,٠٦٩	٤٤,٦٨	٧١,٧٦ -
النبض	نبض/دقيقة	٧١,٨	١٦١,٤	١٢٤,٧٩	٧٤,٦	٣,٨٩	٥٣,٧٧ -

يتضح من الجدول (٩) النسب المئوية لمعدلات تغير القياسات بعد الأداء وبعد ٦٠ ق عن قبل الأداء للمجموعة الضابطة ، ويلاحظ ارتفاع النسبة المئوية للتغير بعد الأداء مباشرة عن القياس القبلي في جميع المتغيرات ، وقد رجع معدل النبض إلى معدله الطبيعي تقريباً في القياس بعد ٦٠ ق كما في القياس القبلي ، حيث كانت هناك زيادة بسيطة في معدل القلب للتخلص من باقي حامض اللاكتيك .

Scanned with MOBILE SCANNER

جدول (١٠)

النسب المئوية لمعدلات تغير القياسات بعد الأداء وبعد ٦٠ ق عن قبل الأداء للمجموعة التجريبية

المتغيرات	وحدة القياس	قبل الأداء	بعد الأداء	% بعد الأداء عن قبل الأداء	بعد ٦٠ ق	% بعد ٦٠ق عن قبل الأداء	% بعد ٦٠ق عن بعد الأداء
إنزيم CK	IU/L	١٦٢,٣	٢٥١,٢	٥٤,٧٨	٢٣٤,٢	٤٤,٣	٦,٧٧ -
حامض اللاكتيك	مللي مول/لتر	١,٣٨	٦,٨١	٣٩٣,٥	١,٣٥	٢,١٧ -	٨٠,٢ -
النبض	نبض/دقيقة	٧١,٦	١٥٧,٧	١٢٠,٦	٧٠,٣	١,٨٢ -	٥٥,٤ -

يتضح من الجدول (١٠) النسب المئوية لمعدلات تغير القياسات بعد الأداء وبعد ٦٠ ق عن قبل الأداء للمجموعة التجريبية ، ويلاحظ ارتفاع النسبة المئوية للتغير بعد الأداء مباشرة عن القياس القبلي في جميع المتغيرات ، وقد رجع حامض اللاكتيك ومعدل النبض في القياس بعد ٦٠ ق إلى الوضع الطبيعي تقريباً كما في القياس القبلي ، كما يمكن أيضاً ملاحظة تأثير تناول الجرعتين من المكمل الغذائي قيد البحث في انخفاض إنزيم CK في القياس بعد ٦٠ ق لدى المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة .

مناقشة وتفسير النتائج :

بملاحظة جدول (٤ ، ٥) وذلك بالنسبة لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية يتضح أن هناك فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والقياس البعدي مباشرة والقياس بعد ٦٠ ق في متغيرات البحث وهي إنزيم CK وحامض اللاكتيك ومعدل النبض ، وبدراسة مقدار النسبة المئوية لمعدلات تغير القياسات للمجموعة الضابطة جدول (٩) يتضح أن النسبة المئوية للتغير في إنزيم CK بين القياس البعدي للأداء مباشرة عن القياس القبلي قد كانت (٦٦,٢٩) لصالح القياس البعدي مباشرة ، كما كانت النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق عن بعد الأداء مباشرة (٢١,٩٣) لصالح القياس البعدي مباشرة ، وأيضاً النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق عن القياس القبلي (١٠٢,٧٦) لصالح القياس بعد الأداء بـ ٦٠ ق ، كما يتضح أن النسبة المئوية للتغير في حامض اللاكتيك بين القياس البعدي للأداء مباشرة عن القياس القبلي قد كانت (٤٠٦,٩٩) لصالح القياس البعدي مباشرة ، كما كانت النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق عن بعد الأداء مباشرة (- ٧١,٧٦) لصالح القياس البعدي مباشرة ، وأيضاً النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق عن القياس القبلي (٤٤,٦٨) لصالح القياس بعد الأداء بـ ٦٠ ق ، كما يتضح أن النسبة المئوية للتغير في معدل النبض بين القياس البعدي للأداء مباشرة عن القياس القبلي قد كانت (١٢٤,٧٩) لصالح القياس البعدي مباشرة

، كما كانت النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من بعد الأداء مباشرة (٢٠,٧٧) لصالح القياس البعدي مباشرة ، وأيضاً النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من القياس القبلي (٢٠,٨٩) لصالح القياس بعد الأداء بـ ٦٠ ق .

كما يتضح أيضاً من جدول (١٠) الفروق بين القياسات أن مقدار النسبة المئوية لمعدل التغير في إنزيم CK بين القياس البعدي للأداء مباشرة عن القياس القبلي قد كانت (٢٠,٧٨) لصالح القياس البعدي مباشرة ، كما كانت النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من بعد الأداء مباشرة (٦,٧٧) لصالح القياس البعدي مباشرة ، وأيضاً النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من القياس القبلي (٤٤,٣) لصالح القياس بعد الأداء بـ ٦٠ ق ، كما يتضح أن النسبة المئوية للتغير في معدل النبض بين القياس البعدي للأداء مباشرة عن القياس القبلي قد كانت (٢٩٢,٥) لصالح القياس البعدي مباشرة ، كما كانت النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من بعد الأداء مباشرة (٨٠,٢) لصالح القياس البعدي مباشرة ، وأيضاً النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من القياس القبلي (٢,١٧) لصالح القياس بعد الأداء بـ ٦٠ ق ، كما يتضح أن النسبة المئوية للتغير في معدل النبض بين القياس البعدي للأداء مباشرة عن القياس القبلي قد كانت (١٢٠,١) لصالح القياس البعدي مباشرة ، كما كانت النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من بعد الأداء مباشرة (٥٥,٤) لصالح القياس البعدي مباشرة ، وأيضاً النسبة المئوية للتغير بين القياس بعد ٦٠ ق من القياس القبلي (١,٨٢) لصالح القياس بعد الأداء بـ ٦٠ ق .

ويرجع الباحث الزيادة في مستوى نشاط إنزيم CK بعد الأداء مباشرة إلى وجود عبء كبير على الجهاز العصبي وخاصة الجهاز العصبي السمبثاوي حيث يؤدي المجهود البدني الشديد إلى زيادة نشاط الجهاز السمبثاوي الذي يؤدي بدوره إلى إفراز هرمون الأدرينالين مما يؤدي إلى زيادة نفاذية جدار الخلية العضلية وبالتالي يكون الخشاء البلازمي رائع أي يؤدي إلى تسرب الإنزيم من الخلية إلى الدم وقد يرجع ذلك أيضاً إلى زيادة تركيز الدم المصاحب لممارسة النشاط البدني نتيجة لفقد كمية من السوائل عن طريق العرق ، وهذا كما أشار إليه أوجيل (١٩٩٤) (٢١) " ، كما أن زيادة نشاط إنزيم CK بعد الأداء مباشرة تتفق مع ما توصل إليه كل من جليزباي ، أ وآخرون Gillespie , A (١٩٨٢) (١٣) ودراسة فليز ، أ وآخرون Philis , w , et al (١٩٨٨) (٢٥) حيث تم التأكيد على أن الأداء البدني يزيد من نشاط الإنزيمات التي تساعد على زيادة التمثيل الغذائي وبالتالي يمكن توفير الطاقة بسرعة عالية عند أداء النشاط البدني ، وهذه النتائج تشير في مجملها إلى زيادة مستوى نشاط إنزيم CK عقب الأداء البدني مباشرة الذي يتميز بالشدة القصوى ويتفق الباحث مع هذا الرأي .

كما يعزو الباحث زيادة تركيز حامض اللاكتيك في الدم إلى أن نظام العمل اللاهوائي اللاكتيكي الذي يعتمد عليه لاعبي ٤٠٠ متر يعمل على رفع نسبة تركيز حامض اللاكتيك ، حيث

Scanned with CamScanner MOBILE SCANNER

لا يعتمد الجسم على أكسجين الهواء الجوي ، وهذا ما يشير إليـــه " فيـــري.أ ، ديـــو فاليـــت.م Ferry A, Duvallet M " (١٩٨٨) (١١) ويؤكده أبو العلا عبد الفتـــاح (١٩٩٦) (٢) حيـــث يشير إلى أن التدريب الرياضي مرتفع الشدة يعمل على رفع نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الـــدم بعد المجهود البدني الذي يتميز بالشدة القصوى ، كما أنه من نتائج البحث يتضح أنه تم الـــتخلص من معظم حامض اللاكتيك في خلال ساعة من الأداء المجهود البدني قيد البحث ، حيث أنها فتـــرة كافية للتخلص من معظم حامض اللاكتيك وخاصة كلما ارتفع مستوى الحالة التدريبية .

كما يرجع الباحث ارتفاع معدل النبض إلى ما يشير إليه أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٦) (٢) إلى أن الرياضة تعمل على رفع معدل النبض وضغط الدم بعد المجهود البدنى مرتفع الشـــدة ، نتيجـــة لعملية دفع القلب للدم إلى العضلات العاملة أثناء النشاط الرياضي ، وعودته إلى معدله الطبيعى بعـــد الانتهاء من المجهود الرياضي أثناء فترة الاستشفاء ، وهذا ما يؤكده بهاء الدين سلامة (١٩٩٤) (٥).

وهذا يحقق صحة الفرض الأول كلياً والذي ينص على :

" توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياسات البعدية في مستوى نشاط إنزيم CK وباقي متغيرات البحث لصالح القياس البعدي لدى المجموعة الضابطة "

كما يحقق أيضاً صحة الفرض الثاني كلياً والذي ينص على :

" توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياسات البعدية في مســـتوى نشـــاط إنـــزيم CK وباقي متغيرات البحث لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية "

ويتضح من جدول (٦) وذلك بالنسبة للقياس القبلي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصـــائية بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في متغيرات البحث جميعها ، حيث لم تكن المجموعـــة التجريبية قد تناولت المكمل الغذائي بعد ، مما يدل على تجانس أفراد المجموعة من ناحية الحالـــة التدريبية والبدنية .

ويتضح من جدول (٧) وذلك بالنسبة للقياس البعدي مباشرة أنه لا توجد فروق ذات دلالـــة إحصائية بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في متغيرات البحث جميعها ، وان كان هنـــاك انخفاض في مستوى نشاط إنزيم **CK** ومستوى تركيز حامض اللاكتيك لدى المجموعة التجريبيـــة إلا أنه لم يكن دال إحصائياً ، حيث كانت مجموعة البحث التجريبية قد تناولت جرعة واحـــدة فقـــط مـــن المكمل الغائي المقترح قبل الأداء ولم تكن قد تناولت الجرعة الثانية بعد ، مما يدل على عـــدم كفايـــة تناول جرعة واحدة من المكمل الغذائي للتأثير الكافي على المتغيرات قيد البحث .

Scanned with PDF MOBILE SCANNER

ويتضح من جدول (٨) وذلك بالنسبة للقياس البعدي بـ ٦٠ ق أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في متغيرات إنزيم **CK** وحامض اللاكتيك ، حيث حدث انخفاض في مستوى نشاط إنزيم **CK** ومستوى تركيز حامض اللاكتيك لدى المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة ، بينما كانت هناك فروق بين مجموعتي البحث في معدل النبض لصالح المجموعة التجريبية إلا أنها لم تكن دالة إحصائياً .

ويرجع الباحث انخفاض مستوى نشاط إنزيم **CK** لدى المجموعة التجريبية إلى دور المكمل الغذائي المضاد للأكسدة قيد البحث في مواجهة الشوارد الحرة بالجسم وبالتالي تقليل أضرارها مما ساعد على عدم تواجد إنزيم **CK** بكميات كبيرة في الدم ، وهذا ما أشار إليه " **مك براید وآخرون** " (١٩٩٨) (٢٠) ، واتفق معه " **إيميل ولسك وآخرون** " (٢٠٠١) (١٠) حيث أكد أن تناول الفيتامينات المضادة للأكسدة قد ساهم بشكل كبير في خفض مستوى نشاط إنزيم **CK** وبالتالي خفض نسبة الألم العضلي .

ومما يزيد من أهمية المكمل الغذائي قيد البحث وتأثيره الإيجابي احتوائه على الفيتامينات والعناصر المعدنية المضادة للأكسدة ، والتي تلعب دوراً حيوياً بالنسبة للعمليات الحيوية بالجسم ، حيث يحتوي على زيت جنين القمح الغني بفيتامين **E** والذي يعتبر من أهم عناصر مضادات الأكسدة الغذائية ، كما أنه يحمي أيضاً من أمراض السرطان وأمراض الجهاز الدوري والتنفسي ، حيث يؤدي إلى حدوث نقصان في نسبة الدهون المؤكسدة في البلازما بمعدل كبير ، مما يدل على أن فيتامين (E) له دور كبير في الحد من توتر الأكسدة ، وبالتالي تقليل الشعور بالألم العضلى .

وهذا يحقق صحة الفرض الثالث جزئياً والذي ينص على :

" توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مستوى نشاط إنزيم CK وباقي متغيرات البحث لصالح المجموعة التجريبية بالنسبة للقياسات البعدية "

الاستنتاجات :

١- يؤدي المجهود البدني اللاهوائي إلى زيادة مستوى نشاط إنزيم **CK** ومستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم ومعدل النبض بعد الأداء مباشرة .

٢- لا تعتبر فترة ٦٠ ق فترة كافية لاستعادة الاستشفاء لإنزيم **CK** بعد أداء المجهود اللاهوائي .

٣- تناول جرعتين من المكمل الغذائي المضاد للأكسدة قبل المجهود بساعة وبعد المجهود مباشرة قد أدى إلى خفض مستوى نشاط إنزيم **CK** ومستوى تركيز حامض اللاكتيك بعد الأداء بـ ٦٠ ق ، بالنسبة لمجموعة البحث التجريبية بصورة أكبر من المجموعة الضابطة .

Scanned with MOBILE SCANNER

التوصيات :

١- الاعتماد على إنزيم CK باعتباره مؤشراً لحالات الإجهاد والألم العضلي .

٢- الاهتمام بتناول المكملات الغذائية من مصادر طبيعية والتي تحتوي على مضادات الأكسدة ، وخاصة مضادات الأكسدة الطبيعية ، حيث أثبتت قدرتها على خفض التمزقات العضلية عند الأداء البدني الأقصى ، وبالتالي خفض مستوى الألم العضلي .

٣- عدم الاعتماد على أخذ عينة دم واحدة عند دراسة تغيرات الإنزيمات وذلك لتباين هذه الإنزيمات في توقيتات خروجها ورجوعها إلى معدلها الطبيعي .

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية :

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح : تدريب السباحة للمستويات العليا ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٤ .

٢- ــــــــــــــ : التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٦ .

٣- ــــــــــــــ : حمل التدريب وصحة الرياضي (الإيجابيات والمخاطر) ، دار الفكر العربي ، القاهـــــرة ، ١٩٩٦ .

٤- ــــــــــــــ : الاستشفاء في المجال الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ،١٩٩٩.

٥- بهاء الدين إبراهيم سلامة : فسيولوجيا الرياضة ، الطبعة الثانية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٤ .

٦- محمد حسن علاوي : علم التدريب الرياضي ، الطبعة الحادية عشر ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٠ .

٧- هيثم عبد الحميد داود : تأثير بعض المكملات الغذائية المضادة للأكسدة على مستوى نشاط إنزيم السوبر أكسيد ديسميوتيز وبعض المتغيرات الفسيولوجية بعد أداء حمل تدريب هوائي ولاهوائي لدى الرياضيين ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان ، ٢٠٠٢.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

8- Ames BN , Shigenaga MK and Hagen TM : Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging, Proc Natl Acad Sci, 90:7915–7922, 1993.

9- Beaton LJ, Allan DA, Tarnopolsky MA, Tiidus PM and Phillips SM : Contraction-induced muscle damage is unaffected by vitamin E supplementation, Med Sci Sports Exerc, May 34:798-805, 2002.

10- Emil Wolsk Petersen, Kenneth Ostrowski, Tobias Ibfelt, Myriam Richelle, Elizabeth Offord, Jens Halkjær-Kristensen, and Bente Klarlund Pedersen : Effect of vitamin supplementation on cytokine response and on muscle damage after strenuous exercise . Am J Physiol Cell Physiol, Jun; 280: 1570 - 1575. 2001.

11- Ferry. A, Duvallet. M : The effect of experimental protocol on the relation ship between blood lactate and workload, journal of sports med, vol. 28. PP 341-347, 1988.

12- Franklin . M.E , Curier . D : Effect o session of muscle soreness inducing weigh lifting exercise on serum **CPK** & plasma volume, Journal of orthopedic & sports physical therapy. PP 316-321 (1991)

13- Gillespie . A, Fox.E, Merola. J : Enzyme adaptations in rat skeletal muscle after two intensities of treadmill training, Journal Of sports medicine, PP 461 – 466 . (1982)

14- Harris ED : Regulation Of Antioxidant Enzymes, Department Of Biochemistry And Biophysics, Texas University, 1992.

15- Hollman PC, Katan MB : Absorption, metabolism and health effects of dietary flavonoids in man, Biomed Pharmacother, 51:305–10, 1997.

Scanned with MOBILE SCANNER

16- Ide . M, Ogata. H : Muscle damage occurring in wheelchair sports people , Department of Rehabilitation med , Japan . (1997)

17- Itoh H, Ohkuwa T, Yamazaki Y, Wakayama-A, Tamura S ,Yamamoto T, Sato Y and Miyamura M : Vitamin E Supplementation Attenuates Leakage of Enzymes 6 Successive Days of Running Training, Int J Sports Med, 21:369-74, 2000.

18- Leger.L.A : The effects of continuous and intermittent training upon ATP , PC , CPK , AK and "m" and "h" , LDH in skeletal muscle heart and liver of the rat . Journal of sports medicine. (1994)

19- Leutner S, Czech C, Schindowski K, Touchet N, Eckert A and Muller WE : Reduced antioxidant enzyme activity in brains of mice transgenic for human presenilin-1 with single or multiple mutations, Neurosci Lett, 292(2):87-90, 2000.

20- McBride JM, Kraemer WJ, Triplett-McBride T and Sebastianelli W : Effect Of Resistance Exercise on Free Radical Production, Med Sci Sports Exerc, 30:67-72, 1998.

21- Oguz Karamizrek-s : Changes in serum creatine Kinase , Lactate Dehydrogenase and aldolase activities following Supramaximal exercise in athletes , J . of sports Americana , vol. 34 . (1994)

22- Okada S : Iron-induced tissue damage and cancer: the role of reactive oxygen species-free radicals, Pathol Int, 46:311–32, 1996.

23- Ortenblad . N, Madsen K and Djurhuus MS : Antioxidant status and lipid peroxidation after short-term maximal exercise in trained and untrained humans , journal of sports Med, 272:1258-63, 1997

24- Perlmutter . G : The Kinetics of serum enzymes following maximal exercise stress testing in healthy men , Annals of sports med , PP 178-181 . (1997)

25- Philis . w, Longfort . J : Plasma , LDH and CK after anacrobic exercise , journal of sports med , Vol . 9 . Stuttgart . (1988)

26- Seddon JM, Ajani UA and Sperduto RD : Dietary carotenoids, vitamins A, C, and E, and advanced age-related macular degeneration, JAMA, 272:1413–20, 1994.

27- Sempos CT : Iron and heart disease: the epidemiologic data, Nutr Rev, 54:73–84, 1996.

28- Thompson D, Williams C, Kingsley M, Nicholas CW, Lakomy HK ,McArdle F, Jackson MJ : Muscle Soreness and Damage Parameters After Prolonged Intermittent Shuttle-running Following Acute Vitamin C Supplementation , Int J Sports Med, 22:68-75, 2001.

Scanned with CamScanner MOBILE SCANNER