اثر جهد متموج في استجابة بعض متغيرات مضادات الأكسدة في مصل الدم

أم.د لؤي عبد علي الهلالي **م.هديل طارق يونس الطائي**
قسم الكيمياء-كلية العلوم **كلية التربية الرياضية**
جامعة الموصل

مستخلص البحث:

درس البحث اثر جهد متموج في استجابة مضادات الأكسدة في مصل الدم على ٨ من طلاب من التربية الرياضية للمرحلة الرابعة لجامعة الموصل، وقد تضمنت إجراءات البحث إجراء اختبار قبلي واختبار بعد الجهد التموجي(٣ د–٣ د–٣ د) على التريدميل بسرعة(١٢–١٠–١٢) كيلو متر واختبار بعد الراحة سلبية ٧ د) على متغيرات في مصل الدم (فيتاميني E وC والسيرولوبلازمين(Cp.) والكلوتاثايون (GSH) والمالوندايألديهايد(MDA)) أظهرت النتائج زيادة معنوية للرياضين قبل الجهد مع بعد الجهد التموجي للمتغيرات: فيتامين E و GSH و.Cp وMDA وانخفاض معنوي لمتغير Cp. فضلا عن ذلك لوحظ زيادة معنوية للمتغيرات المقاسة عند مقارنة قبل الجهد مع فترة الاستشفاء. وعند مقارنة الرياضين بعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء لمدة (٧ دقائق) لوحظ ان هناك زيادة معنوية للمتغيرات: فيتامين E و GSH وMDA و .Cp.

Effect of waved effort in Response of Some Antioxidants Parameters in Blood Serum

Dr. Luay A. A. Al-Helaly
Assist Prof.
Department of Chemistry/ College of Sciences

Hadeel T. Y. Al-Ta'ai
Lecturer
College of Physical Education

Mosul University

Summary

The study was conducted to show the effect of waved effort in response of some antioxidants parameters in blood serum. The sample of study included (9) students / College of Physical Education/ University of Mosul / forth grade. The procedures of research included a pre- and post-test of waved effort (3m-3m-3m) on the treadmill in (12-10-12 km) velocity, and a post-rest test (negative) (7m) upon parameters in blood serum: Vitamin E, Vitamin C, Ceruloplasmin (Cp.), Glutathione(GSH) and Malondialdehyde (MDA). The results showed a significant increase in pre-test comparing with post-test of waved effort in Vitamin E, Glutathione (GSH), Malondialdehyde (MDA) and Ceruloplasmin (Cp.) as well as a significant decrease in Ceruloplasmin (Cp.). In addition, it was noted a significant increase in parameters measured when comparing pre-test with recovery period. Comparing post-test with post-recovery for (7 minutes) showed that there is a significant increase in Vitamin E, Glutathione (GSH), Malondialdehyde (MDA) and Ceruloplasmin (Cp.).

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

لقد توصلت الدراسات والأبحاث إلى معلومات لم تكن في الحسبان وتستمر هذه الدراسات من اجل مواكبة العصر وإيجاد الحلول والسعي إلى معرفة مجالات مختلفة وخاصة في فسلجة التدريب الرياضي وهي العلوم الأساسية المهمة للعاملين في مجال الرياضة والتدريب الرياضي (الطائي ، ٢٠٠٥ ، ٨).

وتعد فسيولوجيا الإنسان من أهم موضوعات علم الفسيولوجي لما لها من تطبيقات عملية في مجالات العمل والرياضة والتغذية والمسنين (عبد الفتاح،٢٣,٢٠٠٣) فإذا كان المقصود هو وصف وتفسير التغيرات الفسيولوجية الناتجة عن أداء الحمل البدني لمرة فإننا نطلق على هذه التغيرات مصطلح الاستجابات (علاوي وعبد الفتاح، ٢٠٠٠، ١٧) وبذلك ينظر الى السرعة كمؤشر لمدى توافق الاستجابات العضلية مع الاستجابات العصبية اللازمة للتوقيت الحركي الخاص بالمهارات الرياضية المختلفة إذ يتطلب ذلك كفاءة الجهاز العضلي والعصبي (احمد ،١٤٨,١٩٩٩).

ويؤدي التدريب الرياضي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية مختلفة تشمل جميع أجهزة الجسم ، ويتقدم مستوى الأداء كلما كانت هذه التغيرات إيجابية بما يحقق عملية التغير الفسيولوجية لأجهزة الجسم لأداء العمل البدني وتحمل الأداء بكفاءة عالية .إن الفيتامينات مركبات عضوية يحتاج الجسم الى كميات صغيرة منها لعمليات الجسم الايضية ولا يمكن تصنيعه في خلايا الجسم وتختلف هذه المتطلبات لدرجة كبيرة حسب العوامل المختلفة ،مثل حجم الجسم وسرعة النمو ومقدار الرياضة والحمل (الهلالي،١٠٧٠,١٩٩٧) عندما ترتبط السرعة بعنصر التحمل ينتج عنه عنصر تحمل السرعة والذي يمكن التعرف عليه من خلال "حدوث أقصى تردد للحركة مع إمكانية المحافظة على هذا التردد العالي لأكبر زمن ممكن " إذ يعتمد على مستوى الطاقة اللاهوائية في العضلات (احمد ،١٤٨,١٩٩٩).

إن العديد من العوامل (العوامل الفيزيائية والكيميائية والإجهاد العصبي والنفسي وبعض الأمراض والتمارين الرياضية) تسبب زيادة في إنتاج أصناف الأوكسجين الفعالة(Reactive Oxygen species)وفي الوقت نفسه تسبب قلة واستنزاف في الأنظمة الدفاعية المضادة للأكسدة مؤدية الى التحطيم التأكسدي للدهون من خلال بيروكسدة الدهون او من خلال التحطيمات التأكسدية على المركبات الأساسية في جسم الإنسان من البروتينات والسكريات والأحماض النووية(DNA, RNA). وان الأذى الذي تحدثه أصناف الأوكسجين الفعالة وغيرها من العوامل الأكسدة في الجسم يمكن ان تلعب دوراً مهماً في العديد من الحالات الكرب التأكسدي(Oxidative Stress) التي ممكن بتالي ان تسبب العديد من

الحالات المرضية الناتجة عنها ومضاعفاتها . (Atalay and Laaksonen, 2002, 14) (Frank,2003,612).

ويعنى هذا البحث بتحديد آلية عمل مضادات الأكسدة ومدى تعويض الجسم من مضادات الأكسدة للدفاع عن الأكسدة الناتجة من اثر جهد متموج المبذول من قبل الرياضيين، ، إذ يكتسب البحث الأهمية الكبيرة من خلال فهم دور مضادات الأكسدة والعمليات الايضية الناتجة من الجهد الرياضي ، مدى ما تعوضه من الزيادة والنقصان خلال الجهد وما يتبعه من فترة الاستشفاء لفهم هذه التغيرات التي تحدث في أداء الفعاليات الرياضية .

١–٢ مشكلة البحث :

إن الاستجابة في أعضاء الجسم الرياضي وأجهزته تعد أحد العوامل المؤثرة في مستوى الإنجاز . ومن الاستجابات المهمة التي تصاحب الجهد البدني هو استجابة جهاز الدوران وخصوصاً الدم الذي يلعب دوراً مهماً في نقل الفيتامينات والمواد النافعة إلى أجزاء الجسم العامة والتخلص من نواتج العمل الأيضي والتأكسدي في الجسم .

إن مشكلة البحث تكمن في التعرف على آلية عمل مضادات الأكسدة ومدى تعويض الجسم من طاقة بعد جهد متموج الذي يمتاز بالشدة شبه القصوى وفترة دوام متوسطة وكذلك التعرف على عمل هذه الآلية لهذه المتغيرات في فترة الاستشفاء بعد الجهد المتموج فضلاً عن التعرف على القيم لهذه المتغيرات في ظروف الراحة لغرض المقارنة .

١–٣ أهداف البحث :

١. التعرف على الفروقات في استجابة مضادات الأكسدة (فيتامين E وC والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) بين الاختبار القبلي والبعدي .

التعرف على الفروقات في استجابة مضادات الأكسدة (فيتامين E وC والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) بين الاختبار البعدي واختبار بعد الاستشفاء .

التعرف على الفروقات في استجابة مضادات الأكسدة (فيتامين E وC والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) بين الاختبار القبلي واختبار بعد الاستشفاء .

١– ٤ فروض البحث :

١. وجود فروقات ذات دلالة معنوية في استجابة مضادات الأكسدة (فيتامين E و C السيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) بين الاختبار القبلي والبعدي .

٢. وجود فروقات ذات دلالة معنوية في استجابة مضادات الأكسدة (فيتامين E و C والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) بين الاختبار البعدي واختبار بعد الاستشفاء .

٣. وجود فروقات ذات دلالة معنوية في استجابة مضادات الأكسدة (فيتامين E و C والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالونداي‌ألديهايد) بين الاختبار القبلي واختبار بعد الاستشفاء .

١-٥ مجالات البحث :

١. المجال البشري : طلبة كلية التربية الرياضية / المرحلة الرابعة .

٢. المجال الزماني : المدة الواقعة ٢٠١٠/٥/٣٠ ما بين ولغاية ٢٠١٠/١١/٨ .

٣. المجال المكاني : قاعة اللياقة البدنية / كلية التربية الرياضية ، مختبرات كلية العلوم/جامعة الموصل .

٢-الدراسات النظرية

٢-١ تحمل السرعة :

يفهم تحت مصطلح السرعة في المجال الرياضي ، تلك المكونات الوظيفية المركبة التي تمكن الفرد من الأداء الحركي في اقل زمن(عبد الفتاح ، ١٩٩٧، ١٨٧)

اما تحمل السرعة يقصد به القدرة على تكرار اداء عمل يتصف بشدة او سرعة عاليا . (ابو زيد ، ٢٦١ ،٢٠٠٥)، وترتبط السرعة بتأثير الجهاز العصبي ومن جهة أخرى بتأثر الألياف العضلية . ويهدف تدريب السرعة الى رفع كفاءة كل من الجهاز العصبي والعضلي بالإضافة الى بعض العوامل الأخرى:-

أ. السرعة والجهاز العصبي، تتطلب زيادة السرعة كفاءة الجهاز العصبي في إدارة العمل العضلي باعتباره الجهاز المهم والمسيطر على جميع وظائف الجسم.

ب. السرعة والألياف العضلية .

ج. تلعب مرونة المفاصل ومطاطية العضلات دورا هاما في زيادة سرعة الأداء .

(عبد الفتاح ، ١٩٩٧، ١٨٧)

٢-٢ تقويم درجة الحمل :

ان الفاعلية الجيدة للتدريب بحمل يؤدي ال التعب القوي ، ان حدود الحمل الذي يتم عن طريق سعة الحمل القصوي في مجال الشدة المعينة والذي ياتي قبل كل شيء عن طريق المطاولة الواسع مع الشدة عاليا نسبيا ينصح تتحاشيه قدر الامكان عند الرياضيين الناشئين .

وفي الحياة الميدانية اليومية يكون من ممكنا فقط تقدير درجة الحمل عن طريق ظواهر التعب وكذلك سير وسرعة الراحة ويمكن اخذ الظواهر التالية لون البشرة ، التصرف ، نوعية اداء الحركات ، قابلية التركيز وضع الرياضي بشكل عام ، الاستعداد للمستوى ، حالة الرياضي خلال وبعد الحمل ، وطبقا لدرجة برز الظواهر يمكن للمرء ان يفرق بين الحمل القليل والمتوسط والمجدي والحدود العليا للحمل (نصيف ،١١٦ ،١٩٩٠).

٢-٣ فيتامين E :

من الأكثر الصفات الكيميائية للفيتامين E التي تجذب النظر هي امتلاكه صفة كونه مضاد للتأكسد (Murray et al.,2003,386) ويعد فيتامين E من أهم مضادات الأكسدة الكاسرة لسلاسل التفاعل وتصنف كذلك من مضادات الأكسدة ذات الوزن الجزيئي الصغير ويعمل على تثبيط بيروكسيد الدهن (Stahl and Sies, 1997, 14).

يتواجد فيتامين E في الغذاء بشكل غني وان من المصادر الغنية بفيتامين E هي الخضراوات vegetable oil والخضراوات الورقية Vegetable green leafy (Friedman ,1977 ,55) ويعد فول الصويا من أغنى مصادره على الإطلاق (Stipanuk,2000,485). يخزن فيتامين E في الأنسجة المشحمة ويبلغ تركيزه الطبيعي في الدم ١ملغم/١٠٠ مليلتر(الياسين والهنداوي،٢٤٢,١٩٨٩).

٢-٤ فيتامين C :

وهو أحد مضادات الأكسدة الطبيعية الذائبة في الماء الموجود في الأنظمة الحيوية biological system ويوجد بتركيز عال في العديد من الأنسجة (Suleyman *et al* ,2003,39) غير إن الإنسان لا يستطيع تكوين هذا الفيتامين (Stipanuk,2000,435).

إن احسن المصادر الغذائية لفيتامين C هي الفواكه الحمضيات وتمر التوت والبطيخ والطماطة والفلفل الأخضر والقرنبيط واللهانة والخضراوات الورقية الخضراء (Murray *et al*.,2003,366).يؤدي نقص فيتامين C الى ضعف المادة السمنتية التي بين الخلايا مما يمنع التئام الجروح بسرعة .وتصبح الشعيرات الدموية اكثر هشاشة ويحدث النزف الدموي في جميع أنحاء الجسم وخاصة اللثة والمفاصل ويصبح الجلد سهل التكدم (الياسين والهنداوي،٢٤١,١٩٨٩).

٢-٥ الكلوتاثايون(GSH) :

وهو ببتيد مؤلف من ارتباط ثلاثة أحماض أمنية (كاما كلوتامايت ،سسنين كلايسين)، L-Y-glutamyI-LCysteinyI glycine (AL-Zamely *et al*,2001,625) وهو من المركبات غير البروتينية الحاوية على الثايول ، وان وجود مجموعة الثايول الحرة في الكلوتاثايون توفر حماية رئيسية ضد حالات الأكسدة الشديدة (Luberda , 2005, ,5).

ويعد الكلوتاثايون من مضادات الأكسدة الذائبة في الماء والتي تختلف داخل الجسم وتتم عملية تخليقه بشكل رئيس في الكبد (Suleyman,2003,43).

٢-٦ السيرولوبلازمين (.Cp):

وهو من البروتينيات المرتبطة بالمعادن ويتكون من سلسلة واحد متعددة الببتيد تحتوي على ١٠٤٦ حامضا أمينيا وثلاث جزيئات كلوكوز آمين (Burtis and Ashwood,1999,490) وان فعالية السيرولوبلازمين يوصف كمضادا للأكسدة من خلال فعاليته بقتناصه العناصر المعدنية الحرة التي تسبب الأكسدة(من Fe, Cu)(Kazanis *et al*., 2011; Kim *et al*., 2011).

٢-٧ المالوندايألديهايد(MDA) :

ويعرف بأنه احد النواتج النهائية لعملية بيروكسيد الدهن(Slatter *et al*,2000,550) وذلك من خلال عملية بيروكسيد الدهن للأحماض الدهنية غير المشبعة الى المالوندابالديهاد الذي زيادته يعكس حالات زيادة توليد الجذور الحرة (Liu et al.,2011,40) والتي هي تتكون بصورة مستمرة داخل الجسم عند زيادة الأكسدة الناتجة من عدة مصادر مثل النواتج الوسطية لمختلف الفعاليات الايضية المتولدة من الإجهاد العضلي (Banerjee *et al*.,2008, pp.201,209).

٣-إجراءات البحث

٣-١ منهج البحث:

استخدمت الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته مع طبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث :

تألف مجتمع البحث من طلاب السنة الرابع في كلية التربية الرياضية بجامعة الموصل للموسم الدراسي ٢٠٠٩-٢٠١٠ وتم اختبار عينة البحث بالطريقة العمدية إذ تم اختيار عينة من الطلبة الذين لديهم قدرة على أداء الجهد البدني (١١) طالباً من مجتمع البحث الكلي البالغ عددهم (١٦٠) طالباً .

٣-٣ المواد والأجهزة المستخدمة :

٣-٣-١ المواد المختبرية المستخدمة :

استخدم الباحثان في هذه الدراسة المحاليل في تقدير متغيرات البحث .

٣-٣-٢ الأجهزة المستخدمة :

١. جهاز المطياف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية spectrophotometer ذو منشأ إنكليزي.
٢. جهاز الطرد المركزي Centrifuge ذو منشأ ألماني .
٣. ماصات دقيقة Micropipette ذو منشأ ياباني .
٤. ساعة توقيت ذات منشأ ياباني .
٥. مواد طبية (سرنجة ، أنابيب بلاستك ، السبرتو للتعقيم ، قطن طبي ، ستك)
٦.جهاز الحمام المائي(Water Bath) ذو منشأ ألماني.

٣-٤ التجربة الاستطلاعية :

أجريت التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢٠١٠/٦/٦ في قاعة اللياقة / كلية التربية الرياضية على طالبين من كلية التربية الرياضية في الساعة ١٠ صباحاً وتم استبعادهم من عينة البحث وكان هدف التجربة الاستطلاعية هي :

١. التأكد من قدرة الطالبين على أداء الجهد البدني .
٢. التأكد من الاسس العلمية لهذه الجهد .
٣. التعرف على الأخطاء التي تحدث لغرض معالجتها .

وفي ضوء هذا العمل تم تحديد التجربة الرئيسية .

٣-٥ التجربة الرئيسة :

أجريت التجربة في قاعة اللياقة البدنية لكلية التربية الرياضية بتاريخ ٢٠١٠/٧/١٣ بمصاحبة فريق العمل والطلاب في الساعة التاسعة صباحاً وتمت تهيئة المستلزمات والأجهزة الخاصة لإجراء التجربة .

وتضمن أداء التجربة ما يأتي :

قبل البدء بأداء الجهد البدني يتم سحب الدم من الطلاب ، بعد ذلك يؤدي الطالب الجهد على التريدميل بسرعة (١٢-١٠-١٢) كيلومتر وتحتوي كل سرعة ٣د أي المجموع الكلي للتجربة ٩د يتم جلوس الطالب قريباً من منطقة الأداء وتحت سيطرة الميقاتي لغرض حساب زمن السرعة المختلفة الركضة وفترة الاستشفاء (٧د) ، إذ يبدأ أداء الطالب عند البدء بتشغيل الجهاز عند وصول الطالب إلى ٣د يتم تبديل السرعة حسب الجهد المطلوب وبعد الانتهاء يجلس الطالب على كرسي خاص نعمل بعد ذلك بسحب الدم بعد الجهد مباشرة يبقى جالس على الكرسي حتى انتهاء الاستشفاء لمدة ٧ دقائق وبعد ذلك يتم سحب الدم مرة الثالثة.

٣-٦ الوسائل الإحصائية

استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية الآتية :

الوسط الحسابي (Mean(X و الانحراف المعياري (Standard diversion (SD

الخطأ المعياري (Standard error (SE

مستوى الاحتمالية (Probability(p

اختبار T (t-test) للعينات المرتبطة .

٤- عرض النتائج ومناقشتها

٤-١ عرض النتائج:

٤-١-١ عـرض نتـائج مضـادات الأكسـدة قبـل الجهـد وبعـد الجهـد وبعـد فتـرة الاستشفاء:

جدول١: يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمضادات الأكسدة

المتغيرات المقاسة	قبل الجهد (N=9)	بعد الجهد (N=9)	بعد فترة الاستشفاء (N=9)
فيتامين E(ملغم/١٠٠مل)	٠.١١+١.٠٥	٠.١٨+١.٢٦	٠.١٠+١.٣٥
فيتامين C(ملغم/١٠٠مل)	٠.١٣+٠.٦٢١	٠.٠٩١+٠.٦٠١	٠.٠٩٧+٠.٦٥٤
الكلوتاثايون(مايكرومول/لتر)	٠.١٤+١٢.٩٤	٠.١٣+١٣.٢٢	١.١٨+١٤.٩
سيرولوبلازمين(ملغم/لتر)	٢٤.٣٥+٢٢٢.١٣	١٨.٣٣+١٨٨.٣٣	٢٩.٣١+٢٨٣.١١
المالوندايألديهايد(مايكرومول/لتر)	٢.١٣+١٢.٩٧	٢.٧٦+١٥.٢٣	٣.٠٤+١٨.٤٣

٤-١-٢ عرض نتائج الاختلافات المعنويـة لمضادات الأكسدة بين الاختبار قبل الجهد وبعد الجهد وبـين الاختبـار قبـل الجهد وبعد فتـرة الاستشـفاء وبـين الاختبـار بعد الجهد وبعد فتـرة الاستشفاء:

جدول ٢: يبين الخطأ القياسي وقيمة الاحتمالية(p).

المتغيرات المقاسة	المجموعة قبل الجهد مع بعد الجهد		المجموعة قبل الجهد مع بعد فترة الاستشفاء		المجموعة بعد الجهد مع بعد فترة الاستشفاء	
	الخطأ القياسي	قيمة(P)	الخطأ القياسي	قيمة(P)	الخطأ القياسي	قيمة(P)
فيتامين E(ملغم/١٠٠مل)	٠.٠٨٩	٠.٠٤٨ *	٠.١١	٠.٠٤٥*	٠.١٧	٠.٠٣٤*
فيتامين C(ملغم/١٠٠مل)	٠.٠٨٢	٠.٠٧٣	٠.٠٩٥	٠.٠٣٨*	٠.١٠	٠.١٣٤
الكلوتاثايون(مايكرومول/لتر)	٠.٣٨	٠.٠١٢ *	٠.٥٥	٠.٠١٤*	٠.٨٧	٠.٠٣٥*
سيرولوبلازمين(ملغم/لتر)	٠.٤٧	٠.٠٤٤ *	٠.٣٣	٠.٠٤٩*	٠.٣٩	٠.٠١٧*
المالوندايألديهايد(مايكرو مول/لتر)	٠.٢٢	٠.٠١١ *	٠.٤٧	٠.٠٣*	٣.١	٠.٠٢٤*

*معنوي عند مستوى احتمالية اقل او يساوي ٠.٠٥

٤-٢ مناقشة النتائج

٤-٢-١ مناقشة نتائج اختبار قبل الجهد وبعد الجهد :-

يتبين من الجدول (٢) بوجود فرق معنوي في (فيتامين E والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) في مصل الدم ولصالح بعد الجهد، يعمل فيتامين E في المحافظة على غشاء الخلية ويمنع تلفه من قبل الجذور الحرة ويتواجد بصورة رئيسة في غشاء الخلية (Yanagawa *et al*, 2001,150). إن ارتفاع مستوى MDA دلالة على حدوث الكرب التأكسدي على الدهون وبالتالي زيادة بيروكسيدة الدهون و إنتاج مركبات ضارة والتي من ضمنها MDA وهذا يطابق ما جاء به كل من (Metin *et al*.,2003, 35; Ramel *et al*., 2004, 2)

إن زيادة تكوين أصناف الأوكسجين الفعالة تؤدي الى حدوث تأثيرات كبيرة على الخلية وعلى غلافها وحدوث الكرب التأكسدي (Bartosikova,2003,191)،أما بالنسبة الى الكلوتاثايون يعمل على إزالة الأنواع الفعالة للأوكسجين ROS،إذ يتفاعل مع الجذور الحرة ويتكون جذر الكلوتاثايون (Buttner,1993, 535) ، في حين يعمل السيرولوبلازمين على إزالة

(O_2^-) جـذر السـوبر اوكسـايد السـالب وذلـك عـن طريـق الاختـزال فـي البـروتين (Halliwell and Gutterdige ,1985, 100).

ويعزو الباحثان إن زيادة هذه المتغيرات ناتج عن الإجهاد الأوكسجيني المتولد من خلال الجهد المبذول وما يحتاجه الجسم من متطلبات الطاقة والأوكسجين لتأدية فعالياته العضلية.

٤-٢-٢ مناقشة نتائج اختبار قبل الجهد وبعد فترة الاستشفاء:- يتبين من الجدول (٢) بوجود فرق معنوي في كل القيم (فيتامين E و C والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالونداي‌ألديهايد) في مصل الدم ولصالح بعد فترة الاستشفاء وعدم رجوع المتغيرات الى حالتها الطبيعية، إذ يعمل كل من فيتامين E بمشاركته مع فيتامين C وبوجود الكلوتاثايون أيضا كمضادات أكسدة مهمة لحماية الخلايا وبخاصة المايتوكوندريا في الأنسجة الهيكلية (Yu *et al.*,2003, 892) ،يعمل كل من فيتامينE و C مع بعضهما على شكل حلقة وتحدث هذه العملية على سطح غشاء الخلية عندما يتفاعل كل من فيتامين E و C (Flohe, 2009,46) إذ أن الجهد يعمل على زيادة الجذور الحرة بكميات عالية في جسم الرياضي وبخاصة الخلايا العضلية وبالتالي فمشاركة مضادات الأكسدة تلك تعمل على التقليل من ظهور التعب والجروح في الخلايا العضلية.

(Powers and Hamilton,1999,525) (Metin *et al*,2003,35)

زيادة السيرولوبلازمين يعمل على الحد من الأكسدة في الجسم بعمله كمضاد للأكسدة (Harris *et al*, 1997, 285).

ويعزو الباحثان الى عدم رجوع المتغيرات الى الحالة الطبيعية إذ لم يتم رجوع الجسم الى الحالة التي كان عليها قبل أداء الجهد المتموج بمعنى فترة الاستشفاء لهذه المتغيرات هي أطول من ٧ دقائق .

٤-٢-٣ مناقشة نتائج اختبار بعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء:-

يتبين من الجدول (٢) بوجود فرق معنوي في (فيتامين E والسيرولوبلازمين والكلوتاثايون والمالونداي‌ألديهايد) في مصل الدم ولصالح بعد فترة الاستشفاء ، زيادة الجهد تؤدي الى زيادة استهلاك الأوكسجين لإجراء العمليات الايضية وإنتاج الطاقة، وان زيادة الأوكسجين في الجسم يؤدي بالتالي الى حدوث اضطراب في الخط الدفاعي لمضادات الأكسدة والمؤكسدات الأولية الخلوية، إذ يعد الأوكسجين من العناصر الضرورية للحياة ، ويختزل معظمه في الحالات الطبيعية الى ماء من خلال عمليات التنفس في المقتدرات أما النسبة المتبقية من الأوكسجين الجزيئي (١-٢)% فأنها تتعرض الى تفاعلات اختزالية غير تامة يتكون من خلالها جذر السوبر أوكسيد السالب (O_2^-) الذي يعد من اكثر أصناف الجذور الحرة سمية ، ويكون جذر السوبر أوكسيد السالب في تفاعلات لاحقة بقية أنواع جذور الأوكسجين الحرة التي تشمل بيروكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxide (H_2O_2) وجذر الهيدروكسيل Hydroxyl

Bulkley, 1983,94)(251)Singlet oxygen (O_2^-) والأوكسجين المفرد radical (McCord, 1984, .إذ تعد سلسلة نقل الإلكترونات في المايتوكوندريا المصدر الرئيس للجذور الحرة أثناء الجهد وبالتالي زيادة الأصناف الفعالة للأوكسجين، والتي تشكل تهديد خطير للنظام الدفاعي لمضادات الأكسدة في الجسم وبالتالي الى حدوث الكرب التأكسدي والتي تسبب الضرر في أنسجة الجسم(Beal *et al*.,1997) .

إذ يلعب الكلوتاثايون دورا كبيرا في المحافظة على الخلية من الأذى التأكسدي(Amer,2001,165) ،يعمل فيتامين C على إزالة أصناف الأوكسجين الفعالة ،إذ يتفاعل بسرعة مع (O_2^-) السوبراوكسايد السالب و $\dot{O}H$ جذر الهيدروكسيد و(H_2O_2) بيروكسيد الهيدروجين وكذلك $\mathbf{O_2}$ المفرد ليكون (Semi dehydroascorbate) ولذلك فان فيتامين C يعمل على تقليل الكرب التأكسدي أي تقليل تلف الأنسجة .

(Halliwell and Gutterdige ,1985, 106)

ويعزو الباحثان الى عدم رجوع المتغيرات الى الحالة الطبيعية إذ لم يتم رجوع الجسم الى الحالة التي كان عليها قبل أداء الجهد المتموج بمعنى فترة الاستشفاء لهذه المتغيرات هي أطول من ٧ دقائق .

٥-الاستنتاجات والتوصيات

٥- ١ الاستنتاجات:

١. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين اختبار قبل الجهد مقارنة مع بعد الجهد في فيتامين E والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد لصالح بعد الجهد.
٢. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين اختبار قبل الجهد مقارنة بعد فترة الاستشفاء في جميع المتغيرات (فيتامين E و C والسيرولوبلازمين و الكلوتاثايون والمالوندايألديهايد) لصالح بعد فترة الاستشفاء.
٣. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين اختبار بعد الجهد مقارنة بعد فترة الاستشفاء في فيتامين Eلصالح بعد فترة الاستشفاء.

٥-٢ التوصيات :

١. ضرورة أن يأخذ المدربون والمختصون بنظر الاعتبار حالة الاستشفاء وقيم عودتها إلى الحالة الطبيعية عند إعطاء التدريبات الرياضية.
٢. يجب على الرياضيين أن يتناولوا غذاء غني بالفيتامينات المضادة للأكسدة مثل الحمضيات او التفاح او النباتات الخضرية الحاوية على الألياف مثل الخس.
٣. إن فيتامين E وC يلعب دور رئيس قليلهما من الأعراض الناجمة من الجهد الرياضي (تقرح العضلة المتأخر) والاكسدة الناتجة.

٤. تقليـل حـالات الكـرب التاكسـدي لمحافظـة علـى اللياقـة الرياضــي مـن خـلال زيـادة فتـرات الاستشفاء.

٥. إجراء العديد من الدراسات في عينات مختلفة وجهود مختلفة و متغيرات اخرى.

المصادر العربية والاجنبية

١. ابو زيد ، عماد الدين عباس (٢٠٠٥) التخطيط والاسس العلمية لبناء واعداد الفرق في الالعاب الجماعية ، ط١ ، منشاة المعارف ، الاسكندرية .

٢. احمـد ، بسطويسـي (١٩٩٩) اسـس ونظريـات التـدريب الرياضــي ، دار الفكـر العربـي ، القاهرة .

٣. الطائي ، هديل طارق (٢٠٠٥) "أثر جهدين لا هوائي وهوائي في استجابة الهرمونات المنظمة للكالسيوم ، والفسفور في مصل الدم " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل .

٤. عبد الفتاح ، ابو العلا احمد (١٩٩٧) التدريب الرياضي الاسس الفسيولوجية ، ط١ ، دار الفكر العربي . القاهرة .

٥. عبد الفتاح ، أبو العلا (٢٠٠٣) فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، دار الفكر العربي، القاهرة .

٦. علاوي ، محمد حسن ، عبد الفتاح ، أبو العلا أحمد (٢٠٠٠) فسيولوجيا التدريب الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

٧. هارة ، ترجمة نصيف ، عبد علي (١٩٩٠) اصول التدريب ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

٨. الهلالي ، صادق ، غايتون وهول ، ترجمة صادق الهلالي (١٩٩٧) : المرجع في الفيزيولوجيا الطبية ، منظمة الصحة العالمية ، بيروت .

٩. الياسين،ظافر إبراهيم والهنداوي،عادل إبراهيم (١٩٨٩):الفسلجة السريرية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

10. Aguilo, A, Tauler, P. and others (2003). Effect of exercise intensity and training on antioxidants and cholesterol profile in cyclists. J.Nutr.Biochem.
11. AL-Zamely, O.M; and others (2001) "Detection the level of peroxy nitrite and related with antioxidant status in the serum of patient with acute myocarrial infarction".Nat.JChem.
12. Amer,M .A.(2001)"Modulation of age- related bioch emical changes and oxidative stress by vitamin C and Glutathioe supplementation in old Rats" Ann Nutr Metab.
13. Atalay, M., Laaksonen, D.E., (2002). Diabetes, oxidative stress and physical exercise. J. Sports Sci. and Med.
14. Banerjee, R.; Becker, D.; Dickman, M.; Gladyshev, V.; Ragsdale, S. (2008). "Redox Biochemistry". John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Canada.pp.201,209.
15. Bartosikova, L.and others (2003) Effect of morine in alloxan-induced diadbetes mellitus in the laboratory rat.
16. Beal, M. F., Howell, N.,Bodis-Wollner, I.(1997).Mitochondria and free radicals in neurodegenerative diseases. Wiley- Liss, Inc.
17. Buettner, G. R. (1993) "The pecking order of free radicals and ascorbat" Arch of Biochem and Biopghsics.
18. Bulkley, G. B. (1983). The role of oxygen free radicals in human disease processes. Surgery.

19. Burtis, C.A. , Ashwood, E.R.(1999). Tietz textbook of clinical chemistry. 3 rd ed .W. B. Saunders Company, USA.
20. Ciocoiu-M. and others (1997). The effect of the combination of vitamin E and C on the oxidative stress parameters in physical exercise. Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.
21. Flohe B. R 2009. Vitamin E: the shrew waiting to be tamed. Free Radic. Biol. Med., 46(5): 543-554.
22. Frank, J. K. (2003). Oxidative stress: its role in air pollution and adverse health effects. Occup. Envir.Med.
23. Friedman, P. J. (1977)"Biochemistry" Brown and Company Inc. printed in United States of America.
24. Halliwell, B.and Gutteridge, J.M. (1985).Free radicals in Biology and Medicine. Clarcndon press.Oxford.
25. Halliwell, B.and Gutteridge, J.M. (1993).Free radicals in Biology and Medicine. 3rded.New york. Oxford University press.
26. Harris, Z.L., Morita, H. , Gitlin, J. D. (1997). The biology of ceruloplasmin. In Multi-Copper Oxidases (Messerschmidt, A., ed.) World Scientific, Singapore.
27. Huether, S.E, and Mc Cance, K. L.(2004).Understanding pathphysiology. Mosby. Inc., USA.
28. Kaczmarski,M., Wojcicki,J., Samochowiec.,L., Dutkiewicz,T., Sych, Z. (1999). The influence of exogenous antioxidants and physical exercise on some parameters associated with production and removal of free radicals. Pharmazie.
29. Kazanis K., Dalamaga M., Kassi E., Nounopoulos C., Manolis A.S., Merantzi G., Jullien G., Dionyssiou-Asteriou A.. 2011. Serum levels of ischemia modified albumin in overweight/obese postmenopausal women: A potential biomarker of atherosclerotic burden associated with oxidative stress. Maturitas. 70(2):182-7.
30. Kim O., Shin M., Moon J., Chung J. 2011. Plasma ceruloplasmin as a biomarker for obesity: a proteomic approach Clin. Biochem. 44(5-4):351-356.
31. Liu X., Wang F., Li Y., Sun C. 2011. Oxidative stress and the susceptibility to obesity in rats. Wei Sheng Yan Jiu. 40(4):420-2.
32. Luberda Z. 2005.The role of glutathione in mammalian gametes. Reprod Biol .5(1):5–17.
33. McCord, J.M. (1984). Defense against free radicals has therapeutic implications. J.A. M.A.
34. Metin, G., and others (2003). Effect of regular training on plasma thiols, malondialdehyde and carnitine concentrations in young soccer players. Chin.J.Physiol .
35. Murray, R. K., Granner, D.K., Mayes, P.A. ,Rodwell, V.W.(2003).Harper's Illustrated Biochemistry .26nd ed. Mc Graw-Hill Companies, USA.

36. Powers, S. K., Hamilton,K. (1999). Antioxidants and exercise. Clin.Sports Med.
37. Ramel, A., Wagner, K.H., Elmadfa, I.(2004). Plasma antioxidants and lipid oxidation after submaximal resistance exercise in men. Eur.J.Nutr.
38. Satter, D, A, and others (2000) "The importance of lipiderived malondia-ldchyde in diabetes mellitus" Diabetologia.
39. Stahl,w and Sies,H.(1997)." Antioxidant defense vitamins E and C and carotnods ".Diabetes.
40. Stipanuk, M. H.(2000).Biochemical and physiological aspects of human nutrition. W.B. Saunders Company. USA.
41. Suleyman,D. and others(2003)"Role of free radicals in peptic ulcer and gastritis".Turk J Gastroenterol.
42. Urso, M.L., Clarkson, P.M. (2003). Oxidative stress, exercise, and antioxidant supplementation. Toxicology.
43. Yu, B., and others (2003). Effect of antioxidant vitamins on the exercise performance of rats .Bio. Paduraru-I.