تأثير الجهد البدني في المالونداياالديهايد وبعض مضاداتها وعلاقتها بتركيز حامض اللبنيك في الدم

أ.م.د.ديار مغديد أحمد
كلية التربية الرياضية
جامعة صلاح الدين

ملخص البحث العربي:

هدف البحث في التعرف على :

١- تأثير الجهد البدني في المالونداياالديهايد وبعض مضاداتها.

٢- العلاقة بين المالونداياالديهايد ومضاداتها بمستوى حامض اللبنيك.

فرضا البحث

١-وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمالونداياالديهايد ومضاداتها قبل الجهد وبعده.

٢-وجود علاقة معنوية بين مستوى حامض اللبنيك مع المالونداياالديهايد ومضاداتها.

وتمثل عينة البحث ب (٢٠) من ممارسي النشاط الرياضي وتم قياس المتغيرات (المالونداالديهايد،الكلوتاثايون،انزيم سوبر اوكسايد،فيتامين E،وحامض اللبنيك) في الراحة وبعد الجهد االبدني ركض (١,٥)ميل وتم معالجة القيم بواسطة نظام (SPSS v:17).

وتم التوصل الى الاستنتاجات الاتية

١-وجود زيادة معنوية في تركيز المالونداياالديهايد،الكلوتاثايون،انزيم سوبر اوكسايد ديموتيز ،فيتامين E بين فترة الراحة واختبار الجهد البدني.

٢-وجود علاقة ارتباط معنوية (طردية) بين تركيز حامض اللبنيك و تركيز فيتامين E بعد الجهد البدني.

٣-عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين حامض اللبنيك وكل من المالونداالديهايد،الكلوتاثايون،أنزيم سوبر اوكسايد بعد الجهد البدني.

واوصى الباحث بالاتي :.

١-ضرورة إجراء فحوصات دورية للمالوندالديهايد ومضاداتها لمعرفة الحالة الصحية لممارسي النشاط الرياضي.

٢-تزويد المعلومات العلمية الصحيحة لاهمية الاكسدة ومضاداتها لممارسي النشاط الرياضي .

٣-إجراء دراسات باستخدام جهود مختلفة من الشدة .

٤-أجراء دراسات على فعاليات رياضية مختلفة ولكلا الجنسين.

٥-زيادة عدد نماذج التجربة للدراسات القادمة.

Abstract

Effect of aerobic Effort on malondialdehyde and its Antioxidants and its Relation to the Blood lactate Concentration

Assist.prof.Dr.Diyar M. Ahmad

College of physical education

Salahaddin University

The aims of study are to investigate:

a. Effect of aerobic Stress on malondialdehyde and its antioxidants.

b. The relation between malondialdehyde and its antioxidants with lactic acid level in.

Assumptions of the study:

❖ Existence of a significant difference between malondialdehyde and its antioxidants before and after aerobic Stress.

❖ Presence of a significant relation between malondialdehyde and its antioxidants with lactic acid level.

The samples of blood were collected from 20. The studied parameters were malondialdehyde, glutathione, superoxidase enzyme, vitamin E and lactic acid. The parameters were checked before and after effort. The aerobic Stress was running for 1.5miles distance. The data were statistically treated using SPSS program (version17). The following results were obtained:

1. The concentration of malondialdehyde, glutathione, superoxidase enzyme and vitamin E significantly different before and after Stress.
2. The existence of direct relation between concentrations of lactic acid and vitamin E after aerobic effort.
3. No significant relation was found between lactic acid with malondialdehyde, glutathione and superoxidase enzyme beyond aerobic stress

The researchers suggested that:

1- It is necessary to check malondialdehyde and its antioxidants to know the healthy state of players.
2- More studies performed using different stress.
3- The studies expand to cover other sport activities and for both sex.
4- Increasing number of samples in future studies.

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

تعد الدراسات والبحوث العلمية والحقائق الفسلجية من العوامل المهمة التي تسهم في تقنيين أحمال التدريب وكذلك أختيار الطرائق التدريبية الملائمة للرياضي من أجل تجنبه الاصابات الرياضية والامراض وقد ظهرت في السنوات الاخيرة مفاهيم جديدة منها التأكل الرياضي و الارهاب الكيميائي ،فابالرغم من الفوائد التي تعم الجسم بممارسة النشاط الرياضي يؤدي هذا النشاط الى تكوين ما اطلق علية الجذور الحرة ،وقد توصل جهود البحوث العلمية إلى معرفة الدور الحيوي والهام الذي تغزو به تلك الجذور الحرة للخلية وتدمرها وإتلاف مكوناتها وتسببها في كثير من الظواهر التي قد لاينتبه إليها الإنسان،بداية من نزلات البرد وسقوط الشعر نهاية بأخطر الأمراض التي مازال الطب عاجزا أمامها(١٤:٨)، وفي النظام الهوائي تنشط السلسلة التنفسية للميتوكوندريا وبالتالي تتكون الشقوق الطليقة وبالذات الشقوق الاكسجينية فمعنى تولد تلك الشقوق ان تتولد شقوق طليقة دهنية حيث ان الاخيرة هي نتاج من الاولى خاصة عند فشل الانظمة المضادة للاكسدة في كبح جماح الشقوق الطليقة الاكسجينية كما يتناسب مقدار انتاج الشقوق الطليقة النيتروجينية مع درجة تلف العضلات ومن ثم درجة وكمية الخلايا المناعية المستدعاة في موضع التلف والتي تنتج هذه الشقوق كوسيلة دفاعية بفعل السيتوكينات المنظمة لعمل تلك الخلايا فكلما زاد معدل استهلاك الاكسجين دل ذلك على زيادة حجم المجهود المبذول وبالتالي يزيد حجم الشقوق المتسربة من السلسلة التنفسية ، وان تكوين الشقوق الطليقة في الانشطة الهوائية مثل المسافات الطويلة والمتوسطة والدراجات وبعض الالعاب الجماعية فأن معظم الشقوق الطليقة تنطلق اثناء الاداء نفسه ومن ذلك يتضح بان معظم التلف في النظام الهوائي يحدث اثناء الاداء نفسه(١٤:٣٦).

١-٢ مشكلة البحث:

تعد اللياقة البدنية هي القاعدة الاساسية للاداء الرياضي سواء للابطال الرياضيين او لممارسي النشاط الرياضي من أجل الصحة وهذه اللياقة تأتي نتيجة لاتباع القواعد العلمية الصحيحة ومن هذا المنطلق أهتم الابحاث العلمية ليس فقط بأيجابيات ممارسة النشاط الرياضي وبما يستفيد منه الرياضي من رفع الكفأءة البدنية وتجعله شخصا سليما وصحيا بل اتجة الابحاث الى دراسة الظواهر السلبية للنشاط الرياضي منها تكوين الجذور الحرة وزيادة إنتاجها أثناء التدريب من خلال زيادة استهلاك الأوكسجين وسلسلة من العمليات المتعاقبة مع حالة المؤكسدات على المستوى الخلوي (١٤٩٦:٧٠) والتدريب البدني ينتج عنه الجذور الحرة بوسائل أخرى منها الأكسدة الذاتية للأدرينالين ومشتقاته وتراكم حامض اللبنيك الذي يحول الجذور الضعيفة نسبيا الى جذور اقوى،مثل تحويل سوبر أكسيد الى الجذر الهيدروكسيدى كما ينتج التفاعل اللاتهابي المصاحب لتلف العضلات وكذلك جذور النتروجين وحمض الهيدروكلورس(٧٠٩:٦٢) (١٨٦:٥٢) (٥٣:٤٥)

(١٨٣٣:٣٩) ومن هنا تكمن مشكلة البحث في التعرف لتأثير الجهد البدني في المالوندالديهايد وبعض مضاداتهاوعلاقتها بمستوى حامض اللبنيك في الدم.

١-٣ هدفا البحث:

١- تأثير الجهد البدني في المالوندالديهايد وبعض مضاداتها.

٢- العلاقة بين المالوندالديهايد ومضاداتها بمستوى حامض اللبنيك.

١-٤ فرضا البحث:

١- وجود فروق ذات دلالة احصائية للمالوندالديهايد ومضاداتها قبل الجهد وبعده.

٢- وجود علاقة معنوية بين مستوى حامض اللبنيك المالوندالديهايد ومضاداتها بعد الجهد البدني.

١-٥ مجالات البحث:

١-٥-١ المجال البشرى: (٢٠) فردا من ممارسي النشاط الرياضي

١-٥-٢ المجال الزماني: ٢٠١٤/١١/١٥- ٢٠١٥/١/٥

١-٥-٣ المجال المكاني: ملعب كلية التربية الرياضية مختبر الكيمياء الحياتية -كلية التربية -جامعة صلاح الدين.

٢- الدراسات النظرية والسابقة:

٢-١ الطاقة:

وتعرف الطاقة (Energy) بأنها "القابيلية على إنجاز شغل معين" وهي تنُتج داخل الجسم عن طريق عمليات الأيض (Metabolism) التي بدورها تشمل مجموعة العمليات البنائية (Anabolism) وعمليات الهدم (Catabolism) وبوساطة تكوين الطاقة وتحريرها واستخدامها في التفاعلات الحيوية يتم استمرار حياة الكائن الحي . وان أهم واكبر مصدر للطاقة في الحياة هو الشمس إذ تعد المصدر الرئيسي والأول للطاقة ولجميع الكائنات الحية النباتية والحيوانية. ويضيف (الزهيري) "إن في داخل جسم الإنسان أو الحيوان ومن خلال العمليات الحيوية الأيضية المختلفة يمكن لقسم من هذه الطاقة أن تخزن على شكل طاقة مخزونة أو كامنة (potential) في الكبد والعضلات على شكل كلايكوجين أو بشكل دهون مخزونة في الأنسجة الدهنية . وخلال العمليات الايضية المختلفة تتحول الطاقة الكامنة الموجودة على شكل كلايكوجين أو دهن أو على شكل الكلوكوز الموجود في الدم إلى أشكال أخرى من الطاقة"(١٢٥:٥). ويشير(حماد) إلى" أن الطاقة لا تفنى ولكنها قابلة للتحول من شكل إلى أخر وانطلاقاً من ذلك فأن الطاقة الكيميائية تتحول إلى طاقة ميكانيكية داخل جسم الإنسان وتعتبر تلك الطاقة هي مصدر حركة الإنسان والتي هي أصلاً ناتجة عن تحول الطعام إلى طاقة كيميائية " (١٥٠:٧).

٢-١-٢ أنظمة إنتاج الطاقة:

٢-١-٢-١ النظام اللاهوائيAnaerobic System:

٢-١-٢-١-١ النظام الفوسفاجيني (ATP-PC)

٢-١-٢-١-٢ نظام حامض اللاكتيك (أللبنيك)Lactic acid system

يعتمد هذا النظام على أعادة بناء (ATP) لاهوائياً ولكن بوساطة عملية تحلل الكلايكوجين اللاهوائي(٢٢:٢٩)،أذ أن بناء الـ (ATP) بواسطة التحلل الكلايكوجيني اللاهوائي الذي يكون مخزوناً في العضلات ويتحلل بواسطة أنزيمات خاصة الى كلوكوز بعد المرور بعدة تفاعلات كيميائية (١٥٢:١٠) أن التحول الكيميائي يطلق عليه التحلل الكلايكولي اللاهوائي وهي كلمة مرادفة لمصطلح النظام الثاني للطاقة (LA) ثم ينتج مادة أخرى تسمى حامض البايروفيك لعدم دخول عنصر الأوكسجين في التفاعل الكيميائي(٣٠٨:٢). ومن وجهة النظر الكيميائية فان التجزؤ اللاهوائي وغير الكامل للكلايكوجين أكثر تعقيداً من نظام الفوسفاجينات ويتطلب سلسلة من أثنا عشرة تفاعلاً كيميائياً (١٥٦:١٤) بمساعدة عشرة أنزيمات هي أنزيمات تحلل السكر اللاهوائي أهمها أنزيم PFK (فوسفو فركتو كاينيز) .يعد اللكتات الصورة النهائية لإنشطار الكلوكوز ،ويؤدي تراكمه في العضلات إلى حدوث التعب نتيجة تكوين أيونات الهيدروجين التي تغير من قلوية وسط الدم ، إلى الحامضية مما يؤدي إلى هبوط كفاءة الأداء(٢٤٩:٦٥) .

٢-١-٢-٢ النظام الهوائي (الأوكسجينيO2)Aerobic system

يعد النظام الأوكسجيني من أنظمة الطاقة المستخدمة في الفعاليات ذات الشدة المعتدلة ولمدة طويلة نسبياً (١٦:١١) فبعد دقيقتين أو ثلاث دقائق من الجهد المستمر يبدأ هذا النظام بالسيطرة على تجهيز الجسم بالطاقة بوجود الأوكسجين(١٦٦:٥١) ، يقصد بالأوكسجين العمل العضلي الذي يعتمد بشكل أساس على الأوكسجين في أنتاج الطاقة ، أي أنتاجه بالعضلة بطريقة هوائية في حالة الأنشطة الرياضية التي يتطلب الأداء فيها شدة خفيفة إلى متوسطة مع الأستمرار في العمل العضلي ، ويزود الوقود في هذا كل من الكاربوهيدرات والاحماض الأمينية إلى كلوكوز ، فإذا أحترقت الكاربوهيدرات هوائيا فإنها تزودنا بطاقة كبيرة وفعالة ولكن بسرعة بطيئة(٢١:١٢) وأذا اخذنا بنظر الأعتبار هذه الأمكانية للنظام الهوائي للأستفادة من الكربوهيدرات والدهون في إعادة تركيب كميات كبيرة من (ATP) من دون أن يرافق ذلك نتيجة ثانوية تؤدي إلى حدوث حالة التعب فإننا سنلاحظ أن هذا النظام هو المفضل في ظروف الراحة أو فيما يتعلق بالمجال الرياضي والبدني . انه النظام المناسب في إعادة تركيب (ATP) في أثناء فعاليات المطاولة طويلة الزمن كما أن الطاقة المتولدة من هذا النظام هي خمسون ضعفا تقريبا من تلك الطاقة المتوفرة مجتمعةً في النظامين اللاهوائين كليهما(٢١:٢٩) وعليه فهو النظام الأكثر كفاءة من النظامين اللاهوائين كليهما في مايخص أنتاج (ATP) ، وان نسبة أنتاج الطاقة الأوكسجينية تصل إلى (٥٠%) بعد دقيقتين من الجهد ولكن هذه النسبة تزداد إلى (٨٠%) خلال (٥ دقائق) بعد الجهد والى (٩٨%) في ساعة واحدة (١٧:٧٤).

٢-١-٣الجذور الحرة Free Radicals

ان مصطلح الجذور الحرة (Radicals) جاء من الاصل اللاتيني (Radix) الذي يعني الجذر ، أما في الاصطلاح الحديث ف (الجذر الحر) هو ذرة أو جزيئة تمتلك على الاقل الكترونا منفردا واحدا في المدار الخارجي، وهذا التعريف الواسع يتضمن أيضاً أيونات العناصر الانتقالية وذرة الهيدروجين . حيث تتكون الجذور الحرة أما من اكتساب الكترون وهي أختزال جزيئة الاوكسجين الى أيون جذر السوبر أوكساید أو بفقدان الكترون.كما وتتكون الجذور الحرة أيضا من عملية الانشطار التحللي المتماثل للآصرة التساهمية بين ذرتين حيث تستلم كل منهما الاكترون الذي شاركت به في الآصرة ، وبهذا ستمتلك الكترونا منفردا ، وتتحول كل منها الى جذر حر (١٣:٣٤). تتكون في الأنظمة الحية انواع عديدة من الجذور الحرة وابسطها ذرة الهيدروجين التي تمتلك بروتيناً والكتروناً منفرداً ، أن جذور الأوكسجين الحرة التي تتكون من الأوكسجين الجزيئي هي المسؤولة عن العديد من التأثيرات البأيولوجية للجذور الحرة(٣٩٧:٢٨)، وهذه الجذور تتكون خلال عملية الأيض الخلوي الاعتيادية ، في أثناء الفسفرة التأكسدية فان نظام السلسلة التنفسية يربط أنتاج ال ATP مع الاختزال الرباعي التكافؤ الأوكسجيني الجزيئي للماء . وان المكون الرئيس لكل الخلايا الحية هو الماء ، وتعرض االخلايا إلى اشعاع مؤين مثل اشعة أكس أو كَأما بالنهأية يؤدي إلى توليد جذر الهيدروكسيل (OH) من الانشطار المتجانس لجزيئات الماء (٥٦٧:٢١).وللجذور الحرة الكفاءة على القابلية الفعالة على أكسدة الجزيئات الحياتية مثل الدهون،والبروتين والاحماض النووية والكاربوهيدرات (٩٨٥:٣٨).

٢-١-٣-١ تكوين الجذور الحرة في أثناء التمرين

وهناك العديد من الاليات التي تؤدي إلى تكوين الجذور الحرة ولاسيما في التمارين الهوائية العالية الشدة أذ يزداد استهلاك الأوكسجين مابين (١٠-٢٠)مرة عن الراحة(٨٨:١٩) مما يؤدي إلى فائض من الأوكسجين في العضلات المتمرنة ويصل من (١٠٠-٢٠٠) ضعفاً فوق قيمتها في حالة السكون(١٩٨:٤٣) وان المايتوكوندريا وأنظمة نقل الالكترونات هي الموقع المحتمل لتولد الجذور الحرة في الجسم وبالتالي تسبب الضرر للانسان(٦٥:٦٨).وان المصدر الأكثر احتمالاً لأنتاج الجذور الحرة في أثناء الأنشطة الهوائية هو حالة تعرف ب(نقص الدم والارواء) . فخلال ممارسة الأنشطة الرياضية يتحول الدم في كثير من اعضاء الجسم مثل (الكبد، الكلية، والطحال) بعيداً عنها مما يؤدي إلى نقص الدم لغرض دفع الدم إلى العضلات العاملة (٨٢:٧٣). وبعد الانتهاء من التمرين يعود الدم الطبيعي المشبع بالأوكسجين مما يؤدي إلى أنتاج الجذور الحرة وبيروكسدة الدهن (٦١:٧٥) . وقد أشارت بعض الدراسات الى التأثير المفيد لممارسة الأنشطة الرياضية غير أن دراسات أخرى أثبتت وجود بعض الآثار السلبية لبعض الأنشطة البدنية على الانسان من خلال عمليات الأيض الهوائية المصاحبة لهذه الأنشطة المؤدية إلى تكوين الجذور الحرة مما يؤدي إلى تدمير االخلايا والانسجة (٣٧٥:٤٢) فضلاً عن أن التمارين المكثفة لدى الافراد من غير المدربين يمكن أن تؤدي إلى زيادة الضرر الناجم عن الجذور الحرة وبكميات تتغلب على دفاعات الجسم ولهذا السبب فان الشخص

الكسول الذي يحاول أن يتدرب مرة واحدة في الاسبوع تدريباً شديداً يتسبب في ضرر جسمه اكثر من فائدته (١:٧٨).

٢-١-٣-٢ المالونداياالديهايد Malondialdehyde

عبارة عن مركب عضوي يتكون من ثلاثة جزيئات كاربون والديهايد تتحد مع أحماض دهنية غير مشبعة وبروتينات في أثناء أكسدة الدهون وانطلاق ذرات الأوكسجين الحرة ويستخدم المالونداياالديهايد كأحدى دلالات مستوى الذرات الشاردة (الحرة) وذلك لصعوبة قياس الجذور الحرة مباشرة (٣٤١:٥٠)،وهو الناتج النهائي لعملية بيروكسدة الدهون (٥٥٠:٦٣) وانه المادة المتكونة بعد تحضين حامض الثايوباربيتيريت مع محلول متجانس النسيج المحتوي على بيروكسيد الشحم وذلك من خلال تحويل بيروكسيد الدهن للاحماض الدهنية غير المشبعة إلى المالونداياالديهايد الذي يعكس حالات زيادة تكوين الجذور الحرة والكرب التأكسدي (٣٥١:٥٥).

٢-١-٣-٣ مضادات الأكسدة Anti Oxidants

هي مجموعة العناصر الغذائية التي تسهم في المحافظة على الخلايا من التلف والعجز ، وبالتالي المحافظة على صحة الجسم ووقايته من الامراض والشيخوخة والضعف والتسرطن ، ومضادات الأكسدة من الوجه الكيموحيوية ، عبارة عن مركبات متنوعة بعضها ينتمي إلى مجموعة الفيتامينات وبعضها ينسب إلى مجموعة العناصر المعدنية وبعضها عبارة عن أنزيمات تساعد في تنظيم الجذور الحرة المضرة والتي تضر بأنسجة جسمنا(٤:٤).تقوم هذه المضادات بحماية الخلية من الضرر الناجم عن الجذور الحرة ، وذلك عن طريق إزالة الأصناف الفعالة للاوكسجين من الجسم بوساطة الأنظمة الدفاعية لمضادات الأكسدة وبذلك تحمي الجسم من حدوث حالات توتر الاكسدة (الكرب التاكسدي) (٦١٠:٢٧) ويعرف الكرب التاكسدي وهو مصطلح مرادف لتوتر الأكسدة بأنه أضطراب في التوازن بين المواد المؤكسدة التي تشمل الاصناف الفعالة للأوكسجين وبين الأنظمة الدفاعية لمضادات الأكسدة (٢:٢٠).وتصنف مضادات الأكسدة إلى نوعين أعتماداً على طبيعتها :

١- مضادات الأكسدة الأنزيمية An Enzymatic Anti Oxidants:

وتشمل هذه الانزيمات سوبر أوكسيد دسميوتيز (SOD)، وكتاليز (CAT)، وكلوتاثايون بيروكسيديز (GPX) وكلوتاثايون ريداكتيز(GR)(٥٣:٥٧).

٢- مضادات الأكسدة غير الأنزيمية Non Enzymatic Anti Oxidants :

أن مصدر مضادات الأكسدة غير الانزيمية هو الغذاء أو المواد التي تصنع داخل الجسم مثل الالبومين ،البليروبين، الكلوتاثايون (GSH) الذي يكون عاملاً مساعداً للعديد من الأنزيمات المضادة للاكسدة .(1)(2) أما مضادات الأكسدة من المصدر الغذائي فتشمل فيتامين E فيتامين C وفيتامين A والسلينيوم(٥٤:٥٧).

٢-١-٣-٤ فيتـامـين E Tocopherol – α:

أن فيتامين E هو مركب ذائب في الشحوم ولا يذوب في الماء ويذوب في معظم المحاليل العضوية . ويكون على شكل زيت اصفر شاحب بدرجة حرارة الغرف(١١٤٢:٧٧).يعد فيتامين E من مضادات الأكسدة المهمة التي تحافظ على غشاء الخلية وتمنع تلفه من قبل الجذور الحرة ويعتبر من مضادات الأكسدة المهمة والتي لاتستطيع أغلب الثدييات تصنيعه لذا تلجأ للحصول عليه من الغذاء ، ويوصى بتناوله بمقدار (١٠ملغم) يومياً للذكور البالغين و(٨ملغم) للنساء البالغات (١٥٠:٧٦). ويوجد فيتامين E في أغشية الخلايا لكن المخزون الرئيس لفيتامين E محصور في الغشاء الداخلي للمايتوكوندريا وهونظام نقل الالكترون (٩٨٧:٣٠).يحتوي فيتامين E على أربعة انواع من tocopherol (الفا- بيتا – كَأما – دلتا) وله دور في الطبيعية حيث يحمي الدهون غير المشبعة (حامض اللينول وحامض اللينولين) من الأكسدة . كذلك له تأثير في تنظيم مستوى البروتين والتأثير في عمل جهاز المناعة والتوافق العضلي العصبي نتيجة لعملية التبادل الغازي والمواد الغذائية وتحرير الطاقة حيث يحمي (المواد الذائبة في الدهون والاحماض الدهنية غير المشبعة والتي تدخل في تركيب وشكل غشاء الخلية)(١٠٤:٥٤).

٢-١-٣-٥ الكَلوتاثايون Glutathione (GSH):

هو ببتيد مؤلف من ارتباط ثلاثة أحماض أمينية (كَأماكَلوتاميت ، سستين ، كلايسين) (٦٢٥:١٧)،وهو من المركبات غير البروتينية الحاوية على الثايول ، وأن وجود مجموعة الثايول الحرة في الكَلوتاثايون يوفر حماية رئيسية ضد حالات الأكسدة الشديدة ، أذ تعمل مجموعة الثايول على أزالة الجذور الحرة وتتأكسد مجموعة (SH) مكونة مركباً ثنائي الأصرة الكبريتية (GSSG) ولذلك يمتلك الكَلوتاثايون شكلين الشكل المختزل GSH والشكل المؤكسد GSSG . وفي معظم خلايا الانسان تكون نسبة GSSG/GSH هي ١/١٠ (١٤٠:٣٦)، ويعد الكلوتاثايون من مضادات الأكسدة الذائبة في الماء والتي تخلق داخل الجسم وهو يختلف عن مضادات الأكسدة غير الأنزيمية الغذائية مثل فيتامين E و A و C والسلينيوم . ويمكن خلقه في الجسم من الأحماض الأمينية وبشكل رئيس في الكبد (٣٩:٦٤) وأن لـ (GSH) دوراً كبيراً في المحافظة على الخلية من الأذى التأكسدي (١٦٥:١٨).

٢-١-٣-٦ أنزيم سوبر أوكسيد ديسميوتيز Super Cholesterol Oxide Dismutase (SOD):

وهو من الأنزيمات التي تصنف على انها بروتينات مرتبطة بالمعادن وقد تم عزل أنزيم سوبر أوكسيد ديسميوتيز لاول مرة من قبل (Fridovish و McCord) في عام ١٩٦٨ من كريات الدم الحمر البقرية والذي ينشِط تفاعل تحويل جذر السوبر أوكسأيد السالب إلى بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 (٣٧:٣٥)وبذلك يعد انزيم سوبر أوكسأيد ديسميوتيز من مضادات الأكسدة المهمة التي تعمل على تقليل الكرب التأكسدي والمحافظة على الغشاء الخلوي من التلف الناتج عن وجود جذر السوبر أوكسأيد) (٤٧٩٣:٧٢).

٢-٢ الدراسات والبحوث المشابهة

٢-٢-١ دراسة (فتحي،أماني محمد ٢٠٠٤)

(تأثير التدريب البدني مرتفع الشدة على بعض دلالات الشوارد الحرة وبعض مضادات الاكسدة وعلاقتها بنظام الدراسة بكلية التربية الرياضية).

أشتملت عينة البحث على (٤٠) طالبة من طالبات كلية التربية الرياضية –بالقاهرة –جامعة حلوان . وقسمت الطالبات على اربع مجاميع (١٠) طالبات لكل مرحلة دراسية وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير المجهود البدني مرتفع الشدة بنظام الدراسة بالكلية على بعض دلالات الشوارد الحرة وبعض مضادات الاكسدة. وتم اختبار جميع الطالبات على جهاز السير المتحرك حتى يصل النبض الى (٢٠٠-١٨٠) نبضةادقيقة .وتوصلت الباحثة الى وجود فروق غير دالة أحصائياً في بعض متغيرات الشوارد الحرة المتمثلة في (MDA) ومضادات الاكسدة المتمثلة بـ (GSH) بين المجموعات الاربعة في وقت الراحة. ووجود فروق دالة احصائياً لمتغيرات الشوارد الحرة لصالح القياس البعدي .ووجود فروق دالة أحصائياً بين المجموعات الاربع لصالح المجموعة الرابعة.(١٣:٣٠٥).

٢-٢-٢ دراسة (الهموندى،امل صابر ٢٠٠٨)

(تأثير التمارين الرياضية المنتظمة والتحميل الغذائي في بعض مضادات الاكسدة والمؤشرات الفسيولوجية)

أشتملت عينة البحث على(١٥)طلاب، (١٠) طلاب من المرحلة الاولى لكلية التربية الرياضية تم تقسيمهم بالطريقة العشوائية الى مجموعتين تجريبيتين مجموعة الاولى (٥)طلاب تمارس الدروس العملية مع تمارين منتظمة في الكلية مع التحميل الغذائي ومجموعة ثانية(٥)طلاب يمارسون الدروس العملية مع تمارين منتظمة في الكلية بدون التحميل الغذائي ،و(٥) طلاب من كلية الادرارة والاقتصاد وهم لايمارسون اى نشاط رياضي وغير مشمولين بالتحميل الغذائي ،والطلاب جميعهم من جامعة السليمانية للعام الدراسي(٢٠٠٧-٢٠٠٨). وتم اختبار الطلاب (أختبار الخطوة ١٥ ثانية واختبار هارفرد للخطوة ٥ دقائق) وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير التمارين الرياضية المنتظمة والتحميل الغذائي في بعض مضادات الاكسدة والمؤشرات الفسيولوجية وتوصل الباحثة الى الاستنتاجات الاتية:

هناك تأثير أيجابي في بعض مضادات الاكسدة في كل من(فيتامينC,E والسلينيوم والكلوتاثايون) مابين الاختبار القبلي والبعدى للمجموعة التجريبة الاولى.لوحظ تأثير معنوى في بعض مضادات الاكسدة في كل من(فيتامينC,E والسلينيوم والالبومين) مابين الاختبار القبلي والبعدى للمجموعة التجريبة الثانية.لوحظ وجود فروق معنوية بين المجاميع الثلاثة في مؤشرات مضادات الاكسدة في كل من(فيتامينC,E والسلينيوم والكلوتاثايون) مابين الاختبار القبلي والبعدى للمجموعة التجريبة الاولى.هناك تأثير معنوى في بعض المؤشرات الفسيولوجية (النبض،الكفاءة اللااوكسجينية ،الكفاءة الاوكسجينية،أنزيم LDH) مابين الاختبار القبلي والبعدى للمجموعة التجريبة الاولى ولصالح الاختبارات البعدية.(١:١٢٢).

٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث:تم استخدام المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث .

٣-٢عينة البحث:تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من ممارسي النشاط الرياضي . وكان عددهم (٢٢) تم أستبعاد (٢) لادائهم التجربة الاستطلاعية ، ليصبح العدد المتبقي (٢٠). ويمثل حجم العينة النهائي من مجتمع الاصل (%)والجدول (١) يبين بعض مواصفات العينة.

(١) MDA)

يبين المعالم الإحصائية لبعض مواصفات العينة

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف(%)
الطول(سم)	١٧٨	١,٧٧	١.٠٤
الوزن(كغم)	٦٩,٦٢	١,٨٤	٢,٦٤
العمر(سنة)	٢٣,٧	١,٣٢	٥,٨١

اذا كان معامل الاختلاف أقل من ٣٠% هذا يدل على تجانس العينة

٣-٣ وسائل جمع البيانات:

-الاختبارات والقياسات .

-المصادر العلمية .

-شبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت) .

٣-٤الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث

- الميزان الحساس نوع (Lp 2005) من شركة المانية Sartorius.
- جهاز الطرد المركزي نوع (HERMLE) Z 200A الماني المنشأ.
- جهاز الحمام المائي (Memmert) نوع WB22 twp الماني المنشأ .
- حقن طبية بحجم (10ml) .
- أنابيب اختبار (زجاجية) . Test tubes .
- حاملة انابيب Test tube rack .
- ميزان لقياس الوزن .
- شريط قياس لقياس اطوال اللاعبين و لقياس طول الملعب للاختبارات .
- ساعات توقيت الكترونية عدد (٣).
- جهاز سبيكتروفوترميتر .

٣-٤-١ تحضير عينات الدم (سحب الدم).

للحصول على المتغيرات الكيموحيوية من الدم تم سحب الدم الوريدي بشكل عينات من العينة. وتم سحب الدم من ثنية المرفق بمقدار (١٠مل) من كل لاعب ومن ثم جمعت عينات الدم في أنابيب جافة ونظيفة ، وضعت في حمام مائي بدرجة (٣٧°) ولمدة (١٥) دقيقة بعدها تم فصل الجزء المتخثر من المحلول الرائق بعد استعمال جهاز الطرد المركزي بسرعة (٤٠٠٠) دورة بالدقيقة ولمدة (١٠) دقائق فالمحلول الرائق يمثل مصل الدم وتمت جميع القياسات على المصل ،

٣-٥ التجربة الاستطلاعية.

أجرى الباحثان التجربة الاستطلاعية يوم الاحد بتأريخ (٢٠١٢/١١/١٦)على(٢) من ممارسي النشاط الرياضي وكان الهدف منها :

١- التعرف على أمكانية العينة في أداء الاختبار .

٢- قياس الوقت المستغرق لتنفيذ الاختبار والفحوصات بهدف تنظيم العمل .

٣- فحص الأدوات والأجهزة الطبية الخاصة بجميع القياسات .

٤- أكتشاف المعوقات والأخطاء التي قد ترافق عملية أجراء الاختبار عند تطبيقه .

٣-٦ تحديد أختبار الجهد البدني:

تم اختيار اختبار ركض(١,٥) ميل وهو اختبار لقياس اللياقة الهوائي(٣٦٣:١٥)

الادوات والاجهزة اللازمة:

- ساعات التوقيت ومضمار للجري او اى منطقة فضاء مناسبة معروفة الأبعاد.

طريقة الأداء:

- يتخذ المختبرين وضع الاستعداد خلف خط البداية.

عند أعطائهم أشارة البدء ينطلقون في الجري ليقطعوا مسافة الاختبار في اقل زمن ممكن.

طريقة حساب الدرجات:

- يحتسب الزمن الذي يستغرقه كل مختبر منذ لحظة أعطائه أشارة البدء وحتى اجتيازه (عبوره) خط النهاية لاقرب ثانية.

٣-٧ التجربة الرئيسة للبحث

٣-٧-١ أختبار الراحة:تم سحب الدم من أفراد العينة البحث قبل أداء أي مجهود بدني وذلك يوم الثلاثاء المصادف (٢٠١٤/١١/١٨) .

٣-٧-٢اختبار الجهد البدني:تم أجراء الأختبار على أفراد عينة البحث يوم السبت المصادف (٢٠١٢/١١/٢٢) أجري الأختبار البدني لعينة البحث وذلك بأداء ركض (١,٥) ميل على ملعب كلية التربية الرياضية ومن بعدها تم سحب عينات الدم بعد الانتهاء من الاختبار مباشرة .

٣-٨ التحليلات المختبرية Procedures

٣-٨-١ تقدير مستوى بيروكسدة الدهن في الدم(المالونداياليديهايد):

تم تقدير مستوى المالونداياليديهايد في المصل باستخدام الطريقة المحورة المتبعة من قبل الباحثين (Guidet&Shah,1989) واعتمادا على هذه الطريقة تم تقدير مستوى بيروكسيد الدهن في المصل من خلال قياس كمية المالونداياليديهايد وهو يمثل احد النواتج الرئيسة لبيروكسدة الدهن و تعتمد الطريقة على التفاعل بين بيروكسيدات الدهن وبشكل رئيس المالونداياليديهايد وبين حامض ثايوباربيوتريك (TBA) وهذا التفاعل يتم في وسط حامضي ويكون ناتجاً ملوناً يتم قياس شدة الامتصاص له عند طول موجي(532) نانوميتر.(١٣٩:٣٢).

٣-٨-٢ تقدير مستوى فيتامين E(α - Tocopherol) في الدم:

تم تقدير مستوى فيتامين E باستخدام طريقة بسيطة تعتمد على تفاعلات الاكسدة والاختزال تسمى(Emmeric-Engle Reaction) إذ تتضمن اكسدة توكوفيرول الى توكوفيرول كوينون بوساطة كلوريد الحديديك (FeCl2) إذ يختزل الحديديك (III) Fe الى ايون الحديدوز (II) Fe الذي يكون معقد ذا لون احمر. وان عملية فصل فيتامين E من المصل تتم بوساطة استخدام مذيب عضوي هو الزايلين الذي يعمل على فصل فيتامين E والكاروتين من المصل في البداية ثم بعد ذلك تتم قراءة الامتصاص عند (460) نانوميتر وذلك لتقدير الكاروتين ثم يضاف كلوريد الحديديك ويقاس الامتصاص عند طول موجي(520) نانوميتر وذلك لتقدير فيتامين E(٥٥٣:٦٩).

٣-٨-٣ تقدير الكَلوتاثايون في الدم (GSH):تم تقدير مستوى الكلوتاثايون في المصل بأستخدام الطريقةالمحورة المتبعة من قبل الباحثين (Tietz, 1999) وتعتمد الطريقة على استخدام محلول اليمان (Ellman,s reagent) [(5.5-dithio bis (2-Nitrobenzoic acid)]. اذ يتفاعل بسرعة مع الكَلوتاثايون ويختزل بوساطة مجموعة السلفهايدريد. (SH group) للكلوتاثايون مكونا ناتجاً ملوناً تتم قراءة الامتصاص له عند طول موجي(412) نانوميتر. وان تركيز الناتج المتكون يعتمد على تركيز الكلوتاثايون الموجود في المصل(١٠١٢:٦٦).

٣-٨-٤ تقدير فعالية أنزيم سوبر أوكسيد دسميوتيز (SOD):تم تقدير فعالية سوبر اوكسيد ديسميوتيز بأستخدام طريقة :(Modified Photochemical Nitroblue Tetrazolium (NBT) method) وتضمنت هذه الطريقة استخدام سيانيد الصوديوم كمثبط لانزيم البيروكسيديز وتعتمد هذه الطريقة على تقدير فعالية الانزيم SOD بطريقة غير مباشرة من خلال ظهور تغير في الكثافة الضوئية للفورمازين المتكون من اختزال (O_2^-) لصبغة نايتروبلوتترازوليوم (NBT) الذي بدوره يتولد من تشعيع مصل الدم (اذ ان الانخفاض في الكثافة الضوئية للفورمازين دلالة على زيادة فعالية انزيم SOD).(٢٢٣:٢٢).

٣-٨-٥ قياس نسبة حامض اللبنيك في الدم :تم تقدير نسبة حامض اللبنيك في الدم حسب القانون الاتي: (٤٥:٦).

Wt lactic acid(mg)=N*Vml*eq.wt lactic acid

اذ تشير : N الى طبيعية NaoH (normality) .

V الى استهلاك مللتر واحد من NaoH .وفي النهاية تستخرج القيم من المعادلة الاتية :

X=9*?/1ml= /mg

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

٤-١ عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٢)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة

القيم الاحصائية / المتغيرات	قياس بالراحة		الجهد الهوائي		قيمة(t) المحسوبة	Sig
	س-	±ع	س-	±ع		
المالوندالديهايد(ملمول/لتر)	١,٦٥٥	٠,٢٥٤	٢,٦٤٥	٠,٥٠٤	٣,٧٤٥	٠,٠١٩*
فيتامينE (ملى مول/لتر)	١٣,٩٩٠	١,٦٨٩	١٥,٠٠٥	١,٧٤٤	٢,٠٠١	٠,٥٠٢
أنزيم سوبر أوكسايد ديموتيز(ملى مول /لتر)	٠,٢١١	٠,٠٤٠	٠,٢٦٦	٠,٠٢١	٤,٥١٠	٠,٠٠٤*
الكلوتاثايون(ملى مول/لتر)	٧,٥١١	٠,٤٠١	٦,٩٦٥	٠,٤٩٧	١,٦٠٢	٠,٥٠٤
اللكتات (بالملغرام)	٠,١٢٥	٠,٠٢٠	٠,٢٧٨	٠,٠٩٨	٠,٨٠١	٠,٥٠١

معنوي عند مستوى الأحتمالية ($P \leq 0.05$) .

جدول(٣) يبين مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

		حامض اللبنيك LA	المالوندالديهايد MDA	انزيم سوبر اوكسايدSOD	فيتامين E	الكلوتاثايون GSH
حامض اللبنيك LA	قيمة العلاقة					
	Sig					
المالوندالديهايد MDA	قيمة العلاقة	٠,٢١٦				
	Sig)	٠,٥٢٤				
انزيم سوبر اوكسايدSOD	قيمة العلاقة	٠,٤٠٧	-٠,٤١٤			
	Sig)	٠,٢١٣	٠,٢٠٧			
فيتامينE	قيمة العلاقة	٠,٨٥٣*	٠,٠٩٢	٠,٢١١		
	Sig. (2-tailed)	٠,٠٠١	٠,٧٨٩	٠,٥٣٣		
الكلوتاثايون GSH	قيمة العلاقة	٠,٣٨٦	-٠,٣٩٦	٠,٥٦٣	٠,٤٦٧	
	Sig	٠,٢٤١	٠,٢٢٨	٠,٠٧١	٠,١٤٨	

معنوي عند مستوى الأحتمالية ($P \leq 0.05$) .

- **منتاقشة نتائج المالونداياالديهايد:**

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول(٢) est tube rack دلالة معنوية بين فترة الراحة والجهد البدني في تركيز المالوندايالديهايد وهذا يتفق مع دراسة (Lovlin et al 1987) اذ اشاروا الى ان مستوى (MDA) يزداد بعد ممارسة جهد هوائي بشدة (٧٢%) من القابلية القصوى للاستهلاك الاوكسجين وان أرتفاع مستوى (MDA) دليل على بيروكسدة الدهن ويتفق ايضا مع دراسة (Tocito.P,De et al 2005) اذ اشاروا الى ان التمارين البدنية الهوائية مثل المارثون لقطع (٢٠)كم تزيد من تشكيل الجذور الحرة داخل الخلايا ومن ثم يؤدى الى زيادة حالة الاجهاد التأكسدي(٣:٥٩) وذكر (عبدالفتاح وأخرون ٢٠٠٥) في بعض الدراسات لوحظ الدم ان مستوى المالوندايالديهايد يتزايد بعد (٣٠)دقيقة من الجرى على الشريط الدوار تحت مستوين مختلفيين من أستهلاك الاقصى للاوكسجين (٦٠-٩٠%) وكذلك بعد الجرى من منخفض وبعد أختبار الدراجة الثابتة(٩:٧٢) و يتفق مع دراسة(Kanter et al 1998) حيث وجد زيادة في المالوندايالديهايد في الدم بعد سباق (٨٠)كم(٤٩:٦٠) وكذلك تتفق مع دراسة (Lovlin et al 1987)الى حدوث زيادة معنوية في مستوى المالوندايالديهايد(٤٩:٣١٣). وقد أشار (Maxwell et al 1993)بأن شدة التمرين ومستوى التدريب للاشخاص يؤثر على النتائج(٥٣:١٩١).

- **مناقشة نتائج فيتامين E:**

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول(٢) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين فترة الراحة والجهد البدني في تركيز فيتامين E ولكن حدث زيادة في مستوى الفيتامين بعد الجهد البدني و ان هذه الزيادة مستوى فيتامين E عامل ضروري للرياضيين لان وظيفة فيتامين E الرئيسية في الجسم هي منع أكسدة الاحماض الشحمية غير المشبعة ويعد ذلك ضروريا في عمل الخلية الطبيعي اثناء التمرين (٣٣:٣٤٥) ويتفق مع ما ذكره (عبدالفتاح وأخرون٢٠٠٥) أن مستوى البلازما من فيتامين E يزداد في التدريبات الحركية(٩:٦٩) و يتفق مع دراسة (Hubner-Wo zniak et al 1994) بأن فيتامين E يزداد معنويا لدى المتزلجين عبر مسافات طويلة في أختبار متدرج (٣٧:٢١٧) وأكد كل من (Adums&Best 2002) ان الحيوانات التى تعاني من نقص فيتامين E تظهر زيادة في تكوين الجذور الحرة وخلل في الاكسدة المزدوجة للدهون وأنخفاض بمعدل (٤٠%) من مقدرة المطاولة.(١٦:٣٢٤)..

- **مناقشة نتائج أنزيم سوبر أوكسيد ديموتيز:**

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول(٢) وجود فروق ذات دلالة معنوية بين فترة الراحة والجهد البدني في تركيز أنزيم سوبر أوكسيد ديموتيز وان زيادة انتاج السوبر أوكسيد السالب عند اللاعبين نتيجة الاجهاد التأكسدي الذي قد يؤدى الى زيادة فعالية الانزيم للتخلص من الجذور الحرة المتولدة وهذا ما أشار اليه (Adams .A.K et al 2002) الى ان بعض الانزيمات ومنها (SOD) يزداد نشاطه من خلال تعرض الرياضي الى تمارين ذو شدة عالية والمرتفعة وأشار ايضا ان التمارين المنتظمة ربما تعزز من الانظمة الدفاعية الانزيمية ضد النشاطات الجذور الحرة (١٦:٣٦٧)، وذكر العديد من الدراسات (Dufaux B,Heine

(O,ET AL 1997)(Lawson DI,Mehta JI,1997)(Rid,M,B.2001)من ان كثيرا من الدراسات قد أكدت على ان التدريب الرياضي يحسن من قدرة مانعات التأكسد الا ان تلك النتائج لاتعتبر واضحة حتى الان لاستخدام تلك الدراسات لموانع تأكسد مختلفة ومستويات تدريبية مختلفة وأفراد مختلفين (٨٩:٢٥)(١٦٤:٤٦)(٧٢٤:٦٠)).وقد لاحظ (Toskulkao &Glinsukon,1996) ان المتدربين بالركض كانت لديهم نشاطات أنزيم مثل (سوبر أوكسيد ديموتيز و كاتاليز) أعلى من غير المتدربين(٦٣:٦٧) وهذا يتفق مع ما توصل اليه بعض الباحثين (Oh-Ishi etal 1997)(Powers ,SK, et al 1994)(Sen, CK, et al 1992) ان نشاط أنزيم سوبر أوكسيد ديموتيز قد أزداد معنويا في العضلات بعد التدريب(٣٢٦:٥٦)(٣٧٥:٥٨)(١٢٦٥:٦٢) ويعد أنزيم سوبر أوكسيد ديموتيز هي أحد مانعات الاكسدة المهمة في جسم الانسان علما بأن افراد عينة الدراسة الحالية ذو مستوى جيد ولديهم تريب منتظم وهذا ما اكده (Adums&Best 2002) ان التمارين المنتظمة ربما يعزز من الانظمة الدفاعية الانزيمية ضد نشاطات الجذور الحرة(٣٣٤:١٦).

- مناقشة نتائج الكلوتاثايون:

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول(٢) وجود أنخفاض لم يصل الى مستوى المعنوية بين فترة الراحة والجهد البدني في تركيز الكلوتاثايون وهذا يتفق مع دراسة (Duthie,GG, et al 1990) لوحظ أنخفاض مستوى الكلوتاثايون في خلايا الدم الحمر بعد سباق نصف المارثون(٧٣:٢٦) وتوصل (Gohill K.et al 1988.) الى ان الركض المارثون في ظروف المعتدل الحرارة يسبب أنخفاض في مستوى الكلوتاثايون (٢١٦:٣١) وتوصل كل من (Leeuwenburgh,C, et al 1997)و (Ramires, PR, et al 1999)الى ان تمرين المطاولة يؤدى الى أنخفاض معنوى لمستوى الكلوتاثايون في عضلات الجرذان(٣٦٣:٤٨)(٥٢:٥٩) وهذا النتائج مشابهة لدراسة كل من (Viguie et al 1993)(Laires et al 1993)(٥٦٦:٧١)(٢٣٣:٤٧) و يتفق مع دراسة (Gohil et al 1988) بأن التمارين ذات الشدة المتوسطة لفترة طويلة تسبب انخفاض في مستوى الكلوتاثايون(١١٥:٣١) ورأى (Kretzchmar&Muller,1993)بأن نقص مستوى الكلوتاثايون في بلازما الدم بعد التمارين يكون نتيجة لاستهلاك هذه المادة من قبل العضلات الهيكلية والتى تسبب قلة تصديرها من العضلات الى الدم (١٩٦:٤٤).

- مناقشة نتائج حامض اللبنيك

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول(٢) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين فترة الراحة والجهد البدني لمستوى حامض اللبنيك في الدم و ان كمية حامض اللبنيك المتراكمة في الدم كانت قليلة ولكن كان مستواه أكثر من الراحة وبينت الدراسة الحالية كما مبين في جدول (٢) ان تركيز (MDA) قد ارتفعت نتيجة أزدياد أستهلاك الاوكسجين أثناء الاختبار (١.٥) ميل نتيجة لزيادة النشاط العضلي الذي ينتج جذر الاوكسجين أكثر من الراحة اذ يذكر (Clarkson 1995) ان أرتفاع أستهلاك الاوكسجين خلال النشاط

الايضي يزيد من ترسب الالكترونات من نظام نقل الالكترونات في السلسلة التنفسية في المايتوكوندريا ويسبب زيادة تكوين الجذور الحرة ومن ثم أرتفاع (MDA) يرافق ذلك أرتفاع مستوى (CO_2) وحامض اللبنيك (٤١:٢٣) وهذا ما أكده (عبدالفتاح وأخرون ٢٠٠٥) كلما زاد معدل استهلاك الاوكسجين دل ذلك على زيادة حجم الجهد المبذول وبالتالى يزيد حجم الشقوق المتسربة من السلسلة التنفسية وخاصة في المايتوكوندريا وتؤدى الى تكوين الشقوق الاوكسجينية وتتولد من ذلك شقوق طليقة دهنية.(٤٢:٩) وهذا ما أكدة كل من (بروكس١٩٨٣)و (ويلمور ١٩٩٤) ان الجهد الهوائي والجهد اللاهوائي يحدث تغيرات في نظم انتاج الطاقة ففي الجهد اللاهوائي يزيد معدل نشاط أنزيمات ألاكسدة مع زيادة الفوسفاجين واللاكتات وعند الجهد الهوائي يزداد معدل أقصى لاستهلاك الاوكسجينمع نقص في تركيز اللكتات في الدم(٢٦٧:٨).ومن ناحية أخرى ان الدراسة الحالية قد اختار اختبار الجهد الهوائي لسبب وهو ان الجذور الحرة تظهر وتزداد عندما يزداد معدل استهلاك الاوكسجين.

- **مناقشة العلاقة بين متغيرات الدراسة**

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول (٣) وجود معامل ارتباط عكسية ولكن لم تصل الى المعنوية بين المالوندالديهايد وكل من الكلوتاثايون،انزيم سوبر اوكساید وهذا طبيعى لان المالوندالديهايد يعبر عن الاكسدة التى حدث في الجسم وبالمقابل أشتغل مضادات الاكسدة في الجسم وهي ا لكلوتاثايون،انزيم سوبر اوكساید لمواجهة الاكسدة التى حدث اثناء الجهد الهوائي. علما ان افراد العينة هم من لاعبى الدورى الدرجة الاولى في اقليم كوردستان لكرة السلة وهم يمارسون التدريب بشكل منتظم لذلك فأن مضادات الاكسدة لديهم افضل وهذا ما أكده (عبدالفتاح وأخرون ٢٠٠٥) بأن التدريب على الجرى للرياضيين يحسن من مقدرة الكلية للاكسدة بالمقارنه بغير الرياضيين من حيث محتوى كرات الدم الحمراء و فيتامين E و الكلوتاثايون ونشاط أنزيم الكاتاليز(٦٦:٩).

وصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول (٣) وجود معامل ارتباط معنوية (طردية) بين اللكتات و فيتامين E وبينت الدراسة الحالية ان أداء التمارين الرياضية المنتظمة خلال الممارسة الرياضية يزيد من الطلب بكميات عالية عند الرياضيين على فيتامين (E,C) كونهما نظاما دفاعيا داخل الجسم نتيجة اشتراكهما بعمليات كيميائية تحدث داخل الجسم وذلك لمنع تلف اغشية الخلايا من الجذور الحرة ،فضلا انهما نظام وقائي في المحافظة على اغشية انسجة وخلايا الجسم من الاصابات التى تظهر على الرياضيين خلال فترات التدريب المستمر(١٢٢:١) وذكر (Guyton 1993) ان وظيفة فيتامين E الرئيسية في الجسم هي لمنع أكسدة الاحماض الشحمية غير المشبعة ويعد ضروريا في عمل الخلية الطبيعي في اثناء التمرين.(٢٣١:٣٣) ولم يحصل الدراسة على اى دراسة اخرى لمعرفة العلاقة بين لاكتيك والفيتامين E.

توصلت الدراسة الحالية كما مبين في الجدول (٣) عدم وجود معامل ارتباط معنوية بين حامض اللبنيك وكل من المالوندااالديهايد،الكلوتاثايون،انزيم سوبر اوكساید و بينت الدراسة الحالية ان نظام الطاقة التى التى

استخدم في الاختبار كان هوائيا لذا فان كمية حامض اللبنيك المتراكمة في الدم كانت قليلة ولم تؤدى الى المعنوية .

المصادر العربية والاجنبية

١ – الهموندى،أمل صابر على(٢٠٠٨):"تأثير التمارين الرياضية المنتظمة والتحميل الغذائي في بعض مضادات الاكسدة والمؤشرات الفسيولوجية" أطروحة دكتوراه،جامعة السليمانية،كلية التربية الرياضية ،غير منشور.ص١٢٢.

٢ – التكريتي ،وديع ياسين وعلى ،ياسين طه محمد(١٩٨٦):"الأعداد البدني للنساء":دار الكتب للطباعة والنشر،جامعةالموصل ،ص٣٠٨.

٣– ال حموكه .رياض عكاب مرعي(٢٠١٢): تأثير جهد هوائي في درجتي الحرارة المعتدلة والمرتفعة في بيروكسدة الدهن وعدد من مضادات الاكسدة لدى ممارسي النشاط الرياضي ،رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة الموصل كلية التربية الاساس_قسم التربية الرياضية.ص٥٩.

٤– ألمحرمي، شمساء زايد،وآخرون(٢٠٠٣):"الشوارد الطليقة"،بحث بكالوريوس،جامعة السلطان قابوس،كلية التربية،قسم التربية الرياضية،دفعة٢٠٠٣.

٥– الزهيري، عبدالله محمود ذنون(٢٠٠٠):"تغذية الانسان" ٢، دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل،ص٢٣٥. ١٢٥–١٢٧

٦ – باسل كامل دلالي وصادق حسن الحكيم (١٩٨٧). تحليل الاغذية، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل.

٧ – حماد ، مفتي إبراهيم (٢٠٠١) : "التدريب الرياضي الحديث تخطيط . تطبيق . قيادة") ٢ مزيدة ومنقحة ، دار الفكر العربي ، القاهرة .١٥٠

٨– سلامه،بهاالدين أبراهيم(٢٠٠٨):"الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة "دار الفكر العربي،القاهرة.ص٢٦٧.

٩– عبد الفتاح، أبو العلا أحمد،عمر شكرى عمر،طارق حسن المتولي(٢٠٠٥):"الاداء الرياضي الآمن و الشقوق الطليقة،مضادات الاكسدة " ط١،دار الفكر العربي ،القاهرة،ص ٧٠–٧٢.

١٠– عبد الفتاح، أبو العلا أحمدوسيد،أحمد نصر الدين(٢٠٠٣):"فسيولوجيا اللياقة البدنية".دار الفكر العربي ،القاهرة،ص١٥٢.

١١– عبدالله ،أياد محمد(٢٠٠٠):"أثر أستخدام أساليب مختلفة من التدريب الفترى على عدد من المتغيرات الوظيفية والانجاز في عدو ٤٠٠ متر" :أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية الرياضية –جامعة الموصل،ص١٦ .

١٢- عبدالله، نبيل محمد(٢٠٠٠):"تأثير الطاولة الهوائية في عدد من المتغيرات البدنية والمهارية ومعدل سرعة النبض في مدة الاستشفاء للاعبي كرة السلة" " (اطروحة دكتوراه ، جامعة الموصل ،).ص٢١.

١٣- محمد،امانى فتحى(٢٠٠٤):"تأثير التدريب البدنى مرتفع الشدة على بعض دلالات الشوارد الحرة وبعض مضادات الاكسدة وعلاقتها بنظام الدراسة بكلية التربية الرياضية "بحث منشور،دراسات مجلة علمية متخصصة ،عمادة البحث العلمي ،الجامعة الاردنية،عدد خاص.ص٣٠٥-٣٢٠.

١٤- ريسان خريبط مجيد(١٩٩١) :" التحليل البيوكيميائي والفسلجي في التدريب الرياضي ": بغداد، دار الحكمة .ص١٥٦.

١٥ - رضوان،محمد نصرالدين(١٩٩٨):"طرق قياس الجهد البدني في الرياضة" ط١،مركز الكتاب للنشر ،القاهرة.ص٣٦٣-٣٦٤.

16 - Adams,A.K.. Best,T.B (2002):" The role of antioxidants in exercise and disease Prevention". The Physician and Sports Medicine-Vol 30-No (5) May.

17 -Al-Zamely, O.M; Al-Nimer, M.S; Muslish, R. K. (2001). "Detection the level of peroxy nitrite and related with antioxidant status in the serum of patient with acute myocardial infarction". Nat. J. Chem. 4: 625-637.

18 - Amer, M.A. (2001): "Modulation of age-related biochemical changes and oxidative stress by vitamin C and Glutathione supplementation in old Rats". Ann Nutr Metab. 46: 165-168.

19 -Astrand, P.O., & Rodahl, K (1986):" Textbook of Work Physiology".New York: McGraw Hill.

20 - Atalay, M and Laaksonen, D.E. (2002). "Diabetes, oxidative stress and physical exercise", J. Sports Sci. and Med. 1: 1-14.

21 - Bainura T., tomn C.D smith K.G., et al : Rad . Res . ,63:567-572, 1975.

22 - Brown, M.S. and Godstein. (1983). Ann Rev. Biochem 25, 223 cited by Al-Zamely et *al*. (2001).

23 - Clarkson,P.M& Thompson,H.S. (2000):" Antioxidants: what role do they play in physical activity and health " American Society for Clinical Nutrition; 72(supple): 637S–646S.

24 - Dekkers JC, van Doornen LJP, Kemper HCG. (1996):" The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced Muscle damage". Sports Med; 21:213–238.

25 - Dufaux B,Heine O,KO the A,Prinz U,Rost(1997)."Blood Glutathione Status Following Distance Running".Int J Sport Med,18:89-93(Medline)

26 -Duthie GG, Robertson JD, and Maughan RJ, *et al*. (1990): "Blood antioxidant status and erythrocyte lipid peroxidation following distance running". Arch Biochem Biophys; 282(1):78-83.

27 - Exner, R; Wassner, B; Manhart, N. & Roth, E. (2000):" Therapeutic potential of glutathione "Wien- klin- wochonschr. 112 (14): 610.

28 - Fantone J.C. Word P.A: Am .J. Pathol .107:397-408 ,1982.

29 - Fox, E.L. and Mathews , D.K. , (1981):" The physiological basis of physical education and athelatics", 3rd Ed ., W.B. , Sawurders co., Philadelphia,p.21

30 - Gohil K, Henderson S, Terblanche SE, Brooks GA, Packer L.(1984):" Effects of training and exhaustive exercise on the mitochondrial oxidative capacity of brown adipose tissue. Biosci Rep; 4:987–993.

31 - Gohil K, Viguie C, Stanley WC, Brooks GA, Packer L. (1988):" Blood glutathione oxidation during human exercise".J Appl Physiol;64:115–119.

32 - Guidet, B. and shah, S.V. (1989): Am J. Physiol 257 (26). F440 cited by Muslih, R. K., Al-Nimer, M.S; Al-Zamely, O.Y. (2002). "The level of Malondialdehyde after activation with H_2O_2 and $CuSO_4$ and inhibition by deferoxamine and Molsidomine in the serum of patient with acute myocardial infraction". N J Appl chemistry. 5: 139-148.

33 -Guyton, A.C.(1993):"Textbook of Medical Physiology". Philadelphia: W.B.Saunders Company.

34 - Halliwell ,B. andGutteridge, J. M.(1991): "The antioxidants of human extracellular fluids" . Arch .Biochem .Biophysic.p12-13.
35 - Halliwell, B. and Gutteridge, J.MC (1985):"Free radicals in biology and medicine". Clarendon press. Oxford, pp. 16, 28, 37, 100, 106, 147
36 - Halliwell, B; Gutteridge, J. M. (1993):"Free Radicals in Biology and Medicine" 3rd ed. New York: Oxford University Press: P 140-153.
37 - Hübner-Wo´zniak E, Panczenko-Kresowska B, Lerczak K, Po´snik(1994)":J Effects of graded treadmill exercise on the activity of blood antioxidant enzymes, lipid peroxides and no enzymatic anti-oxidants in long-distance skiers. Biol Sport; 11:217–226.
38 - Jacob, R.A. & Burri, B.J. (1996): "Oxidative damage and defenses". Am. J. Clin. Nutr. 63 (6) 985.
39 - Ji Li , Leeuwenburgh C,(1996):" Glutathione and Exercise In Somani Sm , Ed Pharmacology In Exerchse and Sport , Boca Raton , Fi : Cre Press,1833-1867.
40 - Kanter MM, Lesmes GR, Kaminsky LA, La Ham-Saeger J, Nequin
ND. (1988):" Serum creatine kinase and lactate dehydrogenase changes following an eighty kilometer race". Eur J Appl Physiol; 57:60–63.
41 - Kanter, M.M; Nolte, L.A & Holloszy, J.O.(1993):" Effects of anAntioxidant vitamin mixture on lipid peroxidation at rest and post exercise". J. Appl. Physiol. 74:965–969.
42 - Kanter MM. (1995):" Free radicals and exercise: Effects of nutritional antioxidant supplementation "In: Holloszy JO, Ed. Exercise and Sport Science Reviews. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, pp375–398,
43 - Keul, J., Doll, E& D. Keppler, D.(1968):" Metabolism of skeletal muscle".Eur. J. Apple. Physiol. 301:198–213.
44 - Kretzschmar M, Muller D. (1993):" Aging training and exercise. A review of effects on plasma glutathione and lipid peroxides. Sports Med; 15:196–209.
45 - Laaksonen De Atalay M, Niskanen L , Uusitupa M ,Hanninen O,Sen Ck.(1999):" Blood Glutathione Homeostasis As A Determinant of resting and exrcise – Induced oxidative Stress In Young Men , Redox Rep,4:53-62.
46 -Lawson DI,Methta JI:"Effects of Exercise –Induced Oxidative Stress on Nitric Oxide Release and Antiooxidant Activity.Am J.Cardiol"80:164-184.
47 - Laires MJ, Madeira F, Sérgio J, *et al*. (1993):" Preliminary study of the relationship between plasma and erythrocyte magnesium variations andSome circulating pro-oxidant and antioxidant indices in a standardized Physical effort". Magnes Res; 6:233–238.
48 - Leeuwenburgh C; Hollander J; Leichtweis S; Griffiths M; Gore M& Ji LL.(1997):" Adaptations of glutathione antioxidant system to endurance training are tissue- and muscle fiber–specific". Am J Physiol 272:R363–R369.
49 - Lovlin R, Cottle W., Pyke I, Kavanagh ,M.&Belcastro, A.N.(1987):"Are indices of free radical damage related to exercise intensity". Eur J Appl Physiology; 56:313–316.
50 -Mahya.N.O. (1998):"Auto-Immunity.MDA.Antibodies and positive Central.
51 - Martin, C. Lumsden, J.1987 ; Coaching an effective Beavioral approach :(Time Mirror Mosby , College , Publishing Toronto).p166-167
52 - Margaritis I ,Tessier F ,Richard M-J and Marconnet P,No. (1997) :" Evidence of Oxidative Stress After A Triathion Race In Highly Trained Competitors , Int J Sports Med 18:186-190.
53 - Maxwell SRJ, Jake man P, Thomason H, *et al*. (1993):" Changes in plasma antioxidant status during eccentric exercise and the effect of vitamin Supplementation". Free Radical Res Commune; 19:191–202.
54 - Neumann,G. (2006) :Sportolok Taplalkozasa (Ernährung im sport). Campus Badapest.p.104-106.
55 - Ohkawa, H. Ohishi, N. & Yagi, K. (1979):"Assay for Lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction". Anal .Biochem.95:351-358.
56 - Oh-Ishi S., Kizaki T., Nagaswa J., Izawa T.,Komabayashi T.,Nagata N., Suzuki K., Taniguchi N & Ohno H.(1997):" Effects of endurance training on superoxide dismutase activity, content, and mRNA expression in rat muscle". Clin Exp Pharmacol Physiol 24:326–332.
57 - Omer, M.A. (2000):"The Effect of cigarette Smoke on some hematological parameters in Human". Mu'tah. Lil. Buhuth wad. Dias at, 15(3): 53-61.

58 -Powers SK; Criswell D; Lawler J; Ji LL; Martin D; Herb R & Dudley G.(1994):" Influence of exercise intensity and duration on antioxidant enzyme activity in skeletal muscle differing in fiber type". Am J Physiol 266:R375–R380?
59 -Ramires PR, Hollander J, Fiebig R, Ji LL. (1999)" Effects of training and dietary glutathione on liver and muscle glutathione status in rats". Med Sci Sports Exerc 31:S52.
60 - Rid,M,B.Plasticity In Skeletal,Cardiac ,and Smooth Muscle (2001):"In-vited Review:Redox Modulation of Skeletal muscle Contraction"What we Know and What we Do not.J Appl,Physiol.90:724-731.
61 - Sem CK ,Packer L,.(1996): Antioxidant and Redox Regulation of Gene Trancription Faseb J 10:709-729
62 -Sen.CK, Marin.E, Kretzschmar.M, et *al*. (1992):"Skeletal muscle and Liver glutathione homeostasis in response to training, exercise, and immobilization" Appl Physiol: 73(4):1265-1272.
63 - Slatter, D. A; Botton, C.H; Bailey, A.J. (2000):"The importance of lipid- derived malondialdchyde in diabetes mellitus"Diabetologia.43 (5): 550-557.
64 - Suleyman, D; Mustafa, Y; Mchmet, K, Natan. A Divler, A and Ahmet, A. (2003): "Role of free radicals in peptic ulcer and gastritis". Turk J Gastroenterol 14(1): 39-43.
65 - Thrstensson , A.et al. (1975) :"Enzyme activities and muscle strength after " spring training " in man ,Actaphysialogy , scand ,p.249
66 - Tietz, N.V. (1999):" Textbook of clinical chemistry: W.B. Saunders company, Philadelphia, pp. 490-491, 1000-1025.,192
67 - Toskulkao C, Glinsukon T. (1996):"Endurance exercise and muscle damage: relationship to lipid peroxidation and scavenging enzymes in short and long distance runners. J Appl Phys Fitness Sports Med pp; 45:63–70.
68 - Turrens, J.F., & McCord. J.M (1990):" Free radical production bythe mitochondrion. In: Free Radicals, Lipoproteins and Membrane Lipids. A. Crastes de Paulet, L. Douste-Blazy, and R. Paoletti, Eds. New York: Plenum Press, pp. 65–72.
69 - Varley, H; Gowenlock, A.H. & Bell, M. (1980):"Practical clinical biochemistry". Vol. (1), London, pp. 222-225, 553-555.
70 - Vasankari TJ, Kujala UM, Vasankari TM, Ahotupa M.(1998):"Reduced oxidized LDL levels after a 10-month exercise program. Med Sci Sports Exerc; 30:1496–1501.
71 - Viguie CA, Frei B, Shigenaga MK, Ames BN, Packer L, BrooksGA. (1993):"Antioxidant status and indexes of oxidative stress during consecutive days of exercise. J Appl Physiol; 75:566–572.
72 - Weisiger, R.A., Fridovich I. (1973):"Super oxide dismutase organelle specificity". J. Biol Chem. 248: 4793-4796.
73 - Witt, E.H, Reznick , A.Z, Viguie ,C.A, Starke- Reed, P&Packer. L. (1994) :"Exercise , oxidative damage and effects of antioxidant stress in rabbits raqi J. VET.Sci,7:81-84.
74 - Williams m J.S perrgn. P.(1979) : Sports Medicine ,2ND Ed . , London ,p.17.
75 - Wolbarsht, M.L & I. Fridovich.(1989):" Hyperoxia during reperfusion Is a factor in reperfusion injury. Free Radical. Biol. Med. 6:61–62.
76 -Yanagawa, K; Takeda, H; Egashira, T; Matsumiya, T; Shibuya, T and Takaski, M. (2001). "Change in antioxidative mechanisms in elderly with non-insulin dependent diabetes mellitus" 47 (3): 150-157.
77 - Zheng, X. (2003):"α-Tocopherol, lipid antioxidant department of free radical and radiation biology". The University of Iowa, Iowa city. IA 52242-1181.
78 -http://www.rice.edu/jenky/sports/antiox/html.