" تأثير الجهد البدني الأقصي علي بعض دلالات ومضادات الأكسدة لدي الناشئات في السباحة "

م.د/ أمل محمد أبو المعاطي عمر

المقدمة ومشكلة البحث:

إن شدة الأحمال البدنية تعتبر عنصراً مؤثراً على الاستجابة الوظيفية بل هى العنصر الحاسم فى إمكانية إحداث تطوير وتكيف فى القدرات البدنية لدى الفرد الرياضى، ولذا فإن المعرفة الدقيقة للتقسيمات المختلفة لحدود شدة الحمل ورد فعل الأجهزة الوظيفية عليها تعتبر واحد من اهم الأسس والعوامل التى ترتكز عليها عمليات التدريب الرياضى (١٠: ٤٣).

ويصاحب ممارسة النشاط البدنى زيادة استهلاك الطاقة والتى بدورها تؤدى إلى زيادة استهلاك الأكسجين ويتبع ذلك زيادة تكون جذور الأكسجين الشاردة بكميات تختلف باختلاف شدة الحمل البدنى، فيشير حسين حشمت (١٩٩٩) إلى ان التدريب الرياضى العنيف يؤدى إلى تكوين الشوارد الحرة ويحاول الجسم مواجهتها عن طريق مضادات الأكسدة ومع زيادة حدة الممارسة فإن الشوارد تزاد فى الجسم وتؤدى إلى التدمير للخلايا العضلية وغيرها من الخلايا مثل كرات الدم الحمراء (٥: ٤٩).

وتعتبر الشوارد الحرة نتاج طبيعى للتفاعلات الكيمائية وعمليات الأيض التى تحدث داخل الجسم، وزيادة تكوينها وتجمعها بنسبة كبيرة فى الخلايا مؤشراً لحدوث التعب والإجهاد العضلى بالإضافة إلى حدوث تلف فى مكونات الخلية العضلية (١٨: ٥٥) (١: ٢١٠).

ويشير فاسانكارى وآخرين *Vosankani et al.,* (١٩٩٦) إلى ان جذور الشوارد الحرة تتميز بقصر عمرها مما يصعب قياسها ولكن يمكن الاستدلال على وجودها من خلال التعرف على نسب المالون ثنائى الألدهيد *Malondialdhyed (MDA)* فى الدم او البول (٢٨: ١٠٥٢).

وينتج المالون ثنائى الدهيد *Malondialdhyed* عن اكسدة الدهون وانطلاق ذرات الأكسجين فهو يستخدم كأحد دلالات الأكسدة وذلك لصعوبة قياس الجذور الشاردة مباشرة فى الجسم (٢١: ١٠).

بينما يشير سعد كمال (١٩٩٣) إلى وجود علاقة واضحة بين معدل التمثيل الغذائى وإنتاج الطاقة وتكون الشوارد الحرة وتتأثر هذه العلاقة بعدة عوامل منها النشاط البدنى، العمر، وان تناول مضادات الأكسدة يؤثر إيجابياً فى صالح الجانب الوقائى ضد الشوارد الحرة (٧: ٩٣).

(*) استاذ مساعد بقسم الرياضات المائية والمنازلات – جامعة الزقازيق.

وتعتبر مضادات الأكسدة مثل الجلوتاثيون ***Glutathione*** خط الدفاع الأول والأساسى للخلايا ضد الشوارد الحرة وزيادتها فيشير كلاً من عبد المنعم بدير (١٩٩٥) ، الكسندر واخرون ***Alexandra et al.,*** (٢٠٠٢) إلى انها تلعب دوراً كبيراً فى حماية الأنسجة من التدمير والإصابة اثناء المجهود البدنى الهوائى، كما وان لها دور واضح فى الحد من نشاط الشوارد الحرة بالإضافة إلى انها تعمل على تنشيط الجهاز المناعى عن طريق زيادة عدد كرات الدم البيضاء لمواجهة الزيادة العالية فى الشوارد الحرة مما ينتج عنه تكيف للمجهود المبذول (١٠: ١٧) (١٢: ٣٢٠).

ويظهر الجلوتاثيون ***Glutathione*** بكثرة لمواجهة ذرات الأكسجين الشاردة لحماية العضلات حيث أن ممارسة النشاط غير المقنن والشديد والعنيف يزيد من مستوى الشوارد الحرة مما يؤدى إلى الشعور بالألم والتعب والتمزقات العضلية، ولذلك فهو يعمل على تحسين مستوى الأداء عن طريق مقاومة التعب وزيادة مستويات الحمل البدنى ويعمل على إصلاح الأضرار الناتجة عن التلوث والإجهاد والمجهود البدنى (١٢).

ويضيف بيجماد ***Bejmad*** (١٩٩٩) إلى أن الجلوثاثيون يعتبر مضاد للأكسدة ويعمل على حماية خلايا الدم الحمراء، ويعتبر هام جداً لجهاز المناعة، ويلعب الدور الكبير فى صحة الخلايا، واشار إلى أن تحسن الكفاءة الوظيفية والكفاءة البدنية ونظم استهلاك الطاقة ومعدل التمثيل الغذائى مع الانتظام فى التدريب البدنى يؤدى إلى ترشيد استهلاك الأكسجين وتأخر ظهور التعب والتعرض لحالة الإنهاك بعد الممارسة (١٤: ١٨٢- ١٨٧).

ويعتبر الكبد هو العضو الرئيسى فى جسم الإنسان لإفراز الجلوثاثيون فى بلازما الدم وبسبب توتر الأكسدة قد ينتقل الجلوثاثيون من الكبد إلى أعضاء أخرى فى الجسم مثل العضلات الهيكلية، واثبتت الدراسات وجود زيادة فى الجلوثاثيون اثناء التدريبات ذات الشدة القصوى او الأقل من القصوى والتدريبات الطويلة (٨: ٥٩).

وتحتاج السباحة إلى كفاءة بدنية وفسيولوجية عالية نتيجة للتغيرات الكثيرة التى تحدث اثناء المنافسة للحصول على اقل زمن ممكن اثناء الأداء للسباقات المختلفة وعدم الشعور بالإجهاد والإنهاك مع محاولة إنهاء السباقات بنفس المستوى ويتطلب ذلك كفاءة ومقدرة عالية على استهلاك الأكسجين وإنتاج الطاقة للحصول على افضل النتائج وعدم ظهور التعب والإجهاد العضلى عليها، ولذا يجب على المتخصصون فى المجال الرياضى أن يتعرفوا على ما يحدث داخل الجسم من تغيرات واستجابات وظيفية وكيميائية وغيرها.

وقد رات الباحثة من خلال الإطلاع على الدراسات الحديثة أن التدريب الرياضى غير المقنن قبل المنافسات يزيد من التعرض للإصابة بالأمراض نتيجة للتلف الذى يحدث لجزيئات الأكسجين

وكذلك زيادة ضغط الأكسدة والإضافة إلى أنه نتيجة لجهل بعض المدربين بتقنيين شدة الأحمال التدريبية قد يعرض الناشئين فى السباحة للحمل الذائد وبالتالى زيادة جذ ور الأكسجين الشاردة كما لاحظت قله الدراسات التى تناولت الجهد البدنى الأقصى المنهك وأثرة على مضادات ودلالات الأكسدة لدى السباحين الناشئين وهذا بدوره دفع بالباحثة لإجراء هذه الدراسة كمحاولة للتعرف على تأثير الحمل البدنى الأقصى على بعض دلالات ومضادات الأكسدة لتجنب الدخول فى الآثار السلبية الناتجة عن تراكم الشوارد الحرة مع الأحمال الذائدة فى تدريب الناشئين فى السباحة حتى يمكن الأستفاده منها فى متابعة وتقييم البرامج التدريبية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على:

١- زمن الأداء حتى الإنهاك لعينة البحث.

٢- تأثير المجهود البدنى الأقصى (المنهك) على تركيز المالون ثنائى الدهايد *Malondialdhyed* فى بلازما الدم كدلالة من دلالات الأكسدة والجلوتاثيون *Glutathione* كمضاد للأكسدة.

٣- العلاقة بين المالون ثنائى الدهايد *Malondialdhyed*، والجلوتاثيون *Glutathione* وزمن الأداء بعد المجهود البدنى الأقصى (المنهك).

فروض البحث:

١- اختلاف زمن الأداء حتى الإنهاك لعينة البحث.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية فى المالون ثنائى الألدهيد والجلوتاثيون المؤكسد والمختزل بعد الجهد البدنى الأقصى (المنهك) لصالح القياس البعدى.

٣- توجد علاقة بين المالون ثنائى الألدهيد والجلوتاثيون وزمن الأداء بعد المجهود الأقصى (المنهك).

المصطلحات *Terminology of research*:

(١) **دلالات الأكسدة** *Oxidant Indicators*:

هى بعض المركبات الكيميائية التى تنتج نتيجة لتدمير الخلايا بجذور الأكسجين الشاردة ومن هذه المركبات الليبدبيروكسين *Lipidperoxide* وزيادته تشير إلى زيادة الأثر التدميرى لذرات الأكسجين (١٣: ٧٧).

(٢) **ضغط الأكسدة** *Oxidative stress*:

هى عملية اختلال التوازن بين إنتاج الشوارد الحرة وكمية مضادات الأكسدة بالجسم.

(١٧: ٨٠)

(٣) نظم مضادات الأكسدة *Antioxidants System*:

هى عبارة عن نظام دفاعى ضد الأكسدة التى تسببه ذرات الأكسجين الشاردة لحماية الخلايا وتتكون مضادات الأكسدة من بعض الأنزيمات التى يصنعها الجسم مثل الجلوتاثيون الكاتاليز والسوبر اكسيد ديسمبوتيز وبعض العناصر الغذائية التى يتناولها الفرد مثل التى تحتوى على فيتامين ا، هـ، ح وتعمل مضادات الأكسدة جميعها ضد ذرات الأكسجين الشاردة (٢: ٤٦).

(٤) المالون ثنائى ألدهيد *Molon Di-Aldehyd* :

هو احد مواد تفاعل حمض ثيوبارينبسوديك مع نواتج عن عمليات الأكسدة وتستخدم كمؤشر لأكسدة الدهون الناتجة عن تفاعل الشوارد الحرة (٢٤: ١٨٦).

(٥) والجلوتاثيون *Glutathione*:

هو احد الأنظمة الخلوية المضادة للأكسدة ويعمل كمزيل لبقايا الأكسجين الأحادى، ويوجد فى صورة مؤكسدة ومختزلة وله دور رئيسى فى حماية الجسم من ذرات الأكسجين.

(٢٣: ٦٨)

(٦) الشوارد الحرة *Free Radicals*:

هى مجموعة هامة من المواد النشطة العضوية او غير العضوية جزيئات أو ذرات بها إلكترون غير مزدوج (١٢: ٤٧).

الجهد البدنى الأقصى (المنهك):

هو اقصى مجهود بدنى يصل بالفرد إلى حالة عدم القدرة على الاستمرار فى الأداء البدنى ويمكن التعرف عليه من خلال بعض الأعراض والعلامات التى تظهر على الفرد مثل الهث وسرعة النبض، شحوب الوجه والعرق الغزير (٧ : ١٥٣).

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية:

١- قام خالد جلال عبد النعيم (١٩٩٩) (٦) بدراسة تأثير الحمل البدنى الهوائى واللاهوائى على انزيم الجلوثائيون كأحد مضادات الأكسدة وعلاقته بمستوى حمض اللاكتيك فى الدم، استخدم المنهج التجريبى على عينة قوامها ١٢ فرد ومن اهم النتائج انه توجد علاقة بين نوع النشاط الرياضى ومستوى ذرات الأكسجين الشاردة وتركيز الجلوثايثون المختزل والمؤكسد.

٢- دراسة امانى احمد إبراهيم (٢٠٠١) (٤) تأثير المجهود البدنى مرتفع الشدة على بعض دلالات ومضادات الأكسدة لدى متسابقى المسافات المتوسطة خلال الموسم التدريبى وعلاقته بالمستوى

الرقمى، استخدمت المنهج التجريبى على عينة قوامها (١٠) لاعبين من مسافة ٨٠٠م جرى، ومن اهم النتائج استجابة الأنظمة المضادة للأكسدة لممارسة النشاط البدنى.

٣- قام طه بسيونى (٢٠٠١) (٩) بدراسة استجابة بعض المتغيرات المناعية لحملين مختلفين الشدة لدى السباحين واتبع المنهج التجريبى على عينة قوامها (١٠) سباحين ومن اهم النتائج زيادة المالون ثنائى الألدهيد فى البول خاصة مع الشدة العالية للحمل.

٤- قام مصطفى مدحت محمد فؤاد (٢٠٠٢) (١١) بدراسة اثر استخدام مستويات مختلفة للحمل على الشوارد الحرة وبعض مضادات الأكسدة لسباحى المسافات الطويلة واستخدم المنهج المسحى على ١٠ سباحين وتوصل إلى انه توجد علاقة بين المجهود البدنى وشدته وبين مستوى المالون الدهيد بالجسم، الجلوتاثايون المختزل قادر على حماية الجسم من الشوارد الحرة.

٥- قام السيد محمد حسن (٢٠٠٣) (٣) بدراسة تأثير برنامج تدريبى مقترح بإضافة فيتامينات A, C, E على بعض مضادات ودلالة الأكسدة والكفاءة البدنية ومعامل التحمل وحمض اللاكتيك لعدائى ٤٠٠ متر ، واتبع المنهج التجريبى على عينة قوامها (١٢) عداء، وتوصل إلى أن البرنامج التدريبى أظهر تحسن فى مضادات الأكسدة والكفاءة البدنية وحمض اللاكتيك، واوصى بضرورة الاسترشاد بالأسس العلمية واستخدم الفيتامينات كمضادات للأكسدة.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

٦- دراسة تارب وآخرون *Tharpe et al.,* (١٩٩٥) (٢٥) تأثير التدريب الهوائى على المالون ثنائى الدهيد، واستخدم المنهج التجريبى على عينة قوامها ٣٥ فرد، ومن اهم النتائج وجود زيادة فى المالون ثنائى الدهيد فى البول أثناء الراحة وقبل التدريب.

٧- دراسة فاسانكارى *Vasankari* (١٩٩٧) (٢٦) الشوارد الحرة وميكانزمات الدفاع أثناء تدريبات الإنهاك ، واتبع المنهج التجريبى على ١٠ افراد، ومن اهم النتائج أن التدريبات المعتدلة الشدة تعتبر صحيحة وتوجد علاقة بين الجلوثايثون المؤكسد واكسدة الدهون وتدريبات الإنهاك حيث ان تدريبات الإنهاك تعمل على زيادة الشوارد الحرة.

٨- اجرى بيكر *Packer* (١٩٩٧) (٢٢) دراسة تهدف إلى التعرف على تأثير التدريب البدنى الضعيف على ضغط الأكسدة واستخدم المنهج التجريبى، ومن اهم النتائج ان هناك دلائل قليلة تفيد أن مضادات الأكسدة الإضافية فيتامين E, C يمكن أن تساعد على تحسن مستوى الأداء.

٩- اجرى ليونبرج وآخرون *Leeuwenburg et al.,* (١٩٩٨) (١٩) دراسة دور النشاط البدنى وتأثيره على مضادات الأكسدة واتبع المنهج التجريبى على عينة قوامها ٢٢ من الممارسين، ومن اهم

النتائج ان النشاط البدنى العنيف يزيد من استهلاك الأكسجين وحدوث اضطرابات داخل الخلية فى التوازن الفسيولوجى ما بين جذور الأكسجين الشاردة ومضادات الأكسدة.

١٠- وقام توديوس وآخرون *Tidus et al.*, (١٩٩٩) (٢٤) بدراسة الشوارد الحرة ومضادات الأكسدة الأنزيمية وتغيرات الجلوتاثايون أثناء إصابة العضلات، واستخدم المنهج التجريبى على (١٨) فرد فى السباحة وتوصل إلى انه توجد علاقة ارتباطيه بين الشوارد الحرة ومعدل شدة الإصابة وزيادة تركيز الجلوثاثيون .

١١- قام إنال وآخرون *Inal et al.*, (٢٠٠١) (١٦) بدراسة تأثير الأيض الهوائى واللاهوائى على مؤكسدات الخلايا للسباحين، واستخدم المنهج التجريبى على (١٠) سباحين، ومن اهم النتائج أن كلاً من السباحة لمسافة ٨٠٠م، ١٠٠م وعلى الأخص ١٠٠م زاد من نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة واشار إلى أن العمل اللاهوائى أكثر فاعلية وتأثير فى زيادة نشاط هذه الأنزيمات

التعليق على الدراسات المرتبطة:

عرضت خمسة دراسات عربية، وسته دراسات أجنبية وهذا فى حدود ما توصلت إليه الباحثة وقد تناولت الدراسات العربية بعض دلالات ومضادات الأكسدة فى الأنشطة المختلفة مما يشير ذلك إلى ندرة الدراسات العربية واستخدمت جميع الدراسات المرتبطة:

١- المنهج التجريبى لمناسبته لطبيعة الدراسة.

٢- تنوعت عينة البحث ما بين ممارسين، مستويات ولاعبين.

وقد استفادت الباحثة من الدراسات المرتبطة:

١- صياغة مشكلة واهداف البحث بأسلوب علمى.

٢- تحديد العينة المستخدمة بدقة ومستواها فى جميع الجوانب.

٣- الحمل أو الجهد البدنى الذى تعرضت له العينات الأخرى وتأثيره على المتغيرات المختارة.

٤- طبيعة المنهج المستخدم.

٥- تحديد الأدوات المستخدمة للحصول على النتائج وكيفية أداؤها.

وقد اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة فى أنها سوف تستخدم جهاز (أوكسيكون – ٥) *Oxycon – 5* لتحديد زمن الحصول لدرجة الانهاك لدى عينة البحث بالإضافة إلى تحليل الدم لقياس المالون ثنائى الألدهيد والجلوثاثيون المؤكسد المختزل.

إجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبى بنظام القياس القبلى والبعدى لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لتناسب هذا التصميم مع طبيعة البحث.

ثانياً: عينة البحث:

اشتملت عينة البحث على (٢٥) ناشئة من المسجلات فى الاتحاد المصرى فى السباحة القصيرة بمحافظة الشرقية عن الموسم الرياضى (٢٠٠٣-٢٠٠٤م) فى المرحلة السنية من ١٤-١٥ سنة وروعى عند اختيار العينة التجانس فى متغيرات السن – الوزن – الطول – العمر التدريبى، ويوضح ذلك جدول (١).

جدول (١)

توصيف عينة البحث

ن = ٢٥

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعيارى	الوسيط	معامل الالتواء
السن	سنة	١٤,٤٠	٠,٤٨	١٤,٥٠	-٠,٦٣
الوزن	كجم	٥٩,٣٠	٢,٩٤	٥٨,٠٠	١,٣٣
الطول	سم	١٥١,٧٨	٤,١٣	١٥٠,٠٠	١,٢٩
العمر التدريبى	سنة	٦,١٧	٠,٣٧	٦,٠٠	١,٣٩

يشير جدول (١) إلى ان معاملات الالتواء للمتغيرات تتراوح ما بين (-٠,٦٣، ١,٣٩) اى انحصرت ما بين ±٣ مما يوضح تجانس عينة البحث.

ثالثاً: أدوات البحث:

(١) الأدوات والأجهزة المستخدمة فى البحث:

١- جهاز الرستامير لقياس الطول بالسنتيمتر (سم).
٢- جهاز (اوكسيكون – ٥) *Oxycon – 5*. لتحديد وصول اللاعبة إلى النبض ١٨٠ن/د. (مرفق ١)
٣- ميزان طبى.
٤- ساعة إيقاف.
٥- انابيب بلاستيك لوضع بلازما الدم.
٦- صندوق وبه ثلج لوضع انابيب البلازما.

رابعاً : الدراسة الاستطلاعية:

تمت على عدد (٤) ناشئات من إجمالى (٢٥) ناشئة لاعبة وقامت الباحثة بالدراسة الاستطلاعية يوم ٢٠٠٣/١٠/١٨م بهدف التأكد من الآتى:

١- صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.

٢- سلامة تنفيذ وتطبيق القياسات والاختبارات وما يتعلق بها من إجراءات.

٣- ترتيب إجراءات سير الاختبار والأداء وتحديد وتقنين فترات الراحة.

٤- مدى ملائمة الاختبار لعينة الدراسة.

٥- محاولة التعرف على بعض الصعوبات التى يمكن أن تقابل الباحثة.

خامساً : الدراسة الأساسية:

قامت الباحثة بإجراء القياسات القبلية والبعدية على عينة البحث الأساسية والبالغ عددها (٢١) سباحة ناشئة يوم ٢٠٠٣/١٠/٢٥م، وتم إجراء القياس فى الراحة التامة، ثم القياس بعد الأداء على جهاز (الأوكسيكون – ٥) وذلك بوحدة اللياقة البدنية التابعة للكلية وفقاً للخطوات الآتية:

١- تم سحب عينات الدم قبل أداء الاختبار بواسطة الطبيب المختص.

٢- تم إجراء اختبار الحمل البدنى الأقصى حتى الإنهاك كالآتى:

★ تجلس المختبرة على الدراجة الأرجومترية مع الراحة التامة لمدة ٣ دقائق.

★ يتم التبديل على الدراجة لمدة ٣ دقائق بشدة تساوى صفر وات كإحماء.

★ تبدأ اللاعبة بعد ذلك التبديل عند شدة تساوى ٢٠ وات وبسرعة تبديل ٦٠ لفة/الدقيقة، تزداد شدة التبديل بمقدار ٢٠ وات بعد ذلك كل دقيقة مع ثبات نفس معدل التبديل حتى تصل اللاعبة إلى حالة الإجهاد التام بمعنى عدم الاستطاعة على التبديل نهائياً.

★ تم سحب عينات الدم مرة أخرى بعد أداء الاختبار بواسطة الطبيب المختص.

★ ثم وضع الدم فى أنابيب مع وضع مانع التجلط عليها ونقل العينات للمعمل.

★ ثم تحديد زمن الوصول لدرجة الانهاك لكل لاعبة باستخدام ساعة الإيقاف وذلك عند ظهور علامات الانهاك وهى:

- عدم القدرة على مواصلة الأداء.
- شحوب الوجه.
- غزارة العرق.
- وصول معدل النبض ١٨٠ نبضة/ق فيما فوق.

وتتضح هذه العلامات من خلال وحدة إظهار البيانات والمنحنيات المرفقة بالجهاز.

توصلت الباحثة إلى أنه يوجد اختلافات واضحة فى زمن الوصول إلى حد الإنهاك بين افراد عينة البحث ومن خلال ذلك تم تقسيم العينة إلى ثلاثة مجموعات حسب زمن الوصول لحد الإنهاك كالآتى:

★ مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك الأعلى (٧) لاعبات ناشئات .

★ مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك المتوسط (٧) لاعبات ناشئات.

★ مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك الأدنى (٧) لاعبات ناشئات.

★ إجمالى عينة البحث (٢١) لاعبة ناشئات.

وقد تم تحليل عينات الدم فى المعامل الطبية المتخصصة والحصول على النتائج بواسطة طبيب التحاليل المتخصص.

سادساً : المعالجات الإحصائية:

★ المتوسط الحسابى.

★ معامل الالتواء.

★ تحليل التباين.

★ دلالة الفروق باستخدام اقل فرق معنوى *L.S.D*.

★ معامل الارتباط البسيط لبيرسون.

★ اختبار المقارنة بين علاقات الارتباط.

عرض النتائج ومناقشتها:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (٢)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث

فى زمن الوصول لحد الإنهاك

ن = ٢١

المجموعات	وحدة القياس	عدد أفراد المجموعة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	أدنى زمن	أعلى زمن	المدى
مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك الأعلى	دقيقة	٧	٢١,١١	٠,٦٩	٢٠,١٥	٢٢,٢٠	٢,٠٥
مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك المتوسط	دقيقة	٧	١٩,٤٠	٠,٧٨	١٨,١٠	٢٠,١٠	٢,٠٠
مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك الأدنى	دقيقة	٧	١٦,١٧	٠,٧٧	١٥,٢٠	١٧,٥٠	٢,٣٠

يتضح من جدول (٢) أن زمن الوصول لحد الإنهاك يتراوح ما بين (١٥,٢٠، ٢٢,٢٠) دقيقة، وهذا الاختلاف بين الحد الأدنى والحد الأقصى دفع الباحثة إلى تقسيم العينة إلى ثلاثة مجموعات طبقاً للوصول إلى حد الإنهاك كالاتى:

★ مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك الأعلى: اقل زمن للوصول إلى حالة الإنهاك حيث تراوح هذا الزمن ما بين (٢٠.١٥، ٢٢.٢٠) بمتوسط قدرة (٢١.١١).

★ مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك المتوسط: اقل زمن للوصول إلى حالة الإنهاك حيث تراوح هذا الزمن ما بين (١٨.١٠، ٢٠.١٠) بمتوسط قدرة (١٩.٤٠).

★ مجموعة زمن الوصول لحد الإنهاك الأدنى: اقل زمن للوصول إلى حالة الإنهاك حيث تراوح هذا الزمن ما بين (١٥.٢٠، ١٧.٥٠) بمتوسط قدرة (١٦.١٧).

ويشير هذا الاختلاف فى أزمنة اللاعبين للوصول لحد الإنهاك إلى اختلاف الكفاءة البدنية والتحمل لدى العينة.

جدول (٣)

دلالات الفروق قبل وبعد المجهود وقيمة "ت" ونسبة التغير

فى بعض دلالات ومضادات الأكسدة

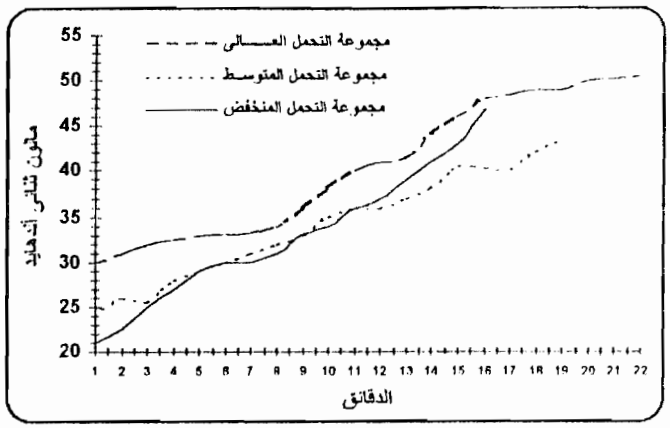
ن = ٢١

المتغيرات	قبل المجهود		بعد المجهود		الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	نسبة التغير ٪
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف			
مالون ثنائى الالدهيد	٢٦,٤٧	٣,٦٦	٤٦,١٦	٢,٩٣	١٩,٦٩	*١٨,٧٧	٧٤,٣٦
جلوثاثيون مؤكسد *(A)*	٤١,٠٠	٤,١٠	٦٥,٤٦	٥,٢٠	٢٤,٤٦	*١٦,٥٢	٥٩,٦٧
جلوثاثيون مختزل *(B)*	٦٢,٩١	٥,٨٩	٩٥,٥٤	١٤,٩٤	٣٢,٦٣	*٩,٠٩	٥١,٨٦

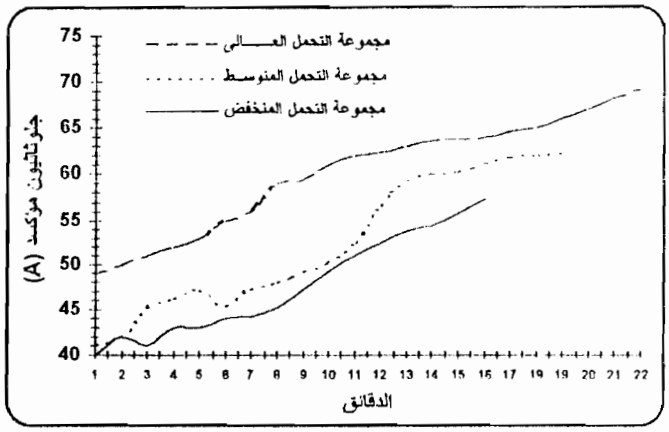
* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ٢,٠٨.

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً قبل وبعد المجهود فى جميع دلالات ومضادات الأكسدة الخاصة بالبحث ولصالح بعد المجهود، مما يشير إلى تأثير المجهود البدنى لأقصى (المنهك) على زيادة تركيز هذه المتغيرات فى الدم.

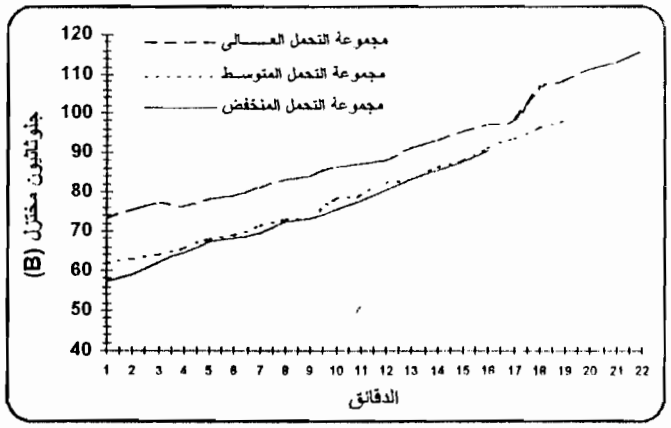
كما يتضح من نفس الجدول نسبة التغير الحادث فى بعض الدلالات حيث بلغت نسبة التغير اعلاها للمالون ثنائى الالدهيد (٧٤,٣٦٪) اقلها جلوثاثيون *(B)* (٥١,٨٦٪).



شكل (١) التغير الديناميكى لمتغير المالون ثنائى الدهايد أثناء الجهد البدنى



شكل (٢) التغير الديناميكى لمتغير جلوتاثيون مؤكسد *(A)* أثناء الجهد البدنى



شكل (٣) التغير الديناميكى لمتغير جلوتاثيون مختزل *(B)* أثناء الجهد البدنى

جدول (٤)

تحليل التباين بين مجموعات البحث فى بعض

دلالات ومضادات الأكسدة قبل المجهود (اثناء الراحة)

الدلالات ومضادات الأكسدة	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	"ف" نسبة التباين
مالون ثنائى الالدهيد	بين المجموعات	٢	٢٨٦.٣٠	١٤٣.١٥	١٧.٧٧ *
	داخل المجموعات	١٨	١٤٥.٠٣	٨.٠٦	
	المجموع	٢٠	٤٣١.٣٣		
جلوثاثيون مؤكسد (A)	بين المجموعات	٢	٥٨٦.٤٤	٢٩٣.٢٢	٥.٢١ *
	داخل المجموعات	١٨	١٠١٣.٢٣	٥٦.٢٩	
	المجموع	٢٠	١٥٩٩.٦٧		
جلوثاثيون مختزل (B)	بين المجموعات	٢	٦٣٧.٩٩	٣١٨.٩٩	٤.٣٣ *
	داخل المجموعات	١٨	١٣٢٤.٦١	٧٣.٥٩	
	المجموع	٢٠	١٩٦٢.٦٠		

* قيمة "ف" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٥٥

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعات البحث اثناء الراحة وقبل المجهود، وسوف تقوم الباحثة بإجراء اختبار (LSD) اقل فرق معنوى للتعرف على اتجاه هذه الفروق.

جدول (٥)

دلالات الفروق بين مجموعات البحث فى بعض

دلالات ومضادات الأكسدة قبل المجهود

الدلالات ومضادات الأكسدة	المجموعات	المتوسط	فروق المتوسطات			قيمة LSD عند مستوى ٠.٠٥
			تحمل عالى	تحمل متوسط	تحمل منخفض	
مالون ثنائى الالدهيد	تحمل عال	٣٠.٧٨		٦.٠٦	*٩.٧٥	٣.٠٥
	تحمل متوسط	٢٤.٧٢			*٣.٦٩	
	تحمل منخفض	٢١.٠٣				
جلوثاثيون مؤكسد (A)	تحمل عال	٤٩.٦٨		*٨.٦٥	*٩.٦٧	٨.٠٦
	تحمل متوسط	٤١.٠٣			١.٠٢	
	تحمل منخفض	٤٠.٠١				
جلوثاثيون مختزل (B)	تحمل عال	٧٣.٠٢		*١٠.٨٧	*١٥.٦٢	٩.٢٢
	تحمل متوسط	٦٢.١٥			٤.٧٥	
	تحمل منخفض	٥٧.٤٠				

يتضح من جدول (٥) بالنسبة للمالون ثنائى الألدهيد انه توجد فروق دالة بين الأفراد مرتفعى التحمل ومتوسطى التحمل لصالح مرتفعى التحمل، فروق بين الأفراد متوسطى التحمل والأفراد منخفض التحمل ولصالح متوسطى التحمل اثناء الراحة، وبالنسبة للجلوثاثيون المؤكسد A توجد فروق بين الأفراد مرتفعى التحمل ومتوسطى التحمل لصالح مرتفعى التحمل فى حين لا توجد فروق بين الأفراد متوسطى التحمل ومنخفضى التحمل قبل المجهود بالنسبة للجلوثاثيون

المختزل B توجد فروق بين الأفراد مرتفعى التحمل ومتوسطى التحمل لصالح مرتفعى التحمل وبين متوسطى التحمل ومنخفضى التحمل لصالح متوسطى التحمل.

جدول (٦)

تحليل التباين بين مجموعات البحث فى بعض

دلالات ومضادات الأكسدة بعد المجهود

الدلالات ومضادات الأكسدة	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	"ف" نسبة التباين
مالون ثنائى الالدهيد	بين المجموعات	٢	٢٠٣,٢٥	١٠١,٦٣	*١٤,٨٧
	داخل المجموعات	١٨	١٢٣,٠٢	٦,٨٣	
	المجموع	٢٠	٣٢٦,٢٧		
جلوثاثيون مؤكسد (A)	بين المجموعات	٢	٨١٤,٥٣	٤٠٧,٢٧	*٤,١٠
	داخل المجموعات	١٨	١٧٨٦,٤٨	٩٩,٢٥	
	المجموع	٢٠	٢٦٠١,٠١		
جلوثاثيون مختزل (B)	بين المجموعات	٢	١٨٨٨,٠٣٠	٩٤٤,٠٢	*٥,٢١
	داخل المجموعات	١٨	٣٢٦٣,٠٥	١٨١,٢٨	
	المجموع	٢٠	٥١٥١,٠٨		

* قيمة "ف" الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ٣,٥٥

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين مجموعات البحث الثلاثة وسوف تقوم الباحثة بإجراء اختبار (*LSD*) اقل فرق معنوى للتعرف على اتجاه الفروق.

جدول (٧)

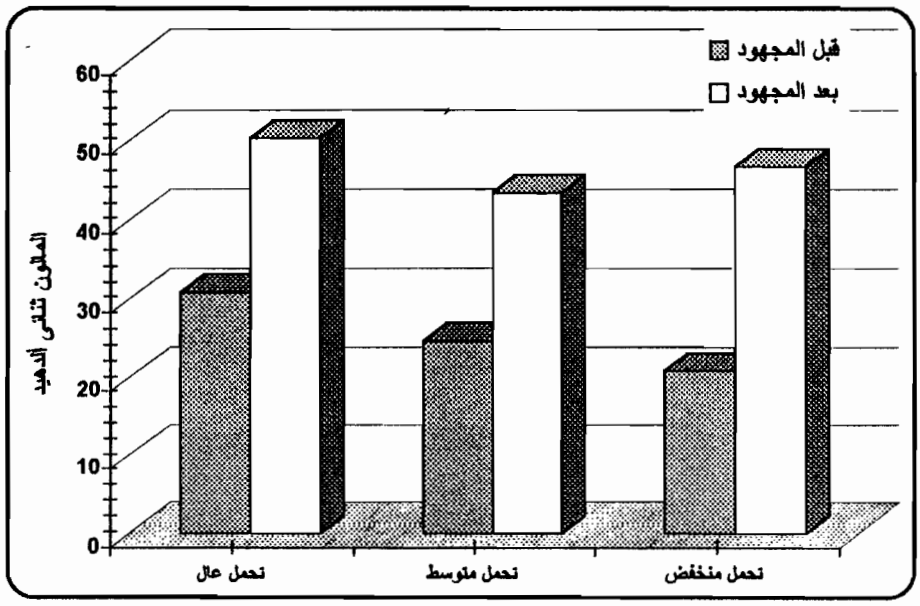
دلالات الفروق بين مجموعات البحث فى بعض

دلالات ومضادات الأكسدة بعد المجهود

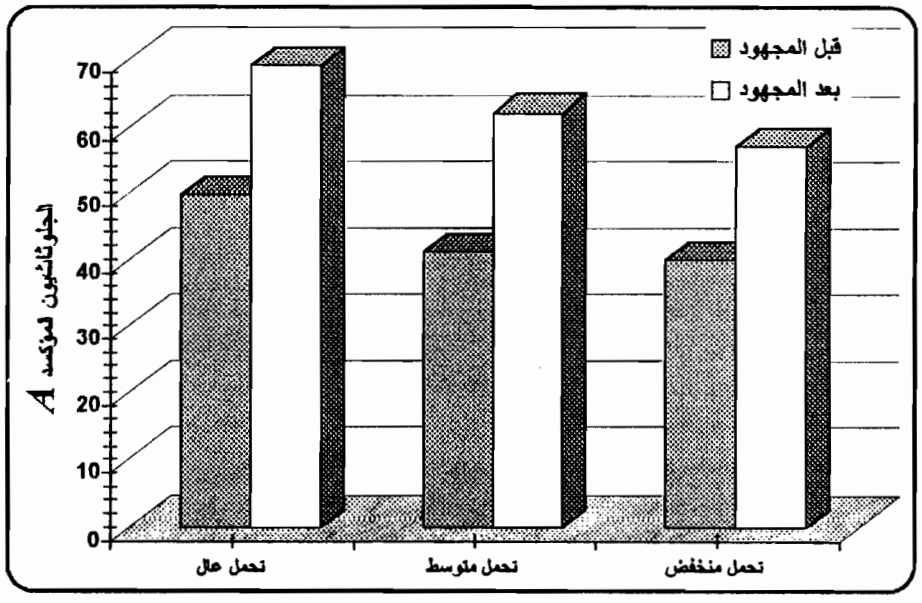
دلالات ومضادات الأكسدة	المجموعات	المتوسط	فروق المتوسطات			قيمة *LSD* عند مستوى ٠,٠٥
			تحمل عالى	تحمل متوسط	تحمل منخفض	
مالون ثنائى الالدهيد	تحمل عال	٥٠,٤٢		*٦,٨٩	*٣,٦٧	٢,١٨
	تحمل متوسط	٤٣,٥٣			*٣,٢٢	
	تحمل منخفض	٤٦,٧٥				
جلوثاثيون مؤكسد (A)	تحمل عال	٦٩,٠٥		٦,٨٨	*١١,٩٣	١٠,٧٠
	تحمل متوسط	٦٢,١٧			٥,٠٥	
	تحمل منخفض	٥٧,١٢				
جلوثاثيون مختزل (B)	تحمل عال	١١٥,٠٧		*١٦٨٧	*٢٤,٥١	١٤,٤٧
	تحمل متوسط	٩٨,٢٠			٧,٦٤	
	تحمل منخفض	٩٠,٥٦				

يتضح من جدول (٧) انة توجد فروق دالة بين الأفراد مرتفعى التحمل والأفراد منخفضى التحمل فى المالون ثنائى الألدهيد ولصالح الأفراد مرتفعى التحمل كذلك فروق بين الأفراد متوسطى التحمل ومنخفضى التحمل لصالح متوسطى التحمل.

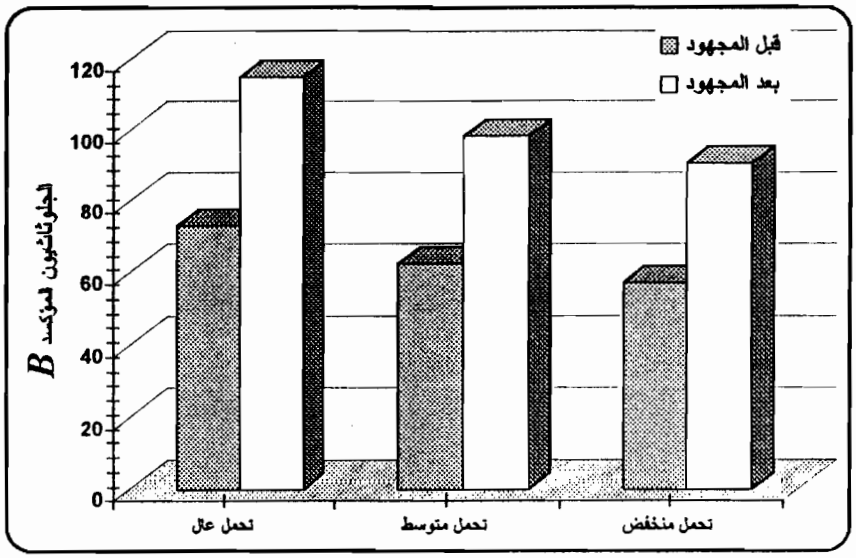
وبالنسبة للجلوثاثيون A , B توجد فروق دالة إحصائياً بين الأفراد مرتفعى التحمل ومتوسطى التحمل لصالح مرتفعى التحمل فى حين لا توجد فروق ما بين الأفراد متوسطى التحمل ومنخفض التحمل وذلك بعد المجهود أثناء الراحة.



شكل (٤) يبين تأثير المجهود البدنى المنهك على المالون ثنائى الدهايد



شكل (٥) يبين تأثير المجهود البدنى المنهك على جلوثاثيون مؤكسد (A)



شكل (٦) يبين تأثير المجهود البدنى المنهك على جلوثاثيون مختزل (*B*)

جدول (٨)

علاقة بعض مضادات ودلالات الأكسدة بزمن

الأداء للاعبين عينة البحث

	مجموعة التحمل العالى		مجموعة التحمل المتوسط		مجموعة التحمل المنخفض		قيمة "د" المحسوبة بين		
	معامل الارتباط	المقابل اللوغارتمى	معامل الارتباط	المقابل اللوغارتمى	معامل الارتباط	المقابل اللوغارتمى	العالى والمتوسط	العالى والمنخفض	المتوسط والمنخفض
مالون ثنائى الالدهيد	٠.٩٤١	١.٧٣٨	٠.٦٣١	٠.٧٤١	٠.١٩٧	٠.١٩٨	١.٤١	٢.١٨ *	٠.٧٧
جلوثاثيون مؤكسد (*A*)	٠.٩٢٣	١.٦٢٣	٠.٧٥٦	٠.٩٨٤	٠.١٦١	٠.١٦٢	٠.٩٠	٢.٠٧ *	١.١٦
جلوثاثيون مختزل (*B*)	٠.٦٧٣	٠.٨٢٠	٠.٤٦٩	٠.٥١٠	٠.٣٩٢	٠.٤١٢	٠.٤٤	٠.٥٨	٠.١٤

* قيمة "د" الحرجة = ١.٩٦

يتضح من الجدول رقم (٨) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين مجموعتى التحمل العالى والمنخفض فى متغيرى مالون ثنائى الالدهيد، وجلوثاثيون مؤكسد (*A*)، فى حين لا توجد فروقاً دالة فى جلوثاثيون مختزل (*B*).

كما يتضح من نفس الجدول ان الفروق بين مجموعنى التحمل العالى والمتوسط غير دالة فى جميع المتغيرات قيد الجدول ، وايضاً لا توجد فروقاً دالة بين مجموعتى التحمل المتوسط المنخفض.

وتشير النتائج السابقة إلى تفوق مجموعة التحمل العالى عن المجموعتين الأخريين فى زيادة كل من مالون ثنائى الالدهيد، وجلوثاثيون مؤكسد *(A)*، وجلوثاثيون مختزل *(B)* اثناء اداء الجهد البدنى المنهك.

ثانيا : مناقشة النتائج وتفسيرها:

يتضح من جدول (٢) ان زمن حد الإنهاك يتراوح ما بين ١٧.٥٠، ٢٢.٢٠ وهذا الاختلاف بين زمن الحد الأدنى، وزمن الحد الأعلى للوصول للإنهاك دفع الباحثة لتقسيم العينة إلى ثلاثة مجموعات طبقا لزمن الوصول لحد الإنهاك على الترتيب الآتى:

مجموعة زمن الأداء الأعلى اقل زمن فى حالة الإنهاك يتراوح ما بين ٢٠.١٥، ٢٢.٢٠ بمتوسط قدره ٢١.١١ دقيقة.

مجموعة زمن الأداء المتوسط اقل زمن للوصول إلى حد الإنهاك يتراوح ما بين ١٨.١٠، ٢٠.١٠ بمتوسط قدره ١٩.٤٠.

مجموعة زمن الأداء الأدنى اقل زمن للوصول إلى حد الإنهاك حيث يتراوح ما بين ١٥.٢٠، ١٧.٥٠ بمتوسط قدره ١٦.١٧.

ويشير هذا الاختلاف فى الزمن إلى اختلاف التحمل والكفاءة البدنية لدى افراد عينة فى الوصول لزمن الأنهاك البحث، وتعزى الباحثة هذا الاختلاف فى الأزمنة بين مجموعات البحث الثلاثة إلى اختلاف عينة البحث فى بعض الجوانب البدنية الخاصة بالسباحة، أو قد يرجع إلى قصور فى برامج التدريب الخاصة بتقنين احمال التدريب أو اهتمام المدرب ببعض اللاعبين دون الآخرين مما تسبب فى ظهور هذا الاختلاف فى الأزمنة.

وهذا يشير إلى صحة الفرد الأول الذى ينص على اختلاف زمن الأداء حتى للأنهاك عينة البحث.

وتشير نتائج جدول (٣) إلى وجود فروق دالة إحصائيا فى المالون ثنائى الألدهيد قبل المجهود وبعد المجهود حيث بلغ ٢٦.٤٧ قبل المجهود، ٤٦.١٦ بعد المجهود، ويلعب نسبة التحسن ٧٤.٣٦٪، ويشير ذلك إلى ان ممارسة الحمل البدنى الأقصى (المنهك) يؤدى إلى زيادة انطلاق الشوارد الحرة والتى بدورها تدمر خلايا الجسم واشارت إليه الزيادة الواضحة فى المالون ثنائى الألدهيد وهو دلالة هامة من دلالات الأكسدة، ويشير تيلفورد Telford (١٩٩٦) إلى ان زيادة انطلاق الشوارد الحرة مع ممارسة الأنشطة الرياضية يرجع إلى حدوث ظاهرة توتر الأكسدة وهى اختلال التوازن بين إنتاج الشوارد الحرة وكمية مضادات الأكسدة اى حدوث خلل فى التوازن الخلوى بين الأكسدة ومضاداتها.

كما يوضح شكل (١) التغير الديناميكى لمتغير المالون ثنائى الألدهيد حيث يفسر مسار التغير فى بداية المنحنيات ونهايتها والنسب التى وصلت إليها وزمن الإنهاك لكل مجموعة من المجموعات الثلاثة على حدة.

كما اظهرت نتائج نفس الجدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائيا فى الجلوثائيون المؤكسدة *A* قبل المجهود وبعد المجهود حيث يلعب متوسطها قبل المجهود ٤١.٠٠، وبعد المجهود ٦٥.٤٦ وسجلت نسبة ٥٩.٦٧٪، كذلك الجلوتائيون المختزل *B* بلغت متوسطة ٦٢.٩١ قبل المجهود، ٩٥.٥٤ بعد المجهود بنسبة مئوية قدرها ٥١.٨٦٪ وهذه الزيادة فى الجلوتائيون المؤكسد *A*، المختزل *B* قللت من الأثر التدميرى الناتج عن انطلاق الشوارد الحرة أثناء أداء الجهد البدنى لحد الإنهاك، وهذا يتفق مع ما أشار إليه تايدروس *Tidus* (١٩٩٦) إلى ان الجلوثائيون هو احد الأنظمة الخلوية المضادة للأكسدة ويعمل فى صورة مختزلة ومؤكسدة ويلعب دورا رئيسيا فى حماية الجسم من ذرات الأكسجين الشاردة ويمنع تكون أنواع جديدة منها ويحولها إلى جزيئات اقل ضرر قبل أن تأخذ الفرصة فى التفاعل، ويضيف كوبر *Coop* (١٩٩٤) إلى ان مضادات الأكسدة تمثل خط الدفاع الأول والأساسى للجسم ضد الشوارد الحرة.

كما يشير شكل (٢)، (٣) إلى التغير الديناميكى لمتغير الجلوثائيون المؤكسد والمختزل أثناء الجهد البدنى، ويفسر هذا الشكل مدى ارتباط الجلوثائيون *B* ,*A* بزمن الوصول للحد الأقصى للمجموعات الثلاثة.

ويتضح من الجدول (٤، ٥، ٦، ٧) والأشكال (٤، ٥، ٦) وجود فروق دالة بين مجموعات البحث الثلاثة فى الجلوثائيون والمالون ثنائى الألدهيد، وهذا يعنى ارتباط تكوين الشوارد الحرة بحالة التدريب وزيادة تكوينها أدى إلى تحويل جزء من الجلوثائيون المختزل إلى المؤكسد.

فقد اشار بيجما *Bejma* (١٩٩٩) إلى ان تحسن الكفاءة الوظيفية والكفاءة البدنية ونظم استهلاك الطاقة ومعدل التمثيل الغذائى مع الانتظام فى التدريب البدنى يؤدى إلى ترشيد استهلاك الأكسجين وبالتالى انطلاق الشوارد الحرة، وهذا ما توصل إليه مصطفى مدحت (٢٠٠٢) فى دراسته إلى انه يوجد فروق دالة إحصائيا بين المجموعة المرتفعة التحمل، ومنخفضة التحمل من جهة والمجموعة متوسطة التحمل ومنخفضة التحمل من جهة أخرى فى السباحة، وكذلك توجد علاقة بين المجهود البدنى وشدته ومستوى المالون الدهيد لصالح الشدة المرتفعة، ويضيف طه بسيونى (٢٠٠١) إلى زيادة المالون ثنائى الدهيد مع الحمل المرتفع الشدة فى السباحة، ويوضح هذه النتائج

وتفسيرها الأشكال (٤، ٥، ٦) حيث أنها توضح نسب كلا من المالون ثنائى الألدهيد والجلوثاثيون A, B قبل وبعد المجهود ونسب التغير فى كل منها.

وهذه النتيجة تحقق صحة الفرض الثانى وهو ينص على :

توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية فى المالون ثنائى الألدهيد والجلوثاثيون المؤكسد والمختزل بعد الجهد البدنى الأقصى المنهك لصالح القياس البعدى

يشير جدول (٨) إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين مجموعتى البحث التحمل العالى والمنخفض فى متغيرات ثنائى الألدهيد والجلوثاثيون المؤكسد A فى حين لا توجد فروق فى الجلوثاثيون المختزل B، كما يتضح من نفس الجدول وجود فروق بين مجموعتى التحمل العالى والمتوسط وهى غير دالة فى جميع المتغيرات قيد الدراسة، ولا توجد فروق بين مجموعتى التحمل المتوسط والمنخفض، كما تشير نتائج الجدول السابق إلى تفوق مجموعة التحمل العالى عن المجموعتين (التحمل المتوسط والتحمل المنخفض) فى زيادة كل من المالون ثنائى الألدهيد والجلوثاثيون المختزل A، والجلوثاثيون المؤكسد B أثناء أداء الجهد البدنى الأقصى (المنهك) وهذا يفسر أن البرامج التدريبية العالية أو مرتفعة الشدة ينتج عنها نسبة عالية فى دلالات ومضادات الأكسدة، وهذا بالتالى يؤدى إلى الإنهاك وعدم القدرة على التحمل والانتظام فى التدريب، لذلك فيجب تقنين الأحمال التدريبية المقدمة للاعبين الناشئين لمنع الوصول بهم إلى مرحلة التعب، حيث أشار أبو العلا إلى أن التدريب المنتظم وذ الشدة المتوسطة يزيد من الأنزيمات المضادة للأكسدة داخل الجسم، ويؤكد على ذلك سعد كمال (٢٠٠٤) إلى أن ممارسة النشاط البدنى المخطط علميا يؤدى إلى المحافظة على التوازن داخل الجسم وزيادة التكيف البيولوجى لممارسة النشاط، كما وأن زيادة الجرعات التدريبية عن قدره الممارس تحدث خللا فى التوازن بين الأكسدة ومضاداتها مما ينتج عنه الإنهاك والتعب الشديد حيث أنة كلما زادت درجة التحمل كلما قل استهلاك الأكسجين مع نفس الحمل البدنى وبالتالى تقل نسب انطلاق الشوارد الحرة وما يترتب عليها من أثا ر وهذا بدورة يلفت النظر إلى اهمية تجنب الأحمال البدنية الزائدة لدى الناشئين لتفادى إنطلاق وتراكم الشوارد الحرة وما يترتب على انطلاقها من اثار تدميريه .

وهذا يحقق صحة الفرض الثالث القائل :

((توجد علاقة بين المالون ثنائى الألدهيد والجلوثاثيون المؤكسد والمختزل وزمن الأداء بعد المجهود الأقصى))

استنتاجات البحث:

١- ممارسة الجهد البدنى الأقصى (المنهك) يؤدى إلى زيادة انطلاق الشوارد الحرة ويترتب على ذلك تدمير الخلايا ويعتبر هذا دلالة من دلالات الأكسدة وظهور المالون ثنائى الألدهيد، كما يصاحب هذه الزيادة زيادة فى مضادات الأكسدة وهى الجلوثاثيون المؤكسد والمختزل.

٢- وجود اختلاف واضح فى درجة تحمل الناشئين لتنفيذ الأحمال البدنية حيث قد اظهرت نتائج الدراسة وجود اختلاف واضح لزمن الوصول لحد الإنهاك لدى عينة البحث.

٣- وجود علاقة ارتباطية عكسية بين انطلاق الشوارد الحرة ومستوى تحمل الناشئين حيث اظهرت نتائج الدراسة حدوث زيادة اكبر فى دلالات الأكسدة (المالون ثنائى الألدهيد) لدى الأفراد منخفضة المستوى مقارنه بباقى العينة

توصيات البحث:

★ الاهتمام بتقنين الأحمال التدريبية لتجنب الوصول إلى الحمل الزائد الذى يصاحبه زيادة فى جزئيات الأكسجين الحرة .

★ متابعة البرامج التدريبية بقياسات معملية مرتبطة بالأكسدة (مستوى المالون ثنائى الألدهيد) ومضادات الاكسدة الجلوثاثيون المؤكسد والمختزل لتجنب الاحمال التدريبية الزائدة التى تؤدى إلى حدوث خلال فى التوازن الحيوى بين الاكسدة ومضادات الاكسدة.

★ تدعيم غذاء الناشئين بالأطعمة التى تحتوى على مضادات الأكسدة مثل الخضراوات والفاكهة .

★ إجراء دراسات مستقبلية مشابهة على عينات أخرى وتحت ظروف مختلفة.

★ عقد دورات تدريبية للمدربين لتوعيتهم بالآثار المدمرة لانطلاق الشوارد الحرة مع الأحمال البدنية الزائدة.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

(١) ابو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨): بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

(٢) ـــــــــــــ(١٩٩٩): الاستشفاء فى المجال الرياضى، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى، القاهرة.

(٣) السيد محمد حسن بسيونى (٢٠٠٣): تأثير برنامج تدريبى مقترح بإضافة فيتامينات (A - C - E) على دلالات الأكسدة والكفاءة البدنية، معامل التحمل وحمض اللاكتيك لعدائى ٤٠٠ متر، المجلة العلمية لعلوم التربية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، العدد الأول.

(٤) امانى احمد إبراهيم (٢٠٠١): تأثير المجهود البدنى مرتفع الشدة على بعض دلالات الأكسدة ومضادات الأكسدة لدى متسابقى المسافات القصيرة خلال موسم التدريب وعلاقته بالمستوى الرقمى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات بالقاهرة، جامعة حلوان.

(٥) حسين حشمت (١٩٩٩): التقنية البيولوجية، البيوكميائية، تطبيقاتها فى المجال الرياضى، الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، القاهرة.

(٦) خالد جلال عبد النعيم (١٩٩٩): تأثير الجهد البدنى الهوائى واللاهوائى على إنزيم الجلوثاثيون كأحد مضادات الأكسدة وعلاقته بمستوى حمض اللاكتيك فى الدم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان.

(٧) سعد كمال طه (١٩٩٣): بيولوجيا الرياضى، مكتبة المعادى، القاهرة.

(٨) ـــــــــــــ ، وإبراهيم يحيى (٢٠٠٤): علم وظائف الأعضاء (أساسيات الفسيولوجى - الجزء الأول والخلية - العصب - العضلة)، مكتبة السعادة القاهرة.

(٩) طه عوض بسيونى (٢٠٠١): استجابة بعض المتغيرات المناعية لحملين منخفض ومرتفع الشدة لدى السباحين، جمعية الفسيولوجيا التطبيقية، العدد الثالث، القاهرة.

(١٠) عبد المنعم بدير (١٩٩٥): المتطلبات الفسيولوجية للأحمال البدنية مختلفة الشدة، علوم الطب الرياضى، العدد الثانى، الاتحاد العربى للطب الرياضى.

(١١) مصطفى مدحت محمد فؤاد (٢٠٠٢): اثر استخدام مستويات مختلفة للحمل على الشوادر الحرة وبعض مضادات الأكسدة لسباحى المنافسات الطويل، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية بنين بورسعيد.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

(12)***Alexandra, Adams (2002):*** *Vitamin chomeostasis in muscle cells is cell line-Specific, 7 Annual congress of the European college of sport science, Athens.*

(13)***Bars, W., Heller, W. and Michee, C., Soran (1992):*** *Free Radicals and liver, in Csomo S.G. Feher J., (eds), Springer Verlag.*

(14)***Bejma, A.D. (1999):*** *Energy and macronutrient in takes of professional football (soccer) players Br J. Sports Med Mar, 31 (1).*

(15)***Griswell, D. (1993):*** *High Intensity Training and induced changes in skelealmuscle, antioxidant enzyme activity J. Med. Sci. Sorts exercise.*

(16)*Inal, Mine, et al., (2001):* *Effect of aerobic and anaerovic metabolism on free radical generation swimmers, in medicine and suence in sparls and exercise.*

(17)***John Cutteridge, Barry Holliwel (1994):*** *Antioxidante in nutrition, health and disease, Oxford University prers, London.*

(18)***Lawelr, Powers (1998):*** *The role of physical exercises and diet in the retrenchment of obesity, Brilish Journal of sports med, London.*

(19)*Leeuwenburg, G. et al., (1998):* *Role of exercise and its mfluence on antioxidant systems Ann. N.Y. Acad. Sci, 20. 854.*

(20)*Masugi, T. Nokamwa (1996):* *Effect of vitamin E deficiency on the level of glutathkione peroxidase.*

(21)*Mohy N.O. (1996):* *Auto immunity MDA, antibodies and positive central.*

(22)***Packer, L. (1993):*** *Oxidant antioxidant nutrients and the althlete. J. Sports Sci.*

(23)*Telford (1996):* *Effect of aerobic training on malondialdehyde. Exeretion, Journal of strength conditioning.*

(24)***Tidus, P.M. (1999):*** *Lack of antioxidant adaptation to shart term aerobic training in human muscle, American Journal of physiology.*

(25)***Thomas, E., F. (1999):*** *Biochemical mechanisms for oxygen sports med.*

(26)***Vasankari, T. J. (1997):*** *Effect of prolonged exercise on serum and idl oxidation and antioxidand defences, free radicalbiol 22: 509-513.*