" تأثير الأحمال البدنية مختلفة الشدة على الجهد الاكسيدى للسباحين "

*أ.م.د/ دعاء السيد إبراهيم الجمل

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير الأحمال البدنية مختلفة الشدة على الجهد الاكسيدى للسباحين ، وقد أستخدمت الباحثة المنهج التجريبى بإستخدام مجموعتين تجريبيتين ، وقد قامت الباحثة بأختيار عينه البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددها ١٢ لاعبة من فريق السباحة بالكلية ومشتركات فى فريق السباحة بأندية الاوليمبى و نادى الجيش وسموحة ، و مارسوا احمال بدنية مختلفة الشدة (شدة قصوى ٥٠م سباحة حرة ، شدة منخفضة ١٥٠٠ م سباحة حرة) وقد قامت الباحثة بأجراء القياسات المعملية لقياس تركيز المالون دالدهيد MDA، السوبر أكسيد ديسموتيز وبعض المتغيرات البيوكيميائية (حمض اللاكتيك – خلايا الدم البيضاء) ، واسفرت نتائج البحث أن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين الشدة القصوى والشدة المنخفضة فى المتغيرات البيوكميائية (حمض اللاكتيك – خلايا الدم البيضاء)، وكانت الشدة القصوى زاد تركيز المالون دالدهيد (MDA) وانخفض تركيز انزيم SOD ، بينما الشدة المنخفضة زادت من انزيم SOD وانخفض تركيز MDA ، وقد أوصت الباحثة بدراسة مدى الأرتباط بين النشاط الرياضى التخصصى للاعب سواء (مسافات طويلة او مسافات قصيرة) وبين الجهد الاكسيدى الذى يحدث لجسم الرياضى و مساهمتة فى أمداد المدربين بالمعلومات الخاصة بتأثير التدريب الرياضى التخصصى على الجهد الاكسيدى وكيفية تحديد حمل التدريب بحيث يساعد فى التغلب على الشقوق الطليقة وزيادة أنتاج مضادات الأكسدة بهدف الوصول إلى أفضل مستوى رياضى فى النشاط التخصصى .

*مدرس بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة

المقدمة ومشكلة البحث

قد أحدثت الحركة الرياضية في العقود الأخيرة طفرة كبيرة جعلت حدود القدرات البشرية تتغلب على العديد من الصعوبات من اجل الارتقاء بالمستوى الرياضي كل الحواجز لتحقيق أرقاماً كانت في الماضي من محض الخيال. بعد ان أصبح البحث العلمي هو الاساس الذى لا غنى عنه لتطوير المجتمع الحديث من اجل الوصول لأعلى المستويات فى المجالات المختلفة ولا سيما المجال الرياضى من خلال تطبيق العديد من النظريات العلمية الحديثة والاستفادة منها فى مجال الرياضة.

ويؤدى التدريب البدنى المنتظم الى زيادة حاجة العضلات الى استهلاك الأكسجين من ١٠-٢٠ مرة أكثر منها وقت الراحة ويمكن ان يزيد استهلاك الأكسجين الى ٢٠٠ مرة فى العضلة الواحدة نتيجة لزيادة عمليات إنتاج الطاقة اللازمة لإتمام الأداء البدنى للوصول الى المستوى المطلوب إلا أنها من جهة أخرى قد ينتج عنها بعض الآثار المدمرة والتى تتمثل فى تكوين جزيئا ت الأكسجين الحرة (الشقوق الطليقة) Oxygen Free Radical كمخلفات للأكسجين المتسرب أثناء عمليات التمثيل الغذائى داخل الخلايا. (١٣) ، (٢٢) ، (١٧)

ويعتبرالمجهود البدنى ذو الشدة القصوى من أهم الأسباب التى تؤدى الى وجود الشقوق الطليقة بالجسم ، ويوضح هالى ويل.ب alliwell.B(١٩٩٧) ان جزيئات الأكسجين الحرة تتسرب بصفة منتظمة خلال عمليات التمثيل الغذائى وإنتاج الطاقة وخاصة فى السلسلة التنفسية بالميتوكوندريا بالإضافة الى ان بعض المواد الكيميائية تتأكسد أكسدة ذاتية داخل الجسم Auto Oxidation مثل هرمون الأدرينالين كما ان بعض خلايا الدم البيضاء

White Blood Cells (W.B.C) تنتج بعض الشقوق الطليقة خلال عملية مهاجمتها للبكتريا. (٢٧) (١٥)

ويذكر بهاء الدين سلامة (٢٠٠٢) (١١: ٣٨) ومسعد على محمود (٢٠٠٠) (١٩ : ٣) أن التدريب الرياضي في العصر الحديث يعتمد اعتمادا رئيسيا على المعارف والمعلومات العلمية ، و الموهبة الفردية قديما كانت تلعب دورا بارزا فى وصول الفرد الرياضي إلى أعلى المستويات الرياضية، أما الآن فإن إمكانية وصول الموهبة وحدها إلى أعلى المستويات الرياضية دون ارتباطها بالتدريب العلمي الحديث قد أصبح أمراً مستبعدا .

وتعتبر السباحه أحدى الرياضات التنافسيه والتى يتضح فيها فاعليه اداء السباح من خلال قدرته على قطع مسافه السباق فى اقل زمن ممكن ويتطلب ذلك مقدره عاليه من السباح لتحسين مستوى الانجاز الرقمى له ، وان ما تحقق من نتائج عالميه فى الانشطه الرياضيه بصفه عامه والسباحه بشكل خاص خلال السنوات الماضيه انما يعكس ما توصل اليه التدريب الرياضى من مبادىء واسس علميه امكن الاعتماد عليها فى تحقيق هذه الانجازات العالميه فالتدريب الرياضى يعتبر المدخل الصحيح للتقدم المذهل فى الانجاز الرقمى للسباحه لما يعكسه من كم هائل من المعلومات التى تسهم فى حدوث هذا التطور والتقدم والرقى . (١٧:٤)

ويتفق أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٩) (٣ : ١٧٩) ودونالدموس وسيدنى Donald Moss,Sidne (١٩٩٦) (٢٤: ١٦) على أن خطورة الشقوق الطليقة تكمن فى تأثيرها على مكونات الخلية الحية الضرورية وأهمها الحامض النووى (دى اوكسى ريبونيكليك اسيد) Deoxyribonucleic Acid (DNA) ويوجد فى نواة الخلية والميتوكوندريا وهو المسيطر على تركيب

كل مكونات الخلية بشكل مباشر حيث يحدد طبيعة البروتينات وكميتها وكذلك الأنزيمات بدءً من لحظة تكوين الخلية حتى استكمال تخليقها وتتلف جميع هذه العمليات الحيوية الوظيفية للخلية في حالة زيادة تركيز الشقوق الطليقة كما تؤثر على غشاء الخلية مما يتلف وظائفها او قد تؤدى الى تدميرها .

ويقوم جهاز المناعة بالجسم بأطلاق مضادات الأكسدة لمكافحة الشوارد الحرة حيث يتم اتحادهم بواسطة الإلكترونات غير المزدوجة وتحويله لنسيج لا يعد قادرا على تدمير الخلية ويسهل على الجسم التخلص منها كفضلات وبالتالى زيادة قدرة الجهاز المناعي ومنع الضرر على الخلايا. (٢١: ١٣٢)

وقد تنتج الشقوق الطليقة من تفاعل أوكسيد النيتريك مع سوبر أوكسيد ولهذه الجذور الحرة غير المستقرة قابلية شديدة للتفاعل مع غيرها، مما يضر في النهاية بجدار الخلية وهذه الجذور الحرة تُنتج من قبل خلايا الدم البيضاء والخلايا البالعة (**Macrophages**) لكي تُستخدم بفعالية كأسلحة دفاعية للجسم . (٢٨)

ومن المعروف أن الجسم ينتج إنزيمات مضادة للأكسدة لتخليص الخلايا والميتوكوندريا من الجذور الحرة، مثل إنزيم جلوتاثيون بيروكسيديز (**Glutathione peroxidase**) الذي يحتوي على عنصر السيلينيوم، وكذلك إنزيم سوبر أوكسيد ديسميوتيز (**Superoxide desmutase**). ومن مضادات الأكسدة الموجودة في الجسم فيتامين أ (**A**) وفيتامين ج (**C**) وفيتامين هـ (**E**) وبعض المعادن مثل عناصر السيلينيوم والزنك والمنجنيز والنحاس. (٢١ : ١٣٢) .

وتلعب مضادات الأكسدة دوراً ايجابياً في تقليل الشقوق الطليقة الناتجة من عمليات التمثيل الغذائى داخل الجسم حيث تعتبر خط الدفاع الأول لمواجهة كمية الشقوق الطليقة وتقليل نشاط تكوينها داخل الجسم لحماية الاعضاء الداخلية من الآثار الضارة الناتجة عن عمليات الأكسدة الدهنية داخل الأنسجة والخلايا.(٢٨).

ويتفق كل من جيراد ج Gerard.j، سندرا Sandra (٢٠٠٠) وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٩) ودونالد موس Donald Mos على ان الخطورة دائما تكمن عند زيادة الشقوق الطليقة لدرجة تتعدى قدرة الجسم على التصدى لها من خـــلال مضـــادات الأكسدة المختلفة. (٢٦ : ١٦) ، (٣: ١٧٩) ، (٢٤ : ٣).

وقد ظهرت فى الآونة الأخيرة بعض النظريات العلمية التى تفيد بأن ممارسة النشاط الرياضى مرتفع الشدة غير المقنن يؤدى الى زيادة الشقوق الطليقة ويحدث تلف فى خلايا الجسم مما يؤدى الى تدميرها بالأضافة الى الاصابة بالعديد من الأمراض الخطيرة.

ويشير احمد صلاح عبد الحميد (١٩٩٩)(٧) عن كوبر (١٩٩٤) cooper إلى أن الحاجة ماسة إلى إجراء العديد من الدراسات للتعرف على مدى التلف الذى قد يحدثه الأكسجين بخلايا الجسم عند ممارسة نشاط بدنى عنيف مما قد يؤدى لتعريض الجسم الى موجات مدمرة من الشقوق الطليقة Free Radical .

وبعد الاطلاع على المراجع والدراسات العربية والاجنبية وشبكة المعلومات الدولية فى المجال وجدت الباحثة أن معظم الابحاث استخدمت

الشدة القصوى او الشدة المنخفضة كلاً على حدا ، و فى حدود علم الباحثة لم يتطرق المجال الرياضي إلى الدمج بين الشدة القصوى والشدة المنخفضة وتأثريهما على السوبر أكسيد ديسميوتيز مما حذا بالباحثة لإجراء هذه الدراسة محاولة لإلقاء الضوء على المتغيرات البيوكيميائية التى تحدث داخل الجسم وتساعد فى رفع المستوى الرياضي وتحقيق الأرقام القياسية .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى :

- التعرف على تأثير الأحمال المختلفة الشدة على إنزيم السوبر أكسيد ديسموتيز.
- التعرف على تأثير الأحمال المختلفة الشدة على (المالون دالدهيد – حمض اللاكتيك) .
- التعرف على تأثير الأحمال المختلفة الشدة على كرات الدم البيضاء .

تساؤلات البحث :

- ما هو تأثير الأحمال المختلفة الشدة على إنزيم السوبر أكسيد ديسموتيز ؟
- ما هو تأثير الأحمال المختلفة الشدة على (المالون دالدهيد – حمض اللاكتيك) ؟
- ما هو تأثير الأحمال المختلفة الشدة على كرات الدم البيضاء ؟

مصطلحات البحث :

١- الجهد الاكسيدى : Oxidative Stress

يعرف سين Sene (١٩٩٥) الجهد الاكسيدى بأنه خلل فى التوازن الطبيعى بين مضادات الأكسدة المختلفة بالجسم والشقوق الطليقة ينتج عن زيادة الشقوق الطليقة لدرجة عدم قدرة مضادات الأكسدة التصدى لها. (٤٢)

٢- الشقوق الطليقة: Free Radicals

هى ذرات اوجزيئات صغيرة نشطة (غير مشبعة) لها خاصية عالية وقدرة على جذب الإلكترونات،والتي إذا تعدت قدرة مضادات الأكسدة بالجسم فأنها تهاجم الإنزيمات والمكونات الضرورية بالخلايا الحية مما يؤدى إلى خلل فى وظائفها ويسبب موتها. (٣ : ١٧٩)

٣- سوبر اكسيد ديسميوتيز Superoxide dismutase (SOD)

وهو من مضادات الأكسدة الأنزيمية ويوجد فى الميتوكوندريا والنواه والسيتوبلازم وهو يعتمد فى نشاطه على النحاس والزنك والمنجنيز ويحول سوبر أكسيد الأنين إلى بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 . (٣٧)

٤- مضادات الأكسدة: Antioxidants

أن مضادات الأكسدة هى مجموعة من الإنزيمات الطبيعية التى يصنعها الجسم وبعض الفيتامينات التي يحصل عليها والتي تعمل على مواجهة ذرات الأكسجين الحرة ووقاية الجسم من أضرارها. (١٠: ٩١) (٣٢)

٥- مالون ثنائى الألدهايد : Malondialdehyde (MDA)

يعرفة فاسكنارى واخرون Vasankari etal(١٩٩٧) (٤٦) و ثارب Tharp(١٩٩٥) (٤٤) بأنه أحد مواد تفاعل حمض ثيوبترك الناتج عن عمليات الأكسدة ويستخدم كمؤشر لأكسدة الدهون الناتجة عن تفاعل الشوارد الحرة .

اجراءات البحث:

اولا : منهج البحث:

استخدمت الباحثة التجريبى باستخدام مجموعتين تجريبيتين لملائمته لطبيعة الدراسة حيث يعتبر انسب المناهج فى تحقيق اهداف البحث .

ثانيا : مجالات البحث :

١- المجال البشرى:

تم اختيار عينه البحث بالطريقة العمدية من طالبات كلية التربية الرياضية بنات جامعة الأسكندرية واللاتى يمثلن فريق السباحة بالكلية ومشتركات فى فريق السباحة بأندية الاوليمبى و نادى الجيش وسموحة وبلغ العدد الكلى لعينه البحث ١٢ سباحة وتتراوح اعمارهن من ١٧-٢٠ سنه تم تقسيمهن إلى مجموعتين :

- (٦) سباحات يؤدو الشدة القصوى (٥٠ م حرة) .
- (٦) سباحات يؤدو الشدة المنخفضة (١٥٠٠ م حرة) .

شروط العينة :

- موافقة السباحات على الاشتراك فى إجراءات البحث وسحب عينه دم حجمها (٥سم^{٣}) .
- ان تكون السباحات عينه البحث مسجلات بالاتحاد الرياضى المصرى للسباحة وحاصلات على بطولات محلية .
- الا يقل العمر التدريبى للسباحات عينه البحث عن ٨ سنوات من التدريب والاشتراك فى بطولات السباحة المحلية .
- عدم الاصابة باى امراض مزمنة خلال الخمس سنوات السابقة لتاريخ تطبيق الدراسة الحالية.

مواصفات عينه البحث

-يوضح كل من جدول (١) التوصيف الاحصائى لمواصفات عينه البحث

جدول (١)

التوصيف الاحصائى لبيانات عينة البحث فى المتغيرات الاولية الاساسية

المتغيرات	مجموعة الشدة	اختبار ليفين لتجانس التباين		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	مربع ايتا
		قيمة "ف"	الدلالة					
السن سنة	المنخفضة	١.٠٢١	٠.٣٣٦	١٧.٨٣٣	٠.٧٥٣	٠.٣٠٧	١.٣٣٩-	٠.٢١٠
	القصوى			١٨.٣١٧	٠.٤٦٤	٠.١٨٩		
الطول سم	المنخفضة	٠.٠١١	٠.٩١٧	١٦٦.٦٦٧	١.٨٦٢	٠.٧٦٠	١.٧١٨	٠.١١٧
	القصوى			١٦٤.٨٣٣	١.٨٣٥	٠.٧٤٩		
الوزن كجم	المنخفضة	٠.١٨٧	٠.٦٧٤	٦١.٥٠٠	١.٨٧١	٠.٧٦٤	١.٠٨٣	٠.٣٠٤
	القصوى			٦٢.٦٦٧	١.٨٦٢	٠.٧٦٠		
العمرالتدريبي سنة	المنخفضة	٠.٢٢٨	٠.٦٤٣	٨.٥٧٠	٠.١٦٠	٠.٠٦٥	٠.٣٢٣	٠.٧٥٣
	القصوى			٨.٥٤٢	٠.١٤٣	٠.٠٥٨		

- قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) = ٢.٢٢٨

يتضح من جدول (١) أن قيم "ت" المحسوبة أقل من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الشدة المنخفضة ومجموعة الشدة القصوى ويدل على تجانس المجموعتين في (السن – الطول– الوزن – العمر التدريبي)

٢- المجال المكانى:

- تم قياس الطول والوزن ومعدل النبض وضغط الدم وسحب عينات الدم*[١] من السباحات عينه البحث بحمام السباحة بكلية التربية الرياضية بنات جامعة الاسكندرية .

- تم اجراء التحاليل المعملية الخاصة بصورة الدم الكاملة بمعمل فتح الله بمحافظة الاسكندرية

- تم اجراء التحاليل المعملية الخاصة بالانزيمات بمعمل كلينيلاب بمحافظة القاهرة .

٣- المجال الزمنى :

- أجريت الدراسة الأستطلاعية فى الفترة من ٢٠١٤/٣/٢٤ الى ٢٠١٤/٣/٢٧.

- تم أجراء الدراسة الاساسية فى الفترة من ٢٠١٤/٤/٥ إلى ٢٠١٤/٤/٦ .

ثالثا: القياسات المستخدمة فى البحث :

- القياسات الأساسية :السن – الطول – الوزن

- القياسات البيوكيميائية بالدم : تم اجراء القياسات البيوكميائية التالية قبل وبعد اداء سباحة كل من ١٥٠٠ م ، ٥٠ م حرة :

- السوبر أكسيد ديسموتيز بنوعية SOD .

- تركيز المالون دالدهيد فى البول MDA- nmol/ml .

* تم الأستعانه بأخصائى بمعمل فتح الله لسحب عينات الدم من السباحات عينه البحث

- تركيز حمض اللاكتيك فى الدم Lactat –mmol/l .
- عدد كرات الدم البيضاء W.B.Cs cmm .

رابعا : الأدوات المستخدمة فى القياس :

- سرنجات بلاستيكية syringes حجم (٥سم٣) لسحب عينات الدم .
- جهاز قياس النبض وضغط الدم الالكترونى beurer BM05 .
- صندوق حفظ عينات الدم Ice Box .
- مجموعة انابيب معقمة ذات غطاء محكم لحفظ عينات الدم .
- عدد (٢) بريمر Primer خاص لكل من السوبر اكسيد ديسموتيز المنجنيزى ، السوبر اكسيد ديسموتيز الزنك SOD2 – SOD3 .
- جهاز الاكواسبورت ACCUSPORT لقياس اللاكتات .
- مادة مانعة للتجلط EDTA .
- ماصات اوتوماتيكية Automatic Pipette لسحب السيرم والبلازما .
- اكواب بلاستيكية محكمة الغلق بها محلول حمضى لحفظ عينات البول لقياس المالون دالدهيد .

خامسا : الخطوات التنفيذية لإجراء البحث :

الدراسة الاستطلاعية :

قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية استغرقت ٤ ايام فى الفترة من ٢٠١٤/٣/٢٤ الى ٢٠١٤/٣/٢٧

وهدفت هذه الدراسة إلى :

- إجراء مقابلات شخصية مع أفراد العينة لتحديد السباحات المشتركات في البحث .
- موافقة استاذة السباحة بالكلية على اشتراك الطالبات السباحات فى اجراءات الدراسة .
- تحديد المساعدين فى تطبيق اجراءات البحث وتدريبهم على القياسات المطلوبة .
- تحديد المعمل الذى سيتم فيه بإجراء التحاليل الخاصة بعينه البحث .
- الأتصال بأخصائى فنى بمعمل فتح الله لسحب عينات الدم من السباحات .

نتائج الدراسة الأستطلاعية :

- أخذ الموافقة على أجراء البحث بكلية التربية الرياضية بنات .
- تحديد اللاعبات اللاتى سوف يمثلون عينة البحث .
- تم اختيار معمل " فتح الله " بالأسكندرية لعمل التحاليل الخاصة بصورة الدم الكاملة ومعمل" كلينى لاب " بالقاهرة وذلك لعمل التحاليل الخاصة بانزيم السوبر اكسيد ديسموتيز والمالون دالدهيد .
- شراء المواد الكيميائية اللازمة لاختبار وتحليل عينات الدم والتأكد من وجودها فى معمل كلينى لاب بأستخدام كواشف Primers SOD2,SOD3

- الدراسة الأساسية :-

- تم اجراء القياسات القبلية يوم ٢٠١٤/٤/٥ م .
- تم اجراء القياسات البعدية يوم ٢٠١٤/٤/٦ م .

تطبيق الدراسة الأساسية :

اليوم الاول القياس القبلى :

- تم قياس الطول والوزن .
- سحب عينات الدم اثناء الراحة حجم (٥سم٣) لاجراء صورة الدم الكاملة وقياس تركيز حمض اللاكتيك .
- اخذ عينه بول من السباحات عينه البحث لقياس تركيز المالون دالدهيد .

اليوم الثانى القياس البعدى:

- سحب عينه دم حجمها (٥سم٣) بعد مرور ٥ دقائق من السباحة لقياس تركيز اللاكتات بالدم.
- تم تقسيم عينه الدم الى جزئين الاول لقياس صورة الدم الكاملة والثانى لقياس تركيز اللاكتات والسوبر اكسيد ديسموتيز .
- اخذ عينه بول من السباحات عينه البحث لقياس تركيز المالون دالدهيد بعد المجهود .

سادسا: المعالجات الأحصائية :-

- المتوسط الحسابى
- الانحراف المعياري
- اختبار ليفين لتجانس التباين
- معامل الاختلاف
- اختبار"ت" الفروق بين المتوسطين
- مربع ايتا

عرض ومناقشة النتائج :

من خلال عرض النتائج وفى ضوء الاهداف وفروض البحث تناولت الباحثة مناقشة وتفسير نتائج البحث على النحو التالى :

اولا:الفروق بين المجموعة الأولى (الشدة المنخفضة) والمجموعة الثانية (الشدة القصوى) في (انزيم السوبر اكسيد ديسميوتيز) بعد المجهود

جدول رقم (٢)

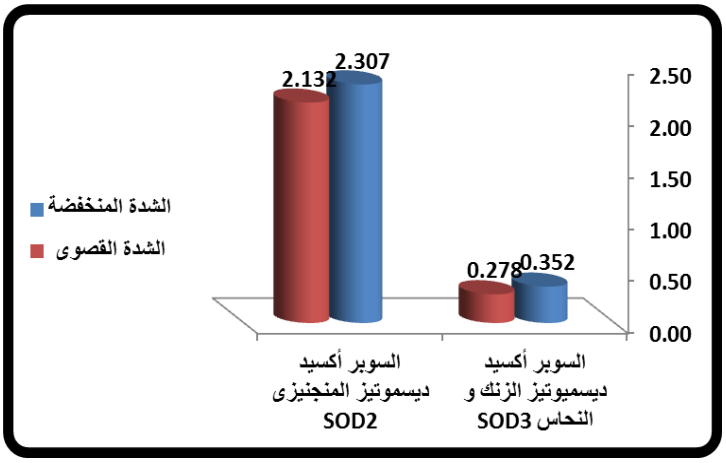
المتوسط الحسابى والأنحراف المعيارى وقيمة (ت) في انزيم السوبر اكسيد ديسميوتيز لسباحات الشدة المنخفضة والقصوى (١٥٠٠م حرة – ٥٠ م حرة) بعد المجهود

ن = ١٢

المتغير	مجموعة الشدة	اختبار ليفين لتجانس التباين		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	مربع ايتا
		قيمة "ف"	الدلالة					
السوبر أكسيد ديسميوتيز الزنك و النحاس SOD3	المنخفضة	٠.١١٠	٠.٧٤٧	٠.٣٥٢	٠.٠٢٠	٦.٥٤٧	٠.٠٠٠	٠.٩١٥
	القصوى			٠.٢٧٨	٠.٠١٩			
السوبر أكسيد ديسموتيز المنجنيزى SOD2	المنخفضة	٠.٨٤٥	٠.٣٨٠	٢.٣٠٧	٠.١٨٦	٢.١٠٢	٠.٠٦٢	٠.٥٢٥
	القصوى			٢.١٣٢	٠.٠٨٥			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (١٠) ومستوى دلالة (٠.٠١)=٣.١٦٩

– يتضح من جدول رقم (٢) وجود فرق ذات دلالة إحصائية فى متغير السوبر أكسيد ديسميوتيز الزنك و النحاس SOD3 بين مجموعة سباحات الشدة المنخفضة ومجموعة سباحات الشدة القصوى عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح مجموعة سباحات الشدة المنخفضة وكانت قيمة "ت" المحسوبة (٦.٥٤٧) بينما لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية على متغير السوبر أكسيد ديسموتيز المنجنيزى SOD2 بين مجموعة سباحات الشدة المنخفضة ومجموعة سباحات الشدة القصوى .



شكل (١)

الفروق فى المتوسطات بين الشدة المنخفضة والقصوى (١٥٠٠م حرة – ٥٠ م حرة) لانزيم السوبر اكسيد ديسموتيز بنوعية بعد المجهود

– يتضح من عرض الجدول رقم (٢) والخاص بالفروق بين سباحات الشدة المنخفضة وسباحات الشدة القصوى فى متغير السوبرأكسيد ديسموتيز المنجنيزى SOD2 عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (٠.٠٥) ، وهناك نسبة فرق ذات دلالة إحصائية فى متغير السوبرأكسيد ديسميوتيز الزنك والنحاسSOD3 بين مجموعة سباحات الشدة المنخفضة ومجموعة سباحات الشدة القصوى عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح مجموعة سباحات الشدة المنخفضة حيث بلغ المتوسط+الانحراف المعياري (٠.٣٥٢±٠.٠٠٢) بينما كان لمجموعة الشدة القصوى (٠.٢٧٨±٠.٠٠١٩)

ترجع الباحثة ذلك الى ان الشدة المنخفضة تزيد من الشوارد الحرة التى بدورها تعمل على استثارة مضادات الاكسدة وخاصة السوبر أكسيد ديسميوتيز.

وتتفق نتيجة الدراسة مع دراسة ناكاو وأخرون Nakao (٢٠٠٠) (٣٥) حيث اظهرت زيادة السوبرأكسيد ديسموتيز بعد تدريب السباحة ، كما أوصى اوكاوارا واخرون Ookawara etal (٢٠٠٣) (٣٦) بأن السوبر أكسيد ديسميوتيزالزنك و النحاس SOD3 يمكن أستخدامة كمؤشر حديث فى تدريبات التحمل .

وقد توصلت دراسة سالم عبد الهادى واخرون Salem Abdel-Hady etal(٢٠٠٥) (٤٠) إلى استخلاص مادة من نبات الفجل لها تأثير مشابه للسوبر أكسيد ديسميوتيز المنجنيزى SOD2 الذى أدى إلى التخلص من الشقوق الحرة بالاضافة إلى قدرته على تنشيط خلايا الجهاز المناعى .

ويتفق مع هذا مع ماكاردل واخرون McArdle etal (٢٠١٠) (٣٤ :٥٢) حيث اوضح ان زيادة الشوارد الحرة تؤدى إلى تنبيه واستثارة مضادات الاكسدة لحدوث استجابة حادة لمضادات الاكسدة لمنع أى اثار ضارة مما يؤدى إلى تخفيض هذه الاثار الضارة على الانسجة العضلية التى قد تنتج من النشاط البدنى المستمر .

وبذلك فقد توصلت الباحثة الى الرد على التساؤل الاول والذى ينص على :

ما هو تأثير الأحمال المختلفة الشدة على إنزيم السوبر أكسيد ديسموتيز ؟

ثانيا : مناقشة نتائج الفروق دلالة متوسط الفروق بين (القياس قبل المجهود وبعد المجهود) لسباحات الشدة المنخفضة وسباحات الشدة القصوى فى متغيرات (المالون ثنائى الألدهايد وحمض اللاكتيك)

جدول رقم (٣)

المتوسط الحسابى والأنحراف المعيارى وقيمة (ت) والنسبة المئوية لدلالة الفروق فى المالون ثنائى الألدهايد وحمض اللاكتيك لسباحات الشدة المنخفضة والشدة القصوى (١٥٠٠م حرة – ٥٠ م حرة) قبل وبعد المجهود

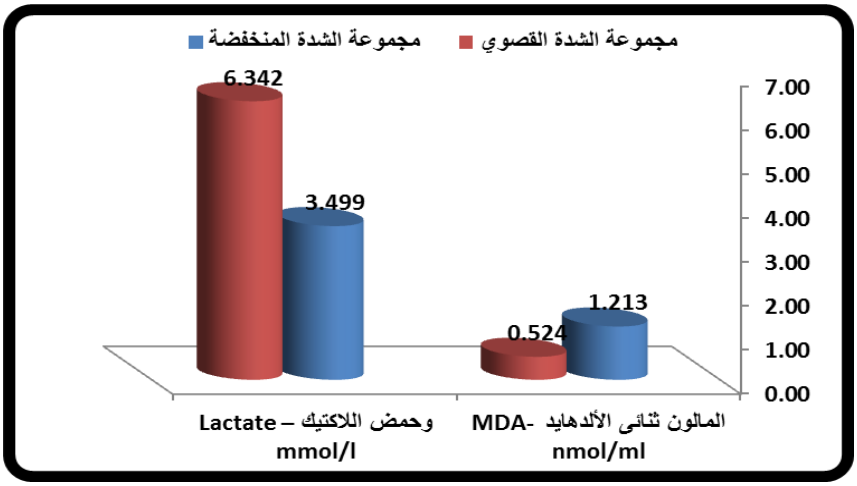
ن = ١٢

المتغير	مجموعة الشدة	اختبار ليفين لتجانس التباين		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	مربع ايتا
		قيمة "ف"	الدلالة					
المالون ثنائى الألدهايد MDA- nmol/ml	المنخفضة	٠.٤٦٦	٠.٥١٠	١.٢١٣	٠.٣٤٤	٤.١٨٩	٠.٠٠٢	٠.٨١٤
	القصوى			٠.٥٢٤	٠.٢١٠			
وحمض اللاكتيك Lactate – mmol/l	المنخفضة	٢.٣٣٤	٠.١٥٨	٣.٤٩٩	١.٠٦٣	٥.٨١١	٠.٠٠٠	٠.٨٩٤
	القصوى			٦.٣٤٢	٠.٥٥٢			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (١٠) ومستوى دلالة (٠.٠١) =٣.١٦٩

يتضح من جدول رقم (٣) وجود فرق ذات ذات دلالة إحصائية على متغير المالون ثنائى الألدهايد MDA- nmol/ml بين مجموعة سباحات الشدة المنخفضة ومجموعة سباحات الشدة القصوى عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح مجموعة سباحات الشدة المنخفضة وكانت قيمة "ت" المحسوبة (٤.١٨٩) ويتضح ايضا وجود فرق ذات دلالة إحصائية فى متغير حمض اللاكتيك Lactate –mmol/l بين مجموعة سباحات الشدة المنخفضة

ومجموعة سباحات الشدة القصوى عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح مجموعة سباحات الشدة القصوى وكانت قيمة "ت" المحسوبة (٥.٨١١)



شكل (٢)

الفرق فى المتوسط الحسابى لتركيز المالون ثنائى الألدهايد وحمض اللاكتيك لسباحات الشدة المنخفضة والشدة القصوى (١٥٠٠م حرة – ٥٠ م حرة) قبل وبعد المجهود

وتشير نتائج جدول (٣) انه يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين المجموعتين فى المالون ثنائى الألدهايد لصالح سباحات الشدة المنخفضة حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٤.١٨٩) وفروق داله معنويا عند مستوى (٠.٠١) فى تركيز حمض اللاكتيك لصالح سباحات الشدة القصوى حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٥.٨١١) .

ويتفق مع النتيجة السابقة كل من نواف الشمرى (٢٠١٠) (٢٠) وحسين حشمت ومحمد صلاح (٢٠٠٩) (١٢: ٣٠٧) حيث اوضحوا أن المستوى الطبيعى للاكتات اثناء الراحة يتراوح ما بين ١٠ – ١٦ ملجرام % اى حوالى ١ ملمول / لتر ، وأن المجهود البدنى يؤدى الى زيادة تركيزاللاكتات حيث تبدأ الزيادة حتى ٢ ملمول / لتر ثم يتبعها الأنكسار الثانى للتهوية الرئوية والوصول إلى مستوى العتبه الفارقة اللاهوائية ، وهذا ما أكدته نتائج دراسة شيماء الجمل (٢٠١٢) (١٤) ان النشاط البدنى اللاهوائى مرتفع الشدة يؤدى الى زيادة حمض اللاكتيك .

واشارت العديد من الدراسات الى حدوث زيادة فى مستوى المالون ثنائى الألدهايد مثل دراسة كل من مارزاتيكو واخرون Marzatico , etal (١٩٩٧) (٣٣) ، وجى وفو Ji &Fu (١٩٩٢) (٢٩) حيث ذكروا أن زيادة عملية أكسدة الدهون فى الجسم نتيجة الأداء البدنى مرتفع الشدة ادى الى ارتفاع مستوى تركيز المالون ثنائى الألدهايد فى بلازما الدم واكدت نتائج دراسة أمانى محمد (٢٠٠٧) (٩) والتى اشارت إلى أن المجهود البدنى مرتفع الشدة يؤدى إلى زيادة مستوى تركيز المالون ثنائى الألدهايد .

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة شيماء الجمل (٢٠١٢) (١٤) زيادة المالون دالدهيد بعد اداء النشاط الهوائى وزيادة تركيز حمض اللاكتيك بعد اداء النشاط اللاهوائى .

وأشارت نتائج دراسة كل من فوليك وآخرون Volek etal(٢٠٠٢) (٤٧) ، وكوسكا واخرون Koska etal (٢٠٠٠) (٢٩) إلى أن الجرعات التدريبية مرتفعة الشدة تؤدى الى ارتفاع مستوى المالون ثنائى الألدهايد فى بلازما الدم نتيجة زيادة إنتاج الشوارد الحرة بالجسم .

وقد أوضحت نتائج سانتو واخرون Santos-Silva etal (٢٠٠١) (٤١) زيادة مستويات المالون ثنائى الألدهايد فى بلازما الدم بالنسبه للسباحين مقارنه بغير الرياضين .

وذكرت دراسة شيلد واخرون Child etal (٢٠٠٠) (٢٣) أن كانت هناك زيادة في مستوى المالون ثنائى الألدهايد بعد الانتهاء مباشرة من سباق الماراثون .

وقد اختلفت هذه النتيجة مع نتائج دراسة راهناما واخرون Rahnama etal (٢٠٠٧) (٣٨) حيث لم يكن هناك فروق دالة احصائيا فى المالون ثنائى الألدهايد بعد التدريب الهوائى .

ويشير كوسكا واخرون Koska etal (٢٠٠٠) (٣٠) ومرزاتيكو واخرون Marzatico etal (١٩٩٧) (٣٣) إلى حدوث زيادة فى مستويات المالون ثنائى الألدهايد مع زيادة تركيز الكرياتين كينيز فى بلازما الدم للاعبى التحمل بعد أداء سباق الماراثون ، وقد أدى ذلك الى حدوث تلف فى العضلات وتعرض الدهنيات الموجودة فى جدار الخلية الى التأكسد بواسطة الشوارد الحرة ، وأكد ربيكا واخرون Rebecca etal (٢٠٠٢) (٣٩) ان التدريب الرياضى ادى إلى زيادة اكسدة الدهون ، وتشير نتائج دراسة عمرو فاروق اسماعيل (٢٠٠١) (١٦) إلى زيادة المالون ثنائى الألدهايد وأنخفاض ملحوظ فى الانزيمات المضادة للاكسدة بعد المجهود البدنى المرتفع الشدة لدى الرياضيين المدخنين .

وأوضحت نتائج البحث حدوث زيادة فى المالون ثنائى الألدهايد بعد المجهود فى المجموعتين (الشدة المنخفضة – الشدة القصوى) هذه الزيادة

لصالح الشدة المنخفضة حيث يشير حسين حشمت ومحمد صلاح (٢٠٠٩) (١٢ :١٧٩) إلى أن التدريب الرياضى العنيف ولمدة طويلة يؤدى الى تكوين الشوارد الحرة ويحاول الجسم التخلص منها عن طريق مضادات الاكسدة من الانزيمات العضلية ومع زيادة شدة التدريب البدنى فإن الشوادرالحرة تزداد فى الجسم وتؤدى إلى تدمير الخلايا العضلية وكذلك كرات الدم الحمراء مما يوضح أهمية أستخدام البدائل الطبيعية لمضادات الاكسدة مثل الفيتامينات والاملاح المعدنيه مثل فيتامين A,C,E والاملاح مثل السلينيوم ، كما اوضحت دراسة أخرى لحسين حشمت ومحمد صلاح (٢٠٠١) (١٢ :٣٧٩) بعنوان : تأثير الجرى لمسافات طويلة على الدنا وبعض المتغيرات الكيميائية الحيوية حيث اوضحت نتائج الدراسة حدوث تدمير مؤقت فى الـ DNA للاعبين ذو المستوى العالى مقارنه باللاعبين منخفضى المستوى وذلك لتعرضهم للشوارد الحرة اكثر كما توصل الباحثان إلى أن زيادة الشوارد الحرة تؤدى الى زيادة مضادات الاكسدة .

ويفسر ماكاردل واخرون McArdle etal (٢٠١٠) (٣٤) آلية تأثير التدريب الهوائى على زيادة المالون ثنائى الألدهايد بالجسم حيث يؤدى التدريب الهوائى إلى زيادة استهلاك الاكسجين مما يؤدى إلى زيادة الشوارد الحرة للميتوكوندريا وبالتالى قد تؤثر ايضا على كل من البروتين والدهون والـ DNA ، ويعمل على تنبيه واستثارة مضادات الاكسدة لحدوث استجابة حادة لمضادات الاكسدة لمنع حدوث أى أثار ضارة على الانسجة العضلية التى قد تنتج عن الحمل البدنى الزائد .

وتوضح نتائج الدراسة الحالية ان الشدة المنخفضة يؤدى إلى زيادة المالون ثنائى الألدهايد والذى يؤدى بدوره لزيادة الجهد الاكسيدى أثناء

التدريب الهوائى مقارنه بالشدة القصوى الذى ينتج عنه سرعة تكوين اللاكتات الناتجة من التحلل اللاهوائى للجلوكوز عن طريق تحول البيروفات بواسطة انزيم لكتات نازعة الهيدروجين إلى اللاكتات وهذا الأرتفاع فى اللاكتات كان دالاً احصائيا مقارنه بمستواه اثناء المجهود منخفض الشدة او الهوائى ، كما يضيف حسين حشمت ومحمد صلاح (٢٠٠٩) (١٢ : ٣٠٨) أنه يمكن الاستفادة من تحديد تركيز اللاكتات بالدم للرياضيين فى تقييم شدة المجهود حيث يجب الا يتعدى تركيزه اثناء التدريبات ٤ ملمول / لتر وذلك لمنع حدوث الاجهاد أما إذا كان تركيز اللاكتات أقل من ٢ ملمول / لتر فهذا يعنى ان مستوى التدريب لايؤدى لتحسن المستوى الفسيولوجى والبدنى للاعب .

واستنادا على الآراء العلمية السابقة يتضح أن اللاكتات تعتبر مؤشرا جيدا لاداء الحمل الهوائى ومن خلاله يتم التعرف على الكفاءة الوظيفية للجهاز الدورى التنفسى كما أنه يعتبر مؤشرا هاماً لتقييم مستوى التحسن فى التدريب بالأضافة إلى إنتقاء اللاعبين للرياضات المناسبة لقدراتهم البدنيه والفسيولوجية .

و بذلك فقد توصلت الباحثة الى الرد على التساؤل الثانى والذى ينص على :

– ما هو تأثير الأحمال المختلفة الشدة على (المالون دالدهيد – حمض اللاكتيك) ؟

ثالثا: دلالة متوسط الفروق بين (القياس قبل المجهود وبعد المجهود) لسباحات الشدة المنخفضة و سباحات الشدة القصوى فى متغيرات (كرات الدم البيضاء)

جدول (٤)

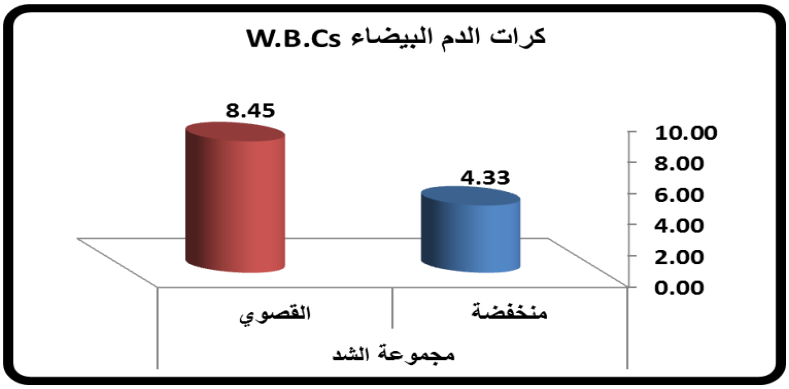
المتوسط الحسابى والأنحراف المعيارى وقيمة (ت) والنسبة المئوية فى كرات الدم البيضاء لسباحات الشدة المنخفضة والقصوى (١٥٠٠م حرة – ٥٠ م حرة) قبل وبعد المجهود

ن = ١٢

المتغير	مجموعة الشدة	اختبار ليفين لتجانس التباين		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	مربع ايتا
		قيمة "ف"	الدلالة					
كرات الدم البيضاء W.B.Cs	المنخفضة	٠.٠٠٥	٠.٩٤٣	٤.٣٢٩	١.٨٢٩	٣.٦١٩	٠.٠٠٥	٠.٧٦٦
	القصوى			٨.٤٥٣	٢.١٠٩			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (١٠) ومستوى دلالة (٠.٠١) =٣.١٦٩

– يتضح من جدول رقم (٤) وجود فرق ذات دلالة إحصائية فى متغير كرات الدم البيضاء W.B.Cs بين مجموعة سباحات الشدة المنخفضة ومجموعة سباحات الشدة القصوى عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح مجموعة سباحات الشدة القصوى وكانت قيمة "ت" المحسوبة (٣.٦١٩)



شكل (٣)

الفروق فى المتوسط الحسابى لكرات الدم البيضاء بين سباحات الشدة المنخفضة والقصوى (١٥٠٠م حرة – ٥٠م حرة) قبل وبعد المجهود

- يتضح من جدول (٤) والخاص بدلالة الفروق بين متوسط الفروق بين (القياس قبل المجهود وبعد المجهود) لسباحات الشدة المنخفضة والقصوى فى متغيرات كرات الدم البيضاء وجود فروق بين المجموعتين فى كرات الدم البيضاء لصالح سباحات الشدة القصوى .

ويلاحظ أن الزيادة التى حدثت فى العدد الكلى لكرات الدم البيضاء والتى أشارت اليها نتائج جدول (٤) تدخل فى نطاق المعدل الطبيعى لعدد تلك الخلايا ، حيث أكد كل من لورا Laura (٢٠٠٥) (٣١) ، واحمد نصر الدين (٢٠٠٣) (٨) على أن المعدل الطبيعى للعدد الكلى لكرات الدم البيضاء يترواح ما بين (٤٠٠٠ – ١١٠٠٠ خلية/مم٣ دم) .

وتعزى الباحثة هذه الزيادة التى حدثت فى العدد الكلى لكرات الدم البيضاء بعد أداء الشدة المنخفضة إلى سرعة اندفاع كرات الدم البيضاء إلى الدورة الدموية عند أداء الجهد البدنى ، حيث تسبب أداء سباحة ١٥٠٠ متر حرة إلى زيادة الدفع القلبى وانتشار الأوعية الدموية والشعيرات الدموية والشعيرات الدقيقة الأمر الذى ساعد على دفع وتحريك كرات الدم البيضاء إلى الدم والتى كان عدد كبير منها ملازم لجدر الأوعية الدموية فى وقت الراحة .

وتتفق نتائج الدراسة الحالية من حيث زيادة العدد الكلى لكرات الدم البيضاء بعد أداء النشاط الهوائى مع نتائج كل من يونال واخرون Unal etal (٢٠٠٥) (٤٥) ، ودراسة احمد سمير (١٩٩٩) (٦) .

وهذا ما أكده كل من إبراهيم السكار واخرون (١٩٩٨) (١: ١٣٣) نقلا عن مورهاوس وميلير Morhouse&Millar أن زيادة عدد كرات الدم البيضاء بعد أداء النشاط البدنى يرجع إلى أن اعداد كبيرة من كرات الدم

البيضاء تكون محتجزة تحت غطاء يكسو الأوعية الدموية الدقيقة فى كل من الرئتين والكبد والطحال وذلك فى حال الراحة ثم تدفع فى الدورة الدموية أثناء القيام بالنشاط البدنى .

كما يذكر كل من أبو العلا عبد الفتاح وليلى صلاح الدين (١٩٩٩) (٥ : ٤٤) ، أن كمية الدم التى تكون بالدورة الدموية تعتبر اقل من نصف حجم الدم الكلى بالجسم ، بينما يكون الحجم الباقى أثناء الراحة داخل أعضاء الجسم المختلفة ، وتتخذ كرات الدم البيضاء موقعها اثناء التدريب وتتمركز بالألياف العضلية التى يتكثف فيها التدريب والتى تتلف من شدة النشاط العضلى ، وقد ترجع زيادة العدد الكلى لكرات الدم البيضاء إلى زيادة إفراز كل من الطحال والنخاع العظمى لكرات الدم ابيضاء اثناء القيام بالجهد البدنى، حيث يشير أحمد سمير(١٩٩٩) (٦ : ١٣٩) إلى أنه نتيجة للجهد البدنى الشديد يقوم الطحال والنخاع العظمي بإفراز كرات الدم البيضاء لمقاومة تأثير هذا الجهد المبذول فتكون المحصلة النهائية زيادة فى عدد كرات الدم البيضاء فى الدم .

كما يؤكد أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣) (٢: ١٦١) على أهمية تأثير هرمونى الإبنفرين Epinephrine والكورتيزول Cortisol فى تزايد عدد كرات الدم البيضاء فى الدم خاصة أثناء التمرينات التى تستغرق زمنا أقل من ساعة .

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج محمد صلاح (٢٠٠٠) (١٩) فى ان التدريب البدنى يؤدى لزيادة كرات الدم البيضاء وقد يرجع السبب إلى تركيز الدم وكذلك نتيجة افراز هرمونات الضغط (كورتيزول – الابنفرين) ولكن فى حدود المستوى الطبيعى لكرات الدم البيضاء فى الدم مما يؤدى لزيادة

المناعة المؤقتة لدى الرياضيين سواء كان المجهود البدنى شدة منخفضة او شدة قصوى (هوائى او لاهوائى) .

كما يتفق هذا مع دراسة أحمد سمير (١٩٩٩) (٦) حيث حدث زيادة فى نسبة تركيز كرات الدم البيضاء بعد حمل بدنى لاهوائى عالى الشدة وكانت هذه النسبة أكبر من نسبة زيادة تركيز كرات الدم البيضاء بعد أداء الحمل البدنى الهوائى .

و بذلك فقد توصلت الباحثة الى الرد على التساؤل الثالث والذى ينص على :

- ما هو تأثير الأحمال المختلفة الشدة على كرات الدم البيضاء ؟

الأستنتاجات :

في ضوء ما اظهرته نتائج البحث وفى حدود عينه البحث المستخدمة ومن خلال مناقشة النتائج توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات التالية :

١- أن الشدة المنخفضة زادت من انزيم السوبر اكسيد ديسموتيز الزنك والنحاس SOD3 والذى يمكن أستخدامة كمؤشر حديث فى تدريبات التحمل

٢- لم تؤثر الشدة المنخفضة او الشدة القصوى على انزيم انزيم السوبر أكسيد ديسموتيز المنجنيزى SOD2 بين مجموعتى البحث .

٣- أن الشدة المنخفضة زادت من المالون ثنائى الالدهايد بينما زادت الشدة القصوى تركيز حمض اللاكتيك الذى يعتبر مؤشرا هاماً لتقييم مستوى التحسن فى التدريب بالأضافة إلى إنتقاء اللاعبين للرياضات المناسبة لقدراتهم البدنيه والفسيولوجية .

٤- أن الشدة القصوى زادت من نسبة كرات الدم البيضاء عن الشدة المنخفضة .

التوصيات :

اعتمادًا على البيانات والمعلومات التى تمكنت الباحثة من التوصل اليها واسترشادًا بالاستنتاجات وفى اطار حدود البحث توصى الباحثة بما يلى:

١- الاهتمام بعمل التحاليل المعملية الدورية للرياضيين فى مختلف الأنشطة الرياضية للوقوف على مستوى الدلالات الكيميائية والفسيولوجيه المرتبطة بالتخصص الرياضى كأساس لوضع البرامج التدريبية طبقاً للقدرات الوظيفية للرياضيين .

٢- مدى الأرتباط بين النشاط الرياضى التخصصى للاعب سواء (مسافات طويلة او مسافات قصيرة) وبين الجهد الاكسيدى الذى يحدث لجسم الرياضى و مساهمتة فى أمداد المدربين بالمعلومات الخاصة بتأثير التدريب الرياضى التخصصى على الجهد الاكسيدى وكيفية تحديد حمل التدريب بحيث يساعد فى التغلب على الشقوق الطليقة وزيادة إنتاج مضادات الأكسدة بهدف الوصول إلى أفضل مستوى رياضى فى النشاط التخصصى .

٣- ضرورة التوعية بأهمية تناول غذاء صحى متوازن غنى بمضادات الاكسدة الطبيعية .

المراجع:

المراجع العربية :

١- إبراهيم سالم السكار ،عبدالرحمن عبدالحميد زاهر، أحمد سالم حسين : (١٩٩٨) ، موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح : (٢٠٠٣) ، فسيولوجيا التدريب والرياضة ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة.

٣- أبو العلا أحمد عبد الفتاح :(١٩٩٩)،الأستشفاء فى المجال الرياضى،دارالفكرالعربى،القاهرة

٤- أبو العلا احمد عبد الفتاح :(١٩٩٤) تدريب السباحه للمستويات العليا ،الطبعه الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهره

٥- أبو العلا عبد الفتاح ، ليلى صلاح الدين سليم :(١٩٩٩) ، الرياضة والمناعة ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة

٦- أحمد سمير أحمد على :(١٩٩٩) ، تأثير الحمل البدنى الهوائى واللاهوائى على تغيرات كرات الدم البيضاء وهرمون الكورتيزول فى الدم لدى الرياضيين ، رسالة ماجستيرغير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الأسكندرية .

٧- احمد صلاح عبد الحميد عبد الباقى :(١٩٩٩)، تأثير الجهد البنى الاقصى على مستوى الشوارد الحرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيولوجية لدى الممارسين وغير الممارسين للنشاط الرياضى ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان

٨- احمد نصر الدين سيد :(٢٠٠٣) ، نظريات وتطبيقات فسيولوجيا

الرياضة،الطبعة الاولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

٩- أمانى محمد عبد الرحيم على :(٢٠٠٧) ، تأثير مكمل غذائى طبيعى على تركيز الشوارد الحرة ومضادات الأكسدة بعد اداء جهد بدنى مرتفع الشدة لدى الممارسات ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة ، جامعة حلوان .

١٠- انيتا بين :(١٩٩٩) ، برنامج غذائى متكامل للرياضين ، ترجمة دار الفؤاد ، الطبعة العربية الأولى

١١- بهاء الدين إبراهيم سلامة :(٢٠٠٢) ، فسيولوجيا الرياضة – لاكتات الدم ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

١٢- حسين حشمت ، محمد صلاح :(٢٠٠٩) ، بيولوجيا الرياضة والصحة ، مركز الكتاب للنشر ، الطبعة الاولى ، القاهرة

١٣- خيريةإبراهيم السكرى ، محمد عبد الحليم :(١٩٩٨) ، فسيولوجيا الجرى لعدائى المسافات الطويلة ، دار المعارف ، الأسكندرية .

١٤- شيماء السيد إبراهيم الجمل :(٢٠١٢) ، تأثير الأنشطة الهوائية واللاهوائية على التعبير الجينى للسوبر اكسيد ديسموتيز ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية الرياضية بنات جامعة الاسكندرية

١٥- عصام الدين محمد نور الدين :(٢٠٠٢) ، مشروع خريطة الجينات البشرية فى الانتقاء والاعداد ، الاساليب العلمية للإنتقاء وإعداد المواهب الرياضية ، المركز العلمى الاوليمبى ، القاهرة

١٦- عمرو فاروق اسماعيل سلام :(٢٠٠١) ، تأثير التدخين على ذرات الأكسجين الشاردة ووظائف الجهاز التنفسى لدى الرياضين المدخنين وغير المدخنين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ،جامعة حلوان

١٧- فتحي عبد العزيز :(٢٠٠٠) ، أسس علم السموم ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة

١٨- محمد صلاح الدين محمد :(٢٠٠٠) ، تأثير المجهود الهوائى واللاهوائى على المناعة لدى لاعبى العاب القوى ،رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية بنين جامعة قناة السويس

١٩- مسعد على محمود :(٢٠٠٠) المدخل إلى علم التدريب الرياضي ، دار الطباعة للنشر والتوزيع ، جامعة المنصورة

٢٠- نواف ثامر الشمرى :(٢٠١٠) ، تأثير تدريبات المقاومة على بعض المتغيرات الكيميائية الحيوية والفسيولوجية للاعبى كرة السلة ، المجلة المصرية للعلوم التطبيقية ، مجلد ٢٥ ، عدد (١٠ ب) اكتوبر ٢٠١٠

٢١- هزاع بن محمد الهزاع :(٢٠٠٩) ، موضوعات مختارة فى فسيولوجيا النشاط والأداء البدنى ، النشر العلمى والمطابع ، جامعة الملك سعود

ثانياً : المراجع الاجنبية:

22-	**Bente KP & Anders D T**	: (2000), Effects of exercise on lymphocytes and, cytokines Br J Sports Med; 34:246-251
23-	**Child, R.B., Wilkinson, D.M. and Fallowfield, J.L**	:(2000) Effects of a training taper on tissue damage indices,serum antioxidant capacity and half-marathon running performance.Int.J.Sports Med.21,p.325–331.
24-	**Donald Moss, SidneyB**	:(1996),Enzymetests in Dianosis,Madison Avenue, New York,
25-	**Fox SI**	:(1999),Humanphysiology,6th,ed, W.C.B,McGraw,New york
26-	**Gerard J, Sandre Reynolds**	: (2000),principles of Anatomy and physiology ,purdue university, NEW YORK.
27-	**Halliwell B**	: (1997),Antioxidant andhuman disease ageneral introduction NutrRev55(1):S44
28-	**Jackson MJ ,Farrel SO**	(1993),Free radicals and muscule damage : british medical bulletine,vol 49
29-	**Ji LL &Fu R**	: (1992),Responses of glutathione system and antioxidant enzymes to exhaustive exercise and hydroperoxide ,J.appl.Physiol , vol. 72 no 2
30-	**Koska J, Blazicek P,Marko M,GrnaJD,**	: (2000),Insulin ,catecholamines ,glucose and antioxidant enzymes in oxidative damage during different loads in healthy humans , physiol res.suppl, vol 49 , no 1

Kvetnanzky R&Vigas M

31- Laura Dean : (2005) ,Blood Groups and Exercise Science , Lippincott Willams &Wilkins , New York

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

33- Marzatico F, Pansaras O ,Bertolli,L , Somenzini L &Dellavalle G : (1997),Blood free radical antioxidant enzymes and lipid peroxides following long distance and lactacidemic performances in highly traind aerobic and sprint athletes J Sport Med &physiology fitness ,vol 37 ;235

34- McArdle, W. D.; Katch, F. I . and Katch, V. L . :(2010) , Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance , Seventh Edition Wolters Kluwer , Lippincort Williams & Wilkins

35- Nakao C, Ookawara T, Kizaki T, Oh-Ishi S, :(2000)Effects of swimming training on three superoxide dismutase isoenzymes in mouse tissues, Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya

	Miyazaki H, Haga S, Sato Y, Ji LL, Ohno H.	University, Nagoya 464-0814, Japan , accepted in final form 14 October 1999
36	**Ookawara T, Haga S, Ha S, Oh-Ishi S, Toshinai K, Kizaki T, Ji L.L, Suzuki K,Ohno H.**	: (2003) , Effects of Endurance Training on Three Superoxide Dismutase Isoenzymes in Human Plasma , Free Radical Research, Volume 37, Number 7, July 2003 , pp. 713-719(7)
37	**Pacer L**	: (1997),Oxidants ,antioxidant Nutrients and the athlet, J Sports Sci,15:353-416
38-	**Rahnama N, Gaeint AA , Hamedinia MR**	: (2007), Oxidative stress responses in physical education students during 8 weeks aerobic training , J sports Med phys fitness Mar, 47(1) : 119-23 106
39-	**Rebecca, O. et al**	: (2002), Impaired Pituitary Hormonal Response to Exhaustive Exercise in Over Trained Endurance Athletes , Medicine and Science in Sports and Exercise 30,407-414
40-	**Salem Abdel-Hady Habib et al.,**	:(2005) , Antihemolytic and Antitumor Effects of Extract from Rhaphnus sativa with Mn- Superoxide Dismutase -Like Activity , EJBMB December 2005 Volume

23 Special Issue

41- Santos-Silva, A., Rebelo, M.I., Castro, E.M., Belo, L., Guerra, A., Rego, C. and Quintanilha, A : (2001) ,Leukocyte activation, erythrocyte damage,lipid profile and oxidative stress imposed by high competition physical exercise in adolescents. Clin.Chim.Acta306,p119-26

***42*- Sene CK** : (1995),Oxidants and Antioxidants in Exercise,J APPL Physiol 79 (3):675

***43*- Sjodin B, Hellsten ,Westing Y and Apple FS** : (1990),Biochemical Mechanisms for Oxygen free Radicals for mation during exercise , sports.Med,Vol 10.No 4,oct

44- Tharp GD : (1995),Effect of aerobic traning on malondialdehyde exercise. Journal of strenghth conditioning ,p 68

45- **Unal M, Erdem S, Deniz G.** **: (2005) , The effects of chronic aerobic and anaerobic exercises n lymphocyte subgroups.Acta Physiol Hung. 2005;92(2):163-71.**

46- **Vasankari T J , KujalaUM , Ruskoh , Sarnas and Ahotupa M** :(1997),The effect of endurance exercise at moderate altitude on serum lipid per oxidation and antioxidative function in humans,Eurj physiol ,75:396-9

47- **Volek JS,Kraemer WJ ,Rubin,MR, Gomez AL,Ratamess NA &Gaynor P** : (2002), L. Carnitine l.tartrate supplementation favorably affect markers of recovery from exercise stress AM ,J physiol .Endo.metab,vol 282, No,2,feb