تأثير المجهود البدني مرتفع الشدة علي المكون الجيني (دنا)(DNA) وبعض المتغيرات البيوكيميائية لدي متسابقي (٥٠٠٠م)جري

* ا.م.د / مجـــدي زكريا محمـــــــود

** د / محمد صلاح الدين محمد محمد

** د / محمد علي حســـين أبو شوارب

مقدمة البحث :

يعتبر سباق المسافات الطويلة من السباقات التي ترتبط بصفة أساسية بعنصر التحمل وتعتمد علي النظام الهوائي لإنتاج الطاقة اللازمة للعمل العضلي وإستمرار الأداء.

ويري أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن العمل العضلي الهوائي يشمل الأنشطة الرياضية التي تتطلب طبيعة الأداء فيها الإستمرار لفترة طويلة تزيد عن خمس دقائق حيث يصبح إنتاج الطاقة اللاهوائي غير كافي للعمل العضلي ولذا تلجأ العضلات للإستعانة بالأكسجين لإنتاج الطاقة اللازمة للأداء حتي يمكن الإستمرار في العمل قبل الإحساس بظهور التعب العضلي. (٢ : ٣٠-٣٢)

ويذكر بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٩٩م) أن نظام العمل الهوائي يعتمد علي أكسجين الهواء الجوي كعامل أساسي لإعادة بناء (ATP) ويتطلب هذا النظام العديد من التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل العضلات ولكن في حيز محدود منها يسمي بيوت إنتاج الطاقة (Mitochondira). (٤ : ٦٣)

ويشير فرايدوفيتش Fridovich D (١٩٨٩م) أنه علي الرغم من أهمية الأكسجين في إنتاج الطاقة اللازمة للأداء فإن له بعض الآثار الجانبية المدمرة نتيجة تكوين جذور الأكسجين الشاردة (Oxygen free radicals) والتي تنتج أثناء عملية التمثيل الغذائي داخل الخلايا . (١٤ : ٢٦٤)

---

* أستاذ مساعد بقسم المواد الصحية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة حلوان .

** مدرس بقسم علوم الصحة والتربية الصحية ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس .

ويوضح كينيث وكوبر Kenneth and Cooper. (١٩٩٤م) أن الشوارد الحرة (Free radicals) عبارة عن جزيء أكسجين حر في حالة عدم إستقرار نتيجة إنتزاع إلكترون منه ويقوم هذا الجزيء بمهاجمة الخلية محدثاً بها أضرار عديدة سواء في جدارها أو في المكونات الرئيسية لها حيث يهاجم النواة وقد يحدث تلفاً في المكون الوراثي (DNA) أو (RNA) مما قد يؤدي إلي تدمير الخلية وفقدها القدرة علي القيام بوظائفها. (٢٠ :٣٨٤)

ويؤكد فاروق عبد الوهاب (١٩٩٨م) أن هناك علاقة كبيرة بين ممارسة الرياضة والشوارد الحرة حيث ثبت علمياً أن الأحمال الزائدة تسبب كثيراً من الأكسجين المدمرالذي ينتج عنه زيادة عالية في الشوارد الحرة. (٨:١٢٣)

ويذكر سجودين Sejodin (٢٠٠٢م) أن التدريب مرتفع الشدة يؤدي إلي زيادة سريان الأكسجين داخل العضلة وفي نفس الوقت فإن معدل إستهلاك (ATP) يتعدي معدل إنتاجه مما يسبب العديد من التغيرات البيوكيميائية التي تؤدي إلي إنتاج الشوارد الحرة بزيادة ملحوظة ينتج عنها العديد من الأضرار التي قد تصيب العضلات أثناء التدريب. (٣١:٢٥٤)

ويضيف سميث وآخرون Smith et al. (١٩٩٨م) أن لشدة التدريب المستخدمة وفترة دوام النشاط وكمية العمل العضلي الثابت الذي يحتويه هذا النشاط تأثير واضح علي جميع أجهزة الجسم الحيوية وخاصة الجهازين الدوري والعضلي . (٣٢ :١٦٧)

كما يؤكد لاكسونين Laaksonen (٢٠٠١م) أن تدريبات التحمل تؤدي إلي تغيرات فسيولوجية في العضلات تؤهلها لممارسة النشاط المطلوب لفترة طويلة دون الإحساس بالتعب حيث تزيد هذه التدريبات من عدد بيوت الطاقة (Mitocondria) وكذلك حجمها بالعضلات مما يؤدي إلي زيادة إنتاج الطاقة وتأخير التعب العضلي. (٢٢ :٤٧١)

ويذكر فاروق عبد الوهاب (١٩٩٨م) أن التدريب الهوائي المعتدل يعد ضرورة لإستفادة الجسم من مضادات الأكسدة حيث أثبتت الأبحاث أن ممارسة النشاط الهوائي المعتدل يزيد من قدرة الجسم علي إفراز الأنزيمات المضادة للأكسدة. (٨ :١٢٣)

مشكلة البحث وأهميته :

تؤدي ممارسة المسافات الطويلة إلي حدوث بعض التغيرات الفسيولوجية والكيميائية اللازمة لإستمرار الأداء البدني لفترة طويلة.

ويؤكد جيلام Gillam (٢٠٠٢م) أن هناك مؤشرات كثيرة تدل على أن للجزئيات الحرة (Free Radicals) الناتجة من الأكسدة العديد من الأضرار كمسببات لتمزق العضلات والالتهابات التي تحدث بعد التمرينات الشديدة لدى الرياضيين حيث أن معدل الأكسجين الحر (O) يزداد بنسبة واضحة خلال التمارين الرياضية ويؤدي ذلك إلى زيادة استهلاك الأكسجين الذي يؤدي بدوره إلى زيادة أكسدة الدهنيات التي تعتبر من أهم مصادر إنتاج الجزيئات الحرة في الجسم والتي تؤثر علي المكون الجيني (DNA) للعضلات. (١٧ :٥٢١)

ويذكر حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م) أنه حديثاً ومع ثورة مضادات الأكسدة أصبح من الضروري التعرف علي مدي التلف الذي يحدثه الأكسجين النشط بالجسم عند ممارسة نشاط بدني عنيف قد يؤدي لتعريض الجسم إلي موجات مدمرة من الشوارد الحرة. (٥ :١٠٥)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨م) أنه عندما تتجمع جذور ذرات الأكسجين (Free radicals) بنسبة كبيرة في الخلايا تسبب تلف لمكونات الخلية العضلية وخاصة الـDNA مما ينتج عنه فقدان الرياضي مقدرته علي التحمل الهوائي واللاهوائي في القدرة والسرعة. (١ :٩٧)

مما أثار الباحثون لمحاولة التعرف علي التأثير المدمر للشوارد الحرة علي المكون الجيني (دنا)(DN) وكذلك بعض المتغيرات البيوكيميائية المرتبطة بأنظمة إنتاج الطاقة بالجسم وكفاءة العمل العضلي بعد أداء سباق (٥٠٠٠م)جري.

ومن هنا تكمن مشكلة البحث في كونه دراسة للتعرف علي تأثير المجهود البدني مرتفع الشدة علي المكون الجيني (دنا) (DNA) وبعض المتغيرات البيوكيميائية لدي متسابقي

(٥٠٠٠م)جري لإستمرار الأداء وتأخير حدوث التعب العضلي وزيادة إنتاج الطاقة بالجسم.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلي التعرف علي :

١. تأثير سباق (٥٠٠٠م) جري علي المكون الجيني (دنا) (DNA) لدي متسابقي المسافات الطويلة مرتفعي ومنخفضي المستوي.
٢. تأثير سباق (٥٠٠٠م) جري علي بعض المتغيرات البيوكيميائية (الكالسيوم ـ الفوسفات ـ كرياتين فوسفوكينيز ـ الكورتيزول ـ لاكتات نازعة الهيدروجين LDH ـ التستستيرون) لدي متسابقي المسافات الطويلة مرتفعي ومنخفضي المستوي.

فروض البحث :

١. توجد فروق واضحة في المكون الجيني (دنا) (DNA) بين متسابقي المسافات الطويلة مرتفعي ومنخفضي المستوي بعد أداء سباق (٥٠٠٠م) جري لصالح المتسابقين مرتفعي المستوي .
٢. توجد فروق واضحة في بعض المتغيرات البيوكيميائية (الكالسيوم ـ الفوسفات ـ كرياتين فوسفوكينيز ـ الكورتيزول ـ لاكتات نازعة الهيدروجين LDH ـ التستستيرون) بين متسابقي المسافات الطويلة مرتفعي ومنخفضي المستوي بعد أداء سباق (٥٠٠٠م) جري لصالح المتسابقين مرتفعي المستوي .

المصطلحات :

- الكيمياء الحيوية : **Biochemistry**

هوعلم دراسة التركيب الكيميائي للكائنات الحية والتحولات الكيميائية التي تتعرض لها المواد أثناء النشاط الحيوي لهذه الكائنات.

- الكورتيزول : **Cortisol**

هو أحد الهرمونات التى تفرز من قشرة الغدة الكظرية ويؤثر على أيض الكربوهيدرات والدهون والبروتين.

- الهرمونات : **Hormones**

هي رسائل كيميائية تفرزها الغدد الصماء داخل الدم مباشرة للحث علي نشاط أجهزة الجسم الأخري. (١٥ :١٢٩، ٢٣٨)

- التعب العضلي : **Fatigue**

هو هبوط وقتي في المقدرة علي الإستمرار في أداء العمل ويمكن قياسه من مظاهره الخارجية عن طريق إنخفاض الكفاءة الوظيفية للأداء.(٥ : ٣٦)

- التستستيرون: **Testosterone**

هو أحد الهرمونات الفحولة التي تفرز من الخصية وتساعد في عمليات البناء بالجسم بجانب خصائص وصفات الذكورة. (١٦ :١٤١)

- الـ دنا : **DNA**

أحد الأحماض النووية التي تم عزلها عن نواة الخلية وهي عبارة عن لولب مزدوج يتكون من هيكل به سكر وفوسفات وأدنين وجوانين وثيمين وسيتوزين ويربط السلاسل بواسطة رباط هيدروجيني بين القواعد وتدخل الأحماض النووية في تكوين البروتينات وتحديد تركيبها ووظيفتها. (٥ : ١٥٤)

- مضادات الأكسدة: **Antioxidant**

هي عبارة عن نظام دفاعي ضد ضغط الأكسدة الذي تسببه ذرات الاكسجين الشاردة لحماية الخلايا من أضرار زيادة هذه الذرات وتتكون من بعض الأنزيمات التي يصنعها الجسم وبعض العناصر الغذائية التي يتناولها الفرد وتعمل جميعاً أو بشكل فردي ضد الأكسجين الشارد.

- الشوارد الحرة: **Free radicals**

عبارة عن جزيء أكسجين حر في حالة عدم إستقرار نتيجة إنتزاع إلكترون منه ويقوم هذا الجزيء بمهاجمة الخلية محدثاً بها أضرار عديدة سواء في جدارها أو في المكونات الرئيسية لها حيث يهاجم النواة وقد يحدث تلفاً في المكون الوراثي (**DNA**) أو (**RNA**) مما قد يؤدي إلي تدمير الخلية وفقدها القدرة علي القيام بوظائفها. (٢٨ :١٩٨، ١٨٤)

الدراسات السابقة :

• دراسة جينكينز **Jenkins** (١٩٩٣م)(١٨) بعنوان "التدريب وتوتر الأكسدة ومضادات الأكسدة" بهدف التعرف علي تأثير التدريب البدني علي مضادات الأكسدة بالجسم واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (١٢) لاعباً من ممارسي الأنشطة الهوائية وقد كانت أهم النتائج:

- يؤدي التدريب الهوائي إلي إنتاج جذور الأكسجين الشاردة بمستوى يعوق الدفاعات الموجودة بالجسم عن تأدية وظائفها
- هناك مجموعة كبيرة من المواد الغذائية مثل فيتامين **C**، وفيتامين **E** والبيتاكاروتين وغيرها توقف عمل تلك الجذور وما تفعله من تدمير شديد للخلايا والأنسجة في الجسم.

• دراسة كانتير **Kanter** (١٩٩٤م)(١٩) بعنوان "ذرات الأكسجين الشاردة والتمرينات ومضادات الأكسدة التعويضية" بهدف التعرف علي تأثير إستخدام مضادات الأكسدة التعويضية علي الشوارد الحرة أثناء أداء المجهود البدني واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (٨) لاعبين وقد كانت أهم النتائج:

- تؤدي ذرات الأكسجين الشاردة إلي الإصابة ببعض الأمراض مثل السرطان والسكر والمياه الزرقاء
- وجود علاقة عكسية بين تناول مضادات الأكسدة التعويضية وارتفاع الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

• دراسة فازنكار **Vasankar** (١٩٩٧م)(٣٥) بعنوان "تأثير تناول مضادات الأكسدة على التدريبات العنيفة وتأثيرها على زيادة مصل الدم وجهد مضادات الأكسدة الخاصة بالبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة" بهدف التعرف علي تأثير تناول مضادات الأكسدة علي زيادة مصل الدم وتحسين الأداء واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (٨) لاعبين من لاعبي التحمل قاموا بأداء تدريب الجري لمسافة (٣١ كم) مرتين بينهما فترة زمنية أربعة أسابيع وتم تناول اللاعبين لـ (٢٤٩ مجم)

من فيتامين (E)، (١٠٠٠ مجم) من فيتامين (C)، (٦٠ مجم) من الأقراص (كعلاج إرضائي) وتم سحب عينات الدم قبل وبعد السباق ، وقد كانت أهم النتائج:

- حدوث ارتفاع في جهد مضادات الأكسدة لكل من (LDL-TRAP) وزيادة مصل (TRAP)نتيجة لزيادة مصل الألفا تيكوفيرول.

• دراسة مارجاريتس .Margaritis (١٩٩٧م)(٢٣) بعنوان "توتر الأكسدة بعد سباق المسافات الطويلة لدى المتسابقين ذوي اللياقة البدنية العالية" بهدف التعرف علي تأثير سباق المسافات الطويله علي توتر الأنسجة بعد أداء الماراثون واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (١٠) لاعبين أصحاب المستوى المرتفع وقد كانت أهم النتائج:

- تؤدي ممارسة المسافات الطويلة إلي زيادة جذور الأكسجين الحرة مما يؤدي إلي زيادة توتر الأنسجة.

• دراسة أحمد صلاح عبدالحميد عبدالباقي (١٩٩٩م)(٣) بعنوان "تأثير الجهد البدني الأقصى على مستوى الشوارد الحرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيولوجية لدى الممارسين وغير الممارسين للنشاط الرياضي" بهدف التعرف علي العلاقة بين زمن العمل وأقصي إستهلاك للأكسجين وأقصي معدل لضربات القلب ومستوي الشوارد الحرة بالدم، واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (٣٠) فرداً قسموا إلى مجموعتين ممارسين وغير ممارسين وقد كانت أهم النتائج:

- عدم وجود علاقة بين زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومستوي الشوارد الحرة بالدم.
- عدم وجود علاقة بين زمن العمل وزيادة مستوى الشوارد الحرة نتيجة لزيادة أكسدة الدهون وعدم قدرة مضادات الأكسدة على مواجهة هذه الزيادة
- عدم وجود علاقة بين أقصى معدل لدقات القلب ومستوى الشوارد الحرة.
- انخفاض مستوى الشوارد الحرة لدى الممارسين للنشاط الرياضي بعد أداء مجهود بدني على العكس من غير الممارسين مما يجعلهم أكثر استعداداً للإصابة بالأمراض المختلفة نتيجة زيادة أكسدة الدهون.

• دراسة تيديس **Tidus** (١٩٩٩م)(٣٤) بعنوان "نقص التكيف في مضادات الأكسدة لدى ممارسي التدريب الهوائي قصير المدى " بهدف التعرف علي تأثير التدريب الهوائي متوسط الشدة علي مضادات الأكسدة بالجسم واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (٣٠) رجلاً خضعوا لبرنامج تمرينات هوائية لمدة ثمانية أسابيع بواقع ثلاثة وحدات تدريبية أسبوعياً زمن كل وحدة خمسة وثلاثون دقيقة، وقد كانت أهم النتائج:

- لم تؤد ممارسة التمرينات الهوائية متوسطة الشدة لمدة ثمانية أسابيع إلي حدوث تغيرات في مضادات الأكسدة الداخلية وكذلك نسبة الجلوتاثيون المؤكسد على الجلوتاثيون الكلي.
- يؤدي التدريب الهوائي متوسط الشدة إلي حدوث زيادة في قدرة العضلة التخليقية لحمض الستريك.

• دراسة خالد عبدالنعيم (١٩٩٩م)(٦) بعنوان "تأثير الحمل البدني الهوائي واللاهوائي على إنزيم الجلوتاثيون كأحد مضادات الأكسدة وعلاقته بمستوى حمض اللاكتيك في الدم" بهدف إيجاد علاقة بين نوع النشاط الرياضي ومستوى ذرات الأكسجين الشاردة وتركيز الجلوتاثيون المؤكسد والمختزل، وإستخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة قوامها (١٢لاعب) من لاعبي ألعاب القوي (٤٠٠م عدو ، ٥٠٠٠م جري) مقسمين لمجموعتين وقد كانت أهم النتائج:

- وجود علاقة طردية بين تركيز أنزيم الجلوتاثيون بالدم والشوارد الحرة(**Free radicals**).
- وجود علاقة طردية بين مستوي حمض اللاكتيك في الدم وتوتر الأكسدة في العمل الهوائي واللاهوائي.
- وجود علاقة طردية بين مستوي حمض اللاكتيك ومستوي الجلوتاثيون المؤكسد لدي متسابقي (٤٠٠م عدو ، ٥٠٠٠م جري).

• دراسة جيلام (٢٠٠٢م)(١٧) بعنوان "مضادات الأكسدة والتدريب والأضرار التي تصيب الأنسجة" بهدف التعرف علي التأثير الضار لمضادات الأكسدة علي أنسجة

الجسم أثناء التدريب الرياضي، واستخدم الباحث المنهج التجريبي واشتملت عينة البحث علي (٢٠فرداً) قسموا إلى مجموعتين ممارسين وغير ممارسين وقد كانت أهم النتائج:

- يؤدي التدريب الهوائي إلي زيادة إنتاج جذور الأكسجين الشاردة (ROS) وهو بمثابة دليل على توتر الأكسدة والضرر المؤكسد في خلايا الدم الحمراء والعضلات.
- التأكيد على أهمية مضادات الأكسدة بما فيها فيتامين C, E والتي تعلب دوراً دفاعياً بالغ الأهمية في الخلايا ضد جذور الأكسجين الشاردة التي تدمر خلايا الجسم تدميراً كاملاً.

مدي الإستفادة من الدراسات السابقة:

بناءاً إلي ما أشارت إليه الدراسات السابقة من نقاط إتفاق في أن المجهود البدني مرتفع الشدة يؤدي إلي زيادة مستوي الشوارد الحرة بالدم وعدم قدرة مضادات الأكسدة علي مواجهة هذه الزيادة مما قد يؤدي إلي حدوث بعض الأضرار والتلفيات في المكون الجيني دنا (DNA) فقد استفاد الباحثون من تلك الدراسات السابقة في إختيار موضوع البحث والمنهج الملائم وأدوات جمع البيانات والمعالجات الإحصائية وفي تحليل ومناقشة وتفسير النتائج.

إجراءات البحث :

* منهج البحث :

استخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام التصميم (القبلي ـ البعدي) لمجموعتين تجريبيتين لملائمته لطبيعة هذه الدراسة.

* عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية حيث اشتملت على ٦ لاعبين من لاعبي ألعاب القوى (٥٠٠٠م)جرى أصحاب المستويات المرتفعة و٦ لاعبين من لاعبي ألعاب القوي (٥٠٠٠م)جري أصحاب المستويات المنخفضة أثناء أداء سباق (٥٠٠٠م)جري والمسجل ضمن سباقات الجمهورية للمسافات الطويلة موسم (٢٠٠٣-٢٠٠٤) والمقام بمحافظة الإسماعيلية.

* شروط اختيار العينة :

١- القدرة على الانتظام في مراحل البحث المختلفة .

٢- لا تقل مدة الممارسة المنتظمة لأفراد عينة البحث عن ١٠ سنوات.

٣- أن تتراوح أعمارهم من ٢٠ : ٢٢ سنة.

٤- أن تشتمل العينة علي (٦ لاعبين) أصحاب المراكز الأولي ، (٦ لاعبين) أصحاب المراكز المتأخرة في السباق.

ويوضح جدول (١) تجانس عينة البحث في كل من السن والطول والوزن لجميع أفراد العينة وعددهم (١٢ لاعب).

جدول (١)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والحدين الادنى والاعلي ومعامل الإلتواء لأفراد عينة الدراسة في متغيرات السن والطول والوزن

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الحد الأدني	الحد الأعلي	معامل الإلتواء	
						قيمة الإلتواء	معامل الخطأ
١	السن (سنة)	٢٠,٨٥	٠,٦٧	٢٠,٠٠	٢٢,٠٠	٠,٥٧	٠,٦٩
٢	الطول (سم)	١٧٧,٢٠	٢,٩٦	١٧٣,٠٠	١٨١,٠٠	-٠,٢٢	٠,٦٩
٣	الوزن (كجم)	٥٩,٨٠	٢,٣٩	٥٧,٠٠	٦٥,٠٠	١,١٤	٠,٦٩

يوضح الجدول رقم (١) ان المتوسط الحسابى للسن والطول والوزن لأفراد عينة الدراسة قد بلغ (٢٠,٨٥، ١٧٧,٢٠، ٥٩,٨٠) على التوالى بمعامل إلتواء بلغ (٠,٥٧، -٠,٢٢، ١,١٤) علي التوالي وقد انحصر معامل الالتواء ما بين (-٣ : +٣) مما يدل على تجانس عينة الدراسة.

ويوضح جدول (٢) تجانس مجموعة اللاعبين منخفضي المستوي فى متغيرات الدراسة أثناء فترة الراحة.

جدول (٢)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى ومعامل الإلتواء

للاعبين منخفضي المستوي فى متغيرات الدراسة أثناء فترة الراحة ن = ٦

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الحد الادني	الحد الأعلي	معامل الإلتواء
١	الكالسيوم(ملليجرام/ديسليتر)	٨,٣٣	١,٠٢	٦,٦٠	٩,٦٠	٠,١٤
٢	الفوسفات(ملليجرام/ديسليتر)	٢,٩٢	٠,٥٨	٢,٥١	٣,٧٥	٠,٤١
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK (وحدة دولية/لتر)	١٤,٧٠	٠,٥٩	١٤,٢٠	١٥,٦٠	-٠,١٢
٤	الكورتيزول(ميكروجرام/ديسيليتر)	٣٤١,٥٨	٨,٣٤	٣٣٦,٦٠	٣٥٦,٦١	-٠,٢٨
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	٥٦,٧٠	٠,٨٥	٥٥,٧٣	٥٧,٦٢	-٠,٣٤
٦	التستستيرون(نانوجرام/ديسليتر)	٢٣١,١٦	٦,٣٣	٢٢١,٠٥	٢٤١,٠٥	-٠,٠٧

يوضح الجدول رقم (٢) ان المتوسط الحسابى للمتغيرات البيوكيميائية للاعبين منخفضي المستوي أثناء فترة الراحة قد بلغ (٨,٣٣ ، ٢,٩٢ ، ١٤,٧٠ ، ٣٤١,٥٨، ٥٦,٧٠ ، ٢٣١,١٦) علي التوالي بمعامل إلتواء بلغ (٠,١٤ ، ٠,٤١ ، -٠,١٢ ، -٠,٢٨ ، -٠,٣٤ ، -٠,٠٧) على التوالى وجميعها انحصرت ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد العينة.

جدول (٣)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى ومعامل الإلتواء

للاعبين مرتفعي المستوي في متغيرات الدراسة أثناء فترة الراحه ن = ٦

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الحد الادني	الحد الأعلي	معامل الإلتواء
١	الكالسيوم(ملليجرام/ديسليتر)	٨,٤٦	٠,٤٦	٧,٧٧	٨,٧٨	٠,١١
٢	الفوسفات(ملليجرام/ديسليتر)	٢,٩٦	٠,٥٩	٢,٥٤	٣,٥٨	٠,٠٩
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK (وحدة دولية/لتر)	١٤,٤٤	٠,٤٧	١٤,٠٥	١٥,٣٦	-٠,١٩
٤	الكورتيزول(ميكروجرام/ديسيليتر)	٣٣٩,٩٣	٥,١٩	٣٣٦,٥٠	٣٤٦,٦٥	٠,٢٥
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	٥٦,٥٥	٠,٢٥	٥٦,٠٧	٥٦,٧٧	-٠,٤٢
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٢٢٩,١٦	٦,٧٦	٢٢١,٠٥	٢٣٩,٠٦	-٠,٣٦

يوضح الجدول رقم (٣) ان المتوسط الحسابي للمتغيرات البيوكيميائية للاعبين مرتفعي المستوي أثناء فترة الراحة قد بلغ (٨,٤٦ ، ٢,٩٦ ، ١٤,٤٤ ، ٣٣٩,٩٣، ٥٦,٥٥ ، ٢٢٩,١٦) علي التوالي بمعامل إلتواء بلغ (٠,١١ ، ٠,٠٩ ، -٠,١٩ ، ٠,٢٥ ، -٠,٤٢ ، ٠,٣٦) على التوالى وجميعها انحصرت ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد العينة.

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى للاعبين منخفضي المستوي فى متغيرات الدراسة بعد أداء المجهود البدني

ن = ٦

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الحد الادني	الحد الأعلي
١	الكالسيوم(ملليجرام/ديسليتر)	٩,٣٣	٠,٢٩	٩,٠٥	٩,٨٩
٢	الفوسفات(ملليجرام/ديسليتر)	٣,٧٢	٠,٠٤	٣,٦٧	٣,٧٧
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK (وحدة دولية/لتر)	٣٢,٢٨	٠,٠٢	٢٣,٢٥	٣٢,٣٠
٤	الكورتيزول(ميكروجرام/ديسيليتر)	٣٥٥,٥٤	٤,٤٤	٣٥٠,٦٠	٣٦٠,٦٠
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	١٤٨,٦١	١,٥٩	١٤٦,٥٦	١٥٠,١٢
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٣٤٠,٨١	١١,٩٤	٣٣٠,٠٧	٣٦٠,٠٥

يوضح الجدول رقم (٤) ان المتوسط الحسابي للمتغيرات البيوكيميائية للاعبين منخفضي المستوي بعد أداء المجهود البدني قد بلغ (٩,٣٣ ، ٣,٧٢ ، ٣٢,٢٨ ، ٣٥٥,٥٤ ، ١٤٨,٦١ ، ٣٤٠,٨١) علي التوالي بانحراف معيارى (٠,٢٩ ، ٠,٠٤ ، ٠,٠٢ ، ٤,٤٤ ، ١,٥٩ ، ١١,٩) علي التوالي .

جدول (٥)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى للاعبين مرتفعي المستوي فى متغيرات الدراسة بعد أداء المجهود البدني ن = ٦

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الحد الادني	الحد الأعلي
١	الكالسيوم(ملليجرام/ديسليتر)	١١,٢٩	٠,٨٤	١٠,٥٥	١٢,٦٥
٢	الفوسفات(ملليجرام/ديسليتر)	٣,٩٢	٠,٠٩	٣,٧٧	٤,٠١
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK(وحدة دولية/لتر)	٢٣,٨٧	٠,٩٤	٢٣,٢٠	٢٥,٦٠
٤	الكورتيزول(ميكروجرام/ديسيليتر)	٣٨٥,٩٦	٨,٨٩	٣٧٥,٥٥	٣٩٩,٥٥
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	١٢٠,٧٤	٥,١٦	١١٥,٧٤	١٣٠,٧٤
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٣٨٢,٥٢	٨,٥٦	٣٧٠,٠٢	٣٩٢,٠٨

يوضح الجدول رقم (٥) ان المتوسط الحسابى للمتغيرات البيوكيميائية للاعبين مرتفعي المستوي بعد أداء المجهود البدني قد بلغ (١١,٢٩ ، ٣,٩٢ ، ٢٣,٨٧ ، ٣٨٥,٩٦ ، ١٢٠,٧٤ ، ٣٨٢,٥٢) علي التوالي بانحراف معيارى (٠,٨٤ ، ٠,٠٩ ، ٠,٩٤ ، ٨,٨٩ ، ٥,١٦ ، ٨,٥٦) علي التوالي .

متغيرات الدراسة :

١. الـ دنا DNA

٢. الكالسيوم (ملليجرام/ديسليتر)

٣. الفوسفات (ملليجرام/ديسليتر)

٤. هرمون الكورتيزول (ملليجرام/ديسليتر)

٥. كرياتين فوسفوكينيز (وحدة دولية/لتر)

٦. لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)

٧. هرمون التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)

إجراءات القياس :

- أدوات جمع البيانات :

١- قطن طبي.
٢- سرنجات بلاستيك مقاس ٥سم للإستعمال لمرة واحدة في سحب عينات الدم.
٣- كحول أبيض.
٤- بلاستر طبي.
٥- أنابيب اختبار بلاستيك مرقمة.
٦- ماصات أوتوماتيكية.
٧- جهاز الطرد المركزى لفصل الدم.
٨- حمام مائي.
٩- ميزان حساس لقياس الوزن بالكيلوجرام.
١٠- مقياس للطول (رستاميتر) .
١١- ساعة إيقاف.
١٢- أنابيب تحتوي علي مادة EDTA لمنع تجلط الدم.
١٣- عداد جاما لقياس هرمون الكورتيزول.
١٤- كواشف التحاليل الخاصة بالمتغيرات الفسيولوجية.
١٥- الأجهزة المعملية الخاصة بالكواشف السابقة.

خطوات إجراء البحث :

١- تم سحب عينات الدم لعينة البحث أثناء فترة راحة تامة من التدريب لمدة ٣ أيـام وذلك فى الصباح الباكر من الساعة ٨-١٠ صباحاً وقبل الإفطار.
٢- أداء اللاعبين لسباق ٥٠٠٠م جرى المسجل ضمن سباقات الجمهورية لمنطقة القناة والمقام بمحافظة الإسماعيلية.
٣- تم تحديد مراكز اللاعبين في السباق حسب الترتيب بالأرقام المسجلة.
٤- تم إختيار (٦) لاعبين اصحاب المراكز الأولي و(٦) لاعبين أصحاب المراكز الأخيرة.

٥- تم سحب عينة الدم من كل لاعب بعد وصوله مباشرة لنهاية السباق.

٦- تم سحب عينات الدم من جميع اللاعبين بعد الانتهاء من السباق مباشرة بواسطة طبيب متخصص.

٧- تم وضع كمية من الدم في أنابيب بلاستيكية مرقمة وبها مادة EDTA لمنع تجلط الدم وذلك لقياس كرات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين.

٨- تم نقل الدم من مكان التجربة إلى المعامل المتخصصة حيث يتم فصل الدم بإستخدام جهاز الطرد المركزي ووضع البلازما في أنابيب خاصة لإستخدامها في قياس المتغيرات البيوكيميائية للبحث. (تمت التحاليل في معمل هيئة الطاقة الذرية ومعمل النور للتحاليل الطبية بالقاهرة)

٩- قياس المتغيرات الفسيولوجية الخاصة بالبحث باستخدام الأجهزة والكواشف المختلفة.

١٠- تدوين النتائج وعمل الإجراءات الإحصائية.

الأسلوب الإحصائي المستخدم :

١- المتوسط الحسابي.
٢- الانحراف المعيارى.
٣- معامل الالتواء.
٤- الحدين الأدنى والأعلى.
٥- اختبار مان ويتني لدلالة الفروق.
٦- اختبار ويلككسون لدلالة الفروق

عرض النتائج :

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياسين القبليين للاعبين منخفضي ومرتفعي المستوي أفراد عينة البحث في متغيرات الدراسة

ن = ١٢

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	عدد المجموعة ت١	عدد المجموعة ت٢	مجموع الرتب ت١	مجموع الرتب ت٢	متوسط الرتب ت١	متوسط الرتب ت٢	قيمة (ي) المحسوبة (U)	مستوي الدلالة الإحصائية
١	الكالسيوم (ملليجرام/ديسليتر)	٦	٦	٣٤,٠٠	٤٤,٠٠	٥,٦٧	٧,٣٣	١٣,٠٠	٠,٤٢
٢	الفوسفات (ملليجرام/ديسليتر)	٦	٦	٤٧,٠٠	٣١,٠٠	٧,٨٣	٥,١٧	١٠,٠٠	٠,١٩
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK(وحدة دولية/لتر)	٦	٦	٤٤,٠٠	٣٤,٠٠	٧,٣٣	٥,٦٧	١٣,٠٠	٠,٤٢
٤	الكورتيزول (ميكروجرام/ديسيليتر)	٦	٦	٤٤,٠٠	٣٤,٠٠	٧,٣٣	٥,٦٧	١٣,٠٠	٠,٤١
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH)(وحدةدولية/لتر)	٦	٦	٤٣,٠٠	٣٥,٠٠	٧,١٧	٥,٨٣	١٤,٠٠	٠,٥٢
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٦	٦	٤٧,٥٠	٣٠,٥٠	٧,٩٢	٥,٠٨	٩,٥٠	٠,١٧

يبين الجدول رقم (٦) أن قيمة (ي) المحسوبة بتطبيق إختبار مان ويتني لدلالة الفروق بين القياسين القبليين للاعبين منخفضي ومرتفعي المستوي أفراد عينة البحث في المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث قد بلغت (١٣,٠٠ ، ١٠,٠٠ ، ١٣,٠٠ ، ١٣,٠٠ ، ١٤,٠٠ ، ٩,٥٠) علي التوالي وبمستوي دلالة إحصائية بلغت (٠,٤٢ ، ٠,١٩ ، ٠,٤٢ ، ٠,٤١ ، ٠,٥٢ ، ٠,١٧) علي التوالي وهي غير دالة إحصائياً عند مستوي معنوية (٠,٠٥) ويعني ذلك أن الفروق بين القياسين القبليين في هذه المتغيرات لمجموعتي البحث غير حقيقية وأن المجموعتان متكافئتان.

جدول (٧)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين للاعبين منخفضي ومرتفعي المستوي أفراد عينة البحث في متغيرات الدراسة

ن = ١٢

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	عدد المجموعة ت١	عدد المجموعة ت٢	مجموع الرتب ت١	مجموع الرتب ت٢	متوسط الرتب ت١	متوسط الرتب ت٢	قيمة (ي) المحسوبة (U)	مستوي الدلالة الإحصائية
١	الكالسيوم (ملليجرام/ديسليتر)	٦	٦	٢١,٠٠	٥٧,٠٠	٣,٥٠	٩,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠٤
٢	الفوسفات (ملليجرام/ديسليتر)	٦	٦	٢١,٥٠	٥٦,٥٠	٣,٥٨	٩,٤٢	٠,٥٠	٠,٠٠٥
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK(وحدة دولية/لتر)	٦	٦	٢١,٠٠	٥٧,٠٠	٣,٥٠	٩,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠٤
٤	الكورتيزول (ميكروجرام/ديسيليتر)	٦	٦	٢١,٠٠	٥٧,٠٠	٣,٥٠	٩,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠٤
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	٦	٦	٢١,٠٠	٥٧,٠٠	٣,٥٠	٩,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠٤
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٦	٦	٢١,٠٠	٥٧,٠٠	٣,٥٠	٩,٥٠	٠,٠٠	٠,٠٠٤

يبين الجدول رقم (٧) أن قيمة (ي) المحسوبة بتطبيق إختبار مان ويتني لدلالة الفروق بين القياسين البعديين للاعبين منخفضي ومرتفعي المستوي أفراد عينة البحث في المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث قد بلغت (٠,٠٠ ، ٠,٥٠ ، ٠,٠٠ ، ٠,٠٠ ، ٠,٠٠ ، ٠,٠٠) علي التوالي وبمستوي دلالة إحصائية بلغت (٠,٠٠٤ ، ٠,٠٠٥ ، ٠,٠٠٤ ، ٠,٠٠٤ ، ٠,٠٠٤ ، ٠,٠٠٤) علي التوالي وهي دالة إحصائياً عند مستوي معنوية(٠,٠٥) ويعني ذلك أن الفروق بين القياسين البعديين في هذه المتغيرات لمجموعتي البحث حقيقية ولصالح اللاعبين مرتفعي المستوي.

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للاعبين منخفضي المستوي في متغيرات الدراسة

ن = ٦

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	عدد المجموعات		مجموع الرتب		متوسط الرتب		قيمة (Z) المحسوبة	مستوي الدلالة الإحصائية
		ت١	ت٢	-	+	-	+		
١	الكالسيوم (ملليجرام/ديسليتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣
٢	الفوسفات (ملليجرام/ديسليتر)	٠	٥	٠,٠٠	١٥,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٢-	٠,٠٤
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK (وحدة دولية/لتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٣-	٠,٠٣
٤	الكورتيزول (ميكروجرام/ديسليتر)	١	٥	١,٠٠	٢٠,٠٠	١,٠٠	٤,٠٠	١,٩٩-	٠,٠٤
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢١-	٠,٠٣
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣

القيمة الجدولية عند مستوي معنوية ٠,٠٥ = صفر

يوضح الجدول (٨) والخاص باختبار الإشارة لويلككسون لدلالة الفروق أن قيمة (Z) المحسوبة بين القياس (القبلي- البعدي) في متغيرات الدراسة للاعبين منخفضي المستوي كانت (-٢,٢٠ ، -٢,٠٢ ، -٢,٢٣ ، -١,٩٩ ، -٢,٢١ ، -٢,٢٠) وبمستوي دلالة إحصائية بلغت (٠,٠٣ ، ٠,٠٤ ، ٠,٠٣ ، ٠,٠٤ ، ٠,٠٣ ، ٠,٠٣) وهي دالة عند مستوي معنوية (٠,٠٥) ويعني ذلك أن الفروق بين القياسين حقيقية ولصالح القياس البعدي.

جدول (٩)

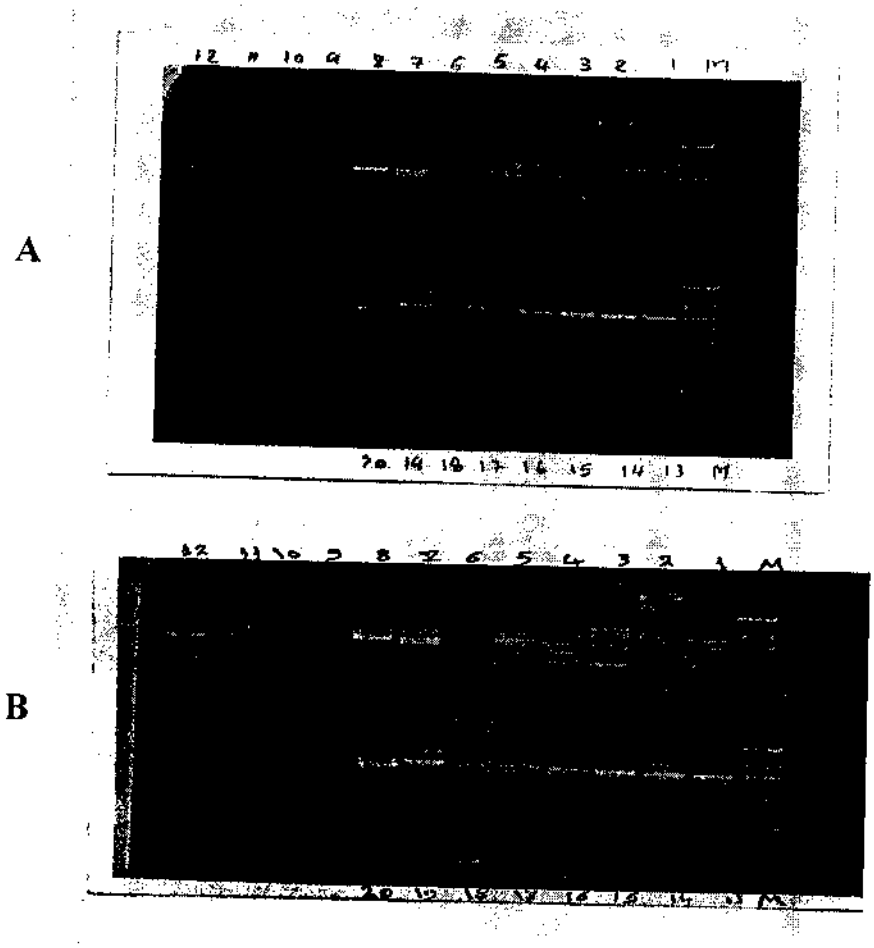
اختبار ويلككسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للاعبين مرتفعي المستوي في متغيرات الدراسة

ن = ٦

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	عدد المجموعات ت١	عدد المجموعات ت٢	مجموع الرتب -	مجموع الرتب +	متوسط الرتب -	متوسط الرتب +	قيمة (Z) المحسوبة	مستوي الدلالة الإحصائية
١	الكالسيوم (ملليجرام/ديسليتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣
٢	الفوسفات (ملليجرام/ديسليتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣
٣	كرياتين فوسفوكينيز CPK (وحدة دولية/لتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣
٤	الكورتيزول (ميكروجرام/ديسيليتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣
٥	لاكتات نازعة الهيدروجين (LDH) (وحدة دولية/لتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣
٦	التستستيرون (نانوجرام/ديسليتر)	٠	٦	٠,٠٠	٢١,٠٠	٠,٠٠	٣,٥٠	٢,٢٠-	٠,٠٣

القيمة الجدولية عند مستوي معنوية ٠,٠٥ = صفر

يوضح الجدول (٩) والخاص باختبار الإشارة لويلككسون لدلالة الفروق أن قيمة (Z) المحسوبة بين القياس (القبلي- البعدي) في متغيرات الدراسة للاعبين مرتفعي المستوي كانت (-٢,٢٠) لجميع المتغيرات وبمستوي دلالة إحصائية بلغت (٠,٠٣) لجميع المتغيرات وهي دالة عند مستوي معنوية (٠,٠٥) ويعني ذلك أن الفروق بين القياسين حقيقية ولصالح القياس البعدي.



شكل رقم (١)

يوضح الشكل رقم (١)(A,B) النتائج الخاصة بالتغيرات الحادثة للمكون الجيني الـــ دنا وتشتمل كل صورة علي التغيرات الحادثة للمكون الجيني DNA لإثنين من اللاعبين قبل وبعد أداء سباق (٥٠٠٠م)جري ويدل حرف M علي المقياس المعياري الطبيعي للـــ دنا (Standard).

وتدل الأرقام (١ ،٢)،(٥ ، ٦)،(٩ ،١٠)،(١٣ ،١٤)،(١٧ ،١٨) علي التغيرات الحادثة للمكون الجيني DNA لأحد اللاعبين قبل وبعد أداء المجهود البدني العنيف والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري علي التوالي.

وتوضح الأرقـــام (٣ ،٤)،(٧ ،٨)،(١١ ،١٢)،(١٥ ،١٦)،(١٩ ،٢٠) الـــتغيرات الحادثة للمكون الجيني DNA قبل وبعد أداء سباق (٥٠٠٠م)جري للملاعب الثاني علي التوالي.

مناقشة النتائج :

- مناقشة النتائج الخاصة بالمكون الجيني (DNA):

يوضح الشكل رقم (١)(A,B) التغيرات الحادثة للمكون الجيني DNA للملاعـــبين ويحتوي الشكل (A)علي صورة للمكون الجيني دنا (DNA) للملاعب الأول واللاعـــب الأخير في سباق (٥٠٠٠م)جري بينما يحتوي الشكل (B) علي صورة للمكون الجيني دنا (DNA) للملاعب الثاني واللاعب قبل الأخير في سباق (٥٠٠٠م)جري ويرمز حرف M للحالة الأساسية والطبيعية (standard) للمكون الجيني بينما تعبر الأرقام من (١:٢٠) عن التغيرات الحادثة للمكون الجيني دنا (DNA) قبل وبعد ممارسة المجهود البدني.

وتدل الأرقـــام (١ ،٢)،(٥ ،٦)،(٩ ،١٠)،(١٣ ،١٤)،(١٧ ،١٨) في الـــشكل (١)(A) علي التغيرات الحادثة للمكون الجيني دنا (DNA) للملاعب الأول في الـــسباق قبل وبعد أداء المجهود البدني العنيف والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري علي التوالي.

وتوضح الأرقـــام (٣،٤)،(٧ ،٨)،(١١ ،١٢)،(١٥ ،١٦)،(١٩،٢٠) في الـــشكل (١)(A) التغيرات الحادثة للمكون الجيني دنا (DNA) للملاعب الأخير في السباق قبـــل وبعد أداء المجهود البدني العنيف والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري علي التوالي.

وتدل الأرقـــام (١ ،٢)،(٥ ،٦)،(٩ ،١٠)،(١٣ ،١٤)،(١٧ ،١٨) في الـــشكل (١)(B) علي التغيرات الحادثة للمكون الجيني دنا (DNA) للملاعب الثاني في السباق قبل وبعد أداء المجهود البدني العنيف والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري علي التوالي.

وتوضح الأرقـــام (٣،٤)،(٧ ،٨)،(١١ ،١٢)،(١٥ ،١٦)،(١٩،٢٠) في الـــشكل (١)(B) التغيرات الحادثة للمكون الجيني دنا (DNA) للملاعب قبل الأخير في الـــسباق قبل وبعد أداء المجهود البدني العنيف والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري علي التوالي.

ويتضح من الشكلين (A,B) حدوث إختلافات واضحة في المكون الجيني دنا (DNA) قبل وبعد أداء سباق (٥٠٠٠م)جري للاعبين منخفضي المستوي مقارنة بالرياضيين مرتفعي المستوي وذلك من خلال ملاحظة التغيرات الواضحة بين القياس القبلي والبعدي للاعبين في الشكل الموضح عن طريق تتابع تسلسل الأرقام الخاصة بكل لاعب علي حدة وملاحظة التغيرات والإختلافات الواضحة بين القياس القبلي والبعدي بالارقام علي التوالي.

ويدل الشكل (١)(A,B) أن هناك إختلافات قد حدثت في المكون الجيني دنا (DNA) للاعبين بعد أداء سباق (٥٠٠٠م)جري سواء للاعبي المراكز المتقدمة أو المتأخرة وكانت التغيرات والإختلافات أكثر وضوحاً للاعبي المراكز المتأخرة ورغم ذلك لا يجدر بنا تحديد الخلايا أو الأنسجة التي قد أصيبت بالضرر نتيجة هذا المجهود العنيف حيث أن ذلك يتطلب تحاليل خاصة باهظة التكاليف لمعرفة الخلايا أو الأنسجة المصابة والتي أثرت علي المكون الجيني دنا (DNA) نتيجة ممارسة هذا المجهود البدني مرتفع الشدة.

ويؤكد ذلك كل من نيس وآخرون Neiss et al. (١٩٩٩) حيث أرجعا التغيرات الحادثة في الـ دنا للرياضيين بعد ممارسة المجهود البدني إلي الضغوط الواقعة علي اللاعبين وقد أكدت نتائجهما وجود آثار ضارة علي الخلايا بعد المجهود العنيف.(٢٦ :٢٢٣)

ويضيف أورتبلاد وآخرون Ortenblad et al. (٢٠٠٢م) أن التكيف للتدريب البدني قد يؤدي إلي الإقلال من الشوارد الحرة الصاحبة والتي تؤدي إلي تدمير الـ دنا. (٢٧ :٩٨)

ويوضح باكير Packer (٢٠٠٢م) أن هناك مؤشرات كثيرة تؤكد أن للشوارد الحرة الناتجة عن الأكسدة دور كبير في الإصابة بالتمزقات العضلية والالتهابات التي تحدث بعد التمرينات الشديدة بجانب تدمير الخلايا. (٢٨ :١٦٩)

ويؤكد رضا خليل (٢٠٠١) أن التغيرات الحادثة لـ دنا الخلايا ترجع نتيجة للمجهود البدني المرتفع والذي يستمر لمدة طويلة كما يشير إلي الآثار الضارة الناتجة علي خلايا الجسم نتيجة لزيادة أكسدة الـ دنا. (٧ :١٩١)

ويضيف لاكسونين (٢٠٠١) أن التدريب البدني المستمر يزيد من تكوين الشوارد الحرة بالجسم مما يؤدي إلي حدوث تغيرات في الـ دنا للرياضيين تختلف باختلاف درجة التكيف ومستوي الحمل المستخدم وزمن وشدة الأداء. (٢٢ :٤٧٩)

وبذلك يتحقق الفرض الأول حيث أثبتت النتائج أن ممارسة المجهود البدني مرتفع الشدة والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري يؤدي إلي حدوث العديد من التغيرات والأضرار الواضحة للمكون الجيني دنا (DNA) نتيجة الضغوط الواقعة علي اللاعبين وزيادة نسبة الاكسجين الشارد بالجسم وخاصة اللاعبين منخفضي المستوي حيث ينخفض لديهم التكيف الخاص بالنشاط الممارس وكذلك درجة إستعداد اجهزة الجسم للمجهود البدني المبذول مقارنة باللاعبين مرتفعي المستوي.

• مناقشة النتائج الخاصة بالكالسيوم والفوسفات:

توضح نتائج الجداول (٦ ،٧ ،٨ ،٩) زيادة مستوي كل من الكالسيوم والفوسفات للاعبين مرتفعي ومنخفضي المستوي لصالح اللاعبين مرتفعي المستوي.

ويذكر إدوارد وفوكس .Edwarrd and Fox (١٩٩٤م) أن زيادة نسبة أملاح الكالسيوم أثناء ممارسة النشاط البدني تؤثر علي عمليات تكوين الجلطة الدموية بالأوعية الدموية. (١٣ : ٦٥)

ويضيف سميث وآخرون (١٩٩٨م) أن الكالسيوم أكثر الأملاح انتشاراً في خلايا الجسم وأن زيادة الكالسيوم تزيد من النشاط العضلي العصبي. (٣٢ :١٦٣)

ويؤكد روبرجز وروبرتز robergs & Roberts (١٩٩٧م) أن زيادة المجهود البدني وارتفاع مجهود العضلات يؤدي لزيادة هرمون الباراثيرمون والذي يعمل بدوره علي زيادة خروج الكالسيوم والفوسفات من العظام وقلة التخلص منها عن طريق الجهاز البولي. (٢٩ :٥٤٢)

وبالنسبة للفوسفات فقد أشار بومر Bohmer (١٩٩٥م) أن للفوسفات عمل حيوي داخل الخلايا وأنه مصدر أساس لإنتاج الطاقة المستخدمة في الأداء. (٩ :١٦٨)

كما يؤكد كولوين Colowin (١٩٩٧م) أهمية الفوسفات في عمل الإشارات الخلوية وكذلك الدور الذي يقوم به أثناء عملية الفسفرة لإنتاج الطاقة. (١٠ :٧٧)

- مناقشة النتائج الخاصة بالكرياتين فوسفوكينيزCPK واللاكتات نازعة الهيدروجين LDH:

أظهرت نتائج الجداول (٦ ،٧ ،٨ ،٩) ارتفاع إنزيم كرياتين فوسفوكينيز ولاكتات نازعة الهيدروجين للاعبين منخفضي ومرتفعي المستوي لصالح اللاعبين الأقل مستوي.

ويؤكد كوستل وآخرون . Costill et al (١٩٩٩م) أن المجهود البدني العنيف خاصة للأشخاص منخفضي المستوي قد يؤدي إلي حدوث تدمير وتهتك للعضلات مصحوباً بارتفاع إنزيم كرياتين فوسفوكينيز بالعضلات يؤدي إلي تورم وحموضة داخل العضلات وعدم القدرة علي الحركة لمدة ٤٨ ساعة وقد سميت هذه الحالة بالحموضة المتأخرة للعضلات. (١١:١٥٩)

ويضيف سالتين وآخرون Salten et al (١٩٩٩م) أن زيادة كرياتين فوسفوكينيز CPK بالعضلات بمستوي مرتفع أثناء أداء المجهود البدني قد يكون مؤشر للتعب العضلي وعدم القدرة علي الاستمرار في الأداء. (٣٠ :٢٣٤)

ويذكر جانونج Ganong (١٩٩٣م) أن المجهود البدني يزيد من معدلات إنزيم كرياتين فوسفوكينيز داخل الخلايا وأن هناك علاقة بين إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والسوبر أكسيد الممثل للشوارد الحرة وأنهما يؤديان لتهتك العضلات بنسب عالية. (١٦ : ٣٣١)

وبالنسبة للـ LDH فقد أوضحت نتائج الجداول (٨،٩) ارتفاع تركيز LDH للاعبين مرتفعي ومنخفضي المستوي لصالح اللاعبين منخفضي المستوي.

وقد أرجع سميث وآخرون (١٩٩٨م) ارتفاع تركيز LDH للاعبين منخفضي المستوي إلي زيادة إنتاج اللاكتات من البيروفات وزيادة أيون الهيدروجين المسبب للتعب مما

قد يؤدي إلي سرعة حدوث التعب للاعبين منخفضي المستوي مقارنة بـــاللاعبين مرتفعـــي المستوي. (٣٢ : ٢٨٣)

ويضيف مونتا وآخرون Moneta et al. (١٩٨٩م) أن السبب في ارتفاع LDH هو احتياج الجسم لإنتاج الطاقة العالية وكذلك لإنتاج حمض اللاكتيك من البيروفات وأن تجمع اللاكتات بالعضلات مؤشر للتعب العضلي. (٢٥ : ٢٥٤)

بينما يوكد روبرجز وروبرتز (١٩٩٧م) أن تركيز اللاكتات يمثل انعكاس غير مباشر للحموضة حيث أن إنتاج اللاكتات يتناسب مع إطـــلاق البروتونـــات وإنخفـــاض الاس الهيدروجيني مما يزيد من نشاط أنزيم LDH لإنتاج الطاقة وزيادة الإنقباض العضلي وأن المشكلة في إنتاج اللاكتات هي الحموضة المصاحبة لذلك وليس جزيء اللاكتات نفـــسه. (٢٩ : ٥٨٣)

• مناقشة النتائج الخاصة بهرموني الكورتيزول والتستستيرون:

أظهرت نتائج الجداول (٦، ٧، ٨، ٩)ارتفاع نسبة هرمون الكورتيزول بعد أداء سباق (٥٠٠٠م) جري للاعبين مرتفعي ومنخفضي المستوي وكانت الزيادة لـــصالح اللاعـــبين مرتفعي المستوي.

ويؤكد مكاردل وآخـــرون Mcardil et al. (١٩٩٦م) أن ارتفـــاع مـــستوي الكورتيزول يرجع لزيادة الجهد الواقع علي اللاعبين مرتفعي المستوي.(٢٤ : ١٤٤)

ويضيف كرامر وآخرون Kramer et al. (١٩٩٦م) أن ارتفاع هرمون الكـــورتيزول أثناء المجهود البدني يؤدي إلي توفير استخدام الجلوكوز وجليكوجين العضلات حيـــث أن زيادة هذا الهرمون تؤدي إلي تحفيز الدهون لإنتاج الطاقة اللازمة للأداء. (٢١ : ٢٦٦)

ويتفق مع هذه النتائج تامر إسماعيل Tamer I.(٢٠٠٣م) حيث يشير إلي الـــدور الحيوي الذي يلعبه هرمون الكورتيزول في عمليات التمثيل الغذائي أثناء المجهود البـــدني. (٣٣ : ٢١١)

ويذكر كل من روبرجز وروبرتز (١٩٩٧م) أن هرمون الكورتيزول من هرمونات الضغوط والذي يزيد بزيادة المجهود البدني نظراً لاحتياجه في العديد من العمليات الحيوية بالجسم. (٢٩ :٣٥٩)

بينما يؤكد نيس وآخرون (١٩٩٤م) أن زيادة معدل إفراز هرمون الكورتيزول يساعد في المحافظة علي مستوي الكربوهيدرات بالجسم نظراً لأن زيادة مستوي سكر الدم هام للمخ والخلايا العصبية لما تحتاجه من الطاقة التي تساعد الجسم علي الإستمرار في مقاومة الضغوط الواقعة عليها. (٣٣:٢٦)

وتوضح جداول (٩،٨) زيادة تركيز هرمون التستستيرون بالدم للاعبين منخفضي ومرتفعي المستوي لصالح اللاعبين مرتفعي المستوي.

وقد أرجع سميث وآخرون (١٩٩٨م) زيادة تركيز هرمون التستستيرون بالدم بعد السباحة إلي زيادة احتياج إنتاج البروتين بالعضلات حيث أن هرمون التستستيرون من الهرمونات البنائية بالجسم. (٣٢ : ٢٩٦)

ويؤكد جالبو Galbo (١٩٩٣م) أن المجهود البدني العنيف يؤدي لزيادة تركيز الهرمونات البنائية بالجسم وانخفاض مستوي تركيز الهرمونات الهدامة وذلك للاعبين المدربين. (١٥ :٩٣)

كما يشير ديفريز وهاش .Devries and Haush (٢٠٠٠م) إلي أن زيادة تركيز هرمون التستستيرون بالدم يساعد الجسم علي التكيف للتدريب ومؤازة المعدل العالي من التمثيل الغذائي بالجسم. (١٢ : ٣٥٤)

ويذكر سالتين وآخرون (١٩٩٩م) أن الدور الحيوي لهرمون التستستيرون هو نمو وتطور العضلات نتيجة ممارسة النشاط البدني. (٣٠ :٢١٢)

وبذلك يتحقق الفرض الثاني حيث أثبتت النتائج أن ممارسة المجهود البدني مرتفع الشدة والمتمثل في سباق (٥٠٠٠م)جري يؤدي إلي حدوث العديد من التغيرات في المتغيرات البيوكيميائية (الكالسيوم_الفوسفات_كرياتين فوسفوكينيز_الكورتيزول_لاكتات نازعة

الهيدروجين LDH_ التستستيرون) والتي يحتاج إليها الرياضي لإنتاج الطاقة وإستمرار الأداء وتأخير ظهور التعب للوصول إلي أعلي المستويات الرياضية.

وقد كانت جميع نتائج الدراسة سواء بالزيادة أو بالنقص لصالح اللاعبين مرتفعي المستوي من الناحية الفسيولوجية مما يدل علي أهمية تقنين حمل التدريب وإتباع الأسس العلمية في وضع البرامج التدريبية وتدل جميع النتائج علي تحقيق أهداف وفروض الدراسة علمياً.

الإستنتاجات والتوصيات :

أولاً : الإستنتاجات :

من خلال الدراسة تم التوصل للإستنتاجات الآتية :

١. تودي ممارسة المجهود البدني العنيف والمستمر لفترة طويلة إلي زيادة نسبة الشوارد الحرة بالجسم مما يؤدي إلي حدوث تدمير في المكون الجيني دنا (DNA).
٢. أن زيادة المجهود البدني وإرتفاع مجهود العضلات يحتاج إلي إنتاج مستمر لأملاح الكالسيوم والفوسفات من العظام لزيادة نسبتهما بالدم.
٣. يؤدي المجهود البدني العنيف للاعبين الغير مدربين إلي حدوث تمتك وتدمير وتورم بالعضلات وعدم القدرة علي الحركة.
٤. يحتاج المجهود البدني العنيف والمستمر لفترة طويلة إلي إستمرار الجسم في إنتاج الطاقة اللازمة للاداء مما ينتج عنه إرتفاع تركيز أنزيم LDH وكذلك العديد من التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للأداء.
٥. تؤدي ممارسة المجهود البدني العنيف والمستمر لفترة طويلة إلي إرتفاع نسبة هرمون الكورتيزول بالدم حيث أنه أحد هرمونات الضغوط والتي تلعب دوراً هاماً في العمليات الحيوية بالجسم أثناء الأداء.
٦. تؤدي ممارسة المجهود البدني العنيف والمستمر لفترة طويلة إلي زيادة نسبة هرمون التستستيرون بالدم حيث أنه من الهرمونات البنائة بالجسم.

التوصيات :

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفي حدود طبيعة العينة والمنهج المستخدم والمعاخات الإحصائية ومن خلال نتائج الدراسة يمكن التوصية بما يلي :

١. الإهتمام بتناول المركبات الغذائية التكميلية والتي تحتوي علي مضادات الأكسدة لتحسين الأداء البدني .

٢. يجب أن تحتوي الوجبات الغذائية للاعبين علي فيتامين E وفيتامين هـ والزنك والحديد والكاروتين وذلك للمساعدة علي تخفيف ضغط الأكسدة علي خلايا الجسم المختلفة لزيادة إنتاج الطاقة وتحسين مستوي الأداء.

٣. ضرورة تناول وجبات غذائية تتناسب مكوناتها مع طبيعة الأداء الممارس وعدم الإغفال عن المكونات الغذائية الأخري.

٤. ضرورة متابعة القياس لحامض اللاكتيك أثناء الممارسات التدريبية وتقنين حمل وشدة التدريبات المستخدمة لتتناسب مع مستوي اللاعبين.

٥. يجب قياس هرمون الكورتيزول باستمرار نظراً لأهميته في معظم العمليات الحيوية بالجسم وخاصة عملية التمثيل الغذائي وكذلك معرفة نسبة هرمون التستستيرون بالدم حيث أنه من أهم الهرمونات البنائة والتي تساعد في بناء العضلات وتغطية إحتياجها من البروتين.

٦. أهمية إجراء العديد من الأبحاث التي تتناول الشوارد الحرة ومضادات الأكسدة مع ضرورة التعرف علي تأثيرها المدمر لخلايا وأنسجة الجسم.

٧. التدرج في الاحمال البدنية والتي تتناسب مع اللاعبين الممارسين للأنشطة والإهتمام بوضع برامج تدريبية فردية تتناسب وقدرات كل لاعب علي حدة.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- أبوالعلا أحمد عبد الفتاح : (١٩٩٨م)، بيولوجيا الرياضية وصحة الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- ـــــــــــــــ : (١٩٩٧م)، التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية، الطبعة الأولي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- أحمد صلاح عبد الحميد عبد الباقي : (١٩٩٩م)، "تأثير الجهد البدني الاقصي علي مستوي الشوارد الحرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيولوجية لدي الممارسين وغير الممارسين للنشاط الرياضي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، القاهرة.

٤- بهاء الدين إبراهيم سلامة : (١٩٩٩م)، التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٥- حسين حشمت ، نادر شلبي : (٢٠٠٣م)، "فسيولوجيا التعب العضلي"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٦- خالد جلال عبد النعيم : (١٩٩٩م)، "تأثير الحمل البدني الهوائي واللاهوائي علي أنزيم الجلوتاثيون كأحد مضادات الأكسدة وعلاقته بمستوي حمض اللاكتيك في الدم"، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان.

٧- رضا محمد إبراهيم خليل : (٢٠٠١م)، "تأثير التدريب الرياضي بكل من البيئة عالية التلوث ومنخفضة التلوث علي مستوي الشوارد الأكسجينية الحرة وكفاءة العمل البدني لدي بعض لاعبي كرة القدم"، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

٨- فاروق عبد الوهاب : (١٩٩٨م)، البدائل العلمية للمنشطات لرفع كفاءة الأبطال الرياضيين، اللجنة الأوليمبية المصرية، المركز العلمي الأوليمبي، القاهرة.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

9- Bohmer, D. : (1995) "Creatine, Creatinine and CPK in the serum of athletes, Metabolic adaptation to prolonged exercise", Birk Hauser Verlay.

10- Colowin, H. : (1997) Physiological changes during long term training. G. Appl. Physiol. 109.

11- Costill, D., Pascoe, D., and Fink, W. : (1999) Muscle glycogen resynthesis after eccentric exercise. J. Appl Physiol.

12- Devries, H. and Haush, M. : (2000) Physiology of exercise 3th ed., brown and benchmark I, owa, USA.

13- Edwarrd and Fox. : (1994) Sports physiology second edition, C. B. S, college publishing. New York, pheladelphia.

14- Fridovich D. : (1989), Superoxide dismutase and adaptation to a parmagnetic gas, J, Biol, Chem., 264.

15- Galbo H. : (1993) Hormonal and metabolic adaptation to exercise. Thieme and Stratton, New York.

16- Ganong, w. : (1993), Review of medical physiology.Medical book.

17- Gillam I. : (2002), Antioxidants exercise and tissue damage, Excel Conlerra, Aust, 11:14-19

18- Jenkins R.R : (1993), Exercise oxidative stress and antioxidants., A review, Int, J, of sport Nutr, 3.

19- Kanter M.M. : (1994), Free radicals, exercise and antioxidant supplementation, Int, J, of Sport Nutr., 4(3):205 .

20- Kenneth H.and Cooper M.D. : (1994), Antioxidant revolution, Nelson publishers, J, of sports Med, 23.

21- Kramer, W., Clemson, A. and Lynch, J. : (1996), The effect of cortisol elevation of total and differential leukocyte count in response to heavy resistance exercise. Eur. J. of Appl. Physiol, and Occupational Physiol.

22- Laaksonen D.E. : (2001), Increased resting and exercise induced oxidative stress in young IDDM men, Diabetes care, 569-574.

23- Margaritas I. : (1997), Oxidative stress after long distance race in highly trained athletes. Int, J, of sports Med, 18(3):186.

24- Mcardil, W., Katch, F. and Katch, V. : (1996), Exercise, Physiology, Energy, Nutrition and human performance , 4th Williams an Wilkins Awaverly, company, London.

25- Moneta C.J, Robergs R.A, Costitt D.L, and Finkwj : (1989) Threshold for muscle lactate accumulation, J. Appl. Physioll, 66(6):217

26- Neiss A.M., Passek,F.,Lorenz I., Schneider E.M., Northorff H. and Fehrenbach E. : (1999), Expression of the antioxidant stress protein home oxygenase-1 (HO-1) in human leukocytes. Free radic. Boil. Med., 26(1-2): 184-192, Jan.

27- Ortenblad N., Madsen K.,and Djurhuns M. : (2002), Antioxidant status and lipid peroxidation after short-term maximal exercise in trained and untrained humans, Journal of sports, Med.

28- Packer, L. : (2002), Oxidants, antioxidant nutrients and the athlete. J. Sports. Sci, Jun., 15(3): 353-63.

29- Robergs,R.and Roberts, S. : (1997), Exercise physiology, Mosby, USA.

30- Saltin, B., Hartley, L. and Astrand : (1999) Physical training sedentary, Middle aged and oldmen. J. Clini, Lab., Invest.

31- Sejodin B. : (2002), Biochemical mechanisms for oxygen. Sports Med., 10(4).

32- Smith A., Beckett G. and Walker S. : (1998), Lecture notes on clinical biochemistry., Sixth edition, Blackwell Scientific Publications.

33- Tamer, I. : (2003), The effect of fish oil on fatty acids and energy production PH.D. Thesis, Zagazig Univ, Zagazig.

34- Tidus S. : (1999), Lake of antioxidant adaptation to short term aerobic training in human muscle. Am, J., Physiol., 27(4pt2), 832.

35- Vasankar T.J. : (1997), Increased serum and low density lipoprotein antioxidant potential after antioxidant supplementation in endurance athletes, Am, J, Clin, Nutr,1052-1056.