مجلة الرافدين للعلوم الرياضية – المجلد (٢٥) – العدد (٧٧) خاص – ٢٠٢٢
المؤتمر الدوري التاسع عشر لكليات وأقسام التربية البدنية وعلوم الرياضة في العراق والمؤتمر الدولي العاشر للباحثين الشباب للمدة من ٢٠٢٢/٥/٣١ إلى ٢٠٢٢/٦/٢

تأثير الجهد الهوائي على سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون و علاقتهما بكالسيوم الدم لدى لاعبي كرة القدم

بيستون اكرم احمد جامعة صلاح الدين – مديرية نشاط الرياضي
bestun76bestun @yahoo.com
تاريخ قبول النشر ٢٠٢٢/٦/١٤ () :DOI

الملخص

يهدف البحث الى :

- تأثير الجهد الهوائي على سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون في الدم لدى لاعبي كرة القدم.
- التعرف على العلاقة بين سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون بكالسيوم الدم لدى لاعبي كرة القدم بعد الجهد الهوائي.

يفترض الباحث :

- هناك وجود فروق ذات دلالة معنوية في سوبر أكسيد دسميتيز لدى لاعبي كرة القدم قبل الجهد الهوائي وبعده.
- وجود علاقة معنوية بين سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون مع كالسيوم الدم لدى لاعبي كرة القدم

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة البحث، وتكونت عينة البحث من (١٠) لاعبين يمثلون نادي هندرين الرياضي لكرة القدم (من أندية الدرجة الممتازة في إقليم كردستان)، تم اختيارهم بالطريقة العمدية، و كان متوسط أعمارهم و وأوزانهم و أطوالهم (٢٤.٩ سنة) و (٧٢.٣ كغم) و (١٧٧.٢سم) على التوالي، تم إخضاعهم لاختبار الركض على شريط الدوار بالجهد الهوائي في درجات الحرارة اقتربت ما بين (٢٢–٢٥) درجة مئوية عن طريق اختبار (Brian) لقياس متغيرات البحث.

واستنتج الباحث :

- وجود فروق معنوية في نسبة تركيز سوبر أكسيد دسميتيز في الدم قبل الجهد الهوائي وبعده.
- عدم وجود فروق معنوية في نسبة تركيز انزيم الجلوتاثيون في الدم قبل الجهد الهوائي و بعده.
- وجود علاقة ارتباط معنوية بين إنزيم سوبر أكسيد دسميتيز و الكالسيوم بعد الجهد الهوائي.

الكلمات المفتاحية : الجهد الهوائي، سوبر أكسيد دسميتيز، الجلوتاثيون.

The effect of aerobic stress on superoxide dismutase and glutathione .and relations with Calcium blood in football players

Bestoon Akram Ahmad *Salaheddin- University*
bestun76bestun @yahoo.com

Accepted Date 14/06/2022 DOI: ()

ABSTRACT

The Research aim :

- The effect of Aerobic stress in superoxide dismutase and glutathione in football players in blood serum.
- To identify on relation between superoxide dismutase and glutathione with calcium in blood serum after Aerobic stress in football players.

The research hypothesis :

- The existence of differences in superoxide dismutase and glutathione before and after aerobic stress.
- The existence of relation between superoxide dismutase and glutathione with calcium in blood serum after Aerobic stress in football players.

The researcher used the experimental method to suit the nature of the research, the sample consisted of (10) players representing Handren Football Club in the excellent league in Kurdistan region, who were selected purposively. Their average age, weight and length were (24.9 years), (72.3 kg) and (177.2 cm) respectively. They were subjected to aerobic running rotor at temperatures ranging from 22-25 degrees Celsius using (Brian) test to measure research variables.

The researcher concluded the following:

- There were significant differences in the concentration of superoxide dismutase before and after aerobic effort.
- No significant differences in the concentration of glutathione enzyme before and after aerobic effort.
- Significant correlation between superoxide dismutase and calcium after aerobic effort.

Keywords : aerobic stress, superoxide dismutase, glutathione.

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

يعد حقل الفسلجة الرياضية من حقول المعرفة التي لم تعد خافية على المعنيين في المجال الرياضي، بعد ان شهد هذا الحقل الحيوي اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين والمعنيين على حد سواء وبات من المرتكزات الأساسية في إعداد الرياضيين ، وقد تم تناول العديد من الجوانب المهمة فيه بالبحث والدراسة والتي كان لنتائجها الدور الكبير في التطور الهائل الذي تحقق في مجال رياضة الإنجاز العالي ومن أجل تجنب الرياضي في الاصابات و الأمراض.

إن النظام الهوائي للإمداد بالطاقة يعتمد على المواد الكربوهيدراتية والدهون المخزونة في الجسم، ويبدأ عمل هذا النظام في الإمداد بالطاقة بعد مرور دقيقتين إلى ثلاث دقائق تقريباً من بداية التمرين، وفي هذا الشكل تتم عملية الأكسدة لتحرير الأحماض الدهنية أو الدهون، وتخرج الطاقة قليلة نسبية من أكسدة الكربوهيدرات، وهما مصدر الطاقة الرئيسي في هذا النظام، والذي يتميز باستمرار إنتاج الطاقة لفترة طويلة ولكن القدرة المنتجة تكون قليلة (أمرالله ، ٢٠١٥، ٩٧).

مضاد للأكسدة يتفاعل مع أيون الفائق وتحويله إلى بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وهذا هو الهدم بواسطة الكاتاليز و والبيروكسيداز الكلوتاثيون لإنتاج الأوكسجين الجزيئي (O_2) والماء (H_2O)، ويوجد غالباً في المايتوكوندريا والنواه والسايتوبلازم، وهو يعتمد في نشاطه على النحاس والزنك والمنجنيز ويحول سوبر أكسيد الانين إلى بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 ، ويوجد نوعان من SOD نوع يسمى بالنحاس و الزنك Cu/Zn SOD و نوع يسمى المتغيرMn SOD ، وكلا النوعين يعملان على حماية جزء خاص من الخلية، فالأول يعمل على حماية سايتوبلازم الخلية، حيث تنتج الذرات الحرة كنتيجة للأنشطة الأيضية المختلفة، وأما النوع الثاني فيكون فعالاً في حماية مايتوكوندريا الخلايا التي تحتوى على المعلومات الوراثية الخاصة بالخلايا(شيماء، ٢٠١٧، ١٥٨).

أن إنزيم سوبر اكسيد ديسموتيز يعتبر من أهم مضادات الأكسدة الذي يعمل على حماية مايتوكوندريا الخلية من التلف نتيجة لتراكم الجذور الحرة في الجسم، والتي تنتج بصورة طبيعية في أثناء التنفس حيث أن نسبة تقترب من ١ – ٥ % من الأوكسجين المستخدم في التنفس يعتبر من الشوارد الحرة (Akira et al., 2004, 187).

حيث يعتمد هذا الأنزيم في تركيبه على النحاس والزنك والمنغنيز ويوجد في النباتات والحيوانات و بتركيز عالٍ في المخ و الكبد والقلب و كريات الدم الحمراء و الكلى(Sagar, 1998, 1375-1389).

اما الكلوتاثيون هو أنزيم يوجد في سائل الخلية و يعتمد في نشاطه على السلينيوم الذي يقوم بتحفيز اتحاد الكلوتاثيون مع الشوارد الضارة، فيمنع حدوث أي تلف خلوي في أغشية الخلايا و بروتينات العضلات و DNA، ويكون نشيطاً تجاه H_2O_2 والأحماض الدهنية الهيدروكسيدية، ويعمل على إعاقة سلسلة تفاعل بيروكسيد الدهون (Lipid Peroxides) (شيماء، ٢٠١٧، ١٥٩).

من أجل ذلك جاءت أهمية هذه الدراسة لتوفير المعلومات والحقائق العلمية خدمةً للبحث العلمي والرياضيين، وإضافة العديد من المعلومات البيوكيميائية الخاصة بالمضادات الاكسدة و كيفية الاستدلال على قدرة الجسم في مواجهة الجذور الحرة، و كذلك التعرف على مدى تأثر ظاهرة توتر الاكسدة (Oxidative Stress) بالجسم بعد المجهود البدني الهوائي، و كذلك الاستدلال عليها عن طريق دراسة مضادات الاكسدة من أجل حماية اللاعبين من خطر الأكسدة و الاصابات من تدمير الخلايا والانسجة، وتقويم النظام الدفاعي لديهم و ذلك من خلال زيادة مضادات الاكسدة لديهم و

مواجهة خطر الجذور الحرة و بالتالي يؤدي الى تنمية وتطوير القابليات البدنية و الوظيفية عند اللاعبين، و من ناحية أخرى لاظهار علاقة هذه مضادات مع الكالسيوم في الدم.

قد اظهرت ان النتائج من عديد الدراسات السابقة بان هناك وجود ارتفاع نسبة الاكسدة في الدم في التمرينات الهوائية و لاهوائية واظهرت ايضا ان ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة الجو لها تأثير على نسبة الاكسدة ومضاداتها.

١-٢ مشكلة البحث :

كما هو معلوم لدى العاملين في المجال الرياضي بشكل عام والعاملين في مجال الفسلجة الرياضية بشكل خاص، أن أي جهد بدني يقوم به الإنسان فإنه يؤدي إلى حدوث العديد من التغيرات والاستجابات في الأجهزة الوظيفية المختلفة، سواءً أكان هذا الجهد المبذول هو جهد لاهوائي أم هوائي، وقد أظهرت دراستين حديثتين (حسين و نادر، ٢٠٠٣) و (أحمد شعراوي،٢٠٠٧) أن ممارسة التدريبات الرياضية بشكل ذات الشدة العالية سواء كانت هذه التدريبات هوائية أم لاهوائية، تؤثر سلبا في الرياضي، وبالتالي تزداد الجذور الحرة في الجسم وتؤدي إلى تدمير الخلايا العضلية وإصابة الإنسان ببعض الامراض من خلال التلف التأكسدي (oxidative damage)، وقد لاحظ الباحث من خلال عمله كلاعب و مدرب سابق لكرة القدم ومتابع البطولات محلية وآسيوية وعالمية، أن للعبة كرة القدم تمتاز بسرعة وتكرار الاداءات المهارية والبدنية و زيادة الاعتماد على العمل اللاهوائي و الهوائي، مما يتطلب من لاعب كرة القدم بذل مجهود لاهوائي وهوائي كبير ، ومن خلال الدراسات التي أشارت إلى وجود علاقة بين زمن وشدة الأداء البدني وزيادة مستوى الجذور الحرة نتيجة لأكسدة الدهون، والتي تؤدي بدورها إلى الشعور بالإجهاد وعدم القدرة على مواصلة بذل الجهد والتي تؤثر بدورها في تقليل كفاءة، ومستوى اللاعبين وإحتمالية اصابتهم بأمراض خطيرة على المدى الطويل، وهنا تأتي بعض التساؤلات وهي هل يمكن للرياضيين أن يحموا أنفسهم من الجذور الحرة؟ ومن هنا تحددت مشكلة البحث في التعرف على أثر الجهد الهوائي على سوبر أكسيد دسميتيز والجلوتاثيون و علاقتهما بكالسيوم الدم لدى لاعبي كرة القدم.

١-٣ أهداف البحث :

- تأثير الجهد الهوائي على سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون في الدم لدى لاعبي كرة القدم.
- التعرف على العلاقة بين سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون بكالسيوم الدم لدى لاعبي كرة القدم بعد الجهد الهوائي.

١-٤ فروض البحث :

- وجود فروق ذات دلالة معنوية في سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون لدى لاعبي كرة القدم قبل الجهد اللاهوائي وبعده.

- وجود علاقة معنوية بين سوبر أكسيد دسميتيز و الجلوتاثيون مع كالسيوم الدم لدى لاعبي كرة القدم

١-٥ مجالات البحث :

- المجال البشري : لاعبو نادي هندرين الرياضي لكرة القدم(من أندية الدرجة الممتازة في أقليم كوردستان).
- المجال الزماني : ابتداءً من (٢٠٢٠/٩/١) الى(٢٠٢٠/١٠/٢٩).
- المجال المكاني : قاعة Handren Sport Center في أربيل .

٢ – منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

٢-١ منهج البحث :

اعتمد الباحث في عمله المنهج الوصفي لما له من علاقة مباشرة مع طبيعة المشكلة.

٢-٢ عينة البحث :

لقد تم اختيار عينة البحث من لاعبي نادي هندرين الرياضي بكرة القدم الدرجة الممتازة في إقليم كردستان، والبالغ عددهم (١٠) لاعبين بعد استبعاد (٢) لاعبين بسبب عدم إلتزامهم بالإختبار، حيث أنهم من اللاعبين المسجلين لدى إتحاد الكردستان لكرة القدم للعام (٢٠١٧ – ٢٠١٨) وقد تم تجانس العينة من خلال استخراج معامل إختلاف لكل من (الطول و الوزن والعمر) كما هو موضع في الجدول (1)، والمبين في استمارة جمع المعلومات.

جدول (١)

تجانس لأفراد عينة البحث

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف في متغيرات (الطول ، الوزن ، العمر)

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف الميارى	معامل الاختلاف
الطول (سم)	١٧٧.٢	4.49	26.1
الوزن (كغم)	٧٢.٣	9.53	13.18
العمر(سنة)	٢٤.٩	4.2	16.86

٢-٣ شروط اختيار عينة البحث:

موافقة اللاعبين (متطوعين) برغبتهم الشخصية ودون إجبار من أحد لإجراء التجربة عليهم، مما يجعلهم ملتزمين بالتعليمات التي توجه إليهم وضمان بذل كل لاعب أقصى جهد لديه للوصول إلى أفضل نتائج ممكنة.

٢-٤ وسائل جمع المعلومات

- القياس والاختبار.
- المصادر العربية والأجنبية.

- المقابلات الشخصية.
- الانترنيت.

٢-٤-١ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :

استخدم الباحث ما يأتي :

- الميزان الطبي لقياس الوزن
- جهاز الرستاميتر لقياس الطول
- الفرن الكهربائي (Oven) من شركة بريطانية (UK) Bibby Stuart Scientific
- جهاز الحمام المائي (Memmert) نوع WB22 twp من شركة ألمانية .
- حقن طبية بحجم (10ml) .
- أنابيب اختبار (زجاجية) . Test tubes .
- حاملة أنابيب Test tube rack .
- جهاز السير المتحرك Treadmill أمريكي المنشأ .
- جهاز الطرد المركزي Centrifuge كوري المنشأ .
- جهاز مطياف الاشعة فوق البنفسجية و الضوئية Spectrophotometer 2800 أمريكي المنشأ.
- حاضنة Incubator ألمانية المنشأ .
- حقن بلاستيكية معقمة حجم (10) ملليلتر .
- أنابيب بلاستيكية لحفظ الدم تحوي على مانع تخثر (EDTA) .
- أنابيب خاصة لحفظ المصل بعد فصل مكونات الدم Eppendorf .
- قطن وكحول طبية ومواد طبية معقمة .
- شريط لاصق طبي.
- صندوق ثلج (Ice Box) لوضع أنابيب لحين نقلها للمعمل.
- ساعة إيقاف الكترونية يدوية تقيس لأقرب (١ / ١٠٠) ثانية يابانية المنشأ .
- حاسبة يدوية يابانية الصنع نوع (Casio) للتأكد من بعض المعالجات الإحصائية.
- جهاز التجميد بدرجة -٢٥مْ بريطاني المنشأ .

٢-٤-٢ المواد المختبرية المستخدمة :

استخدم الباحث التحاليل الجاهزة العديدة (Kits) لتقدير المتغيرات الكيموحيوية و المجهزة من شركات العالمية مختلفة منها شركة Sunlong Biotech صينية و شركة ElAab أمريكية.

٢- تحضير عينات الدم Preparation of Blood Samples:

جمعت عينات الدم في أنابيب جافة ونظيفة، ووضعت في حمام مائي بدرجة ($37C^o$) ولمدة (١٥) دقيقة، بعدها تم فصل الجزء المتخثر من المحلول الرائق بعد استعمال جهاز الطرد المركزي بسرعة (٣٠٠٠) دورة/دقيقة ولمدة (١٠) دقائق، فالمحلول النقي يمثل مصل الدم (Serum)، وتمت جميع القياسات على المصل، وتم سحب (١٠ml) من الدم من قبل متخصصين لكل لاعب مرتين و كالآتي:

١- القياس القبلي (في الراحة).

٢- بعد إختبار الجهد الهوائي.

٢-٦ طرائق العمل Procedures :

٢-٦-١ تقدير فعالية أنزيم سوبر اوكسايد ديسموتيز في مصل الدم (Super Oxide Dismutase (SOD) :

تم تقدير فعالية أنزيم سوبراوكساید ديسموتيزفي مصل الدم بإستخدام عدة تحاليل جاهزة (Kit) الخاصة بشركة (Wuhan ElAab Science) في الصين (Catalog No,: E0596h) (www.eiaab.com)

٢-٦- ٣ تقدير فعالية أنزيم الكلوتاثيون في مصل الدم ((Glutathione(GSH) :

تم تقدير فعالية أنزيم كلوتاثيون في مصل الدم بإستخدام عدة تحاليل جاهزة (Kit) الخاصة بشركة (Sunlong Biotech) في الصين (Catalogue No,: SL0781H) (www.sunlongbiotech.com)

٢-٦-٢ تقدير فعالية أنزيم سوبر اوكسايد ديسموتيز في مصل الدم :

تم تقدير فعالية أنزيم سوبراوكساید ديسموتيزفي مصل الدم بإستخدام عدة تحاليل جاهزة (Kit) الخاصة بشركة (Wuhan ElAab Science) في الصين (Catalog No,: E0596h) (www.eiaab.com)

٢-٦- ٣ تقدير فعالية أنزيم الكلوتاثيون في مصل الدم ((Glutathione(GSH) :

تم تقدير فعالية أنزيم كلوتاثيون في مصل الدم بإستخدام عدة تحاليل جاهزة (Kit) الخاصة بشركة (Sunlong Biotech) في الصين (Catalogue No,: SL0781H) (www.sunlongbiotech.com)

٢-٧ التجربة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية وبمساعدة فريق العمل المساعد لمدة زمنية من (٨ / ٩ / ٢٠٢٠) ولغاية (٢٢ / ٩ / ٢٠٢٠) وكان الهدف منها هو :

- أن يأخذ كل فرد من أفراد العينة فكرة واضحة عن الاختبار(جهد الهوائي) ، وما هو الغرض منه وكيفية البدء بالاختبار والقفز على الجهاز وهو في حالة الحركة .
- تدريب أفراد عينة البحث على كيفية الركض على الشريط الدوار، وكيفية النزول منه عند الشعور بالإجهاد وعدم التمكن من المواصلة.
- إيجاد نوع من الألفة والتعود بين المتطوع والجهاز ، إذ إن بعض أفراد العينة البحث يركضون لأول مرة على هذا الجهاز.

٢ –٨ اختبار الجهد اللاهوائي (مريوان، ٢٠١٢، ٧٤) :

الهدف من الاختبار : يقيس الاختبار الجهد اللاهوائي، إذ إنه يستخلص الجهد الأقصى خلال مدة لا تزيد عن (٣) دقائق .

الأدوات : جهاز السير المتحرك ، وساعة توقيت.

مواصفات الاختبار :

- يقوم اللاعب بإجراء بعض التمارين السويدية ، ثم يقوم بعملية الإحماء لمدة لا تزيد عن (٥) دقائق، وذلك بالسير أو الهرولة الخفيفة على جهاز السير المتحرك .
- إعطاء فترة راحة (٥) دقائق .
- يتم ضبط الشريط الدوار بوضعه على انحدار قدره (١٥%) وسرعة قدرها (١٦) كم / ساعة.
- مع استمرار مسك اللاعب بالحاجز الجانبي للجهاز، يبدأ الاختبار بقفز المتطوع على الشريط الدوار ليبدأ بالركض .
- عند بدء اللاعب بالركض يبدأ المؤقت بتشغيل ساعة التوقيت .
- يستمر الاختبار إلى أن يصل اللاعب إلى مرحلة التعب .
- يوقف المؤقت ساعة التوقيت لحظة مسك اللاعب للحاجز الجانبي للجهاز أو بالقفز إلى حافتي الجهاز اختيارياً بعد شعوره بالتعب وعدم القدرة على الاستمرار ، ويقوم المؤقت بتسجيل الزمن في استمارة خاصة .

٢–٩ التجربة الرئيسية :

٢–٩–١ أخذ الدم في الراحة :

تجمع اللاعبون في يوم الخميس الموافق ٢٠٢٠/١٠/٠٦، وفي تمام الساعة العاشرة صباحاً، حينها قام الباحث بالإجراءات الآتية :

- تم سحب (١٠) مللي لتر من الدم الوريدي من ثنية المرفق قبل البدء بالجهد، أي في حالة الراحة.
- تم وضع الدم المسحوب في أنابيب بلاستيكية تحوي على مانع تخثر .

٢-٩-٢ اختبار الجهد الهوائي :

تجمع اللاعبون في يوم الثلاثاء الموافق ١٠/٠٦/ ٢٠٢٠، في تمام الساعة العاشرة صباحاً، حينها قام الباحث بالإجراءات الآتية:

- بدأ المختبر بإجراء عملية إحماء خفيفة .
- بعدها بدأ بالجهد الهوائي على جهاز السير المتحرك ولغاية الإجهاد.
- تم تسجيل الزمن المنجز في استمارة خاصة (الملحق ٦) من قبل الميقاتي.
- ثم تم سحب (١٠) مللي لتر من الدم الوريدي بعد الجهد مباشرة، وثم ضعها في أنابيب بلاستيكية تحوي على مانع تخثر.
- الوسط الحسابي للزمن المستغرق لاختبار أفراد العينة بلغ (٨.٣٢) دقائق.

٢-١٠ الوسائل الاحصائية :

تم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SPSS-V:21) في إجراء الاختبارات الإحصائية ، حيث تم أخذ القرار الاحصائي الملائم لكافة النتائج عند مستوى الاحتمالية ($P\leq0.05$) فإذا كانت القيمة أقل من مستوى المعنوية فيعني ذلك أن الفروقات معنوية.

٣- عرض النتائج ومناقشتها :

٣-١ عرض وتحليل و مناقشة النتائج لدلالة الفروق بين القياسين قبل الجهد وبعد الجهد الهوائي في جميع متغيرات الدم البيوكيمياية و الفسيولوجية (GSH, SOD, Ca) قيد البحث.

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية المتغيرات الفسيولوجية	وحدة القياس	القياس قبل الجهد		القياس بعد الجهد الهوائي		قيمة (ت)	sig	الدلالة
		س	±ع	س	±ع			
GSH	ميكروليتر	٠.١١٩	٠.٠١١	٠.١١٨	٠.٠٠٦	٠.٤٦٠	٠.٦٥٧	غير المعنوي
SOD	ميكروليتر	٠.٦٩٤	٠.٠١٣	٠.١٢٣	٠.٥١٠	٣.٦٤٠	٠.٠٠٥	المعنوي
Ca	ميكرو مول / لتر	٩.٥١٤	٠.٢٧٩	١٠.٠٨٥	٠.١٨٢	٧.٦١٠	٠.٠٠٠	المعنوي

يتبين من الجدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياسين قبل الجهد الهوائي و بعده لمتغير الكلوتاثيون (GsH)، ولكن عندما نلاحظ الأوساط الحسابية قبل الجهد الهوائي و بعده التي كانت على التوالي (٠.١١٩) و (٠.١١٨) قد أنخفض مستوى الكلوتاثايون، وهذا يتفق مع دراسة (رياض ، ٢٠١٢، ٦١) الذي توصل إلى انخفاض مستوى (GsH) بعد الجهد الهوائي، و تتفق نتائج

دراستنا مع دراسة (ياسين طه وآخرون، ٢٠٠٧)، إذ أشاروا إلى أن هناك انخفاضاً معنوياً في تركيز الكلوتاثايون بعد الجهد الهوائي مقارنة مع القيم القبلية. وتتفق مع دراسة (ديار مغديد، ٢٠٠٧، ٦٥-٦٦)، إذ توصل الى إنخفاض مستوى (GsH) بعد الجهد المستمر الهوائي. وهذا ما توصل اليه (Gohil et al, 1988, 115-119) حينما ذكر بأن التمارين ذات الشدة المتوسطة لفترة طويلة تسبب انخفاض مستوى الكلوتاثايون، و أن هذه النتائج مشابهة لدراسة كل من (Viguie et al, 1993, 566-572) و (Laires et al, 1993, 233-238).وفي دراسة (Duthic, 1990, 78-86) لوحظ انخفاض مستوى (GsH)في خلايا الدم الحمر بعد سباق نصف ماراثون، ويعزو الباحث سبب انخفاض (GsH) في مصل الدم أفراد العينة بعد الجهد الهوائي إلى زيادة الاجهاد التأكسدي الناجم عن الجهد البدني، وهذا ما أشار اليه (Loven, 1986, 503-507) حينما بين أن انخفاض (GsH) ربما يكون نتيجة لاستهلاك مادة (GsH) من قبل العضلات الهيكلية التي تسبب قلة نسبة تصديرها من العضلات إلى الدم، أو ربما يعود سبب الانخفاض إلى زيادة هدمه أو انخفاض تصنيعه.

يتبين من الجدول (٢) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين قبل الجهد و بعد الجهد الهوائي لمتغير (SOD) ، وهذا يتفق مع دراسة (ياسين طه و أخرون، ٢٠٠٧،٦٣) إذ لاحظ انخفاض معنوي في فعالية إنزيم (SOD) بعد الجهد الهوائي مقارنة مع القيم القبلية، وتتفق مع دراسة (Pu.his et al, 2004, 77-86) إذ أشار إلى انخفاض مستوى (SOD) بعد عدة أختبارات هوائية بشدة مختلفة، ولم تحدث زيادة في إنزيم (SOD) بعد الجري لمسافات طويلة (Marzatico, 1997, 9).وإذا لاحظنا تركيز (SOD) في جدول رقم (٢) بعد الجهد اللاهوائي فقط أصبح (٠.١٠٧) و تركيزه بعد الجهد الهوائي كان أكثر كما مبين في جدول (٣) وهو (٠.١٢٣)، وهذا يتفق مع دراسة (Selamgo S, 2000, 219) حيث توصل في الدراسة إلى أن تركيز (SOD) كان في العمل الهوائي أكثر في اللاهوائي. ويتميز (SOD) بانتشاره بكثرة في خلايا الانسجة المتميزة بإرتفاع عمليات الأيض الهوائية، أذ يعمل بيروكسيد الهيدروجين (H2O2) الناتج عن عملية الأيض في السلسلة التنفسية على تثبيط فعالية إنزيم (SOD) من خلال إختزال (Cu^{++}) الى (Cu^{+})، وهذا ما أشار اليه (Halliwell, 1991, 14-21) حيث ذكر أن (H_2O_2) الناتج عن عملية الأيض يعمل على تثبيط فعالية (SOD) من خلال إختزال (Cu^{++}) الى (Cu^{+}).

وتوصلت الدراسة الحالية الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين قبل وبعد الجهد الهوائي في تركيبز الكالسيوم ، وهذا يتفق مع دراسة (سامان حمد ٢٠٠٩، ١١٢) إذ توصل إلى زيادة تركيز الكالسيوم بعد الجهد الهوائي، وأشار (ياسين طه، ١٩٩٤، ٦٧) أن تركيز الكالسيوم في بلازما الدم يعتمد على طول فترة أداء التمرين وشدة، ودرجة حرارة الجسم ودرجة حرارة المحيط ومستوى اللياقة البدنية البدنية والتأقلم ونشاط هرمون الالدوستيرون المسؤول عن إعادة امتصاص الكالسيوم.

٣-٢عرض و مناقشة النتائج لمعاملات الارتباط بين جميع متغيرات البحث في قبل و بعد الجهد الهوائي :

جدول (٣)

	المتغيرات الفسيولوجية / الدلالات الإحصائية		Ca
١	GSH	معامل ارتباط	.159
		هوائي	.662
٢	SOD	معامل ارتباط	.638*
		هوائي	.047

يتبين من الجدول (٣) وجود علاقة طردية بين (SOD) و (Ca) بعد الجهد الهوائي . وقد أكد (Witt, 1992, 766-773) أن المصدر الاكثر احتمالاً لإنتاج الجزور الحرة في أثناء الانشطة الهوائية هو حالة تعرف بـــ (نقص الدم والارواء) من خلال ممارسة الانشطة الرياضية حيث يتحول الدم في كثير من أعضاء الجسم مثل (الكبد ، الكلية ، الطحال) بعيداً عنها مما يؤدي الى نقص الدم لغرض دفع الدم إلى العضلات العاملة (Witt, 1992, 766-773)وبعد الانتهاء من التمرين يعود الدم الطبيعي المشبع بالأوكسجين مما يؤدي إلى انتاج الجذور الحرة وبيروكسيدة الدهن (Wolbarsht, 1989, 61-62) فضلاً عن ذلك فقد تحدث اضطربات في الغشاء، ونضوح انزيمات خارج العضلة الى مجري الدم (Sumida S.K., 1989, 835-838) وقد يؤدي ذلك الى فيض الايونات، مثل الزيادة في مستويات الكالسيوم داخل الخلية، وقد تزداد مستويات الكالسيوم بسبب الاجهاد الناتج في الوظيفة الغشائية للشبكة الساركوبلازمية وأن زيادة الكالسيوم أظهرت أنها أحد العوامل الرئسيية في التأثير على وظيفة المايتوكوندريا وفي توليد الجزور الحرة (Turrens J.F, 1990, 65-72) . وان مستوى انزيم (SOD) وقف ضد توليد هذة الجذور الحرة لأن إنزيم (SOD) يعد من مضادات الأكسدة المهمة التي تعمل على تقليل الاجهاد التأكسدي والمحافظة على الغشاء الخلوي من التلف الناتج عن وجود جذور السوبر أكسيد (Beyer et al, 1991, 221-253) (weisigen& fridovich, 1973, 4739-4796) وقد اشار الباحث (William, 2000) بأن التمرين الهوائي يقوي النظام المضاد للاكسدة من خلال زيادة فعالية إنزيم (SOD).

٤-١ الاستنتاجات :

- وجود فروق معنوية في نسبة تركيز سوبر أكسيد دسميتيز في الدم قبل الجهد الهوائي وبعده.
- عدم وجود فروق معنوية في نسبة تركيز انزيم الجلوتاثيون في الدم قبل الجهد الهوائي و بعده.
- وجود علاقة ارتباط معنوية بين إنزيم سوبر أكسيد دسميتيز والكالسيوم بعد الجهد الهوائي.

المصادر

١. أحمد شعراوي محمد(٢٠٠٧): تأثير تناول مضادات الأكسدة على فعالية الأداء المهاري وبعض المتغيرات البيولوجية للمصارعين الناشئين، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية – قسم التدريب الرياضي، جامعة المنصورة، مصر.
٢. أمرالله أحمد البساطي (٢٠١٥): التدريب الرياضي نظريات و تطبيق، دار الجامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
٣. ديار مغديد احمد محمد(٢٠٠٧): تأثير الجهد الهوائي الفتري و المستمر في أشكال و بيروكسيدة الدهون و عدد من مضادات الأكسدة للاعبي الدراجات الهوائية، ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة موصل.
٤. رياض عكاب المرعي آلحموكة (٢٠١٢): تاثير الجهد الهوائي في درجتي الحرارة المعتدلة والمرتفعة في بيروكسيدة الدهن و عدد من مضادات الأكسدة لدى ممارسي النشاط الرياضي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية – العلوم الرياضية، جامعة الموصل.
٥. سامان حمد سليمان(٢٠٠٩): الاستجابات الكيموحيوية للسائل العرقي ومصل الدم بعد جهدين هوائي ولاهوائي في الجو الحار، أطروحة دكتوراه،جامعة صلاح الدين، أربيل.
٦. شيماء السيد ابراهيم الجمل(٢٠١٧):الإستجابات الفسيولوجية للأنشطة الرياضة، منشأة المعارف بالأسكندرية.
٧. مريوان شفيق طاهر(٢٠١٢): استجابة بعض متغيرات الدم المناعية بعد خهدي الهوائي و اللاهوائي للمتدربين و الممارسين ولكلا الجنسين، أطروحة دكتوراه، جامعة صلاح الدين.
٨. ياسين طه محمد الحجار، عزيز، بسام نجيب، مطلوب، عمار فوزي(٢٠٠٧): تأثير شدتين هوائيتين على تكزين الجذور الحرة و مضادات الأكسدة، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد(١٣)، العدد(٤٤)، كلية التربية الرياضية – جامعة الموصل.
9. Akira M. Tsutomu I. Yanbai H(2004): Effects of Exercise Training on Superoxide Dismutase Gene Expression in Human Lymphocytes, International Journal of Sport and Health Science Vol.2, 187-194.
10. Beyer, W; Imlay, J; Fridovich, I. (1991):"Super oxide dismutase". Prog Nuclic Acid Res. Mol. Biol. 40: 221-253.
11. Duthic G.G., Robertson J.D., Maughan J.R.,(1990): Blood antioxidant status and erythrocyte lipid peroxidation following distance running Arch. Biochem. Biophys.282:78:83.
12. Gohill K, Viguie C, Stanley WC, Brooks GA Packer L (1988): Blood Glutathione oxidation during human exercise. J Appl physiol (64):115-119.

13. Halliwell, B. (1991): Reactive oxygen species in living system, Source, Biochemistry and ro;e in Human Disease. Am J Med 91 (3):14-21.
14. Laires MJ et al. (1993):Preliminary study of the relationship between plasma and erythrocyte magnesium variations and some circulation pro-oxidant and antioxidant indices in a standardized physical effect. Magnes Res;6:233-238.
15. Loven and others (1986): Effect of insulin and oral glutathione levels and superoxide dismutase activity in organs of rats with streptozotocin-indced diabetes, (35):503-507.
16. Marzatico .F (1997): Blood free radicals antioxidant enzymes and lipid peroxides following long distance and lactic acid performance in trained aerobic and sprint athletes, J sports Med physical fitness, 37:235-
17. Pu-his Tsail and others(2004):Changes in blood lipid peroxidation markers after a single bout of exhaustive exercise, Annual Journal of physical Education and sport science.
18. Sagar Y, et al.(1998): Cellular mechanisms of resistance to chronic oxidative stress. Free radical boil med 24,1375-1389.
19. Selamgo S. (2000):Aerobic and anaerobic on antioxidant enzyme in blood.
20. Sumida, S, Tanaka, K.Kttao, H & Nakadomo, F. (1989):"Exercise-Induced lipid per oxidation and leakage of enzymes before and after vitamin E supplementation. Int. J. Biochem. 21:835-838.
21. Turrens, J.F, and J.M McGord(1990): Free radical production by the mitochondrion In. Free Radicals, Lipoproteins and membrane Lipids. A Crastes de Paulet, L. Douste-Blazy, and R. paoletti eds. New York : plenum Press.
22. Viguie CA, Frei B, Shigenaga MK, Ames BN, Packer L,Brooks GA (1993): Antioxidant status and indexes of oxidative stress consecutive days of exercise. J Appl physiol; 75:566-572.
23. Weisiger R.A, Fridovich I (1973): Super oxide dismutase organelle specificity .J. Biol Chem. 248.
24. Williams .J.sperrgh .P (2000) sport medicine (London, second edition).
25. Witt and Others(1992): Exercise oxidative damage and effects of antioxidant manipulation. J. Nutr. 122 (suppl.3).
26. Wolbarsht, M.L., and I. Fridovich.(1989): Hyperopia during reperfusion is a factor in reperfusion injury. Free radic. Boil. Med. 6:61-62.