فعالية السيلينيوم للحد من الإجهاد التأكسدي لدى الرياضيين

د/ أمل حادي الشريفي

د/ فاطمة علام حسين

د/ سنابل بدر الخلف

الملخص :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فعالية السيلينيوم في الحد من الاجهاد التأكسدي لدى الرياضيين. استخدمت الباحثات المنهج التجريبي باستخدام القياس القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك نظراً لملائمته لطبيعة البحث، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي عدو ٤٠٠ متر تراوحت أعمارهم ما بين ١٨ : ٢٠ سنه وبلغ عددهم (٦) لاعبين من نادي القادسية والمسجلين باتحاد العاب القوى بدولة الكويت ممن وافقوا على تناول مكمل السيلينيوم، استغرق تطبيق إجراء الدراسة ١٠ أسابيع من ٢٠١٩/١/١٢ إلى ٢٠١٩/٣/٢٣. تم إجراء القياسات التالية: القياسات الانثروبومترية: (الطول، الوزن، مؤشر كتلة الجسم BMI)، القياسات الفسيولوجية: (تشبع الاكسجين، معدل ضربات القلب، معدل ضغط الدم، معدل التنفس)، القياسات البيوكيميائية: (انزيم كرياتين فسفوكاينيز Cpk، أنزيم سوبر اكسيد ديسموتيز SOD، أنزيم لاكتات دي هيدروجنيز LDH K الميوجلوبين Mb)، وتم الإتفاق على تناول حبة يومياً من مكمل السيلينيوم تركيز ٢٠٠ ميكروجرام في شكل أقراص على أن تكون قبل بدء التدريب بساعة واحدة تقريباً، وتم البدء في تناول مكمل السيلينيوم بعد إجراء القياسات القبلية وبالجرعة التي تم الاتفاق عليها مع عينة البحث والاستمرار في تناول المكمل يومياً حتى إجراء القياسات البعدية، تم جمع البيانات ومعالجاتها إحصائياً وتم التوصل إلى الاستنتاجات التالية: أدى تناول مكمل السيلينيوم (Se) إلى زيادة تركيز انزيم سوبر أوكسيد ديسموتيز (SOD) في القياس البعدي قبل وبعد المجهود عن القياس القبلي، أدى تناول مكمل السيلينيوم (Se) إلى انخفاض تركيز انزيم فسفوكرياتين الكينيز (CPK)، الميوجلوبين (Mb)، أنزيم لاكتات ديهيدوجنيز (LDH) في القياس البعدي قبل وبعد المجهود عن القياس القبلي. وكانت أهم التوصيات تعميم نتائج البحث على الأندية الرياضية المختلفة بالوطن العربي للاستفادة منه، تناول مكمل السيلينيوم (Se) على رياضات أخرى لعينات رياضية مختلفة، أن تعمل وزارة والشباب والرياضة على توفير هذه المكملات الغذائية للأندية الرياضية بعد إجراء الفحوصات اللازمة للاعبين لما لها من دور في رفع مستوى المناعة.

Abstract

This study aims to identify the effectiveness of selenium in reducing oxidative stress in athletes. The researcher used the experimental method using the before and after measurements for one group which suits the nature of the research. The research sample was selected from Qadisiya club 400 meters runners ranging between 18 to 20 years old who agreed to take the selenium supplement. It took 10 weeks to collect the data needed for the research. The following measurements were made: Anthropometric Measurements: (height, weight, body mass index (BMI)) Physiological Measurements: (oxygen saturation, heart rate ,blood pressure respiratory rate) Biochemical Measurements: (Creatine phosphokinase enzyme CPK, Superoxide dismutase SOD, Lactate dehydrogenase LDH, myoglobin Mb). It was agreed to take a daily tablet of the 200-microgram selenium supplement one hour before the start of training. The runners started the selenium supplement after the first measurement was taken and continued until the next measurements due. The data collected was processed statistically and the following results have been reached: The concentration of the enzyme SOD has been increased while the concentration of CPK, LDH and Mb has been decreased. Finally, the researchers recommend that the findings of this research should be generalized around the various sports clubs in the Arab world. Furthermore, since the players are taking selenium supplement the Ministry of Youth and Sports should provide these supplements after conducting the necessary tests for players giving their role in raising the level of immunity.

مقدمة وأهمية البحث:

يبحث الرياضيون بشكل متواصل عن وسائل ترفع من مستوى أدائهم إلى الحد الذي يفوق قدراتهم الفردية بهدف تحقيق إنجازات رياضية والوصول إلى المراكز المتقدمة وعلى كافة المستويات، حيث لم تعد زيادة الاحمال التدريبية وجرعاتها تفي بطموحات الرياضيين، لذا يشهد الوسط الرياضي سباق عنيف في الحصول على وسائل تؤمن التطور المنشود وبأقل ما يمكن من التأثيرات الجانبية، وتعد المكملات الغذائية احدى هذه البدائل التي لاقت رواجاً كبيراً لكونها تؤخذ من مصادر غذائية طبيعية وتعمل على توفير بيئة ملائمة لنمو عضلات الجسم بجانب البرنامج الغذائي الخاص بالنشاط الرياضي الممارس. (٩: ١٢٠)

ويوضح كل من "**ماثيو سودن Matthew Soden** (٢٠١٧)، **أحمد نصر الدين**" (٢٠١٤) أن المكملات الغذائية هي مستحضرات هدفها تكملة النظام الغذائي الاعتيادي للشخص بمواد تغذوية، وهي تركيبة مستخلصة من مكونات غذائية طبيعية ومنتجة بمختلف الاشكال والاحجام (أقراص، كبسولات، سوائل، مساحيق) وتحتوي على المادة الغذائية أو المركب الغذائي الذي يهدف إلى زيادة نسبته في الجسم أو بالخلايا العضلية للحصول على الطاقة اللازمة أو لزيادة حجم الخلايا والالياف العضلية. (٢٢) (٣: ٨٨)

ويذكر "**عبد الرحمن زاهر**" (٢٠١١) أن الاملاح المعدنية تعد جزءاً أساسياً ومهماً من مكونات الجسم، ويحتاجها الجسم بكميات قليلة للحفاظ على الصحة وإدامة الحياة وهي تختلف عن العناصر الأخرى بأنها عناصر "غير عضوية"، فالكثير من الاملاح المعدنية يقوم بعمليات حيوية ذات أهمية كبيرة للجسم لذا فهي من الضروري أن تكون ضمن الوجبة الغذائية، يقدر عدد العناصر المعدنية المعروفة والفعالة ٢١ عنصراً، وتعد مواد فعالة كيميائياً بسبب امتلاكها شحنات سالبة وموجبة تؤثر في سلوكها البايولوجي ولاسيما امتصاصها من قبل الجهاز الهضمي وانتقالها إلى الجسم في الدم والسوائل، ويؤدي نقص هذه الاملاح لفترة طويلة إلى حدوث اختلال في عمليات البناء والوظائف للجسم، وتشكل الاملاح المعدنية حوالي ٥% من وزن الجسم. (٧: ٢٢٧)

ويوضح "**علي البيك واخرون**" (٢٠٠٩) أن الاملاح المعدنية تدخل في تكوين جميع الانسجة وخلايا الجسم، وتؤثر في انقباض العضلات وانبساطها وفي تنظيم نشاط عضلة القلب وفي بناء المركبات ذات الطاقة العالية (ATP-PCr) المسئولة عن إنتاج الطاقة بالجسم، كما تفيد في تعويض ما يفقده الجسم خلال عمليات التمثيل الغذائي أثناء النشاط الرياضي، حيث نقص الاملاح يمكن أن يؤثر على مستوى الأداء الرياضي، كما أنه عند ممارسة النشاط البدني

يؤدي ذلك إلى تراكم مخلفات نواتج انقباض العضلات مما يؤثر على كفاءة ونشاط أجهزة الجسم، فضلا عن سرعة حدوث التعب نتيجة لكثرة تراكم هذه النواتج حول خلايا العضلات ثم انتقالها إلى الدم مما يؤثر على التوازن الحمضي القلوي للدم pH كما أن الجسم أثناء النشاط الرياضي يفقد كميات ليست بقليلة من الماء الذي يعمل على زيادة لزوجة الدم. (١٠: ٥١)

ويشير "**عبدالكريم قاسم واخرون**" (٢٠١٦) أن السيلينيوم أحد أنواع المعادن والعناصر الثانوية التي يحتاجها الجسم، يتواجد عادة بشكل طبيعي في بعض أنواع الأغذية، حيث يلعب السيلينيوم دور هام في الجسم فيعمل على إعادة تجديد الأنسجة وإصلاح التلف الحاصل فيها لامتلاكه خصائص مضادة للأكسدة فيعمل على الحماية من الاجهاد التأكسدي، كما يساعد السيلينيوم على حماية الجسم من الشوارد الحرة المسببة للأمراض المختلفة، ويدخل في إنتاج الحمض النووي، إضافة لدوره في عمل هرمونات الغدة الدرقية وللسيلينيوم قدرة محتملة على الوقاية من السرطان بشكل عام، يساعد بشكل كبير على تحسين مناعة الجسم وتقويته تجاه الأمراض المختلفة. (١٢: ١٧١٩-١٧٢٥)

ويؤكد "**دييغو فرنانديز واخرون Diego Fernández-Lázaro &etal**" (٢٠٢٠) أن السيلينيوم عنصر حيوي من البروتينات السيلينية التي تشارك في تحفيز الاكسدة، ويكمن الدور البيولوجي الرئيسي للسيلينيوم في: انها واقية من الضرر المتأكسد، والتعديل المناعي ودورها فعال لتحسين الأداء الرياضي، وسرعة استعادة الشفاء بعد التدريب. (١٧)

ويذكر "**تيموثي. ليق Timothy J. Legg**" (٢٠١٨) أن الإجهاد التأكسدي هو اختلال التوازن بين الشوارد الحرة ومضادات الأكسدة في الجسم، والجذور الحرة هي جزيئات تحتوي على الأكسجين مع عدد غير متساو من الإلكترونات، يسمح العدد غير المتساوي لهم بالتفاعل بسهولة مع الجزيئات الأخرى، ويمكن أن تسبب الشوارد الحرة سلسلة من التفاعلات الكيميائية في الجسم لأنها تتفاعل بسهولة مع الجزيئات الأخرى، هذه التفاعلات تسمى الأكسدة. (٢٥)

ويوضح "**وجدي السويسي وآخرون**" (٢٠٢٠) إن سباقات العدو من السباقات التي تحظى باهتمامات خاصة، سواء من المتسابقين أو من المدربين، أو حتى من الجمهور، لما تتميز به من إثاره وعنف الأداء أثناء السباق، لذا يطلق عليها ألعاب الشدة العالية لهذا فأن سباقات العدو جديرة بإهتمام المدربين للتواصل إلى أفضل الحلول التي تسهم في الأرتقاء بالمستوى الرقمي دون الإضرار بصحة العداء، كما إن أداء نشاط بدني عنيف يمكن أن يزيد

من استهلاك الأكسجين بمقدار ١٠ : ١٥ مرة عنه في حالة الأجهاد التأكسدي الناتج عن الشوارد الحرة وتأثيرها السلبي على خلايا الجسم. (٢٩)

ويشير "**ديفيد موراليس ألامو، خوسيه أ كالبيت David Morales-Alamo , Jose A Calbet**" (٢٠١٤) إلى أن الضغط البدني العالي يسبب تكوين الشوارد الحرة حيث يعد التدريب البدني بشدة عالية كما في سباقات العدو نوع من أنواع الضغوط التي يتعرض لها الجسم إذا كان أعلى من امكانيات الجسم، فهذا يتلف خلايا الجسم ويسبب له الكثير من المشاكل الصحية حيث أن التمرينات العنيفة تتغلب على النظام الدفاعي لمضادات الأكسدة للعدائين. (١٦)

ويضيف "**وجدي السويسي وآخرون**" (٢٠٢٠) أن في سباقات العدو تحدث الشوارد الحرة أضرار كثيرة وتدمير كبير في خلايا وأنسجة الرياضي وخاصة إذا كان الرياضي لا يمتلك كمية كبيرة من مضادات الأكسدة في الخلية وهذا يعني حدوث حالة تسمى الأجهاد التأكسدي والذي يعني أن وسائل الدفاع المتوفرة في الخلية من الأنزيمات المضادة للتأكسد ومن المواد الغذائية المضادة للأكسدة غير قادرة على مواجهه العوامل المؤكسدة وهي الشوارد الحرة. (٢٩)

وهذا ما أكده "**ف. لوبو وآخرون ,.V. Lobo et al** " (٢٠١٠) أن الآليات الطبيعية في الجسم المضادة للأكسدة يجب أن تكون كافية لمواجهه الزيادة في الشوارد الحرة، فعندما تكون شدة التدريب مرتفعة تكون آليات الجسم ضعيفة لمجابهه الزيادة الكبيرة في الشوارد الحرة وهذا الذي يحدث لدى عدائي المسافات القصيرة. (٢٨)

ويشير "**حارث الشكري**" (٢٠٢٠) إلى أن القيام بالتمارين الرياضية يتطلب حرق المزيد من الاكسجين من أجل الحصول على الطاقة اللازمة للأداء حيث تزداد حاجة العضلات لاستهلاك الاكسجين عن أداء التدريب الرياضي بزيادة تقدر ١٠-٢٠ مرة أكثر من وقت الراحة وعلى مستوى العضلة الواحدة يزيد استهلاك الاكسجين أكثر من ٢٠٠مرة وهذه الزيادة يصاحبها زيادة كبيرة جداً للتمثيل الغذائي لإمداد العضلات العاملة بالطاقة التي يتم الحصول عليها عن طريق عملية الاكسدة والتمثيل الغذائي الذي يحدث داخل الخلايا في الميتوكوندريا مما يؤدي إلى زيادة الشوارد الحرة كمخلفات الاكسجين فاقد الالكترون. (٦)

أن مستويات الشوارد الحرة تختلف حسب النشاط الرياضي الممارس وحجم وشده أداء التدريبيات الرياضية، حيث تحدث الشوارد الحرة أضراراً كثيرة وتدمير كبير في خلايا وانسجة الرياضي وخاصة إذا كان الرياضي لا يملك كمية كبيرة من مضادات الأكسدة في

الخلية وهذا يعني حدوث حالة تسمى الاجهاد التأكسدي والذي يعني أن وسائل الدفاع المتوفرة في الخلية من الأنزيمات المضادة للتأكسد ومن المواد الغذائية المضاد للأكسدة غير قادرة على مواجهة العوامل المؤكسدة وهي الشوارد الحرة، وكثرة الشوارد الحرة عند الرياضي تؤدي إلى سرعة الشعور بالتعب أثناء أداء التدريبات الرياضية كما انها تبطئ من عمليات استعادة الاستشفاء أي انها تؤدي إلى فشل عمليات التكيف، كما أن الرياضي يشعر بالم في العضلات بعد أداء التدريبات الرياضية ويستمر هذا الألم لعدة أيام ويمكن ان تحدث عند الرياضي حالة الاجهاد البدني وهبوط المستوى الرياضي بشكل تدريجي وخاصة في حالة عدم تناول الرياضي مضادات الأكسدة خلال وجباته الغذائية أو من خلال تناولها كمكملات غذائية مصنعة والنتيجة فان الشوارد الحرة تقوم بتدمير خلايا جسم الرياضي فيهبط مستوى الاداء الفني للرياضي. (٣١) (٦)

وقد تناولت العديد من الدراسات العلمية تأثير الجهد البدني بإختلاف الأحمال التدريبية على الشوارد الحرة لدى الرياضين كما في دراسة **وجدي السويسي وآخرون** (٢٠٢٠) (٢٩)، **أنور كامل السيد زايد** (٢٠١٥) (٤)، **توموميأوكاوارا وآخرون ,.Tomomi et al Ookawara**" (٢٠٠٣) (٢٦) التي أوضحت نتائجها تأثير الشوارد الحره على وظائف التنفس والتدريبات الهوائية واللاهوائية ومستويات إنزيمات المضادة للأكسدة لمواجهه الزيادة المفرطة للشوارد الحرة.

ولم يكن هناك دراسات تناولت كيفية مواجهه الإجهاد التاكسدي بإستخدام المكملات الغذائية (السيلينيوم) غير دراسة **دييغو فرنانديز واخرون Diego Fernández-Lázaro &etal** (٢٠٢٠) (١٧)، **كرزيستوف سيجا وآخرون ,.Krzysztof Sieja et al** (٢٠١٦) (٢١)، **كين، كارين Keane, Karen** (٢٠١٤) (٢٠)

وفي حدود علم الباحثات تعد الدراسة الحالية الدراسة العربية الأولى التي تناولت فعالية تناول السيلينيوم في الحد من الإجهاد التأكسدي الناتج عن ارتفاع الأحمال التدريبية لسباق ٤٠٠ متر عدو حيث يعتبر من اعنف سباقات المضمار، حيث يتطلب القدرة على الاستمرار في العمل العضلي ذو الشدة المرتفعة لمدة طويلة نسبياً (زمن السباق) وهذا ما أكده **عبد الرحمن زاهر** (٢٠٠٩) (٨: ١٢٢)، ولا شك أن المكملات الغذائية للرياضيين أصبحت أهم العوامل المساعدة لتحقيق التميز والتقدم كما تعمل على منح عضلات الجسم والأجهزة الحيوية التي تعزز الصحة، وتدعم البناء الجسدي والأداء الرياضي، ومن هنا جاءت فكرة البحث وموضوعه "**فعالية السيلينيوم للحد من الإجهاد التأكسدي لدى الرياضيين**"، حيث وجدت الباحثات ندرة في الأبحاث العلمية الخاصة بالسيلينيوم وهومن أهم مضادات الأكسدة.

هدف البحث:

١- التعرف على فعالية السيلينيوم في الحد من الاجهاد التأكسدي لدى الرياضيين في وقت الراحة وبعد المجهود وفي الإستجابة (الفارق بين وقت الراحة وبعد المجهود).

فرض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس البعدي والقبلي في الحد من الاجهاد التأكسدي لدى الرياضيين في وقت الراحة وبعد المجهود وفي الإستجابة (الفارق بين وقت الراحة وبعد المجهود).

مصطلح البحث:

- الاجهاد التأكسدي: Oxidative Stress

يعرف بأنه اختلال التوازن بين الشوارد الحرة ومضادات الأكسدة في الجسم، والتي تعمل على تدمير خلايا وأنسجة الجسم. (١٩)

إجراءات البحث:

منهج البحث :

اتبعت الباحثات المنهج التجريبي باستخدام القياس القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك نظراً لملائمته لطبيعة البحث.

مجالات البحث:

المجال الزمني:

استغرقت تطبيق إجراءات الدراسة عشرة أسابيع من ٢٠١٩/١/١٢ إلى ٢٠١٩/٣/٢٣ موزعة كالاتي:

القياس القبلي: ١٢ – ١٣/١/ ٢٠١٩.

الدراسة الأساسية (تطبيق البرنامج): ٢٠١٩/١/١٤: ٢٠١٩/٣/٢٢.

القياس البعدي: ٢٠١٩/٣/٢٣.

المجال المكاني:

← أجريت القياسات الأساسية والفسيولوجية بـــــ نادي القادسية لألعاب القوى.

← أجريت القياسات البيوكيميائية بمعمل جلوبال بالسالمية.

← أجريت الدراسة الأساسية بنادي القادسية.

المجال البشري:

مجموعة من لاعبي عدو ٤٠٠ متر من نادي القادسية بدولة الكويت.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي عدو ٤٠٠ متر تراوح أعمارهم ما بين ١٨: ٢٠ سنه وبلغ عددهم (٦) لاعبين من نادي القادسية ممن وافقوا على تناول مكمل السيلينيوم والمسجلين باتحاد العاب القوى بدولة الكويت.

جدول (١)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى المتغيرات الأساسية قبل الدراسة (ن =٦)

التوصيف الإحصائي / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
السن	سنه	19.00	19.00	0.89	0.00	-1.88
الطول	سم	175.00	174.50	1.67	0.38	-1.79
الوزن	كجم	69.33	70.00	2.25	-1.88	3.80
BMI	كجم/ م^{2}	22.64	22.76	0.66	-0.37	-1.20

يتضح من جدول (١) والخاص التوصيف الإحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأساسية قبل الدراسة أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة، حيث بلغت قيم معامل الالتواء فيها (-١.٨٨ إلى ٠.٣٨) وهذه القيم تقترب من الصفر، وتقع في المنحنى الاعتدالي بين (±٣)، مما يؤكد على اعتدالية العينة في المتغيرات الأساسية قبل إجراء الدراسة.

جدول (٢)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في القياسات الفسيولوجية قيد البحث قبل الدراسة الأساسية (ن =٦)

القياسات / التوصيف الإحصائي		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
تشبع الاكسجين	قبل المجهود	%	98.17	98.00	0.75	-0.31	-0.10
	بعد المجهود		93.67	94.00	0.52	-0.97	-1.87
	الفرق		4.50	4.50	1.05	0.00	-0.25
معدل ضربات القلب	قبل المجهود	ن/ق	72.00	72.50	1.26	-0.89	-0.78
	بعد المجهود		158.50	158.50	1.38	0.00	-2.30
	الفرق		86.50	87.00	1.22	-2.45	6.00
ضغط الدم الانقباضي	قبل المجهود	ملليمتر زئبق	118.83	119.00	1.60	-0.04	-1.31
	بعد المجهود		130.83	130.50	1.94	0.84	-0.06
	الفرق		12.00	12.00	0.89	0.00	-1.88
ضغط الدم الانبساطي	قبل المجهود		79.67	80.00	1.51	0.31	-0.10
	بعد المجهود		84.83	84.50	1.94	0.84	-0.06
	الفرق		5.17	5.00	0.75	-0.31	-0.10
معدل التنفس	قبل المجهود	عدد/دقيقة	17.50	17.50	1.05	0.00	-0.25
	بعد المجهود		35.67	35.50	1.63	0.38	-1.48
	الفرق		18.17	18.00	0.98	1.44	3.60

يتضح من جدول (٢) والخاص بالتوصيف الإحصائي لعينة البحث في القياسات الفسيولوجية قيد البحث قبل الدراسة الأساسية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة، حيث تراوحت قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-٢.٤٥ : ١.٤٤) وهذه القيم تقترب من الصفر، وتقع في المنحنى الاعتدالي بين (± ٣)، مما يؤكد على اعتدالية العينة في القياسات الفسيولوجية قيد البحث قبل إجراء الدراسة.

جدول (٣)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في القياسات البيوكيميائية قيد البحث قبل الدراسة (ن= ٦)

التوصيف الإحصائي / القياسات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
SOD	قبل المجهود	ng/ml	4.42	4.35	0.77	-0.43	0.00
	بعد المجهود		3.50	3.45	0.82	-0.48	-0.02
	الفرق		0.92	1.00	0.29	-1.41	2.05
CPK	قبل المجهود	U/L	122.67	122.50	1.63	0.38	-1.48
	بعد المجهود		189.50	189.50	1.38	0.00	-2.30
	الفرق		66.83	67.00	0.41	-2.45	6.00
Mb	قبل المجهود	ng/ml	41.93	41.65	1.69	0.43	-1.61
	بعد المجهود		55.33	55.60	1.43	-0.37	-1.14
	الفرق		13.40	13.05	1.73	0.57	-1.32
LDH	قبل المجهود	U/L	195.40	195.35	1.08	-0.42	0.37
	بعد المجهود		235.33	235.35	1.40	-0.43	0.67
	الفرق		39.93	39.55	1.43	0.34	-1.38

يتضح من جدول (٣) والخاص بالتوصيف الإحصائي لعينة البحث في القياسات البيوكيميائية قيد البحث قبل الدراسة أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة، حيث تراوحت قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-٢.٤٥: ٠.٥٧) وهذه القيم تقترب من الصفر، وتقع في المنحنى الاعتدالي بين (± ٣)، مما يؤكد على اعتدالية العينة في القياسات البيوكيميائية قيد البحث قبل إجراء الدراسة.

شروط اختيار العينة:

١- موافقة جميع اللاعبين على الاشتراك في تطبيق إجراءات الدراسة الحالية وعدم اشتراكهم في ابحاث أخرى حتى لا تؤثر على نتائج الدراسة الحالية.
٢- جميع اللاعبين مسجلين في فريق نادي القادسية وبأتحاد العاب القوى بدولة الكويت.
٣- جميع اللاعبين خاضعين لبرنامج تدريبي واحد من قبل مدرب الفريق بنادي القادسية.
٤- موافقة جميع اللاعبين على سحب عينة دم قوامها (٥) سم^{٣} من الوريد لإجراء القياسات البيوكيميائية.

٥- استبعاد اللاعبين الذين يتناولون مكملات غذائية قبل فترة إجراء البحث بـــــ ثلاثة أشهر على الأقل.

أدوات جمع البيانات:

١- القياسات الانثروبومترية:

- الطول لآقرب السنتميتر.
- الوزن لآقرب كيلو جرام.
- مؤشر كتلة الجسم (BMI) وتم إيجاده من خلال المعادلة التالية :

$$BMI = weight\ (kg) / height^2\ (m)$$

٢- القياسات الفسيولوجية:

تم إجراء جميع القياسات الفسيولوجية في وقت الراحة وبعد المجهود البدني:

- تشبع الاكسجين (%).
- معدل ضربات القلب (نبضة /دقيقة).
- معدل ضغط الدم الانقباضي والانبساطي (ملليمتر زئبق).
- معدل التنفس (عدد/دقيقة).

٣- القياسات البيوكيميائية:

تم إجراء جميع القياسات البيوكيميائية في وقت الراحة وبعد المجهود البدني :

- انزيم كرياتين فسفوكاينيز Cpk (u/L).
- أنزيم سوبر اكسيد ديسموتيز SOD (ng/ml).
- أنزيم لاكتات دي هيدروجنيزLDH (u/L).
- الميوجلوبين Mb (ng/ml).

الأجهزه والأدوات المستخدمة:

١. جهاز الريستاميتر لقياس الطول الوزن.
٢. جهاز Beurer موديل BM40 لقياس معدل ضربات القلب ومعدل ضغط الدم.
٣. Stopwatch لقياس معدل التنفس.
٤. جهاز pulse oximeter لقياس نسبة تشبع الأكسجين.

الأدوات والوسائل المساعده في البحث :

١- butterfly needle لسحب عينات الدم (تستعمل لمره واحدة فقط).

٢- Vacuum Tube Edta أنابيب تستخدم لتجميع عينات الدم وتحتوي على مـــاده مانعـــة للتجلط.
٣- شريط ضاغط لربط العضد أثناء سحب الدم.
٤- قطن طبي ومطهر موضعي Antiseptic Solution لتطهير مكان سحب الـــدم وعـــدم تلوثه.
٥- Ice Box لحفظ عينات الدم بها حتى يتم نقلها من المعلب إلى معمل التحاليل.
٦- Rack للمحافظة على أنابيب حفظ الدم وعدم سقوطه.
٧- مكمل السيلينيوم Selenium (Yeast-Free) Solgar تركيز ٢٠٠ ميكروجرام في شكل أقراص.

الدراسة الأساسية :

أجريت الدراسة الأساسية في الفترة من ٢٠١٩/١/١٢ إلى ٢٠١٩/٣/٢٣م.

(١) القياسات القبلية :

أجريت القياسات القبلية لعينة البحث لاعبي ٤٠٠ متر عدو وذلك بتاريخ ٢٠١٩/١/١٢م حتى ٢٠١٩/١/١٣م وذلك في كل من نادي القادسية وكذلك معمل جلوبال بالسالمية بدولة الكويت وكان التوزيع كالآتي :

* تم قياس المتغيرات الأساسية قيد البحث بنادي القادسية حيث شملت على القياسات التالية :

- الطول الكلي للجسم لأقرب سنتيمتر. **(H) Height**
- وزن الجسم لأقرب كيلو جرام. **(W) Weight**
- حساب مؤشر كتلة الجسم. **(BMI) Body Mass Index**

* تم قياس المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث بنادي القادسية حيث شملت علـــى القياســـات التالية :

- تشبع الاكسجين " Spo_2" (%). **Oxygen saturati**
- معدل ضربات القلب (نبضة / الدقيقة). **Pulse Rate in Minute**
- قياس ضغط الدم الانقباضي (مم زئبقي). **Systolic Pressure**
- قياس ضغط الدم الانبساطي (مم زئبقي). **Diastolic Pressure**
- معدل التنفس (عدد / دقيقة). **Breathing (Minute)**

* قد تم قياس المتغيرات البيوكيميائية في معمل جلوبال بالسالمية حيث شملت على القياسات التالية :

- انزيم كرياتين فسفوكاينيز Cpk (u/L). **Creatine phosphokinase**
- أنزيم سوبر اكسيد ديسموتيز SOD (ng/ml). **Superoxide dismutase**
- انزيم لاكتات دي هيدروجنيز LDH (u/L). **Lactic Dehydrogenase**
- الميوجلوبين Mb (ng/ml). **Myoglobin**

المكمل الغذائي قيد البحث (السيلينيوم) :

تم الاتفاق على تناول حبة يومياً من مكمل السيلينيوم SELENIUM (YEAST-FREE) SOLGAR تركيز ٢٠٠ ميكروجرام في شكل أقراص على أن تكون قبل بدء التدريب بساعة واحدة تقريباً، وتم البدء في تناول مكمل السيلينيوم بعد إجراء القياسات القبلية وبالجرعة التي تم الاتفاق عليها مع عينة البحث وهي ٢٠٠ ميكروجرام والاستمرار في تناول المكمل يومياً حتى إجراء القياسات البعدية

(٢)القياسات البعدية :

تم إجراء القياسات البعدية يوم ٢٠١٩/٣/٢٣ أي بعد عشر أسابيع من إجراء القياسات القبلية حيث قامت الباحثات بإجراء القياسات البعدية تحت نفس الظروف التي تمت فيها القياسات القبلية، حيث اعتمدت الباحثات على نفس الأماكن التي تم فيها من قبل سواء في (نادي القادسية) لسحب عينات الدم في وقت الراحة وبعد المجهود البدني إجراء القياسات البيوكيمائية و(معمل جلوبال القادسية) لأستخراج نتائج القياسات البيوكيميائية الخاصة بالبحث، وبعد ذلك قامت الباحثات بتفريغ البيانات ومعالجتها إحصائياً.

المعالجات الاحصائية: تم ايجادها باستخدام برنامج SPSS version 25 فيما يلى:

- المتوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.
- معامل التفلطح.
- اختبار (ت) الفروق للقياسات القبلية البعدية.T test
- نسبة التحسن.
- حجم التأثير وفقاً مربع إيتا.

عرض النتائج:

جدول (٤)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالقياسات البيوكيميائية قيد البحث ونسبة التحسن قبل وبعد الدراسة الأساسية (ن = ٦)

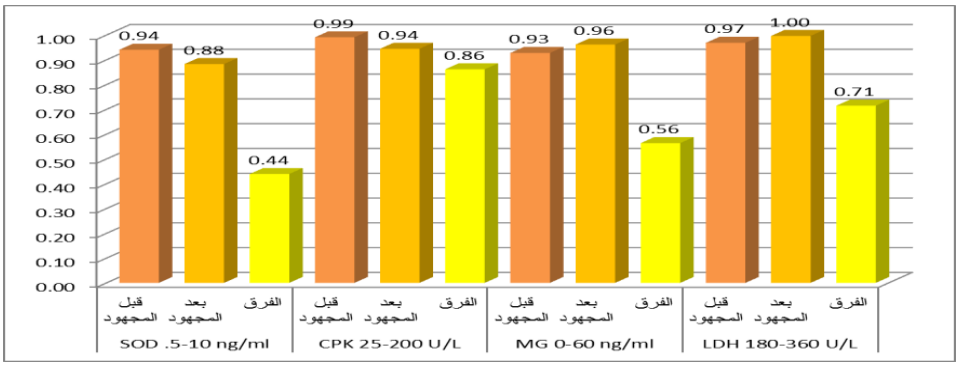
الدلالات الإحصائية / القياسات		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		قيمة (ت)	مستوى الدلالة	نسبة التحسن٪	مربع ايتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع				
SOD 0.5-10 ng/ml	قبل المجهود	٤.٤٢	٠.٧٧	٦.٨٠	٠.٣١	٢.٣٨	٠.٦٦	*٨.٩١	٠.٠٠	%٥٣.٩٦	٠.٩٤
	بعد المجهود	٣.٥٠	٠.٨٢	٥.٥٧	٠.٣٧	٢.٠٧	٠.٨٢	*٦.١٤	٠.٠٠	%٥٩.٠٥	٠.٨٨
	الفرق	٠.٩٢	٠.٢٩	١.٢٣	٠.٥٢	٠.٣٢	٠.٣٩	١.٩٨	٠.١٠	%٣٤.٥٥	٠.٤٤
CPK 25-200 U/L	قبل المجهود	١٢٢.٦٧	١.٦٣	١١٠.٦٧	١.٢١	١٢.٠٠	١.٢٦	*٢٣.٢٤	٠.٠٠	%٩.٧٨	٠.٩٩
	بعد المجهود	١٨٩.٥٠	١.٣٨	١٦٤.٣٣	٥.٩٢	٢٥.١٧	٦.٦٨	*٩.٢٣	٠.٠٠	%١٣.٢٨	٠.٩٤
	الفرق	٦٦.٨٣	٠.٤١	٥٣.٦٧	٦.١٥	١٣.١٧	٥.٧٨	*٥.٥٨	٠.٠٠	%١٩.٧٠	٠.٨٦
Mb 0-60 ng/ml	قبل المجهود	٤١.٩٣	١.٦٩	٣٣.١٣	١.٥٧	٨.٨٠	٢.٦٩	*٨.٠١	٠.٠٠	%٢٠.٩٩	٠.٩٣
	بعد المجهود	٥٥.٣٣	١.٤٣	٤٤.٦٠	١.٢٩	١٠.٧٣	٢.٣٥	*١١.٢٠	٠.٠٠	%١٩.٤٠	٠.٩٦
	الفرق	١٣.٤٠	١.٧٣	١١.٤٧	١.٦٢	١.٩٣	١.٨٦	٢.٥٤	٠.٠٥	%١٤.٤٣	٠.٥٦
LDH 180-360 U/L	قبل المجهود	١٩٥.٤٠	١.٠٨	١٨١.٠٨	٢.١١	١٤.٣٢	٢.٨٣	*١٢.٤٠	٠.٠٠	%٧.٣٣	٠.٩٧
	بعد المجهود	٢٣٥.٣٣	١.٤٠	٢١٦.٦٧	٢.٢٣	١٨.٦٧	١.٢٣	*٣٧.٣٠	٠.٠٠	%٧.٩٣	١.٠٠
	الفرق	٣٩.٩٣	١.٤٣	٣٥.٥٨	٣.٩٣	٤.٣٥	٣.٠١	*٣.٥٤	٠.٠٢	%١٠.٨٩	٠.٧١

* قيمة (ت) الجدولية معنوية عند مستوى ٠.٠٥ = (٢.٥٧)

حجم التأثير وفقا لمربع ايتا: أقل من ٠.٣٠: منخفض، ٠.٣٠– ٠.٤٩: متوسط، ٠.٥٠– ١.٠٠ : مرتفع

يتضح من الجدول رقم (٤) الخاص بالدلالات الإحصائية للقياسات البيوكيميائية قيد البحث ونسبة التحسن قبل وبعد الدراسة الأساسية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة في جميع القياسات قيد البحث حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥)= (٢.٥٧) وبمستوى دلالة أقل ٠.٠٥، فيما عدا (الفرق SOD، الفرق Mb) وتراوحت نسب التحسن لجميع القياسات ما بين (٧.٣٣% إلى ٥٩.٠٥%) وذلك لصالح القياس البعدي كما يتضح أن قيم

حجم التأثير في جميع القياسات كانت أكبر من (٠.٥٠) مما يدل على أن تأثير المتغير التجريبي (السيلينيوم) كان مرتفعاً على جميع القياسات قيد البحث، فيما عدا (الفرق SOD) كان حجم التأثير متوسطاً.



الشكل البياني (١) يوضح حجم التأثير وفقا لمربع ايتا للقياسات البيوكيميائية قيد البحث

مناقشة النتائج:

يتضح من الجدول رقم (٤) فعالية مكمل السيلينوم في تحسين متغيرات البيوكميائية قيد الدراسة حيث تراوحت نسبة التحسن ما بين (٧.٣٣% : ٥٩.٠٥%)، وماذا ما أكدته قيم حجم التأثير حيث كانت في جميع القياسات كانت أكبر من (٠.٥٠) مما يدل على أن تأثير السيلينيوم (Se) كان مرتفعاً على جميع القياسات قيد البحث، فيما عدا (الفرق سوبر أكسيد ديسموتيز SOD) كان حجم التأثير متوسطاً.

ويوضح **أكيرا واخرون., Akira Morikawa et al** (٢٠٠٤) انه أثناء الأداء البدني تتكون الشوارد الحرة من تفاعلات الأكسدة في السلسلة التنفسية حيث تمثل هذه الشوارد من (٤ – ٥%) من الأكسجين المستهلك أثناء عملية التنفس، علاوة على ذلك فإن التدريب البدني ينتج عنه الشوارد الحرة بوسائل أخرى، منها الأكسدة الذاتية للأدرينالين ومشتقاته وتراكم حامض اللاكتيك الذي يحول الشوارد الضعيفة مثل سوبر اوكسيد إلى شوارد اقوى مثل شارد الهيدروكسيدي كما ينتج التفاعل الالتهابي المصاحب للتلف العضلات مثل هذه الشوارد علاوة على شوارد النيتروجين وحمض هيدروكلورس. (١٣: ١٨٧-١٩٤)

ويذكر "**أبو العلا أحمد عبد الفتاح وآخرون**" (٢٠٠٥) أن وجود عوامل كثيرة تزيد من الشوارد الحرة في الجسم أثناء التدريب الرياضي، والتغيرات الفسيولوجية المرتبطة به من إنتاج الطاقة وتغير في دينامية الدم، فعند أداء التدريب البدني تزداد حاجة العضلات إلى استهلاك الأكسجين من ١٠-٢٠ مرة أكثر منها وقت الراحة ويمكن أن يزيد استهلاك

الأكسجين إلى ٢٠٠ مرة في العضلة الواحدة نتيجة لزيادة عمليات إنتاج الطاقة اللازمة لإتمام الأداء البدني للوصول إلى المستوى المطلوب، إلا أنها من جهة أخرى قد ينتج عنها بعض الآثار المدمرة والتي تتمثل في تكوين جزيئات الأكسجين الحرة (الشوارد الحرة) كمخلفات للأكسجين المتسرب أثناء عمليات التمثيل الغذائي داخل الخلايا أن الخطورة دائما تكمن عند زيادة الشوارد الحرة لدرجة تتعدى قدرة الجسم على التصدي لها من خلال مضادات الأكسدة المختلفة. (٢: ٢٤)

وأن تأثيرات الشوارد الحرة السلبية تزيد إذا كان الرياضي يعاني من نقص في مضادات الأكسدة في جسمه مما يسبب تلف كبير في الخلايا كما يصاب بحالة الاجهاد، لذلك يجب الوقاية من خطر الشوارد وما تحدثه من اكسدة في خلايا الجسم عن طريق منع تكوينها وايقاف تأثيرها بتثبيط نشاطها الفعال المدمر لخلايا وأنسجة الجسم، ويمكن اتخاذ بعض الاجراءات لتقليل انتاج أو تكوين الشوارد الحرة ومنها: تناول مضادات الأكسدة عن طريق الغذاء وعن طريق المكملات الغذائية، ممارسة الرياضة بشكل منتظم وبأحمال تدريبية مناسبة لقدرات الرياضي. (٣١)

ويشير "**عصام أبو النجا**" (٢٠١٨) إلى أنه يجب اعتماد غذاء متوازن للحصول على كمية كافية من المعادن والفيتامينات وفي حالة عدم توفر الكميات المطلوبة يمكن اعتماد المكملات الغذائية من المعادن والفيتامينات، ان المعادن تدخل في تركيب سوائل الجسم والعظام والدم وتساعد في المحافظة على وظائف الاعصاب وتنظيم نشاط العضلات في الجسم وكذلك القلب والجهاز الوعائي علما أن المعادن تختزن في العظام والانسجة العضلية. (٩: ١٢٢)

وترى الباحثات أن المكملات الغذائية المدعومة بالأدلة العلمية لتحسين الأداء الرياضي قليلة جدّاً، وقد يكون هناك دورٌ لبعض هذه المكملات في تحسين أداء التمارين، والتعافي بعدها، والسيلينيوم يساعد على امتصاص الفيتامينات المضادة للأكسدة مثل فيتامين "C" و"E"، فهو من مضادات الأكسدة التي تحمي الخلايا من الضرر الذي تسببه الشوارد الحرة، حيث إنه يدمر المركبات شديدة التفاعل التي باستطاعتها تكوين الشوارد الحرة. (٣٢)

ويعد الغذاء ضرورياً لجسم الرياضي والسلينيوم جزء من الأملاح المعدنية الذي يقوم على توازن التفاعلات الداخلية في خلايا الجسم ويمنع من زيادة الشوارد الحرة التي تؤدي إلى تلف الخلايا، وتدلنا الكثير من التغيرات البيوكيميائية على حالة الفرد الطبية والصحية حيث يتأثر مستوى تركيز كثير من الإنزيمات والشوارد بالإصابة العضلية التي

يتعرض لها الفرد في أثناء ممارسة النشاط الرياضي وقد أشارت بعض المراجع والدراسات إلى الأسباب الكيميائية للإصابة العضلية والتفاعلات الكيميائية. (٥)

وتؤكد دراسة **شون مايسون واخرون ,.Shaun A.Mason et al** (٢٠٢٠) أن السيلينيوم يقلل من الاجهاد التأكسدي بعد التمرين المنتظم، وأن نقص السيلينيوم قد يساهم في حدوث تلف بالأنسجة العضلية. (٢٣)

ويعتبر إنزيم سوبرأوكسيد ديسموتيز(SOD) من الإنزيمات تقوم بإزالة ذرة الاكسجين O_2 الشارده وذلك بتسريع معدل تحوله إلى بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 بمساعدة بعض المعادن مثل السيلينيوم والنحاس، وأن وجود السيلينيوم في تركيب إنزيم كلوتاثيون بيروكسديز يعمل على حماية مكونات الخلية والأغشية البيولوجية من ضرر الأكسدة لذلك فان تعرض الجسم إلى الإجهاد التأكسدي يؤدي إلى الانخفاض الكبير في مستوى الجلوتاثيون بيروكسديز.(٣٣)

أثبتت نتائج دراسة **كرزيستوف سيجا وآخرون ,.Krzysztof Sieja et al** (٢٠١٦) أن تناول مكمل السيلينيوم (Se) أدى إلى تقليل الإجهاد التأكسدي أثناء التمارين البدنية لدى الرياضيين، كما أدى السيلينيوم (Se) إلى زيادة إنزيم سوبر أوكسيد ديسموتيز (SOD)، هذا بالإضافة إلى انخفاض مؤشرات التلف العضلي. (٢١)

وجاءت نتائج دراسة **دييغو مونوز واخرون ,.Diego Muñoz et al** (٢٠١٨)، متفقة مع الدراسة **الحالية** والتي تفيد بأن مكمل السيلينيوم يعمل على تحسن الأداء الرياضي، فالسيلينيوم من مضادات الأكسدة التي تحمي الخلايا من الأذى الذي تسببه الشوارد الحرة فهو يدمر المركبات الكيميائية الشديدة التفاعل التي باستطاعتها تكوين الشوارد الحرة. (١٨)

وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة **دييغو فرنانديز واخرون Diego Fernández-Lázaro et al.,** (٢٠٢٠) ان للسيلينيوم تأثير على الحالة الصحية والبدنية للرياضيين، وتختلف مع الدراسة في أنها لم تظهر أي تأثير على كل من سوبر أكسيد ديسموتيز (SOD)، وكرياتين فسفوكينيز (CpK). (١٧)

كما أوضحت نتائج دراسة كل من **دييغو فرنانديز واخرون Diego Fernández-Lázaro &etal** (٢٠٢٠) (١٧)، **كوردوفا، أ وآخرون ,.Córdova, A. et al** (٢٠١٩) (١٥) زيادة تركيز كرياتين فسفوكينيز (CPK) وأنزيم لاكتات ديهيدروجنيز (LDH) والميوجلوبين العضلي (MB) في الدم بعد أداء الأحمال التدريبية مرتفعة الشدة أو المستمرة.

وهذا ما أكدته نتائج دراسة كل من **دييغو فرناندیز واخــرون Diego Fernández-Lázaro &etal** (٢٠٢٠) (١٧)، **ألفريدو، سي وآخرون Alfredo, C et al.,** (٢٠١٧) (١٤) على أن اضطراب المستويات الطبيعية للكرياتين فسفوكينيز (CPK) وأنــزيم لاكتــات ديهيدروجنيز (LDH) والميوجلوبين العضلي (MB) يشير إلى تلف العضلات، وقد يقلل من الأداء الرياضي، ويزيد من وقت استعادة الشفاء من التدريب، وبالتالي قد يؤثر علــى صــحة الرياضيين.

كما يذكر **عبد الرحمن زاهر** (٢٠١١) أن انزيم لاكتات ديهيدروجنيز Lactic Dehydroginase مهم في تمثيل الطاقة للجسم خلال الجهد البدني العالي الشدة ولإتمام تحلل الجليكوجين لا أوكسيجينياً فيعمل على تحويل حامض البيروفيك إلى حامض الاكتيك، وحتى في الراحة فإن هذا الانزيم وبسبب نشاطه العالي يحول جزء من حامض البيروفيك إلى حامض اللاكتيك وبكميات قليلة لا تزيد عن ١٠ ملغم/ ١٠٠ مللتر من الدم. (٨: ٥٩٠)

ويشير إلى ذلك كل من **شيرود sherwood** (٢٠٠١)، **ويليام غاريت، دونالد تي كيركينال William E. Garrett, Donald T.kirkenall** (٢٠٠٠) انه يرجع ارتفاع تركيز إنزيم كرياتين فسفوكاينيز (CPK) للعدائين إلى أنهم يتميزون بالانقباض العضلي السريع والذي يعتمد بشكل أساسي على نظام الطاقة اللاهوائي وتتم هذه العملية بمساعدة انزيم كرياتين فسفوكاينيز (CPK) ، وأن النشاط العضلي السريع يقتضي الاعتماد على النظام الفوسفاتي كمصدر سائد للطاقة الأمر الذي يرفع مستوى نشاط إنزيم كرياتين فوسفوكاينيز (CPK) وكذلك يرجع هذا الارتفاع إلى التأثيرات الناتجة عن تدريبات السرعة التي تعتبر أحد المتطلبات الخاصة بالمسابقات القصيرة. (٢٤: ٤٣) (٣٠: ٧٧)

وتتفق الدراسة **الحالية** مع دراسة **ماجدة الطاهر** (٢٠٠٧) في النتائج مع البحث الحــالي بأن هناك ارتباط معنوي لدى متسابقي العدو وانزيم الفسفوكينيز حيث يزيد نسبة نشاط الانزيم بعد المجهود، وأن هناك فروق ذات دلالة معنوية لانزيم كرياتين فسفوكاينيز في فترة الراحــة قبل أداء المجهود البدني وبعد أداء المجهود مباشرة. (١١: ٥٧)

ويلعب انزيم كرياتين فسفوكاينيز (CPK) دوراً هاماً خلال النشاط الرياضــي، حيــث يعمل ارتفاع مستواه إلى زيادة متطلبات العضلات من الطاقة السريعة لفترات زمنية قصــيرة خلال الانشطة مرتفعة الشدة، حيث يذكر **فيرو وفيرو Viru &Viru** (٢٠٠٠) أن النشــاط العضلي السريع يقتضي الاعتماد على النظام الفوسفاتي كمصدر سائد للطاقة الأمر الذي يرفع مستوى نشاط (CPK) بالعضلات. (٢٧: ٧٧)

ويذكر **أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣)** أن الميوجلوبين هو مخزن الأكسجين بالعضلة، وهو عبارة عن اتحاد مابين الحديد والبروتين ويوجد في العضلات الهيكلية وعضلة القلب، وهو يشبه الهيموجلوبين نظراً لأنه أيضا يتحد مع الاكسجين، ويقوم الميوجلوبين بمهمة نقل الاكسجين إلى الميتوكوندريا بالعضلة، وتحتوي الالياف العضلية البطيئة على كميات أكثر من الميوجلوبين؛ ولذلك فهي أكثر سعة لإنتاج ATP بواسطة الأكسجين، ويزيد الميوجلوبين في عضلات الانسان تحت تأثير التدريب الرياضي. (١: ٣٨٠- ٣٨١)

وترى الباحثات بأن للغذاء دور مهم في عمليات الاستشفاء والتخلص من مخلفات التعب الناتج عن الجهد البدني واستعادة مكونات الطاقة المستهلكة، وهي تساعد الرياضي على الأداء، إذ أن جسم الرياضي لا يمكنه الاستمرار في أداء جهد بدني لفترة زمنية طويلة دون الحصول على التغذية المناسبة.

تتفق نتائج الدراسة **الحالية** مع نتائج دراسة كل من **دييغو فرنانديز واخرون Diego Fernández-Lázaro &etal (٢٠٢٠) (١٧)، شون مايسون واخرون ,.Shaun A.Mason et al (٢٠٢٠) (٢٣)، كوردوفا، أ وآخرون ,.Córdova, A. et al (٢٠١٩) (١٥)، دييغو مونوز واخرون ,.Diego Muñoz et al (٢٠١٨) (١٨)، ألفريدو، سي وآخرون ,.Alfredo, C et al (٢٠١٧) (١٤)، كرزيستوف سيجا وآخرون ,.Krzysztof Sieja et al (٢٠١٦) (٢١)** على أن تناول مكمل السيلينيوم يقلل من الأجهاد التأكسدي الناتج عن ارتفاع الأحمال التدريبية لدى الرياضيين

من هنا يتحقق صحة نتائج فرض الدراسة الحالية والذي ينص على: **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس البعدي والقبلي في الحد من الاجهاد التأكسدي لدى الرياضيين في وقت الراحة وبعد المجهود وفي الإستجابة (الفارق بين وقت الراحة وبعد المجهود)**

الاستنتاجات:

١- أدى تناول مكمل السيلينيوم (Se) إلى زيادة تركيز انزيم سوبر أوكسيد ديسموتيز (SOD) في القياس البعدي قبل وبعد المجهود عن القياس القبلي حيث بلغت نسبة التحسن ما بين (٥٣.٩٦% : ٥٩.٠٥%) على التوالي وبلغت نسبة التحسن في الفارق بين قبل وبعد المجهود (٣٤.٥٥%).

٢- ارتفاع نسبة تحسن تركيز إنزيم سوبر أوكسيد ديسموتيز (SOD) تحت تأثير تناول السيلينيوم.

٣- حجم تأثير السيلينيوم كان مرتفعاً في تركيز إنزيم سوبر أوكسيد ديسموتيز (SOD) قبل وبعد المجهود ومتوسطاً في الفارق بين قبل وبعد المجهود.

٤- أدى تناول مكمل السيلينيوم (Se) إلى انخفاض تركيز انزيم فسفوكرياتين الكينيز (CPK)، الميوجلوبين (Mb)، أنزيم لاكتات ديهيدوجنيز (LDH) في القياس البعدي قبل وبعد المجهود عن القياس القبلي حيث بلغت نسبة تحسن انزيم فسفوكرياتين الكينيز (CPK) (٩.٧٨% : ١٣.٢٨%)، وتراوحت نسبة تحسن الميوجلوبين (Mb) ما بين (٢٠.٩٩% : ١٩.٤٠%)، بينما تراوحت نسبة تحسن أنزيم لاكتات ديهيدوجنيز (LDH) (٧.٣٣% : ٧.٩٣%).

٥- ارتفاع نسبة تحسن تركيز انزيم فسفوكرياتين الكينيز (CPK)، لاكتات ديهيدوجنيز (LDH)، الميوجلوبين (Mb) تحت تأثير تناول السيلينيوم.

٦- حجم تأثير السيلينيوم كان مرتفعاً في انزيم فسفوكرياتين الكينيز (CPK)، لاكتات ديهيدوجنيز (LDH)، الميوجلوبين (Mb) قبل وبعد المجهود.

التوصيات:

١- تعميم نتائج البحث على الأندية الرياضية المختلفة بالوطن العربي للاستفادة منه.

٢- تناول مكمل السيلينيوم (Se) على رياضات أخرى لعينات رياضية مختلفة.

٣- أن تعمل وزارة والشباب والرياضة على توفير هذه المكملات الغذائية للأندية الرياضية بعد إجراء الفحوصات اللازمة للاعبين لما لها من دور في رفع مستوى المناعة.

((المراجـــــــــع))

أولاً: المراجع العربية:

١- **أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) :** فسيولوجيا التدريب والرياضة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة

٢- **أبو العلا احمد عبد الفتاح، عمر شكري عمر، طارق حسن المتولي (٢٠٠٥):** الأداء الرياضي الامن والشقوق الطليقة، ومضادات الاكسدة، الطبعة الاولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- **أحمد نصر الدين سيد (٢٠١٤):** مبادئ فسيولوجيا الرياضة، الطبعة الثانية، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.

٤- **أنور كامل السيد زايد (٢٠١٥) :** تأثير برنامج للتدريب الدائري المركب على كثافة معادن العظام وبعض الشوارد الحرة وعلاقته بالمستوى الرقمي لناشئ ١٠٠ م/عدو.

٥- **إيمان محمد عبد الناصر (٢٠١١):** السيلينيوم ودوره في الانسان والحيوان، مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الخامس والثلاثون يناير ٢٠١١ http://www.aun.edu.eg/arabic/society/pdf/ajoes_article2011_2.pdf

٦- **حارث عبدالاله الشكري (٢٠٢٠):** مضادات الاكسدة واهميتها في صحة الانسان وتأثيرها في التمارين الرياضية، مقاله علمية، قسم التربية البدنية وعلوم الرياضةhttps://www.researchgate.net/publication/344255953

٧- **عبد الرحمن زاهر (٢٠١١):** موسوعة فسيولوجيا الرياضة، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة

٨- **عبد الرحمن عبد الحميد زاهر (٢٠٠٩):** ميكانيكية تدريب وتدريس مسابقات اللعاب القوى (٥٠٠) تدريب للكفاءة الفسيولوجية والمهارية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٩- **عصام جمال أبو النجا (٢٠١٨):** الموسوعة العلمية في التغذية، الطبعة الأولى، مركز الكتاب الحديث، القاهرة

١٠- **علي فهمي البيك، عماد الدين عباس، محمد أحمد خليل (٢٠٠٩):** التمثيل الغذائي ونظم الطاقة اللاهوائية والهوائية، الطبعة الأولى، منشأة المعارف، القاهرة

١١- **ماجدة الطاهر أحمد شنبي (٢٠٠٧):** دراسة بعض المتغيرات الفسيوكيميائية المصاحبة للمحدد البيوميكانيكي عند نهاية مرحلة تزايد السرعة لدى لاعبي ١٠٠ متر عدو، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية بنات جامعة الاسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

12-Abdulkerim Kasim Baltaci, Rasim Mogulkoc, Mustafa Akil and Mursel Bicer (2016): Selenium: Its metabolism and relation to exercise, Pak. J. Pharm. Sci., Vol.29, No.5, September,pp.1719-1725 https://applications.emro.who.int/imemrf/Pak_J_Pharm_Sci/Pak_J_Pharm_Sci_2016_29_5_1719_1725.pdf

13- Akira Morikawa, Tsutomu Inamizu, Yanbai Han (2004): Effects of Exercise Training on Superoxide Dismutase Gene

Expression in Human Lymphocytes, International Journal of Sport and Health Science vol.2, 187-194**.**

14- Alfredo, C.; Diego, F.; Juan, M.; Calvo, S.; Jesús, C.G.A.(2017) : Effect of magnesium supplementation on muscular damage markers in basketball players during a full season. J. Magnes. Res., 30, 61–70.

15- Córdova, A.; Mielgo-Ayuso, J.; Fernandez-Lazaro, C.I.; Caballero-García, A.; Roche, E.; Fernández-Lázaro, D. (2019): Effect of iron supplementation on the modulation of iron metabolism, muscle damage biomarkers and cortisol in professional cyclists. Nutrients, 11, 500.

16- David Morales-Alamo , Jose A Calbet (2014) : Free radicals and sprint exercise in humans , Free Radical Research, January; 48(1): 30–42 https://www.researchgate.net/publication/251567958

17- Diego Fernández-Lázaro, Cesar I. Fernandez-Lazaro,Juan Mielgo-Ayuso,Lourdes Jiménez Navascués , Alfredo Córdova Martínez and Jesús Seco-Calvo(2020): The Role of Selenium Mineral Trace Element in Exercise: Antioxidant Defense System, Muscle Performance, Hormone Response, and Athletic Performance. A Systematic Review, Nutrients 2020, 12, 1790; doi:10.3390/nu12061790,www.mdpi.com/journal/nutrientsfile:///C:/Users/HP/Downloads/nutrients-12-01790.pdf

18- **Diego Muñoz, Marcos Maynar, Javier Alves Vas, Gema Barrientos Vicho, María Concepción Robles Gil, Fco. Javier Grijota Pérez, Llerena Francisco (2018):** Influence of an Acute Exercise Until Exhaustion on Serum

and Urinary Concentrations of Molybdenum, Selenium, and Zinc in Athletes, December, Biological Trace Element Research 186(2) https://www.researchgate.net/publication/324223642

19- **Gabriele Pizzino, Natasha Irrera, Mariapaola Cucinotta, Giovanni Pallio, Federica Mannino, Vincenzo Arcoraci, Francesco Squadrito, Domenica Altavilla, and Alessandra Bitto (2017):** Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health, Volume 2017 |Article

20- **Keane, Karen(2014) :** Impact of high intensity interval training (HIIT) and/or selenium (Se) supplementation on oxidative stress and antioxidant status in active females. Robert Gordon University, MRes thesis.

21- **Krzysztof Sieja, Joanna von Mach-Szczypińska, Natalia Kois, Paulina Ler, Klaudia Piechanowska, Michalina Stolarska (2016):** Influence of Selenium on Oxidative Stress in Athlete, Central European Journal of Sport Sciences and Medicine | Vol. 14, No. 2/2016: 87–92 https://pdfs.semanticscholar.org/d057/47666a14803c68ab501ae75451500493de60.pdf

22- **Matthew Soden (2017) :** The effects of antioxidant supplementation on exercise-induced oxidative stress in cyclists , School of Sport, Exercise & Rehabilitation Sciences College of Life and Environmental Sciences The University of Birmingham

23- **Shaun A.MasonAdam J.TrewinLewanParkerGlenn D.Wadley (2020):** Antioxidant supplements and endurance exercise:

Current evidence and mechanistic insights, Redox Biology Volume 35, August, 101471 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213231719315447

24- **Sherwood. Lauralee (2001):** Human Physiology from calls to system 4th ed brooks cole Publishing Co New York.

25- **Timothy J. Legg (2018):** Written by Megan Dix, RN, BSN — Updated on September 29, https://www.healthline.com/health/oxidative-stress

26- **Tomomi Ookawara , Shukoh Haga, Sung Ha, Shuji Oh-Ishi, Koji Toshinai, Takako Kizaki, Li Li Ji, Keiichiro Suzuki, Hideki Ohno (2003):** Effecte of Endurance training on Three Superoxide Dismutase Isoenzymes In Human Plasma, Free Radical Research, Volume 37, Number 7 , July PP 713 – 719 (7).

27- **Viru.A & Viru.M (2000) :** Nature of training effects in : exercise and sport science ,edited by Garrett, W.E Wiliams & Wilkins.P.

28- **V. Lobo, A. Patil, A. Phatak, and N. Chandra (2010)** :Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health , Pharmacogn Rev. Jul-Dec; 4(8): 118–126. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3249911/

29- **Wajdi Souissi, Mohamed Amine Bouzid, Mohamed Amine Farjallah, Lobna Ben Mahmoud, Mariem Boudaya, Florian A. Engel, Zouheir Sahnoun (2020) :** Effect of Different Running Exercise Modalities on Post-Exercise Oxidative Stress Markers in Trained Athletes, *Int. J. Environ. Res. Public Health* , *17*(10), 3729; https://doi.org/10.3390/ijerph17103729

30- William E. Garrett, Donald T.kirkenall (2000): Exercise and sport science, lippincott Williams & wilkins,Philadelphia ,USA.

ثالثاً: شبكة المعلومات

31-http://arabacademics.org/572--.html

32-https://www.arab48.com

33-http://un.uobasrah.edu.iq/lectures/8690.pdf