جامعة بعداد
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

# تأثير الجذور الحرة على الرياضين

## ورشة عمل

قاموا بها

م.م خلود جمعه قاسم

م.م نورس طالب عبد

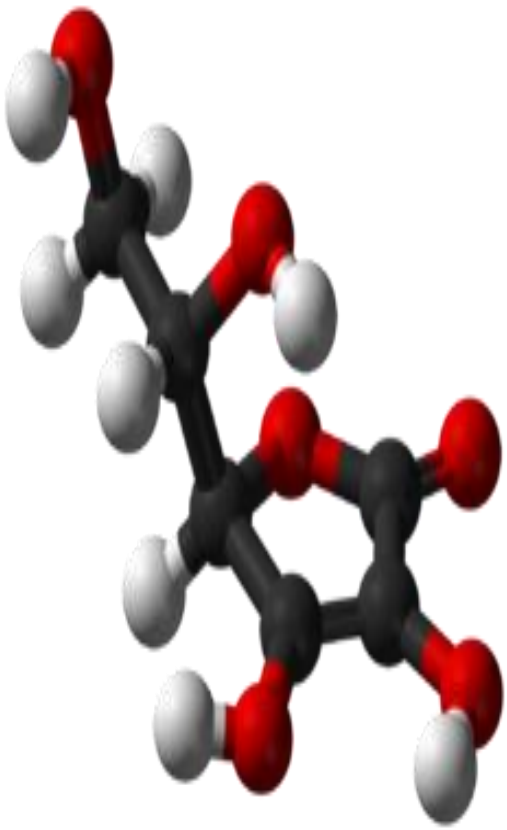
2025 م

1444 هـ

## المقدمة :

**لكي يقوم الفرد بالأداء البدني ومن اجل الحصول على طاقة اللازمة التي يتم الحصول عليها عن طريق عملية الاكسدة والتمثيل الغذائي الذي يحدث داخل الخلايا في المايتوكندريا حيث تتم عمليات الاكسدة بصورة مستمرة اثناء عمليات التمثيل الغذائي داخل الخلايا وبالرغم من اهمية الاوكسجين في القيام بعمليات الاكسدة والحصول على الطاقة وغيرها من الفوائد العديدة للجسم فان له ايضا بعض**

**الاثار الجانبية المدمرة وهي انتاج ذرات الاوكسجين الشاردة والتي تحدث دمار شديد لخلايا الجسم والتي اصبحت اهم القضايا العلمية التي تشغل العلماء في مجالات الطب والكيمياء الحيوية والرياضة.**



## ما هي مضادات الأكسدة :[1]

تعرف مضادات الأكسدة على ( أنها مواد تعمل على تحييد الجذور الحرة عن طريق التفاعل معها، والجذور الحرة هي مواد كيميائية ذات تفاعلات قوية قد تؤثر سلباً على الخلايا وتؤدي الى تلفها. ولطالما شجع على تناول مضادات الاكسدة كوسيلة للوقاية من السرطانات، وتم تطويرها على شكل مكملات غذائية، بالاضافة الى تشجيع تناولها من مصادرها الطبيعية كالخضراوات والفواكه. وعادة ما يتم وصفها لقدرتها على مكافحة السرطانات وبهذا نجد أن استهلاكها قد يكون منتشر بشكل كبير ما بين الاصحاء ومرضى السرطان لافتراض قدرتها على مكافحة السرطانات ومنع تطورها.

مضادات التأكسد (هو جزيء قادر على إبطاء أو منع تأكسد الجزيئات الشاردة ) الجذور الحرة ( في الجسم الحي ) والتأكسد هو ( تفاعل كيميائي يقوم بتحويل الإلكترونات من مادة معينة إلى عامل مؤكسد والذي قد يتلف بعض الخلايا ) .

### عمل مضادات الأكسدة :

عادةً ما يعزى حدوث الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب وأمراض الشيخوخة إلى حدوث خلل أو أخطاء فDNA تحدث هذه الأخطاء أو الخلل عندما تقوم الأيونات المعدنية مثل الحديد والنحاس بإنتاج مركبات أكسجينية تدمِّر خلايا الإنسان , وقد أظهرت الدراسات أن مضادات الأكسدة تعمل على معادلة هذا النشاط ويحدث هذا طبيعياً في الفواكه والخضراوات والشاي الأخضر والثوم والبصل الفعَّلين جدا لمنع تدمير DNA .

**وكذلك تعرف مضادات الاكسدة** : " مجموعة من العناصر والمركبات التي لها القدرة على منع أو ابطاء عملية الاكسدة بهدف حماية المركبات الاخرى من الاوكسجين , وتوجد مضادات الاكسدة في جسم الكائن الحي على صوره انزيمات co-enzymes او مركبات تحتوي على عنصر الكبريت المختزل مثل الجلوتاثيون Glutathione , وكما توجد مضادات الاكسدة بصوره طبيعية في الخضروات والفواكه والحبوب ومعظم الاعشاب الطبية "[1].

---

[1] اسعد عدنان عزيز الصافي : **فسيولوجيا الأنسان العامة وفسيولوجيا الرياضة** , ط2 , العراق , 2018, ص274.

## جذور ذرات الأوكسجين الشاردة:[1]

ذرات الاوكسجين الشاردة او الشوراد الحرة هي مركبات كيميائية ذات فعالية عالية لأنها تفقد احدى الكتروناتها وتبحث بشدة عن الالكترون وبذلك فأنها تحتوي على الكترونات غير مزدوجة في مدارها الخارجي وهذا يجعلها تتحرك لمحاولة استعادة الالكترون المفقود خلال الجسم من مركبات الجسم الاخرى وبذلك تسبب ذرات الاوكسجين الشاردة تلف الانسجة والخلايا عن طريق تكسير الحاجز الواقي الذي يحيط بالخلايا وذلك من خلال تفاعلها مع الدهون الفسفورية للأغشية الخلوية .مما يؤدي الى اصابة كل شيء بالضرر بدءا بالحامض النووي وحتى طبقة الكولاجين بالجلد لان الشوارد تندمج بخلايا الجسم وانسجته لكي تحصل على الالكترون المفقود وهي نشطة تنشا في الجسم بدرجة كبيرة . وتعد الشوارد الحرة مخلفات لتفاعل الاوكسجين مع جزيئات معينة وتأتي خطورة التلف الذي يسببه في انها تؤثر على مكونات الخلية الضرورية واهمها [ دي اوكسي ريبونيكيلك ] الموجود في نواة الخلية والميتوكوندريا ويوجد ايضا خارج النواة وهو يسيطر على تركيب جميع مكونات الخلية بشكل مباشر حيث انه يحدد طبيعة البروتينات والانزيمات لحظة تكوين الخلية وحتى ثباتها وتتلف جميع هذه العمليات الحيوية تحت تأثير جذور الاوكسجين الشاردة كما تؤثر ايضا على غشاء الخلية مما يتلف وظائفها او يسبب وفاتها.

---

1- https://www.webteb.com/article /20369_مضادات- الاكسدة- ودورها

[1] - سميعة خليل محمد ; كلية التربية الرياضية للبنات\ جامعة بغداد , 2009.

**وتعرف الشوارد الحرة** : جزيئات أو أجزاء من جزيئات خسرت أو اكتسبت الكترون مما يجعلها فردية الإلكترونات فتصبح نشطة عشوائيا وتميل لكسب الكترون لتستقر, ومن اجل ذلك تهاجم الأغشية الخلوية , البروتين الخلوي , الانسجة , المادة الوراثية ال DNA لتكسب الكترون ليعيد لها الاستقرار , ونتيجة ذلك يحدث تلف الخلايا أو الأنسجة التي خسرت الكترونها [2].

## الجذور الشاردة المفيدة والضارة :

ان الجذور الشاردة ليست دائما ضارة وخطرة بل البعض القليل منها له ضرورة لعدة وظائف هامة للأنشطة الخلوية وايضا لجهاز لمناعة الذي ينتجها لاستخدامها في عمليات التخلص من الفايروسات والبكتريا وتكمن الخطورة دائما عند زيادة تركيزها عن مستويات قدرة الجسم على التعامل معها لذا تعد المحافظة على التوازن بين نشاط ذرات الاوكسجين الشاردة ومضادات الاكسدة احدى وظائف الجسم الهامة لا يمكن التخلص منها لأنها احدى منتجات النشاط الايضي في الخلية نتيجة حرق الكلوكوز للحصول على طاقة وتعمل على محاربة الامراض وتساعد على حدوث النغمة العضلية وهي مهمة في انتاج الهرمونات والانزيمات الضرورية وتدل بعض المصادر ان نسبة الاوكسجين المستهلك داخل الجسم يتراوح بين ( 3–15) من الأوكسجين تتحول الى شوارد حرة اثناء عمليات انتاج الطاقة ويحدث ذلك داخل المايتوكندريا في العضلات نتيجة لإعادة سريان الدم . وان مضادات الاكسدة تسبب اضرار و ان زيادة ذرات الاوكسجين الشاردة في الجسم عن مستوى مضادات الاكسدة التي تقومها له تأثيرات سلبية على المستوى الأداء الرياضي منها :

1) سرعة التعب.

---

[2] درويش مصطفى الشافعي : **المصدر السابق نفسه**.

2) بطء الاستشفاء.

3) تزيد من فترة احساس الرياضي بالألم حيث يستمر بعد الجهد لعدة ايام .

4) ظهور اعراض التدريب الزائد .

## ماهي العوامل الاخرى التي تساعد على تكوين الشوارد الحرة في التدريب الرياضي : [1]

بالأضافة الى التدريبات الرياضية التي تساعد على تكوين الشوارد الحرة بدرجة أكبر منها في حالات الراحة نتيجة لأستهلاك الكبير للأوكسجين فأن هناك عوامل أخرى تساعد على تكوين الشوارد الحرة منها

1- التدريبات الرياضية في أماكن لاتتوفر فيها الشروط الصحية وخاصة في المناطق القريبة من المدن الصناعية كمصانع الكيمياويات ومبيدات الحشرات حيث يتلوث الهواء بأدخنة ومخلفات المصانع ومنها الزئبق والرصاص والكاديوم وكذلك عوادم السيارت فأن استنشاق الهواء الملوث يزيد من تولد شوارد الأوكسجين الحر وعلية يتطلب توفر الشروط الصحية لأماكن التدريب .

2- تزيد فاعلية الشوارد الحرة وعددها وتاثيراتها السلبية أذا كان الرياضي أصلا لدية نقص في مضادات الأكسدة في جسمة وهذا يسبب تلف كبير في الخلايا ويبقى الرياضي يتدرب ولا يتطور مستواة الرياضي وهو لايعرف لماذا لايتطور مستواة رغم ان أستمراريتة بالتدريب ، بل في كثير من الأحيان يصاب بحالة الأجهاد .

3- عند التدريب في المرتفعات ونتيجة لنقص الأوكسجين يحدث زيادة في اكسدة الدهون والبروتينات وهذة الحالة تقلل من نشاط وفاعلية الجهاز الانزيمي المضاد للأكسدة داخل الخلايا فيزيد من نشاط شوارد الأوكسجين الحر . وان سبب الغثيان والدوار الذي يصيب الرياضي في المرتفعات هو نقص مضادات الأكسدة لدية وزيادة شوارد الأوكسجين الحر وعلية يجب تناول مضادات الأكسدة في المرتفعات لتلافي الضرر الذي يحدث للرياضي.

---

[1] - فاضل كامل مذكور : **مدخل الى الفسلجة في التدريب الرياضي**،ط1،الجامعة المستنصرية،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع،2011.

## الجذور الحرة: [1]

ذرة او مجموعة من الذرات تحتوي على الكترون غير مزدوج على الاقل، وعندما يتحول الالكترون من مزدوج الى غير مزدوج فان خطره يزيد ويصبح غير مستقل، وعموماً فان هذه الجذور الحرة تنتج طبيعياً من خلال التفاعلات الحيوية داخل الجسم والذي يحاول ان ينظم تركيز هذه الجذور الحرة .

**وكذلك هي** عبارة عن فصائل تتكون من فقدان او اكتساب الكترون ناتجاً من تفاعلات تحدث في الجسم فيصبح بعد ذلك نشطاً ومتهيجاً، واذا هاجم الخلية فانه يفسدها ويغير من خواصها ويدمرها لانه يبحث عن جزء اخر لكن يحصل على الكترون المفقود مما يعقد خاصيته .

## اسباب زيادة الجذور الحرة:

اشارت الدراسات الطبية ان من الاسباب الاساسية التي تسبب الجذور الحر الاداء المجهد (الجهد البدني) والذي يعمل على احراق الغذاء داخل الجسم مما ينتج عنه عمليات توليد الطاقة التي تؤدي الى ذرات الاوكسجين الاحادية المعرفة بالجذور الحرة، اضافة الى العمليات الحيوية الطبيعية التي تحدث داخل جسم الانسان ، الا ان هناك بعض الحالات التي يزيد من خلالها إنتاج هذه الجذور ويزيد من خطرها وهي :

1. **المضافات الغذائية** : ان زيادة استهلاك المواد المضافة للاغذية سواء كانت هذه المواد تستخدم للتلوين او التثبيت او النكهة فانها تساهم بزيادة هذه الجذور الحرة.

2. **طرق اعداد الطعام** : ان رفع درجة الحرارة عند الاعداد وخاصة القلي له تاثير في زيادة انتاج هذه الجذور الحرة، لذلك ينصح بالحد من الاغذية المقلية والحرص على تناول الاغذية الطازجة.

---

[1] نديم المصري : **الرياضة والغذاء قبل الطبيب والدواء**: دمشق ، دار الفكر المعاصر، 2001 ، ص234.

3. **الرياضة** : ان زيادة استهلاك الاوكسجين خلال الرياضة العنيفة سوف يزيد من انتاج وتكوين الجذور الحرة، الا انه يجب الحرص على استهلاك كميات مناسبة من مضادات الاكسدة التي تلعب دوراً في الحد من اثار الجذور الناتجة من الرياضة العنيفة والعادية، لذلك ينصح لمن يقوم بالرياضة الحرص على تناول اغذية عالية بمضادات الاكسدة.

4. **المبيدات الحشرية** : ان لاستخدام المبيدات والاسمدة الكيميائية تاثيراً مباشراً في انتاج الجذور الحرة، لذلك لابد من الحرص على استهلاك الاغذية العضوية والتي لا تستخدم فيها المبيدات الحشرية والعديد من المواد الكيميائية.

5. **التلوث** : ان عيش الانسان في بيئة ملوثة بالعوادم ومصادر التلوث مثل السيارات والمصانع له دور كبير في زيادة الجذور الحرة في جسم الانسان مما يكون له الاثر الاكبر في حدوث المضاعفات والمشاكل الناتجة من تجمع وزيادة تركيز هذه الجذور الحرة.

6. **التدخين** : ان المدخنين انفسهم او من يعيش معهم يكونون اكثر عرضة لحدوث ارتفاع بالجذور الحرة في دمائهم.

## الإجهاد التأكسدي (الكرب التأكسدي):[1]

تتضمن الجذور الحرة المتولدة داخل الأنسجة أكثر من (100) نوع أشهرها مركبات الأوكسجين الفعالة (ROS) التي تؤدي إلى حصول الإجهاد التأكسدي . ولقد وصف الإجهاد التأكسدي بأنه حصول تغير في الميزان المتوازن الذي تشكل المؤكسدات أحدى كفتيه ومضاداتها كفته الأخرى لصالح المؤكسدات يعرف (الإجهاد التأكسدي) بأنه عدم التوازن بين المؤكسدات ومضادات الأكسدة مما يؤدي الى توقف عمل هذه المضادات أحيانا والى اضطراب في

[1]- صفاء ارزوقي المرعب :مقدمة في الكيمياء الحياتية: بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1989، ص184

إنتاجها وذلك يعود إلى وجود"ROS" بكميات عالية . وهي ذرات o2 الفعال يعطوها قبل التدريب لتفادي عملية التليف في العضلة .

أمّا مضادات الأكسدة فهي المادة التي إذا وجدت بتركيز منخفض مقارنة بتركيز المادة المؤكسدة فإنها تعمل على منع أو تثبيط عملية الأكسدة لتلك المادة . الجذور الحرة ليست مضّرة دائما ، فهي تسلك بعض الأحيان سلوك مواد مفيدة في جسم الإنسان . فبعض الأبحاث وضحت أنّ الجذور الحرة جزيئات ضرورية جدا في عملية الإنضاج للتراكيب الخلوية،فضلاً عن ذلك فإنّ كريات الدم البيضاء تعمل على تحطيم الجسيمات المرضية من خلال تحرير بعض الجذور الحرة جزءاً من ميكانيكية دفاع الجسم ضد الأمراض . هكذا يمكن القول بان حذف الجذور الحرة أحياناً ليس غير ضروري فحسب بل هو مضر أيضا.

## أهمية مضادات الاكسدة [1]

ان كل خلية من خلايا الجسم الانسان الذي يتكون من تريليون خلية تعاني من حوالي 10.00 هجمة من الجذور الحرة في اليوم الواحد . وهذا الهجوم يتركز في الغالب على المادة الوراثية ومن احدى نتائج هذا الهجوم هو زيادة معدل التطفر . ويتراوح معدل تكرار التطفر الخلوي لدى الاشخاص المتقدمين في السن بحوالي 9 اضعاف مقارنة بالأطفال وهذه الطفرات تزيد من خطورة حدوث السرطان بالإضافة الى ذلك فان الاغشية الخلوية والبروتينات والدهون تتعرض ايضا للهجوم بواسطة الجذور الحرة وعلى مدى سبعين سنة من عمر الانسان , فان الجسم يولد ما يعادل حوالي سبعة عشر طنا [ 17.000 ] كيلو جرام من الجذور الحرة . ولذلك فان :

---

1- أبو العلا احمد عبد الفتاح **: الأداء الامن والشقوق الطليقة ومضادات الأكسدة** , القاهرة دار الفكر العربي , 2005 .

## أهمية مضادات الأكسدة بمايلي:

1- قدرتها على تحصين الجسم ضد غزو الجراثيم تحمي والقضاء عليها .

2- السيطرة على عمليات الاكسدة الذاتية للدهون .

3- تقي الجسم من امراض العصر الشائعة .

4- تحمي ال DNA من الضرر وتثبيط عمل الجذور الحرة .

5- الحد من الشيخوخة المبكرة .

## أنواع مضادات الأكسدة: [1(2)]

مضادات الاكسدة نظام دفاعي ضد الاكسدة التي تسببها ذرات الاوكسجين الشاردة لحماية الخلايا من اضرار سيادة هذه الذرات وتتكون مضادات الاكسدة من بعض الانزيمات التي يصنعها الجسم بالإضافة الى بعض العناصر الغذائية التي يتناولها الانسان ضمن وجبته اليومية وتعمل مضادات الاكسدة جميعها معا او بشكل منفرد ضد هذه الشوارد الحرة كما تعمل مضادات الاكسدة في عدة جهات

- ✓ تقلل الطاقة من الاوكسجين النشط .
- ✓ توقف الشوارد الحرة من الاكسدة .
- ✓ سلسلة أحداث متأكسدة للحد من ضرر الشقوق الحرة .

**وهي تشمل ما يلي**

### 1- مضادات الاكسدة الانزيمية

تعتبر الانزيمات المضادة للأكسدة خط دفاعي اول للجسم ضد الشوارد الحرة والتي تتمثل بالأنزيمات المضادة للأكسدة الاتية

- الجلوتاثيون

[2]- درويش مصطفى الشافعي ; **مضادات الاكسدة** , دار الخطيب للطباعة , عمان – الاردن , 2012

– الكالتيز

– السوبر اوكسيد ديسموتيز

وتعد احد الانظمة الخلوية المضادة للأكسدة وتعمل على كنس بقايا الاوكسجين الاحادي وتوجد بصورة مؤكسدة او مختزلة حيث تلعب هذه الانزيمات دورا فعالا في وقاية الجسم من التأثير المدمر لجذور الاكسدة الشاردة وينتج الجسم بعض انزيمات مضادات الاكسدة منها – السوبر اوكسيد ديمسوتيز والجلوتاثيون والكالتيز ومعادن التي تكون هذه الانزيمات مثل المنغنيز والزنك والنحاس لأنزيم السوبر اوكسيد ديمسوتيز [ حيث يعتمد هذا الانزيم في تركيبه على النحاس والزنك والمنغنيز ويوجد في النباتات والحيوانات وبتركيز عالي يوجد في المخ والكبد والقلب والكلى ]. السيلنيوم للجلوتاثيون .

وتكفل الانزيمات المختلفة بفضل نشاطها المحفز سرعة حدوث عدد هائل من التفاعلات الكيميائية في الجسم او خارجه لذا تعتبر الإنزيمات المحركات الحقيقية لجميع العمليات حيوية .

## 2– مضادات الاكسدة الغذائية

اضافة للأنزيمات هناك عناصر اخرى تعمل كمضادات للأكسدة مثل الفيتامينات والمعادن وتشمل

الفيتامينات مثل c حمض الاسكوربيك وفيتامين E وهالتكوفيرول وفيتامين A بيتاكاروتين والمغنسيوم . وفيتامين B1, B6 , Q10 والمغنيسيوم والمكملات الغذائية واسعة الانتشار ومتنوعة لمضادات الاكسدة من فيتامينات ومعادن والعشب وهي الطريقة الافضل لإمداد الجسم بالحماية اللازمة ضد ضرر الشوارد الحر .

**الاغذية التي تحتوي على مضادات الاكسدة ** هي التوت بأنواعه والفاصوليا بألوانها وكذلك التفاح دون نزع القشر , والافوكادو , والتمر , والاناناس , البرتقال , الطماطم ,والفلفل الحار والبارد, والشاي الاخضر والاحمر , والقهوة , والقرفة .والزنجبيل , واللوز , والشوفان ,والملوخية , والعنب , والملفوف الاحمر , والبقدونس , والجوز , والكيوي , الرمان , والارض الشوكي والجرجير . وكل هذه الاغذية تحتوي على مضادات الاكسدة .

## فوائد مضادات الأكسدة : [1]

ان مضادات الاكسدة تتصف بقدرتها وقابليتها على ان تتأكسد ولذلك تساهم في ايقاف سلسلة التفاعلات الناتجة من الجذور الحرة وبالتالي تساهم في الحد من تدهور الخلايا وضعفها في جسم الكائن الحي . لذلك ان مضادات الاكسدة فوائد عديدة للحد من انتشار وزيادة استمرار بعض الامراض مثل :-

1. **حماية الجهاز العصبي :**

ان لمضادات الاكسدة المتواجدة في الاطعمة الصحية او عن طريق تناول بعض مصادرها المصنعة تأثيراً كبيراً في حماية وتقوية جهاز المناعة عند الانسان وبالتالي يستطيع هذا الجهاز في الدماغ العمل ضد الامراض المختلفة سواء كانت الناتجة بسبب بكتيري او فيروسي .

2. **المحافظة على الجلد :**

ان لمضادات الاكسدة دوراً كبيراً في حماية خلايا الجلد من التقدم في العمر والهرم مما يساهم اضفاء مرونة عالية للجلد يحد من التجاعيد وذبوله الجلد .

---

[1] عابد عبد القادر وغازي سفاريني : **أساسيات علم البيئة** ، ط2، دار وائل للطباعة والنشر، عمان ، 2004 ، ص264 .

**3. سلامة الأوعية الدموية :**

ان لمضادات الاكسدة دوراً كبيراً في الحد من ترسب الدهون ومواد الدم مثل الصفائح الدموية على الشريان وهذا العمل لمضادات الاكسدة سوف يساهم في زيادة ومرونة ومطاطية الشرايين والاوعية الدموية وبالتالي يحد من امراض القلب وجلطات الدماغ .

**4. السرطان :**

رغم ان مضادات الاكسدة لا تعالج السرطان الا ان العديد من الابحاث العلمية التي تمت دراستها حول فوائد مضادات الأكسدة وضحت انها تساهم في الحد من حدوث أي خلل في الخلايا مما تساهم في الوقاية من السرطان ونمو الخلايا .

**5. حماية خلايا الفم :**

ان لمضادات الاكسدة وخاصة فيتامين **(ج)** دورا كبيرا في حماية خلايا الفم وتكوين الانسجة الحيوية الا ان فائدة هذا الفيتامين يزيد من سلامة خلايا المخ من فقدان الذاكرة كما انه يقلل من تأثير الضغوط النفسية ويساهم في التئام الجروح وشفائها .

## ***الفيتامينات المضادة للاكسدة:***

الفيتامينات المضادة للأكسدة تفيد كبار السن وغير الرياضين والذين يمرون بتدريب خاص لان مقادير الفيتامينات اليومية لا تكفي حالة التدريب المرتفع الشدة لذا يجب اخذها عن طريق العقاقير والفواكه والخضروات وتنوع الاطعمة المتناولة المتوازنة والغنية بفيتامين E,C والبيتا كاروتين والاملاح المعدنية مثل السيلنيوم والنحاس والزنك والمغنيسيوم .

**فيتامين C ASCORBIC ACIDE**

يوجد في البرتقال والاوراق الخضراء السبانخ والبطاطا والمشمش وكبد الحيوان وبكميات قليلة في بلازما الدم وانسجة الجسم المختلفة في كريات الدم البيضاء والغدة فوق الكليتين بنسبة بسيطة وهو لا يخزن داخل الجسم ويسرع من التئام الجروح ومقاومة الجسم ضد الامراض ويسهل

الامتصاص وسرعة الذوبان في الماء , يخفض من فترة اللازمة للاستشفاء نتيجة ارتفاع عوامل الاكسدة حيث يعمل كمضاد للأكسدة لبعض الفيتامينات A,E,B وتناول كميات كبيرة منه يقلل من نشاط الانزيمات المضادة للأكسدة مما يدل على وظيفته الوقائية من الشوارد الحرة .

## فيتامين E TOCOPHEROLS

يذوب في الدهون يوجد في جنين القمح , واللبن البيض , الاوراق الخضراء , اللحوم , ويعد من اهم المصادر مضادات الاكسدة الغذائية اذ يحمي الجسم من امراض السرطان والجهاز الدوري التنفسي وهوهام لحيوية الجسم ونشاط الاوعية الدموية والجلد ويقوي الذاكرة يخزن بتركيز عالي في الكبد والعضلات والقلب نقصه لمدة طويلة يسبب ضعف العضلات وضمورها .

وتناوله يساهم في خفض نسبة الضمور العضلي حيث له القدرة في الحد من توالد الشوارد الحرة ذات التأثير المدمر على الانسجة العضلية يوصى بتناوله عند اداء التمرينات التأهيلية .

## التدريب الرياضي ومضادات الاكسدة:[1]

على المدرب الرياضي ان يتفهم جيدا ان اداء الحمل البدني من خلال جرعة التدريب يؤدي الى كثير من العمليات الحيوية داخل الجسم وعلى مستوى الخلية , وبناء على ذلك فان التدريب ليس مجرد تدريب للعضلات او الجهاز العصبي او لأجهزة الجسم الحيوية , وانما يمتد تأثير ذلك الى تدريب العمليات الكيميائية ومن بينها مضادات الاكسدة لتقوم بدورها في المقاومة التلف الذي قد يتعرض له الجسم وخلايا ه نتيجة زيادة الشقوق الطليقة . واظهرت الدراسات العديدة كفاءة التمرين المنتظم على زيادة الدفاعات لمضادات الاكسدة واكد ان تناول مضادات الاكسدة خلال الغذاء او

[1] محمد حسن علاوي ; **علم التدريب الرياضي** ,ط2 ,الاسكندرية , ,دار المعارف , 1992

من خلال المستحضرات قبل التدريب الرياضي فقد لوحظ انخفاض في مستوى بير وكسيدات الدهون في الدم كنتيجة لزيادة وقت التدريب بسبب زيادة عمليات التكيف . واظهرت دراسات على النفيض من ذلك فان مستويات اكاسيد الدهون تبقى ثابتة على مدار 30 يوما من التدريب ,واظهرت دراسات اخرى زيادة في نشاط انزيم الكاتاليز وانزيم اختزال الجلوتاثيون بعد التدريب الهوائي لمدة 10 اسابيع , وكذلك لوحظ زيادة محتوى الدم من صورة الجلوتاثيون المختزنة .وعلى الرغم من ذلك كثيرا من الدراسات اكدت ان التدريب الرياضي يحسن من قدرة مانعات التأكسد الاان تلك النتائج لا تعتبر واضحة حتى الان . مما سبق يتضح ان .

عمليات التكيف الفسيولوجي قد تتطلب فترات طويلة بعد التدريب قد تصل الى 30يوما وهذا يشير الى احتياج الجسم لفترات زمنية مختلفة حتى يتحسن مستوى الاداء .

## دور مضادات الاكسدة في النشاط الرياضي[1]

اوضحت الدراسات ان الاداء البدني يزيد من انتاج الشقوق الطليقة الاوكسجينية , والتي تؤدي الى تلف الخلايا , ومن ثم لوحظ ان الاداء البدني يؤدي الى زيادة مستوى الدم من ثنائي الدهيدالمالون , وكذلك الى زيادة محتوى هواء الزفير من البنتان ويمثل كل منهما دلائل غير مباشرة للأكسدة الفوقية للدهون وان كانت هذه النتائج تختلف باختلاف الاشخاص وهو ما قد يعكس ضعف تخصصية هذه الدلائل . واظهرت بعض التخصصات الرياضية ان لإمداد بفتامين c وE او مضادات

[1] سلمى علوي نصار وزكي محمد درويش : **بيولوجيا الرياضة والتدريب** , دار المعارف , الاسكندرية , 1982 م .

الاكسدة الاخرى بصفة فردية او كخليط منها تؤدي الى انخفاض دلائل ضغط ا للأكسدة الناتج عن الاداء البدني ولكنها لا تؤثر على الاداء المهارى , وكذلك فان التدريب البدني المستمر يؤدي اضمحلال توتر الاكسدة الناتج عن التدريب البدني الى درجة ان الرياضيين يظهرون اكسدة فوقية للدهون وجرعة التدريب معينة , وكذلك مستوى اكفا من الاليات المضادة للأكسدة بالمقارنة بالأفراد غير الرياضين .

# المصادر :


1- سلمى علوي نصار وزكي محمد درويش ; **بيولوجيا الرياضة والتدريب** , دار المعارف , الاسكندرية , 1982 م .

2- ابو العلا احمد عبد الفتاح ; **الاداء الامن والشقوق الطليقة ومضادات الاكسدة** , القاهرة دار الفكر العربي , 2005 .

3- محمد حسن علاوي **; علم التدريب الرياضي** ,ط2 ,الاسكندرية , ,دار المعارف , 1992 .

4- ابو العلا احمد عبد الفتاح ; **الاستشفاء في المجال الرياضي** , ط2 , القاهرة دار الفكر الغربي ,1999 م .

5- سميعة خليل محمد ; كلية التربية الرياضية للبنات\ جامعة بغداد , 2009 .

***6-*** درويش مصطفى الشافعي ; **مضادات الاكسدة** , دار الخطيب للطباعة , عمان – الاردن , 2012 .