جامعة القادسية
كلية التربية
قسم الكيمياء

مضـــادات الأكـــســـدة

بحث مقدم إلى مجلس كلية التربية في جامعة القادسية قسم الكيمياء وهو جزء من متطلبات نيل شهادةالبكالوريوس علوم الكيمياء تقدمت به الطالبة

فاطمة علي عبد الواحد

بأشراف

أ. م.د سامي كاظم حسن

1439هـ 2018م

المقدمة :

ان الشمس تشرق على الارض فيتأثر بأشعتها فوق البنفسجية الانسان والحيوان والنبات ويكون التأثير مفيداً في بادئ الامر " لمدة نصف ساعه " عندما تكون الاشعة لطيفة وغير محرقة ومؤذيه . بعد ذلك يبدأ التأثير ينعكس سلبياً بأن ينتج الجسم الجزيئات الحرة (الجذور) التي تذهب مناعة الجسم وتؤدي الى نشوء السرطانات وعندما نذهب الى اطباء التغذية او الى مراكز شراء الاغذيه الصحية نجد من ينصحك بأخذ هذا المنتج او تناول هذا النوع من العصائر والمشروبات وذلك لانها تحتوي على مضادات الاكسدة وكذلك عندما تقرأ موضوع عن فوائد الشاي الاخضر او تتحدث مع صديق عن فوائده يقال لك ان الشاي مليئ بمضادات الاكسدة ؟ وهنا نتسائل في نفسك ما معنى مضادات الاكسدة والجذور؟ ولكن قبل ذلك سوف اضرب لكم المثل التقريبي التالي الذي يوضح ببساطه جداً عملية الاكسدة ومضادات الاكسدة وتأثير كل منهما :

عندما تقّشر التفاحة وتتركها في الغرفة لبعض من الوقت نجد ان التفاحة تتحول الى اللون البني بفعل الاوكسجين الموجود في الهواء وهذا ما يعرف بالاكسده ، لذلك عند تقشير التفاحة والرغبة في عدم تحولها الى اللون البني نقوم بعصر قليل من عصير الحمضيات عليها فلا يتغير لون التفاحة المقشره فعملية عصر الحمضيات على التفاحه يمنع اكسدة التفاحه لاحتوائها على مضادات للأكسده لذلك نجد ان مضادات الاكسده تستخدم على نطاق واسع في قطاع صناعة الاغذيه المحفوظة حتى لا تفسد فكذلك جسم الانسان يتعرض للأكسده او بالاصح تتعرض خلايا الجسم للأكسده والتي يطلق عليها (oxidation) عن طريق جزيئات مرتكزه على الاوكسجين وغير مستقره ومدمره (الجذور) وهي تهاجم الخلايا بتقسيم جزيئات الخليه وتدميرها كما تدمر الاحماض الدهنيه الموجوده في الخليه مما يجعل اجسامنا عرضه للعديد من الالتهابات والفيروسات والسرطانات اما مضادات الاكسده التي يطلق عليها (Antioxidants) فأنها تقوم بمساعدة غشاء الخليه على المحافظة على البروتين الموجود فيها كما انها تعتبر خط الدفاع الاساس للخلية عن طريق تلك المضادات يسمح بدخول الغذاء الى الخليه وارسال المخلفات الى الخارج مع منع دخول السموم والفيروسات اليها .

الهدف من الدراسة

التعرف على معنى مضادات الاكسده والجذور وكذالك التعرف على اهمية مضادت الاكسده كماسنتعرف على عملية الاكسده وماهو دور مضادات الاكسده في ذلك .

الفصل الاول

تعريف الاكسده :

بداية الاكسده هي انتقال الكترونات من ماده ما الى العامل المؤكسد حيث ان العامل المؤكسدهو المادة القادره على ان تختزل (تستقبل الكترونات) وتؤكسد غيرها (أي تفقد غيرها الكترونات)

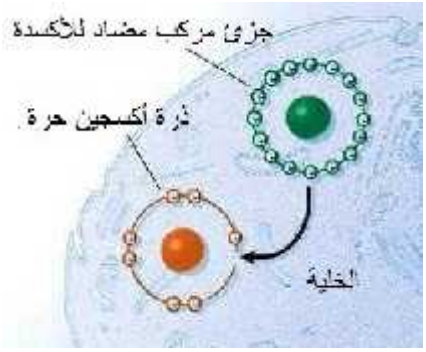
تعتبر الاكسده احد التفاعلات الاساسية والمهمة في جسم الانسان ، فمثلاً يقوم الجسم بأكسدة الغذاء للحصول على الطاقه فنحتاج الاوكسجين لذلك ولكن نواتج تلك الاكسده هي ما لا تحمد عقباها (الجذور الحره (free radical) فتقوم بتقسيم جزيئات الخلية وتدميرها من خلال سلسلة التفاعلات ، كما تدمر الاحماض الدهنية الموجوده في الخلية مما يجعل اجسامنا عرضه للعديد من الالتهابات والفيروسات والسرطانات لذا يمكن القول ان اكسدة خلايا الانسان هو الخلل الذي يحدث لخلايا الجسم نتيجة لارتباط الجذور الحره بها (الناتجة عن الاكسده) فتقوم هي بأكسدة الخلايا وتدميرها .

العوامل المساعدة على الاكسده :

هناك الكثير من العوامل الخارجية والتي تساعد على اكسدة خلايا اجسامنا ، ، فعلى سبيل المثال التعرض الى الاشعاع تناول الغذاء المحتوى على هرمونات صناعية، التدخين ، استنشاق هواء ملوث ، ، التعرض للمبيدات الحشرية ، بعض الادوية التي نأخذها لعلاج بعض الامراض ، تناول اغذية محتويه على مواد حافظة ، او اغذية تحتوي على دهون مشبعة هذه موجوده بكثره في الوجبات السريعه .

تعريف مضاد الاكسدة :

مضادات الاكسده هي مجموعه من المركبات التي تعمل على تدمير ذرات الاوكسجين الاحادية وتعرف بما يسمى الجذور الحرة (free radicals)



أو :

هي جزيئات لها القابلية على تقليل اومنع الاكسدة من خلال تثبيط او منع السلسلة التفاعلية التأكسدية الموجوده في الخليه وتخليصها من اجهاد الاكسدة وذلك من خلال :

1- عملها كمادة مخلبية للجذور الحرة المؤدية الى تحويلها الى مادة خاملة .

2- من خلال عمل تثبيط عمل انزيمات الاكسده

3- من خلال اكسده نفسها أي انها تقوم بمنح الالكترون

او هي عباره عن:

المادة التي اذا وجدت في مادة قابلة للأكسدة Oxidizable Substate بتركيز صغير نسبياً تمنع بدرجه ملحوظه التفاعل مع الاوكسجين وتعمل هذه المواد على منع او تأخير فترة التغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة تفاعل الاوكسجين مع الزيوت والدهون وكذلك الفيتامينات الذائبة في الدهون والتي تؤدي الى التزنخ والذي يفسد الغذاء ويجعله مضراً بصحة الانسان كما ان مضادات الاكسدة تمنع اكسدة الفاكهة المجمده .

او هي الانزيمات ، الاحماض الامينية ، المعادن ، الفيتامينات التي تحمي اجسادنا من الجزيئات الحره وتوقف التأثير المضرّ للجزيئات الحرة .

او هي ظلم دفاعي ضد ضغط الاوكسجين التي تسببه ذرات الاوكسجين الحرة لحماية خلايا الجسم من اضرارها . وتتكون مضادات الاكسده من بعض الانزيمات التي يصنعها الجسم وبعض وبعض العناصر الغذائية التي يتناولها الانسان ضمن طعامه اليومي وتعمل عناصر مضادات الاكسده جميعها معاً او كل منها على افراد ضد ذرات الاوكسجين الحرة . تقوم مضادات الاكسدة بأضافة كم هائل من الالكترونات الى الاوعيه الدمويه مما يحقق التوازن لذرات الاوكسجين الحرة أي يعيد الخليه المسلوب منها الالكترون الى توازنها الطبيعي وطبيعتها وتصبح مره اخرى قادره على ادائها الوظيفي .

ومضادات الاكسدة تزيل الثقوق الاوكسجينية (ذرات الاوكسجين الحرة) والنتروجين الطليقه بعد تكوينها ومقاومتها وتحويلها الى صوره اخرى فاقده للمقدره على التأكسد او تمنع تكوينها بحسب الاوامر الانتقالية المحفزه لتفاعلات انتاج هذه الثقوق ومضادات الاكسدة فأنها خطر الدفاع الاول والاساسي للخليه وهي تعمل بطريق انها تتعرض لهجمات الثقوق الحره بدلاً من مهاجمة خلايا جسم الانسان بطريقتين :

1- وقائية .

2- كسر السلسلة .

على مضادات الاكسده :

عادة ما يعزى حدوث الامر مثل السرطان وامراض القلب وامراض الشيخوخه الى حدوث ذلك واخطاء في DNA تحدث هذه الاخطاء او الخلل عندما تقوم الايونات المعدنية مثل الحديد والنحاس بأنتاج مركبات اوكسجينيه تدمر خلايا الانسان وقد اظهرت الدراسات ان مضادات الاكسده تعمل على معادلة هذا النشاط ويحدث هذا طبيعياً في الفواكه والخضروات والشاي الاخضر والثوم والبصل لمنع تدميرDNA كما اظهرت احد الدراسات انه حتى في في التركيزات القليله من مضادات الاكسده الموجوده في الاغذيه ترتبط مع الحديد والنحاس وتمنع الخلل وهذا يفسر كيف يمكن لمضادات الاكسده ان تساعد في معالجة وتجنب حدوث الامراض المزمنة وتتكون مضادات الاكسده من بعض الانزيمات التي يصنعها الجسم بالاضافة الى بعض العناصر الغذائية التي يتناولها الانسان ضمن وجبته اليومية وتعمل عناصر مضادات الاكسده جميعها معاً او بشكل منفرد ضد هذه الجذور الحره كما تعمل مضادات الاكسده في عدة جهات فقد تقل الطاقه من الاوكسجين النشط او توقف الجذور الحره من الاكسده . ان استهلاك كميات كبيره من الاوكسجين يؤدي الى انتاج الجذور الحره .

لسبب الحاجه الى مضادات الاكسده واهميتها :

ارتبطت العديد من المشاكل الصحية بزيادة تركيزالجذور الحره والتي تسبب حدوث بعض التدهورات التي تحدث في الخلايا والتي من اكثر المشاكل الناتجة منها هو حدوث الكبر والتقدم في السن (الهرم) وكذلك بعض الامراض الخطيرة مثل امراض القلب والسرطان .

اهمية مضادات الاكسدة :

كلما زادت الجذورالحرة فان قدرتها على اختراق غشاء الخلية ونفاذها للداخل يكون اكبر وهنا يكون الضرر التي تلاحقة هذه الجذوراكبر وتصل الى الميتوكوندريا والكروموسومات اهم مكونات الخلية وتدمرها. وبالرغم من ان الخلية لديها حماية ذاتية وخط دفاعي لإفرازها مضادات الاكسدة الذاتية ولكن زيادة الجذور تضعف تلك القدرة من مضادات الاكسدة الذاتية والانزيمات التي تفرزها الخلايا وهنا تبرز اهمية مضادات الاكسدة كما ان زيادة استنشاق الملوثات تسبب اضرار صحية عده وخاصة على جهاز التنفسي وبذلك تقلل من الاوكسجين الواصل للجسم من الجو بالاضافة الى تقليل السعه الحيوية واقصى استجلب تنفسي للفرد كما ان ضغط الدم التمثيل الغذائي يسبب العديد من من التغيرات الكيميائية مما ينتج زياده في انتاج الجذورالحره الا ان الجسم يعمل على مواجهة الجذور النشطه والتقليل من آثارها وحماية الخلايا برط هذه الذرات الغير متوازنه كهربائياً عن طريق ما يعرف بمضادات الاكسده والتي تقوم بالتهام ذرات الاوكسجين الحره والتي تعمل على حماية الانسجه مع وقف نشط الامراض ومقاوتها .

الجذور الحره : Free Radicals

الجذور الحره عباره عن ذره او مجموعه من الذرات تحتوي على الكترون غير مزدوج على الاقل وعندما يتحول الالكترون من مزدوج الى غير مزدوج فأن خطاره يزيد ويصبح غير مستقل وعموماً فأن هذه الجذور الحره تنتج طبيعياً من خلال التفاعلات الحيوية داخل الجسم والذي يحاول ان ينظم تركيز هذه الجذور الحره لذلك فأن تواجد هذه الجذور الحره في الدم بتركيز منخفض يصبح امراً طبيعياً بل وضرورياً لعدة وضائف هامه للأنشطه الخلوية وايضاً لجهاز المناعه الذي ينتجها لاستخدامها في عمليات التخلص من الفيروسات والبكتريا ولكن المشكله تكمن عندما يزيد تركيز هذه الجذورالحره .

الجذور الحره المفيده والضاره :

ان الجذور الحره ليست دائماً ضاره وخطاره بل البعض القليل منها له ضرورة لعدة وظائف هامه للأنشطة الخلوية وايضاً لجهاز المناعه الذي ينتجها لاستخدامها في عمليات التخلص من الفيروسات والبكتريا وتكمن الخطوره دائماً عند زيادة تركيزها عن مستويات قدرة الجسم على التعامل معها لذا تعد المحافظة على التوازن بين نشاط ذرات الاوكسجين الحره ومضادات الاكسده احدى الوظائف الجسم الهامه ، ولا يمكن التخلص منها لانها احدى منتجات النشاط الايضي في الخليه نتيجة حرق الكلوكوز للحصول على الطاقه وتعمل على محاربة الامراض وتساعد على حدوث النغمه العضليه وهي مهمه في انتاج الهرمونات والانزيمات الضرورية . وتدل بعض المصادر ان هنالك نسبه من الاوكسجين المستهلك داخل الجسم تتراوح بين 3 – 15% من الاوكسجين تتحول الى جذور حره اثناء عمليات انتاج الطاقه ويحدث ذلك داخل الميتوكوندريا في العضلات نتيجة لاعادة سريان الدم .

مصادر الجزيئات أو الجذور الحره:

- الأوكسجين : بالرغم من ان الاوكسجين اساس للحياة لكه المصدر لهذه المركبات المدمره (الجذور الحره).
- البيئة : والتي تتمثل اسبابها فيما يأتي :

الاسباب البيئية للجذور الحره :

- اشعة التاين الصادرة من الصناعه .

- التعرض لاشعة الشمس والاشعه الكونيه
- لاشعة X الطبية.
- الاوزون . عوادم السيارات . المعادن الثقيله (الزئبق والكاديوم والرصاص) والكيمياويات الاخرى.
- التدخين (المدخن السلبي والايجابي)
- تعاطي المشروبات الكحولية .
- الدهون غير المشبعه والكيمياويات التي تلوث الهواء والماء والغذاء ومبيدات الحشرات .
- مراحل تصنيع الغذاء وفقدان القيمه الغذائية والقلي والدخان .

كيفية تكوين ذرات الاوكسجين الحره بالجسم :

تتكون ذرات الاوكسجين الحره في جميع الانسجة الحيه التي تتعرض الى القص اللاحظي في تدفق تيار الدم الوارد اليها ثم عودته الى المستوى الطبيعي مره اخرى وتفاعل هذه الذرات الحره مع الدهون الفسفورية لأغشية الخلوية مكونة البيروكسيدات Hydrogen Peroxide فيها وينتهي الامر بتدمير الخلايا وما يترتب عليها من بعض المضاعفات مثل الاصابه بامراض القلب والاوعيه الدموية والسكري والمياه الزرقاء والسرطان وفي المجال الرياضي فأن ذرات الاوكسجين الحره تلعب دوراً مهماً كمسببات لتمزق العضلات والبتهاب الانسجه وخاصة اثناء المجهود البدني المرتفع الشده . حيث يزداد سريان الدم خلال العضلات العاملة بشده مما يؤدي الى زيادة اكسدة الدهون الفسفورية والاغشية الخلوية .

ضغط الاكسدة والجهد البدني :

ضغط الاكسده هي عملية اختلال التوازن بين انتاج الجذور الحره ومضادات الاكسدة بالجسم ، ويتعرض الانسان الى ضغوط مختلفة :

كيمائيه : نتيجة لستخدام المبيدات التي تلوث الهواء ومخلفات المصانع.

انفعالية : بسبب الضغط البدني حيث يعد التدريب البدني نوع من انواع الضغوط التي يتعرض لها الجسم اذا كان اعلى من امكانيات الجسم . فهذا يتلف خلايا الجسم و يسبب له الكثير من المشاكل الصحية .

وهذه الضغوط البدنية تسبب ضغط الاكسدة (عندما تزيد ذرات الاكسده على التعامل معها) مما يشكل ضغط الاكسدة .

ويذكر ان زيادة ضغط الاكسدة يحدث نتيجة التمرينات العنيفة التي تؤدي الى زياده الاكسده داخل الميتوكوندريا والاكسدة التلقائية للكاتوكلاميز ،حيث ان التمرينات العنيفة تتغلب على ظلم الدفاعي لمضادات

الاكسدة ، وقد تم التأكد من ذلك من خلال قياس مباشر للجذور الحره والتلف الحاصل ل DNA وانزيم الجلوتاثون .

ويشير خبراء الطب الرياضي في هذا المجال الى اهمية التمارين الرياضية المعتدلة الشدة والمنتظمة والتي تزيد عن 40 دقيقه حيث تعمل على تقليل اطلاق ذرات الاوكسجين الحره مع تحسين نظام مضادات الاكسده الطبيعية كما ان تناول مضادات الاكسدة المتواجدة في الفيتامينات الطبيعية والاملاح المعدنية مثل مضادات الاكسدة الغذائية يفيد كثيرا .

لسبب زيادة الجذور الحرة :

ان الجذور الحرة تنتج بشكل طبيعي من خلال بعض التفاعلات الحيوية داخل الجسم وتزيد مع زيادة الاوكسجين الا هناك بعض الحالات التي يزيد من خلالها انتاج هذه الجذور الحرة و يزيد خطرها منها :

.المضافات الغذائية :

ان زيادة استهلاك المواد المضافة للاغذيه سواء كانت هذه المواد تستخدم للتلوين او تثبيت او النكهة فانها تساهم بزياده انتاج الجذور الحرة

طرق اعداد الطعام :

ان رفع درجة الحرارة عند الاعداد وخاصة القلي له تأثير في زيادة انتاج الجذور الحرة لذلك ينصح بالحد من الاغذية المقلية والحرص على تناول الاغذية الطازجة والحرص على عدم زيادة درجات حرارة الطبخ لان ارتفاع درجات الطبخ والاعتماد على الاغذيه المطبوخه والمقيلهسوف يزيد من انتاج الجذور الحره .

- **الرياضه:**

ان زيادة استهلاك الاوكسجين خلال الرياضه العنيفهسوف يزيد من انتاج وتكوين الجذور الحره ورغم ما يقال عن الرياضه وفوائدها الصحيه الا انه يجب الحرص على استهلاك كميات مناسبه من مضادات الاكسده التي تلعب دوراً في الحد من آثار الجذور الناتجة من الرياضة العنيفه والعاديه لذلك ينصح لمن يقوم بالرياضه الحرص على تناول اغذيه عالية بمضادات الاكسدة مثل الخضار والفواكه .

المبيدات الحشرية :

ان لستخدام المبيدات والاسمدة الكيميائية تأثيراً مباشراً في انتاج الجذور الحره لذلك لا بد الحرص على استهلاك الاغذيه العضويه والتي لا تستخدم فيها المبيدات الحشريه والعديد من المواد الكيميائية .

التلوث :

ان عيش الانسان في بيئة ملوثه بالعوامل ومصادر التلوث مثل السيارات والمصانع له دوراً كبيراً في زيادة الجذور الحره في جسم الانسان مما يكون له اثر اكبر في حدوث المضاعفات والمشاكل الناتجة من تجمع و زيادة تركيز الجذور الحره .

التدخين :

ان المدخنين انفسهم او من يعيش معهم يكونون اكثر عرضه لحدوث ارتفاع الجذور الحره في دمائهم لذلك يجب عليهم زيادة بعض مضادات الاكسده مثل فيتامين ج (vit-c) كما انه يجب الحصول على المضادات للاكسده الاخرى التي لها دور كبير في التخلص من هذه المواد او الجذور الحره

الفصل الثاني

انواع مضادات الاكسده :

مضادات الاكسده ظلم دفاعي ضد الاكسده التي تسببه ذرات الاوكسجين الحره لحماية الخلايا من اضرار سيادة هذه الذرات وتتكون مضادات الاكسده من بعض الانزيمات التي يصنعها الجسم بالاضافة الى بعض العناصر الغذائية التي يتناولها الانسان ضمن وجبته اليوميه وتعمل عناصر مضادات الاكسده جميعاً معاً او بشكل مفرد ضد هذه الجذور الحره كما تعمل مضادات الاكسده في عدة جهات:

- فقد تقل الطاقة من الاوكسجين النشط
- اوتوقف الجذور الحره من الاكسده
- اوسلسلة احداث متأكسده للحد من ضرر الشقوق الحره

وتشمل مضادات الاكسده :

اولاً: مضادات الاكسدة الانزيمية :

تعتبر الانزيمات المضاده للأكسده خط دفاع اول للجسم ضد الجذور الحره والتي تتمثل بالانزيمات المضاده للأكسده الآتية :

الجلوتاثيون Glutathone الكاتلز catalase السوبر اوكسيد ديسموتيز super oxide dismutse

وتعد احد الانظمة الخلوية المضادة للأكسده وتعمل على كنس بقايا الاوكسجين الاحادي وتوجد بصوره مؤكسده حيث تلعب هذه الانزيمات دوراً فعالاً في وقاية الجسم من التأثير المدمر للجذور الحره وتدخل المعادن في تركيب هذه الانزيمات مثل السيلينيوم المنجنيز والزنك والنحاس وانزيم السوبر اوكسيد ديسموتيز حيث يعتمد هذه الانزيمات بتركيبها على النحاس والزنك والمنجنيز ويوجد في النباتات والحيوانات وبتركيز عالي في المخ والكبد والقلب وكريات الدم الحمراء والكله وعلى الرغم من ان اجسامنها تصنع مضادات للأكسده الا اننا نحتاج الى زيادة للحماية لاعضاء الجسم عن طريق الاغذيه المحتويه على مضادات الاكسده الطبيعية الموجوده في الخضروات الطازجه والفواكه والاغذيه البحرية

وبعض المكسرات وغيرها . كماسنتذكر بعد قليل وتساعد تلك الاغذيه على حدوث اكسده ايجابيه للخلايا وبالتالي رفع جهاز المناعه لدينا والوقايه من الامراض بأذن الله تعالى

وتشمل مضادات الاكسده الانزيمية Enzymmatic antioxidents

Superoxide dismutase اينون السوبر كساید يتولد من خلال اضافة الكترون الى الاوكسجين وهو يستطيع توليد تفاعل اكسده من خلال اختزال العناصر الانتقاليه أي تحرير المعادن المرتبطه ببعض البروتينات او من خلال تفاعلات تكوين الاحماض المرتبطه به (تعتمد على PH) والتي مباشرة تسهل اكسدة اللبيدات و من تحوله الى بيروكسيد الهيدروجين وللأسباب اعلاه فأن الاغذيه المشتقه من الانسجه الحيوية تمتلك سوبراوكساید ديسميوتاز

هناك نوعان من SOD منها متواجد في المايتوكندريا او في السايتوبلازم . منها يحتوي على النحاس والزنك في الموقع النشط بينهما ان التي تتواجد في المايتوكندريا تحتوي على لمنغنيز وكلا النوعين يسهل تحول ايون السوبراوكساید الى بيروكسيد الهيدروجين الذي يعتبر اقل والذ يتحول بالنهاية الى ماء اوكسجين

$$2H_2O2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

$$2O2+2H_2 \longrightarrow O_2 + H2o_2$$

الكاتالاز (CATALASE) بيروكسيد الهيدروجين عبارة عن مركب مهم في المجل الحيوي لانه يستطيع التحلل من خلال العناصر الانتقاليه او درجات الحراره المرتفعة او الاشعاع الى جذوره الحره . يتواجد بيروكسيد الهيدروجين في الاطعمه بسبب الاضافة المباشره للغذاء للاحفاض عليه من الجراثيم المرضيه وكذلك يتواجد في الاوسط البايلوجيه في الانسجه بعد تكون من السوبراوكساید بوسطة SOD ونشط البيروكسينوم .

البيروكسيزوم: عباره عن عضله لها وظائف متعدده منها الاختزال ROS وتكسير الاحماض الدهنيه طويلة السلسله الى المتوسطة الطول من خلال اكسدة بيتا (Beta-oxidantion) ازالة البروكسيد الهيدروجين وبيروكسيدات اللبيدات من الانسجه الحيويه لتجنب الدمار الناجم عن عمليات الاكسده تعتبر عملية حرجه ومهمه للجسم فلا بد من وجود الية لذلك الا وهي انزيم الكافالاز الذي يحلل البيروكسيدات الى مركبات احتمالية قيامها بتفاعل اكسده وما تجدر الاشاره اليه ان الكاتالاز عباره عن انزيم يحتوي على انزيم يحلل بيروكسيد الهيدروجين وماء حسب التفاعل

$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$

بيروكسيديز حامض الاسكوربيك : بيروكسيد الهيدروجين في النباتات العليا والطحالب يمكن ان يحلل ايضاً بواسطة بيروكسيداز حامض الاسكوربيك الذي يقوم بتنشيط بيروكسيد الهيدروجين في السايتوبلازم والبلاستيدات الخضر بواسطة الميكانيكة الآتية .

2Ascorbate +2H2 ⟶ 2Nicnodehydroascorbate+ 2H2O

هناك نوعان من هذا الانزيم من حيث النواحي الآتية :

1- الوزن الجزيئي (34000 ' 57000).

2- اختصاصية ال substrate .

3- PH المثالية لعمل الانزيم .

4- الاستقرارية .

بيروكسيدازالكلوتاتيون : الكثير من الاغذية تحتوي على هذا الانزيم الذي يختلف عن الكاتالاز في انه يحلل بيروكسيد الهيدروجين وكذلك هيدروكسيدات اللبيدات GsHpx عبارة عن انزيم يحتوي على عنصر السيلينيوم الذي يساعد في اكسدة .

Lipidperoxide(iooh) , hydrogen peroxide وحسب التفاعل :

H2O2+2GsH……2H2o + GSSG بيروكسيد الهيدروجين

LOOH+ 2Gsh + ……LOH +H20 +GSSG او هيدروكسيد اللبيد

حيث ان : (GSSG هو كلوتاثيون المؤكسد) وهو LOH وهو كحول الحامض

(Oxidizedglutathionc)

الدهني هناك نوعان من Gshpx وكل منهما له ركائزه الخاصه.

ثانياً : مضادات الاكسده الغذائية :

تعتبر العناصر الغذائية المضاده للأكسده ذات مدى واسع في تأثيرها الوقائي على الجسم من مضادات الاكسده المصنعه داخل جسم الانسان واكثر مضادات الاكسده شيوعاً الفيتامينات مثل فيتامين c حمض الاسكوربيك وفيتامين E وهالتكوفيرول وفيتامين A والكارنينات فيتامين (Q10,B,B2) والسيستاين حامض اميني والمعادن مثل : المغنيسيوم والسلينيوم والمكملات الغذائية واسعة الانتشار ومتنوعه لمضادات الاكسده من

الفيتامينات والمعادن والخشب وهي الطريقة الافضل لامداد الجسم بالحماية اللازمه ضد ضرر الجذور الحره كما تشمل مضادات الاكسده على عنصر السيلينيوم والفلافينودايت والمرافق الانزيمي Q10 والحامض الليبويك

- تأثيرات مضادات الاكسده مجتمعه تكون افضل من تجمع تأثيرات مضادات الاكسده بمفرده ولا يجب ان ينظر الى مضادات الاكسده على انها مركبات مستقله بل يجب ان ينظر اليها كمجموعه متكامله .
- تستعيد بعض مضادات الاكسده الاخرى وهذه احدى الاسباب الهامه لتأثيرها المتجمع ولتوضيح هذه النقطه فعندما يقوم مضاد الاكسده بمعادلة الجذور الحره فأن مضاد الاكسده هنا يصبح جذراً حراً ضعيفاً لذا يقوم مضاد الاكسده الاخر بالمساعدة في تنشيط مضاد الاكسده المستهلك .
- مثل : الفا حامض الليبوبك بعيد تجديد فيتامين C والذي يمكن ان يجدد فيتامين E

مصادر المكملات الغذائية لمضادات الاكسده

1- المأكولات البحرية كالاسماك وغيرها ذات اهمية كبيره لاحتوائها على مادة الزنك فهي من المواد المضاده للأكسده .

2- الشاي الاخضر الذي يحتوي على كميات كبيرة من مضادات الاكسده .

3- فيتامينات "E " موجودج في جنين القمح والبذور و " C " (حمض الاسكوربيك) وهو موجود في الفلفل الاخضر والحموضيات مثل : (الليمون والبرتقال) .

4- بيتا كاروتين وهو المركب الموجود في الاغذية النباتية الذي يصنع فيتامين " A " الموجود في الجزر فضلاً عن انه منشط لجهاز المناعه .

5- بعض الفواكه مثل التوت الازرق والبرقوق ومن الخضروات الخرشوف والكرنب الاحمر والبروكلي .

6- من المعادن السيلينوم وتحتاجه اجسامنا بكميات قليله جداً وهو موجود في الرخويات والمحاريات والافوكادرو . والنحاس وهو موجود في المكسرات مثل : (البندق والجوز) والبذور والمحار .

7- زيت الزيتون : يحتوي على مواد مضاده للأكسده لكن يجب الحفاظ عليه بعيداً عن الضوء للحفاظ على التوكوفيرول فيتامين " E " والكاروتينويد المتواجدين به

8- مركبات تسمى الفلافينويدات الحيويه Bioflavonoids وتوجد في بعض الفواكه والخضار وتكثر في الفواكه الحامضيه والعنب ولها خصائص مضادات الاكسده .

9- التانين (tannin) يعتبر من اقوى مضادات الاكسده وهو موجود بالشاي عموماً ويوجد في القهوه ايضاً .

اقوى انواع مضادات الاكسده

لقد اكتشف الباحثون مؤخراً مضادات للاكسده قويه وفعاله جداً تسمى الانثوسيانيدنات (Anthocyanidins) والتي عرفت بأنها أقوى 50 مرة من فيتامين (E) ووجدت هذه المادة بوفره في الفواكه معنية في ثمارها وسيقانها وبذورها وازهارها واوراقها .

وموضوع الانثوسيانيدينات هو موضوع مثير للغايه لانها تستطيع ان تمد الغشاء بالحماية من السموم والجزئيات الحره في كل من الاجزاء المائية والدهنية في الجسم كما تمتد حماية فيتامين A الى الانسجة الدهنية وتبدو اهمية هذا الدور المزدوج تفكر في ان جسم الانسان معظم اعضائه مكونه من مكونات مائية ودهنية وهذا بخلاف مضادات الاكسده الاخرى مثل فيتامين C الذي تتوقف حمايته على الاجزاء المائية من الجسم فقط ومفتاح اختيار هذه الانواع من الفاكهه هو الالون فاللون الاحمر والبنفسجي و الازرق في الفاكهه دليل على توفر الانثوسيانيدينيات بها

1- فيتامين C

يعتبر هذا الفيتامين اكثر انواع الفيتامينات انتشاراً فهو اقوى انواع مضادات الاكسده كما انه له الكثير من الوظائف الهامه ويساعد على تقوية الجهاز المناعي .

وظائف فيتامين C

1. ضروري لنضج مادة الكولاجين في جميع انسجة الجسم وهي من المواد التي تعمل على ربط الخلايا والانسجة ببعضها البعض وتؤدي الى مرونة وقوة الاوعيه الدمويه كما يشكل الكولاجين الاساس العضوي في العظام
2. يساعد على امتصاص الحديد .
3. يعمل على مساعدة الظلم الدفاعي للجسم ويستخدم لازالة سمية بعض المواد الكيماوية
4. يعتبر هذا الفيتامين مهم جداً في عمليات الاكسده والاختزال في الجسم
5. مهم جداً في انتاج بعض الهورمونات والتقليل من مستوى الكوليسترول في الدم والوقايه من الامراض المعديه
6. يمنع تكوين النيتروز امين المسببه للسرطان والمساعدة في امتصاص بعض الادويه مثل الاسبرين .

اعراض نقصه :

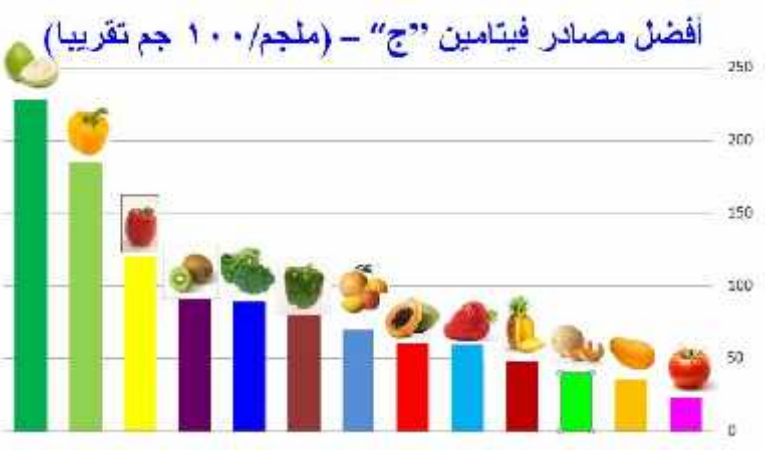
في حالة نقص فيتامين C فان جدار الاوعيه الدمويه تكون اكثر قابلية للتمزق ويظهر ذلك في صوره

نزف بسيط تحت الجلد ويتقدم الحاله تتورم اللثه وتصبح شبه اسفنجيه وتعرف هذه الحالة بمرض البثع

الاسقربوط

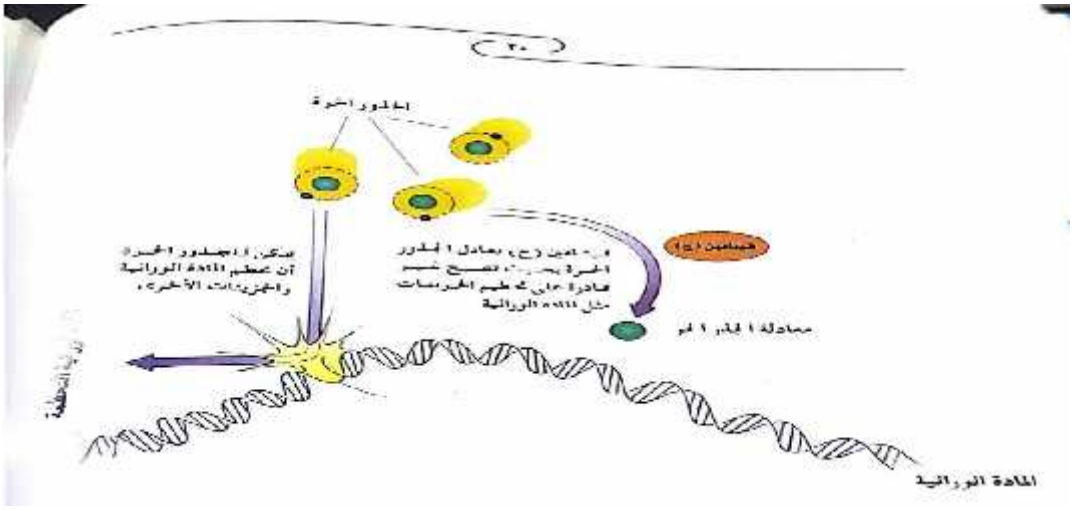
آلية الدفاع :

يتأكسد فيتامين ج في وجود الاوكسجين



الى مادة غير ضاره وهذا التفاعل يؤدي الى معادلة الجذور الحره مما يجعلها غير متوفره للقيام بعمليات الاكسده

الية عمل فيتامين C كمضاد



(شكل 5 يعمل فيتامين ج كمضاد للاكسده بمعادلة الجذور الحره بحيث تصبح غير قادرة على تحطيم أي جزيئات

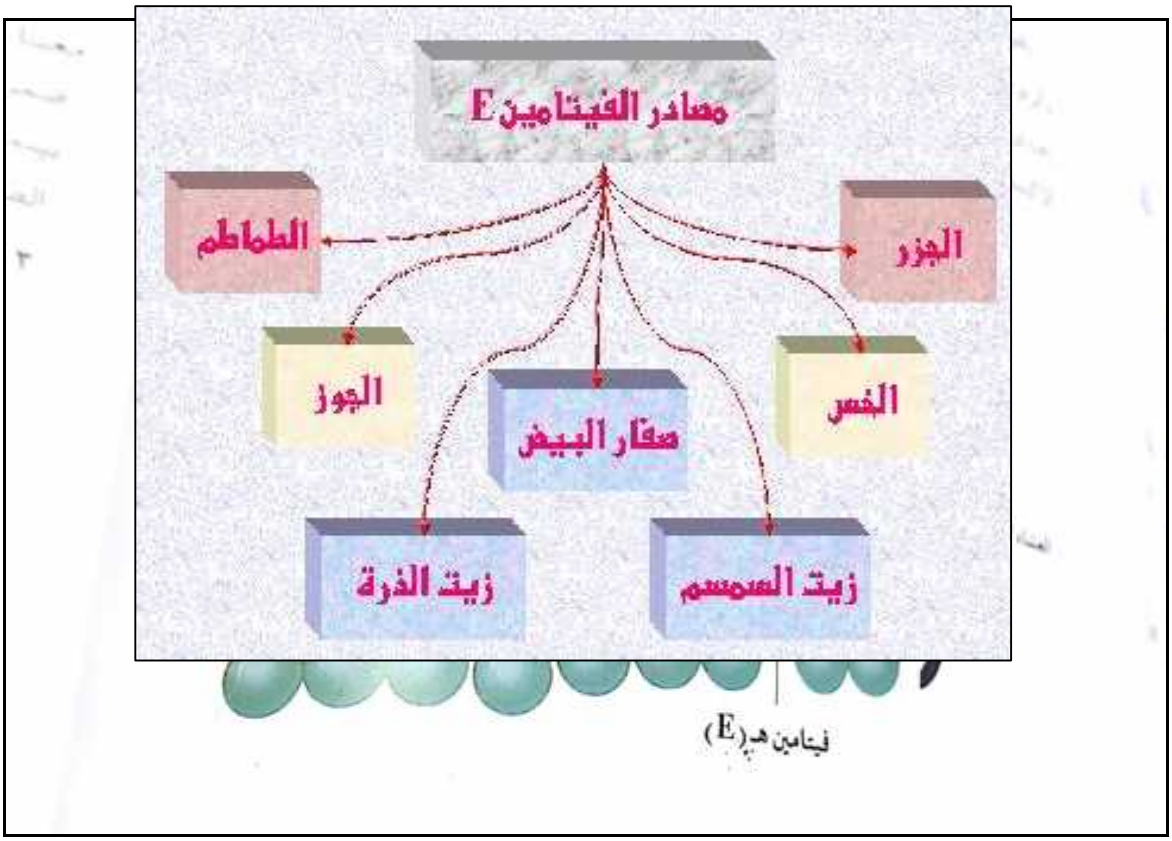
2- فيتامين E

الاسم العلمي لمركبات فيتامين E هو التوكوفيرلات والتوكوترينولات ويوجدان في اربعة اشكال كيميائية لكل منهما.

الوظائف :

- يعتبر فيتامين E مضاد للأكسده فيعمل على منع الاكسده لبعض العناصر مثل فيتامين A ، C والاحماض الدهنية غير المشبعه في غشية الخلايا وبالتالي يحافظ على تكامل خلايا الدم الحمراء وخلايا النسيج العصبي وخلايا الجهاز المناعي .
- يعادل تأثير بعض الجذور الحره وبالتالي يعمل على الوقايه من الامراض مثل امراض القلب وبعض انواع السرطان .
- يحمي خلايا الجسم من بعض المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق مسممات الكبد مثل رابع كلوريد الكربون والبنزين

- يساهم في تصنيع بعض المركبات الهامه في الجسم والحمايه من بعض الملوثات



شكل (6) يعمل (E) كمضاد للأكسدة وبذلك يحمي الاحماض الدهنية غير المشبعه في الاغشيه الخلويه من التحطيم وذلك بمعادلة مركبات الاوكسجين النشط

اعراض نقص فيتامين (E)

- يندر نقص حدوث لفيتامين E ظراً لتوفره في معظم الاطعمه ولامكانية تخزينه في العديد من انسجة الجسم.
- يحدث النقص في مواليد الخدج الذين لم يكملوا فترة الحمل لذلك يجب ان يحتوي الحليب الصناعي المقدم لهم على فيتامين E

- كما يحدث القص لدى البالغين الذين يعانون من قلة امتصاص الدهون او الذين يستهلكون وجبات فقيره في الدهون لفترات طويله وبالتالي لا يمتصون كمية كافية من الفيتامين .

- يؤثر القص على الجهاز العصبي كما يؤدي الى تكسر خلايا الدم الحمراء وتحللها مما يؤدي الى فقر الدم

- يحتاج الانسان الى تناول فيتامين E بصفة مستمرة ظرا لانه مضاد الاكسده الرئيسي الذائب في الدهون

- يعتبر فيتامين E الطبيعي افضل من الصناعي وذلك لان فاعلية هذا الفيتامين هي محصله لثامني مركبات مختلفة (اربعه من عائلة التوكوفيرول ، اربعه من عائلة التوكوترينول) بينما الصناعي لا يمثل ولا يحتفظ به داخل الجسم .

3- الكاروتينيدات Carotenoids

- الكاروتينات عبارة عن صبغات طبيعية توجد في العديد من الفواكه والخضروات مثل الجزر والطماطم والسبانخ والبرتقال والخوخ .

- اظهرت الدراسات الوبائية ان استهلاك الاطعمة الغنية بالكاروتينات لها علاقه وثيقه بانخفاض خطورة حدوث العديد من الامراض .

- يوجد اكثر من 600 مركب تم التعرف عليها في الاصناف المختلفه من الفواكة والخضروات ويعتبر البيتا-كاروتين من اشهر المركبات المعروفة .

- تصنع الكاروتينات في النباتات نتيجه لعملية البناء الضوئي ويحصل عليها الانسان والحيوان من النبات حيث لا يمكنها تصنيع الكاروتينيدات .

الوظائف

- تعمل الكاروتينات كمضاده اكسده وعلى سبيل المثل يعطي بيتا-كاروتين الجزر لون برتقالي بينما يعطي الليكوبين الطماطم لونا الاحمر وهذه الالوان تعطي النبات القدرة على امتصاص ترددات معينة من اشعه الشمس كما تمنع في نفس الوقت تكون الجذور الحره المحفزة بواسطه الضوء

المصادر :

اهم انواع الكاروتينات

أ- بيتا الكاروتين :

- وهو اكثر انواع الكاروتينات شيوعا ويمكن للجسم تقسيم جزئ البيتا كاروتين من فيامين A ولذلك يعتبر البيتا كاروتين مصدرا امنا لفيتامين A.

- يعتبر بيتاكاروتين مضاده اكسده فعل وخصوصا في الوقاية من اصناف الاكسجين الفعاله والتي يطلق عليها الاكسجين المفرد .

ب- الليكوبين :

الليكوبين هو احد اهم الكاروتينيدات الغذائية . وتعد صلصه الطماطم من اغنى المصادر الغذائية (اكثر من الطماطم الطازجه) ويوجد ايضا في البطيخ والجوفة .

ج - الليوتين Lutein والزيازانثين Zeaxanthin

- يوجد الليوتين في العديد من الخضروات الورقية وصفار البيض . بينما يوجد الزيازانثين بصفه اساسية في الذرة ويمكن للجسم ان يحول بعضا من الليوتين الى زيازانثين . و الليوتين زيازانثين مهمان جدا في الرؤية ويعملان معا لاستبعاد الضوء الازرق والضار بالعين .

- اوضحت الابحاث الحديثة ان الليوتين يمكن ان يقي من امراض القلب والسرطان .
- الليوتين له دور ايضا في الوقايه من اكسده فيتامين E

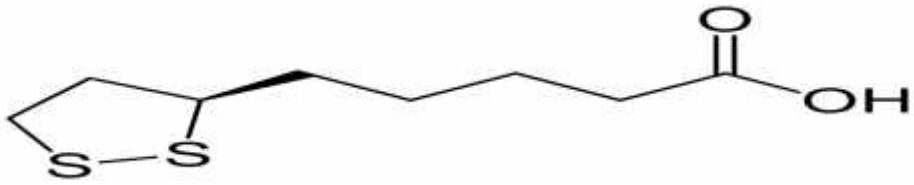
د- الكربتوزانثين Cryptoxanthin

- هو عباره عن صبغه صفراء توجد في بعض النباتات مثل الذرة الصفراء .

4-الفاحمض الليبيوبك

5- السلينيوم

ورشة عمل



ثالثاً – مضادات الأكسدة الصناعية :

وهي موجودة في الصيدليات على شكل حبوب أو شراب أو ما تعرف بالمكملات الغذائية وتباع بدون وصفه طبية وهنا الخطورة ، فلا ينصح بها إلا تحت أشراف طبي فهناك دراسة جديدة نشرت في فبراير 2007 في مجلة جاما الطبية المرموقة (JAMA) قام فيها مجموعة من الباحثين بمراجعة الابحاث التي نشرت وتعرضت لتأثير مضادات

الاكسدة الصناعية على الصحة (حوالي 180 الف شخص) . اظهرت النتائج فيها أن تناول فيتامين ((Aوفيتامين ((Eوبيتا كاروتين قد يزيد من احتمالات الوفاة مقارنة بالذين لم يتناولوا مضادات الاكسدة الصناعية السابقة . ولم تظهر الدراسة أي تأثير ايجابي اوسلبي لفيتامين ((C ومادة السيلينيوم . وحتى تظهر دراسات اخرى حول تأثير مضادات الاكسدة الصناعية وينصح بعدم تناولها بدون استشاره طبيه . واوضحت النتائج ان تدعيم الآيس كريم بنسب 15% من التوت الاسود 15,10 % من القرع العسلي و 15% من العنب الاحمر حصلت على أعلى النتائج في التحكيم الحسي على الترتيب .

هذا بالإضافة الى الآيس كريم المدعم بمضادات الأكسدة. لذلك يوصي باستخدام القرع العسلي والتوت الاسود والعنب الاحمر كمصدر لمضادات الاكسدة والألوان الطبيعيه لما لها من أهمية غذائية وصحية وحماية الجسم من الإصابة بعديد من الأمراض ،كما تم تصنيع المشروب الداعم للحيوية من اللبن الجاموس والبيفيدوبكتريا ثم اضافة عصير الطماطم والجزر والقرع العسلي والفراولة والتوت الأسود والعنب الأحمر بنسب 15 أو 20 أو 25 % كمصدر للكاروتينات أو الفلافونيدات وأوضحت النتائج أن المشروبات الداعمة للحيوية والمدعومة بالمواد المضادة للأكسدة مصدرة لكل من البيتاكاروتين مثلا الجزر والقرع العسلي

...واليكوبين مثل : الطماطم ...والأنثوسيانين مثل : الفراولة والعنب الأحمر والتوت الأسود. كما أن هذه المشروبات الداعمة للحيوية وتعد مصدراً جيداً لفيتامين (cوللأملاح)

أفضل الأطعمة المليئة بمضادات الأكسدة :

أ-التوت

وهو مليء بالألياف والمعادن والفيتامينات ومضادات الأكسدة ، لأنها غنية بمادة ""proanthocyanidinsالمضادة للأكسدة التي يمكن أن تساعد في الوقاية من السرطان وأمراض القلب والفراولة التي تحتوي على حامض " "ellagicالذى يكافح المواد المسببة للسرطان .

ب-الطماطم

لقد أصبحت الطماطم واحدة من الأغذية المفضلة الحديثة ، والتي تقي الجسم من بعض أنواع السرطان كما يمنع اعتلام عصبة العين .وقد أظهرت الدراسات أن الرجال الذين يأكلون الطماطم أو صلصة الطماطم تقل معدلات سرطان البروستات لديهم عن غيرهم ممن لا يتناولون الطماطم .وتشير دراسات أخرى أنه يساعد على منع سرطان القالون والثدى ، كما تحتوي الطماطم على مادة " "glutathioneالتي تساعد في تعزيز المناعة ، وتحتوي أيضاً على بيتا كارتين التي سبق الأشارة لفوائدها .

ج-العنب الأحمر

يقي من السرطان وقرحة المعدة والسكتة الدماغية وهشاشة العضلم فهو يحتوي على " "Resveratrol وَ" "quercetinالتي تحد من تراكم الصفائح الدموية وتساعد الأوعية الدموية على البقاء مرنه

د-الثوم

مركبات كبريت التي تعطي الثوم رائحتة هي المسئولة عن الشفاء وقد أظهرت الدراسات ان الثوم يخفض مستويات الكولسترول وحفظ الدم من التخثر .وتشير الدراسات أخرى الى أن تناول الثوم بأنتظلم يمكن أن يساعد في علاج الربو .

ه-السبانخ

وقد أظهرت الدراسات أن الأشخاص الذين يتناولون السبانخ يقل أحتمال تطور اعتلام عصبة العين وتحل البقعة الصفراء عندهم تحتوي السبانخ على مادة " "lutein المضادة للأكسدة وتعمل على حماية شبكية العين من أصدار أشعة الشمس وأيضاً أثبتت بعض الدراسات الأولية الى أن lutein يمكن أيضاً أن تساعد على منع أمراض القلب .

و-الشاي :

يعد الشاي من أكثر المشروبات أستهلاكاً في العالم وهو من أفضل الطرق لمنع حدوث عدد من الأمراض ويقلل الى حد كبير من خطر الاصابه بالسرطان وأمراض القلب والسكتة الدماغية وأمراض أخرى . يعتبر الشاي مصدر مهم لمضادات الأكسدة لانه يعتبر أحد المشروبات الشائعة في العالم حيث يصل أستهلاك الفرد 40 لتر سنوياً بالرجوع الى موضوعنا فأن الفينولات المتواجدة في الشاي وهو الكاتكن . ابيكاتكن . البيكاتكن كاليت .كالو كاتكن كالين .البيكالوكاكتن .اصل الشاي هو أوراق الشجرة camellia sinensis معاملة أوراق الشاي .معاملة اوراق الشاي يتضمن اما التبييض (blanehing)لتكوين الشاي الأخضروالتخمر لتكوين الشاي الاسود .عملية التخمر تسمح لأنزيمات بولي فينول أوكسيديز للتفاعل مع الكاتكن لتكوين بولي فينتولات المكثفة المسئول عن الطعم واللون الأعتيادي للشاي الأسود .مقوع الشاي الأخضر على قرابة 83.8% من الفينولات كمواد جافة منها الكاتكن التي يكون ما يزيد 85% منالفينولات ومشتقاته تكيف مشتقات الكاتكن يمكن ان تقلل من ذوبانها لذلك فأن مقوع الشاي الأسود يحتوي على القليل من الفينولات (24.4%)حيث 17% تمثل الكاتكن ومشتقاته 70% هي بولي فينولأت . مقوع الفينولات مع الماء من أوراق النبات الرويبوس ينتج نشاط مضادات الأكسدة المتزايدة مع زيادة حرارة الغلي والوقت و علية فأن تقنيات التخمر يمكن أن تؤثر على محتوى مضادات الأكسدة من الفينولات في انواع الشاي المختلفة . تعطي الفينولات كمضادات أكسدة من الشاي كتراكيب فعالة في تقليل الأصابة بمرض السرطان

ز- الجزر

ملىء بمضادات الأكسدة والبيتا كاروتين مثله كمثل البنجر والبطاطا وغيرها من الخضروات الأصفر البرتقالي.البيتا كاروتين يوفرالحماية ضد :السرطان ،وخاصة في الرئه والمثانة والثدي والبلعوم والمعدة ،وأمراض القلب يفضل أكل الجزر نيء لأن الطبخ يؤثر سلبياً على مضادات الأكسدة به .

ح - الصويا :

مفضلة الدائمة للهواة الأطعمة الصحية ، وفول الصويا يمكن أن تساعد في الوقاية من السرطان ، وخفض الكوليسترول ،وتجنب هشاشة العظام ويقلل من أثار انقطاع الطمث معظم الفوائد الصحية للفول الصويا قد نسبت الى احتوائها على مادة

" " Genisteinوالتي تشبه هرمون الاستروجين الطبيعي في الجسم . وقد أظهرت الدراسات أنها تساعد على منع سرطان الثدي والقولون وسرطان البروستات .

ط – الحبوب الكاملة :

مليئة بالالياف والمعادن (خصوصاً فيتامين (Aومضادات الاكسدة التي تساعد على بطء تطور مرض الزهايمر والوقاية من السرطان خاصة سرطان البروستات ومنع وعلاج حروق الشمس وتساعد في الحماية الثدي والقالون لإحتوائها على مادة ((phytic الحمض

رابعا- مضادات الاكسدة التي تستخدم مع العناصر الانتقالية metal chelators

اثلين ثاني امين رباعي حامض الخليك : العناصر الانتقالية يمكن ان تقوم بتفاعل اكسدة بواسطة انتزاع الهيدروجين وكذلك تحلل الهيدروبيروكسيد الى جذور حرة وقدشرحنا هذه الميكانيكيةسابقاً في حامض الاسكوربيك .

تقوم الـ chelators بمنع تفاعل الاكسدة من الحدوث وذلك بواسطة احدى الميكانيكيات الاتيه

1-منع دورة اكسدة – اختزال ((redox cycie

2شغل الاوربيتالات الفارغة في الاغلفة الخارجية

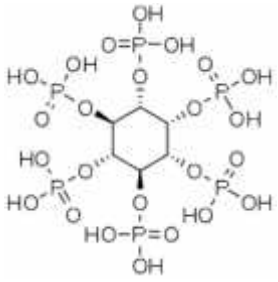
3-تكون معقدات غير ذائبة مع العناصر الانتقالية وذلك كنواتج للنقطة رقم (2) اعلاه

4-بسبب الحاجز الستيري stearie hinderance الذي يمنع التفاعل بين العناصر الانتقالية والمواد القابلة للتأكسد

أحياناً قد تقوم ال chelators بتفاعل اكسدة ولكن تحت ضروف معينة حيث ان الخواصanti / pro-oxidant oxidant تعتمد على تركيز ال (chelalorsالمواد

المضادة للاكسدة) والعناصر الانتقالية حيث أن EDAT يكون pro – oxidant أذا كانت النسبة بين EDAT والحديد اصغر او يساوي الواحد الصحيح والعكس بالعكس .

أحياناً قد يزيد ال chalator عند اتحاد مع العنصر الانتقالي لتكوين معقد فعل المعقد كـ pro oxidant – وذلك اما زيادتة ذوبانية العنصر الأنتقالي او زيادة السهولة لحصول دورة الاكسدة – الاختزال على العنصر الانتقالي أكثر الـ chelators شيوعاً تكون متعددة الحوامض الكاربوكيسلية مثل EDAT وحامض الستريك او متعددة مجاميع الفوسفات مثل متعددات الفوسفات وحامض الفايتيك ألـ chelalors في اغلب الاحيان هي ذائبة في الماء ولكنها تكون ذائبة في الدهون احياناً مثل حامض الستريك وبذالك تسمح بتشبيط العناصر الانتقالية في طور الدهون . نشط ألـ chelalors سوف يقل بوجود تراكيز عالية من المعادن القابلة للارتبط بل chelalors ولكن هذه المعادن لاتؤدي الى حدوث تفاعل اكسدة مثل الكالسيوم حيث تتنافس هذه المعادن مع العناصر الانتقالية على ألـ chealators



حامض الفايتيك

فوائد مضادات الأكسدة بالنسبة لصحة الإنسان :

أن مضادات الأكسدة تتصف بقدراتها و قابليتها على أن تتأكسد ولذلك تساهم في أيقاف سلسلة التفاعلات الناتجة من الجذور الحرة بالتالي تساهم في الحد من تدهور الخلايا وضعفها ولذالك ان لمضادات الأكسدة فوائد عديدة منها الحد من انتشار وزيادة لستمرار بعض الأمراض مثل :

تحارب الإكتئاب.

.تمنع حدوث الطفرات في الخلايا ،ويقي من المسرطنات وتكون الجلطات ،والالتهابات .

تنشط الدورة الدموية ،تزيد توارد الاكسجين للمخ وجميع أجزاء الجسم

. تحمي جهاز المناعة عن طريق منع تكوين الجذورالحرة التي يمكن ان تسبب تلفاً وأثار مدمرة بالجسم

بالأضافة الى

1-حماية الجهاز العصبي

ان لمضادات الأكسدة المتواجدة في الأطعمة الصحية أو عن طريق تناول بعض مصادرها المصنعة تأثيرا كبيرا في حماية وتقوية جهاز المناعة عند الأنسان وبالتالي يستطيع هذه الجهاز في الدماغ والعمل ضد الأمراض المختلفة سواء كانت الناتجة بسب بكتري أو فيروسي .

2. المحافظة على الجلد.

ان لمضادات الأكسدة دورا كبير ا في حماية خلايا الجلد من القدم في العمر والهرم مما يساهم في اضفاء مرنة عالية للجلد ويحد من التجاعيد وذبولة الجلد .

3.سلامة الأوعية الدموية.

ان لمضادات الأكسدة دورا كبيراً في الحد من ترسب الدهون ومواد الدم مثل الصفائح الدموية على الشريان وهذا العمل لمضادات الاكسدة سوف يساهم في زيادة ومرونة ومطاطية الشرايين والأوعية الدموية وبالتالي يحد من أمراض القلب وجلطات الدماغ فهي تعمل .. للشرايين وهذا العمل وسوف يساهم في انتظام سريان الدم في هذا الشريان وسهولته .

4. السرطان.

رغم ان مضادات الاكسدة لا تعالج السرطان الا أن العديد من الابحاث العلميه التي تمت دراستها حول فوائد مضادات الاكسدة 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 " "cدورا كبيرا في حماية خلايا الفم وتكون الانسجة الحيوية الا فائدة هذا الفيتامين تزيد بإدخال وتناول مضادات اكسدة معه . وعموماً فإن لهذه المضادات تأثير جيدا على العديد من الحالات المختلفة مثل فقد الذاكرة حيث تزيد من سلامة خلايا المخ كما أنها تقلل من تأثير الضغوط النفسية وتساهم في التئام الجروح وشفائها .

• الوقاية من الامراض

توجد المئات من مضادات الاكسدة في الاطعمة التي نأكلها ، ولأهم بينها EوC البيتاكاروتين ، اللوتين والليكوبين ، ومعدن السيلينيوم . فهي جميعها تساعد على الوقاية من عدة امراض . وكانت دراسات اجريت على الليكوبين ، الموجود أساساً في الطماطم قد ظهرت أنه يمكن أن يخفف بشكل ملحوظ في خطر الاصابة بسرطان البروستاتا ، المعدة والرئتين ، كما تبين أيضاً انه يلعب دوراً وقائياً كبيراً من سرطان البنكرياس والقولون ، والمريء والفم والصدر من جهة ثانية تلعب مضادات الاكسدة دوراً حيوياً في الوقاية من امراض العين ، واعتلم عمسة العين

مثالين لعلاقة مضادات الاكسدة بصحة الجسم

• **مضادات الاكسدة وتعزيز قوة الدماغ**

اجريت المؤسسة الامريكية للعلوم العصبية دراسات اظهرت ان مضادات الاكسدة قادرة على تخفيف الضرر . الذي يلحق بالدماغ بسبب التقدم بالسن . وعن طريق حماية الخلايا

الدماغية .يمكن لمضادات الاكسدة أن تساعد على التخفيف من فقدان الذاكرة . كما تحمي الاتصالات بين الخلايا العصبية من الضرر ، وبهذا تكون قد لعبت دوراً اساسياً في تعزيز عملية التعلم والتحكم وكانت دراسات اجريت في جامعة الينوي الامريكية قد بينت أن الفيتامين EوC لا يساهمان فقط في الوقاية من سرطان الجلد ، عن طريق مكافحة

الجزيئات الحرة ، الناتجة عن الاشعه فوق البنفسجية ، بل يساهمان أيضاً في مكافحة اثار الشيخوخة وذلك بالإبقاء على الجلد متماسكاً وحيوياً .

وتجدر الاشاره منا الى ان المراهم الوقائية من اشعة الشمس لايمكنها ان تحجب 100% من الاشعة فوق البنفسجية وهذا يعني ان بعض هذع الاشعه ان تخترق الجلد وتخلق جزيئات حرة تضر بالجلد . ويمكن ان تؤدي الى الشيخوخة والى اصابته بالسرطان ، اما الخبر الممتاز فهو أن لستخدام مضادات الاكسدة وخاصة الفيتامين EوC موضعياً على الجلد يمكن أن يخفف الاكسدة ، ويقلل اضرار التعرض الى الاشعة فوق البنفسجية ويحافظ بالتالي على صحة الجلد وحيويته .

والواقع ان صحتنا تعتمد على حد كبير على قدرة اجسامنا على مكافحة الاضرار التي تنتج عن الجزيئات الحرة لذلك فان مضادات الاكسدة تلعب دوراً اساسياً في الوقاية من الامراض او لحسن الحظ فأنه بوسع الجميع أن يستفيدوا من هذه المضادات ، ظراً لوجودها بشكل طبيعي في الاطعمة ، وخاصة في الفواكه والخضار وتعتبر الاعشاب ايضاً مصدراً مهماً لمضادات الاكسدة ويحتل البردقوش المرتبة الاولى بينها ، في هذا الخصوص ، ولذلك وبدلاً من لستخدام الملح والنكهات الاصطناعية يفضل اضافة الاعشاب الى اطباقنا ، فهي اكثر فائدة بكثير على مستوى الصحة وحتى على مستوى المذاق من ناحية ثانية ، يعتمد ان مضادات الاكسدة تصبح اكثر قوة ، أذا جمعت مع بعضها بعضا

- **مضادات الاكسدة ومرض السكر**

اكدت نتائج اخر البحوث العلمية التي اجريت على عدد من مرضى السكري ان اضافة مضادات الاكسدة لعلاج مرض السكري تحسن من تأثير الادوية تقوي كفاءتها وتحافظ على خلايا الجسم من الاصابة بالمضاعفات خاصة خلايا الاطراف . اجري ذلك البحث على 150 مريضاً من المترددين على معهد السكر في القاهرة ممن يعالجون عن طريق الفم وتم اعطائهم مضادات اكسدة المستخرجة من مواد طبيعية مع العلاج او تحتوي المضادات على فيتامين وميلا تونين وحمض اليبوتك وكذلك كوكيوتن .

ويقول الدكتور عز الدين الدنشاري من المعهد ان المرضى يتناولون هذه المواد الطبيعية مع ادوية علاج السكري وقد حدث تحسن كبير لهم ، كما وجد انها تقلل من تكوين الجذور الحرة لدى مريض السكري الذي يعتبر المضاعفات الناتجه عنها من اخطر المضاعفات التي تعاني منها . ولهذا يوصي الدكتور الدنشاري مرضى السكري باستخدام مضادات الاكسدة بشكل مستمر حفاظاً على انسجة الجسم ، كذلك تم اجراء البحث على الحوامل المصابات بمرض السكري ، وقد وجد ان مرض السكري غير المعالج بشكل دقيق يؤدى الى اصابة الاجنه بالتشوهات وباعطاء هؤلاء الحوامل مضادات الاكسدة وجود انها تقلل ن هذه التشوهات .

ويقول الدكتور عزالدين الدنشاري : بما ان الحوامل يتعرضاً للاصابة بملوثات البيئة المحيطة من عوادم سيارات وابخرة الطابخ داخل المنزل او التعرض للتدخين السلبي وغيرها من الملوثات البيئية فانه ينصح باهمية تناول مضادات الاكسدة سواء في شكل ادوية او اغذية تحتوي على حمض القوليك وفيتامين Bو C على ان تكون الادوية تحت الاشراف الطبي وهذه العناصر توجد بكثره في الخضراوات والفواكه وهي مفيده للحوامل فضلاً عن انها غنية بمضادات الاكسدة فأنها تمنع الامساك .

الخلاصة:

تعتبر مضادات الأكسدة مجموعة من المركبات التي تعمل على تقليل او منع الأكسدة للمواد من خلال منع السلسلة التفاعلية التأكسدية الموجودة في الخلية وتخليصها من اجهاد الأكسدة الذي تسببه ذرات الأوكسجين وبالتالي حماية خلايا الجسم من اضرارها.

تتكون مضادات الأكسدة من بعض الأنزيمات التي يصنعها الجسم بالإضافة إلى بعض العناصر الغذائية التي يتناولها الأنسان ضمن وجبته اليومية إضافة الى بعض المركبات الصناعية وتعمل عناصر مضادات الأكسدة جميعا او بشكل منفرد ضد هذه الجذور الحرة.

تعتبر الأنثوسيانيدات وفيتامين Eوفيتامين C والكاروتينات من اقوى مضادات الأكسدة الغذائية المستعملة في التصنيع الغذائي وهي تعرف بالمكملات الغذائية فلا ينصح بأستخدامها إلا تحت اشراف طبي أما مضادات الأكسدة الصناعية مثل ADTA وحامض الستريك ومتعدد

المجاميع الفوسفات وحامض الفايتيك فهي في اغلب الأحيان تكون ذائبة في الماء وتكون ذائبة في الدهون أحيانا وخاصة حامض الستريك وبذلك تسمح بتنشيط العناصر الأنتقالية في طور الدهون.

لمضادات الأكسدة فوائد عديدة لصحة الأنسان وذلك منها الحد من انتشار وزيادة أستمرار بعد الأمراض مثل الأكتئاب والسرطانات. إضافة لحماية الجهاز العصبي وتقوية جهاز المناعة عند الأنسان وبالتالي يستطيع من العمل ضد الأمراض المختلفة سواء كانت التاتجة بكتيري او فايروسي. هذا إضافة لعمل مضادات الأكسدة في سلامة الأوعية الدموية والمحافظة على الجلد وحماية الفم وتعزيز قوة الدماغ أضافة لعملها في علاج مرض السكري من خلال تقوية كفاءتها وتحافظ على خلايا الجسم من الأصابة بالمضاعفات خاصة خلايا الأطراف.

المصادر

1. أم.د. أيمان محمد أبراهيم/ محاضرات عن مضادات الأكسدة/ رئيسة وحدة البحث العلمي بكلية التربية – جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز. (2010)

2. أ.د. عايدة سليمان سالم/ رئيس بحوث – قسم بحوث تكنلوجيا الأليات- معهد بحوث الأنتاج الحيواني. د/ إيهاب عيسوي..... د/ وليد كافور..... معهد تكنلوجيا الأغذية- (2008)

3. أ. د. محمد مبروك الديناصوري – النباتات الطبيعية والعطرية ودورها كمضادات أكسدة /قسم / الكيمياء الحيوية – كلية الزراعة – جامعة الأزهر (2013/4/20).

4. أ.د. ناهد محمد وهبة – د.نفين عبد الغني النسر- د. ولاء محمود الشريف / دور مضادات الأكسدة وعلاقتها بالصحة العامة – مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الثامن والثلاثون / (يوليو 2013)