المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية (أكملز)
دولة الكويت

# مضادات الأكسدة

تأليف: د. خالد علي المدني

مراجعة: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

112 سلسلة الثقافة الصحية

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية (أكملز)
دولة الكويت

# مضادات الأكسدة

تأليف

د. خالد علي المدني

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

سلسلة الثقافة الصحية

الطبعة العربية الأولى 2018

ردمك: ISBN: 978-9921-700-07-7

حقوق النشر والتوزيع محفوظة

للمركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

(هذا الكتاب يعبر عن وجهة نظر المؤلف ولا يتحمل المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية أية مسؤولية أو تبعات عن مضمون الكتاب)

ص.ب 5225 الصفاة ـ رمز بريدي 13053 ـ دولة الكويت

هاتف : 25338610/1/2 (965)+ فاكس : 25338618/9 (965)+

البريد الإلكتروني: acmls@acmls.org

بسم الله الرحمن الرحيم

# المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية (أكملز)

منظمة عربية تتبع مجلس وزراء الصحة العرب، ومقرها الدائم دولة الكويت وتهدف إلى:

- توفير الوسائل العلمية والعملية لتعليم الطب في الوطن العربي.
- تبادل الثقافة والمعلومات في الحضارة العربية وغيرها من الحضارات في المجالات الصحية والطبية.
- دعم وتشجيع حركة التأليف والترجمة باللغة العربية في مجالات العلوم الصحية.
- إصدار الدوريات والمطبوعات والأدوات الأساسية لبنية المعلومات الطبية العربية في الوطن العربي.
- تجميع الإنتاج الفكري الطبي العربي وحصره وتنظيمه وإنشاء قاعدة معلومات متطورة لهذا الإنتاج.
- ترجمة البحوث الطبية إلى اللغة العربية.
- إعداد المناهج الطبية باللغة العربية للاستفادة منها في كليات ومعاهد العلوم الطبية والصحية.

ويتكون المركز من مجلس أمناء حيث تشرف عليه أمانة عامة، وقطاعات إدارية وفنية تقوم بشؤون الترجمة والتأليف والنشر والمعلومات، كما يقوم المركز بوضع الخطط المتكاملة والمرنة للتأليف والترجمة في المجالات الطبية شاملة المصطلحات والمطبوعات الأساسية والقواميس، والموسوعات والأدلة والمسوحات الضرورية لبنية المعلومات الطبية العربية، فضلاً عن إعداد المناهج الطبية وتقديم خدمات المعلومات الأساسية للإنتاج الفكري الطبي العربي.

# المحتويات


المقدمة : ..... ج

التمهيد : ..... هـ

المؤلف في سطور : ..... ز

الفصل الأول : نظرة عامة على مضادات الأكسدة ..... 1

الفصل الثاني : مصادر مضادات الأكسدة ..... 7

الفصل الثالث : الحالات المرضية ذات العلاقة بالمواد المؤكسدة ..... 17

الفصل الرابع : سلامة تناول مضادات الأكسدة ..... 29

المراجع : ..... 35

# المقدمة

يحاول الجميع أن يكون على حالة صحية جيدة، وذلك للتمتع بالحياة والمقدرة على ممارسة النشاطات اليومية بدون الإحساس بالوهن أو معاناة الألم، فالصحة الجيدة هي مصدر سعادة الإنسان، لذا يلجأ البعض إلى تثقيف نفسه حول العادات الغذائية السليمة وكيفية المحافظة على الصحة والوقاية من الأمراض، بالإضافة إلى ممارسة الرياضة التي تنشط الدورة الدموية في الجسم وبدورها تنشط جميع أجهزة الجسم وأعضاءه.

تنتشر من حولنا مسببات التلوث في الماء والهواء التي تلحق الضرر بجميع الكائنات الحية الموجودة على سطح الأرض ولاسيما الإنسان، تلك الملوثات وغيرها من العوامل تتسبب في إصدار بعض المواد الضارة في جسم الإنسان التي يطلق عليها الجذور الحرة، وهي ما تتسبب في تدمير الخلايا والحمض النووي الموجود داخلها، فتؤدي إلى حدوث طفرات في الخلايا ومن ثم شذوذ في نموها وتطورها، مما يؤدي إلى الإصابة بالعديد من الأمراض ومنها الأمراض المزمنة.

يحتوي نظام الغذاء الصحي المتوازن الذي يشمل الخضراوات والفاكهة إلى جانب اللحوم والحبوب الكاملة على جميع العناصر الغذائية التي تؤمن تنوع الفيتامينات الضرورية للجسم، كما أنها تحتوي أيضاً على عناصر وقائية يطلق عليها مضادات الأكسدة التي تحبط عمل الجزئيات الشاردة المدمرة للخلايا. ومع أن الجسم مزود بآليات دفاعية لمنع الأكسدة، ولتحطيم تلك الجزئيات الشاردة والمركبات الفعالة الأخرى قبل أن تقوم بإفساد جزيئات الخلية، إلا أن الزيادة من هذه الجزئيات الشاردة والمواد المؤكسدة تؤدي إلى حدوث التحطم التأكسدي الذي يؤدي إلى العديد من الأمراض الانحلالية مثل أمراض القلب والأوعية الدموية، والسرطان، والشيخوخة، وتعتيم عدسة العين.

ولشعورنا بحاجة القارئ غير المتخصص في مجال التغذية إلى مرجع يتناول مضادات الأكسدة وتأثيرها على صحة الإنسان، أعددنا هذا الكتاب بشكل مبسط كي يستفيد منه القارئ العام، فنرجو أن يحقق الفائدة المنشودة.

**والله ولي التوفيق،،،**

**الدكتور/ عبد الرحمن عبد الله العوضي**
**الأمين العام**
**المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية**

# التمهيد

يسعى الكثير من الناس في الآونة الآخيرة إلى تثقيف أنفسهم حول العادات الغذائية السليمة، فبالغذاء الصحي السليم نستطيع محاربة الأمراض، لذلك نلاحظ انتشار أمراض السمنة والسرطانات وأمراض العصر التي نتجت عن سوء التغذية والملوثات البيئية من حولنا. وعادة ما نستمع إلى نصيحة الأطباء بتناول الأطعمة والمشروبات التي تحتوي على مواد مضادة للأكسدة، ولكن لا يستطيع الشخص غير المتخصص في المجال الطبي أو مجال التغذية فهم هذا المصطلح، وإدراك الهدف من تلك النصيحة، لذا يتناول هذا الكتاب موضوع مضادات الأكسدة وشرحها بشكل علمي كي يستطيع القارئ العام فهم حقيقتها ومفهومها، والاستفادة من المعلومات حول مصادرها، وأهميتها للجسم، ودورها في الوقاية من بعض الأمراض.

يتضمن هذا الكتاب أربعة فصول، يتناول الفصل الأول نظرة عامة على مضادات الأكسدة، وتشمل التعريف بالجذور الحرة وكيفية تكوينها ومصادرها، وتعريف مضادات الأكسدة وأهميتها، واستخدام تلك المضادات في بعض الأغذية المحفوظة، أما الفصل الثاني فيشمل مضادات الأكسدة المصنعة في جسم الإنسان، والمغذيات المضادة للأكسدة، والمركبات الكيميائية والحيوانية، وبعض النباتات الغنية بمضادة الأكسدة. ويناقش الفصل الثالث الحالات المرضية ذات العلاقة بالمواد المؤكسدة مثل السرطان، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والشيخوخة، والأمراض المرتبطة بالتدخين، وتعتيم عدسة العين، وداء ألزهايمر، ويُختتم الكتاب بفصله الرابع متحدثاً سلامة تناول مضادات الأكسدة، وشارحاً لدراسات عن تباين فعالية مضادات الأكسدة في الوقاية من الأمراض المختلفة، والحالات التي تحتاج إلى تناول مكملات غذائية إضافية.

نأمل أن ينال هذا الكتاب إعجاب القرّاء، وأن يكون إضافة جيدة لمعلوماتهم حول التغذية السليمة، والمحافظة على الصحة.

**والله ولي التوفيق،،،**

**الدكتور/ يعقوب أحمد الشراح**
**الأمين العام المساعد**
**المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية**

# المؤلف في سطور

- **د. خالد علي المدني**

- سعودي الجنسية.
- حاصل على درجة البكالوريوس في الصيدلة، والكيمياء الصيدلية ـ جامعة الملك سعود ـ الرياض ـ عام 1972 م.
- حاصل على درجة الماجستير في الصحة العامة (التغذية) ـ جامعة طولين ـ الولايات المتحدة الأمريكية ـ عام 1969 م.
- حاصل على درجة الدكتوراة في العلوم (التغذية العلاجية) ـ جامعة طولين ـ الولايات المتحدة الأمريكية ـ عام 1984 م.
- يعمل حالياً استشاري التغذية العلاجية ونائب رئيس الجمعية السعودية للغذاء والتغذية منذ إنشائها عام 2003 م.

# الفصل الأول

## نظرة عامة على مضادات الأكسدة

إن استمرار الحياة على الأرض تعتمد كلية على استخدام الأكسجين، وتتلخص بعض فوائده في المساعدة على إنتاج الطاقة عن طريق أكسدة المغذيات الكبرى (الدهون، والبروتينات، والكربوهيدرات) للقيام بالوظائف المهمة للجسم، وإزالة السمية من بعض المواد الغريبة عن الجسم، ومن الطبيعي أن يتحد الأكسجين مع الهيدروجين بعد هذه العمليات إلى حالة أكثر ثباتاً واستقراراً وهي الماء، ومع ذلك، فإن اختزال (تحول) الأكسجين عادة ما يكون غير كامل حتى تحت الظروف الطبيعية، وغالباً ما تنشأ مجموعة وسطية من المواد الكيميائية النشطة التي يطلق عليها الأكسجين النشط. كما أن التفاعلات الكيميائية الأخرى داخل جسم الإنسان تؤدي أيضاً إلى ظهور جذور حرة أخرى ذات فئات كيميائية مختلفة.

### ما الجذور الحرة ؟

الجذور الحرة هي عبارة عن جزيئات تنتج من عملية أيض (استقلاب) الأكسجين في الجسم وتكون مفردة أو تكون على هيئة مجموعات، ولكنها تتميز بأنها سالبة الشحنة، وهذه الجذور الحرة يتدرج اختطارها من مكان إلى آخر، لكن أغلب تأثيرها يكون على القلب، وتؤدي إلى أمراض السرطان وبعض الأمراض الوراثية الأخرى. والمشكلة إذا استمرت هذه الجذور في التنقل داخل الجسم فإنها تتفاعل مع بعض المواد التي لا تخدمها، فبذلك تسبب تلفاً في الحامض النووي (الدنا) بالجسم.

### كيفية تكوين الجذور الحرة

المعروف أن الذرة تتكون من نواة تحتوي على جسيمات مثل البروتونات والنترونات، وتدور الإلكترونات حول النواة (شكل 1). كما تتكون الجزيئات من مجموعات من الذرات مترابطة بواسطة تأثير إزواج هذه الإلكترونات (شكل 2). وفي بعض الأحيان وأثناء التفاعلات الكيميائية، فإن إلكتروناً سوف ينجذب بعيداً عن بقية الجزيء أو الذرة تاركاً شقاً أو جذراً، بمعنى أن الجذر الحر هو عبارة عن جزيء أو ذرة محتوياً على إلكترون مفرد. وتكون الجذور الحرة فعالة ونشطة جداً، وتحاول البحث عن إلكترون آخر بدلاً من الإلكترون المفقود، لتكون زوجاً من الإلكترونات المستقرة داخل الجزيء أو الذرة. وفي عملية البحث هذه تتسبب الجذور الحرة في تخريب الجزيئات عندما تسحب إلكتروناً من مكونات جزيئات

الخلية الطبيعية للجسم، وإذا تلاقى جذران حران، فبإمكان إلكتروناتهما المفردة الاتحاد لتكوين رابطة تساهمية، والناتج يكون جزيئاً غير جذري. أما عندما يتفاعل الجذر مع غير الجذر، فإنه ينتج جذراً جديداً، وقد يحدث تفاعلات متوالية نتيجة لذلك، ونظراً لأن معظم الجزيئات البيولوجية تكون غير جذرية، فإن نشوء الجذور الحرة الفعالة داخل الكائن الحي عادة ما يكون ناتجاً من تفاعلات متوالية. وتعمل الجذور الحرة على إتلاف مكونات الخلايا. ويمكن أن تؤدي الجذور الحرة إلى التلف التأكسدي، وهو عبارة عن عملية يمكن من خلالها إحداث تلف للخلية يؤدي إلى العديد من الأمراض. فإذا هاجمت جدار الخلايا فقد تحدث عيباً في وظائف الخلايا، وإن هاجمت داخل الخلايا فقد تهاجم الحمض النووي (الدنا) المسؤول عن نقل الصفات الوراثية محدثة تسرطناً للخلايا.

## مصادر الجذور الحرة

تُعد الجذور الحرة جزئيات نشيطة غير مستقرة يمكن إنتاجها طبيعياً داخل الجسم أثناء ممارسة النشاط البدني العنيف أو نتيجة تحويل الطعام إلى طاقة. فبالإضافة إلى ما سبق هناك عوامل داخل الجسم وخارجه تساعد على تكوين الجذور الحرة تشمل ما يلي:

1. تدخين السجائر.
2. الأطعمة الغنية بالدهون.
3. التمرينات الرياضية العنيفة.
4. المواد المشعة أو الإشعاع.
5. التلوث البيئي.
6. الالتهابات.
7. الأوزون.
8. الأشعة فوق البنفسجية.
9. بعض المبيدات الحشرية والمذيبات العضوية.
10. الضغوط النفسية والاجتماعية مع أمراض العصر.

فقد يتعرض الإنسان باستمرار إلى إشعاعات من البيئة، وهذه الإشعاعات إما أن تكون طبيعية مثل غاز الرادون والأشعة الكونية، أو من مصادر صناعية مثل الأشعة السينية. وتقوم هذه الإشعاعات بإحداث تغيرات داخلية في جسم الإنسان، فعلى سبيل المثال، تقوم الأشعة الكهرومغناطيسية ذات الأطوال الموجية المنخفضة (مثل أشعة جاما) بشطر جزيء الماء في الجسم لتوليد جذر الهيدروكسيل، أما الأشعة فوق البنفسجية الواردة من أشعة الشمس

فليست لديها الطاقة الكافية لشطر الماء، ولكن بإمكانها تكسير الرابطة التساهمية في جزيء بيروكسيد الهيدروجين لتعطي جذر الهيدروكسيل، وهذا الجذر النشط بمجرد تكونه، فإنه يهاجم الجزيئات المحيطة، بمعنى أنه يتفاعل في موقع تكونه. لذلك، فإنه من الصعوبة تطوير أو تصميم مزيل فعال يعمل على إزالة كل الجذور الناتجة داخل الجسم.

كما أن العديد من المركبات في الجسم يمكن أن تتفاعل مع الأكسجين لإنتاج جذر فوق الأكسجين. ومن أمثلة هذه المركبات الأدرينالين والدوبامين، وبعض مكونات المتقدرات (الميتوكوندريا)، بالإضافة إلى ذلك، فإن بعضاً من جذر فوق الأكسجين ينتج بطريقة تعمدية، فعلى سبيل المثال، بعض كريات الدم البيضاء أثناء دفاعها ضد الأجسام الغريبة في الجسم تولد كميات كبيرة من جذر فوق الأكسجين كجزء من آلية القضاء عليها. وقد ينتج عن ذلك العديد من الأمراض، مثل التهاب المفاصل الروماتيزمية ومرض التهاب المثانة اللذان يكونان مصاحبين للنشاط المفرط لهذه الكريات البيضاء، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة فئات الأكسجين والنتروجين النشط، مما يؤدي إلى تلف الأنسجة.

وهناك جذر حر فيزيولوجي آخر هو جذر أكسيد النتريك الذي له العديد من الوظائف المفيدة، مثل تنظيم ضغط الدم، وذلك لقدرته على توسيع الأوعية الدموية، ولكن الزيادة منه تمثل خطورة حيث إنه يلعب دوراً في آلية تخريب الأنسجة في حالات الالتهابات المزمنة والسكتة الدماغية، وقد تكون بعض فئات الأكسجين أو النتروجين النشط على شكل جذور حرة، بينما البعض الآخر لا يكون على شكل جذور حرة.

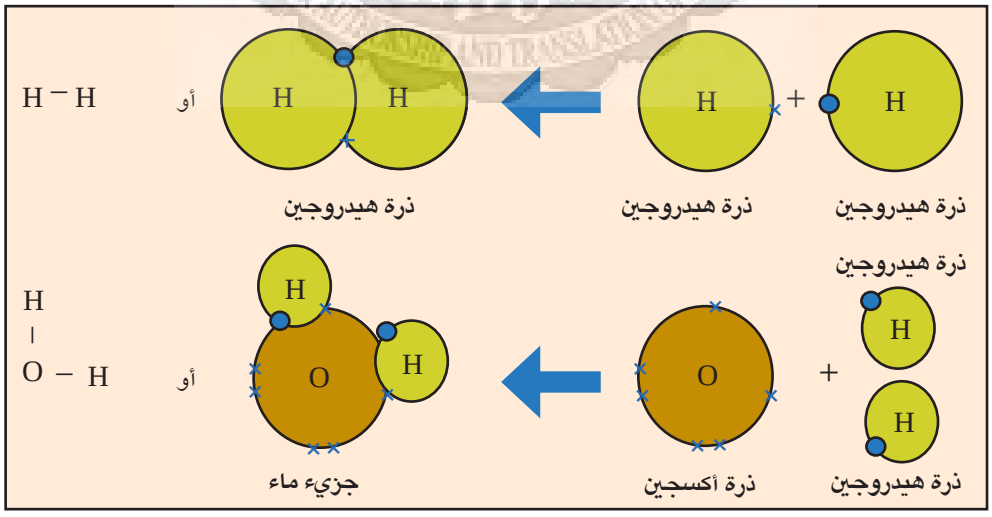
**شكل (1): توزيع الإلكترونات في الذرات الأربع الأكثر شيوعاً في الجزيئات الحيوية.**

## مفهوم مضادات الأكسدة

هي مجموعة من المركبات التي تعمل على تدمير ذرات الأكسجين الأحادية ( الجذور الحرة) وهناك نوعان من مضادات الأكسدة، النوع الأول موجود في جسم الإنسان وهي عبارة عن إنزيمات تبحث عن الجذور الحرة في جميع أجزاء الجسم، وتتفاعل معها، حيث إن هذه الإنزيمات موجبة فتتفاعل مع الإلكترونات السالبة الموجودة في الجذور الحرة وتخمدها، أما النوع الثاني من مضادات الأكسدة فيوجد في النباتات (الغذاء)، حيث تحتوي على مئات المركبات النباتية المضادة للأكسدة.

## تاريخ مضادات الأكسدة

تؤدي زيادة الأكسجين النشط أو الجذور الحرة الأخرى إلى مهاجمة خلايا ومكونات الجسم حتى تستقر، مما يؤدي إلى تخريب الخلايا ومكونات الجسم، ومثالاً على اختطارات زيادة تركيز الأكسجين النشط هو حدوث تخريب في شبكية العين، مما قد يؤدي إلى العمى. ومنذ بداية القرن الماضي ازدادت فجأة معدلات الإصابة به للرضع غير مكتملي النمو، ولم يُعرف أن هذا الخلل كان مصاحباً لاستخدام تركيزات مرتفعة من الأكسجين في الحضانات للعديد من الرضع غير مكتملي النمو ومن يعانون عدم كفاءة النظام الدفاعي ضد الجذور الحرة في تلك المرحلة العمرية المبكرة. وفي عام 1954م افترضت مجموعة من الباحثين أن التأثيرات التخريبية لزيادة الأكسجين في الجسم يمكن إرجاعها إلى تكوين جذور الأكسجين الحرة. ومع ذلك فإن أهمية الجذور في الصحة والتغذية والمرض لم تظهر إلا في الثمانينيات من القرن الماضي.

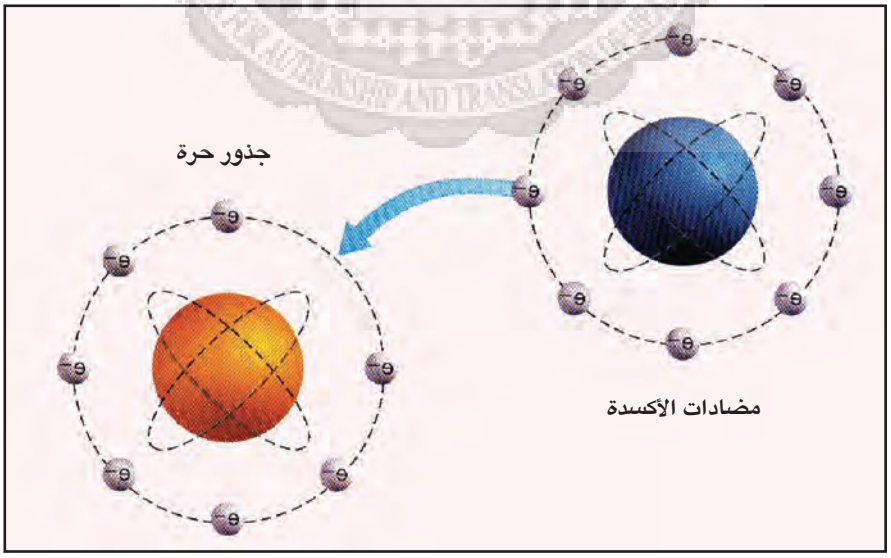



**شكل (2): تكوين الجزيئات البسيطة.**

## أهمية مضادات الأكسدة

إن كل خلية من خلايا جسم الإنسان المتكون من حوالي تريليون (1.000.000.000.000) خلية تعاني حوالي 10.000 هجمة من الجذور الحرة في اليوم الواحد، وهذا الهجوم يتركز في الغالب على المادة الوراثية. ومن إحدى نتائج هذا الهجوم هو زيادة معدل التطفر، وهذه الطفرات تزيد من اختطار حدوث السرطان. بالإضافة إلى ذلك فإن الأغشية الخلوية والبروتينات والدهون تتعرض أيضاً للهجوم بواسطة الجذور الحرة. وعلى مدى سبعين سنة اعتيادية من عمر الإنسان، فإن الجسم يولد ما يعادل حوالي سبعة عشر طناً (17.000 كيلو جرام) من الجذور الحرة، لذا فإن جسم الإنسان يحتاج إلى دفاعات فعالة مضادة للأكسدة في كل الأوقات.

وتعمل مضادات الأكسدة على منع تكوين أو منع تأثير الجذور الحرة داخل الجسم، وذلك من خلال إعطاء إلكترون إلى الجذر الحر (شكل 3) فيصبح ثابتاً غير نشط ولا يحدث أضراراً على الأحماض النووية (الدنا وحدات المادة الوراثية)، أو الدهون، أو البروتينات، أو الجزيئات الحيوية الأخرى، ويشترط في المادة المضادة للأكسدة أن تعدل الجذر الحر دون أن تتحول بنفسها إلى جذر حر آخر، وتصنف المادة المضادة للأكسدة بأنها تلك المادة التي لديها القدرة على تثبيط الجذور الحرة، لذا فإن القليل من المادة المضادة للأكسدة لابد أن يفقد، كما أن القليل من جزيئات مضادات الأكسدة داخل جسم الإنسان، مثل بعض الإنزيمات تكون غير كافية لمنع هذا الضرر تماماً، لذلك فإن الأطعمة المحتوية على مضادات الأكسدة تكون مهمة في الحفاظ على الصحة.




**شكل (3): طريقة عمل مضادات الأكسدة.**

وقد أثبتت العديد من الدراسات أن بعض العناصر الغذائية لها أهمية كمضادات للأكسدة مثل فيتامين E، وفيتامين C، والكاروتينيدات، والفلافونويدات، وصبغات النبات الأخرى. كما وجد أن بعض مضادات الأكسدة يمكن أن تظهر تأثيراتها المفيدة خارج الجسم أيضاً، مثل ما يحدث في عملية حفظ الأطعمة. إن إزالة الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة تبدو مهمة لصحة وحياة الإنسان، ومع ذلك فإننا لا يمكن أن نعيش بدون الجذور الحرة، فالجسم يستخدم الجذور الحرة لتحطيم الجراثيم، بالإضافة إلى استخدامها لإنتاج الطاقة، ولكن المشكلة تكمن في أن معظم الناس يتعرضون لكميات كبيرة من الجذور الحرة، وهذا ليس صحياً.

ومع ذلك فإنه بإمكاننا تجنب العوامل التي تزيد من تعرضنا للجذور الحرة أو تزيد من إنتاج أجسامنا لها. فعلى سبيل المثال، تزيد أشعة الشمس، والأشعة السينية، والتدخين من إنتاج الجذور الحرة. ونظراً لأن طبقة الأوزون تقل في الجو، فإننا نتعرض وباستمرار إلى طاقة أكثر من الأشعة فوق البنفسجية، كما أن كثرة استهلاك الدهون والسكريات تحفز إنتاجها، كما أن الإجهاد وزيادة استهلاك الأكسجين خلال التمارين الرياضية العنيفة يعمل على تكونها. بالإضافة إلى أن معظم الجذور الحرة التي ينتجها الجسم تكون نتيجة التفاعلات الجانبية للاستخدام الاعتيادي للأكسجين لحرق الطعام لإنتاج الطاقة. ولايزال هناك العديد من الأمور التي لا يمكن أن نتحكم فيها، لذلك تقوم مضادات الأكسدة الغذائية في المساعدة على إعادة التوازن.

## استخدام المواد المضادة للأكسدة في الأغذية المحفوظة

تستخدم المواد المضادة للأكسدة في حفظ المواد الغذائية المعلبة لحمايتها من التأكسد نتيجة التعرض للعوامل المؤكسدة (كحرارة أشعة الشمس والأكسجين)، لذلك بعد أن يتم تعقيم الأغذية بالتعرض لدرجات حرارة عالية لقتل المكروبات والجراثيم توضع طبقة عازلة على سطح الأغذية المحفوظة لحمايتها من التعرض للعوامل المؤكسدة، وتضاف إليها مضادات الأكسدة لتعادل الجذور الحرة المحتمل إطلاقها أثناء التخزين.

# الفصل الثاني

## مصادر مضادات الأكسدة

يطلق مصطلح مضاد الأكسدة على أي شيء يمنع أو يبطئ من عملية الأكسدة، وبمعنى أبسط يعمل مضاد الأكسدة على حماية المركبات الأخرى من أضرار الجذور الحرة، وتعمل مضادات الأكسدة بصفة عامة كمجموعة واحدة نظراً، لأن مضادات الأكسدة المختلفة تحمي ضد الأنماط المختلفة من الجذور الحرة في أجزاء مختلفة من الخلايا، وفي مواضع مختلفة من الجسم، بمعنى آخر فإن تأثيرات مضادات الأكسدة مجتمعة تكون أفضل من تجميع تأثيرات كل مضاد أكسدة بمفرده. ولا يجب أن ينظر إلى مضادات الأكسدة على أنها مركبات مستقلة، بل يجب أن ينظر إليها كمجموعة متكاملة، وتستعيد بعض مضادات الأكسدة فعاليتها بواسطة مضادات الأكسدة الأخرى، وهذا أحد الأسباب الهامة لتأثيرها المتجمع، ولتوضيح هذه النقطة، عندما يقوم مضاد أكسدة بمعادلة الجذر الحر، فإن مضاد الأكسدة هذا يصبح جذراً حراً ضعيفاً، لذا يقوم مضاد الأكسدة الآخر بالمساعدة في تنشيط مضاد الأكسدة المستهلك.

هناك الكثير من العوامل الخارجية التي تسهم في أكسدة خلايا أجسامنا مثل التعرض للإشعاع، تناول غذاء يحتوي على هرمونات صناعية، استنشاق هواء ملوث بعوادم المصانع والسيارات، التدخين، التعرض للمبيدات، وتناول أغذية تحتوي على مواد حافظة، أو الوجبات التي تحتوي على الدهون المشبعة، لذلك يجب علينا حماية أجسامنا عن طريق تجنب تلك المسببات، وتناول أغذية تحتوي على قدر كبير من مضادات الأكسدة، مثل الخضراوات والفواكه الطازجة والأغذية البحرية.

**وتؤدي مضادات الأكسدة إلى تقليل التلف والوقاية من الأمراض من خلال ما يلي:**

1. تحديد تكوين الجذور الحرة.
2. التخلص من الجذور الحرة.
3. تحفيز فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة.
4. تصليح التلف التأكسدي.
5. تحفيز تصليح فعالية الإنزيمات المضادة للأكسدة.
6. دعم الجهاز المناعي.

وتشمل مصادر مضادات الأكسدة تلك المصنعة في جسم الإنسان، والمغذيات المضادة للأكسدة، وبعض المركبات الكيميائية النباتية والحيوانية.

## أولاً: مضادات الأكسدة المصنعة في جسم الإنسان

إن مضادات الأكسدة الموجودة بأجسامنا (الداخلية) عبارة عن نظام من الإنزيمات تعيق تأثير معظم العوامل المؤكسدة الضارة، ويعتمد تأثير هذه الإنزيمات على بعض المعادن كتميمات إنزيمية، ويؤدي عدم تناول الكمية الكافية من هذه المعادن من خلال الغذاء الصحي المتوازن إلى إضعاف هذه الطريقة من الحماية ضد أضرار الجذور الحرة.

ويلاحظ أن المعادن لا تعمل كمضادات أكسدة مستقلة، ولكنها تعمل كجزء حيوي مع الإنزيمات المضادة للأكسدة التي يصنعها الجسم. وهذه المعادن تشمل السيلينيوم الذي يحتاج له لعمل بيروكسيداز الجلوتاثيون، والحديد الذي يساعد في عمل إنزيم الكاتالآز، والمنجنيز والنحاس والزنك التي تساعد في عمل إنزيم فوق أكسيد الديسموتاز. وتساعد المركبات الكبريتية، كالأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت مثل السيستين والمثيونين الجسم على إنتاج الجلوتاثيون وهو مضاد الأكسدة الأكثر انتشاراً داخل الخلية، وكذلك التميمات الإنزيمية مثل ثنائي نوكليوتيد النيكوتين والأدنين المختزل. أما التميم الإنزيمي Q10 وألفا حمض الليبويك اللذان يصنعهما الجسم يمكن الحصول عليهما أيضاً من الطعام ويعدان من مضادات الأكسدة الجيدة.

### وتشمل أهم مضادات الأكسدة المصنعة في جسم الإنسان ما يلي:

#### 1. الإنزيمات

تقوم إنزيمات فوق أكسيد الديسموتاز بإزالة جذر فوق الأكسجين، وذلك بتعجيل معدل الإزالة بحوالي أربع مرات، بمساعدة بعض المعادن مثل السيلينيوم والنحاس والزنك. كما تقوم إنزيمات أخرى مثل إنزيم كاتالآز، وإنزيم بيروكسيداز الجلوتاثيون بمعادلة الجذور الحرة، وتحويلها إلى مركبات ثابتة ومستقرة.

#### 2. احتجاز أيون المعادن

تقوم بعض البروتينات بعملية احتجاز لأيون المعدن، حيث إن أيون المعدن الحر يحفز على إنتاج الجذور الحرة، ولذلك تعد عملية الاحتجاز بواسطة البروتينات الناقلة (مثل الترانسفيرين، أو اللاكتوفيرين) للمعدن الحر من الدفاعات المهمة المضادة للأكسدة.

## ثانياً: المغذيات المضادة للأكسدة

تعد المغذيات المضادة للأكسدة ذات مجال واسع في تأثيرها الوقائي على الجسم من مضادات الأكسدة المصنعة داخل جسم الإنسان، وأكثر مضادات الأكسدة شيوعاً هي فيتامين C وفيتامين E، وبيتاكاروتين، والسيلينيوم.

تفيد العديد من الدراسات العلمية بأن زيادة تناول الخضراوات الخضراء والصفراء وفاكهة الموالح (الحمضيات) قد تقي الإنسان من بعض أنواع السرطان، وقد يرجع ذلك إلى احتوائها على كمية من مضادات الأكسدة من الفيتامينات مثل فيتامين C، فيتامين E، وطلائع فيتامين A التي يطلق عليها بيتاكاروتين. ويمكن لبعض العناصر الغذائية المحتوية على مضادات الأكسدة أن تحمي ضد السرطان من خلال آليات قد تكون خلافاً لخواصها المضادة للأكسدة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تُنَشّط الكاروتينيدات من الوظيفة المناعية وزيادة الاتصال الخلوي عبر المماسات الخلوية، وكل هذه التأثيرات ربما لها علاقة بالوقاية من السرطان.

### 1. فيتامين C (حمض الأسكوربيك)

يطلق على هذا الفيتامين أيضاً حمض الأسكوربيك، وقد عرف احتياج الإنسان لهذا الفيتامين منذ عدة قرون. ويعد عصير الحمضيات (البرتقال، اليوسفي، الليمون والجريب فروت) مصدراً ممتازاً لهذا الفيتامين، أما عصير الطماطم فيعد مصدراً متوسطاً عند تصنيعه بطريقة مناسبة، كما يعد الفلفل الأخضر والكرنب وبعض الخضراوات مثل: البازلاء، والسبانخ، والخس مصادر جيدة، كما أن كثيراً من الفواكه تحتوي على كميات عالية من هذا الفيتامين.

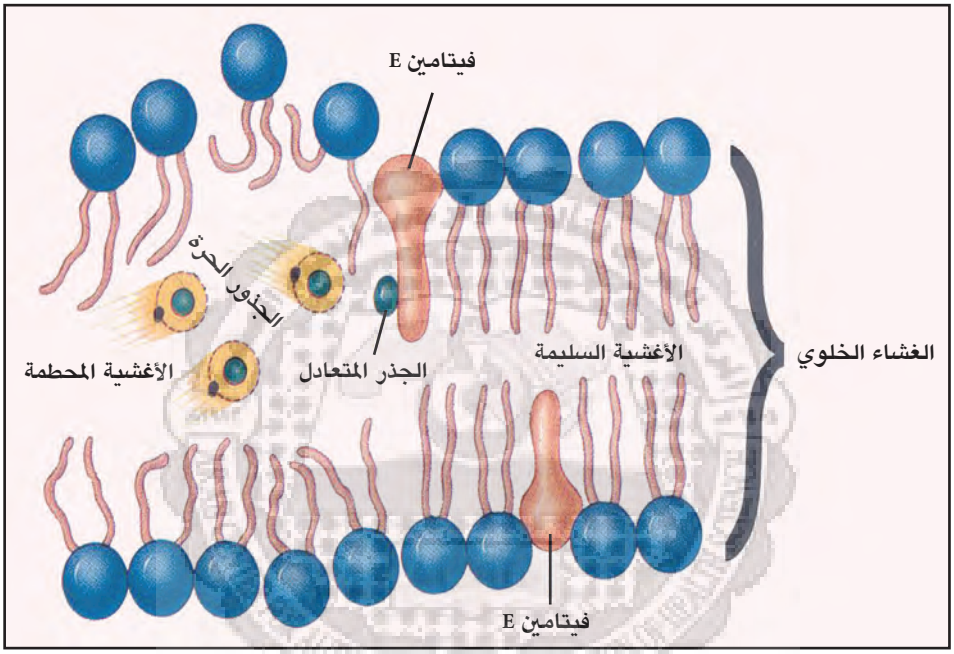
ويعد الفيتامين هاماً في عمليات الأكسدة والاختزال في الجسم، وإنتاج بعض الهرمونات، ويتأكسد فيتامين C في وجود الأكسجين إلى مادة غير ضارة، وهذا التفاعل يؤدي إلى معادلة الجذور الحرة، مما يجعلها غير متوفرة للقيام بعمليات مضادات الأكسدة الضارة. كما يقوم فيتامين C بالعمل على إعادة فاعلية فيتامين E كمضاد للأكسدة.

### 2. فيتامين E ( التوكوفيرولات و التوكوترينولات)

الاسم العلمي لمركبات فيتامين E هو التوكوفيرولات والتوكوترينولات ويوجدان عادة في أربعة أشكال كيميائية لكل منهما، وهناك اختلاف بسيط في التركيب الكيميائي لهذه المركبات، كما تختلف فعالية هذه المركبات كفيتامينات. وغالباً ما تحتوي معظم الأغذية على فيتامين E ، ويعد زيت جوز النخيل، زيت الذرة، المرجرين، زيت الفول السوداني والنقوليات مصادر جيدة لهذا الفيتامين.

ويعد هذا الفيتامين مضاداً للأكسدة، فيعمل على منع الأكسدة لبعض العناصر الغذائية مثل فيتامين A، فيتامين C، والأحماض الدهنية اللامشبعة. كما قد يعادل بعض تأثير الجذور الحرة (شكل 4)، فيقي من بعض الأمراض مثل أمراض القلب وبعض أنواع السرطان، كما يساهم فيتامين E في تصنيع بعض المركبات المهمة في الجسم.

ويُعد فيتامين E الطبيعي أفضل من الصناعي، نظراً لأن فعالية هذا الفيتامين هي محصلة لاشتراك ثمانية مركبات مختلفة، أربعة هي أعضاء عائلة التوكوفيرول، وأربعة هي أعضاء عائلة التوكوترينول. ويختار جسم الإنسان نوعاً معيناً يصعب الحصول عليه منفصلاً من المصادر الصناعية من فيتامين E من ضمن الآخرين، مع العلم أن الأشكال الطبيعية الأخرى تلعب أدواراً مهمة للصحة، بينما فيتامين E الصناعي لا يمثل ولا يحتفظ به في الجسم بنفس كفاءة الشكل الطبيعي.




**شكل (4): عمل فيتامين E كمضاد للأكسدة لحماية الأغشية الخلوية.**

### 3. السلينيوم

تعد الأغذية البحرية والكبد من أغنى المصادر للسلينيوم تليها اللحوم، أما الحبوب والبذور فهي تختلف في احتوائها على العنصر، ويعتمد تركيزه على نسبته في التربة، وتُعد الخضراوات والفواكه مصدراً فقيراً للسلينيوم، والسلينيوم له تأثير مضاد للأكسدة، حيث يعد جزءاً أساسياً من إنزيم بيروكسيداز الجلوتاثيون، ويقوم هذا الإنزيم بمعادلة تأثير البيروكسيدات، مما يحمي الخلايا من التلف التأكسدي، وكذلك المحافظة على فيتامين E، وفي هذا يساهم مع فيتامين E في بعض التفاعلات الحيوية التي تحمي الخلايا من بعض الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب.

### 4. بيتاكاروتين

وهو أكثر أنواع الكاروتينيدات شيوعاً، حيث إن الجسم بإمكانه تقسيم جزيء البيتا كاروتين إلى جزيئين من فيتامين A، ونظراً لأن العملية تجري في حالة الاحتياج إلى فيتامين A، فإن البيتا كاروتين يعد مصدراً آمناً لفيتامين A، كما يعد بيتا كاروتين مضاد أكسدة فعال، وخصوصاً في الوقاية ضد فئات الأكسجين الفعالة التي يطلق عليها الأكسجين المفرد.

## ثالثاً: المركبات الكيميائية النباتية والحيوانية

هناك عدة طرق لتصنيف المواد الفعالة بيولوجياً، حيث قد تصنف بناءً على مصدرها الغذائي، أو آلية التأثير، أو طبيعة التركيب الكيميائي، أو التأثير الوظيفي على جسم الإنسان. وسوف يتم تصنيفها في هذا الفصل بناءً على مصادرها الغذائية إلى مجموعتين تشمل المصادر النباتية، وهي المواد الكيميائية المتوفرة في النبات، وذات المصادر الحيوانية وهي المواد الكيميائية الموجودة في المصدر الحيواني.

### 1. الكاروتينيدات

الكاروتينيدات عبارة عن صباغ طبيعية توجد في العديد من الفواكه والخضراوات، مثل الجزر، الطماطم، السبانخ، البرتقال، والخوخ. وقد أظهرت الدراسات الوبائية أن زيادة استهلاك الأطعمة الغنية بالكاروتينيدات لها علاقة وثيقة بانخفاض اختطار حدوث العديد من الأمراض. ويوجد أكثر من 600 مركب من الكاروتينيدات تم التعرف عليها في الأصناف المختلفة من الفواكه والخضراوات.

وأهم هذه المجموعة هو ألفاكاروتين، وبيتا كاروتين، وبيتا كريبتوزانتين، والليكوبين، واللوتين، والزيازانثين. وتعمل بعض هذه المجموعة كطلائع لفيتامين A، وكمضادة للأكسدة، وزيادة الاتصال بين الخلايا كآلية كيميائية محتملة لتفسير التأثيرات الواقية من السرطان.

وقد أظهرت الدراسات أن الكاروتينيدات لها خواص مضادة للأكسدة، وكذلك القدرة على إحداث الاتصال بين الخلايا عن طريق الثغرة الموصلة 1 كآلية كيميائية محتملة لتفسير التأثيرات الواقية من السرطان، وهذه العملية تتضمن التحكم في نمو الخلايا التي تحدث بها طفرة (الشكل الذي يسبق سرطان الخلية). وتُعد الكاروتينيدات من المصائد الفعالة للأكسجين المفرد، وقد أثبتت الدراسات أن نواتج أكسدة الكاروتينيدات هي عبارة عن مركبات نشطة مسؤولة عن تأثيرات الكاروتينيدات على الاتصال عن طريق الثغرات الموصلة.

### 2. الفلافونويدات

تُعد الفلافونويدات أكثر المجموعات شيوعاً وأوسعها توزيعاً بين عديدة الفينولات النباتية وأكثرها وفرة في الأطعمة، ومن أهم الأطعمة الغنية بالفلافونويدات هي البصل، التفاح، التوت الأزرق، العنب، والشاي. وتشير البيانات التي صدرت حديثاً بأن بعض أنواع الكاكاو والشوكولاتة تعد مصادر غنية بالفلافونويدات، وقد تم التعرف على أكثر من أربعة آلاف صنف منها تختلف في تركيبها وكذلك في فعاليتها. وتشمل أهم هذه المجموعات الكاتيكين، الأنثوسيانيدين، البروأنثوسياتدين، الفلافونويدات، الفلافونات، والفلافانونات. وتعمل هذه المجموعة كمضاد للأكسدة مما يمثل نوعاً من الوقاية لأمراض القلب والأوعية الدموية وبعض أنواع السرطان، كما تعمل على تقوية جدار الشعيرات الدموية. ويؤدي التركيب البنائي الكيميائي الفلافونويدات إلى سهولة إعطاء الإلكترونيات إلى المركبات الأخرى، وبالتالي تعد من مضادات الأكسدة الجيدة. وعلى الرغم من تشابه التركيب الكيميائي الفلافونويدات، إلا أن هناك اختلافاً في الفعالية بين الأنواع المختلفة. وتستخدم الفلافونويدات كصباغ نباتية تقوم بعزل بعض الأطوال الموجية الضارة من الضوء.

### 3. ألفا ـ حمض الليبويك

وهو حمض عضوي أساسي لتنشيط بعض الإنزيمات، وخصوصاً تلك التي تحتاج إلى الثيامين (فيتامين B1)، ويعد تميماً إنزيمياً له خواص مضادة للأكسدة ومنظماً لتفاعلات الأكسدة والاختزال داخل الخلايا. ويوجد ألفا ـ حمض الليبويك بتركيزات عالية في السبانخ، البروكلي والطماطم. كما يوجد بكميات ضئيلة في الموز، قشر البرتقال، فول الصويا والفجل الحار. كما يوجد في أعضاء الحيوانات بالتدرج التالي: الكلى > القلب > الكبد > الطحال > الدماغ > البنكرياس > الرئة، ولكل من ألفا ـ حمض الليبويك وشكله المختزل خواص مزيلة لسمية الأكسجين بطريقة فعالة، فهما يقومان باصطياد أصناف جذرية حرة عديدة.

### 4. التميم الإنزيمي Q10 (يوبيكوينون)

يعمل اليوبيكونيون على تقوية الجهاز المناعي ضد غزو المكروبات، ويساعد في الوقاية ضد أمراض القلب وارتفاع (فرط) ضغط الدم كما يعمل كمضاد للأكسدة، وبذلك يشابه كلاً من السيلينيوم وفيتامين E. ويُعد قلب وعضلات الأبقار من أغنى المصادر الغذائية باليوبيكونيون، كما يوجد في أنسجة الحيوانات الأخرى. وتزودنا المصادر النباتية بمكيات قليلة من مركبات مشابهة له تتحول في الكبد إلى اليوبيكونيون. ومن المصادر النباتية النقوليات وبعض الزيوت النباتية مثل فول الصويا، زيت النخيل وزيت الشجلم (بذور اللفت). وتتم المشاركة في النظام الدفاعي لمضادات الأكسدة من خلال إعادة توليد الشكل الفعال لفيتامين E بعد تفاعله مع الجذور الحرة.

## رابعاً: بعض النباتات الغنية بمضادات الأكسدة

تحتوي بعض أجزاء النبات على مركبات كيميائية لها خصائص مضاد للأكسدة وهي كالتالي:

### 1. حبوب الكاكاو

المعروف أن حبوب الكاكاو التي تصنع منها الشوكولاتة تحتوي على نسبة عالية من مجموعة عديدة من الفينولات، وخصوصاً الفلافونويدات المضادة للأكسدة، وتتميز هذه المجموعة باحتوائها على سلسلة من الفلافونويدات ذات التواجد الحيوي العالي، ووجود المواد المضادة للأكسدة في الكاكاو وتحفيز إنتاج أكسيد النتريك، مما يساعد على إبقاء الأوعية الدموية في حالة استرخاء، وتعد حبوب الكاكاو مصدراً جيداً للسيلينيوم أيضاً.

### 2. ثمار النخيل

هناك نوع آخر من النخيل يختلف في جيناته عن النخيل المعروف، وهذا النخيل يطرح نوعاً من الثمار يشبه التمر في شكله، ولكن يستخرج منه زيت النخيل المعروف الذي يستخدم في قلي الأطعمة بصفة عامة، وتعد ثمرة زيت النخيل من أغنى المصادر الطبيعية للكاروتينيدات، حيث تحتوي على مضادات الأكسدة التي تشمل الكاروتين، والليكوبين، والزانثين. كما يعد زيت النخيل من أغنى المصادر النباتية لفيتامين E. ويعد هذا الفيتامين مضاداً للأكسدة، حيث يعمل على منع الأكسدة لبعض العناصر الغذائية مثل فيتامين A، وفيتامين C والأحماض الدهنية غير المشبعة، كما يحتوي زيت النخيل أيضاً على نسبة من اليوبيكونيون المضاد للأكسدة.

### 3. أوراق الشاي

يوجد الشاي بالأسواق في ثلاث صور رئيسية الأول في صورة الشاي الأخضر الذي يتم إعداده بعد جمعه مباشرة بتعريضه لبخار أو حرارة من أجل تثبيط الإنزيمات التي تقوم بعملية التخمر. والصورة الثانية هي شاي الأولونج، وهذه الصورة تحتاج إلى تخمير جزئي قبل عملية التجفيف والتعرض للبخار، أما الصورة الأخيرة فهي الشاي الأسود وهو الذي يحتاج إلى عملية تخمر كامل قبل عملية التجفيف والتبخير.

إن الجزء الذي يتم استخدامه لإنتاج الشاي هو الأوراق الطرفية في الفروع الموجودة على الأشجار. وتبدأ الأشجار في الإنتاج بعد 4-5 سنوات، ويستمر إنتاجها إلى فترة تصل إلى أكثر من 25 عاماً. ويحتوي الشاي الجاف سواء كان من النوع الأخضر، الأولونج أو الأسود على حوالي 30% من عديد الفينولات، وخصوصاً مركبات الفلافونويدات، ويمد

الشاي سكان أوروبا الشمالية بأعلى نسبة من الفلافونويدات من المصادر الغذائية، حيث تمثل 63 % من الفلافونويدات المتناولة في حين تمد منتجات الألبان والبصل بحوالي 13% فقط، أما الفاكهة مثل التفاح والعنب فتمد سكان أوروبا بما تبقى من المتناول اليومي من الفلافونويدات. وتؤكد بعض الأبحاث على أن الفلافونويدات الموجودة في الشاي أكثر فعالية من المواد المشابهة الموجودة في البصل والسبانخ والخس.

## 4. الأعشاب والتوابل

لقد عرف منذ سنوات عديدة التأثيرات النافعة لبعض الأعشاب والتوابل على ثبات الأغذية المحتوية على دهون، فعلى سبيل المثال وجد أن 32 فئة من التوابل لها تأثير مانع لأكسدة الدهون عند درجات الحرارة المرتفعة، ومن ضمن هذه الأعشاب المريمية، وإكليل الجبل، وعند دراسة الخواص المضادة للأكسدة في بعض المستحلبات الغذائية وجد أن أكثر الأنواع فعالية كمضاد للأكسدة كان القرنفل يليه الكركم ثم حصا اللبان ثم جوز الطيب، والفليفلة الإفرنجية. وتعتمد فعالية التوابل والأعشاب كمضادات للأكسدة على مادة التفاعل وظروف عملية التخزين ودرجة الحرارة.

وقد احتوى الدليل الغذائي الأمريكي للفترة الزمنية (2015 - 2020 م) على الأهداف التغذوية لاحتياجات الإنسان من الفيتامينات والمعادن، ومن ضمنها المخصصات الغذائية المحبذة للفيتامينات والمعادن المضادة للأكسدة للمجموعات العمرية المختلفة للذكور (جدول 1)، والإناث (جدول 2) لتقديم معايير قياسية كدليل للغذاء الجيد، وذلك للمجموعات العمرية المختلفة والمبنية على المتناول الغذائي المرجعي، وتوصيات الدليل الغذائي.

**جدول (1): المخصصات الغذائية المحبذة للفيتامينات والمعادن المضادة للأكسدة للمجموعات العمرية المختلفة للذكور**

| مضادات للأكسدة | الأطفال 3-1 سنوات | الذكور 8-4 سنوات | الذكور 13-9 سنة | الذكور 18-14 سنة | الذكور 30-19 سنة | الذكور 50-31 سنة | الذكور 50< سنة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فيتامين E (ملي جرام) | 6 | 7 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| فيتامين C (ملي جرام) | 15 | 25 | 45 | 75 | 90 | 90 | 90 |
| السيلينيوم (مكرو جرام) | 20 | 30 | 40 | 55 | 55 | 55 | 55 |

**جدول (2): المخصصات الغذائية المحبذة للفيتامينات والمعادن المضادة للأكسدة للمجموعات العمرية المختلفة للإناث**

| مضادات للأكسدة | الأطفال 3-1 سنوات | الإناث 8-4 سنوات | الإناث 13-9 سنة | الإناث 18-14 سنة | الإناث 30-19 سنة | الإناث 50-31 سنة | الإناث 50< سنة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فيتامين E (ملي جرام) | 6 | 7 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| فيتامين C (ملي جرام) | 15 | 25 | 45 | 65 | 75 | 75 | 75 |
| السيلينيوم (مكرو جرام) | 20 | 30 | 40 | 55 | 55 | 55 | 55 |

# الفصل الثالث

## الحالات المرضية ذات العلاقة بالمواد المؤكسدة

عادة في الحالة الطبيعية تضاد العوامل المؤكسدة بواسطة الدفاعات ضد الأكسدة، أما في حالة الإنتاج الزائد للمواد المؤكسدة أو النقص في النظام الدفاعي فيمكن أن يخل بهذا التوازن مسبباً إجهاداً تأكسدياً. عندما يزيد تعرض وسائل دفاع الجسم ضد العوامل المؤكسدة وتصبح غير قادرة على معادلتها يحدث ما يسمى ويطلق عليه الإجهاد التأكسدي، وهو عبارة عن حالة من عدم التوازن بين العوامل المحدثة للتأكسد والعوامل المضادة للأكسدة. وتلعب تلك الآليات دوراً في وقاية الجسم من الأمراض المزمنة مثل السرطان، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والشيخوخة، والأمراض المرتبطة بالتدخين، وتعتيم عدسة العين وغيرها من الأمراض المزمنة غير المعدية، وبمرور الزمن تتأكسد خلايا الجسم، نظراً للتعرض المستمر للعوامل المؤكسدة الموجودة في الأغذية المعلبة والتدخين والتلوث البيئي، فاذا لم تضاد تلك العوامل المؤكسدة بمضادات الأكسدة الموجودة في الأطعمة ومنتوج الجسم منها أيضاً فسيصبح المرء عرضة للكثير من الأمراض، ومن هذه الأمراض:

### أولاً: السرطان

يمثل السرطان مجموعة من الأمراض قد تسبب أعراضاً يظهر بعضها بعد سنوات عديدة والبعض الآخر بعد شهور، ويمكن معالجة بعض أنواع السرطان أو التحكم فيها في حين يصعب معالجة بعضها الآخر. ومع ذلك تتشابه جميع أنواع السرطان في أنها تنشأ من خلايا سليمة تتحول إلى خلايا سرطانية بحيث تفقد السيطرة على النمو والتكاثر.

وقد لعب التغيير في نمط الحياة والسلوك الغذائي والعوامل البيئية خلال العقود الثلاثة الماضية دوراً كبيراً في تزايد حالات السرطان، وهذه العوامل أغلبها يمكن السيطرة عليه مثل الغذاء والتدخين وتعاطي الكحوليات والتعرض الزائد لأشعة الشمس والتعرض لاختطار التلوث البيئي. وتدل أغلب الدراسات على أن حوالي 35% من إصابات السرطان سببها التغذية، يأتي بعد ذلك التدخين ثم 30% نتيجة التعرض لاختطارات المهنة والكحول والتلوث.

**ويمكن تلخيص الأسس الأولية للوقاية من مرض السرطان باتباع الخطوات التالية:**

1. الإقلال من تناول الأطعمة المشوية والمملحة والمخللة والمدخنة.
2. الإكثار من تناول الفواكه والخضراوات الطازجة والحبوب الكاملة (غير منزوع القشرة).

3. الإكثار من تناول الأطعمة التي تحتوي على العناصر الغذائية المضادة للأكسدة مثل فيتامين C، فيتامين E، طلائع فيتامين A، وكذلك على عنصر السلينيوم.

4. الإقلال من تناول الدهون، بحيث لا تزيد عن 30% من (الكالوري) السعرات الحرارية الكلية اليومية.

5. الامتناع عن تناول المشروبات الكحولية.

6. الامتناع عن التدخين وعدم مخالطة المدخنين.

7. التنويع في تناول الطعام قدر الإمكان وعدم الاعتماد على نوع واحد من الأطعمة بصورة مستمرة.

8. عدم تناول الأطعمة وهي ساخنة جداً، بل الانتظار حتى تكون دافئة.

9. ممارسة النشاط الرياضي، حيث تفيد بعض الدراسات العلمية بأن الأنشطة البدنية قد تقلل من احتمال حدوث بعض أنواع السرطان في الإنسان.

وفيما يلي توصيات للإقلال من تلف الزيت أثناء القلي:

أ. إضافة الملح بعد القلي وليس قبله، حيث إن وجود الملح في الأغذية التي يراد قليها تخفض من درجة تدخين الزيت بشكل ملحوظ.

ب. وضع غطاء أثناء القلي، وذلك لأن تعرّض الزيت للأكسجين وللضوء أثناء القلي يسرع من عملية أكسدته.

ج. عدم تسخين الزيت لدرجة حرارة عالية كي لا يصل إلى درجة التدخين.

د. الامتناع عن مزج أنواع مختلفة من الزيوت معاً، حيث قد يؤدي ذلك إلى انخفاض درجة التدخين.

هـ. عدم تعرّض الزيت للجراثيم، حيث إنها تتسبب في تحلله إلى مركبات ضارة.

ويجب المحافظة على الوزن الصحي خلال مراحل الحياة، حيث تزيد السمنة من اختطار بعض أنواع السرطان، وقد ترجع إحدى الآليات إلى زيادة نسبة هرمون الأنسولين لمقدرته على تنشيط نمو الخلايا. ويرجع سبب ارتفاع الأنسولين في الدم إلى مقاومة الأنسولين مما يزيد اختطار عدم التحكم في نمو الخلايا في بعض الأنسجة. وهناك آلية أخرى لها علاقة بسرطان الثدي والرحم، فقد ترجع إلى إن الأنسجة الدهنية تعمل على إنتاج الإستروجين، ولكن يمكن أن تؤدي الزيادة منه إلى تنبيه نمو الخلايا غير الطبيعية.

**ويمكن تلخيص خطورة السمنة على أنواع السرطان كالتالي:**

1. *سرطان الثدي:* تعد زيادة الإستروجين عامل اختطار لتطور سرطان الثدي عند الرجال والنساء.
2. *سرطان الرحم:* تؤدي زيادة الإستروجين في المرأة التي تعاني السمنة إلى سماكة الطبقة التي تغطي الرحم والتي يمكن أخيراً أن تتحول إلى خلايا سرطانية.
3. *سرطان القولون والمستقيم:* قد يرجع السبب إلى ارتفاع تركيز الأنسولين في الأفراد الذين يعانون السمنة، نتيجة زيادة تناول الدهون المشبعة في الوجبات الغذائية، ويزيد الاختطار في الرجل الذي يعاني زيادة نسبة الدهون في منطقة الوسط.
4. *سرطان البنكرياس:* قد يرجع السبب إلى نتيجة ارتفاع نسبة الأنسولين في الدم.
5. *سرطان الكلى:* قد يرجع السبب نتيجة ارتفاع نسبة الأنسولين في الدم.

## ثانياً: أمراض القلب والأوعية الدموية

تؤكد الإحصائيات التي أجريت في إحدى الدول في السنوات الأربعين الماضية زيادة معدل الوفيات بأمراض القلب والأوعية الدموية، كتصلب الشرايين، النوبة القلبية، السكتة الدماغية، والجلطة القلبية (خثار القلب).

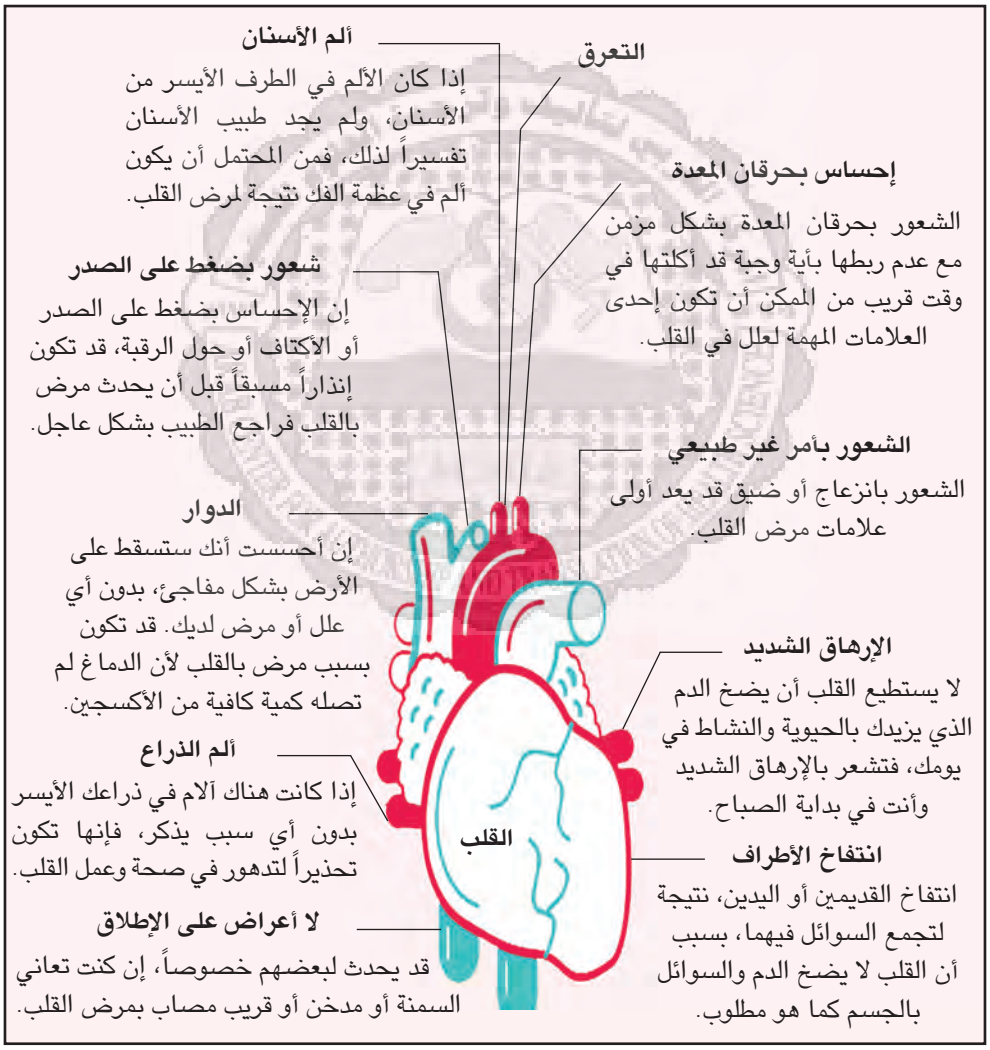
إن معظم أمراض القلب والأوعية الدموية تشمل تصلّب الشرايين التي تظهر نتيجة لزيادة سمك الطبقات الداخلية لجدار الشرايين، وعندما تتزايد الكميّات المتراكمة من المواد الدهنية على الجدار الداخلي للشريان تؤدي إلى حرمان جزئي من تدفّق الدم الذي يحمل معه الغذاء والأكسجين إلى المنطقة المصابة من العضو الذي يغذيه، ومثال على ما سبق، الجلطة القلبية (خثار القلب)، حيث يؤدي انسداد أحد الشرايين التاجية إلى انقطاع إمداد الدم لجزئية القلب الذي يغذّيه هذا الشريان، بينما قد يؤدي انسداد أحد الشرايين بالدماغ إلى السكتة الدماغية.

وقد أُجريت العديد من الأبحاث في السنوات الأخيرة لدراسة تأثير مضادات الأكسدة على أمراض القلب والأوعية الدموية، حيث تُفيد بعض النظريات الحديثة أن عملية الأكسدة تلعب دوراً في اعتلال الأوعية القلبية بطريقتين، تشمل إحداهما تطوّر تصلّب الشرايين على المدى الطويل والأخرى تتضمّن التخريب المفاجئ الذي يحدث خلال النوبة القلبية أو السكتة الدماغية. فالأكسدة التي تحدث بواسطة الجذور الحرّة، يمكن أن تساهم في نشوء تحطّم الشرايين وذلك عن طريق تحويل البروتينات الشحمية خفيضة الكثافة إلى شكل متأكسد، حيث وجدت هذه البروتينات الشحمية خفيضة الكثافة المتأكسدة في جدران الشرايين المخربة.

وقد لوحظ في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال الدراسات الميدانية حدوث انخفاض يصل ما بين (20 - 40 %) إلى أمراض في الأوعية القلبية للأشخاص الذين لديهم نسبة عالية من مضادات الأكسدة في الدم.

## العلامات المبكرة لأمراض القلب

تظهر بعض الأعراض المبكرة التي تخبر عن حدوث خلل ما في القلب أو الأوعية الدموية ومن هذه الأعراض التعرق، الشعور بأمر غير طبيعي، إحساس بحرقان المعدة، الإرهاق الشديد، انتفاخ الأطراف، ألم بالذراع، شعور بضغط على الصدر ودوار وأحياناً آلام بالأسنان.




**شكل (5): العلامات المبكرة لأمراض القلب.**

## الوقاية التغذوية من أمراض القلب

ويلعب التنظيم الغذائي دوراً هاماً في الوقاية كما يمثّل البداية الأساسية للمعالجة من أمراض القلب والأوعية الدموية. فالتعديل الغذائي قد يقلّل من مستوى الكوليستيرول والدهون، وبالتالي من خطورة هذه الأمراض على نوعيّة وحياة الفرد.

وتشمل النصائح الغذائية للوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية النقاط التالية:

1. الإقلال من تناول الأطعمة التي تحتوي على الكوليستيرول حتى لا تزيد نسبته عن 100 ملي جرام لكل 1000 سعر حراري (كالوري) من احتياجات الفرد اليومية، وعلى ألا يزيد المجموع عن 300 ملي جرام يومياً. كذلك الإقلال من تناول الدهون، خصوصاً الدهون المشبّعة بحيث لا تزيد الدهون الكليّة عن 30%، والدهون المشبّعة عن 10% من السعرات الحرارية اليومية وذلك بتناول الخضراوات والفاكهة والحبوب والبقوليات، والإقلال من تناول صفار البيض، الزيوت، الدهون، المقليات والمأكولات الدهنية الأخرى، وتُستبدل الدهون المشبعة ـ وهي الدهون الصلبة في درجة حرارة الغرفة والمتوفرة عادة في الدهون الحيوانية ـ بالدهون غير المشبّعة، وأفضلها الزيوت النباتية، كذلك تُستبدل لحوم الماشية بلحوم الطيور ـ الخالية من الجلد ـ والأسماك، ويُستبدل الحليب والأجبان كاملة الدسم بالحليب والأجبان خالية أو منخفضة الدسم مع الإقلال من تناول الأطعمة الجاهزة السريعة كالبيتزا، والهامبورجر إذ أنها تحتوي على نسبة عالية من الدهون.
2. زيادة تناول الكربوهيدرات المركّبة المتوفّرة في الخضراوات والفاكهة والحبوب الكاملة غير منزوعة القشرة، حيث إنها تحتوي على كثير من الفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة التي تقي القلب، بالإضافة إلى الألياف التي قد تقلّل من إعادة امتصاص الكوليستيرول من الأمعاء.
3. الإقلال من تناول ملح الطعام المعروف بكلوريد الصوديوم، وكذلك الإقلال من تناول المخلّلات والأطعمة المحضّرة بطريقة التمليح، حتى لا يزيد تناول ملح الطعام اليومي عن 6000 ملي جرام، أو يزيد عنصر الصوديوم عن 3000 ملي جرام يومياً، حيث إن زيادة الصوديوم قد تؤدي إلى رفع ضغط الدم. وفي مقدمة الأغذية المصنّعة الغنية بالصوديوم الجبن، واللحوم المملحة والمدخنة، وكذلك الأغذية المعلّبة المضاف إليها الملح كمادة حافظة ومحسّنة للطعم. كما أن بعض الخضراوات كالشمندر، الجزر، الكرنب، الكرفس، البنجر والسبانخ تحتوي على مقادير لا بأس بها من الصوديوم. وبشكل عام يُعد ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) هو المصدر الرئيسي للصوديوم في جسم الإنسان (40% منه صوديوم)، حيث يضاف إلى الغذاء أثناء الطهي، كما

يضاف إلى كثير من الأغذية المصنّعة كمادة حافظة ومحسّنة للطعم، وكذلك يستعمل على المائدة، كما يحتوي ماء الشرب على حوالي 20 ملي جراماً ملح لكل لتر من الماء، وقد تزداد هذه الكمية في بعض المناطق.

4. زيادة المتناول من البوتاسيوم، حيث وُجد في الدراسات الوبائية أن ضغط الدم يقل في المجتمعات التي يكون مستوى البوتاسيوم في غذائها مرتفعاً، بعكس المجتمعات التي تتناول مستوى منخفضاً من البوتاسيوم، أي أن العلاقة عكسية بين مستوى البوتاسيوم وفرط ضغط الدم، وقد تم تأكيد ذلك في الدراسات الحديثة وتبيّن أن طرح البوتاسيوم في البول نتيجة استعمال الأدوية المدرّة للبول أو نتيجة احتواء الغذاء على كميات قليلة منه يؤدي إلى تمدّد حجم البلازما وفرط ضغط الدم تبعاً لذلك.

5. زيادة تناول الكالسيوم فهناك بعض الدراسات التي تبيّن دور الكالسيوم في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية، وإلى وجود زيادة في الإصابة بفرط ضغط الدم عند من يعانون نقص الكالسيوم، ويبدو أن نقص الكالسيوم يزيد من التأثير السلبي لملح الطعام (الصوديوم) على الأشخاص ذوي الحساسية للصوديوم.

6. زيادة تناول الأسماك بحيث تشمل وجبتين أسبوعياً على الأقل، وذلك لاحتواء دهون الأسماك على الأحماض الدهنية من نوع أوميجا-3 التي لها دور صحي إيجابي على القلب والأوعية الدموية، حيث تقلّل من تجمّع الصفيحات الدموية، ويقل تبعاً لذلك حدوث تخثر الدم، كما تقلّل من نسبة ثلاثي الجليسريد في الدم، وتثبط من تصنيع البروتينات الشحمية خفيضة الكثافة. وإضافة البصل والثوم للطعام، فقد أفادت الأبحاث الحديثة أن الثوم والبصل يمثّلان نوعاً من الوقاية من بعض أمراض القلب والأوعية الدموية.

7. زيادة عدد الوجبات اليومية بحيث لا تكون وجبة أو وجبتين كبيرتين في اليوم، فالأبحاث الحديثة تُفيد بأن زيادة عدد الوجبات الخفيفة اليومية قد يقلّل من تركيز ثلاثي الجليسريد وكذلك الكوليستيرول السيء في الدم، والمحافظة على الوزن المثالي بالنسبة للطول حتى لا يُصاب الفرد بالسمنة. يساعد إنقاص الوزن الزائد في تحسين ضغط الدم، وقد يعود ارتفاع (فرط) ضغط الدم في الشخص البدين إلى زيادة ضخ الدم من القلب، أو إلى زيادة حجم الدم أو إلى العاملين كليهما، لذلك يُعد إنقاص الوزن الهدف الأول للذين يعانون فرط ضغط الدم والضغط والسمنة معاً. كما يساعد إنقاص الوزن وزيادة النشاط الحركي في تحسين مستوى الشحوم في الدم.

8. عدم الإفراط في تناول القهوة، حيث تفيد الأبحاث الحديثة أن الإفراط في تناول القهوة وخصوصاً النوع غير المرشّح الذي يتم تحضيره بطريقة الغلي يؤدي إلى

ارتفاع نسبة الكوليستيرول السيء في الدم. في حين أن الكمية المعتدلة من النوع المرشّح الذي يتم تحضيره بطريقة التنقيط لا يؤثر على نسبة الدهون بالدم.

9. تناول الكمية الكافية من فيتامين $B_6$، فيتامين $B_{12}$ وحمض الفوليك، حيث إن عوز أحدهما يؤدي إلى ارتفاع مستوى الهوموسيستئين في الدم، مما يزيد من اختطار الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

10. اكتساب عادة ممارسة الرياضة والحركة باختلاف أنواعها وأبسطها المشي أو الهرولة بمعدّل 3 إلى 4 مرات أسبوعياً ولمدة نصف ساعة كل مرة، لأن التمرينات الرياضية ترفع من نسبة الكوليستيرول عالي الكثافة (الكوليستيرول الجيّد)، وقد تخفّض من نسبة كلٍ من الكوليستيرول خفيض الكثافة (الكوليستيرول السيء) ثلاثي الجلسيريد في الدم.

11. الامتناع عن التدخين وعدم مخالطة الأشخاص المدخنين، لأن التعرّض للدخان قد يسبّب نفس خطر التدخين، حيث يضعف التدخين حاستي التذوّق والشم، ويقلّل من مستوى فيتامين C في الدم، كما توجد علاقة بين التدخين وأمراض القلب وسرطان الجهاز التنفسي، وعدم تناول المشروبات الكحولية، فالمشروبات الكحولية بكل أنواعها محرمة ومضرة بالصحة. وهي مرتبطة بالعديد من الأمراض المزمنة، وأهمها أمراض القلب وتليف الكبد، بالإضافة إلى أنها تقلل من امتصاص العديد من الفيتامينات والعناصر المعدنية، لذا يجب تجنبها.

12. تجنّب التعرّض لمصادر القلق والضغوط النفسية، حيث إنها تضر القلب بصورة خاصة وباقي أعضاء الجسم بصورة عامة.

13. الكشف الطبي الدوري المنتظم، ولاسيّما بالنسبة للذين يعانون السمنة، حيث يجب عليهم عمل تحاليل وفحص طبي شامل سنوياً.

14. قراءة بطاقة المعلومات الغذائية: تعد بطاقة المواد الغذائية المعبأة وسيلة تعريفية للمستهلك ببعض المعلومات الغذائية حتى يمكنه المقارنة بين العبوات المختلفة لنفس الغذاء. كما تعد الطريقة الأولية للثقافة الغذائية للمستهلك، وتحتوي بطاقة المواد الغذائية على الحقائق التغذوية التي تظهر معلومات عن كمية السعرات الحرارية لكل حصة محددة من العبوات، وكذلك كمية السعرات الحرارية من الدهون، كما تظهر قائمة بالجرام لكمية الدهون الكلية، والدهون المشبعة، والكوليستيرول، والصوديوم، والكربوهيدرات الكلية، والألياف الغذائية، والسكر، والبروتين. وأيضاً النسبة المئوية لمعظم تلك المغذيات، بالإضافة إلى فيتامين A، وعنصري الكالسيوم، والحديد لكل

حصة محددة على العبوة، وذلك بناءً على الاحتياج اليومي لما يعادل 2000 سعر حراري، وبالتالي يمكن حساب النسبة لهذه المغذيات حسب احتياج الفرد اليومي من السعرات الحرارية.

**شكل (6): أهمية قراءة بطاقة المعلومات الغذائية.**

ويمكن من خلال قراءة بطاقة المعلومات الغذائية الموجودة على عبوات الأطعمة والاستفادة منها في تنظيم وتخطيط الوجبات الغذائية (شكل 6)، فإذا كان المريض يستعمل نظام البدائل الغذائية في التخطيط الغذائي، فإنه يقارن بين الحصة الغذائية في العبوات الغذائية، والحصة الغذائية في نظام البدائل الغذائية. فقد يكون هناك اختلاف، فمثلاً قد يذكر على بطاقة العبوة أن الحصة الغذائية تعادل كوباً في حين الحصة الغذائية في نظام البدائل الغذائية تعادل نصف كوب، ففي هذه الحالة يكون الكوب من الطعام بالعبوة يعادل حصتين غذائيتين من البدائل الغذائية.

**وهناك أربعة اختيارات كدليل للاختبار الجيد للمتناول من الدهون الموجودة على بطاقات العبوات:**

أ. اختيار الأطعمة التي تحتوي على 3 جرامات من الدهون أو أقل لكل 100 سعر حراري.

ب. استعمال 3 جرامات أو أقل من الدهون لكل 15 جراماً من الكربوهيدرات.

ج. استعمال 3 جرامات أو أقل من الدهون لكل 7 جرامات من البروتين (أو 30 جراماً من اللحوم أو بدائل اللحوم).

د. استعمال ثلث أو أقل للدهون الكلية من الدهون المشبعة، والتقليل قدر المستطاع من الدهون المحولة.

## ثالثًا: الشيخوخة ( التشيخ)

يمكن تعريف الشيخوخة على أنها المرحلة التي تقل فيها مقدرة الفرد على تجديد الخلايا، مما يؤدي إلى حدوث تغيرات عديدة لخلايا وأنسجة الجسم، مثل ظهور اللون الأبيض للشعر وانكماش خلايا الجلد وبطء عملية التمثيل الغذائي للأطعمة وغيرها من التغيرات التي تحدث للجسم. وتعد الشيخوخة ظاهرة عامة، ولكنها من الممكن أن تختلف بين الأشخاص والجماعات، والفروق في التغير المصاحب لتقدم العمر تحددها الوراثة جزئياً، لكنها تتأثر جوهرياً بالتغذية وأسلوب الحياة والبيئة كالتعرض لأحداث أو مواد ضارة.

وتظهر الشيخوخة مع مرور الزمن وتقدم العمر، حيث تبدأ خلايا الجسم بالانهيار، وعندما تموت فإنها تطلق جزيئات صغيرة من الأكسجين (الجذور الحرة) التي تعمل على تعطيل عمل الخلايا الطبيعية التي تنتج عنها مشكلات صحية منها الشيخوخة المبكرة، ويمكن إيقاف عوامل تقدم الزمن بتناول أطعمة تحتوي على مضادات الأكسدة التي ترفع قدرة الدم على محاربة الأكسدة بمراحل تصل بين (10 - 25%) وهي نسبة تحقق كمية أقل من التجاعيد، وشعر أكثر لمعاناً، وأظفار أكثر قوة.

وتتميز الشيخوخة بعوامل، فكبار السن من نفس العمر الزمني يبدون مختلفين اختلافاً جوهرياً من حيث أعراض الشيخوخة الظاهرة على كل منهم، لذلك يقاس عمر الإنسان بمدى ظهور أعراض الشيخوخة مثل مدى سلامة الشرايين. فأولئك الذين يشتكون أمراضاً في الشرايين أعمارهم ما بين (50 - 60) عاماً يمكن تصنيفهم ضمن الشيخوخة المبكرة، بينما الذين يتمتعون بشرايين سليمة مع ضغط دم طبيعي ويمارسون حياتهم اليومية بصورة طبيعية ونشطة لا يمكن تصنيفهم تحت الشيخوخة بالرغم من أن أعمارهم قد تصل إلى (70 - 80) عام، مقارنة بأفراد أعمارهم تقارب (40 - 50) عاماً ولديهم تصلب في الشرايين وفرط ضغط الدم، ويصنفون تحت شريحة الشيخوخة المبكرة، بمعنى أن العمر الزمني بالسنوات لا يطابق بالضرورة عمر الإنسان البيولوجي.

وهناك عدة نظريات لظهور الشيخوخة أهمها تأثير الجذور الحرة على الخلايا والأنسجة التي تفقدها وظائفها مما يؤدي إلى ظهور الشيخوخة.

## رابعاً: الأمراض المرتبطة بالتدخين

يعد تدخين السجائر من الاختطارات الرئيسية على صحة الفرد، وتظهر آثارها السيئة مع مرور الوقت، فأسباب الوفاة التي لها علاقة بالتدخين تمثل 90% من سرطان الرئة، و75% من حالات التهاب القصبات الهوائية المزمن، والنفاخ الرئوي، و25% من الأمراض القلبية الوعائية، وحيث إن النيكوتين يزيد من لزوجة الدم فيزيد حدوث جلطات بالدم، أو حدوث سكتات بالقلب أو الدماغ، كما تضيق الأوعية الدموية وحدوث فرط ضغط الدم، مما قد يؤدي إلى انفجار في الشرايين وحدوث نزف.

ويزيد التدخين من حدوث النزلات الوافدة ويقلل من مناعة الجسم ضد الأمراض ويزيد من سرعة الإجهاد، ويمثل خطورة على الحمل والجنين. كما يعمل التدخين على إضعاف حاستي التذوق والشم، ويزيد من الكمية التي يحتاجها الفرد من فيتامين C، وذلك للمحافظة على مستوى المصل لهذا الفيتامين. فإذا ما قورنت كمية أو مستوى المصل من فيتامين C عند شخصين فسنجد أن مستواه في المصل لدى الشخص المدخن (الذي يدخن أكثر من 20 سيجارة في اليوم) أقل بحوالي 25% عنه في الشخص غير المدخن، والتأثير يكون أكثر في الأشخاص الذين يدخنون (20 - 40) سيجارة في اليوم، إذ يؤدي تدخين السجائر إلى تقليل امتصاص فيتامين C. والمعروف أن فيتامين C له تأثير مضاد للأكسدة. كما أن تدخين السجائر يؤدي إلى تفاعلات التهابية موضعية حادة، مما يؤدي إلى تجمع الخلايا البلعومية وزيادة إعادة فاعلية الأكسجين النشط في أغشية الشعب الهوائية.

وقد تبين أن الأطفال المولودين لآباء مدخنين لفترات طويلة لديهم معدلات مرتفعة من العيوب الخلقية والسرطانات التي تظهر في المرحلة العمرية الأولى من حياة الإنسان. وهذه

الاضطرابات قد تكون ناتجة عن زيادة التخريب التأكسدي لخلايا الحيوان المنوي (النطفة) بسبب المواد المؤكسد في دخان السجائر. والمعروف أن التدخين يصاحبه انخفاض في عدد الحيوانات المنوية، ويقلل من النوعية الجيدة، كما يكون مصاحباً لانخفاض مستويات الدم من فيتامين C. وقد أظهرت مزودات فيتامين C تحسينها لنوعية الحيوان المنوي لدى المدخنين بكثافة. وأظهر المتناول العالي من فيتامين C أيضاً تقليله للتلف التأكسدي للحمض النووي للحيوان المنوي.

## خامساً: تعتيم عدسة العين

تُعد أمراض العين ذات العلاقة بالسن من المشكلات الصحية الرئيسية في العالم، ففي البلدان المتقدمة تقنياً تُعد معالجة تعتيم عدسة العين واحدة من أكثر نسب تكلفة العناية بالصحة للمسّنين. أما في البلدان الأقل تقدماً فيعد السبب الرئيسي للعمى لدى كبار السن، وقد يحدث تعتيم العين لأسباب أخرى غير تغذوية وغير مرتبطة بالعمر مثل الجروح والالتهابات الفيروسية وبعض المواد السامة، أو نتيجة عيب وراثي (خلقي). ولكن يرجع معظم حالات تعتيم عدسة العين إلى التقدم في العمر، حيث يمثل الذين يعانون عتامة العين في الولايات المتحدة الأمريكية فقط (5%) في المرحلة العمرية ما بين (52 - 64) سنة. وتزيد هذه النسبة إلى (46%) في المرحلة العمرية ما بين (75 - 85) سنة.

ويحدث تعتيم عدسة العين عندما تتحول المواد الشفافة في عدسة العين إلى مواد معتمة. والمعروف أن معظم مادة العدسات تتكون من بروتينات ذات أعمار طويلة لا يمكن لها أن تفسد على مدى عقود من العمر الزمني للإنسان، ولكن مع تقدم العمر وعدم وجود تزويدات دموية مباشرة للعدسات، فإن إدخال المغذيات ونزع الفضلات يتم بعملية انتشار بسيطة وبطيئة وغير فعالة. كما أن الأكسدة التي تحدث عند التعرض لمستويات عالية من الأشعة فوق البنفسجية من المعتقد أنها السبب الرئيسي لتخريب بروتينات العدسة. وعند تأكسد هذه البروتينات، فإنها تلتصق ببعضها وتترسب، محدثة تظليلاً لجزء من العدسة.

وتمتلك العين نظاماً دفاعياً يحميها من التخريب التأكسدي. وتعمل مضادات الأكسدة على تثبيط الجذور الحرة الضارة، ومع ذلك فلا يمكن لهذه الأنظمة الدفاعية أن تتعايش دوماً مع التخريب التأكسدي، ونتيجة لذلك فإن البروتينات المتأكسدة قد تتراكم. وكلما تقدم الإنسان في العمر فإن الأنظمة الدفاعية تصبح أقل فاعلية، ويصبح تخريب بروتينات العدسة غير قابل للمعالجة.

وقد ربطت العديد من الدراسات الوبائية الحديثة التي أجريت في أمريكا وبعض الدول الأوروبية بين المتناول العالي أو مستويات الدم المرتفعة من عناصر مضادات الأكسدة

والمعدلات المنخفضة من عتامة عدسة العين. وتفترض المحصلة الكلية للإثبات أن كلاً من مضـادات الأكسدة الغذائية الرئيسية الثلاثة (فيتامين C، فيتامين E والكاروتينيدات) يمكن أن تكون ذات فائدة في التقليل من خطورة حدوث تعتيم عدسة العين.

## سادساً: داء ألزهايمر

سمي هـذا المـرض نسـبة إلى مكتشـفـه الويس ألزهـامـير (Alois Al zheimer) سنة 1907 م، ويعد من الأمراض العصبية غير معروفة السبب، ومعظم حالات الإصابة بهذا المرض تظهر بعد سن السبعين، ومع ذلك قد يصيب المسِّنين الذين لديهم الاستعداد لحدوث المرض نتيجة عامل الوراثة قبل هذا السن، وعادة يصيب النساء أكثر من الرجال. بالإضافة إلى عامل الوراثة فهناك عوامل أخرى تساعد على حدوث المرض تشمل عامل السن والإصابة في الدماغ، والتعرض لبعض ملوثات البيئة.

**شكل (7): الفرق بين الدماغ السليم والدماغ المصاب بألزهايمر.**

يتـميـز هذا الداء بـنـقـص حـاد في عدد الخلايا العصبية في المناطق المتعلقة بالذاكرة والفهم أو العمليات الذهنيـة، مما يؤدي إلى فقدان الذاكرة (شكل 7)، ونظراً لدور بعض الفيتـامينات في المحافظة على صحة الجهاز العصبي، فقد ظهرت نظرية تـقـول إن الجـرعـات الكبيـرة مـن هـذه الفيتامينات ومضادات الأكسـدة يمكن أن تساعد على منـع أو بـطء تـطور أمراض فقدان الذاكرة، مثل داء ألزهايمر، في حين تحتاج هذه النظرية إلى مزيد من الأبحاث لتأكيدها.

# الفصل الرابع

## سلامة تناول مضادات الأكسدة

يُعد تناول القدر الآمن من مضادات الأكسدة من العوامل الهامة عند تناول هذه الأطعمة كجزء من الغذاء الصحي المتوازن، حيث إن معظم الدراسات البحثية لم تحدد بعد الحد الأعلى من المواد الكيميائية الفعالة بيولوجياً في مضادات الأكسدة للإنسان. ومع أن الأبحاث على حيوانات التجارب قد زودتنا ببعض المؤشرات عن القدر الأمثل فإنه مازال من الصعب تطبيقه مباشرة على الإنسان. ومع معرفة الكمية التقريبية للأطعمة أو مكونات الأطعمة لبعض المواد الكيميائية الفعالة بيولوجياً التي تستعمل في تسويق مضادات الأكسدة، والمعروف عنها بصورة عامة تحسين الصحة أو الوقاية من المرض ومع ذلك فإن التوصيات بالكمية المحددة لتناول مكونات مضادات الأكسدة سوف يمكن تحديدها فقط عندما تكون هناك بينة علمية كافية لذلك.

وبناءً على ضوء البينة العلمية التي تؤكد أو تنفي فوائد مضادات الأكسدة أو المركبات الكيميائية النباتية الفعالة بيولوجياً والمؤثرة على صحة الإنسان، فإن الاعتدال في تناولها يوفر لنا الضمان، مع زيادة تناول الخضراوات والفاكهة المتنوعة والحبوب الكاملة غير منزوعة القشرة. فالأشخاص الذين يتناولون ما يوصى بتناوله من الخضراوات والفاكهة المتنوعة يومياً قد يخفضون من اختطار الإصابة بكثير من الأمراض المزمنة.

فقد تضر في بعض الحالات تناول الجرعات العالية من مكملات مضادات الأكسدة، فمثلاً هناك بعض الدراسات التي ترتبط بين الجرعات العالية من مكملات البيتا كاروتين وزيادة اختطار الإصابة بسرطان الرئة للمدخنين، وقد يؤدي تناول جرعات عالية من مكملات فيتامين E إلى زيادة اختطار حدوث سكتة نزفية (نوع من السكتة الذي يحدث نتيجة نزف في الدماغ)، وسرطان البروستاتة.

وبالمثل لبعض المكملات الغذائية، فقد تتفاعل مكملات مضادات الأكسدة مع أدوية محددة. فمثلاً قد تزيد مكملات فيتامين E من اختطار حدوث نزف لدى الأفراد الذين يتناولون أدوية مضاد للتخثر. وهناك بينة متضاربة حول تناول مكملات مضادات الأكسدة أثناء تناول دواء معالج للسرطان، فتشير بعض الدراسات بإمكانية الإفادة، والبعض الآخر يشير بأنها قد تضر، في حين يوصي المعهد القومي للسرطان بأمريكا أن المرضى الذين يعالجون من السرطان لابد لهم من استشارة مقدمي الرعاية الصحية قبل تناول أي نوع من المكملات.

## تباين فعالية مضادات الأكسدة في الوقاية من الأمراض المختلفة

منذ عدة عقود من الزمن والعديد من نتائج الأبحاث الغذائية تقترح أن زيادة تناول الأطعمة الغنية بمضادات الأكسدة قد تساعد في الوقاية من الأمراض، وكنتيجة لهذه النتائج، فقد أجريت العديد من الدراسات على مكملات مضادات الأكسدة، وأظهرت التجارب الدقيقة على مجموعة كبيرة من الأفراد أن تناول جرعات كبيرة من مكملات مضادات الأكسدة لا تقي من الأمراض.

فقد أظهرت دراسات ملاحظة عادات الأكل النموذجية، والنمط المعيشي، والنتائج الصحية لمجموعة كبيرة من الأفراد أن الذين يتناولون كمية كبيرة من الخضراوات والفواكه لديهم اختطار أقل للإصابة بعدة أمراض تشمل أمراض القلب والأوعية الدموية، والسكتة، والسرطان، فالمعروف أن الدراسات التي تم إجراؤها يمكن أن تزود بأفكار عن احتمالية العلاقة بين الطعام أو عوامل النمط المعيشي واختطار الإصابة بالأمراض، ولكن لا يمكن أن تظهر عاملاً واحداً يحدث الآخر، وذلك لأنها لا يمكنها تفسير العوامل الأخرى التي قد تتداخل. بمعنى أن الأفراد الذين يتناولون أطعمة غنية بمضادات الأكسدة قد يكونون أيضاً يمارسون النشاط البدني، وأقل احتمالاً للتدخين. فقد تكون هذه العوامل بدلاً عن مضادات الأكسدة السبب في انخفاض اختطار الإصابة بهذه الأمراض.

**والأمثلة التالية للعديد من الدراسات تظهر في معظمها عدم فعالية تناول مكملات مضادات الأكسدة في الوقاية من الأمراض:**

1. أظهرت دراسة صحة المرأة والتي تشمل 40000 امرأة بصحة جيدة وأعمارهن على الأقل 45 عاماً أن تناول مكملات فيتامين E لا يقل من خطورة النوبة القلبية، والسكتة، والسرطان، وتعتيم عدسة العين. ومع ذلك فإن مكملات فيتامين E كانت مرتبطة بحالات قليلة للوفاة بسبب أمراض القلب والأوعية الدموية، في حين لا تقلل من المعدل الكلي للوفيات.

2. أظهرت دراسة مضادات الأكسدة للنساء لأمراض القلب والأوعية الدموية عدم وجود تأثيرات مفيدة بتناول مكملات من فيتامين C، وفيتامين E، وبيتا كاروتين على مشكلات القلب والأوعية الدموية (النوبة القلبية، والسكتة، والوفاة من أمراض القلب والأوعية الدموية)، أو احتمالية حدوث داء السكري، أو السرطان لأكثر من 8000 امرأة يعملن في المجال الصحي، أعمارهن 40 عاماً أو أكثر، ولديهم اختطار عال للتعرض لأمراض القلب والأوعية الدموية. وأيضاً لا يحدث تناول مكملات مضادات الأكسدة تغييرات في الوظائف الإدراكية في هذه المجموعة للسيدات اللاتي أعمارهن 65 عاماً أو أكثر.

3. أظهرت دراسة الصحة للأطباء الثانية التي تشمل أكثر من 14000 طبيب ذكر أعمارهم 50 عاماً أو أكثر أن مكملات فيتامين E ولا فيتامين C من اختطار حدوث مشكلات القلب والأوعية الدموية الهامة (النوبة القلبية، السكتة، الوفاء من أمراض القلب والأوعية الدموية)، أو السرطان أو تعتيم عدسة العين وفي الحقيقة فإن مكملات فيتامين E كانت مرتبطة بزيادة اختطار حدوث ضربة نزفية.

4. أظهرت تجربة السيلينيوم وفيتامين E للوقاية من السرطان التي تشمل 35000 رجل أعمارهم 50 عاماً، أو أكثر أن تناول مكملات من السيلينوم وفيتامين E معاً أو على انفراد لا تقي من سرطان البروستاتة. وفي إعادة تحليل النتائج سنة 2011 م من هذه التجربة بعد المتابعة للمشاركين في التجربة استنتج أن مكملات فيتامين E يزيد ظهور سرطان البروستاتة بمعدل 17% للرجال الذين يتناولون مكملات فيتامين E، بالمقارنة مع الذين لا يتناولون الفيتامين. وعدم ظهور زيادة في نسبة حدوث سرطان البروستاتة عند تناول السيلينوم وفيتامين E معاً.

5. دراسة أمراض العيون المرتبطة بالعمر أجريت هذه الدراسة تحت إشراف المعهد القومي للعيون، وكذلك المعهد القومي للصحة بأمريكا، وقد أظهرت بعض المنافع الناتجة عن تناول مكملات مضادات الأكسدة، وبالتالي تختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة، فقد أظهرت هذه الدراسة أن الجمع بين مضادات الأكسدة فيتامين C، وفيتامين E، وبيتا - كاروتين، والزنك يقلل من اختطار حدوث الحالة المتطورة من التنكس البقعي بالعين المرتبط بالعمر بنسبة 25% بالنسبة للأفراد الذين يعانون المرحلة المتوسطة لهذا المرض، أو الذين لديهم الحالة متقدمة في إحدى العينين، واستعمال مكملات مضادة للأكسدة لحالها يقلل الخطورة بمعدل 17% ومع ذلك ففي نفس الدراسة تناول مكملات مضادات الأكسدة لا يساعد في الوقاية من تعتيم عدسة العين أو تقليل تطورها.

**ويلاحظ أن معظم الدراسات الإكلينيكية الخاصة بمكملات مضادات الأكسدة أظهرت عدم ظهور فوائد صحية جوهرية. وقد اقترح الباحثون عدة أسباب تشمل ما يلي:**

1. الفوائد الصحية من تأثير تناول زيادة تناول الخضراوات والفاكهة، أو أي أطعمة أخرى غنية بمضادات الأكسدة، وفي الحقيقة قد يرجع التأثير إلى وجود مواد أخرى متوفرة في نفس الطعام، أو عوامل غذائية أخرى، أو اختيار نمط معيشي مختلف وليس لمضادات الأكسدة.

2. قد يكون تأثير مضادات الأكسدة بالجرعات الكبيرة المستعملة في دراسات المكملات تختلف عن الكميات القليلة المستهلكة من مضادات الأكسدة الموجودة بالأطعمة.

3. قد يؤثر وجود الاختلاف في المكونات الكيميائية الموجودة في الأطعمة بالمقارنة بما هو موجود بالمكملات، فمثلاً توجد 8 أشكال كيميائية لفيتامين E في الطعام وهي: ألفا، وبيتا، وجاما، ودلتا ـ توكوفيرول، بالإضافة إلى ألفا، وبيتا، وجاما، ودلتا ـ توكوترينول، ولكن فيتامين E المتوفر في المكملات يحتوي فقط على شكل واحد من الفيتامين وهو ألفا ـ تكوفيرول، وقد استعمل تقريباً في جميع الدراسات الشكل ألفا- تكوفيرول كفيتامين E.

4. قد تستجيب بعض الأمراض إلى نوع معين لمضادات الأكسدة بصورة أقوى من النوع الذي استعمل في الدراسات، فمثلاً للوقاية من أمراض العين، فإن مضاد الأكسدة الموجود في العين مثلاً اللوتين قد يكون ذا فعالية أكثر من مضاد الأكسدة غير الموجود بالعين مثل البيتا كاروتين.

5. قد تكون العلاقة بين الجذور الحرة والأمراض أكثر تعقيداً مما يفكر العلماء، ففي بعض الحالات قد تكون الجذور الحرة أكثر فائدة من ضررها، وبالتالي إزالتها قد تكون غير مفضلة.

6. قد تكون الفترة الزمنية لتناول مكملات مضادات الأكسدة غير كافية لظهور التأثير الواقي للأمراض، مثل أمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان التي قد يحتاج لتطورها عقود من الزمن.

7. المشاركون في التجارب والدراسات السابقة كانوا إما أفراداً من عامة الناس، أو أناساً لديهم اختطار لحدوث أمراض معينة، وليسوا من الضروري يعانون زيادة التلف التأكسدي. فقد تساعد مضادات الأكسدة في الوقاية من الأمراض فقط للأفراد الذين يعانون زيادة التلف التأكسدي. إن التوصيات بالكمية المحددة من مضادات الأكسدة ومكوناتها لابد من تقييمها بناءً على توفر المعلومات العلمية عن المجتمع والاختلافات الفردية. وأخيراً فإن سلامة تناول الأطعمة التقليدية نابع من التناول الآمن للمجتمعات المختلفة عبر الأجيال العديدة.

وهناك بعض التحفظات في الاستعمال العشوائي للأعشاب، لكونه يتم غالباً بدون استشارة الاختصاصيين، فقد ساد الاعتقاد بأن الأعشاب أشياء طبيعية ولا تمثل أية خطورة، وفي الحقيقة قد تكون لبعض النباتات آثار ضارة على صحة وحياة الإنسان، هذا بالإضافة إلى أن بعض النباتات تحتوي على أكثر من مادة فعالة، وقد تتعارض هذه المواد في تأثيرها، مما يفقدها فائدتها العلاجية إذا أخذت بصورة غير نقية، أو قد تتفاعل هذه المواد الفعالة مع بعضها وتعطي مواد ذات تأثير أقوى، وهذا قد يمثل اختطاراً على صحة المريض، ثم إن تركيز المواد الفعالة يختلف حسب أجزاء وعمر النبات وكذلك التربة، هذا بالإضافة إلى أن بعض الأعشاب قد تُغش بإضافة أعشاب رخيصة أخرى ومواد غير معروفة.

## بعض الحالات التي تحتاج إلى تناول مكملات غذائية إضافية

توصي الجهات الصحية والعلمية المختلفة أنه يجب على البالغين الحصول على احتياجاتهم الغذائية من المصادر الغذائية بالاعتدال والتنوع في تناول الغذاء، مفضلاً ذلك على تناول المكملات أو المستحضرات الغذائية، وبذلك تقل خطورة زيادة أو نقصان العناصر الغذائية. أما بالنسبة لتناول المكملات أو المستحضرات الغذائية، فهذا يرجع إلى الطبيب المعالج اختصاصي التغذية، فقد توصف المكملات أو المستحضرات الغذائية في بعض الحالات التي تشمل:

1. الأفراد الذين يعانون عوز المغذيات.
2. السيدات اللاتي يحضن بغزارة (أي أن كمية الحيض تكون كبيرة) قد يحتجن إلى مكملات من الحديد.
3. الحوامل والمرضعات يحتجن إلى زيادة في بعض العناصر الغذائية، وخصوصاً الحديد والفولاسين (حمض الفوليك).
4. الأفراد الذين يتناولون وجبات غذائية قليلة في السعرات الحرارية (أقل من 1200 سعر حراري للسيدات أو أقل من 1400 - 1600 سعر حراري للرجال)، فغالباً ما تكون وجباتهم منخفضة أيضاً في جميع العناصر الغذائية.
5. بعض النباتيين (الذين يعتمدون في طعامهم على المصادر النباتية فقط) قد لا يتناولون كمية كافية من الكالسيوم، الحديد، الزنك، فيتامين $B_{12}$، وفيتامين D.
6. الإناث في مرحلة الإخصاب يحتاجون تناول مكملات غذائية أو أطعمة غنية بالفولاسين لتقليل خطورة السنسنة المشقوقة (مرض ولادي يتميز بشق في العمود الفقري) للوليد.
7. حديثو الولادة يُعطوا بصورة وتيرية (روتينية) جرعات من فيتامين K.
8. الأشخاص الذين يعانون عدم تحمل اللاكتوز (سكر اللبن) يحتاجون إلى تناول الكالسيوم للوقاية من الإصابة من هشاشة العظام.
9. الأشخاص الذين تتشابه لديهم تناول الوجبات اليومية بصورة دائماً (قلة التنوع في الوجبات اليومية)، غالباً ما يعانون عدم تناول الكمية الكافية من جميع المغذيات، وبالتالي يحتاجون إلى تناول المكملات أو المستحضرات الغذائية.
10. الأشخاص المصابون بمرضى نقص المناعة المكتسبة (الإيدز)، أو أمراض الهزال، أو بعض الأمراض المعدية مثل، السل الفعال وغير المعالج، حيث يفقدون المغذيات بصورة أسرع من المتناول.

11. مدمنو الكحول أو المخدرات، حيث يمتصون أقل مما يطرح في البراز أو البول، نتيجة التلف الحادث من الكحول والمخدرات.

12. خلال فترة استرداد العافية من العمليات الجراحية، والحروق، والجروح الكبرى، والأمراض، حيث يحتاجون كمية أكثر من المغذيات للمساعدة في إعادة تجديد الأنسجة.

13. الأفراد الذين يتناولون بعض الأدوية التي تتعارض مع استفادة الجسم من عنصر غذائي معين.

14. بعض الاضطرابات أو الأمراض أو الأدوية التي ربما تتعارض مع عملية الهضم، أو الامتصاص أو التمثيل الغذائي (الاستقلاب)، أو الإخراج (الإفراغ)، وبالتالي تتغير الاحتياجات لبعض العناصر الغذائية،

بدون مضادات الأكسدة ستكون أجسامنا عرضة للعديد من الالتهابات والسرطانات في خلال عدة أشهر، وعلى الرغم من أن أجسامنا تصنع مضادات أكسدة، إلا أننا نحتاج إلى زيادة الحماية لأعضاء الجسم بتناول الأغذية المحتوية على هذه المضادات، لذا يجب علينا أن نجعل أغذيتنا متوازنة ومحتوية على مضادات الأكسدة وجميع العناصر الغذائية، فمضادات الأكسدة تقوم بمساعدة غشاء الخلية على المحافظة على البروتين الموجود داخلها، كما أنها تعد خط الدفاع الرئيسي للخلية، فعن طريق تلك المضادات يسمح بدخول الغذاء إلى الخلية وخروج الفضلات منها إلى الخارج، ومنع دخول السموم والفيروسات إليها، وبذلك تصح الخلايا، ويحصل الإنسان على صحة جيدة مستديمة.

# المراجع

# *References*

## أولاً: المراجع العربية


- المدني، خالد علي، مضافات الأغذية وسلامة الغذاء، الطبعة الخامسة، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية، (2003 م).
- المدني، خالد علي، قمصاني، طه عبد الله، الفيتامينات والمعادن بين الصحة والمرض، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية، (2000 م).
- المدني، خالد علي، العامر، هدى أحمد، التغذية والصحة، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية، (2016 م).
- المدني، خالد علي، زيدان، نهله صلاح، الجهني، غنى محمد، التغذية الوقائية، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية، (2017 م).
- مصيقر، عبد الرحمن عبيد (المحرر)، الموسوعة العربية للغذاء والتغذية (الطبعة الأولى)، أكاديميا، المركز العربي للتغذية، المنامة، البحرين، (2009 م).


## ثانياً: المراجع الأجنبية


- Position of the American Dietetic Association: Nutrient supplementation JAm Diet Assoc,109 (12): 2073–2085, American Dietetic Association, (2009).
- Exogenous antioxidants-double-edged swords in cellular redox state: health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses, Bouayed J, Bohn T., Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 3(4): 228-237, (2010).
- Vitamin E and age-related macular degeneration in a randomized trial of women, Christen WG, Glynn RJ, Chew EY, et al. Ophthalmology.; 117(6):1163-1168, (2010).
- Vitamin E in the primary prevention of cardiovascular disease and cancer: the Women's Health Study, a randomized controlled trial, Lee IM, Cook NR, Gaziano JM, et al, 294(1):56–65. JAMA, (2005).

إصـــدارات

# المركز العربي لتأليف وترجمة العلـوم الصحيـة

# أولاً: سلسلة الثقافة الصحية والأمراض المعدية

| | |
|---|---|
| 1 ـ الأسنان وصحة الإنسان | تأليف: د. صاحب القطان |
| 2 ـ الدليل الموجز في الطب النفسي | تأليف: د. لطفي الشربيني |
| 3 ـ أمراض الجهاز الحركي | تأليف: د. خالد محمد دياب |
| 4 ـ الإمكانية الجنسية والعقم | تأليف: د. محمود سعيد شلهوب |
| 5 ـ الدليل الموجز عن أمراض الصدر | تأليف: د. ضياء الدين الجماس |
| 6 ـ الدواء والإدمان | تأليف الصيدلي: محمود ياسين |
| 7 ـ جهازك الهضمي | تأليف: د. عبدالرزاق السباعي |
| 8 ـ المعالجة بالوخز الإبري | تأليف: د. لطفية كمال علوان |
| 9 ـ التمنيع والأمراض المعدية | تأليف: د. عادل ملا حسين التركيت |
| 10 ـ النوم والصحة | تأليف: د. لطفي الشربيني |
| 11 ـ التدخين والصحة | تأليف: د. ماهر مصطفى عطري |
| 12 ـ الأمراض الجلدية في الأطفال | تأليف: د. عبير فوزي محمد عبدالوهاب |
| 13 ـ صحة البيئة | تأليف: د. ناصر بوكلي حسن |
| 14 ـ العقم: أسبابه وعلاجه | تأليف: د. أحمد دهمان |
| 15 ـ فرط ضغط الدم | تأليف: د. حسان أحمد قمحية |
| 16 ـ المخدرات والمسكرات والصحة العامة | تأليف: د. سيد الحديدي |
| 17 ـ أساليب التمريض المنزلي | تأليف: د. ندى السباعي |
| 18 ـ ماذا تفعل لو كنت مريضاً | تأليف: د. چاكلين ولسن |
| 19 ـ كل شيء عن الربو | تأليف: د. محمد المنشاوي |

| | |
|---|---|
| 20 ـ أورام الثدي | تأليف: د. مصطفى أحمد القباني |
| 21 ـ العلاج الطبيعي للأمراض الصدرية عند الأطفال | تأليف: أ. سعاد الشامر |
| 22 ـ تغذيـة الأطفـال | تأليف: د. أحمـد شوقي |
| 23 ـ صحتـك في الحـج | تأليف: د. موسى حيدر قاسه |
| 24 ـ الصرع، المرض.. والعلاج | تأليف: د. لطفي الشربيني |
| 25 ـ نمـو الطفـل | تأليف: د. منـال طبيلة |
| 26 ـ السِّمنـة | تأليف: د. أحمد الخولي |
| 27 ـ البُهاق | تأليف: د. إبراهيم الصياد |
| 28 ـ طـب الطَّوارئ | تأليف: د. جمـال جـودة |
| 29 ـ الحساسية (الأرجية) | تأليف: د. أحمد فرج الحسانين |
| 30 ـ سلامة المريض | تأليف: د. عبدالرحمن لطفي عبد الرحمن |
| 31 ـ طـب السفـر | تأليف: د. سـلام محمد أبـو شعبـان |
| 32 ـ التغذيـة الصحيـة | تأليف: د. خالد مدني |
| 33 ـ صحة أسنان طفلك | تأليف: د. حبـابـة المزيدي |
| 34 ـ الخلل الوظيفي للغدة الدرقية عند الأطفال | تأليف: د. منال طبيلة |
| 35 ـ زرع الأسنـان | تأليف: د. سعيد نسيب أبو سعدة |
| 36 ـ الأمراض المنقولة جنسياً | تأليف: د. أحمد سيف النصر |
| 37 ـ القثطـرة القلبيـة | تأليف: د. عهـد عمر عـرفة |
| 38 ـ الفحص الطبي الدوري | تأليف: د. ضياء الدين جماس |
| 39 ـ الغبـار والصحـة | تأليف: د. فـاطمـة محمد المـأمون |
| 40 ـ الكاتاراكت (السـادّ العيني) | تأليف: د. سُـرى سبـع العيـش |
| 41 ـ السمنة عند الأطفال | تأليف: د. يـاسـر حسين الحصـيني |

| | |
|---|---|
| 42 ـ الشخيـــــر | تأليف: د. سعاد يحيى المستكاوي |
| 43 ـ زرع الأعضـــاء | تأليف: د. سيد الحديدي |
| 44 ـ تساقط الشعر | تأليف: د. محمد عبدالله إسماعيل |
| 45 ـ ســن الإيــاس | تأليف: د. محمد عبيد الأحمد |
| 46 ـ الاكتئـــاب | تأليف: د. محمد صبري |
| 47 ـ العجـز السمعـي | تأليف: د. لطفية كمال علوان |
| 48 ـ الطب البديل (في علاج بعض الأمراض) | تأليف: د. علاء الدين حسني |
| 49 ـ استخدامات الليزر في الطب | تأليف: د. أحمد علي يوسف |
| 50 ـ متلازمة القولون العصبي | تأليف: د. وفاء أحمد الحشاش |
| 51 ـ سلس البول عند النساء (الأسباب ـ العلاج) | تأليف: د. عبد الرزاق سري السباعي |
| 52 ـ الشعرانية «المرأة المُشْعِرة» | تأليف: د. هناء حامد المسوكر |
| 53 ـ الإخصاب الاصطناعي | تأليف: د. وائل محمد صبح |
| 54 ـ أمراض الفم واللثة | تأليف: د. محمد براء الجندي |
| 55 ـ جراحة المنظار | تأليف: د. رُلى سليم المختار |
| 56 ـ الاستشارة قبل الزواج | تأليف: د. ندى سعد الله السباعي |
| 57 ـ التثقيف الصحي | تأليف: د. ندى سعد الله السباعي |
| 58 ـ الضعف الجنسي | تأليف: د. حسان عدنان البارد |
| 59 ـ الشباب والثقافة الجنسية | تأليف: د. لطفي عبد العزيز الشربيني |
| 60 ـ الوجبات السريعة وصحة المجتمع | تأليف: د. سلام أبو شعبان |
| 61 ـ الخلايا الجذعية | تأليف: د. موسى حيدر قاسه |
| 62 ـ ألزهايمر (الخرف المبكر) | تأليف: د. عبير محمد عدس |
| 63 ـ الأمراض المعدية | تأليف: د. أحمد خليل |

| | |
|---|---|
| 64 ـ آداب زيارة المريض | تأليف: د. ماهر الخاناتي |
| 65 ـ الأدوية الأساسية | تأليف: د. بشار الجمّال |
| 66 ـ السعـــال | تأليف: د. جُلنار الحديدي |
| 67 ـ تغذية الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة | تأليف: د. خالد المدني |
| 68 ـ الأمراض الشرجية | تأليف: د.رُلى المختار |
| 69 ـ النفايات الطبية | تأليف: د.جمال جوده |
| 70 ـ آلام الظهر | تأليف: د.محمود الزغبي |
| 71 ـ متلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز) | تأليف: د.أيمن محمود مرعي |
| 72 ـ التهاب الكبد | تأليف: د.محمد حسن بركات |
| 73 ـ الأشعة التداخلية | تأليف: د. بدر محمد المراد |
| 74 ـ سلس البول | تأليف: د. حسن عبد العظيم محمد |
| 75 ـ المكملات الغذائية | تأليف: د.أحمد محمد الخولي |
| 76 ـ التسمم الغذائي | تأليف: د. عبدالمنعم محمود الباز |
| 77 ـ أسرار النوم | تأليف: د. منال محمد طبيلة |
| 78 ـ التطعيمات الأساسية لدى الأطفال | تأليف: د. أشرف إبراهيم سليم |
| 79 ـ التوحـد | تأليف: د. سميرة عبد اللطيف السعد |
| 80 ـ التهاب الزائدة الدودية | تأليف: د. كفاح محسن أبو راس |
| 81 ـ الحمل عالي الخطورة | تأليف: د. صلاح محمد ثابت |
| 82 ـ جودة الخدمات الصحية | تأليف: د. علي أحمد عرفه |
| 83 ـ التغذية والسرطان وأسس الوقاية | تأليف: د. عبد الرحمن عبيد مصيقر |
| 84 ـ أنماط الحياة اليومية والصحة | تأليف: د. عادل أحمد الزايد |
| 85 ـ حرقة المعدة | تأليف: د. وفاء أحمد الحشاش |

| | |
|---|---|
| 86 ـ وحدة العناية المركزة | تأليف: د. عادل محمد السيسي |
| 87 ـ الأمراض الروماتزمية | تأليف: د. طالب محمد الحلبي |
| 88 ـ رعاية المراهقين | تأليف: أ. ازدهار عبد الله العنجري |
| 89 ـ الغنغرينة | تأليف: د. نيرمين سمير شنودة |
| 90 ـ الماء والصحة | تأليف: د. لمياء زكريا أبو زيد |
| 91 ـ الطب الصيني | تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد الله |
| 92 ـ وسائل منع الحمل | تأليف: د. نورا أحمد الرفاعي |
| 93 ـ الداء السكري | تأليف: د. نسرين كمال عبد الله |
| 94 ـ الرياضة والصحة | تأليف: د. محمد حسن القباني |
| 95 ـ سرطان الجلد | تأليف: د. محمد عبد العاطي سلامة |
| 96 ـ جلطات الجسم | تأليف: د. نيرمين قطب إبراهيم |
| 97 ـ مرض النوم (سلسلة الأمراض المعدية) | تأليف: د. عزة السيد العراقي |
| 98 ـ سرطان الدم (اللوكيميا) | تأليف: د. مها جاسم بورسلي |
| 99 ـ الكوليرا (سلسلة الأمراض المعدية) | تأليف: د. أحمد حسن عامر |
| 100 ـ ڤيروس الإيبولا (سلسلة الأمراض المعدية) | تأليف: د. عبد الرحمن لطفي عبد الرحمن |
| 101 ـ الجهاز الكهربي للقلب | تأليف: د. ناصر بوكلي حسن |
| 102 ـ الملاريا (سلسلة الأمراض المعدية) | تأليف: د. أحمد إبراهيم خليل |
| 103 ـ الأنفلونزا (سلسلة الأمراض المعدية) | تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد الله |
| 104 ـ أمراض الدم الشائعة لدى الأطفال | تأليف: د. سندس إبراهيم الشريدة |
| 105 ـ الصداع النصفي | تأليف: د. بشر عبد الرحمن الصمد |
| 106 ـ شلل الأطفال (سلسلة الأمراض المعدية) | تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد الله |
| 107 ـ الشلل الرعاش (مرض باركنسون) | تأليف: د. سامي عبد القوي علي أحمد |

| | |
|---|---|
| 108 ـ ملوثات الغذاء | تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي |
| 109 ـ أسس التغذية العلاجية | تأليف: د. خالد علي المدني |
| 110 ـ سرطان القولون | تأليف: د. عبد السلام عبد الرزاق النجار |
| 111 ـ قواعد الترجمة الطبية | تأليف: د. قاسم طه السارة |
| 112 ـ مضادات الأكسدة | تأليف: د. خالد علي المدني |

# ثانياً: مجلة تعريب الطب

| | |
|---|---|
| 1 ـ العدد الأول «يناير 1997» | أمراض القلب والأوعية الدموية |
| 2 ـ العدد الثاني «أبريل 1997» | مدخل إلى الطب النفسي |
| 3 ـ العدد الثالث «يوليو 1997» | الخصوبة ووسائل منع الحمل |
| 4 ـ العدد الرابع «أكتوبر 1997» | الداء السكري (الجزء الأول) |
| 5 ـ العدد الخامس «فبراير 1998» | الداء السكري (الجزء الثاني) |
| 6 ـ العدد السادس «يونيو 1998» | مدخل إلى المعالجة الجينية |
| 7 ـ العدد السابع «نوفمبر 1998» | الكبد والجهاز الصفراوي (الجزء الأول) |
| 8 ـ العدد الثامن «فبراير 1999» | الكبد والجهاز الصفراوي (الجزء الثاني) |
| 9 ـ العدد التاسع «سبتمبر 1999» | الفشل الكلوي |
| 10 ـ العدد العاشر «مارس 2000» | المرأة بعد الأربعين |
| 11 ـ العدد الحادي عشر «سبتمبر 2000» | السمنة المشكلة والحل |
| 12 ـ العدد الثاني عشر «يونيو 2001» | الچينيوم هذا المجهول |
| 13 ـ العدد الثالث عشر «مايو 2002» | الحرب البيولوچية |
| 14 ـ العدد الرابع عشر «مارس 2003» | التطبيب عن بعد |
| 15 ـ العدد الخامس عشر «أبريل 2004» | اللغة والدماغ |
| 16 ـ العدد السادس عشر «يناير 2005» | الملاريا |
| 17 ـ العدد السابع عشر «نوفمبر 2005» | مرض ألزهايمر |
| 18 ـ العدد الثامن عشر «مايو 2006» | أنفلونزا الطيور |
| 19 ـ العدد التاسع عشر «يناير 2007» | التدخين: الداء والدواء (الجزء الأول) |
| 20 ـ العدد العشرون «يونيو 2007» | التدخين: الداء والدواء (الجزء الثاني) |
| 21 ـ العدد الحادي والعشرون «فبراير 2008» | البيئة والصحة (الجزء الأول) |
| 22 ـ العدد الثاني والعشرون «يونيو 2008» | البيئة والصحة (الجزء الثاني) |

| | |
|---|---|
| 23 ـ العدد الثالث والعشرون «نوفمبر 2008» | الألـم.. «الأنواع، الأسباب، العلاج» |
| 24 ـ العدد الرابع والعشرون «فبراير 2009» | الأخطـاء الطبيـة |
| 25 ـ العدد الخامس والعشرون «يونيو 2009» | اللقاحات.. وصحة الإنسان |
| 26 ـ العدد السادس والعشرون «أكتوبر 2009» | الطبيب والمجتمع |
| 27 ـ العدد السابع والعشرون «يناير 2010» | الجلد..الكاشف..الساتر |
| 28 ـ العدد الثامن والعشرون «أبريل 2010» | الجراحات التجميلية |
| 29 ـ العدد التاسع والعشرون «يوليو 2010» | العظام والمفاصل...كيف نحافظ عليها؟ |
| 30 ـ العدد الثلاثون «أكتوبر 2010» | الكلى ... كيف نرعاها ونداويها؟ |
| 31 ـ العدد الحادي والثلاثون «فبراير 2011» | آلام أسفل الظهر |
| 32 ـ العدد الثاني والثلاثون «يونيو 2011» | هشاشة العظام |
| 33 ـ العدد الثالث والثلاثون «نوفمبر 2011» | إصابة الملاعب «آلام الكتف.. الركبة.. الكاحل» |
| 34 ـ العدد الرابع والثلاثون «فبراير 2012» | العلاج الطبيعي لذوي الاحتياجات الخاصة |
| 35 ـ العدد الخامس والثلاثون «يونيو 2012» | العلاج الطبيعي التالي للعمليات الجراحية |
| 36 ـ العدد السادس والثلاثون «أكتوبر 2012» | العلاج الطبيعي المائي |
| 37 ـ العدد السابع والثلاثون «فبراير 2013» | طب الأعماق.. العلاج بالأكسجين المضغوط |
| 38 ـ العدد الثامن والثلاثون «يونيو 2013» | الاستعداد لقضاء عطلة صيفية بدون أمراض |
| 39 ـ العدد التاسع والثلاثون «أكتوبر 2013» | تغير الساعة البيولوجية في المسافات الطويلة |
| 40 ـ العدد الأربعون «فبراير 2014» | علاج بلا دواء ... عالج أمراضك بالغذاء |
| 41 ـ العدد الحادي والأربعون «يونيو 2014» | علاج بلا دواء ... العلاج بالرياضة |
| 42 ـ العدد الثاني والأربعون «أكتوبر 2014» | علاج بلا دواء ... المعالجة النفسية |
| 43 ـ العدد الثالث والأربعون «فبراير 2015» | جراحات إنقاص الوزن: عملية تكميم المعدة ... ما لها وما عليها |
| 44 ـ العدد الرابع والأربعون «يونيو 2015» | جراحات إنقاص الوزن: جراحة تطويق المعدة (ربط المعدة) |

| | |
|---|---|
| 45 ـ العدد الخامس والأربعون «أكتوبر 2015» | جراحات إنقاص الوزن: عملية تحويل المسار (المجازة المعدية) |
| 46 ـ العدد السادس والأربعون «فبراير 2016» | أمراض الشيخوخة العصبية: التصلب المتعدد |
| 47 ـ العدد السابع والأربعون «يونيو 2016» | أمراض الشيخوخة العصبية: مرض الخرف |
| 48 ـ العدد الثامن والأربعون «أكتوبر 2016» | أمراض الشيخوخة العصبية: الشلل الرعاش |
| 49 ـ العدد التاسع والأربعون «فبراير 2017» | حقن التجميل: الخطر في ثوب الحسن |
| 50 ـ العدد الخمسون «يونيو 2017» | السيجارة الإلكترونية |
| 51 ـ العدد الحادي والخمسون «أكتوبر 2017» | النحافة ... الأسباب والحلول |
| 52 ـ العدد الثاني والخمسون «فبراير 2018» | تغذية الرياضيين |

## ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE (ACMLS)

The Arab Center for Authorship and Translation of Health Science (ACMLS) is an Arab regional organization established in 1980 and derived from the Council of Arab Ministers of Public Health, the Arab League and its permanent headquarters is in Kuwait.

**ACMLS** has the following objectives:

- Provision of scientific & practical methods for teaching the medical sciences in the Arab World.
- Exchange of knowledge, sciences, information and researches between Arab and other cultures in all medical health fields.
- Promotion & encouragement of authorship and translation in Arabic language in the fields of health sciences.
- The issuing of periodicals, medical literature and the main tools for building the Arabic medical information infrastructure.
- Surveying, collecting, organizing of Arabic medical literature to build a current bibliographic data base.
- Translation of medical researches into Arabic Language.
- Building of Arabic medical curricula to serve medical and science Institutions and Colleges.

**ACMLS** consists of a board of trustees supervising ACMLS general secretariate and its four main departments. ACMLS is concerned with preparing integrated plans for Arab authorship & translation in medical fields, such as directories, encyclopeadias, dictionaries, essential surveys, aimed at building the Arab medical information infrastructure.

**ACMLS** is responsible for disseminating the main information services for the Arab medical literature.

© COPYRIGHT - 2018
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ISBN: 978-9921-700-07-7

All Rights Reserved, No Part of this Publication May be Reproduced, Stored in a Retrieval System, or Transmitted in Any Form, or by Any Means, Electronic, Mechanical, Photocopying, or Otherwise, Without the Prior Written Permission of the Publisher :

**ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE**
**(ACMLS - KUWAIT )**

**P.O. Box 5225, Safat 13053, Kuwait**

**Tel. : + ( 965 ) 25338610/5338611**
**Fax. : + ( 965 ) 25338618/5338619**

**E-Mail: acmls@acmls.org**
**http:// www.acmls.org**

***Printed and Bound in the State of Kuwait.***

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND
TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE (ACMLS)
KUWAIT

# Antioxidants

By

Dr. Khalid Ali Al-Madani

Revised by

Arab Center for Authorship and Translation of Health Science

## Health Education Series

# في هذا الكتاب

يحتوي نظام الغذاء الصحي المتوازن الذي يشمل الخضراوات والفاكهة إلى جانب اللحوم والحبوب الكاملة على جميع العناصر الغذائية التي تؤمن تنوع الفيتامينات الضرورية للجسم، كما أنها تحتوي أيضاً على عناصر وقائية يطلق عليها مضادات الأكسدة التي تحبط عمل الجزئيات الشاردة المدمرة للخلايا. ومع أن الجسم مزود بآليات دفاعية لمنع الأكسدة، ولتحطيم تلك الجزئيات الشاردة والمركبات الفعالة الأخرى قبل أن تقوم بإفساد جزيئات الخلية، إلا أن الزيادة من هذه الجزئيات الشاردة والمواد المؤكسدة تؤدي إلى حدوث التحطم التأكسدي الذي يؤدي إلى العديد من الأمراض الانحلالية مثل أمراض القلب، والأوعية الدموية، والسرطان، والشيخوخة، وتعتيم عدسة العين.

يتضمن هذا الكتاب أربعة فصول، يلقي من خلالها نظرة عامة على مضادات الأكسدة، وتشمل التعريف بالجذور الحرة وكيفية تكوينها ومصادرها، وتعريف مضادات الأكسدة وأهميتها، واستخدام تلك المضادات في بعض الأغذية المحفوظة، ثم يستعرض مضادات الأكسدة المصنعة في جسم الإنسان، والمغذيات المضادة للأكسدة، والمركبات الكيميائية والحيوانية، وبعض النباتات الغنية بمضادات الأكسدة. ويناقش الحالات المرضية ذات العلاقة بالمواد المؤكسدة، مثل السرطان، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والشيخوخة، والأمراض المرتبطة بالتدخين، وتعتيم عدسة العين، وداء ألزهايمر، ويُختتم الكتاب بالحديث عن سلامة تناول مضادات الأكسدة، شارحاً لدراسات عن تباين فعالية مضادات الأكسدة في الوقاية من الأمراض المختلفة، والحالات التي تحتاج إلى تناول مكملات غذائية إضافية.

نأمل أن يكون كتابنا هذا قد استوفى بالشرح كل ما تطرق إليه من معلومات وما عرضته فصوله، وأن يستفيد منه القرّاء والمهتمون والمتخصصون في هذا المجال.