المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

(164) سلسلة الثقافة الصحية

الأطعمة الوظيفية

تأليف

د. خالد علي المدني

د. غالية حمد الشملان

مراجعة: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

2022م

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

سلسلة الثقافة الصحية

الأطعمة الوظيفية

تأليف

د. خالـد علي المدنـي د. غالية حمد الشملان

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

الطبعة العربية الأولى 2022م

ردمك: 978-9921-782-05-9

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 (965)+ فاكس : 25338618 (965)+

البريد الإلكتروني: acmls@acmls.org

بسم الله الرحمن الرحيم

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

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

المـــقـــدمـــــة : ..... ج

المؤلف في سطور : ..... هـ

الـفـصـل الأول : مفهوم الأطعمة الوظيفية 1

الفصـل الـثـانـي : تصنيف الأطعمة الوظيفية 9

الفصـل الـثـالـث : سلامة تناول الأطعمة الوظيفية 49

المـراجـــــــع : 57

المقدمة

من المعروف أن ثِمة علاقة قوية بين الطعام الذي نتناوله وصحتنا. وقد تأكد المفهوم الحالي للأطعمة الوظيفية من الاعتراف التدريجي بأن النُّظم الغذائية الصحية تنتج من تناول الأطعمة المغذية، ومن تحديد الآليات التي من خلالها تُعدِّل الأطعمة عملية التمثيل الغذائي والصحة. عندما نتناول الطعام، فإن هدفنا الأول والأساسي هو الحصول على العناصر الغذائية المفيدة لأجسامنا التي تُلبي احتياجاتنا الوظيفية. ومع ذلك فإن بعض مجموعات الأطعمة، إضافة إلى خصائصها الغذائية تقدم خصائص أخرى للصحة، وتسمى هذه الأنواع من الأطعمة بالأغذية الوظيفية التي يمكن تعريفها على أنها أي طعام له تأثير إيجابي على صحة الفرد، أو أدائه البدني، أو حالته العقلية، إضافة إلى قيمته الغذائية.

تُعد الأطعمة الوظيفية فئة من الأطعمة التي ترتبط بعديدٍ من الفوائد الصحية، فهي لا تُعوِّض النقص في المغذيات فحسب، بل تحمي أيضاً من الأمراض وتعزز النمو والتطور المناسبين لبناء الجسم، إضافة إلى الاستمتاع بمجموعة متنوعة من الأطعمة الصحية المتكاملة، بناءً على ذلك يمكن تضمين مزيد من الأطعمة الوظيفية المدعِّمة في النظام الغذائي لسد أية فجوات ودعم أفضل للصحة، حيث تُصنَّف تلك الأطعمة والمواد الكيميائية الغذائية الفعالة بيولوجياً إلى عدة تصنيفات من حيث المصادر الغذائية، وطبيعة التركيب الكيميائي، وآلية التأثير الوظيفي على جسم الإنسان.

وتوصي الجهات الصحية والعلمية المختلفة أنه يجب على جميع الأفراد في مختلف فئاتهم العمرية الحصول على احتياجاتهم الغذائية من مصادرها مع ضرورة التنوع والاعتدال خلال تناولها، مفضلة ذلك على تناول الإضافات الغذائية، وبذلك تقل خطورة زيادة، أو نقصان العناصر الغذائية.

ولأهمية موضوع هذا الكتاب (الأطعمة الوظيفية) فقد ارتأى المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ضرورة أن يكون ضمن إصدارات سلسلة الثقافة الصحية، حيث يهدف هذا الكتاب إلى شرح مصطلح الأطعمة الوظيفية من حيث تعريفها في بعض الأقاليم

والدول، أو المنظَّمات التابعة لها، وأسباب انتشارها، وتصنيفها بناءً على مصدرها الغذائي، وآلية تأثيرها، وتأثيرها الوظيفي على جسم الإنسان، وطبيعة تركيبها الكيميائي، أو من خلال تدعيمها بالمغذيات الدقيقة. ويتألف من ثلاثة فصول يتناول في فصله الأول: تعريف الأطعمة الوظيفية، كما يوضح لنا تصنيف الأطعمة الوظيفية في فصله الثاني، ويُختتم الكتاب بفصله الثالث بالحديث عن سلامة تناول الأطعمة الوظيفية.

والله ولي التوفيق،،،

الأستاذ الدكتور/ مرزوق يوسف الغنيم
الأمين العام المساعد
المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

المؤلف في سطور

- **د. خالد علي المدني**

ـ سعودي الجنسية.

ـ حاصل على درجة البكالوريوس في الصيدلة والكيمياء الصيدلية ـ جامعة الملك سعود بالرياض ـ عام 1972م.

ـ حاصل على درجة الماجستير في الصحة العامة (التغذية) ـ جامعة تولين بالولايات المتحدة الأمريكية ـ عام 1979م.

ـ حاصل على درجة الدكتوراه في العلوم (التغذية العلاجية) ـ جامعة تولين بأمريكا ـ عام 1984م.

ـ عمل في مرحلة ما بعد الدكتوراه في جامعة تولين بأمريكا لمدة عام (1985م) وذلك للمشاركة في البحوث الجارية في مجال التخصص (التغذية).

ـ عضو مجلس إدارة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية التابعة لجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية.

ـ نائب رئيس الجمعية السعودية للعلوم البيئية، جامعة الملك عبد العزيز ـ جدة ـ المملكة العربية السعودية.

- **د. غالية حمد الشملان**

ـ سعودية الجنسية.

ـ حاصلة على الدراسات العليا والدكتوراه في التغذية الطبية ـ جامعة سري ـ (University of Surrey) بالمملكة المتحدة ـ عام 2017م.

ـ عملت في جامعة سري وذلك للمشاركة في البحوث الجارية في مجال التخصص (التغذية).

ـ عملت في مستشفى الأمير الفريد الملكي ـ جامعة سدني ـ أستراليا ـ (Royal Prince Alfred Hospital University of Sydney) في مجال التغذية والسمنة ـ عام 2019م.

ـ عضو الكلية الأوروبية لعلوم الرياضة ـ ألمانيا.

ـ عضو جمعية التغذية ـ رابطة دراسة السمنة ـ جمعية الحمية البريطانية ـ المملكة المتحدة.

ـ عضو الكلية الأمريكية للطب الرياضي ـ الولايات المتحدة.

ـ عضو مجلس إدارة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية التابعة لجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية.

ـ تعمل حالياً عضو هيئة تدريس في التغذية بجامعة الملك سعود ـ المملكة العربية السعودية.

الفصل الأول

مفهوم الأطعمة الوظيفية

هناك حوالي 45 نوعاً من المغذيات الأساسية والضرورية للنمو والمحافظة على سلامة الصحة وجودتها، وتشمل هذه الأنواع: المجموعات الغذائية التي تزوِّد الإنسان بالطاقة من مثل: (الكربوهيدرات، والدهون، والبروتينات) اللازمة للنمو والحركة ومختلف العمليات الحيوية، وعلى سبيل المثال: انتظام حركة الدورة الدموية، وعملية التنفس، والإخراج ... إلخ، والفيتامينات، حيث يوجد حالياً 13 نوعاً من الفيتامينات وهي تعتبر مركبات غذائية أساسية لبناء ونمو الجسم، وكذلك العناصر المعدنية وهي تشمل أكثر من 20 عنصراً ولها وظائف عديدة، ولكنها لا تحتوي على سُعرات حرارية، وأخيراً الماء الذي يُعد أحد المكوِّنات الأساسية للخلايا حيث يُجرى فيه جميع التفاعلات الحيوية، كما يُعد عاملاً مهماً لحركة الطعام وهضمه وامتصاصه، إضافة إلى الآلاف من المركَّبات الأخرى غير الأساسية في الطعام. وقد كانت تُجرى البحوث في العقود السابقة على المُغذيات الأساسية، ولكن في الوقت الحالي ظهرت رغبة في معرفة الفوائد الصحية لهذه المواد الكيميائية الموجودة في الأطعمة من غير المغذيات الأساسية، إضافة إلى ظهور مصطلح الأطعمة الوظيفية أول مرة باليابان في (مُنتصف الثمانينيات من القرن الماضي)، حيث عُرفت في ذلك الوقت بأنها الأطعمة، أو أحد مكوناتها التي تقوم بوظيفة وقائية، أو علاجية علاوة على الوظيفة الغذائية.

ومن المعروف أن استعمال الغذاء في الوقاية أو العلاج من الأمراض كان شائعاً منذ فترة، حيث كان ذلك مبنياً على الاعتقادات، أو العادات، أو العُرف من دون قاعدة، أو أساس علمي، ولكن أظهرت الدراسات الوبائية والدراسات السريرية (الإكلينيكية) الحديثة الأدلة لفاعلية بعض المركَّبات الكيميائية الفعّالة بيولوجياً الموجودة في الأطعمة للوقاية والعلاج من بعض الأمراض، ويتم حالياً تسويق الأطعمة الوظيفية لخدمة عديد من التطبيقات في مجال تغذية الرياضيين، وتنظيم الوزن، وجهاز المناعة، والصحة الهضمية، والتغذية السريرية (العلاجية)، وصحة القلب وغيرها.

ومع ذلك فهناك بعض المركَّبات الكيميائية الموجودة في الأطعمة تفتقر، أو تنعدم فاعليتها العلاجية، أو الوقائية وقد تتعارض، أو تتداخل كتداخل الغذاء والدواء، إضافة إلى ذلك فإن الإفراط في تناول هذه المكونات، أو استخدامها بصورة مزمنة قد يؤثر تأثيراً سلبياً على صحة الفرد؛ لذلك مازلنا نحتاج لمزيد من الأبحاث لمعرفة التأثير طويل المفعول على مدى سلامة هذه المركَّبات على جسم الإنسان.

يعني مصطلح الأطعمة الوظيفية (Functional Foods) عدة معانٍ، حيث يشمل كلاً من: الأطعمة الصحية، والأطعمة الصحية الوظيفية، والأطعمة المدعَّمة بالمعادن والفيتامينات، والمكملات الغذائية، والطب البديل، والمنتجات الصحية الطبيعية، والأطعمة ذات الاستعمالات الخاصة بالصحة؛ ولذلك يُعتبر تعريف الأطعمة الوظيفية محل خلاف، حيث لا يوجد إلى وقتنا الراهن تعريف محدد في معظم الدول، وذلك بعكس اليابان التي وضعت تعريفاً قانونياً يُعد الأول للأطعمة الوظيفية، وبغض النظر عن اسم الأطعمة الوظيفية التي تندرج تحته، فإن السمة المميزة لها هي وظيفتها الصحية. وإلى وقتنا الراهن لم تضع هيئة الغذاء والدواء الأمريكية (US Food and Drug Administration, USFDA) تعريفاً محدداً للأطعمة الوظيفية، لكونها تمثل مصدراً أساسياً للعناصر الغذائية، وحصناً ضد بعض الأمراض، وسوف نذكر فيما يلي تعريف بعض الدول لمصطلح الأطعمة الوظيفية.

أمثلة لبعض الأطعمة الوظيفية.

اليابان

تعتبر اليابان الدولة الوحيدة التي قامت بوضع برنامج لتعريف وتنظيم تداول الأطعمة الوظيفية بطريقة مقننة، فهناك تراخيص وأنظمة خاصة لاستعمالات الأطعمة لأغراض صحية محددة، حيث يتم وضع علامات الجودة وشارات المطابقة على المنتج الغذائي. وقد ظهر في اليابان اصطلاح الأطعمة الوظيفية في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي بعد منح وزارة الصحة والعمل والخدمة الاجتماعية اليابانية الموافقة على الأطعمة الوظيفية تحت مُسمى الأطعمة ذات الاستعمالات الخاصة بالصحة (Food for Specified Health Uses; FOSHU). وقد بدأ البرنامج عام 1991م بدراسة العلاقة العلمية بين الأطعمة الوظيفية والادعاءات الصحية، كما أنه يُلزِم ذوي شركات الصناعات الغذائية والمشروبات الراغبين في الحصول على الموافقة لوضع علامة أطعمة ذات استعمال خاص بالصحة على المنتج الغذائي بتقديم ملخص لجميع الأبحاث المتوفرة، إضافة إلى تقرير عن فاعلية المنتج ومكوناته. ويجب أن يشمل الملخص بحوث الأيض (التمثيل الغذائي)، وبحوث الكيمياء الحيوية المتوفرة في المختبر (In Vitro)، وأيضاً البحوث التي تُجرى على الكائن الحي (In Vivo)، مع إجراء بحوث عشوائية مُحكمة على أفراد يابانيين. وقد وصل عدد الأطعمة التي تمت الموافقة عليها لوضع علامة أطعمة ذات استعمال خاص بالصحة على المنتج الغذائي باليابان عام 2010م 950 طعاماً.

الولايات المتحدة الأمريكية

عرَّفت الحكومة الأمريكية سنة 1938م الطعام على أنه (الوجبة التي تُؤكل، أو تُشرب، أو تُمضغ)، وأن الدواء عبارة عن (المادة التي تُستعمل للتشخيص، أو الوقاية، أو العلاج، أو الشفاء، أو التخفيف من الأعراض). وقد عُرِّفت المكملات الغذائية سنة 1994م على أنها المنتج ـ ما عدا التبغ ـ الذي يعمل على تكملة الطعام المُتنَاول، حيث يتكون أو يحتوي على واحد أو أكثر من المحتويات الغذائية التالية: فيتامين، أو معدن، أو عشب أو أي مركب نباتي، أو حمض أميني، أو أية مادة غذائية تُستعمل للإنسان لتكملة الوجبة بهدف زيادة المُتناول اليومي، أو زيادة تركيز مكوِّن محدد، أو مزيج من هذه المكونات. ويتم تناول هذه المكملات الغذائية في صورة حبوب، أو أقراص، أو كبسولات، أو في شكل سائل ولا تعتبر في حد ذاتها طعاماً تقليدياً، أو حِمية غذائية، أو وجبة غذائية.

وفي سنة 1994م أصدر الكونجرس الأمريكي قانوناً خاصاً بالمكملات الغذائية (Dietary supplement health and education act 1994) ينظم تداول الأغذية التكميلية دون الحاجة إلى الرجوع إلى هيئة الغذاء والدواء الأمريكية، ومن ثم تعتبر سلامة المكملات الغذائية مسؤولية الشركة المصنِّعة، وليس لهيئة الغذاء والدواء دور في ذلك. كما يُسمح بوضع ادعاءات خاصة بوظيفة و/ أو تركيب المكملات الغذائية (Structure/ Function) الخاصة بالجسم دون تفويض مُسبَق من هيئة الغذاء والدواء الأمريكية.

أستراليا

عُرِف الطب التكميلي في أستراليا منذ عام 1990م بتنظيم المنتجات العلاجية لتشمل واحداً، أو أكثر من المنتجات الأربعة عشر التالية:

(1) الحمض الأميني Amino Acid.
(2) الفحم النباتي Charcoal.
(3) ملح الكولين Choline Salt.
(4) الزيت العطري Essential Oil.
(5) نباتات أو مادة نباتية (أو مادة مُصنّعة بديلة لنفس النوع) تشمل الألياف النباتية، والإنزيمات، والطحلب Alga، والفطر Mush-rooms، والسيليلوز Cellulose، ومشتقات السيليلوز، أو الكلوروفيل Chlorophyll.
(6) مستحضرات المعالجة المثلية Home-opathic Preparation.
(7) كائن حي دقيق، كامل أو مُستخلَص ما عدا اللقاح.
(8) معدن يشمل ملح المعدن والمعدن الموجود طبيعياً.
(9) عديد السكريات المخاطي Mucopolysac-charide.
(10) مادة حيوانية غير آدمية (أو مادة صناعية بديلة لمستخلصات، أو تركيزات).
(11) الشحم ويشمل الحمض الدهني الأساسي، أو الشحم الفسفوري Phospholipid.
(12) مادة تُنتج، أو يتم الحصول عليها من النحل وتشمل الجيلي الملكي Royal Jelly وطلع النحل Bee Pollen، والعكبر Propolis.
(13) السكر Sugar، وعديد السكريات Poly-saccharide، والكربوهيدرات.
(14) فيتامين، أو طلائع الفيتامين Provitamin.

وتُعتبر الأطعمة الوظيفية في أستراليا ضمن فكرة الطب التكميلي (Comple-mentary medicine) الذي يشمل المنتجات الطبية التي يتم تنظيمها كالأدوية تحت قانون المنتجات العلاجية الذي صدر عام 1989م (The therapeutic goods Act)، وتم تحديثه عام 2020م حيث يشمل الأطعمة الوظيفية، وذلك من خلال خضوع تلك المنتجات العلاجية إلى ما يلي:

ـ التقييم قبل التسويق (Pre-market assessment).

ـ الرصد وتنفيذ المعايير خلال التسويق.

ـ الترخيص للمصانع الأسترالية، والتأكد من مطابقة المصانع الأجنبية للمعايير نفسها في المصانع الأسترالية المشابهة.

المفوضية الأوروبية

تُعرِّف المفوضية الأوروبية الأطعمة الوظيفية بأنها الأطعمة التي تُظهِر تأثيرات مفيدة على واحدة أو أكثر من الوظائف المحددة بالجسم بصرف النظر عن مدى كفاية التأثيرات الغذائية، بحيث تكون التأثيرات مرتبطة بتحسين الحالة الصحية، والحالة النفسية و/ أو تقليل خطورة الأمراض، وكذلك تكون جزءاً من النمط الغذائي الطبيعي، وليس في صورة حبوب، أو كبسولات، أو في أي شكل من أشكال المكملات الغذائية.

ويجب التأكيد في أوروبا على تأثيرات الأطعمة الوظيفية على الصحة علمياً، وذلك قبل وضع الادِّعاء الصحي على الطعام، وترجع مسؤولية تقييم الأدلة العلمية لدعم الادِّعاءات الصحية إلى هيئة سلامة الغذاء الأوروبية (European Food Safety Authority; EFSA). وتُراجع الهيئة تقييم الأدلة العلمية لتشمل النقاط الثلاث التالية:

1. التمييز والتعرُّف على نوعية الطعام ومكوناته.
2. التعرُّف على تأثيرات الادِّعاء والفائدة الفيزيولوجية منه.
3. وجود علاقة راسخة للسبب والتأثير بين تناول الطعام أو مكوناته (للمجموعة المستهدفة تحت تأثير التناول).

ولا بد من وضوح التأكيدات العلمية التي تدعم جميع النقاط الثلاث السابقة، وفي حالة ثبوت وجود علاقة بين السبب والتأثير، فإن هيئة سلامة الغذاء الأوروبية تراعي ما يلي:

1. أن كمية الطعام ونمط التناول يؤديان إلى ظهور آثار الادِّعاء من خلال تناول الغذاء المتوازن.
2. أن يكون اختيار الكلمات المُقترَحة واستخداماتها مطابقاً للأدلة العلمية.

3. أن اختيار الكلمات المقترحة واستخداماتها تطابق معايير استخدام الادِّعاء الخاص بالغذاء المذكور بنظام التداول.

4. أن حالات الاستخدام المقترحة ملائمة.

5. تعتمد التأكيدات على البيانات الخاصة بمُقدِّم الطلب.

وتتم حالياً إجراءات تقييم الادِّعاءات بواسطة هيئة سلامة الغذاء الأوروبية بصورة إيجابية، مثال على ذلك بعد التقييم تعتمد الهيئة ادعاءات صحية لبعض الأطعمة، أو مكوناتها تشمل: الاستيرولات (Sterols)، والستانولات (Stanols) وتأثيرهما الصحي في تخفيض الكوليستيرول، والزايلتول (Xylitol) في تخفيض تسوُّس الأسنان، وبيتا ـ جلوكان في تخفيض الكوليستيرول، وألفا-حمض اللينولنيك في تطورات المخ والأنسجة العصبية لدى الأطفال، والأحماض الدهنية غير المشبعة ذات السلسلة الطويلة في التطورات البصرية لدى الأطفال، إضافة إلى الفيتامينات والمعادن وتأثيراتها الصحية على القلب والأوعية الدموية، والمخ والأسنان، والأمعاء، والعظام، والمناعة، ومضادات الأكسدة، والأيض. كذلك البروتينات، والكربوهيدرات وتأثيراتهما الصحية على العضلات، والقلب والأوعية الدموية، والطاقة. وبعض الأحماض الدهنية وتأثيرها الصحي على الأمعاء، والقلب والأوعية الدموية، والنظر. والألياف وتأثيرها الصحي على الأمعاء، والقلب والأوعية الدموية.

صورة توضح بعض الأطعمة التي تحتوي على الاستيرولات والستانولات.

وقد تكون الأطعمة الوظيفية بالأشكال التالية:

- أطعمة طبيعية.
- أطعمة أُضيف إليها بعض المكونات.
- أطعمة حُذف منها أحد المكونات.
- أطعمة تم عليها تعديل لواحد، أو أكثر من المكونات.
- أطعمة تم عليها تعديل للوفرة الحيوية (Bioavailability) (يُقصد بها كمية العناصر الغذائية المتاحة التي يمكن أن يستفيد منها الكائن الحي).
- أية مجموعة مؤتلفة مما سبق.

هيئة التقييس لدول مجلس التعاون الخليجي

أصدرت هيئة التقييس لدول مجلس التعاون الخليجي عام 2020م مشروع مواصفة نهائياً برقم GSO 2020/55 خاصاً بالمكملات الغذائية، وقد تم تعريفه على أنه يشمل منتجات غذائية تُستخدم لاستكمال النظام الغذائي العادي وتحتوى على مكونات سواء منفردة، أو متعددة لها أثر غذائي، أو فيزيولوجي، ولها أشكال مختلفة، وغالباً تكون مُركَّزة وتؤخذ كجرعات، ويحتوي المكمل الغذائي على أحد أو خليط من المكونات التالية أو غيرها من الفيتامينات، والمعادن، والأحماض الدهنية، والإنزيمات والبكتيريا النافعة، والمعاونات الحيوية، والكولاجين، والألياف الغذائية، والميلاتونين، وحبوب اللقاح، والأعشاب، أو المستخلصات العشبية الغذائية؛ لذا يتضح من تعريف المكملات الغذائية حسب مشروع المواصفة أن الأطعمة الوظيفية تُعتبر ضمن المكملات الغذائية في دول مجلس التعاون الخليجي.

أسباب انتشار الأطعمة الوظيفية

قد ترجع زيادة انتشار الأطعمة الوظيفية خلال السنوات القليلة الماضية إلى زيادة الوعي الصحي والغذائي وبِدء الانتباه إلى تحسين النمط الحياتي وتناول

الوجبات الصحية، وارتفاع متوسط العمر المأمول؛ مما زاد نسبة المسنين في المجتمع، وانتشار السمنة والأمراض المزمنة غير المعدية الأخرى التي يُطلق عليها أمراض الرفاهية، كما أدى ارتفاع تكاليف العلاج التقليدي إلى اتجاه المستهلِك نحو العلاج البديل، حيث إن الوقاية من خلال الغذاء أقل كُلفة من الأدوية، أو أي علاجات طبية أخرى، إضافة إلى قلة أو نُدرة التأثيرات الجانبية للغذاء مقارنة بالأدوية وسهولة الحصول عليها، كما أدى إصدار المواصفات والمقاييس الخاصة بالأطعمة الوظيفية في بعض الدول إلى سهولة تداولها وزيادة انتشارها، وكذلك ظهور عديد من الأبحاث التي تدعم دور الغذاء في مكافحة ظهور بعض الأمراض أو الحد منها، كما ظهرت في بداية تسعينيات القرن الماضي إلى منتصفه تقنيات حديثة في مجال التقنيات الحيوية، والهندسة الوراثية، وسرعة وزيادة كمية الإنتاج؛ مما ساعد شركات الصناعات الغذائية في إنتاج وتصنيع أطعمة صحية متنوعة بكميات كبيرة.

وهناك عديد من البحوث التي درست أسباب زيادة تحوُّل المستهلك إلى طلب الأطعمة الوظيفية، حيث يرجع تفضيلها إلى عدة أسباب منها: زيادة اهتمام الفرد بصحته، والاعتقاد بأن هذه الأطعمة تمثل نوعاً من الوقاية والعلاج لبعض الأمراض المستعصية، أو قد تحتوي على نسبة أعلى من المغذيات وأكثر أماناً من الأطعمة التقليدية.

الفصل الثاني

تصنيف الأطعمة الوظيفية

هناك عدة تصنيفات للأطعمة الوظيفية والمواد الكيميائية الغذائية الفعّالة بيولوجياً من حيث المصادر الغذائية، وآلية التأثير الوظيفي على جسم الإنسان، وطبيعة التركيب الكيميائي.

أولاً: المصادر الغذائية

يمكن أن توجد المواد الفعّالة بيولوجياً كأحد المكونات الطبيعية في الأطعمة التقليدية من مثل: (الخضراوات والفاكهة بموسمها، أو اللحوم بعد الذبح مباشرة، أو الحليب ومنتجاته)، أو من خلال الصناعات الغذائية، أو المكملات الغذائية، حيث تُظهِر الأخيرة احتمالية وجود تركيزات عالية من المواد الفعّالة بيولوجياً التي يتم استخدامها من المصدر الأساسي للطعام، وقد تكون في بعض الدول في شكل منتجات صيدلانية عبارة عن (حبوب، وأقراص، وكبسولات، أو بصورة هلامية طرية، أو مسحوق، أو شراب جاهز للتناول)، في حين قد تكون في دول أخرى بصور غير صيدلانية.

ويُظهِر الجدول التالي أمثلة لمصادر المواد الكيميائية الفعّالة بيولوجياً التي يكون مصدرها النباتات ويُطلق عليها الكيميائي النباتي (Phytochemicals)، حيث إن كلمة (Phyto) تعني باللغة اللاتينية: النبات، وأيضاً المصادر الحيوانية التي يُطلق عليها (Zoochemicals)، حيث إن كلمة (Zoo) باللغة الإنجليزية تعني حيواناً، وكذلك هناك من المصادر الجرثومية التي تشمل البكتيريا والفطر.

جدول يوضح أمثلة لمصادر المواد الكيميائية الفعّالة بيولوجياً من المصادر الغذائية

المصادر النباتية				
	الأليسين Allicin (مركب كبريتي مسؤول عن النكهة الرئيسية للثوم).	حمض الأسكوربك، أو فيتامين (C) L-Ascorbic Acid. يتواجد في الحمضيات والخضراوات الورقية والطماطم.	بيتا ـ كاروتين β- Carotene . يوجد في الجزر والبطاطا الحلوة والخضراوات الورقية الخضراء.	السيليلوز Cellulose. يوجد في الكتان والذرة.
	الكولين Choline (مركب يَحول دون تراكم الدهن في الكبد liver، ويعتبر فيتامينا لدى بعض الحيوانات). يوجد في القرنبيط والهليون.	هيميسليلوز Hemicellulose. والموجود في الحبوب.	جيرانيول Geraniol (مادة عطرية توجد في زيت الورد).	بيتا ـ جلوكان β- Glucan (مركَّب مكوَّن من عديد الجلوكوز). يوجد في الخميرة ونخالة الشوفان.
	الجلوتاثيون Glutathione (ببتيد ثلاثي مكوَّن من ثلاثة أحماض أمينية). يتواجد في العنب والبطيخ.	الليسيثين Lecithin (إحدى الشحميات الفسفورية، وهي مهمة في تحريك الدهون من الكبد). ويوجد في فول الصويا.	اللجنين Lignin (مادة عضوية تتكون من أجزاء عطرية وفينولية). ويوجد في جدار الأنسجة النباتية.	جاما ـ ليمونين γ-Limonene (مادة عطرية موجودة في زيت قشر الليمون).
	اللوتين Lutein (يُعتبر صبغة كاروتينويدية). يوجد في الخضراوات الورقية الخضراء.	ليكوبين Lycopene (صبغة حمراء تعتبر صبغة كاروتينويدية). ويوجد في الجوافة.	البكتين Pectin (مواد كربوهيدراتية معقَّدة توجد في جدار الأنسجة النباتية). مثل الشمندر والكرز.	الكويرستين Quercetin (فلافون يوجد في قشور البصل وثمار الحمضيات).

تابع: جدول يوضح أمثلة لمصادر المواد الكيميائية الفعّالة بيولوجياً من المصادر الغذائية

المصادر النباتية	الريسفيراترول Resveratrol (مركب عديد الفينول) يوجد بقشرة العنب الأحمر.	ألفا ـ توكوفيرول α - Tocopherol (صورة من صور فيتامين E الفعال). يوجد في الأفوكادو.	جاما ـ توكوترانيول γ-Tocotrienol (صورة من صور فيتامين E الفعال). والموجود في ثمرة النخيل.	يصفور الذرة Zeaxanthin (يوجد في الذرة ونباتات أخرى، وكذلك صفار البيض).
المصادر الحيوانية	الكالسيوم (Ca) Calcium (يكون مصدره أساساً من الحليب ومنتجات الألبان).	حمض اللينولييك المقترن Conjugated Linoleic Acid. يتواجد في لحوم الحيوانات التي تتغذى على العشب مثل البقر والماعز والضأن.	حمض دهني عشريني خماسي غير المشبع Eicosapentae-noic Acid. والموجود بكثرة في السلمون.	السيلينيوم Selenium. يوجد بكثرة في المأكولات البحرية.
	الكرياتين Creatine مركب نيتروجيني. (يوجد في الدجاج والسمك).	سفنجولبدات Sphingolipids مركبات شحمية. يوجد في الزبد والسمن.	أوبيكوينون Ubiquinone. (يتواجد بصورة شائعة في اللحوم).	الزنك Zinc يوجد بصورة أكثر في المصدر الحيواني. مثل اللحوم الحمراء والمأكولات البحرية الصدفية.
المصادر الجرثومية (البكتيريا)	الشَّقَّاءُ المشقوقة *Bifidobacterium bifidum*. والموجودة في الكاكاو والشاي الأخضر.	الشَّقَّاءُ الطفيلية *Bifidobacterium infantis*. والموجودة في اللبن والجبن.	المُلَبِّنة الحَمِضَة *Lactobacillus acidophilus*. الموجودة في اللبن.	
المصادر الجرثومية (الفطر)	السكيراء بولاردي *Saccharomces boulardii*. تم عزلها لأول مرة من قشرة فاكهة المانغوستين.			

وهناك بعض المواد الفعالة بيولوجياً التي قد تظهر في أطعمة محددة، أو مجموعة من العائلة الغذائية نفسها كما في الجدول (ص 13)، ومع ذلك قد نلاحظ وجود بعض المواد الفعّالة بيولوجياً في مجموعة كبيرة غير متقاربة من الأطعمة (الشكل الآتي)، وعلى سبيل المثال تحتوي ثمار الحمضيات على الكويرستين من الفلافنويدات، وكذلك يوجد في البصل، فهذه الأطعمة تختلف تماماً، حيث تنمو ثمار الحمضيات على الأشجار، في حين ينمو البصل على مستوى الأرض. وهناك أطعمة نباتية أخرى تحتوي على نسبة عالية من الكويرستين مثل: العنب الأحمر، والبروكلي (الذي يعتبر من العائلة النباتية الصليبية)، والقرع الإيطالي الأصفر؛ مما يثير الانتباه أن هذه الأطعمة لا تتشابه مع ثمار الحمضيات والبصل.

شكل يوضح أمثلة للمواد الكيميائية النباتية في مجموعة متنوعة من الفواكه والخضراوات.

جدول يوضح أمثلة للأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من بعض المواد الفعّالة بيولوجياً

المادة الفعالة بيولوجياً / العائلة	الأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من المادة الفعّالة بيولوجياً
الأدينوسين Adenosine.	الثوم، والبصل.
الأنثوسيانيات Anthocyanates.	العنب.
مركبات الأليل الكبريتية Ally Sulfur Compounds.	البصل، والثوم.
بيتا ـ كاروتين β-Carotene.	ثمار الحمضيات، والجزر، والقرع.
الكاباسنيودات Capsaicinoids.	ثمار الفلفل.
الكارنوزول Carnosol.	أكليل الجبل Rosemary.
الكاتيكينات Catechins.	الشاي والعنبيات.
السيليلوز Cellulose.	معظم النباتات (مكوِّنات جدار الخلايا النباتية).
حمض اللينولييك المقترن CLA.	لحوم الأبقار ومنتجات الألبان.
صبغة الكركم Curcumin.	الكركم.
حمض دهني عشريني خماسي EPA.	زيوت الأسماك.
بيتا-جلوكان β-Glucan.	نخالة الشوفان، والشعير.
الإندولات Indoles.	الكرنب، والبروكلي، والقرنبيط، واللفت.
الإيزوفلافيونات Isoflavones.	فول الصويا، والبقوليات الأخرى.
الليكوبين Lycopene.	الطماطم ومنتجاتها، والبطيخ.
الكرياتين Creatine.	اللحوم الحيوانية.

وليس من الضروري أن تحتوي الأطعمة المتشابهة، أو المختلفة على المواد الفعّالة بيولوجياً نفسها. وعلى سبيل المثال: نجد أن كلاً من البصل والثوم من الأعشاب الدائمة التي تنشأ من جذور بصلية (ساق أرضية متحورة تخرج منها الجذور عند معاودة غرسها)، ومن حيث التقسيم النباتي فكلاهما يتبع العائلة الزنبقية (Liliaceae Family)، ومع أن البصل يحتوي على نسبة عالية من الكويرستين، حيث تصل في بعض أنواعه إلى 10 % من الوزن الجاف، فإننا نجد أن الثوم لا يحتوي على أية كمية من هذا الفلافانويد (الكويرستين).

ثانياً: آلية التأثير

تعتبر آلية التأثير إحدى طرق تصنيف الأطعمة الوظيفية، حيث يمكن جمع المواد الكيميائية الفعّالة بيولوجياً كمجموعة واحدة بناءً على التأثيرات الفيزيولوجية المُثبتة على الإنسان بصرف النظر عن مصادرها من الطعام. ويشمل هذا التصنيف مضادات التسرطن، ذات التأثير الإيجابي على شحوم الدم، ومضـادات الأكسـدة، ومضادات الالتهابات، وحافظات العظام، والتحصين المناعي (تعزيز المناعة)، والوقاية من سوء التغذية، وهكذا كالتالي:

1. الأطعمة الوظيفية التي تعمل على الوقاية من السرطان (مضادات التسرطن)

يمثل السرطان مجموعة من الأمراض التي قد تسبب أعراضاً يظهر بعضها بعد سنوات عديدة والآخر بعد شهور. ويمكن علاج بعض هذه الأنواع أو التحكم فيها في حين يصعُب علاج بعضها الآخر، ومع ذلك تتشابه جميع أنواع السرطان في أنها تنشأ من خلايا سليمة تتحول إلى خلايا سرطانية، حيث 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، والتعرُّض الزائد لأشعة الشمس، والتعرُّض لمخاطر التلوث البيئي. وتدل أغلب الدراسات على أن حوالي 35 % من إصابات السرطان سببها التغذية، ثم يأتي بعد ذلك التدخين 30 %. وتفيد عديد من الدراسات العلمية بأن زيادة تناول الخضراوات الخضراء والصفراء والحمضيات قد تقي الإنسان من بعض أنواع السرطان، وقد يرجع ذلك إلى احتوائها على كمية من مضادات الأكسدة من الفيتامينات مثل: فيتامين (C)، وفيتامين (E)، وطلائع فيتامين (A) التي يُطلَق عليها بيتا ـ كاروتين ـ (ß-carotene). ويمكن لبعض العناصر الغذائية المحتوية على مضادات الأكسدة أن تحمي الجسم ضد السرطان من خلال آليات قد تكون مماثلة لخواصها المضادة للأكسدة، فعلى سبيل المثال: يمكن أن تُحفِّز الكاروتينيدات من زيادة تنشيط وتفعيل التواصل الخلوي بين الخلايا المجاورة، وذلك عبر ثغرات التواصل (Gap junctions) الخلوية التي تعمل على نقل الأيونات والجزيئات الصغرى للخلايا المجاورة؛ مما يؤدي إلى زيادة الفاعلية والنشاط، وكل هذه التأثيرات ربما لها علاقة بالوقاية من السرطان، ويبين الجدول التالي أمثلة لبعض مضادات التسرطن بالأطعمة.

جدول يوضح أمثلة لبعض مضادات التسرطن بالأطعمة		
حمض اللينولييك المقترن CLA.	صبغة الكركم Curcum.	جلسرزين Glycyrrhizin (مُركَّب يُستخلص من جذور نبات العرقسوس).
الملبنة الحَمِضَة *Lactobacillus acidophillus*.	ليمونين Limonene (مادة مُرة توجد في نوع من البرتقال).	اللوتين Lutein.
اسفنجولبيدات Sphingolipids.	ألفا ـ توكوفيرول Alpha-tocopherol.	ألفا ـ توكوترانول Alpha-Tocotrienol.

2. الأطعمة الوظيفية ذات التأثير الإيجابي على شحوم الدم

تشمل شحوم (دهون) الدم المجموعات المختلفة التالية: الأحماض الدهنية، والدهون الثلاثية، والفسفولبيدات، والكوليستيرول، وحيث إن الدم يُعد وسطاً مائياً، فإن هذه المواد لا تذوب فيه؛ ولذلك تنتقل في الدم في صورة شحوم بروتينية تتكتل مع البروتين لتصبح في صورة مستحلب ذائب في الوسط المائي (الدم). وتسمى الأغلفة البروتينية المحيطة بالدهون بالأبوبروتينات أو صميم البروتين (Apoproteins)، بينما يسمّى الدهـن الموجود في الوسط والغلاف البروتيني معاً بالبروتين الشحمي (Lipoprotein)، ويوجد خمس مجموعات كبيرة من البروتينات الشحمية، ويكون ترتيبها من حيث الحجم كالتالي:

أ ـ الكيلومكرونات (Chylomicrons)

هي عبارة عن بروتينات دهنية كبرى غنية بالدهون الثلاثية وتتكون الكيلومكرونات من لُب شحمي مركزي من الدهون الثلاثية وتُعد أخف البروتينات الشحمية كثافةً وأكبرها حجماً، وتعمل على نقل دهون وكوليستيرول الأطعمة من الأمعاء الدقيقة إلى الأوعية المحيطة.

ب ـ البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً (Very low-density lipoproteins; VLDL)

تُصنَّع البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً في الكبد لنقل الدهون والكوليستيرول الناتج في الجسم.

ج ـ البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (Low-density lipoproteins; LDL)

ويُطلق عليها أيضاً: الكوليستيرول السيئ، إذ إنها تعمل على نقل الكوليستيرول من الكبد إلى أنسجة الجسم المختلفة؛ ومن ثَمَّ تؤدي زيادة نسبة هذا النوع من نواقل الكوليستيرول في الدم إلى ترسبات للكوليستيرول داخل الأوعية الدموية؛ مما قد يؤدي إلى تصلّبها، وظهور أمراض الأوعية الدموية والقلب.

د ـ البروتينات الشحمية متوسطة الكثافة (Intermediate-density lipoproteins; IDL)

وتتكوّن هذه البروتينات الشحمية من الأيض الهدمي للبروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً، وتُعد طليعة لتكوين البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة.

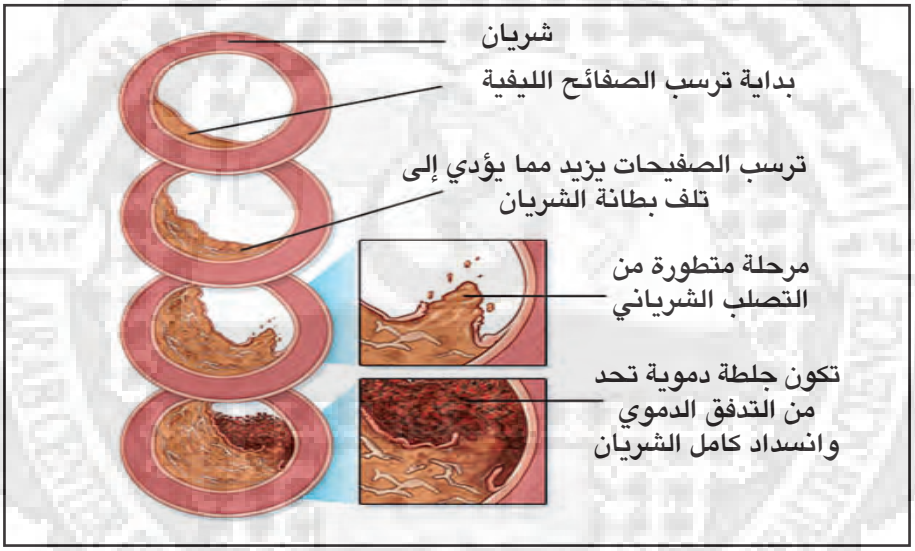
هـ ـ البروتينات الشحمية عالية الكثافة (High-density lipoprotein; HDL)

ويُطلق عليها أيضاً اسم: الكوليستيرول الجيّد، إذ إنها تعمل على نقل الكوليستيرول الزائد من الأنسجة وتعيده إلى الكبد لإجراء عمليتي التحليل (الهدم) والإفراز مرة أخرى؛ لذا فإن ارتفاع نسبته في الدم يمثّل نوعاً من الوقاية من تجمّع وترسيب الكوليستيرول في الأنسجة والأوعية الدموية.

ويمكن تعريف الخلل في شحوم الدم (Dyslipidemia) بأنه اضطراب في مستوى شحوم الدم، وأهمها والأكثر انتشاراً هو ارتفاع مستوى شحوم الدم عن المستوى الطبيعي. ويمكن تقسيم المرضى الذين يعانون ارتفاع نسبة الشحوم في الدم إلى: المجموعة الأولى: وهي تعاني ارتفاع نسبة الكوليستيرول في الدم (Hypercholesterolemia)، بينما تتمثل المجموعة الثانية في المرضى الذين يعانون ارتفاع نسبة الجليسريدات الثلاثية في الدم (Hypertriglyceridemia)، أما المجموعة الثالثة والأخيرة فعبارة عن خليط من ارتفاع نسبة الكوليستيرول ونسبة الجليسريدات الثلاثية وذلك بمجرد قياس كلٍّ منهما في البلازما. وعادة

يعاني مرضى السمنة ارتفاعاً في مستوى البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL) (الكوليستيرول السيئ)، وانخفاض مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة (HDL) (الكوليستيرول الجيد) في الدم، وقد يرجع السبب في ذلك إلى زيادة تناول مرضى السمنة للدهون والكوليستيرول، إضافة إلى قلة النشاط البدني مقارنة بذوي الأوزان الصحية.

وتشمل أمراض القلب والأوعية الدموية: تصلب الشرايين نتيجة زيادة سُمك الطبقات الداخلية لجدار الشرايين، والذبحة الصدرية، والجلطة القلبية، والسكتة الدماغية.



صورة توضح مراحل تصلب الشرايين، حيث تترسّب الصفائح الليفية على جدران الشرايين عندما تخترقها خلايا الدم البيض والشحوم الدهنية منخفضة الكثافة، وفيها تتم أكسدة الشحوم الدهنية منخفضة الكثافة، وتتّحد مع خلايا الدم البيض، حيث تتحوّل إلى صفائح ليفيّة مُحدِثةً التصلّب الشرياني.

وتعتبر الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة (Polyunsaturated Fatty Acids) من المكونات الطبيعية المتوفرة من المصادر الحيوانية والنباتية، وهي تتكون من سلسلة من ذرات الكربون وفي أحد الأطراف مجموعة الميثيل وفي الطرف الآخر مجموعة الكربوكسيل، ويُطلَق على هذه الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة لكونها تحتوي على أكثر من رابطة مزدوجة. وعندما تكون الرابطة المزدوجة الأولى بين ذرة الكربون

الثالثة والرابعة من مجموعة الميثيل ففي هذه الحالة تكون الأحماض الدهنية من النوع أوميجا 3، وتعتبر زيوت الأسماك ولحومها الدهنية من المصادر الجيدة للأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة وخصوصاً الأحماض من النوع أوميجا - 3، كما توجد في الزيوت النباتية.

وهناك بعض الأبحاث التي تُظهِر الدور الإيجابي الصحي للأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3 حيث إنها:

أ ـ تُعد ضرورية لتطور العقل في مراحل الحياة الأولى، وكذلك التكوين العقلي السليم.

ب ـ تُشكِّل الجزء الأكبر من شبكية العين التي تعتبر مركز الرؤية.

ج ـ تتحول إلى مركَّبات شبيهة بالهرمون داخل الجسم، حيث إنها تنظم عديداً من وظائفه مثل: ضغط الدم، ونسبة الشحوم في الدم، والاستجابة المناعية، والاستجابة للالتهابات الناجمة عن الجروح والعدوى، .... إلخ.

د ـ تُقلِّل من تكوين جلطات الدم التي تمنع سريانه في الأوعية الدموية بشكل طبيعي والتي قد تؤدي إلى فشل عمل الأعضاء الرئيسية في جسم الإنسان مثل: القلب، والدماغ، والكُلى.

هـ ـ لها تأثير صحي على انتظام خفقان القلب.

و ـ تساعد على تكوين أغشية الخلايا.

ز ـ تعمل على تقليل نسبة البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً التي تعتبر المادة المكوِّنة (طليعة) للكوليستيرول السيئ.

ونظراً لكثرة فوائد الأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3، فإن المختصين في علوم الغذاء والتغذية يوصون بتناول حصتين أو ثلاث حصص من الأطعمة البحرية أسبوعياً (الحصة تعادل تقريباً 30 جراماً)، ومع ذلك لا ينصحون بتناول المكملات الغذائية من زيت السمك في شكل صيدلاني بصورة عشوائية، وذلك للأسباب التالية:

أ ـ يؤدي الإفراط في تناول الأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3 إلى زيادة سيولة الدم، ومن ثَمَّ إلى النزف.

ب ـ يحتوي زيت السمك على نسبة عالية من فيتامين A، وفيتامين D، حيث إنهما من الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويؤدي الإفراط في تناولهما إلى تكدسهما في الكبد؛ مما يؤثر سلباً على وظائفه.

ج ـ يُعد دهن جلد الأسماك وكبدها الذي يُستخرَج منه زيت السمك مكاناً لتجمّع السموم، والملوثات، والمبيدات في الأسماك.

د ـ تُعتبر الأحماض الدهنية من النوع أوميجا -3 من أسرع الدهون فساداً بالأكسدة؛ مما قد يؤثر على صحة الإنسان.

هـ ـ غير مدعمة بأي ادعاءات طبية من هيئة الغذاء والدواء الأمريكية.

ز ـ مرتفعة الثمن.

جدول يوضح أمثلة لبعض المواد الكيميائية ذات التأثير الإيجابي على شحوم الدم بالأطعمة.

بيتا ـ جلوكان. B - Glucan	الأحماض الدهنية غير المشبعة الأحادية Monounsaturated Fatty Acids (MUFA).	الأحماض الدهنية من نوع أوميجا - 3 Omega-3 Fatty Acids.
بيتا ـ سيتوسترول β - Sitosterol.	كويرستين Quercetin.	الريسفيراترول Resveratrol.
التينينات Tannins.	جاما ـ توكوفرول γ - Tocopherol.	الصابونيات Saponinis.
جاما ـ توكوترانيول γ - Tocotrienol.		

3. الأطعمة الوظيفية التي تحتوي على مضادات الأكسدة

تقوم أنسجة الجسم، وكذلك بعض العوامل البيئية بعملية الأكسدة؛ مما ينتج عنها انطلاق ذرات تحتوي على إلكترونات حرة غير مزدوجة وتكون غير ثابتة ونشطة، ويكون نصف عمرها قصيراً جداً، قد تحدث الزيادة من هذه الجزيئات الحرة التي

يُطلَق عليها الجذور الحرة (Free Radicals) بعض الالتهابات البسيطة المؤقتة، ثم قد تؤدي إلى ظهور خلايا سرطانية. وتوجد عدة طرق لتغلُّب خلايا الجسم على الزيادة من الجذور الحرة، منها: استخدام بعض الفيتامينات والمعادن من مثل: النحاس، والزنك، والسيلينيوم، حيث تتميز بمعادلة بعض تأثيرات الجذور الحرة الضارة، وتعمل مضادات الأكسدة على منع التأثيرات الضارة للجذور الحرة داخل الجسم، وذلك من خلال إعطاء إلكترون للجذر الحر فيصبح ثابتاً غير نشط، ولا يُحدِث أضراراً على الأحماض النووية (Nucleic acids) (وحدات المادة الوراثية)، أو الدهون، أو البروتينات، أو الجزيئات الحيوية الأخرى.

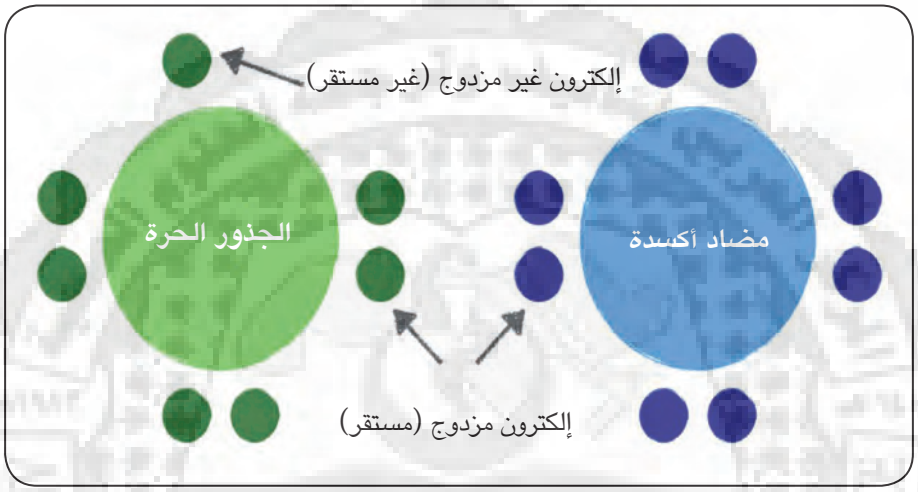
إن إزالة الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة تبدو مهمة لصحة الإنسان والحفاظ على حياته ومع ذلك فإننا لا يمكن أن نعيش من دون الجذور الحرة، فالجسم يستخدم الجذور الحرة لتحطيم الجراثيم، إضافة إلى استخدامها لإنتاج الطاقة، ولكن المشكلة تكمُن في أن معظم الناس يتعرضوا لكميات كبيرة من الجذور الحرة، وهذا ليس صحياً.

ومع ذلك فإنه بإمكاننا تجنب العوامل التي تزيد من تعرضنا للجذور الحرة، أو التي تزيد من إنتاجها في أجسامنا. فعلى سبيل المثال: تجنب الأطعمة الغنية بالكربوهيدرات المكررة والسكريات، والحد من اللحوم المصنَّعة مثل: النقانق، واللحم المقدد، والسلامي، حيث تحتوي على مواد حافظة تؤدي إلى إنتاج الجذور الحرة، وكذلك تزيد أشعة الشمس، والأشعة السينية، والتدخين من إنتاجها. ونظراً لأن طبقة الأوزون تقل في الجو، فإننا نتعرض باستمرار إلى طاقة أكثر من الأشعة فوق البنفسجية، كما يزيد الإجهاد واستهلاك الأكسجين خلال التمارين الرياضية العنيفة من إنتاجها، إضافة إلى أن معظم الجذور الحرة التي ينتجها الجسم تكون نتيجة التفاعلات الجانبية للاستخدام الاعتيادي للأكسجين لحرق الطعام وإنتاج الطاقة. ومايزال هناك عديد من الأمور التي لا يمكن أن نتحكم فيها؛ لذلك تقوم مضادات الأكسدة الغذائية في المساعدة على إعادة التوازن.

وتؤدي مضادات الأكسدة إلى تقليل التلف والوقاية من الأمراض من خلال الآليات التالية:

1. تحديد تكوين الجذور الحرة.
2. القضاء على الجذور الحرة.

3. تحفيز فاعلية الإنزيمات المضادة للأكسدة.
4. إصلاح التلف التأكسدي.
5. تحفيز إصلاح فاعلية الإنزيمات المضادة للأكسدة.
6. دعم جهاز المناعة.

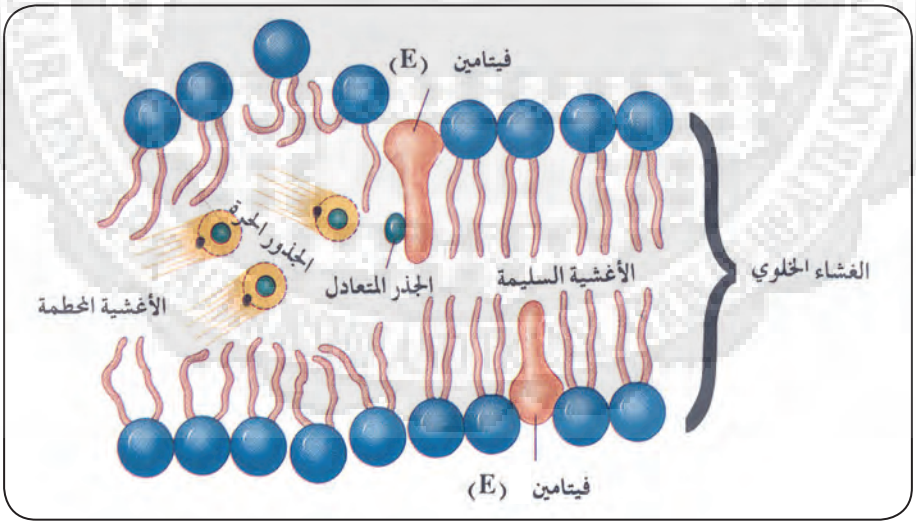


صورة توضح طريقة عمل مضادات الأكسدة عن طريق إعطاء إلكترون للجذر الحر.

وتفيد عديد من الدراسات العلمية أن زيادة تناول الخضراوات الخضراء والصفراء، والحمضيات قد تقي الإنسان من بعض أنواع السرطان، وقد يرجع ذلك إلى احتوائها على كمية من مضادات الأكسدة من الفيتامينات مثل: فيتامين C، وفيتامين E ، كذلك طلائع فيتامين A التي يُطلَق عليها بيتا ـ كاروتين، والكاروتينيدات، والفلافونويدات، وصبغات النبات الأخرى. كما وُجد أيضاً أن بعض مضادات الأكسدة يمكن أن تظهر تأثيراتها المفيدة خارج الجسم مثل ما يحدث في عملية حفظ الأطعمة. ويمكن لبعض العناصر الغذائية المحتوية على مضادات الأكسدة أن تحمي ضد السرطان من خلال آليات قد تكون مماثلة لخواصها المضادة للأكسدة. فعلى سبيل المثال: يمكن أن تنشِّط الكاروتينيدات من الوظيفة المناعية وزيادة التواصل الخلوي. ويبين الجدول التالي أمثلة لبعض المواد الكيميائية المضادة للأكسدة بالطعام.

جدول يعرض أمثلة لبعض المواد الكيميائية المضادة للأكسدة بالطعام.

حمض الأسكوربيك، أو فيتامين C (L-Ascorbic Acid).	كاروتينيدات + بيتا ـ كاروتين Carotenoids + Beta - Carotene.	حمض اللينولييك المقترن Conjugated Linoleic Acid; CLA.
جنجرول Gingerol (المادة العطرية في الزنجبيل).	الجلوتاثيون Glutathione (ببتيد ثلاثي مكوَّن من ثلاثة أحماض أمينية).	الليوتين Lutein.
التينينات Tannins (مركبات فينولية توجد في عصارة خلايا نباتية كثيرة).	التوكوفيرولات Tocopherols.	الليكوبين Lycopene.
التوكوترابنول Tocotrienols.		



صورة توضح عمل فيتامين (E) كمضاد للأكسدة وبذلك يحمي الأغشية الخلوية للخلايا من التحطيم بالجذور الحرة.

4. الأطعمة الوظيفية ذات التأثير المضاد للالتهاب

يعتبر الالتهاب استجابة موضعية من جهاز المناعة للأنسجة الحية، وذلك لأي ضرر أو أذى خلوي نتيجة العدوى، أو الأمراض المزمنة، أو الجروح، أو السموم. ويصاحب ذلك استمرار الجسم في إنتاج مواد وعوامل وسطية تشمل تمدداً في الشعيرات الدموية بالمنطقة المصابة، مع زيادة أعداد خلايا الدم البيض، وألم، واحمرار، وتورُّم. ومع أن حدوث الالتهابات هو الوسيلة الأولية للوقاية والسيطرة على المكروبات والأسباب الأخرى الضارة المُحدِثة للالتهاب، فإن تفاعلات الالتهابات والإجراءات المختلفة الأخرى قد تؤدي إلى ظهور مشكلات صحية خطيرة؛ لذلك تُستعمل في هذه الحالات مضادات الالتهابات.

جدول لأمثلة المواد الكيميائية المضادة للالتهابات بالطعام

صبغة الكركم Curcumin/Turmeric Stain	حمض دهني عشريني خماسي غير مشبع (أوميجا 3) Eicosapentaenoic acid (EPA;icosapentaenoic acid) or (Omega-3 fatty acid	حمض اللينولينك Linolenic Acid
الكويرسيتين (Quercetin) يوجد في ثمار الحمضيات.		

5. الأطعمة الوظيفية التي تحافظ على سلامة العظام (حافظات العظام)

هناك عوامل غذائية كثيرة ترتبط بهشاشة وقلة كثافة العظام، فالكالسيوم، والفسفور، والعناصر المعدنية الأخرى، والبروتينات هي مكونات النسيج العظمي، ويعمل فيتامين D على تنظيم توازن الكالسيوم، كما توجد عناصر غذائية أخرى تؤثر على امتصاص الكالسيوم وطرحه في البول؛ ولذلك فتناول الغذاء المتوازن الذي يحتوي على العناصر الغذائية المهمة يؤثر على كتلة العظام، وتختلف درجة تأثير هذه العناصر الغذائية باختلاف مراحل عمر الإنسان، فتناول الكمية الكافية من الكالسيوم خلال مرحلة الطفولة وصغار البالغين يؤدي إلى زيادة كتلة العظام، وهذا يمثل نوعاً من الوقاية من الكسور لدى كبار السن، وخاصة المرأة بعد انقطاع الطمث.

كما يؤدي تناول الكمية الكافية من فيتامين D عن طريق الأطعمة، أو نتيجة التعرُّض لأشعة الشمس خصوصاً عند الشروق والغروب (تعريض الأيدي والأذرع والوجه للشمس لمدة عشر دقائق لعدة مرات في الأسبوع) إلى تقليل حدوث الكسور الناتجة من هشاشة العظام، حيث يعمل على المساعدة في امتصاص الكالسيوم والفسفور من الأمعاء، وكذلك إعادة امتصاص الكالسيوم من الكلى.

يُعد الفسفور العنصر المعدني الثاني الذي يأتي في الأهمية بعد الكالسيوم من حيث كميته في الجسم، ويشكل ما يقرب من 1 % من وزن الجسم (560-900 جرام)، ويوجد ما يقرب من 85 % من مجموع الفسفور الكلي في الجسم في العظام والأسنان متحداً مع الكالسيوم في صورة أملاح فسفات الكالسيوم، وهي صلبة وغير ذائبة وهي مسؤولة عن إعطاء الهيكل الصلب للعظام.

يعتبر المغنيزيوم أحد مكونات العظام، حيث يوجد حوالي 53 % منه في العظام، كما يساعد في تنشيط الإنزيمات التي تساعد في تكلُّس العظام بالكالسيوم والفسفور، ويعمل مع الكورتيزون أيضاً في تنظيم الفسفات في الدم، ويساعد في تحويل فيتامين D إلى الصورة الفعّالة. ويُظهِر نقص المغنيزيوم بعض أعراض مشابهة لأعراض نقص فيتامين D.

جدول يعرض أمثلة المواد الكيميائية الحافظة للعظام (Osteoprotictives) بالأطعمة

الكالسيوم Calcium (Ca)	حمض اللينوليبك المقترن Conjugated Linoleic Acid; CLA.	بروتين الصويا Soy Protein
الكرياتين Creatine		

6. الأطعمة الوظيفية التي تعمل على التحصين المناعي (تعزيز المناعة)

يعمل جهاز المناعة على حماية الجسم من الأجسام الغريبة التي تهاجمه مثل: البكتيريا، والفيروسات، والخلايا السرطانية، والمواد البروتينية التي قد تسبب الحساسية وغيرها من المواد الغريبة الأخرى. وتعتبر الموانع الطبيعية خط الدفاع الأول الذي يحمي الجسم من إعاقة عبور الأجسام الغريبة إليه. وتشمل الموانع الطبيعية كلاً من: الجلد، والطبقات المحيطة للرئة، والقناة الهضمية، والمسالك البولية. كما تشمل أيضاً: المادة المخاطية التي تفرزها الأغشية المخاطية التي تعمل على صيد المكروبات والمواد الغريبة داخل الجسم، كما يحتوي العرق على مواد مضادة للبكتيريا والفطريات. ويعمل الشعر الموجود داخل الأنف كأداة ترشيح للمواد الغريبة ودفعها بواسطة أهداب مجرى التنفس مع المادة المخاطية إلى الحلق التي يتم إما بلعها أو بصقها. كما يقلل اتجاه البول في اتجاه واحد من المثانة إلى مجرى البول من

خطورة صعود المكروبات من مجرى البول إلى المثانة. ويؤدي وجود الحامض المَعِدي والعصائر المَعِدية المركزة إلى قتل معظم المكروبات الموجودة في الطعام. كما يعمل اللُعاب على تنظيف الفم من بقايا الطعام التي تمثل وسطاً مناسباً لنمو المكروبات، ويحتوي اللُعاب على بعض المواد المضادة للمكروبات.

وفي حالة فشل الموانع الطبيعية وعبور الأجسام الغريبة إلى الجسم تبدأ أعضاؤه التي تشمل: الطحال (Spleen)، والعقد اللمفية (Lymph Nodes)، وغدة التوتة، (Thymus)، وخلايا من الجهاز المناعي في الاستجابة لمهاجمة هذه الأجسام الغريبة بابتلاعها، أو الفتك بها بواسطة الإنزيمات، أو بوسائل إزالة السُّمية، وإضافة إلى ذلك يعمل أيضاً جهاز المناعة على مهاجمة الخلايا غير العادية (مثل الخلايا السرطانية)، ولكن قد يتفاعل جهاز المناعة مع أنسجة الجسم الطبيعية نفسها.

وفي حالة وجود جسم غريب في جسم الإنسان، أو في حالة العدوى تزيد خلايا الدم البيض (Leucocytes) ومنها الخلايا الملتهمة الكبرى (البلاعم) (Macrophages) التي تعمل على ابتلاع المكروبات والأجسام الغريبة وقتلها أو تحليلها بواسطة بعض العوامل الخلوية واللاكتوفرين (Lactoferrin)، وبعض المواد الكيماوية الأخرى التي تفرزها خلايا الدم البيض، مثل فوق أكسيد الهيدروجين (Hydrogen Peroxide).

توجد مواد بروتينية لها القدرة على وقف تكاثر الفيروسات يُطلق عليها إنترفيرون (Interferon) لها وظائف مناعية وحيوية أخرى وتوجد عدة أنواع منها تُفرز بواسطة الجسم ولها ميزة خاصة بالنوع، بمعنى أن الذي يفرزه الإنسان من مواد بروتينية يكون مضاداً للفيروسات التي تصيبه، والشيء نفسه بالنسبة إلى الحيوانات الأخرى. ويوجد في الأمعاء نوع معين من البكتيريا غير الضارة يُطلق عليه المُلَبِنة المَشقُوقَة *(Lactobacillus bifidus)*، بل على العكس قد تكون مفيدة في الحد من نشاط بعض أنواع البكتيريا الجرثومية الأخرى. وقد لوحظت زيادة هذه البكتيريا المفيدة في براز الأطفال الذين يرضعون رضاعة طبيعية عن الأطفال الذين يرضعون رضاعة صناعية، ومن ثَمَّ فسَّر العلماء وجود عامل في حليب الأم يساعد على نمو هذا المكروب المفيد وأُطلق عليه *(Bifidus Factor)* وهو مركب يعزز نمو الشَّقَّاء *(Bifidobacterium)* في الأمعاء. ويعتبر حليب الأم هو الأمثل من حيث الوقاية والمناعة من الأمراض؛ وذلك لأنه يتناسب في تركيبه ومحتوياته مع احتياجات وطبيعة بني البشر، وكذلك فهو أفضل لوقايتهم وحمايتهم من الأمراض المختلفة. وقد يتعرض الحليب الصناعي إلى التلوث في مرحلة من مراحل تحضيره وذلك في الدول النامية، أما الدول المتقدمة ومع

مراعاة النظافة الكاملة ووفرة الأجهزة الحديثة، فإن نسبة تعرُّض الطفل للحساسية من الطعام تكون أكثر في الأطفال الذين يعتمدون في غذائهم على بدائل حليب الأم. وعليه فإنه لا بد من تشجيع الرضاعة الطبيعية في الدول النامية وغير النامية للاعتبارات الغذائية، والنفسية، والفيزيولوجية، والاقتصادية، وكذلك المميزات الوقائية والمناعية.

المغذيات والمناعة: يعتبر الغذاء الصحي المتوازن أساساً لوظائف الجهاز المناعي، فمثلاً يشارك البروتين والمغذيات الصغرى المختلفة في إنتاج الإنزيمات، والجهاز المتمم، والأجسام المضادة، والبروتينات الأخرى المهمة لوظائف الجهاز المناعي. ويمكن أن يؤدي سوء التغذية (قلة المتناول، أو الإفراط فيه) إلى إعاقة وظائف جهاز المناعة وقدرته على محاربة العدوى، وسوف نعرض أهم المغذيات الحيوية لجهاز المناعة، ومنها ما يلي:

- **الزنك (الخارصين) (Zinc; Zn)**

يعتبر الزنك عنصراً مهماً لنمو الجسم، فهو يساعد على تكاثر الخلايا ونمو الأنسجة والتئام الجروح، كما يدخل في تركيب حوالي سبعين إنزيماً بالجسم. ويؤدي انخفاض الزنك في الجسم إلى انخفاض المناعة؛ مما يزيد من خطورة التعرُّض للعدوى، كما يؤدي إلى فقدان حساسية التذوق لطعم الأكل، وظهور تقرّحات جلدية، وتأخُّر في التئام الجروح، وإعاقة في النمو.

ومع أن الزنك يكون كافياً في طعام معظم الناس، إلا أنه قد ظهرت حالات نقصه في بعض البلدان، ويرجع هذا النقص أساساً إلى انخفاض مستوى الوجبة الغذائية كماً ونوعاً، إضافة إلى ارتفاع نسبة الفيتامينات التي تقلل من امتصاص الزنك، وقد يؤدي الإفراط في تناوله إلى إعاقة جهاز المناعة.

- **الحديد (Iron)**

يُعتبر الحديد من العناصر الغذائية المهمة لجسم الإنسان، حيث يحتاجه الدم لنقل الأكسجين لجميع أعضاء الجسم. كما يمد الجسم بالقوة، والطاقة، والقدرة على إنجاز العمل، ويساعد على تكاثر الخلايا اللمفية. ويتم نقل الحديد في الدم بواسطة الهيموجلوبين (Hemoglobin) (وهو عبارة عن بروتين يحتوي على الحديد) وعندما

يصبح الهيموجلوبين غنياً بالأكسجين يكون لونه أحمر، وعندما يحدث نقص للحديد يكون هناك نقص في نسبة الهيموجلوبين وفي الأكسجين، وهذه الحالة تسمى (فقر الدم) (Anemia)، وهناك عدة أسباب أخرى لفقر الدم مثل: نقص فيتامين B12 (B12 / Cobalamin)، وحمض الفوليك (Folic acid)، ولكن أهم أسباب فقر الدم هو نقص الحديد.

ويُعتبر فقر الدم الناتج من نقص الحديد من أهم المشكلات الصحية التي تعانيها الدول النامية وبخاصة المرأة والأطفال، ويؤدي نقص الحديد إلى إعاقة جهاز المناعة، وانخفاض التحمل للبرد، والإجهاد، وضيق في التنفس، وإعاقة في النمو، واضطراب في التفكير، وعدم القدرة على التركيز.

- **البروتينات (Proteins)**

تشارك البروتينات في تطور وظائف أعضاء الجهاز المناعي وخلاياه، وإنتاج الأجسام المضادة، والمحافظة على أغشية الأنسجة الظاهرية التي منها الجلد بصورة صحية؛ مما يعوق العدوى.

- **حمض الأسكوربيك أو فيتامين C (L-Ascorbic Acid)**

يُطلق على هذا الفيتامين أيضاً حمض الأسكوربيك، ويعتبر فيتامين (C) ضرورياً لنضج (Maturation) مادة الكولاجين في جميع أنسجة الجسم، والمعروف أنها مادة تُكوِّن الأنسجة الضامة التي تعمل على ربط الخلايا والأنسجة؛ مما يؤدي إلى مرونة وقوة جدار الأوعية الدموية.

ويمكن لفيتامين (C) إعطاء الإلكترونات دون تكوين الجذور الحرة، ومن ثَمَّ يعتبر من أحد مضادات الأكسدة القوية فهو يحمي المؤشرات الحيوية المهمة من الجذور الحرة، إضافة إلى ذلك فإنه يعزز العمليات الأيضية من خلال العمل كعامل مساعد في التخليق الحيوي للكارنيتين، وهو جزيء مسؤول عن نقل الأحماض الدهنية إلى داخل الميتوكوندريا لإطلاق الطاقة. كما أنه يُستخدم كمساعد شائع لعلاج نزلات البرد من خلال فعاليته في تقليل شدة الزكام ومدته وكذلك يساعد فيتامين (C) في امتصاص الحديد من الأمعاء، ويُعتبر مهماً في عمليات الأكسدة والاختزال في الجسم، وإفراز بعض الهرمونات.

وفي حالة نقص الفيتـامين تحدث إعاقة لتكاثر الخلايا اللمفية التائية، وأيضاً إعاقة للاستجابة للالتهابات ووظائف الخلايا البلعمية (Phagocyte)، كما يكون جدار الأوعية الدموية أكثر قابلية للتمزق أو التقطع، ويظهر ذلك في صورة نزف بسيط تحت الجلد، وبتقدم الحالة تتورم اللثة وتصبح شبه إسفنجية، وتُدعى هذه الحالة المرضية بمرض البَثَع (الإِسْقربوط) (Scurvy).

- **فيتامين A (Retinol A)**

يُعتبر فيتامين A ضرورياً للنمو والتكاثر، وسلامة وتميز الجلد والعظام، والمحافظة على سلامة وصحة الأنسجة الظهارية، وقرنية العين وسلامتها، كما أن طليعة فيتامين A لها تأثير مضاد للأكسدة. وأيضاً يساعد في تكوين خلايا الدم الحُمر من نخاع العظم، وفي خروج الحديد من مخازن الجسم. كما يعمل على تطور خلايا الدم البيض وخاصة الخلايا اللمفية، إضافة إلى تنشيط الخلايا البلعمية.

- **فيتامين E (Tocopherols)**

الاسم العلمي لمُركَّبات فيتامين E هو التوكوفيرولات، وهي توجد عادة على ثلاثة أشكال هي: ألفا وبيتا وجاما ـ توكوفيرول. ويُعتبر هذا الفيتامين مضاداً للأكسدة، فيعمل على منع الأكسدة لبعض العناصر الغذائية، كما أنه قد يعادل بعض تأثير الجذور الحرة فيقي من بعض الأمراض من مثل: أمراض القلب، وبعض أنواع السرطان، كذلك يساهم فيتامين E في تصنيع بعض المُركَّبات المهمة في الجسم.

ويؤدي نقص فيتامين E إلى إعاقة فاعلية الخلايا اللمفية التائية والبائية، وإعاقة إنتاج الأجسام المضادة، وكذلك إعاقة عمل الخلايا البلعمية، ويؤثر على الجهاز العصبي، كما يؤدي إلى نقص في بروتينات الدم وسرعة تكسر خلايا الدم الحُمر وتحللها.

- **فيتـامين D (Cholecalciferol)**

يعمل فيتـامين D على زيادة امتصاص الكالسيوم والفسفور من الأمعاء اللازمين لتكوين العظام والأسنان، كما أنه يساعد على إعادة امتصاص الكالسيوم من الكلى، كما يلعب دوراً في تقليل الالتهاب والحماية من العدوى الفيروسية، ويساعد أيضاً في تنظيم عمل جهاز المناعة، حيث يعمل على تحفيز إنتاج مضادات المكروبات الموجودة

على الخلايا الطلائية بالقناة التنفسية. ويؤدي نقص فيتامين D في الأطفال إلى الرَّخد (الكُساح)، وقد يؤدي النقص أيضاً إلى تأخر ظهور الأسنان. كما يؤدي نقص الفيتامين إلى لين العظام عند البالغين، إضافة إلى خطورة التعرُّض للعدوى.

- **فيتامين B6 (Pyridoxine)**

يساعد فيتامين B6 في عملية تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية في الجسم، ومن ثَمَّ تصنيع عديد من مكونات جهاز المناعة، كما أن تحوُّل التربتوفان إلى النياسين، أو فيتامين (B3) يحتاج إلى وجود البيريدوكسين ويدخل فيتامين B6 في عمليات تحلل الجليكوجين (Glycogen) لإطلاق الطاقة. ويساعد أيضاً في إنتاج الأجسام المضادة في جسم الإنسان التي تعمل على حمايته من العدوى البكتيرية والإصابة بالأمراض. وتتمثل أعراض نقص فيتامين B6 في إعاقة إنتاج الأجسام المضادة، وتغيير نمو الخلايا اللمفية وتطورها.

- **حمض الفوليك أو B9 (Folic Acid / Vitamin B9)**

يعتبر الفولاسين أو B9 عاملاً مهماً في تكوين الأحماض النووية، كما يساعد في تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية داخل الجسم، ومن ثَمَّ تصنيع البروتين، كما أن الفيتامين مرتبط بتكوين وتطور المخ والحبل الشوكي لدى الأجنة، ويساعد في تكوين خلايا الدم الحُمر من نخاع العظم.

ويؤدي نقص الفولاسين إلى حدوث فقر الدم المعروف بضخامة الخلايا (Megaloblasts) الذي يتميز بظهور خلايا دموية حُمر متضخمة غير ناضجة، أو متضخمة ناضجة؛ مما يؤدي إلى قلة عددها وانخفاض مقدرتها على نقل الأكسجين؛ لذا تظهر على الفرد مظاهر التعب، وسرعة التنفس، وبطء العمليات الحيوية بالجسم، كما يتغير نمو وتطور الخلايا الدموية البيض فيقل عددها، وتقل المناعة ضد الأمراض المُعدية، ويقل عدد الصفائح الدموية، ومن ثَمَّ تقل قدرة الدم على التجلط.

- **فيتامين B12 (Cobalamin)**

يُسمى هذا الفيتامين أيضاً بالكوبالامين والسيانوكوبالامين. ومن أهم وظائف B12 أن وجوده ضروري لنمو خلايا الدم الحُمر بشكل طبيعي مع وجود حمض الفوليك وفيتامين C. كما يساعد الجسم على الاستفادة من الأحماض الدهنية وبعض الأحماض الأمينية. ويُعد الفيتامين مهماً للجهاز العصبي، إذ إنه يحافظ على الأغلفة التي تحيط وتعزل بعض الألياف العصبية.

ويؤدي نقص الفيتامين إلى إعاقة فاعلية الخلايا اللمفية التائية والبائية وإنتاج الأجسام المضادة، وكذلك إعاقة عمل الخلايا البلعمية، وفقر الدم الوبيل (الخبيث)، حيث يؤدي إلى تضخم في الطحال والكبد، وفقدان الشهية، والتهاب اللسان، وشحوب الوجه، والتهاب نهايات الخلايا العصبية، وانحلال وتدهور الحبل الشوكي، وحدوث تغيرات في نخاع العظام.

- **النحاس (Copper)**

يُعد النحاس جزءاً من بعض الإنزيمات في الجسم التي من أهمها تلك المسؤولة عن ربط جزيئات الكولاجين ببعضها لضمان صحة ومتانة أنسجة الجسم ومضادات الأكسدة. وتتمثل أعراض نقص النحاس في: ظهور انخفاض في مستوى الهيموجلوبين، وانخفاض في عدد خلايا الدم البيض، مع تثبيط في وظائف الجهاز المناعي، وظهور اضطرابات عصبية وزيادة تحلل المعادن المكوِّنة للعظام، وارتفاع مستوى الكوليستيرول في الدم.

- **السلينيوم (Selenium)**

السلينيوم له تأثير مضاد للأكسدة وفي هذا يساهم مع فيتامين E في بعض التفاعلات الحيوية التي تحمي الخلايا من بعض الأمراض من مثل: السرطان وأمراض القلب، كما يساعد السلينيوم في نمو الخلايا. وتظهر أعراض النقص في شكل إعاقة في إنتاج الأجسام المضادة وتقليل المقاومة للفيروسات، ووهن العضلات، وضعف في عضلات القلب، وفقدان للون البشرة.

- **الأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3 (Fatty Acids Omega-3)**

تعتبر الأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3 من ضمن مجموعة الأحماض الدهنية غير المشبعة وهي من المكونات المتوفرة من المصادر الحيوانية والنباتية. وهناك بعض الأبحاث التي تُظهِر الدور الإيجابي للأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3 على الجهاز المناعي، حيث إنها تتحول إلى مركبات شبيهة بالهرمون داخل الجسم وهذه المركبات تنظم عديداً من وظائف الجسم مثل: المساعدة في الاستجابة المناعية، والاستجابة للالتهابات الناجمة عن الجروح والعدوى... إلخ.

7. الأطعمة الوظيفية التي تساعد على الوقاية من سوء التغذية

يحتاج الإنسان خلال مراحل عمره المختلفة إلى تناول جميع الفيتامينات والمعادن الغذائية بكميات قليلة جداً ـ مقارنة بمصادر الطاقة (البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات)، ولذلك يُطلق على الفيتامينات، والمعادن الغذائية بالمغذيات الدقيقة. (Micronutrients) والمعروف أن جسم الإنسان لا يمكنه تصنيع ما يحتاجه من هذه المغذيات الدقيقة بالكمية الكافية، ومن ثَمَّ فإن استمرار نقص تناول هذه المغذيات بواسطة الأطعمة نتيجة عدة أسباب اقتصادية، أو اجتماعية، أو ثقافية يؤثر سلباً على النمو والتطور الأمثل، كما يؤدي إلى خلل في وظائف الجسم العضوية والعقلية، وتظهر هذه المشكلات الصحية بصورة أوضح في مراحل النمو السريعة من مثل: مرحلة الطفولة المبكرة، وفترة الحمل؛ مما يمثل خطورةً على صحة الفرد وحياته.

وهناك عدة استراتيجيات لمكافحة سوء التغذية الناتج عن نقص المغذيات الدقيقة وتشمل:

(أ) تنويع الطعام/ الثقافة الغذائية

وذلك بزيادة توفير الأطعمة المتنوعة الغنية بالفيتامينات والمعادن وتناولها بكثرة، كما تشمل هذه الطريقة زيادة الإنتاج والتوزيع، وزيادة تناول المحاصيل الغنية بالمغذيات الدقيقة، وقد تعوق الأحوال المناخية ذلك، كما قد تكون بعض الأطعمة غير مقبولة حضارياً، أو باهظة الثمن، كما أنه من المحتمل عدم وجود شبكة طرق فعّالة لتوصيلها إلى المستهلك، وتحتاج هذه الطريقة إلى وقت طويل حتى تظهر نتيجتها المرجوة.

(ب) المكملات الغذائية

هي عبارة عن إعداد المغذيات الدقيقة على شكل أقراص، أو كبسولات لتناولها، وهذه يمكن أن تكون مفيدة في الوقاية من النقص، أو حتى ضرورية كخطوة سريعة وفعّالة لمعالجة المصابين. وقد لا تنجح هذه الوسيلة في الوصول إلى متناول الجميع، لأنه من الصعب أحياناً توصيل الأقراص للأفراد في المناطق النائية، أو تناولها دون إشراف طبي، ومع ذلك فهي وسيلة سريعة ومؤقتة في مواجهة مشكلة نقص المغذيات الدقيقة، ولكن لا يمكن تطبيقها على المدى الطويل، نظراً لارتفاع تكلفتها.

(ج) تدعيم الأطعمة

وهي عبارة عن تقنية تدعيم نوعية من الأطعمة بواحد أو أكثر من المغذيات الدقيقة، وقد بدأت فكرة تدعيم الأطعمة (Food Fortification) بالمغذيات الدقيقة في القرن التاسع عشر عندما تمت التوصية بإضافة اليود إلى ملح الطعام للوقاية من نقص اليود مما يؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية (Goiter). وقد طُبق التدعيم في أوروبا بداية من سنة 1900م، ثم في الولايات المتحدة الأمريكية وأفضل مثال على التدعيم بعد إضافة اليود؛ إلى ملح الطعام هو تدعيم دقيق القمح بالثيامين B1 (Thiamine)، والريبوفلافين (Riboflavin B2)، والنياسين، والحديد، حيث بدأ هذا التدعيم سنة 1941م كبرنامج وقائي من مرض البري بري (Beriberi)، ونقص فيتامين B1، والبلاجرا، وكذلك الأنيميا الناتجة من نقص الحديد في الولايات المتحدة الأمريكية. وحالياً ومع تناول كمية كبيرة من مصادر الحديد الغذائية مثل اللحوم في أمريكا، فإن حوالي 24 % من الحديد المُتناول يتم الحصول عليه من الأطعمة المُدعَّمة.

وتُعد طريقة تدعيم الأطعمة الأكثر تناولاً بين أفراد الأسرة من أهم طرق الوقاية والعلاج من أمراض نقص المغذيات الدقيقة، حيث تعتمدها المنظمات الدولية الصحية والمؤسسات العلمية المتخصصة، وذلك لسهولة وفاعلية تطبيق برامج تدعيم الأطعمة بالمغذيات الدقيقة. ويظهر في المنطقة العربية والدول النامية نقص لبعض الفيتامينات والمعادن التي من أهمها فيتامين A، وفيتامين D، وبعض مركبات فيتامين B المركب، وعنصري الحديد والزنك.

وأصبح تدعيم الأطعمة بالمغذيات الدقيقة من أهم وأفضل الطرق للوقاية والعلاج من سوء التغذية الناتج عن نقص الفيتامينات والمعادن التي تشمل:

أولاً: فيتامين A

يؤدي نقص فيتامين A إلى زيادة التقرُّن، حيث تزيد خلايا الجلد من إفراز الكيراتين وتراكمه؛ مما يؤدي إلى جفاف الجلد وتكوين نتوءات بيض وتحبب خاصة حول مناطق نمو الشعر، وكذلك إلى جفاف الأنسجة وتشققها؛ مما يزيد من إمكانية التعرّض للعدوى الجرثومية. كما يؤدي النقص إلى تأخر تكوين الصبغة الموجودة في شبكية العين التي تساعد على الرؤية في الضوء الخافت؛ مما يعني عدم القدرة على الرؤية في الضوء الخافت (العشى الليلي) (Night blindness).

كما يؤدي النقص أيضاً إلى الإصابة بمرض جفاف القرنية، حيث تصبح القرنية سميكة وغير شفافة (معتمة)؛ مما يؤدي إلى حدوث جفاف في ملتحمة العين، ثم قرنيتها نتيجة للتغيرات في القنوات الدمعية والأغشية المُبطِّنة للعين، وظهور بقع وقروح على شكل رغوة في ملتحمة العين والقرنية، وفي النهاية يحدث العمى الدائم نتيجة عدم قدرة أشعة الضوء على النفاذ من العين.

ثانياً: مجموعة فيتامينات B المركب

تضم مجموعة فيتامينات B المركب ثمانية فيتامينات هي فيتامين B1، أو الثيامين، وفيتامين B2، أو الريبوفلافين، والنياسين، أو حمض النيكوتينيك، وفيتامين B6، أو البيريدوكسين، وحمض البانتوثينيك (Pantothenic Acid)، والبيوتين، وفيتامين B9 أو حمض الفوليك، أو الفولاسين وفيتامين B12، أو الكوبالامين، أو السيانوكوبالامين.

وتعمل هذه المجموعة متكاتفة مع بعضها بمعنى أن هذه الفيتامينات بينها علاقة وظيفية، حيث يحتاجها الجسم مجتمعةً، ومصدر المجموعة إما حيواني، أو نباتي، وينتشر نقص بعض أفراد فيتامينات B المركب مثل: فيتامين B1، وفيتامين B2، وفيتامين B6، والنياسين، وحمض الفوليك، في حين يندر حدوث نقص للبعض الآخر من مثل: حمض البانتوثينيك، والبيوتين.

جدول يستعرض مجموعة فيتامينات B المركبة ووظيفتها وأعراض نقصها

الفيتامين	وظيفته	أعراض نقصانه
فيتامين B1 (الثيامين)	• يعتبر ضرورياً لوظائف الأعصاب والمساعدة في إنتاج الطاقة من الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون.	• فقدان الشهية، وإمساك، وشعور بالغثيان. • تتطور الحالة إلى الاكتئاب، والشعور بالضيق، والتعب، وعدم الاتزان والتركيز. • يؤدي نقصانه الشديد إلى الإصابة بمرض البري بري الجاف مؤثراً على الجهاز العصبي. • ويكون البري بري الرطب مؤثراً على القلب والأوعية الدموية.

تابع: جدول يستعرض مجموعة فيتامينات B المركبة ووظيفتها وأعراض نقصها

الفيتامين	وظيفته	أعراض نقصانه
فيتامين B2 (الريبوفلافين)	• يعمل على سلامة الجلد والأنسجة المبطنة للتجاويف والأنسجة المخاطية. • ينشط العصب البصري. • ينشط بعض الغدد. • تكوين خلايا الدم الحُمر من نخاع العظم.	• اضطرابات في الهضم، وفقدان الشهية. • التهاب اللسان واللثة. • وجود تشقق على زوايا الفم.
فيتامين B6 (البيريدوكسين)	• تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية. • تحوُّل التريبتوفان إلى النياسين. • تحلُّل الجليكوجين لإطلاق الطاقة. • إنتاج الأجسام المضادة. • يعمل على صحة الأوعية الدموية والجهاز العصبي والبشرة. • يساعد على النمو الطبيعي للأطفال، وبناء عضلاتهم. • تنظيم عملية تصنيع الناقلات العصبية.	• قلق شديد، وتشنجات لدى الأطفال. • التغيرات العقلية، والارتباك، والاكتئاب، ونقصان الوزن، وظهور نوع من فقر الدم المتميز بصغر حجم خلايا الدم الحُمر وانخفاض مستوى الهيموجلوبين فيها لدى البالغين.
فيتامين B3 (النياسين - حمض النيكوتينيك)	• إطلاق الطاقة من الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. • المحافظة على سلامة الجهاز العصبي، وصحة الجلد وعملية الهضم.	• ظهور مرض البلاجرا الذي تتمثل أعراضه في: الإسهال، والالتهابات الجلدية، وخلل في الأعصاب وقد يؤدي إلى الوفاة.

تابع: جدول يستعرض مجموعة فيتامينات B المركبة ووظيفتها وأعراض نقصها

الفيتامين	وظيفته	أعراض نقصانه
فيتامين B9 (حمض الفوليك أو الفولاسين)	• تكوين الأحماض النووية. • يساعد في تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية. • يرتبط بتكوين وتطور المخ، والحبل الشوكي لدى الأجنة. • يساعد في تكوين خلايا الدم الحُمر من نخاع العظم.	• فقر الدم (ضخامة الخلايا) ويتميز بكريات متضخمة غير ناضجة، أو ناضجة؛ مما يؤدي إلى قلة عددها، وانخفاض مقدرتها على نقل الأكسجين. • التعب، وسرعة التنفس، وبطء العمليات الحيوية. • تأثر نمو وتطور خلايا الدم البيض؛ مما يؤدي إلى قلة عددها، ومن ثم قلة المناعة. • قلة عدد الصفيحات الدموية وقدرة الدم على التجلط. • يؤدي عدم تناول الأم حمض الفوليك قبل الحمل، أو بعده إلى تشوهات خِلقية للجنين مثل: عدم انغلاق الحبل الفقري للجنين الذي يسمى بالسنسنة المشقوقة (Spina bifida).

بعض المصادر الغذائية التي تحتوي على فيتامين B.

ثالثاً: الحديد

يعتبر الحديد من العناصر الغذائية المهمة لجسم الإنسان، كما يعتبر فقر الدم الناتج من نقص الحديد من أهم المشكلات الصحية التي تكثر لدى (النساء والأطفال) بالدول النامية. وبناءً على تقارير منظمة الصحة العالمية الحديثة، فإن حوالي 50% من الأطفال، و 42% من النساء، و 26% من الرجال في الدول النامية يعانون نقص الحديد، وعلى مستوى العالم فإن حوالي 1.48 مليون فرد يعانون هذا النقص.

يؤدي عدم توفر كمية كافية من الحديد للجسم إلى:

1. غالباً ما تلد المرأة الحامل أطفالاً يعانون نقصاً في الوزن مع زيادة احتمالية التعرّض للعدوى والوفاة خلال مرحلة الطفولة.
2. بُطء في النمو العقلي والذهني للأطفال، وتأخر استيعابهم الدراسي.
3. سرعة التعب، والإجهاد، والخمول، وقلة الإنتاجية لدى البالغون.

وهناك بعض الأمراض الوراثية التي قد تزيد من معدل امتصاص الحديد من الأمعاء، أو تُحدِث خللاً في تركيب الهيموجلوبين؛ مما يؤدي إلى ارتفاع تركيز الحديد في الجسم؛ لذلك قد يعتقد بعض الناس أن الدعم بالحديد يمثل خطورة على صحة هؤلاء المرضى والحقيقة العلمية غير ذلك. وأهم هذه الأمراض هو داء الصبغة الدموية (Hemochromatosis)، أو داء ترسيب الصبغة الدموية والسبب عيب وراثي، حيث يزيد معدل امتصاص الحديد من الأمعاء؛ مما يؤدي إلى تلوُّن المصابين به بلون برونزي والإصابة بتليف الكبد (Cirrhosis)؛ نتيجة ترسيبه وهذا المرض لا يمكن علاجه، أو الوقاية منه عن طريق تخفيض نسبة المتناول من الحديد عن طريق الأطعمة، ولكن العلاج الوحيد لهذا المرض الوراثي هو عن طريق التشخيص المبكر والعلاج ببعض الأدوية التي تخفِّض من نسبة الحديد في مخازن الجسم، ومن ثَمَّ فإن تدعيم الدقيق بعنصر الحديد لا يؤثر على خطورة هذا المرض.

والحالة المرضية الأخرى يُطلق عليها الثلاسيميا (Thalassemia) وهي مرض وراثي منتشر في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط، حيث ينتج عن وجود خلل في تركيب الهيموجلوبين. ويوجد منه نوعان، النوع الأول: بسيط ولا يحتاج إلى تدخل علاجي إلا في حالة وجود فقر الدم، ولا يمثل الدعم له أية مشكلات صحية، أما النوع الآخر: فيمثل خطورة على صحة المريض وحياته، حيث تظهر الأعراض واضحة

خلال الأشهر الستة الأولى من عمر الطفل، وقد تحدث الوفاة إثر التعرُّض للعدوى أو هبوط في القلب إذا لم يُعالج المريض حيث إن العلاج يتمثل في نقل الدم مع تناول أدوية تخفِّض من نسبة الحديد فيه، ومن ثَمَّ فإن مرضى الثلاسيميا من النوع الخطر يكونون تحت المراقبة والعلاج الطبي، ولا يمثل المُتناول من الحديد عن طريق الأطعمة خطورة تُذكر بالمقارنة بالناتج من نقل الدم، ولذلك لابد من تناول أدوية تخفِّض من نسبة الحديد في الدم، ولا يوجد في المراجع العلمية ما يدل على أن تناول الحديد عن طريق الأطعمة يزيد من مشكلات الثلاسيميا الصحية.

رابعاً: الزنك (الخارصين)

يعتبر الزنك مهماً لنمو الجسم، فهو يساعد على تكاثر الخلايا ونمو الأنسجة والتئام الجروح، كما يدخل في تركيب حوالي سبعين إنزيماً بالجسم، ويساعد على استعمال الجسم للكربوهيدرات، والدهون، والبروتينات.

فوائد تدعيم الأطعمة بالمغذيات الدقيقة

لتدعيم الأطعمة بالمغذيات الدقيقة عدة فوائد منها:

1. يؤمِّن السلامة والصحة للأم والطفل خلال فترة الولادة.
2. يزيد من قدرة الأمهات على رعاية أطفالهن.
3. يزيد من نشاط الأطفال، وكذلك القدرة على الاستيعاب الدراسي.
4. يقلل من نسبة إصابة الأطفال بالعدوى.
5. يزيد من نشاط البالغين وتحمّل المجهود العقلي والبدني.
6. توفير التكاليف الخاصة بعلاج المصابين نتيجة نقص هذه المغذيات.
7. يقي المجتمع من الأمراض الناتجة عن نقص المغذيات الدقيقة.

طبيعة التركيب الجزيئي (Molecular Structure)

يمكن تقسيم الأطعمة الوظيفية إلى مجموعات متشابهة في التركيب الجزيئي

للمواد الكيميائية الفعّالة بيولوجياً والموجودة في الطعام أو المجموعات الغذائية كالتالي:

1 ـ الكاروتينيدات (Carotenoids)

وهي عبارة عن صبغات طبيعية توجد في عديد من الفواكه والخضراوات، مثل: الجزر، والطماطم، والسبانخ، والبرتقال، والخوخ. وقد أظهرت الدراسات الوبائية أن زيادة استهلاك الأطعمة الغنية بالكاروتينيدات لها علاقة وثيقة بانخفاض خطورة حدوث عديد من الأمراض، ويوجد أكثر من 600 مركب من الكاروتينيدات تم التعرّف عليها في الأصناف المختلفة من الفواكه والخضراوات.

وأهم هذه المجموعة هو ألفا ـ كاروتين (α-Carotene)، وبيتا ـ كاروتين (β-Carotene)، وبيتا ـ كريبتوزأنثين (β-Cryptoxanthin)، والليكوبين (Lycopene)، واللوتين (Lutein)، والزيازانثين (Zeaxanthin). وتعمل بعض هذه المجموعة كطلائع لفيتامين A، ومضادة للأكسدة، وزيادة الاتصال بين الخلايا كآلية كيميائية محتملة لتفسير التأثيرات الوقائية من السرطان.

2 ـ الفلافانويدات (Flavonoids)

تعتبر الفلافانويد أكثر المجموعات شيوعاً، وأوسعها توزيعاً بين المركبات الفينولية (Phenolic compounds) النباتية وأكثرها وفرة في الأطعمة، وقد تم التعرف على أكثر من خمسة آلاف صنف منها تختلف في تركيبها، وكذلك في فاعليتها. ومن المحتمل أن تكون هذه الأصباغ النباتية تطورت لتقي النباتات من الحشرات والأمراض، ومن أهم الأطعمة الغنية بالفلافنويدات: البصل، والتفاح، والتوت الأزرق، والعنب، والشاي، والشوكولاتة الداكنة.

وتشمل أهم هذه المجموعة الكاتيكينات (Catechins)، والأنثوسينادينات (Anthocyanidins)، والبروأنثوسينادينات (Proanthocyanidins)، والفلافينولات (Flavonols)، والفلافونات (Flavones)، والفلافانونات (Flavanones). وتعمل هذه المجموعة كمضاد للأكسدة؛ مما يمثل نوعاً للوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية، وبعض أنواع السرطان، كما تعمل على تقوية جدار الشعيرات الدموية.

ومن المعروف أن الشاي يُصنَّع على شكل ثلاث صور وهي: الشاي غير المتخمر أو الشاي الأخضر، والشاي المتخمر أو الشاي الأسود، والشاي المتخمر جزئياً، أو

ما يُطلق عليه شاي الأولونج (Ooling tea). ويتم إنتاج حوالي 20 % فقط من الشاي الأخضر من المجموع الكلي، وأكثر من 2 % من نوع الأولونج. ويتناول الصينيون واليابانيون بالدرجة الأولى الشاي الأخضر، وكذلك بلدان قليلة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط.

ومن الخصائص التي تتفرّد بها أوراق الشاي أنها تحتوي على درجة من الأهمية من الفلافانويدات. وتُعزى الآثار والنتائج الصحية للشاي الأخضر إلى كثرة المكونات لعديد الفينول الذي يشكل 30 % من مستخلص الأوراق المجففة. وتحتوي هذه المركبات على الفلافونولات، والفلافونديول، والفلافانويدات، ومع ذلك، فإن معظم الفلافانويدات الموجودة في الشاي الأخضر هي ما يُعرف باسم الكاتيكين. وعادة ما يكون هناك أربعة أنواع من الكاتيكين في الشاي الأخضر، حيث يوجد ملح حمض الجاليك لمادة إبيجالوكاتيكين بصورة سائدة مكوناً أكثر من 50 % من مادة الكاتيكين الكلية. وقد أظهر ملح حمض الجاليك الموجود في مادة إبيجالوكاتيكين فاعلية الأكثر للأنواع المختلفة، وقد عُرفت الأنواع الأخرى بأنها أقل وفرةً، وأقل نشاطاً من حيث الفائدة الصحية.

إن معظم حصاد الشاي عالمياً يتم معالجته إلى الشاي الأسود، كما أن معالجة أوراق الشاي الطازجة ترتبط بالتغيرات والتعديلات المهمة لمركبات الفلافانويدات. ويحتوي الشاي الأسود على ثلث مستوى مادة الكاتيكين الموجودة في الشاي الأخضر نتيجة تكثيف الكاتيكين عديد الفينول بواسطة الأوكسيديز الموجود في الأوراق الطازجة. ويحتوي كلٌّ من الشاي الأخضر والأسود على مقدار 200 ملجرام تقريباً من الفلافانويدات الكلية لكل كوب، ويعتمد هذا المقدار بدرجة كبيرة على وقت النقع ومقدار كلٍّ من الشاي والمياه المُستخدَمة.

وقد أظهرت بعض الدراسات أن خصائص مضادات الأكسدة الفعّالة للفلافانويدات قد تمثل وقايةً من الإصابة بأمراض الأوعية القلبية من خلال عدد من الآليات التي منها منع أكسدة الشحوم البروتينية منخفضة الكثافة. كما أن مركبات الفلافانويدات قد تعمل على إعاقة، أو تثبيط تكدس الصفائح الدموية، ولقد أظهرت بعض الفحوص فيما يختص بأنواع التحاليل البيولوجية لأنواع مختلفة من الأورام لدى الحيوان أن تعاطي الشاي الأخضر خاصة جزيئات عديد الفينول وملح حمض الجاليك الموجودة في مادة الإريبيل جالوكاتيكين المعزولة من أوراق الشاي الأخضر يعطي وقايةً ضد السرطان المُحفَّز كيميائياً. ويعمل الشاي الأخضر على تثبيط الأورام الناتجة من التأثير الكيميائي في سرطان الأمعاء الغليظة، ومقدمة أعلى

المعدة (Esophagus)، والكبد، والرئة، والأنسجة الثديية لدى الحيوانات، هذا إضافة إلى الدور الخاص بمضادات المكروبات الذي يرجع إلى خصائص ارتباط البروتين بالفلافونويدات. كما تتميز الفلافانويدات الموجودة بتثبيط فيروس الأنفلونزا داخل خلايا الكلى عند إجراء تجارب معملية على الكلاب.

3 ـ الإستروجينات النباتية (Phytoestrogens)

تعتبر الإستروجينات النباتية من المجموعات الفعّالة التي توجد في الأطعمة الوظيفية، وهي عبارة عن مركبات ذات تأثير إستروجيني ضعيف على الجهاز العصبي المركزي (Central nervous system; CNS) وتعمل على تنبيه ونمو الجهاز التناسلي لدى إناث الحيوانات، وقد تم التعرُّف على هذه المواد في بعض البقوليات، والحبوب، والنقوليات، والفاكهة.

وتنقسم الإستروجينات النباتية إلى عدة مجموعات أهمها: مجموعة الإيزوفلافونات (Isoflavones) وتوجد أساساً في فول الصويا، وأهم المركبات التابعة لهذه المجموعة هي الديادزين (Daidzein)، والجينيستين (Genistein)، وكذلك مجموعة اللجنانات (Lignans) التي توجد بتركيز عالٍ في بذور الكتان، وأهم المركبات التابعة لهذه المجموعة هي سيكوإيزلريسيريزينول (Secoisolariciresinol)، ومتايريزينول (Matairesinol).

ويتشابه التركيب الكيميائي للإستروجينات النباتية مع الإستروجينات الطبيعية والصناعية، وكذلك مضادات الإستروجين. وقد أظهرت عديدٌ من الدراسات الحديثة التي أُجريت على الإنسان، والحيوان، وعلى مزارع الأنسجة أن زيادة تناول هذه المواد لها دور حيوي في الوقاية من أعراض انقطاع الطمث قصيرة الأجل مثل: الدفقات الحارة عند المرأة، وكذلك المشكلات الصحية طويلة الأجل على سبيل المثال: هشاشة العظام، وأمراض القلب والأوعية الدموية.

4 ـ الستيرولات النباتية (Phytosterols)

توجد هذه المركبات في الزيوت النباتية، والنقوليات، والبقوليات، والحبوب، وأهم الستيرولات النباتية بيتا سيتوستيرول (β-Sitosterol)، وكمستيورل (Camesterol)، وإستجماستيرول (Stigmasterol). وتعمل هذه المجموعة على تقليل امتصاص الكوليستيرول من القناة الهضمية، وكذلك تقليل نسبة حدوث بعض أنواع السرطان.

5 ـ الصابونينات (Saponins)

هي مجموعة من المركبات النباتية المتنوعة التي تتميز بتكوُّن رغوة مع الماء، وتشترك في بعض الصفات مثل: الطعم المُر، والقدرة على تكسير خلايا الدم الحُمر، والتفاعل مع أحماض الصفراء والكوليستيرول.

وتوجد الصابونينات أساساً في النبات، كما توجد في عدد من الحيوانات البحرية، وتحتوي أكثر من 100 عائلة نباتية على الصابونين الذي يوجد بصفة عامة في صورة مركبات معقدة تختلف في التركيب البنائي، والكمية، والفاعلية. وتعتبر الصابونينات الموجودة في فول الصويا من أهم الصابونينات المعروفة في النبات، ويوجد الصابونين أيضاً في أنواع أخرى من البقوليات من مثل: الفاصوليا، واللوبيا، والفول، والعدس، كذلك يوجد في الشاي، والثوم، والبصل، والطماطم. وتعمل هذه المركبات على تقليل امتصاص الكوليستيرول في القناة الهضمية، كما تعمل كمضادٍ للأكسدة.

6 ـ مركبات الكبريت العضوية (Organosulfur compounds)

وتوجد هذه المركبات في الثوم، والبصل وقد تعمل على تطهير الأمعاء، كما أنها تخفِّض من نسبة الكوليستيرول في الدم، وقد تقلل من حدوث بعض أنواع السرطان.

7 ـ الأحماض الدهنية (Fatty acids)

أ ـ الأحماض الدهنية من النوع أوميجا - 3.

ب ـ حمض اللينولييك المقترن.

يعتبر حمض اللينولييك المقترن من مجموعة من الأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع، حيث تظهر بصورة نظائر لحمض اللينولييك وأهم مصادرها منتجات الحيوانات المُجتَّرة من مثل: لحوم الأبقار، والخرفان، ومنتجات الألبان، حيث يُصنَّع هذا الحمض بواسطة البكتيريا الموجودة بالحيوانات المجترة من حمض اللينولييك، كما يوجد بكميات أقل في أنواع أخرى من الأطعمة على سبيل المثال: المأكولات البحرية، والديك الرومي، والزيوت النباتية. وقد أظهرت بعض الأبحاث تأثير حمض اللينولييك المقترن في تثبيط حدوث سرطان المعدة والثدي في حيوانات التجارب،

وكذلك في تخفيض خطورة أمراض القلب والأوعية الدموية. وقد أظهرت دراسة على فئران التجارب تأثير حمض اللينولييك المقترن في تخفيض الوزن بواسطة تخفيض ترسب الدهون، وزيادة الكتلة العضلية بالجسم، كذلك تثبيط الإصابة بداء السكري، وزيادة فاعلية الأنسولين.

8 ـ الألياف الغذائية (Dietary fibers)

تُعد الألياف من الكربوهيدرات ذات المصدر النباتي التي لا يستطيع الإنسان هضمها، أو امتصاصها مثل بقية الأغذية، ولكن الحيوانات المجترة وآكلات الحشائش تستفيد منها بدرجة كبيرة نظراً لوجود نوع من البكتيريا بصورة طبيعية في الجهاز الهضمي التي تُطلِق إنزيم السيلوليز الذي يقوم بتكسير الروابط، ومن ثَمَّ هضم الألياف في أمعاء ومعدة الحيوانات المجترة، وآكلات الحشائش. وعادة تُقسَّم الألياف من الناحية التغذوية بناءً على الذوبان في الماء:

ـ الألياف الذائبة في الماء (Water - soluble fibers)

تعتبر الألياف الذائبة في الماء من النوع اللزج، والأكثر قابلية للتخمر (Fermentation)، وأهم مصادرها: منتجات الحبوب الكاملة التي تتمثل في (الشوفان، ونخالة الشوفان، والشعير)، والفاكهة (التفاح، والحمضيات)، والبقوليات، والحبوب، والخضراوات، ويعمل هذا النوع من الألياف على تقليل نسبة الكوليستيرول في الدم نتيجة الالتصاق بأحماض المرارة، ومن ثَمَّ تمنع إعادة امتصاصه وزيادة طرحه مع البراز. وكذلك تُبطئ من امتصاص الجلوكوز؛ نتيجة إعاقة الألياف اللزجة لسرعة امتصاص الجلوكوز في الجزء العلوي من الأمعاء؛ مما قد يساعد على تنظيم سكر الدم الذي يساعد في المحافظة على رطوبة البراز وليونته، وإنتاج سلسلة قصيرة من الأحماض الدهنية بعد عملية التخمر، حيث يمكن للقولون استعمالها كمصدر للطاقة.

ـ الألياف غير الذائبة في الماء (Water - insoluble fibers)

تعتبر الألياف غير الذائبة في الماء من النوع غير اللزج، والأقل قابلية للتخمر. وأهم مصادرها الأرز البُني، والفاكهة، والبقوليات، والبذور، والخضراوات (الكرنب،

والجزر، والخس)، ونُخالة القمح، والحبوب الكاملة. ويعمل هذا النوع من الألياف على سرعة الشعور بالشبع، وزيادة حجم الكتلة البرازية، حيث تقوم بوظيفة ميكانيكية تُثير بخشونتها الحركة الدودية (التَمَعُّج) للأمعاء الغليظة؛ مما يؤدي إلى سهولة مرور وتليُّن الكتلة البرازية في الأمعاء. هذا وقد أظهرت الأبحاث الحديثة أهمية الألياف في تخفيض نسبة الإصابة ببعض أمراض الأوعية الدموية، وسرطان القولون، ونزف الدوالي، وداء السكري، والبواسير، حيث يتم تقليل حدوث الإمساك نتيجة قِصَر المدة التي تظل فيها الفضلات بالأمعاء الغليظة، وهي بذلك تقلل من امتصاص الدهون وأملاح المرارة، كما أنها تقلل من إمكانية تحلل هذه المركبات في الأمعاء وتمنع تحولها إلى مواد مسرطنة، ومن ثَمَّ تقي من بعض أنواع السرطانات.

ويمكن تقسيم الألياف من حيث تواجدها إلى ما يلي:

- **السليلوز (Cellulose)**

يُعد السليلوز المكوِّن الرئيسي لأغشية الخلايا النباتية، ولذلك تجده في جميع الخضراوات، والفواكه، والبقوليات، ويشبه السليلوز النشا في التركيب، حيث يتكون من وحدات من سكر الجلوكوز متحدة مع بعضها في سلسلة طويلة، ولكن يختلف عن النشا في كون هذه السلسلة لا تتفرع، ولا يمكن كسرها بواسطة الإنزيمات الموجودة في الجهاز الهضمي للإنسان.

- **الهيميسليلوز (Hemicellulose)**

يُعَدُّ الهيميسليلوز المكوِّن الرئيسي للألياف في الحبوب، ويتكون من عديد من السكريات الأحادية (Monosaccharides) المتفرعة وغير المتفرعة، ومع اختلاف تركيب وتفرُّع وحدات السكر في الهيميسليلوز نجد أن بعضه يذوب والآخر لا يذوب.

- **البكتينات (Pectins)**

تتكون البكتينات من سكريات متعددة (Polysaccharides)، غالباً ما تكون من الجلاكتوز (Galactose)، ويوجد البكتين عادة في الخضراوات والفواكه (خصوصاً الموالح، والتفاح، والجزر). وتعتمد درجة ذوبان البكتين على درجة نُضج الفواكه، وهو ذو أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية كصناعة الجلي، والمربى، حيث يعطي القوام الهلامي للمواد الغذائية المصنَّعة.

ومع أن الألياف الذائبة (Water - Soluble Fiber) تقلل من خطورة داء السكري، وتقلل من خطورة أمراض القلب، إلا أن الاحتياج اليومي من الألياف الذائبة وغير الذائبة لمرضى داء السكري يُعد مُشابهاً لاحتياج الأشخاص الأصحاء، ويعادل حوالي من (20-35) جراماً يومياً. ومع ذلك فهناك قليل من الأبحاث تشير إلى أن زيادة نسبة الألياف إلى 50 جراماً يومياً، أو أكثر قد تُحسَّن من التحكم في مستوى سكر الدم، وفي الوقت نفسه يؤدي الإفراط في تناول الألياف إلى إعاقة امتصاص بعض المعادن من مثل: الحديد، والزنك، والكالسيوم في الأمعاء؛ مما قد يؤدي إلى نقص هذه المعادن.

9 ـ الكائنات الحية الدقيقة المفيدة (Probiotics)

تكون القناة الهضمية عند الولادة معقمة وخالية من الكائنات الحية الدقيقة، ولكنها بعد ساعات من الولادة تبدأ في الاستيطان بالقناة الهضمية، وبعد عدة سنوات تكون النبتة المعوية (Flora) قد اكتمل تطورها. وتختلف هذه النبتة في الإنسان البالغ من فرد لآخر اعتماداً على مكان المعيشة ونوعية الأطعمة المُتناولة، وربما تعتمد أكثر على الوراثة، ففي بعض الأفراد قد تتغير دائماً وتبقى ثابتة لدى آخرين. وتُعد النبتة غير المتغيرة والمتوازنة من علامات الصحة الجيدة.

إن الأهمية والمعرفة في استعمال كائنات حية دقيقة لغرض الوقاية من الأمراض أو تحسين الصحة قد جمع بين المختصين في المجال الطبي، والمختصين في علوم التغذية والأغذية، فقد ظهر أول تعريف مقبول للكائنات الحية الدقيقة المفيدة عام 1989م، وينص على أنها عبارة عن (كائنات حية دقيقة لديها تأثيرات تساعد على التوازن المكروبي بالأمعاء)، ولكن في عام 2001م اقترحت منظمة الصحة العالمية، ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO) التابعتان للأمم المتحدة على تصنيف الكائنات الحية الدقيقة المفيدة (Probiotics) على أنها (الكائنات الحية الدقيقة التي عند تناولها بالكمية الكافية تمنح الفائدة الصحية للإنسان).

وهناك أطعمة تعمل على تغذية ونمو هذه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في القولون التي يُطلق عليها البريبيوتك (Prebiotics)، وهي عبارة عن مواد كربوهيدراتية لا يتم هضمها في الأمعاء الدقيقة، وتصل إلى الأمعاء الغليظة، حيث تستفيد منها

الكائنات الحية الدقيقة المفيدة، وتشمل كلاً من: الألياف الغذائية من الخضراوات والفاكهة، وأيضاً السكريات قليلة سلسلة الفركتوز (Fructooligosaccharides) التي منها عسل النحل، والبصل، والموز، والبيرة، والشوفان، والقمح. وفي حالة تناول الكائنات الحية الدقيقة المفيدة مع الأطعمة التي تعمل على تنميتها وتغذيتها، فإننا نطلق على هذه الحالة المدعمات الحيوية (Symbiotic).

وتتعدد الفوائد المتوقعة للكائنات الحية الدقيقة المفيدة بناءً على أجناس (Genera) هذه الكائنات الحية، حيث يوجد تحت الأجناس المئات من الأنواع (Species)، وكثير من السلالات (Strains) تُظهر وظيفة منفصلة، أو تنتج فائدة مختلفة في الجسم في حالة استعمالها منفردة، أو ممزوجة مع الكائنات الدقيقة الأخرى، وقد أُجريت أغلب الأبحاث على بكتيريا من أجناس المُلبِّنَة *(Genera Lactobacillus)*، وأجناس الشَّقَّاء *(Genera Bifidobacterium)*، ونوع من أجناس السُّكَيْراء *(Saccharomyces)* (وهو من الخمائر Yeasts)، ويسمى هذا النوع السُّكَيْراء بويالاردية *(Saccharomyces Boulardii)*، ونذكر فيما يلي أهم هذه الأجناس:

1 ـ أجناس المُلبِّنَة *Lactobacillus Genera*

تتواجد هذه البكتيريا في القناة الهضمية والمسالك البولية والتناسلية، وتعتبر أكثر أنواع البكتيريا بالمهبل، حيث تتميز بالقدرة على إنتاج حمض اللاكتيك من تخمر المواد الكربوهيدراتية، كما تعتبر أكثر أنواع البكتيريا استعمالاً للأطعمة، مثل اللبن الزبادي، ولهذه البكتيريا القدرة على تكوين طبقة حيوية عازلة للبقاء حية في البيئة القاسية من مثل الحامض المعوي والمحافظة على المستعمرات الجرثومية في جسم الإنسان وتوجد عادةً أنواع من المُلبِّنة أهمها:

أ ـ المُلبِّنة الحَمِضَة *Lactobacillus acidophilus*

تعتبر المُلبِّنة الحَمِضَة الأكثر انتشاراً لأنواع المُلبِّنة الأخرى، وقد أظهرت بعض الأبحاث إمكانية المساعدة في علاج بعض العداوى المهبلية ومعالجة الإسهال وتعزيز المناعة، وأكدت بعض الدراسات إمكانية استخدام تحاميل من المُلبِّنة في معالجة الالتهابات البكتيرية، وأظهرت أبحاث أخرى أن تناول اللبن الزبادي قد يساعد في الوقاية من العدوى الفطرية بالمهبل، وهناك أيضاً أبحاث تُظهر أن الجمع مع أنواع أخرى مع المُلبِّنة قد يقي من الإسهال المرتبط بالسفر، وكذلك الإسهال الناتج من تناول المضادات الحيوية، وفي بعض الحالات يقلل من حدوث الإكزيما (Eczema) لدى الرضع في حالة تناول الحامل أو المرضع عن طريق الفم.

ب ـ الملبِّنة الروتيرية *Lactobacillus reuteri*

يمكن أن توجد البكتيريا المُلبِّنة الروتيرية في بعض الخضراوات المتخمرة مثل: المخللات، ومنتجات الألبان، كما يمكن الحصول عليها في صورة مكملات غذائية. ويمكن أن تقلل هذه البكتيريا من حدوث الالتهابات والحساسية، وكذلك تُقلل من حدوث العدوى ومؤشرات الالتهابات من مثل: التهاب المفاصل الروماتويدي (Rheumatoid Arthritis)، والتليف الكيسي (Cystic fibrosis)، وحساسيات والتهابات المسلك الهوائي العلوي (Upper respiratory infection)، كما قد تخفف من حدوث الإكزيما لدى الأطفال، وقد يقلل تناول المكملات الغذائية من هذه البكتيريا من حدوث تسوس الأسنان.

ج ـ المُلبِّنة رامنوسوس *Lactobacillus rhamnosus*

يمكن لهذه البكتيريا التعايش بصورة فضلى في القناة الهضمية عن باقي أجناس المُلبِّنة، وتعتبر هذه البكتيريا إحدى أكثر الكائنات الحية الدقيقة المفيدة للوقاية من الإسهال الناتج عن العدوى، أو من تناول المضادات الحيوية، وقد يمكن استخدامها لتعزيز صحة المهبل، والوقاية من تسوس الأسنان.

د ـ المُلبِّنة المجبنة *Lactobacillus casei*

تعتبر الملبِّنة المجبنة نوعاً آخر من أجناس الملبِّنة، ومصدرها أمعاء الإنسان، وقد يُحسِّن من صحة الأعصاب، وقد تؤدي المكملات الغذائية منه إلى انخفاض القلق والاكتئاب لدى متلازمة الإجهاد، وقد يحسِّن المزاج والتفكير لدى مرضى التوحد.

2 ـ أجناس الشَّقَّاء *Genera Bifidobacterium*

تعمل أجناس الشَّقَّاء على تثبيط تكاثر البكتيريا الضارة بالأمعاء، والفم، والمهبل، كما تعمل على المساعدة في عملية هضم الطعام، وإنتاج الأحماض الدهنية ذات السلسلة المتوسطة، وانخفاض الالتهابات من خلال تنبيه الخلايا المناعية، وتشمل أهم أنواع أجناس الشَّقَّاء ما يلي:

أ ـ الشَّقَّاء المَشْقوقَة *Bifidobacterium bifidum*

قد تعمل الشَّقَّاء المشقوقة على تعزيز المناعة وتحسين الإكزيما لدى الرُّضَع، كما يُتوقع أن تكون علاجاً لبعض حالات الجهاز الهضمي مثل: الإمساك، والإسهال الناتج

عن السفر، والتهاب القولون التقرّحي (Ulcerative colitis)، ومتلازمة المعي المتهيج (Irritable bowel syndrome)، وبكتيريا الملوية البوابية. وتشمل أهم مصادر الشَّقَّاء المشقوقة: اللبن الزبادي، واللبن الحامض، وبعض منتجات فول الصويا، واللحوم المعالجة (مثل البسطرما، أو اللانشون)، والمخللات، ويمكن توفرها في شكل مكملات غذائية.

ب ـ الشَّقَّاء الطِفْلِيَّة *Bifidobacterium infantis*

قد تفيد بكتيريا الشَّقَّاء الطِفلية كمضادات للالتهابات، وقد تحسِّن من أعرض القلق، والاكتئاب والتوحد، ومع احتمال توفر هذه البكتيريا في بعض منتجات الألبان فإنها تكون منتشرة في شكل مكمل غذائي.

3 ـ السكيراء بولاردية *Saccharomyces boulardii*

تُعد السكيراء بويالاردي نوعاً من أجناس السكيراء (Saccharomyces) وهي من الخمائر التي تتميز بوجود خلية ذات نواة حقيقية وتعيش في مستعمرات، وقد تُستعمل في معالجة الإسهال للأطفال والرَّضع، وكذلك في حالات الإسهال الناتج من مضاعفات التغذية الأنبوبية. وبصورة عامة قد تؤدي هذه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة إلى الفوائد الصحية والغذائية المُحتَملة التالية:

- تحسين وتنظيم عملية الهضم عن طريق إعادة التخلص من الفضلات طبيعياً.
- تحسين الاستفادة من القيمة التغذوية للمغذيات.
- تعزيز النظام المناعي ضد الأمراض المُعدية.
- التحسُّن في تناول اللاكتوز في بعض حالات عدم تحمّله.
- زيادة امتصاص الجسم للمعادن، والفيتامينات، والعناصر الغذائية الأخرى.
- الحد من الالتهابات المعوية.
- المساعدة في إنتاج بعض الفيتامينات في الأمعاء، مثل فيتامين (K) .
- الحماية من الكائنات الحية الدقيقة الضارة.
- نشاط مضاد لبعض أنواع السرطان.

وأخيراً ما زال استنتاجنا عن كيفية تناول الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في معالجة الأمراض، وتحسين الصحة يحتاج لمزيد من التوسع، فالآن يمكن للإنسان البالغ السليم تناول اللبن الزبادي، أو شرب الحليب للحصول على جرعة من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في الأطعمة، ولكن في المستقبل قد نتناول هذه الكائنات المفيدة بدلاً من المضادات الحيوية للقضاء على الكائنات الدقيقة المُمرِضْة في الأمعاء، وربما نهتم بما نتناوله من أطعمة لنمو وتكاثر أعداد هذه الكائنات المفيدة بقدر اهتمامنا بما نتناوله لأنفسنا.

الفصل الثالث

سلامة تناول الأطعمة الوظيفية

يعتبر تناول القدر الآمن من الأطعمة الوظيفية من العوامل المهمة كجزء من الغذاء الصحي المتوازن، حيث إن معظم الدراسات البحثية لم تحدد بعد الحد الأعلى من المواد الكيميائية الفعالة بيولوجياً في الأطعمة الوظيفية للإنسان. ومع أن الأبحاث على حيوانات التجارب قد زودتنا ببعض المؤشرات عن الجرعة المُثلى، فإنه ما يزال من الصعب تطبيقها مباشرة على الإنسان، ومع معرفة الكمية التقريبية للأطعمة أو مكوناتها لبعض المواد الكيميائية الفعّالة بيولوجياً التي تُستعمل في تسويق الأطعمة الوظيفية والمعروف عنها بصورة عامة أنها تُحسِّن الصحة، وتقي من المرض، ومع ذلك فإن التوصيات بتناول الكمية المناسبة من الأطعمة الوظيفية سوف يمكن تحديدها فقط عندما تكون هناك أدلة علمية كافية لذلك.

وبناءً على ضوء الأدلة العلمية التي تؤكد أو تنفي فوائد الأطعمة الوظيفية، أو المركبات الكيميائية النباتية الفعّالة بيولوجياً (Phytochemicals) على صحة الإنسان، فإن الاعتدال في تناولها يوفر لنا الضمان، ومع زيادة تناول الخضراوات، والفاكهة المتنوعة والحبوب الكاملة غير منزوعة القشرة، فالأشخاص الذين يتناولون ما يوصى بتناوله منها يومياً قد يخفِّضون من خطورة كثير من الأمراض المزمنة.

كما أن التوصيات بالكمية المحددة من الأطعمة الوظيفية ومكوناتها لا بد من تقييمها بناء على توفر المعلومات العلمية عن المجتمع والاختلافات الفردية، وأخيراً فإن سلامة تناول الأطعمة التقليدية نابع من التناول الآمن للمجتمعات المختلفة عبر عدة أجيال سابقة.

وتوصي الجهات الصحية والعلمية المختلفة أنه يجب على البالغين الحصول على احتياجاتهم الغذائية من مصادرها مع ضرورة التنوع والاعتدال خلال تناولها، مفضلة ذلك على تناول الإضافات الغذائية، وبذلك تقل خطورة زيادة، أو نقصان العناصر الغذائية. أما بالنسبة لتناول الإضافات الغذائية فهذا يرجع إلى الطبيب المعالج واختصاصي التغذية، فقد تُوصَف الإضافات، أو المستحضرات الغذائية في بعض الحالات التي تشمل:

1. احتياج السيدات اللاتي يعانين غزارة الحيض إلى إضافات من الحديد.
2. احتياج الحوامل والمرضعات إلى زيادة في بعض العناصر الغذائية وخصوصاً الحديد والفولاسين.
3. الأفراد الذين يتناولون وجبات غذائية قليلة السعرات الحرارية (أقل من 1200 سعر حراري)، فغالباً ما تكون وجباتهم منخفضةً أيضاً في جميع العناصر الغذائية.
4. بعض النباتيين (الذين يعتمدون في طعامهم على المصادر النباتية فقط) قد لا يتناولون كمية كافية من الكالسيوم، والحديد، والزنك، وفيتامين B12.
5. الأفراد الذين يتناولون بعض الأدوية التي تتعارض مع استفادة الجسم من عنصر غذائي معين مثل: تناول التتراسكلين (مضاد حيوي) مع الكالسيوم الذي يؤدي إلى تكوين مركب معقد من الكالسيوم والتتراسكلين، مما يؤدي إلى إعاقة امتصاص كلٍ من الكالسيوم والتتراسيكلين .

هناك بعض الاضطرابات، أو الأمراض، أو الأدوية ربما تتعارض مع عملية الهضم أو الامتصاص، أو التمثيل الغذائي (الأيض)، أو الإخراج، ومن ثَمَّ تتغير الاحتياجات لبعض العناصر الغذائية. ومن المعروف أن الإنزيمات تلعب دوراً أساسياً في عملية هضم وتكسير الوحدات المركبة إلى الوحدات الأولية (الأساسية) كي يستفيد منها الجسم. وهناك بعض الحالات الوراثية التي يتوارثها الوليد من أحد والديه، أو كليهما يحدث فيها غياب أو تقل فاعلية إنزيم محدد، أو العامل الذي يرافق الإنزيم وينشطه؛ مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى بعض أيضيات من الدهون، أو البروتينات، أو الكربوهيدرات في القناة الهضمية أو الدم؛ مما ينتج عن ذلك انخفاض أو انعدام النواتج الطبيعية التي قد تكون ضرورية لأنسجة الجسم وخلاياه فتظهر أمراض معينة. ويكمن علاج عديد من هذه الاضطرابات الأيضية في التغذية العلاجية الطبية إضافة إلى العلاج الدوائي الخاص بالحالة، وذلك للمحافظة على التوازن الكيميائي الحيوي مع تناول المغذيات الكافية لتدعيم النمو والتطور.

ويجب مراعاة الأسس التالية للحصول على الغذاء الصحي المتوازن

1 ـ التوازن (Balance) في تناول الحصص الغذائية بما يتناسب مع احتياج الجسم دون زيادة، أو نقصان، وذلك للحصول على جميع المغذيات عن طريق تناول المجموعات الغذائية المختلفة التي تمد الإنسان بمصادر الطاقة (البروتينات،

والكربوهيدرات، والدهون)، وكذلك المغذيات الأخرى؛ حيث يعتبر الطعام متوازناً إذا تم التنوع في اختياره والاعتدال في تناوله، بحيث تكون كمية السعرات الحرارية المُتناوَلة تعادل كمية السعرات الحرارية المُستهلَكة للنشاطات اليومية والرياضية.

كما تمثل المعادن الأساسية من مثل: الحديد، والكالسيوم أهمية في التوازن الغذائي، حيث تعتبر اللحوم، والأسماك، والدواجن مصادر غنية بالحديد، ولكنها فقيرة في الكالسيوم. في حين يعتبر الحليب ومنتجاته من المصادر الغنية بالكالسيوم والفقيرة بالحديد حتى أن الإفراط في تناوله قد يؤدي إلى حلوله محل الأطعمة الغنية بالحديد، ولا يحصل الفرد على احتياجاته منه؛ مما يؤدي إلى الإصابة بأنيميا نقص الحديد، مع أن الحليب يعتبر أفضل الأطعمة الغذائية للرضّع ومصدر حيوي للكالسيوم لجميع مراحل العمر.

ويمكن تناول أطعمة من مجموعة اللحوم وبدائلها للحصول على الكمية الكافية من الحديد وتناول الحليب ومنتجاته للحصول على الكالسيوم، كذلك تناول أطعمة إضافية للحصول على المغذيات الأخرى، حيث إن الطعام الذي يحتوي فقط على اللحوم والحليب لا يعتبر كافياً، ويمكن الحصول على المغذيات الأخرى بتناول الخضراوات، والفاكهة، والحبوب الكاملة، والأطعمة الأخرى. بمعنى أن التوازن في الأطعمة يساعد في الحصول على الاحتياجات الكافية من المغذيات. ويؤدي عدم تناول الأطعمة المتوازنة بانتظام إلى ظهور أعراض سوء التغذية الناتجة عن عوز عنصر، أو أكثر من المغذيات الضرورية في الطعام.

2 ـ التنوع (Variety) في اختيار الأطعمة حتى بين المجموعات الغذائية الواحدة، وذلك للحصول على جميع المغذيات الأساسية، وخصوصاً الفيتامينات والمعادن المختلفة، حيث تحتوي الأنواع المختلفة من الفاكهة، والخضراوات، والحبوب الكاملة، واللحوم، ومنتجات الألبان على مزيج من هذه المغذيات. وللتنوع ثلاث فوائد تشمل:

أ ـ قد تحتوي بعض الأطعمة على عناصر غذائية قد لا تحتويها أطعمة أخرى في نفس المجموعة الغذائية الواحدة بالكمية الكافية، فمثلاً في الفاكهة يحتوي الموز على نسبة عالية من البوتاسيوم، في حين يحتوي على نسبة منخفضة من فيتامين C، لذا فإن التركيز على تناول الموز دون التنوع في تناول الأنواع الأخرى من الفاكهة قد يتسبب في حدوث نقص فيتامين C، ومن ثَمَّ يفيد التنوع في تناول الفاكهة للحصول على احتياجات الجسم من معظم الفيتامينات والمعادن.

ب ـ قد يحدث تلوث مكروبي، أو كيميائي، أو وجود مادة ضارة بنوعية معينة من الأطعمة، ومن ثَمَّ فإن التركيز على تناول تلك الطعام قد يؤدي إلى تجمّع المادة الملوثة، أو الضارة بالجسم، بينما يمكن من خلال التنوع عدم تجمع هذه المواد الضارة بالجسم، وبذلك قد يمكن للجسم التخلص منها بسهولة.

ج ـ يؤدي التنوع إلى الحصول على نكهة جديدة مميزة تجعل الشخص يستمتع بتناول الطعام وعدم الشعور بالملل، ولا سيما عندما يُحضَّر الطعام بطرق وأشكال مختلفة (نيئة، أو مطبوخة، أو مسلوقة، أو مشوية، أو معصورة).

3 ـ الاعتدال (Moderation) يعني التحكم في مكونات الطعام خلال التخطيط الغذائي؛ بحيث يُفضل عدم الزيادة في تناولها مثل: الدهون، والسكر، حيث إن زيادتهما تضيف سعرات حرارية للطعام، ومن ثَمَّ فإن التحكم في تناولهما يعني أيضاً التحكم في السعرات الحرارية لتجنب الإصابة بالسمنة، فالشخص الذي يكون معتدلاً الاعتدال سوف يقلل ولا يمتنع تماماً عن تناول الأطعمة الغنية بالدهون والسكر، ويزيد من اختيار الأطعمة التي تمد الفرد بمعظم المغذيات بأقل السعرات الحرارية.

كما يعني الاعتدال أيضاً عدم الإفراط في تناول أي مغذٍ، فالمعروف أن فيتامين C له عدة وظائف أكيدة، ولكن هذا لا يعني أن الإفراط في تناوله يفيد الجسم. ويجب التذكير بأن المواد المفيدة بكمية قليلة قد يمثل الإفراط في تناولها خطورة على الإنسان، فمثلاً يحتاج الجسم إلى عنصر الزنك لمئات التفاعلات الكيميائية، ومنها ما يساعد على النمو والتطور الطبيعي، وكذلك في الوظائف المناعية، ولكن يمكن أن يؤدي الإفراط في تناوله إلى نقص معدن أساسي آخر وهو النحاس نتيجة التنافس في عملية الامتصاص، ويُحدِث نقص النحاس ضَعفاً في الوظائف المناعية.

وعموماً لا توجد أطعمة جيدة وأطعمة سيئة فكل الأطعمة تحتوي على عنصر غذائي أو أكثر، ولكن هناك أنظمة، أو عادات غذائية خاطئة، وأنظمة أو عادات غذائية صحية، لذا فمن الواجب تعديل هذه العادات بإضافة أطعمة صحية ذات كثافة غذائية أكثر من غيرها، وهذا لا يعني الامتناع عن تناول بعض الأطعمة المحببة لدى الفرد والغنية بالدهون والسكر، ولكن يمكن تناولها باعتدال.

4 ـ الكفاية (Adequacy) : أي أن يكون النظام الغذائي كافياً لسد احتياج الجسم من العناصر الغذائية والسعرات الحرارية للعمليات الحيوية والنشاط الحركي للجسم، بحيث لا تكون هناك زيادة أو نقصان.

5 ـ اختيار الأطعمة الخالية، أو منخفضة الدسم من مجموعة الحليب ومنتجات الألبان، وفي حالة حدوث عدم تحمّل الجسم لسكر الحليب، فيمكن التركيز على اللبن الزبادي والأجبان للحصول على الكمية الكافية من الكالسيوم.

6 ـ أن تشتمل الأطعمة النباتية على المصادر الجيدة للبروتين مثل: البقوليات، وتناولها عدة مرات في الأسبوع، حيث إنها مصدر جيد للفيتامينات من مثل: فيتامين E، والمعادن مثل المغنيزيوم، وكذلك الألياف.

7 ـ محاولة تناول الخضراوات داكنة الاخضرار يومياً للحصول على فيتامين A، والفاكهة الغنية بفيتامين C، مثل البرتقال.

8 ـ تناول الأسماك على الأقل مرتين في الأسبوع لاحتوائها على الأحماض الدهنية الأساسية وخصوصاً نوع أوميجا - 3 (Omega-3).

9 ـ اختيار اللحوم قليلة الدهن.

10 ـ تناول الحبوب الكاملة (دون نزع القشرة)؛ حيث إنها تحتوي على مزيد من الفيتامينات، والمعادن، والألياف.

11 ـ اعتبار الكثافة الغذائية العامل الأساسي الذي يساعد الفرد في تحقيق الأهداف السابقة، وذلك من خلال اختيار الأطعمة العالية بالمغذيات مقارنة بكمية السعرات الحرارية، فمثلاً يمكن الحصول على 300 ملجرام من الكالسيوم من تناول 45 جراماً من جبن الشيدر، أو من كوب (240 ملي لتر) من الحليب خالي الدسم، ولكن كمية جبن الشيدر سوف تنتج حوالي ضعف كمية الطاقة (السعرات الحرارية) التي ينتجها الحليب، ومن ثَمَّ يعتبر الحليب الخالي من الدسم ضعف الكثافة من الكالسيوم مقارنة بجبن الشيدر، حيث يُعطي الحليب كمية الكالسيوم نفسها في نصف كمية السعرات الحرارية.

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

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

ب ـ استعمال ثلاثة جرامات، أو أقل من الدهون لكل 15 جراماً من الكربوهيدرات.

ج ـ استعمال ثلاثة جرامات، أو أقل من الدهون لكل سبعة جرامات من البروتين (أو 30 جراماً من اللحوم، أو بدائل اللحوم).

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

مخاطر الاستعمال العشوائي للأعشاب

هناك بعض التحفظات في الاستعمال العشوائي للأعشاب أو للنباتات كونها تتم غالباً من دون استشارة الاختصاصيين، فقد ساد الاعتقاد بأن الأعشاب منتجات طبيعية ولا تمثل أية خطورة، هذا إضافة إلى أن بعض النباتات تحتوي على أكثر من مادة فعالة، وقد تتعارض هذه المواد في تأثيرها؛ مما يُفقِدها فائدتها العلاجية إذا أُخذت بصورة غير نقية، أو قد تتفاعل هذه المواد الفعّالة مع بعضها وتعطي مواد ذات تأثير أقوى وهذا قد يمثل خطورة على صحة المريض، ثم إن تركيز المواد الفعالة يختلف حسب أجزاء وعمر النبات وكذلك التربة، إضافة إلى أن بعض الأعشاب قد تُغش بإضافة أخرى رخيصة ومواد غير معروفة، وقد تكون لبعض النباتات العشبية آثار ضارة على صحة وحياة الإنسان للأسباب التالية (الأمثلة على سبيل الذكر وليس الحصر):

1 ـ بعض النباتات تحتوي على عناصر كيميائية شديدة السُمِّية مثل:

أ ـ عيش الغراب السام *(Poisonous Mushrooms)*

وهي أنواع من فطر عيش الغراب السام التي تنمو في أماكن نمو عيش الغراب غير السام، وبعض هذه الأنواع تصل خطورتها في أنها تسبب الوفاة للإنسان إذا تناول جزءاً منها.

ب ـ خانق الذئب *(Aconite)*

وهو نبات درني يحتوي على المادة السامة أكونتين (Aconitine)، علماً بأن تناول جرام واحد من النبات أو ملجرامين اثنين من الأكونتين يتسبب في حدوث الوفاة للإنسان.

ج ـ الشوكران السام *(Poison hemlock)*

وهو عشب سام من الفصيلة الخيمية يحتوي على القلويد كونين (Coniine)، وتُعد جميع أجزاء النبات سامة، حيث من المحتمل حدوث الوفاة نتيجة تناول قطعة من النبات قطرها سنتي متر واحد.

د ـ التبغ (Tobacco)

يحتوي نبات التبغ على النيكوتين (Nicotine) السام ومشتقاته، ويكفي تناول 40 ملجراماً من النيكوتين النقي الموجود في جرامين اثنين من التبغ في إحداث الوفاة. ومع أن معظم النيكوتين يتم حرقه في أثناء التدخين، فإنه ينتج مواد جديدة مُحدِثة للسرطان.

2 ـ بعض الزيوت الطيارة النباتية تحتوي على مواد سامة، أو مواد مهيجة للجسم مثل:

أ ـ زيت اللوز المُر (Bitter Almond Oil)

يحتوي على كمية سامة من سيانيد الهيدروجين (Hydrogen cyanide). وتُقدَّر الجرعة المُحدِثة للوفاة لهذه المادة بحوالي 100 ملجرام من الزيت لشخص يزن 70 كيلوجراماً تقريباً.

ب ـ زيت التربنتين (Turpentine oil)، وزيت الإذْخِر (Citronella oil) اللذان يحتويان على مواد مهيجة للجسم.

3 ـ بعض النباتات تحتوي على عناصر كيميائية لها مدى أمان ضيِّق مثل:

أ ـ نبات الديجيتال *(Digitalis)*

يحتوي نبات الديجيتال (ويطلق عليه قفاز الثعلب) على المادة الفعّالة ديجيتوكسين (Digitoxin) وهي تُستَعمل في علاج حالات فشل القلب، ولها مدى أمان ضيِّق، حيث إن الجرعة الخطرة من الديجيتوكسين تتراوح بين (3-5) ملجرامات.

ب ـ نبات الجوز المقيئ *(Nux Vomica)*

تحتوي بذور الجوز المقيئ على المادة الفعالة ستركنين (Strychnine)، وتُستَعمل كمادة مُقوية، والجرعة المميتة من ستركنين للإنسان تتراوح بين (15-30) ملجراماً. ونظراً لسُميِّة ستركنين العالية فتُستَعمل كمادة سامة لإبادة الفئران.

4 ـ تنتج بعض الفطريات مواد مُحدِثة للسرطان مثل:

أ ـ الأفلاتوكسين (Aflatoxins)

وهي مجموعة من المواد السامة تفرزها بعض الفطريات، بعضها مُحدِث للسرطان والآخر سام للكبد، ويتعرض الإنسان لخطورة الأفلاتوكسين نتيجة تلوث الحبوب، أو الزيوت بهذه الفطريات.

5 ـ بعض النباتات لها تأثيرات إدمانية على جسم الإنسان تندرج تحت قائمة المخدرات والممنوعات مثل:

أ ـ نبات الخشخاش *(Papaver Somniferum)* الذي يُستخلَص منه الأفيون (Opium) ومشتقاته.

ب ـ نبات الكوكا الحمراء *(Erythroxylum Coca)* الذي يُستخرج منه الكوكيين (Cocaine) ومشتقاته.

ج ـ نبات الحشيش *(Cannabis Sativa)*.

د ـ نبات القات *(Catha Edulis)*.

الشوكران السام.

خانق الذئب.

الكوكا الحمراء.

الديجيتال.

صور توضح بعض النباتات التي تحتوي على بعض المواد الفعّالة (سبق ذكرها).

المراجـــع

References

أولاً: المراجع العربية

- د. المدني، خالد علي، د. الطوخي، مجدي بن حسن، الطب الوقائي، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، دولة الكويت 2019م.
- د. المدني، خالد علي، العامر، هدى أحمد التغذية والصحة، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية 2016م.
- د. المدني، خالد علي، الفيتامينات، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، دولة الكويت 2018م.
- د. المدني، خالد علي، المعادن الغذائية، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، دولة الكويت 2019م.
- د. المدني، خالد علي، زيدان، نهلة صلاح زيدان، الجهني، غنى محمد، التغذية الوقائية، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية 2017م.
- د. المدني، خالد علي، مضادات الأكسدة، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، دولة الكويت 2018م.
- د. رزق، شاكر شحاتة، د. مصطفي، محمود محمد، التغذية والصحة، مكتبة أوزيريس. القاهرة، جمهورية مصر العربية 2012م.
- د. عبد القادر، صلاح، التغذية الصحية، دار الهدى للنشر والتوزيع. القاهرة، جمهورية مصر العربية 2013م.
- د. مصيقر، عبد الرحمن، المرجع الشامل في صحة وسلامة الغذاء، المركز العربي للتغذية، المنامة، مملكة البحرين 2011م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Alpers DH, Stenson WF, Taylor BE and Bier DM. Manual of Nutritional Therapeutics (6th Edition), Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, PA, USA. (2015).
- Katz DL, Friedman RSC, & Lucan SC. Nutrition in Clinical Practice (3rd Edition). Wolters Kluwer. Philadelphia, USA. (2015).
- Schlenker ED and Long S. Williams, Essentials of Nutrition and Diet Therapy (11th Edition). Mosby Elsevier. St, Louis, Missouri, USA. (2015).
- Sylvia E .Nutrition and Diagnosis-Related Care (8th Edition). Lippicott Williams & Wilkins. Maryland, USA. (2015).
- William SR. Nutrition and Diet Therapy (15th Edition). Mosby Company. St. Louis, USA. (2015).
- Whitney EN and Rolfes SR .Understanding Nutrition (14th Edition). An International Thomson Publishing Company. New York. USA. (2016).
- Jorde LB, Carey JC, Bamshad MJ .Medical Genetics (5th Edition). Churchill Livingstone Elsevier. Philadelphia, USA. (2016).
- M, Sucher K and Long S. Nutrition Therapy and Pathophysiology (3th Edition). Thomson Brooks/Cole. Belmont, CA, USA. (2016).
- Bjørklund G., Chirumbolo S. Role of oxidative stress and antioxidants in daily nutrition and human health. Nutrition. 33: 311–321. (2017).
- Brown JE. Nutrition Now (8th Edition). Thomson Wadsworth. Belmont, CA, USA. (2017).
- Mahan L K, and Raymond JL .Krause's Food and Nutrition Care Process. Elsevier Inc. St. Louis, Missouri, USA. (2017).

- Mahan L K, Escott-Stump S and Raymond JL. Krause's Food and Nutrition Process (14th Edition). Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, USA. (2017).
- Nelms M .Medical Nutrition Therapy: A Case Study Approach (5th Edition). Cengage Leering. Independence, KY, USA. Nelms (2017).
- Nix S. Williams' Basic Nutrition and Diet Therapy (15th Edition). Elsevier Mosby. St. Louis, Missouri, U.S.A. (2017).
- Turnpenny P, Ellard S .Elements of Medical Genetics (14th Edition). Churchill Livingstone Elsevier. Philadelphia, USA. (2017).

ثالثاً: المواقع الإلكترونية

- Common Cancer Types. (2018). Retrieved from https://www.cancer.gov/types/common-cancers
- Executive Summary. (2016). Dietary guidelines 2015-2020. Retrieved from https: //health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/executive-summary/
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. Health and nutritional properties of probiotics in food, including powder milk with live lactic acid bacteria. Accessed May 2020. https://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf
- National Center for Complementary and Alternative Medicine (NCCAM). Probiotics: What You Need to Know. Accessed April 2020. https://www.nccih.nih.gov/health/probiotics-what-you-need-to-know.
- The Genetics of Cancer. (2017). Retrieved from https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/genetics

- U.S. Food and Drug Administration. FDA developing improved methodology for determining purity of probiotic products. Accessed April 2020. https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/science-research-biologics/fda-developing-improved-methodology-determining-purity-probiotic-products

إصـــدارات

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

إصدارات المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

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 الثامر

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 القشطرة القلبيـة	تأليف: د. عهـد عمر عرفة
38 ـ الفحص الطبي الدوري	تأليف: د. ضياء الدين جماس
39 ـ الغبار والصحة	تأليف: د. فـاطمة محمد المأمون
40 ـ الكاتاراكت (السـادّ العيني)	تأليف: د. سُرى سبع العيش
41 ـ السمنة عند الأطفال	تأليف: د. يـاسر 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 سـن الإيـاس	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 السعـال	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 التوحد	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 فيروس 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 الساره
112 ـ مضادات الأكسدة	تأليف: د. خالد علي المدني
113 ـ أمراض صمامات القلب	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
114 ـ قواعد التأليف والتحرير الطبي	تأليف: د. قاسم طه الساره
115 ـ الفصـــام	تأليف: د. سامي عبد القوي علي أحمد
116 ـ صحة الأمومة	تأليف: د. أشرف أنور عزاز
117 ـ منظومة الهرمونات بالجسم	تأليف: د. حسام عبد الفتاح صديق
118 ـ مقومات الحياة الأسرية الناجحة	تأليف: د. عبير خالد البحوه
119 ـ السيجارة الإلكترونية	تأليف: أ. أنور جاسم بو رحمه
120 ـ الفيتامينات	تأليف: د. خالد علي المدني
121 ـ الصحة والفاكهة	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
122 ـ مرض سارس (المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة) (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. مجدي حسن الطوخي
123 ـ الأمراض الطفيلية	تأليف: د. عذوب علي الخضر
124 ـ المعادن الغذائية	تأليف: د. خالد علي المدني
125 ـ غذاؤنا والإشعاع	تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي

126 ـ انفصال شبكية العين	تأليف: د. محمد عبدالعظيم حماد
127 ـ مكافحة القوارض	تأليف: أ.د. شعبان صابر خلف الله
128 ـ الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد	تأليف: د. ماهر عبد اللطيف راشد
129 ـ داء كرون أحد أمراض الجهاز الهضمي الالتهابية المزمنة	تأليف: د. إسلام محمد عشري
130 ـ السكتة الدماغية	تأليف: د. محمود هشام مندو
131 ـ التغذية الصحية	تأليف: د. خالد علي المدني
132 ـ سرطان الرئة	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
133 ـ التهاب الجيوب الأنفية	تأليف: د. غسَّان محمد شحرور
134 ـ فيروس كورونا المستجد (nCoV-2019)	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
135 ـ التشوهات الخِلقية	تأليف: أ.د. مازن محمد ناصر العيسى
136 ـ السرطان	تأليف: د. خالد علي المدني
137 ـ عمليات التجميل الجلدية	تأليف: د. أطلال خالد اللافي
138 ـ الإدمان الإلكتروني	تأليف: د. طلال إبراهيم المسعد
139 ـ الفشل الكلوي	تأليف: د. جود محمد يكن
140 ـ الدَّاء والدَّواء من الألم إلى الشفاء	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
141 ـ معلومات توعوية للمصابين بمرض كوفيد - 19 تساعد هذه المعلومات على التحكم في الأعراض والتعافي عقب الإصابة بمرض كوفيد - 19	ترجمة وتحرير: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
142 ـ السرطان ما بين الوقاية والعلاج	تأليف: أ. د. سامح محمد أبو عامر
143 ـ التصلب المتعدد	تأليف: د. رائد عبد الله الروغاني د. سمر فاروق أحمد
144 ـ المغص	تأليف: د. ابتهال حكم الجمعان
145 ـ جائحة فيروس كورونا المستجد وانعكاساتها البيئية	تأليف: غالب علي المراد
146 ـ تغذية الطفل من الولادة إلى عمر سنة	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

147 ـ صحة كبار السن	تأليف: د. علي خليل القطان
148 ـ الإغـــمـــاء	تأليف: د. أُسامة جبر البكر
149 ـ الحَوَل وازدواجية الرؤية	تأليف: د. نادية أبل حسن صادق
150 ـ صحة الطفل	تأليف: د. نصر الدين بن محمود حسن
151 ـ الجفاف	تأليف: د. محمد عبد العزيز الزيبق
152 ـ القدم السكري	تأليف: د. حازم عبد الرحمن جمعة
153 ـ المنشطات وأثرها على صحة الرياضيين	تأليف: د. مصطفى جوهر حيات
154 ـ التداخلات الدوائية	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
155 ـ التهاب الأذن	تأليف: د. سليمان عبد الله الحمد
156 ـ حساسية الألبان	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
157 ـ خطورة بعض الأدوية على الحامل والمرضع	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
158 ـ التهاب المفاصل الروماتويدي	تأليف: د. علي إبراهيم الدعي
159 ـ الانزلاق الغضروفي	تأليف: د. تامر رمضان بدوي
160 ـ متلازمة داون	تأليف: د. أحمد عدنان العقيل
161 ـ عُسر القراءة الديسلكسيا	تأليف: د. أحمد فهمي عبد الحميد السحيمي
162 ـ الرعاية الصحية المنزلية	تأليف: أ. د. فيصل عبد اللطيف الناصر
163 ـ البكتيريا النافعة وصحة الإنسان	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
164 ـ الأطعمة الوظيفية	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»	الألم.. «الأنواع، الأسباب، العلاج»
24 ـ العدد الرابع والعشرون «فبراير 2009»	الأخطاء الطبية
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

53 ـ العدد الثالث والخمسون «يونيو 2018» البـــــهـــاق

54 ـ العدد الرابع والخمسون «أكتوبر 2018» متلازمة المبيض متعدد الكيسات

55 ـ العدد الخامس والخمسون «فبراير 2019» هاتفك يهدم بشرتك

56 ـ العدد السادس والخمسون «يونيو 2019» أحدث المستجدات في جراحة الأورام (سرطان القولون والمستقيم)

57 ـ العدد السابع والخمسون «أكتوبر 2019» البكتيريا والحياة

58 ـ العدد الثامن والخمسون «فبراير 2020» فيروس كورونا المستجد (nCoV-2019)

59 ـ العدد التاسع والخمسون «يونيو 2020» تطبيق التقنية الرقمية والذكاء الاصطناعي في مكافحة جائحة كوفيد -19 (COVID-19)

60 ـ العدد الستون «أكتوبر 2020»	الجديد في لقاحات كورونا
61 ـ العدد الحادي والستون «فبراير 2021»	التصلُّب العصبي المتعدد
62 ـ العدد الثاني والستون «يونيو 2021»	مشكلات مرحلة الطفولة
63 ـ العدد الثالث والستون «أكتوبر 2021»	الساعة البيولوجية ومنظومة الحياة
64 ـ العدد الرابع والستون «فبراير 2022»	التغيُّر المناخي وانتشار الأمراض والأوبئة

الموقع الإلكتروني : www.acmls.org

/acmlskuwait /acmlskuwait /acmlskuwait

0096551721678

ص.ب: 5225 الصفاة 13053 ـ دولة الكويت ـ هاتف 0096525338610/1 ـ فاكس: 0096525338618

البريد الإلكتروني : acmls @ acmls.org

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE

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 - 2022
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ISBN: 978-9921-782-05-9

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) 25338610/1
Fax. : + (965) 25338618

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 - KUWAIT

Health Education Series

Functional Foods

By

Dr. Khaled Ali Al-Madani
&
Dr. Ghalia Hamad Al-Shamlan

Revised by

Arab Center for Authorship and Translation of Health Science

في هذا الكتاب

من المعروف أن ثمة علاقة قوية بين الطعام الذي نتناوله وصحتنا. وقد تأكد المفهوم الحالي للأطعمة الوظيفية من الاعتراف التدريجي بأن النُّظم الغذائية الصحية تنتج من تناول الأطعمة المغذية، ومن تحديد الآليات التي من خلالها تُعدِّل الأطعمة عملية التمثيل الغذائي والصحة. عندما نتناول الطعام، فإن هدفنا الأول والأساسي هو الحصول على العناصر الغذائية المفيدة لأجسامنا التي تُلبي احتياجاتنا الوظيفية. ومع ذلك فإن بعض مجموعات الأطعمة، إضافة إلى خصائصها الغذائية تقدم خصائص أخرى للصحة، وتسمى هذه الأنواع من الأطعمة بالأغذية الوظيفية التي يمكن تعريفها على أنها أي طعام له تأثير إيجابي على صحة الفرد، أو أدائه البدني، أو حالته العقلية، إضافة إلى قيمته الغذائية.

تُعد الأطعمة الوظيفية فئة من الأطعمة التي ترتبط بعديدٍ من الفوائد الصحية، فهي لا تُعوِّض النقص في المغذيات فحسب، بل تحمي أيضاً من الأمراض وتعزز النمو والتطور المناسبين لبناء الجسم، إضافة إلى الاستمتاع بمجموعة متنوعة من الأطعمة الصحية المتكاملة، بناءً على ذلك يمكن تضمين مزيد من الأطعمة الوظيفية المدعِّمة في النظام الغذائي لسد أية فجوات ودعم أفضل للصحة، حيث تُصنَّف تلك الأطعمة والمواد الكيميائية الغذائية الفعالة بيولوجياً إلى عدة تصنيفات من حيث المصادر الغذائية، وطبيعة التركيب الكيميائي، وآلية التأثير الوظيفي على جسم الإنسان.

يناقش هذا الكتاب (الأطعمة الوظيفية) من خلال فصوله الثلاثة: الأطعمة الوظيفية ومفهومها، ثم يناقش تصنيف الأطعمة الوظيفية، كما أنه يوضح بالشرح سلامة تناول الأطعمة الوظيفية. نأمل أن يكون هذا الكتاب عوناً ومرشداً للقارئ العام، والمهتمين بعلم التغذية، وأن يكون إضافة جديدة للمكتبة الطبية العربية.