التغذية وصحة الإنسان

تأليف

دكتور واصل محمد أبو العلا

أستاذ ورئيس قسم علوم الأغذية

أستاذ التغذية المنتدب بكلية الطب – جامعة الزقازيق

والمعهد الفنى الصحى بالزقازيق

الطبعة الثانية

دار المعارف

الناشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة ج . م . ع .

محتويات الكتاب

مقـدمة ٥

علاقة التغذية بصحة الإنسان ٧

تأثير الحالة الصحية للغذاء على صحة الإنسان ٩

تعريف التغذية ووظائف الغذاء ١٠

العناصر الغذائية الضرورية للإنسان ١٢

الوضع الغذائى فى العالم ١٥

الميزان الغذائى ١٩

المركبات الغذائية المختلفة ودورها فى تغذية الإنسان ٢١

الهضم والامتصاص ٣٤

التمثيل الغذائى والطاقة ٣٩

زيادة الطاقة والبدانة الغذائية ٤٥

الاحتياجات اليومية من الطاقة ٥٢

التغذية الخاصة ٥٥

العناصر المعدنية ٥٩

فوائد التغذية الطبيعية للطفل والأم ٧١

الفيتامينات ٧٣

أمراض النقص الغذائى ٨٧

تكوين الوجبات الغذائية ٩٣

التسمم الغذائى ٩٩

وقاية الغذاء من التلوث ١٠٧

مراجع مختارة ١١٣

مقـدمـة

الغذاء هو المطلب الحيوى الأول الذى لا يمكن لأى إنسان أن يستغنى عنه لذلك سعى الإنسان منذ نشأته الأولى على الأرض إلى توفير غذائه حيث بدأ بالتغذية على النباتات البرية والطيور والأسماك ثم تطور الوضع تدريجيا عبرالقرون العديدة فى مجال الزراعة وتكنولوجيا التصنيع الغذائى والصحة العامة إلى أن اكتشفت بعض الأمراض الناتجة عن سوء التغذية حيث استخدم عصير الليمون لعلاج مرض الاسقربوط Scurvy عام ١٧٤٧ ثم أخذ البحث العلمى يتقدم بخطوات سريعة حتى وقتنا الحالى الأمر الذى أدى إلى تكوين مجموعات علمية على مستوى العالم تضم العلماء المختصين فى مجال الغذاء والتغذية مثل الأكاديمية العلمية العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO والاتحاد الطبى البريطانى BMA وذلك بهدف تحقيق التغذية الصحيحة وبالتالى رفع المستوى الصحى ليعيش سليما معافا قادرا على الإنتاج والعمل فى شتى مجالات الحياة ونتيجة لتلك البحوث والدراسات المتطورة ظهر الجزء الأول الذى يشمل المتطلبات الغذائية الضرورية لمختلف الأفراد فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٤٣ ثم أعقبه أجزاء أخرى تفصيلية تحدد المتطلبات الغذائية الإضافية للحالات الخاصة مثل الأمهات فى حالتى الحمل والرضاعة تشمل الطاقة والبروتين والكالسيوم والحديد وفيتامين A والثيامين والريبوفلافين والنياسين وفيتامين C وفيتامين D وما تزال الدراسات والبحوث مستمرة لتشمل المتطلبات الغذائية الضرورية لجميع دول العالم تحت الظروف المعيشية المحلية لتلك الدول لأن الصحة الجيدة هى أثمن شىء يمتلكه أى إنسان لأنه لا سعادة ولا راحة بدون صحة جيدة . لذلك فإن هذا الكتاب يتناول أسس تغذية الإنسان وعلاقتها بصحته العامة بأسلوب علمى مفيد ليكون مرجعا هاما فى هذا المجال ليس فقط لكل طالب علم بل أيضا لكل فرد من أفراد المجتمع ليسعد الجميع بالصحة التامة والعافية فى حياته .

والله ولى التوفيق لخدمة وطننا العربى الكبير ،

المـــؤلف

Selected Refrences

(1) Barry Graham - Rach and Raymond Binsted (1973).

"Hygiene in Food Manufacturing and Handling".

Food trade press LTD London 7 Gerrick Str. Wc 2E 9 AT.

(2) Feeding Tomorrow's World (1989).

Arabic abridged edition Unesco.

(3) Food Chemistry

Elsevier applied Science 1991.

(4) Geoffry Tayler,

Principles of Humn Nutrition 1978,

Edward Arnoled LTD London 25 Hill St., WI x 8LL.

(5) Geri Marr Burdman,

Healthful aging, 1987 Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey U.S.A.

(6) Hal Helman,

Feeding the world of the Future. 1972.

M.E vans and Company, Inc. New York.

(7) Lois Simods H. and Ralph W. Sherman.

Food and Economics, 1979 The AVI Publishing Company Inc. U.S.A.

(8) Mahlon B. Hoagland,

The roots of life, 1978

Houghton Mifflin Boston U.S.A.

(9) P. M. Gaman and K. B. Sherrington

The Science of Food, 1977.

Great Britian A. Wheaton Co. LTD. Exeter.

(10) S. Davidson, R. Passmore, J. F.

Human Nutrition and Dietetics, 1975,

Churchill Livingstone.

(11) W. F. J. Cuthbertson

Food Chemistry, 1991,

Elsevier Science Pub. 655, New York, Ny 10010.

(12) W. M. Abou El Ella,

Human Nutrition Princimles, and Dairy. 1987,

Arabic Edition Dar El Mrief Pub. Cairo, Egypt.

علاقة التغذية بصحة الإنسان

Health as affected by nutritional status.

نظرا لأن التغذية ضرورية للإنسان ولا يمكن بأى حال من الأحوال الإستغناء عنها أثناء فترة حياته لأنها تمثل مصدر تكوين الجسم وإمداده باحتياجاته الضرورية لذلك كانت التغذية السليمة هى المطلب الذى يحقق بناء الجسم السليم وهو غاية ما يرجوه ويتمناه أى إنسان فمنذ بداية حياة الإنسان وهو يسعى جاهدا من أجل تحقيق ذلك حيث بدأ بالتغذية على أوراق النباتات البرية ثم تعلم بعد ذلك صيد الحيوانات والأسماك والطيور ثم أخذ يتطور شيئا فشيئا ثم اهتدى إلى شى اللحوم وسلقها حيث تعود التغذية على اللحوم المطهية والأسماك والطيور والبيض . ثم بدأ ينظم حياته بعد ذلك ويستقر فى أماكن محددة ويقوم بزراعة الأرض وفلاحتها ويتخذ من الكهوف والجبال بيوتا ثم بدأ فى بناء المنازل ليحمى نفسه من الحيوانات المفترسة من ناحية ومن الظروف الجوية السيئة من ناحية أخرى . وقام بعد ذلك باختيار الأغذية الملائمة والتى لا تسبب له ضررا وأخذ يدرس خواصها واهميتها له وهنا بدأ علم التغذية فى الظهور والتطور شيئا فشيئا خصوصا فى مجال معرفة الأغذية المختلفة وأهميتها فى علاج بعض الأمراض وساعد على ذلك تطور علوم الحياة مثل علم الكيمياء الحيوية وعلم الميكروبيولوجيا وعلم الطبيعة والرياضة والتى تخدم فى مجموعها الإنسان خصوصا فى مجال الطب والتغذية .

نتيجة لذلك أخذ علم التغذية يتقدم بخطوات سريعة حيث تم اكتشاف أن هناك موادا توجد طبيعيا فى الأغذية ضرورية لسلامة صحة الإنسان أطلق عليها اسم فيتامينات ، ومازال علم التغذية يتقدم حتى وقتنا الحاضر حيث اهتم العلماء بتقدير المتطلبات الغذائية للأفراد فى مختلف الأعمار للإناث والذكور فى معظم دول العالم كما تكونت الهيئات العالمية لتى تعمل من أجل تحقيق التغذية الجيدة للإنسان وكذلك من أجل الحفاظ على الصحة مثل منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة اغاثة الطفولة وذلك بداية من الطفل الرضيع وحتى الكهل الطاعن فى السن ومن أمثلة علاقة التغذية بصحة الانسان ما تحرص عليه تلك الهيئات من تحقيق الرعاية الصحية الغذائية لمختلف دول العالم حيث تمدهم بالمنشورات والكتيبات ونتائج البحوث فى صورة مبسطة وكذلك إمداد الدول الفقيرة التى

تعانى من نقص إنتاج الغذاء ببعض الأغذية الأساسية مثل الألبان المجففة كمعونات مجانية وكذلك بعض الأدوية خصوصا فى حالات وقوع الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والزلازل . كما تدعم تلك الهيئات والبحوث المتعلقة بصحة الإنسان وعلاقتها بنوعية الغذاء وتركيبه وكذلك كميته ومن نتائج هذه البحوث وجود علاقة بين نوع دهن الغذاء وكميته وزيادة حدوث أمراض ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين والذبحة الصدرية حيث أوصت تلك البحوث إلى ضرورة الإعتدال فى استهلاك الدهون خصوصا الدهون الحيوانية المشبعة والتى تكثر فى منتجات الألبان ودهون اللحوم . كما أوصت بحوث أخرى حديثة مؤيدة بتقارير شركات التأمين على الحياة فى مختلف دول العالم إلى وجود علاقة طردية بين زيادة وزن الإنسان عن المعدل الطبيعى وما يقابلها من زيادة فى نسبة حدوث الوفاة المبكرة لهؤلاء الأفراد زائدى الوزن مما دفع شركات التأمين على الحياة أن تأخذ حذرها عند التأمين على حياة هؤلاء الأفراد لذلك غالبا ما يضطر هؤلاء الأفراد إلى تقليل وزنهم باتباع نظام غذائى معين بتحديد السعرات الحرارية اليومية اللازمة لهم وعدم تجاوزها بأى حال من الأحوال .

ومن تلك الأمثلة يتبين أن اتباع أسس التغذية الجيدة تؤدى بالتالى إلى تحقيق الصحة الجيدة للإنسان التى هى أمل كل فرد وبالتالى هدف كل دولة من أجل تحقيق مزيد من التقدم والرفاهية والسعادة .

تأثير الحالة الصحية للغذاء على صحة الإنسان

Health as affected by food sanitation and food Hygiene

حيث أن صحة الإنسان ترتبط ارتباطا مباشرا بالغذاء الذى يتناوله وبالتالى بالحالة الصحية لهذا الغذاء لذلك يجب أن تؤخذ فى الاعتبار جميع العوامل التى تؤثر على الحالة الصحية للغذاء والتى لا تشمل فقط نظافة الغذاء بل تشمل كل شىء يتصل بالغذاء لضمان وصوله للمستهلك مستساغا ومحتفظا بقيمته الغذائية لأن أى إهمال أو قصور فيها يؤدى حتما إلى تلف وفساد الغذاء وكذلك ظهور حالات التسمم الغذائى والتى كثيرا ما أودت بحياة كثير من الأفراد . لذلك فأن العوامل المؤثرة على الحالة الصحية للغذاء تكون مرتبطة بكل ما يتعلق بالمادة الخام للغذاء وكذلك بكل ما يتعلق بالقائمين على تداول وتصنيع الغذاء منعا من وصول الطفيليات مثل ديدان Trichinilla spiralis وكذلك الدوسنتاريا الأميبية Entamoeba histolytica وغيرها وكذلك الديدان الشريطية مثل Taenia saginata بالإضافة إلى الميكروبات العديدة التى تصل للغذاء بمنتهى السهولة والتى تسبب الأنواع المختلفة من الحمى مثل حمى التيفود والباراتيفود وكذلك الفيروسات التى تسبب العديد من الأمراض مثل مرض الالتهاب الكبدى . أما أنواع البكتريا المتجرثمة والمقاومة للحرارة فهى غالبا ما تسبب تلف وفساد الغذاء ومن أهمها جنسى Clostridium & Bacillus . أما المشكلة الأخطر من ذلك هى تلك التوكسينات أى السموم التى تفرزها بعض أنواع البكتريا مسببة التسمم مثل التسمم البوتيولينى Botulsim والتسمم الذى يسببه بعض أنواع من جنس Staphylococci وكذلك المواد السامة أو الضارة التى تصل إلى الغذاء مثل بعض المواد الحافظة المضافة للغذاء بهدف إطالة مدة حفظه أو التى تصل للغذاء عن طريق الخطأ أو عن طريق تلوث الغذاء بالمبيدات الحشرية أو المواد الملونة أو المحسنة للطعم حيث قد يكون لبعضها أثر سام أو ضار عند عدم استعمالها بالقدر المسموح به أو حدوث خطأ فى الاستعمال . لذلك يجب أن تؤخذ كل هذه العوامل فى الاعتبار لأن تحقيق التغذية الجيدة عن طريق الغذاء الجيد الصحى أمل كل دولة ليزداد الانتاج من ناحية ويعم الرخاء من ناحية أخرى . لذلك يجب أولا الإلمام بأسس وتعاريف التغذية والغذاء .

تعريف التغذية :

للتغذية أكثر من تعريف فهى تشمل سلسلة العمليات الحيوية التى يستطيع الكائن الحى عن طريقها تمثيل الغذاء لكى يحصل على الطاقة وينمو ويعوض الأنسجة التالفة وكذلك للوقاية من بعض الأمراض . كما يمكن تعريف التغذية أيضا بأنها كيمياء الحياة حيث أن التحويلات الغذائية تحدث فى الجسم نتيجة لعمليات كيميائية حيوية ومن أمثلة ذلك ما يحدث من تصنيع بعض الفيتامينات فى الجسم .

تعريف الغذاء :

الغذاء هو كل ما يدخل جسم الإنسان لإمداده بكافة العناصر الغذائية الضرورية لأجل استمرار الحياة وتفادى بعض الأمراض .

تعريف العنصر الغذائى :

العنصر الغذائى هو المكون الاساسى الضرورى اللازم للتغذية السليمة لأجل استمرار الحياة وتفادى بعض الامراض ومن أمثلتها المكونات الاساسية الضرورية للتغذية وهى الكربوهيدات والدهون والبروتينات والأملاح المعدنية والفيتامنات والماء .

تعريف الطعام :

هو كل ما يقوم الإنسان بإعداده من الأغذية المختلفة المطهية وكذلك الطازجة على هيئة وجبات متكاملة تمثل رغباته واحتياجاته الغذائية المختلفة .

وظائف الغذاء :

للغذاء ثلاث وظائف أساسية وهى :

١- الوظيفة الفسيولوجية حيث يغطى الجسم احتياجاته من الطاقة من مصادرها الأساسية وهى الكربوهيدرات والدهون والبروتينات وتعتبر الكربوهيدرات هى المصدر الأول الأساسى لل طاقة فى غذاء الإنسان فى مختلف دول العالم يليها الدهون ثم البروتينات من ذلك يتضح أن تغذية الإنسان تؤثر تأثيرا مباشرا على صحته فهى لاتقتصر على النمو الجسمانى أوالعقلى واللياقة الصحية والمقدرة على العمل ومقاومة الأمراض بل أنها تتعدى ذلك إلى التمتع بالصحة الجيدة خلال فترات حياة الإنسان وهو مازال جنينا فى بطن أمه ثم

وهو طفل رضيع عقب ولادته وهى من أهم الفترات حيث أن الطفل الرضيع يتضاعف وزنه خلال الثلاثة شهور الأولى من ولادته ويصل إلى ثلاثة أمثال وزرنه بعد سنة من ولادته وهذه الزيادة بلاشك مرتبطة بتغذية خلال تلك الفترة لذلك لا يجب إغفال أهمية تغذية الأم خلال فترة الحمل وكذلك خلال فترة الرضاعة لأنها تكون فى حاجة إلى زيادة بروتينات الغذاء ذات القيمة الحيوية العالية وكذلك زيادة الطاقة الكلية اللازمة لمواجهة تكوين الجنين من ناحية ومواجهة إفراز اللبن من ناحية أخرى حتى يمكن الحفاظ على صحة الأم والجنين معا أثناء الحمل وبعد الولادة .

بالإضافة إلى ذلك فالتغذية الجيدة لها علاقة كبيرة فى مجال الإنتاج حيث أن زيادة الإنتاج يتطلب زيادة فى النشاط العضلى والذهنى للإنسان وهذا يتطلب زيادة فى المتطلبات الغذائية الضرورية وأهمها زيادة الطاقة الكلية اللازمة للفرد يوميا . كما أن التغذية الجيدة تؤدى إلى رفع الروح المعنوية للأفراد مع تحسين العلاقات الاجتماعية وتقليل نسبة الحوادث وإصابات العمل لذلك فهى خط الدفاع الأول ضد الأمراض المعدية وتزيد من مقاومة الإنسان ضد الطفيليات وفى حالة الأطفال يتقدم النمو العضلى والقدرة على التعليم خصوصا وأنه يصعب علاج نقص النمو العقلى عند الأطفال المتقدمين فى السن أكثر من أربعة سنوات وهنا مما يؤكد أن العقل السليم فى الجسم السليم من ذلك يتضح أن العناية بالتغذية الجيدة وصحة الإنسان لا تتوقف عند سن معين بل أنها مطلب مستمر خلال جميع فترات حياة الإنسان منذ أن كان جنينا فى بطن أمه ثم بعد الولادة وأثناء فترة الرضاعة ثم فترة الطفولة ثم البلوغ والشباب وتقدم السن ثم مرحلة الشيخوخة حيث أن لكل فترة احتياجات وعناية غذائية خاصة مرتبطة بعوامل كثيرة مثل الجنس ونوع النشاط والعوامل البيئية المختلفة التى يعيش فيها الإنسان . وتشمل الوظيفة الفسيولوجية أيضا بناء الأنسجة الجديدة فى حالة النمو وتجديد الأنسجة التالفة وأيضا تكوين المواد الضرورية الأساسية لحياة الإنسان مثل الإنزيمات وأجسام المناعة والهرمونات .

٢- الوظيفة التنظيمية لعمليات الجسم الحيوية حيث يدور أساسها على تنظيم عمليات الجسم الحيوية مثل تنظيم التوازن بين حموضة وقلوية أجزاء الجسم المختلفة وعمليات تجلط الدم وإزالة نواتج هدم المواد الغذائية الضارة والتى تخرج عن طريق البول أو البراز، وأيضا للغذاء دور هام فى حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة .

٣- الوظيفة الاجتماعية والنفسية والتى لها أثر كبير على الإنسان لأن الإنسان عندما يأكل يشعر بالامتنان والبهجة فالغذاء فى هذه الحالة يضفى جوا سعيدا لذلك فجميع المناسبات ولقاءات العمل وأعياد الميلاد وغيرها لا يمكن أن تخلو من تقديم الأغذية والمشروبات المختلفة . ولكن غالبية الأغذية التى تقدم فى هذه المناسبات تكون غير متزنة غذائيا حيث يحتوى على سعرات حرارية مرتفعة لاحتوائها على نسب مرتفعة من السكريات والدهون والبروتينات أكثر بكثير من احتياجات الجسم بالإضافة إلى زيادة الكميات المقدمة منها والتى تدفع الإنسان لتناول أكثر من احتياجاته وبالتالى يصاب بالتخمة وأمراض زيادة التغذية المختلفة وأحيانا أمراض سوء التغذية لأن هذه الاغذية التى تقدم فى المناسبات غالبا ما ينقصها الفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية اللازمة للتغذية السليمة .

أما التأثير النفسى للغذاء فهذا يختلف من مجتمع إلى آخر تبعا للعادات المتوارثة والأديان والتقاليد فليس بالضرورة أن الغذاء الذى يعطى الراحة النفسية لدى أفراد مجتمع معين يعطى الراحة النفسية لأفراد مجتمع آخر وهذا يرجع على الأقل إلى طريقة إعداد الوجبات والصورة التى تقدم عليها والأكثر من ذلك نوع الغذاء الذى يدخل فى تحضير تلك الوجبات إلا أنه نظرا لانتشار المدنية فى معظم دول العالم وتقارب التقاليد والعادات فى معظم المجتمعات أصبح العامل النفسى للغذاء متقاربا .

العناصر الغذائية الضرورية للإنسان

Essential nutrients.

ليست التغذية ضرورية لحياة الإنسان فحسب بل تتعداها إلى جميع الكائنات الحية التى خلقها الله سبحانه وتعالى فالبكتريا وهى من أبسط الكائنات الحية مثلا تتغذى من الوسط الذى تعيش فيه والميكروبات تتغذى من العائل الذى تصيبه أو الوسط الذى تنمو عليه كما أن النباتات تتغذى على الأملاح المعدنية والماء من التربة وتحصل على الكربون من الجو وعلى الطاقة من ضوء الشمس بواسطة عملية التمثيل الضوئى تستطيع تكوين العناصر الغذائية الضرورية للإنسان وهى الكربوهيدرات والبروتينات والعناصر المعدنية والفيتامينات بالإضافة إلى الماء الذى يكون موجودا فى صورة حرة أو مرتبطا بالعناصر الغذائية المكونة للنبات لأجل الوفاء بكافة الاحتياجات الغذائية الأساسية للإنسان فلابد أن يحتوى الغذاء على العناصر الغذائية الأساسية التى سبق الإشارة إليها حيث أنه من الضرورى أن يحصل

الجسم على احتياجاته من الطاقة أولا قبل أن يبدأ فى بناء أنسجته وتنظيم عمله بحيث تعتبر الكربوهيدرات هى المصدر الرئيسى للطاقة ويليها الدهون والبروتينات أما الماء فهو يدخل بنسبة كبيرة فى تركيب الجسم كما تساهم البروتينات والعناصر المعدنية والفيتامينات والماء فى عمليات الجسم الطبيعية مثل حركة السوائل وضبط مستوى الحموضة والقلوية وتجلط الدم ونشاط الإنزيمات بالإضافة إلى توزيع الحرارة فى الجسم فالماء هو المكون الأساسى لكل الأنسجة الحية حيث تمثل نسبته حوالى ٦٠ ٪ من وزن الجسم للإنسان البالغ أما الأطفال فتكون نسبة الماء فى أجسامهم أكثر من ذلك وهو راجع أساسا إلى انخفاض نسبة الدهن فى أجسامهم ، لذلك فقد خلق الله معظم الأغذية الطبيعية للإنسان تحتوى على نسبة مرتفعة من الماء فاللبن يحتوى على حوالى ٨٧ ٪ ماء بينما تزيد هذه النسبة إلى ٩٤ ٪ فى حالة الطماطم بينما تبلغ نسبته فى الجزر ٨٨ ٪ أما الحبوب فنسبة الماء بها تقل عن ذلك كثيرا . أم المواد المعدنية فهى المكون الأساسى للهيكل العظمى كما تدخل فى تركيب جميع أنسجة وسوائل الجسم حيث تبلغ نسبة العناصر المعدنية حوالى ٦ ٪ فى جسم الرجل مقابل ٥ ٪ فى جسم المرأة . وتوجد المواد المعدنية فى معظم الأغذية الغنية فى البروتين والتى تكون أيضا غنية فى العناصر المعدنية مثل الكبريت والحديد والفوسفور والنحاس والماغنيسيوم ولكن ليست كل هذه العناصر مرتبطة بكل البروتينات فمثلا بروتين اللحم يحتوى على عناص قليلة نسبيا وتكون نسبة العناصر أعلى فى العظام وعموما يحتاج الجسم إلى عناصر بكميات كبيرة مثل الكالسيوم والفوسفور يمكن الحصول عليها من اللبن ومنتجاته وبعض الخضروات كما تعتبر الفاكهة من أهم مصادر الحديد والبوتاسيوم واليود أما البيض والكبد فهما مصدران جيدان للحديد . ويحتوى جسم الإنسان على نسبة من الكربوهيدرات تبلغ حوالى ١ ٪ بينما تبلغ نسبة الدهن فى المتوسط ١٤ ٪ فى جسم الرجل وحوالى ٢٥ ٪ فى جسم المرأة وكما هو معروف تحتوى الكربوهيدرات والدهون على عناصر الكربون والأيدروجين التى تعتبر أساسية لإنتاج الطاقة ويتم تخزين الكربوهيدرات فى الجسم على هيئة نشا حيوانى الجليكوجين فى الكبد والعضلات كما تعتبر الدهن المخزون فى الجسم مصدرا للطاقة . لذلك يجب أحتواء غذاء الإنسان على مصادر الطاقة وهى السكريات والنشريات والدهون . ويعتبر اللبن أهم الأغذية لاحتوائه على تلك المكونات خصوصا سكر اللاكتوز . أما البروتينات فهى أهم مكونات جسم الإنسان حيث تدخل فى تركيبه بنسبة حوالى ١٥ ٪ ويحتاج الفرد البالغ يوميا كمية من البروتين تتراوح مابين ٦٠ - ١٠٠ جرام ولا

أدل على أهمية البروتين إذا علمنا أن الإنسان لا يستطيع البقاء طويلا بدون بروتين بينما تطول هذه المدة فى حالة عدم وجود كربوهيدرات لأن البروتينات تحتوى على النتروجين بالإضافة إلى المكونات الأساسية للكربوهيدرات والدهون وهى الكربون والأيدروجين والأكسجين . كما تحتوى البروتينات بالإضافة إلى ذلك على عناصر أخرى مثل الكبريت والفوسفور كما يحتوى البعض على عناصر أخرى مثل الحديد واليود والنحاس والمنجنيز وترجع أهمية البروتينات فى كونها ضرورية لتكوين أنسجة الجسم وبناء العضلات وتكوين الدم والجلد والشعر والأظافر . وتعتبر البقوليات من أهم مصادر البروتين النباتى مثل الفول والفاصوليا والبقوليات عموما كما تعتبر اللحوم والبيض ومنتجات الألبان من المصادر الغنية بالبروتين الحيوانى الذى يتميز بأحتوائه على جميع الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لتغذية الإنسان .

وتتوقف حالة الأفراد الغذائية على مدى كفاية مكونات الغذاء من ناحية وعلى مدى استخدام الجسم لهذه المكونات من ناجية أخرى وبناء على ذلك فإن ظهور بعض حالات سوء التغذية قد يكون راجعا إلى عدم ملائمة الغذاء من حيث الكمية أو النوع أو بسبب عدم مقدرة الجسم على الإستفادة الكاملة من الغذاء نتيجة لعدم سلامة الهضم وبالتالى عدم الاستفادة من هذه الأغذية وكما سبق القول فأن الرغبة فى تناول الغذاء تعتبر أمرا طبيعيا إلا أنه يجب تقدير مدى استعداد الشخص على إستيعاب الغذاء ومواصفات هذا الغذاء لأن الاختيار الشخصى للغذاء يختلف اختلافا كبيرا تبعا للعادات والديانات والظروف المختلفة التى يعيش فيها الإنسان .

ولا شك أن دلائل التغذية السليمة تبدو واضحة على الإنسان البالغ فى مظهره العام وحيوته وتركيب جسمه ووضوح عضلاته وسوء التغذية يظهر بأعراض على هيئة إرهاق ونقص فى كفاءة أداء العمل وهذا بلا شك راجع إلى نقص حيوية الجسم أما الأطفال فيقل نموهم الطبيعى وتظهر عليهم أعراض نقص التغذية المعروفة مثل الأعراض المميزة لنقص البروتين ، أو الكالسيوم وغيرها .

كما يختلف الأفراد بعضهم عن البعض فى المجهود والعمل الذى يقومون به فالعمال مثلا فى مجال الصناعة أو البناء يبذلون جهد كبير وهؤلاء بلا شك يحتاجون إلى غذاء أكثر خصوصا فى وجبه الإفطار لأن التغذية السليمة تعتبر خط الدفاع الأول ضد الأمراض

والقدرة على أداء العمل .

الوضع الغذائى فى العالم :

World food situation

يسعى الإنسان جاهدا منذ أن وجد على الأرض لتوفير متطلباته الغذائية تفاديا للمجاعات التى كانت تسود فى ظروف الحروب وظروف الجفاف وما يترتب عليها من قلة المحاصيل ، الأمر الذى أدى إلى الاهتمام بمشاريع الرى وإقامة السدود ووسائل حفظ وتخزين الغذاء ، وبالرغم من ذلك فما زال هناك ملايين الأفراد فى الدول الفقيرة يعانون من نقص الغذاء كما ونوعا وما ينتج عن ذلك من أمراض سوء التغذية المعروفة حيث تشير التقارير الحديثة إلى أن حوالى من ٢٥ – ٣٠ ٪ من سكان العالم يعانون من قلة الغذاء كما ونوعا وهذا يشمل نقص الغذاء الضرورى أصلا أو نقصا فى أحد المكونات الأساسية للغذاء مثل نقص بعض العناصر من أملتها الحديد واليود أو بعض الفيتامينات مثل فيتامين A . ويلاحظ أن هذا النقص يكون واضحا فى حالة الأطفال حيث يتأخر نموهم الجسمانى والعقلى .

ولا أدل على ظهور أعراض نقص الفيتامينات على الإنسان كما هو ظاهر على بعض الشعوب مثل الفلبين حيث ينتشر مرض (البرى برى) وكذلك فى دول شرق آسيا عموما حيث سجل هذا المرض رقما كبيرا فى الفترة من ١٩٥٤ الى ١٩٥٨ والسبب فى ذلك نقص فيتامين B1 المعروف بالثيامين لأن هذه الشعوب تعتمد فى تغذيتها على الأرز الفقير فى هذا الفيتامين .

كما أن كثيرا من دول أفريقيا يعانى أفرادها من نقص كمية الغذاء وبالتالى سوء التغذية وينتشر مرض البلاجرا فى بعض الدول التى تعتمد فى غذائها على الذرة مثل إيطاليا – أسبانيا – رومانيا .

وحسب ماء جاء بتقرير منظمة الأغذية والزراعة الثالث عشر فى يوليو سنة ١٩٨٤ أن نسبة الإكتفاء الذاتى الغذائى قد انخفضت فى أفريقيا الجنوبية من ٩٨ ٪ إلى ٨٦ ٪ وذلك

فى الفترة من ١٩٦٠ – ١٩٨٠ وأن نسبة التزايد السكانى فى زيادة مستمرة وقد بلغت ٤ ٪ فى بعض الدول بينما لا تزيد معظم برامج التنمية الزراعية عن ٣ ٪ فى أحسن الأحوال وأوضح التقرير أيضا أن نسبة الخصوبة فى أفريقيا ينبغى أن تنخفض حتى يمكن تلافى كارثة غذائية .

وحسب ما جاء أيضا بتقرير اليونسيف أن ألف طفل يموتون جوعا كل يوم فى أفريقيابالرغم من تحسن الحالة الزراعية وزيادة المراعى عامى ١٩٨٥ – ١٩٨٦ نتيجة للأمطار الغزيرة فى هذين العامين فأننا نجد دولا تعانى من الجوع مثل أنجولا وأثيوبيا وموزمبيق والسودان .

ولقد أضافت الندوة الرابعة عشر لمنظمة الأغذية والزراعة المنعقدة فى ساحل العاج عام ١٩٨٦ أن هناك انخفاضا متوقعا فى الإنتاج الزراعى نحو ٣٠ ٪ ستحدث خلال الخمسة والعشرون عاما القادمة وسوف تقل كذلك نسبة الاكتفاء الذاتى من الحبوب من ٨٥ ٪ إلى ٥٦ ٪ فى جنوب أفريقيا ومن ٥٣ ٪ إلى ٣٤ ٪ فى شمال أفريقيا .

وعموما فإن أفريقيا تحتاج إلى مليار دولار لتغطية ديونها ولتحقيق تنمية اقتصادية متواضعة من ٣ – ٤ ٪ فى الفترة من ٨٦ – ١٩٩٠ ويمكن لصندوق النقد الدولى والبنوك الأقليمية للتنمية تخفيف عبء الديون من خلال إعادة جدولتها مع العمل على زيادة الإنتاج الزراعى الذى يستلزم الأسمدة والبذور وأدوات الرى والحرث ووسائل النقل وتعميم المعلومات الزراعية والربط بين البحوث الزراعية فى مجالات التطبيق . ويلاحظ أن عدم ارتفاع أسعار المواد الزراعية التى تشتريها الدولة بالنسبة للإرتفاع المستمر فى تكاليف الإنتاج قد دفعت نسبة لا يستهان بها من المزراعين المصريين إلى الامتناع عن زراعة القمح والذرة والأرز والاهتمام بزراعة الفاكهة الأكثر ربحا هذا مع ملاحظة أن مصرتستورد مايقربمن ٦٠ ٪ من احتياجاتها من المواد الزراعية حيث خصصت عام ١٩٨٤ ما يقرب من ٥ مليار دولار أى نصف دخلها من العملة الصعبة لتسديد مشترياتها الغذائية وحيث أن مصر تحصل على ٧٥ ٪ من احتياجاتها من القمح من الولايات المتحدة الأمريكية لذلك كانت هناك بعض الديون على مصر نتيجة لعدم قيامها بتغطية احتياجاتها من هذه السلعة الغذائية الهامة التى يجب العمل على زيادة انتاجها بمشاريع ضخمة واستثمارات مشجعة للمزارعين ، ولا ّدل على ذلك ما قامت به السلطات السعودية من تحقيق الاكتفاء الذاتى من القمح حيث كان الاكتفاء

لا يتعدى ١٠ ٪ من حاجة السعودية عام١٩٧٨ وحيث أصبحت الزراعة الآن تخطى بالمكانة الثانية بعد صناعة البتروكيماويات ولقد حدث كل هذا التقدم نتيجة لإعطاء المزارعين قروضا بدون فوائد طبقا لتعاليم الشريعة الإسلامية مع قيام السلطات السعودية أيضا بسدادما قيمته ٦٠ ٪ من ثمن المعدات الزراعية وكذلك توزيع الأسمدة والمبيدات والبذور على المزارعين بانجان مع قيامها بشراء المحاصيل بأثمان مجزية لذلك فقد بلغت المملكة العربية السعودية الاكتفاء الذاتى من القمح وقامت بتصدير بعض المحاصيل والمواد الغذائية لدول الخليج مثل البطاطس والتمور والبيض ومنتجات الألبان .

أما فى سوريا فقد زاد معدل إنتاج الذرة وفى الأردن فقد زاد إنتاج القمح كل ذلك يسبب إدخال أنواع البذور المنتخبة ونشرالوعى الزراعى وإدخال أساليب البحث العلمى فى هذه الدول بالإضافة إلى قيام المركز الدولى للبحث الزراعى فى المناطق الجافة بالنهوض بإنتاج الفول فى مصر والسودان حيث استطاعت مصر أن تغطى حاجتها وأن تصدر ١٥٠٠٠ طن من الفول عام ١٩٨٥ بينما كانت وارادات مصر من الفول تكلفها ٣٢ مليون دولار قبل بضعة سنين .

أما بالنسبة لآسيا فانها ماتزال تعانى من قلة الإنتاج الزراعى فهى تنتج فقط ٣٠ ٪ من جملة الإنتاج الزراعى العالمى بالرغم من أن أوروبا التى يعيش على أرضها أقل من ثلث سكان العالم تنتج ٦٠ ٪ من جملة الإنتاج الزراعى العالمى وبالرغم من تحسن الإنتاج الزراعى فى الهند فإنها مازالت حتى الآن تعانى من عجز فى المحاصيل وكذلك الحال فى بينجلادش وأندونيسيا والفلبين . أما فى الصين فتشير التقارير إلى أن هناك تسعين مليون فرد يحتاجون إلى تحسين مستواهم الغذائى وهناك أيضا عشرات الملايين من المزارعين لا يأكلون حتى الشبع لذلك بدأت الدولة فى مطلع عام ١٩٨٥ بإلغاء نظام الالتزام الملقى على عاتق المزارعين بتسليم الدولة حصصا من إنتاجهم وأصبح المزارعون أحرارا فى تصريف إنتاجهم عن طريق الأسواق الحرة أو الدولة على السواء كما تم وضع خطة لمضاعفة الإنتاج الزراعى والصناعى أربع مرات حتى عام ٢٠٠٠ باتباع أساليب الإصلاح الاقتصادى وتوسيع سياسة الانفتاح على العالم الخارجى كل ذلك بسبب تضاعف عدد السكان فى الثلاثين سنة الماضية مما دعا الدولة إلى اتباع سياسة صادقة فى تحديد النسل واقتصار الأسرة على ابن واحد فقط ، وبلاشك فإن هذه السياسة ستظهر نتائجها فى بداية القرن الواحد والعشرين .

أما بالنسبة لمنطقة أمريكا اللاتينية وجزر الكاريبى والتى تمثل ثلاثة وثلاثين دولة ويبلغ عدد سكانها ٣٥٠ مليون نسبة فإن الناتج القومى بها أيضا لا يكفى لمواجهة التزايد السكانى إلا أن البرازيل قد خطت خطوات طموحه مما أدى إلى زيادة إنتاجها بنسبة ٧ ٪ عام ١٩٨٥ وهذا يعتبر أعلى مستوى نمو، فى العالم لذلك فقد زادت الكفاءة الاقتصادية لتلك المنطقة نظرا لأن البرازيل تمثل ثلث كفاءة أمريكا اللاتينية .

أما بالنسبة لاتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية والتى تشمل خمسة عشر جمهورية ويبلغ عدد سكانها ٢٧٠ مليون نسمة والتى تعتبر ثان قوة اقتصادية فى العالم حيث كانت الاتحاد السوفيتى أول منتج عالمى للقمح إلا أنه يسبب عدة أسباب منها سوء أحوال الطقس ومركزية القرارات مما أدى إلى إنخفاض معدل إنتاج الحبوب الأمر الذى دعا الاتحاد السوفيتى إلى استيراد الحبوب من الولايات المتحدة الأمريكية لذلك بدأ الاتحاد السوفيتى مؤخرا إلى تطبيق مبدأ لا مركزية القرارات على مستوى الجمهوريات حتى يتمكن من دفع الإنتاج من خلال خطة طموحه تهدف إلى زيادة انتاج اللحوم والألبان بنسبة ١٥ ٪ مع زيادة نسبة الانتاج الزراعى عموما بنسبة ١٦ ٪ على مدار السنوات القادمة .

والمثل الناجح فى زيادة الانتاج الزراعى يرجع إلى الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة لإدخالها التكنولوجيا الحديثة فى الانتاج مع استخدام الأسمدة المناسبة ومقاومة الآفات بالرغم من عدم زيادة مساحة الأراضى الزراعية بدرجة كبيرة وهذا ما يطلق عليه بالتوسع الرأسى فى الزراعة وكذلك انتشار الملكية الزراعية الكبيرة التى أدت إلى خفض تكاليف الإنتاج وأيضا إلى المساعدة التى تقدمها الدولة للمزارعين فهى مثلا تدفع ثلاثة عشر دولار لكل مائة لتر من اللبن يتم انتاجها حيث بلغت قيمة مساعدة الدولة ثمانية عشر مليارا من الدولارات عام ١٩٨٥ .

ونتيجة لهذه الزيادة الكبيرة فى الانتاج وانخفاض الصادرات لدول شمال أفريقيا والشرق الأدنى بسبب منافسة المجموعة الاقتصادية الأوروبية لتصدير منتجاتها لتلك الدول لجأت الولايات المتحدة الأمريكية إلى تقديم المساعدات المالية لتلك الدول بهدف فتح أسواق التصدير إليها وفى مجال التقدم فى إنتاج الغذاء العالمى فإن المجموعة الاقتصادية الأوروبية التى تشمل عشرة دول تتمركز فى شمال غرب أوروبا وفى منطقة بحر الشمال والمانش وكذلك فى الأجزاء الجبلية من فرنسا وألمانيا الغربية قد حققت نجاحا كبيرا فى مجال تربية الأبقار مما أدى إلى زيادة إنتاج اللحوم والألبان ومنتجاتها زيادة كبيرة كما

حققت تلك الدول تقدما كبيرا أيضا فى مجال انتاج الحبوب مما أدى إلى خفض الأسعار العالمية للحوم والألبان خصوصا الزبدة التى تراكمت بسبب قلة عدد الدول الغنية المستوردة لتلك الأغذية مما دعا تلك الدول إلى اتباع سياسة خفض الإنتاج وتنظيمه التى بدأت منذ عام ١٩٨٧ بهدف رفع أسعار تلك الأغذية عالميا وتحقيق أكبر عائد اقتصادى ممكن لأن تلك الدول تحتاج فى المقابل إلى استيراد الأغذية الحيوانية البروتينية اللازمة لتغذية الماشية وكذلك البترول الضرورى لها .

ومن الجدير بالاهتمام أن الدول الغنية المتقدمة والتى تقوم بأنتاج المزيد من الغذاء يكفى سكانها ويزيد لم تفكر حتى الآن فى عمل حصر دقيق لمعدلات الزيادة فى سكانها فربما تكون هناك زيادة فى المدى البعيد أو القريب ستؤدى بالتالى إلى زيادة استهلاك الغذاء وبالتالى تتعرض هذه الدول نفسها لمشكلة نقص الغذاء ومن البديهى أنها لن تقوم فى هذه الحالة بمد الدول الفقيرة الأخرى بأى أغذية ، لذلك فدول العالم جميعا مطالبة بزيادة الانتاج .

الميزان الغذائى

وهو عبارة عن متوسط نصيب الفرد اليومى من رصيد الأغذية المتاحة لبلد معين سواء كانت تلك الأغذية منتجة محليا أو مستودرة خلال عام معين ، لذلك يجرى تقدير الميزان الغذائى بتوزيع تلك الأغذية بالتساوى على مختلف الأفراد دون التمييز بين فرد وآخر من ناحية الجنس أو السن أو الحالة الاجتماعية أو الصحية أو النمط الاستهلاكى لهؤلاء الأفراد

وعلى هذا الأساس فإن حسات الميزان الغذائى يتم بسهولة بقسمة مجموع الكميات المتاحة فعلا من الغذاء فى العام على عدد السكان ثم يقسم على ٣٦٥ فيكن الناتج هو متوسط نصيب الفرد اليومى من هذا الغذاء "الميزان الغذائى لهذا النوع من الغذاء" .

فوائد وعيوب الميزان الغذائى :

لا شك أن تقدير الميزان الغذائى يعتبر الأساس الذى يبنى عليه السياسة الغذائية لكل دولة من الدول حيث يبين مدى توافر الأغذية المختلفة الضرورية لسد احتياجات أفراد المجتمع لذلك فهو يعبر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة عن الحالة الغذائية لأى دولة من الدول وبالتالى مدى تقدمها غذائيا واقتصاديا وذلك بعمل مقارنات بن الدول المختلفة .

وبالرغم من هذه الفوائد إلا أن للميزان الغذائى عدة عيوب أهمها عدم دقته الكاملة حيث أنه يعبر عن متوسطات كما أنه لا يفرق بين فئات المجتمع من حيث أختلاف احتياجاتها الغذائية .

الوضع الغذائى فى مصر كما يوضحه الميزان الغذائى :

مازال إنتاج الغذاء فى مصر أقل من الاحتياجات الفعلية الضرورية لكافة أفراد المجتمع وذلك لعدة أسباب أهمها الزيادة الكبيرة المستمرة فى عدد السكان وعدم مواكبة زيادة إنتاج الغذاء مع الدول الغنية والمتقدمة فى إنتاج الغذاء فنجد أن الفرد فى مصر يعتمد اعتمادا كبيرا على رغيف الخبز حيث يحصل على أكثر من ٧٠ ٪ من السعرات الحرارية اللازمة له يوميا من الحبوب . بينما نجد أن هذا الاعتماد على الحبوب كمصدر للطاقة بين أفراد شعوب أوروبا الغربية وأمريكا لا يزيد عن ٥٠ ٪ فقط حيث يرجع سبب اعتماد الفرد المصرى على الحبوب لأنها أغذية نباتية أرخص سعرا عن مثيلتها من الأغذية ذات المصدر الحيوانى مثل اللحوم والأسماك والدواجن والبيض ومنتجات الألبان م فمثلا نصيب الفرد المصرى من الألبان ومنتجاتها فى اليوم لا يزيد عن ١٣٠ جرام بينما يزيد نصيب الفرد فى أمريكا ودول أوروبا الغربية عن ٢٠٠٠ جرام وكذلك الحال بالنسبة للحوم فنصيب الفرد المصرى حوالى ٥٠ جرام بينما يزيد عن ٥٠٠ جرام فى تلك الدول الأكثر ثراء ويرجع ذلك إلى انخفاض معدل التنمية الزراعيةفى مصر الذى لا يزيد عن ٢ر٦ ٪ بينما معدل زيادة السكان تزيد عن ٣ ٪ سنويا باستمرار ، وبالتالى فإن هناك نقصا مستمرا فى مصادر إنتاج الغذاء يتراكم بالطبع عاما بعد عام . ولا شك أن هذا النقص يؤثر تأثيرا قويا على الأفراد محدودى الدخل بصفة خاصة وبالإضافة إلى ذلك فما زال الجهل الغذائى متفشيا بين غالبية الشعب المصرى ، فالتغذية الجيدة ليست كما يعتقد البعض هى مجرد امتلاء المعدة بالطعام اللذيذ الطعم بل التغذية الجيدة لها أسس علمية تعتمد على احتياجات الجسم الفعلية من العناصر الغذائية الضرورية له ، لذلك فنشر الثقافة الغذائية وتدريس علوم الأغذية المختلفة وأهمها أسس علم التغذية بكافة الوسائل الإعلامية التى أهمها الإذاعة المسموعة والمرئية .

لذلك فأن جميع الدول النامية مجبرة على زيادة إنتاجها الغذائى مهما كانت الأسباب وأن تعتمد على نفسها فى إنتاج غذائها لعدة أسباب قوية منها أن تلك الدول الغنية والتى

تصدر الفائض من غذائها ستتوقف حتما إذا ما حدثت زيادة مفاجئة فى عدد سكانها أو إذا ما حدث نقص فى إنتاجها لأى سبب من الأسباب الغير إرادية . بالإضافة إلى ذلك فإن الحروب التى قد تنشأ فى أى لحظة وكذلك الحال فى حالة حدوث كوارث طبيعية مثل الفيضانات والسيول وغيرها . لذلك يجب العمل على زيادة الاستثمارات فى مجال الغذاء وأهمها وإنتاج الحبوب والبقوليات والتى سينتج عنها حتما زيادة انتاج اللحوم عن طريق تربية الماشية المجترة والماعز والأغنام وغيرها والتى تستطيع تحويل بقايا المحاصيل إلى لبن ولحم مما سيؤدى بالطبع إلى قيام صناعات غذائية تعتمد على تلك المنتجات مع تشجيع قيام صناعات غذائية غير موجودة للآن فى مصر مثل صناعة منتجات فول الصويا والموجودة فى أمريكا واليابان منذ سنوات طويلة .

المركبات الغذائية المختلفة ودورها فى تغذية الإنسان :

Essential nutrients

الدهـــون : Fats

من المعروف أن الدهون هى جلسريدات الأحماض الدهنية وهى تحتوى على الأكسجين والكربون والأيدروجين مثل الكربوهيدرات لذلك تعتبر الدهون أغذية الوقود فالجرام الواحد من الدهن يعطى ٩ كالورى بينما الجرام من الكربوهيدرات يعطى ٤ كالورى بالإضافة إلى أن الدهون تخزن فى الجسم وبذلك تكون مصدرا أحتياطيا للطاقة .

والدهون عبارة عن جلسردات ثلاثية للأحماض الدهنية حيث تحتوى على جزيئى جلسرين مرتبط بثلاثة جزيئات أحماض دهنية . وقد يكون الجلسريد أحادى أو ثنائى حيث يرتبط بجزيئى واحد من الأحماض الدهنية فى الحالة الأولى أو بجزئين فى الحالة الثانية . ويوجد نوعين ن الأحماض الدهنية وهى المشبعة والأخرى الغير مشبعة وبصفة عامة تحتوى غالبية الزيوت النباتية على الأحماض الدهنية الغير مشبعة بينما تحتوى دهون غالبية الحيوانات على الأحماض الدهنية المشبعة مثل دهن اللبن .

ونظرا لأن الجلسريد يتكون من مختلف الأحماض الدهنية لذلك تختلف الجلسريدات فى صفاتها الطبيعية الكيمائية ومن أمثلة ذلك دهن اللبن فنجد أن الدهن لا ينصهر عند درجة حرارة ثابتة وكذلك لا يتجمد عند درجة حرارة ثابتة فعند انصهار الدهن المتجمد عند درجة

حرارة أقل من انصهار غالبية الجلسريدات الداخلة فى تركيبه نجد أن الدهن يصبح على هيئة طبقات سائلة ونصف متجمدة . كما تختلف أيضا كثافة الدهن لتحديد صفاته والغش إن وجد مثل رقم رايخرت ميسيل الذى يعبر عن نسبة الأحماض الدهنية الطيارة القابلة للذوبان فى الماء وكذلك رقم كرشنر الذى يدل على نسبة حامض البيوترك ورقم التصبن الذى يبين مقدار القلوى اللازم لتصبن الدهن . والرقم اليودى الذى يدل على نسبة الأحماض الدهنة الغير مشبعة .

علاوة على ذلك يوجد ما يعرف بالدهون الفوسفورية وهى تلك الدهون التى تحتوى بالإضافة إلى المركبات السابقة على عنصر الفوسفور ومن أمثلة ذلك الفوسفوليبيدات ومن أمثلتها الليثين وهو عبارة عن جلسريد ثلاثى أستبدلت فيه أحد الأحماض الدهنية بحامض فوسفوريك متحدا بقاعدة آزوتية تسمى كولين وهذا الجزء يعتبر ثابتا بينما يتغير الحامضين الدهنيين فقد يكونا مشبعين أو غير مشبعين أو أحداهما مشبع والآخر غير مشبع .

وظائف الدهون في الجسم :

يعتبر الدهن مصدرا رئيسيا للطاقة المخزنة داخل الجسنم لارتفاع قيمته الحرارية ٩ سعر كبير للجرام وذلك لاحتوائه على نسبة من الكربون والأيدروجين القابلة للأكسدة كما يعمل كمادة عازلة تحت الجلد تحفظ حرارة الجسم . كما يقوم بتثبيت بعض الأعضاء الداخلية للجسم فى مكانها مثل الكليتين والأمعاء وحمايتها من المؤثرات الخارجية كما تعتبر الدهون حاملة لمجموعة الفيتامينات الذائبة فيه بالإضافة إلى ذلك فالدهن يعطي الغذاء الطعم المستساغ علاوة على احتوائه على الأحماض الدهنية الأساسية التى لا يستطيع الجسم تكوينها مثل اللينوليك والأراكيدونك حيث يسبب نقصها ضعف النمو .

امتصاص الدهون :

تمتص الأحماض الدهنية والجلسرين من الأمعاء الدقيقة عن طريق الشعيرات اللمفاوية حيث تسير على هيئة مستحلب إلى الكبد حيث يعاد أتحادها ثانية لتكوين دهنيات جديدة تلائم فى تركيبها دهنيات الجسم وبعض الأحماض الدهنية صغير الجزيئات ويذوب فى الماء لذلك يسير عن طريق الأوعية الدموية التى فى خملات فى الجدر الداخلية للأمعاء حيث تصل أيضا إلى الكبد .

الاحتياجات الغذائية من الدهون :

يستحسن أن يكون الدهن فى الغذاء اليومى كافيا لتغطية ٢٠ – ٢٥ ٪ من السعرات الكلية المطلوبة وأن يحتوى علي الأحماض الدهنية الأساسية الضرورية للجسم ونظرا لأن الدهون من المركبات الغذائية التى تعطى استساغة أفضل للغذاء فنجد أنها تكثر فى غذاء الأثرياء عن الفقراء أو متوسطي الحال أيضا مثل استهلاك المنتجات الحيوانية الأخرى مثل اللحوم واللبن والبيض . ففى أنجلترا مثلا يزيد استهلاك الدهون حيث يأخذ الفرد منها حوالى ٤٠ ٪ من مجموع السعرات الكلية المطلوبة له . وبصفة عامة فما زالت البحوث تؤكد أن ارتفاع نسبة الدهنيات فى الدم من أهم أسباب كثير من الأمراض مثل ارتفاع الضغط وتصلب الشرايين خصوصا عند ارتفاع نسبة الكولسترول وهو نوع من الأستيرولات الغير قابلة للذوبان فى الماء وغير قابلة للتصبن وتعتبر من الكحولات الجامدة التى تنتمى إلى مجاميع هرمونات الجنس وهرمونات فوق الكلية وفيتامين D ولا شك أن المصدر الرئيسى لهذا المركب هو الغذاء بالرغم من أن الجسم يقوم بتصنيع بعضا منه فالشخص البالغ يأخذ من ٥٠٠ – ٨٠٠ ملليجم من الكولسترول بينما يقوم جسمه بتصنيع حوالى ١٥٠٠ ملليجم يوميا ويلاحظ أن ثلاثة أرباع هذه الكمية تفرز مع الفضلات . ويتضح من الدراسات التي أجريت فى هذا الشأن أن نسبة الكولسترول تزيد فى دم الإنسان بتقدمه فى العمر حيث تصل إلى حوالى ٢ر ٪ وإذا زادت عن ذلك عرضت الإنسان لاحتمال الاصابة بأمراض الذبحة الصدرية ، كما تشير بعض البحوث الحديثة إلى أن زيادة استهلاك السكروز قد تؤدى إلى ترسيب الدهون داخل الأوعية الدموية وتزيد فرصة حدوث مرض تصلب الشرايين ويلاحظ أن زيادة استهلاك الدهون يزيد بزيادة ثراء الفرد وعموما يجب أن يغطى الدهن ٢٠ – ٢٥ ٪ من السعرات اليومية المطلوبة وأ ن يحتوى على الأحماض الدهنية الأساسية .

الكربوهيدرات : Carbohydrates

ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام وهى :

القسم الأول ويحتوى على وحدة واحدة تسمى سكريات أحادية .

القسم الثانى ويحتوى على وحدتين وتسمى سكريات ثنائية .

القسم الثالث ويحتوى على أكثر من وحدتين وتسمى سكريات عديدة .

ومن المعروف أن مجموعة القسمين الأول والثانى تذوب فى الماء وحلوة الطعم وتسمى سكريات . أما القسم الثالث فهو لا يذوب فى الماء وليس له طعم حلو . ومن أمثلة النوع الأول الجلوكوز والجالاكتوز حيث أنها سكريات أحادية بسيطة ويمكن أن تمتص فى الجسم وتقوم بدورها فى أعطاء الطاقة لذا يجب وجودها فى الغذاء أصلا ولو بنسبة بسيطة كما يمكن توفرها نتيجة لعملية هضم السكريات الثنائية والعديدة . أما النوع الثانى ويمثله السكروز واللاكتوز والمالتوز حيث أن السكروز مصدره قصب السكر ويهضم إلى الجلوكوز والفركتوز أما اللاكتوز فيتم هضمه إلى الجلوكوز والجالاكتوز أما القسم الثالث ويشمل السكريات العديدة مثل النشا الذى يتحلل إلى مركبات تنتهى بتكوين الجلوكوز .

أما الجليكوجين وهو من السكريات العديدة التى توجد فى الكبد وهو يشبه النشا حيث ينتج عند تحلله الجلوكوز لذلك يطلق عليه النشا الحيوانى وعملية تكوين الجليكوجين ثم تحليله للاستفادة به فى الجسم تشمل سلسلة من التفاعلات الكيمائية المعقدة المرتبطة بفسيولوجية الجسم حيث يتكون الجليكوجين أصلا عند زيادة نسبة الجلوكوز فى الدم بدرجة ملحوظة أما عملية تحلله فهي على العكس عندما تقل نسبة الجلوكوز فى الدم . حيث يلاحظ أن كل مائة جرام من الجليكوجين تعطى أربعمائة كالورى تكفى الشخص البالغ حوالى خمس ساعات .

أما السليلوز فهو المكون لجدر الخلايا النباتية ويعتبر كألياف فى الغذاء أو كمادة مالئة تعطى الأمعاء الحركة الطبيعية التى تساعد على طرد الفضلات وبالتالى يسهل التخلص منها .

وبالإضافة إلى أهمية الكربوهيدرات الرئيسية كمصدر للطاقة وتحسين طعم الوجبة الغذائية إلا أنها تعتبر العامل المحدد لأكسدة الدهن فى الجسم وانتاج ثانى أكسيد الكربون والماء وهذه العملية تعتمد على تكوين حامض البيروفيك فإذا كانت كمية الكربوهيدرات قليلة تتكون كمية أكبر من الكيتونات التى تزيد من حموضة الدم والتى غالبا ما ينتج عنها حالات الإغماء وتظهر هذه الحالة غالبا عند مرضى السكر حيث يصابون بحموضة الدم لأن الخلايا تضطر إلى استخدام الدهن كمصدر للطاقة .

أما اذا كانت كمية الكربوهيدرات والدهن أقل من المطلوب فيستهلك الجسم كثيرا من البروتين ويكون ذلك على حساب بناء الأنسجة . وتجدر الإشارة إلى أهمية الكربوهيدرات فى

الأمعاء حيث تكون مصدرا للكائنات الدقيقة التى تقوم بتصنيع مجموعة فيتامين (B) المركب . وتجدر الإشارة إلى أن الشخص يحتاج ٥٠٠ كالورى من الكربوهيدرات فى اليوم من الغذاء على الأقل وإلا حصل عليها الجسم من مخازن الجليكوجين أو البروتين فى الجسم .

السليلوز (الألياف) : Cellulose

وهذه المواد تكون جدر الخلايا النباتية وتوجد بكثرة فى الخضروات الورقية والفاكهة والمصادر النباتية المختلفة حيث تعتبر الألياف ضرورية لضمان نشاط حركة الأمعاء لكونها المادة المالئة التى تتشرب بعض الماء فتمنع الإمساك ، لذلك فإن الشخص البالغ يلزمه حوالى ٥٠٠ جرام من الخضروات والفاكهة يوميا لضمان حصوله على الكمية المناسبة من الألياف .

البروتينات : Proteins

تعتبر البروتينات المكون الأساسى لكل خلايا الجسم لذلك لا يمكن الأستغناء عنها فى جميع مراحل العمر من الطفولة حتى الشيخوخة كما أن الهرمونات والأنزيمات والأجسام المناعية تنتمى إلى مجموعة البروتينات والتى تتكون فى الخلية وتخرج إلى تيار الدم أو إلى الأمعاء مثل الأنزيمات الهاضمة ويلاحظ أن كل بروتينات الغذاء لا تستخدم فى النمو والتجديد بل يحدث نزع لمجموعة الأمين فى الكبد للبروتينات الزائدة عن حاجة الجسم حيث تتحول إلى يوريا تحمل فى الدم إلى الكلى ليتم التخلص منها فى البول .

الأحماض الأمينية الأساسية Essential amino acids

وهى الأحماض الأمينية التى لا يستطيع الجسم تصنيعها وعلى ذلك فإنه لابد أن يحصل عليها فى غذائه من مصادر البروتينات الحيوانية وبعض البروتينات النباتية التى تحتوى على تلك الأحماض الأمينية الأساسية .

والاحماض الأمينية الاساسية اللازمة للانسان ثمانية أحماض هى

أيسولويسين	Isoleucine
ليوسين	Leucine
ليسين	Lysine
ميثونين	Methionine

فينيل الأنين	Phenylalanine
تربتوفان	Tryptophan
ثريونين	Threonine
فالين	Valine

يزيد على ذلك حامضين أساسيين للأطفال هما :

أرجنين	Arginine
هستدين	Histidine

ويلاحظ أن بروتين البيض يحتوى على الأحماض الأمينية الأساسية لذلك فقيمته البيولوجية تساوى ١٠٠ أما الجيلاتين فهو على العكس من ذلك حيث تبلغ قيمته البيولوجية صفرا نظرا لخلوه من الحامض الأمينى الأساسى Tryptophan وبناء على ذلك فإن الأغذية تختلف فى جودتها تبعا لمحتواها من الأحماض الأمينية الأساسية ونسبة وجودها فيها فمثلا ينخفض الحامض الأمينى مثيونين فى الجبن وكذلك الأحماض الأمينية الأخرى المحتوية على الكبريت وكذلك الحامض الأمينى تربتوفان .

لذلك يجب أن يتنوع غذاء الإنسان من البروتين أى يحتوى على بروتينات حيوانية متنوعة وكذلك عى بروتينات نباتية مثل اللحوم والدواجن والأسماك والبيض والفول والعدس وغيرها من البقوليات والحبوب مثل بروتين القمح حتى يستطيع الإنسان أن يغطى احتياجاته من تلك الأحماض الأمينية الأساسية اللازمة له .

وتختلف نسب البروتين فى الأغذية اختلافا كبيرا ومن أمثلة ذلك :

نوع الغذاء	نسبة البروتين
اللبن	٣ر٣٪
جبن تشدر	٢٥٪
لحم الدواجن	٢١٪
لحم البقر (المسلوق)	١٧٪
البيض	١٢٪

فول الصويا	٤٠ ٪
العدس	٢٤ ٪
البطاطس	١ر٢ ٪

ولما كانت الحيوانات هى مصدر البروتين الحيوانى لذلك يمكن تشبيه الحيوانات بالمصانع التى تنتج البروتين الحيوانى وحيث أن المصانع تختلف فى نسبة كفاءتها الإنتاجية فإن الحيوانات أيضا تختلف فى نسبة كفاءتها التحويلية للبروتين النباتى إلى بروتين حيوانى وكما يتبين الجدول الآتى :

نوع الإنتاج الحيوانى	نسبة الكفاءة التحويلية
لحوم الأبقار	٧
البان الأبقار	٤٧
لحوم الخنازير	١٧
لحوم الدواجن	٢٣
بيض الدجاج	٣٦

حيث يلاحظ أن نسبة الكفاءة التحويلية فى حالة إنتاج لحوم الأبقار تبلغ ٧ ٪ فقط بينما تصل هذه النسبة إلى ٤٧ ٪ (النصف تقريبا) فى حالة انتاج اللبن من الأبقار بينما فى الدواجن فإن نسبة كفاءتها التحويلية فى حالة إنتاج اللحوم تبلغ ٢٣ ٪ (الربع تقريبا) .

وكما هو معروف أن الأبقار والأغنام تعتبر من الحيوانات المجترة التى تستطيع الاستفادة من مخلفات الحقل التى يمكن للإنسان الاستفادة منها فى غذائه وذلك بفضل مجموعة البكتريا التى تتواجد فى كرش هذه الحيوانات والتى تعمل على تحويل النتروجين الغير بروتينى إلى الأحماض الأمينية اللازمة لها وهذا الوضع مختلف تماما بالنسبة للإنسان الذى يحتاج إلى ثمانية أحماض أمينية أساسية ضرورية فى غذائه لا يستطيع تكوينها لذلك يحتاجها بصفة أساسية فى غذائه .

وظائف البروتينات :

النمو – إفراز اللبن للأم - بناء العضلات – تكوين كرات الدم الحمراء – تكوين

الأجسام المناعية والهرمونات والإنزيمات – تكوين أنسجة الجسم المختلفة والشعر والأظافر – مصدر للطاقة عند اللزوم .

تركيب البروتينات :

تحتوى البروتينات على الكربون والأيدروجين والأكسجين وبذلك فهى تشبه الدهون والكربوهيدرات إلا أنها تزيد عن ذلك بوجود عنصر النتروجين الذى يدخل فى بناء خلايا الجسم . وتكون جزيئات البروتينات كبيرة تحتوى على سلاسل طويلة من الأحماض الأمينية حيث يحتوى كل حامض أمينى على مجموعة أمينية ومجموعة حامضية لذلك تعطى البروتينات تأثيرا حامضيا وأثيرا قاعديا . لذلك يطلق عليها أمفويترية التفاعل . ويتكون جزئى البروتين من حوالى عشرين حامضا أمينيا حيث تتصل هذه الأحماض مع بعضها بما يسمى بالروابط الببتيدية والتى تتم عن طريق اتحاد مجموعة الأمين لأحد الأحماض مع المجموعة الحامضية للحامض الأمينى الآخر مع فقد جزيئ ماء لذلك فجزيئ البروتين من الجزيئات المعقدة حيث أن فرصة احتمالات ترتيب هذه الأحماض فى الجزيئ الواحد تكون كبيرة جدا خصوصا وأن الجزيئ يمكن أن يتكون من سلسلة واحدة من عديد من الببتدات أو من مجموعة من هذه السلاسل مرتبطة ببعضها بروابط جانبية .

إحتياجات الأفراد من البروتين :

لا شك أن ذلك يتوقف على حالة الشخص من حيث السن والوزن والجنس وحالة الحمل والرضاعة وأيضا على قيمة البروتين الحيوية . لذلك تقل الاحتياجات من البروتين للشخص البالغ عن غيره فى مراحل النمو لأنه يحتاج إلى البروتين لتعويض الأنسجة التالفة والمحافظة على الأنسجة وعلى التوازن النيتروجينى للجسم وليس لبناء أنسجة جديدة كما هو الحال فى حالة النمو . وتقدر أحتياجات الشخص البالغ بحوالى واحد جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم يوميا بينما يقدرها البعض بأنها نصف جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم مضافا إليها ٣٠ ٪ من هذه القيمة لضمان استيفاء حاجة الفرد من البروتين إلا أنه من الأفيد وضمانا لحصول الشخص العادى على كل أحتياجاته من البروتين خصوصا وأن البروتينات تختلف كثيرا فى مدى قيمتها الحيوية من حيث احتوائها على الأحماض الأمينية الأساسية فيمكن القول أن الشخص البالغ يحتاج إلى جرام واحد من البروتينات لكل كيلو جرام من وزن الجسم يوميا .

احتياجات الأطفال من البروتين :

من المعروف أن وزن الطفل يتضاعف بعد ستة أشهر من ولادته ويصبح ثلاثة أمثال وزنه فى نهاية السنة الأولى من عمره . ويظل الطفل ينمو خلال فترة المراهقة أيضا لذلك فإن احتياجاته من البروتين تكون عالية حيث تقدر فى السنة الأولى بمقدار جرامين لكل كيلو جرام من وزنه على أن تكون بروتينات ذات قيمة حيوية عالية مثل بروتين اللبن وإذا كان البروتين أقل فى قيمته الحيوية فيحتاج الطفل لكمية أكبر تصل إلى ٣ر٥ جرام بروتين لكل كيلو جرام من وزنه . وعموما تقل الاحتياجات من البروتين بعد السنة الأولى لأن سرعة النمو تقل تدريجيا .

الاحتياجات خلال فترة الحمل والرضاعة :

تحتاج الأم فى فترة الحمل إلى كمية إضافية من البروتين لمواجهة تكوين ونمو الجنين يقدر بحوالي عشرة جرامات من البروتين يوميا وهذا حسب قيمة البروتين الحيوية . أما فى فترة الرضاعة فتحتاج إلى حوالى ١٥ جرام بروتين يوميا زيادة عن السيدة العادية بأفتراض أنها تفرز يوميا ما مقداره ٧٥٠سم٣ من اللبن نسبة البروتين به ٢ ٪ تقريبا كما تزداد الاحتياجات من البروتين فى بعض الحالات المرضية وفى حالة المجهود الجسمانى الشديد وفترة مابعد الولادة .

نقص البروتين وسوء التغذية :

تفيد التقارير الدولية أن أكثر من نصف سكان العالم يعانون من سوء التغذية وأهم أنواعها ما يتعلق بنقص البروتين وهذا يظهر بوضوح على الأطفال والأنيميا عند الكبار . وغالبا ما تقدر جودة البروتين بعدة معاملات منها ما يفيد نسبة كفاءة البروتين وهى نسبة الزيادة المئوية فى الوزن على البروتين المأخوذة :

$$\text{أى أن نسبة كفاءة البروتين} = \frac{\text{الزيادة فى الوزن}}{\text{البروتين المأخوذ}}$$

وتقدر كذلك القيمة الهضمية الظاهرية للبروتين على النحو التالى :

$$\text{القيمة الهضمية الظاهرية للبروتين} = \frac{\text{النتروجين المهضوم}}{\text{نتروجين الغذاء}} \times ١٠٠$$

أما القيمة البيولوجية أو الحيوية للبروتين فتقدر على النحو التالى :

$$\text{القيمة البيولوجية للبروتين} = \frac{\text{النتروجين المحتفظ به فى الجسم}}{\text{النتروجين الممتص}}$$

ويستخدم أيضا للمقارنة التقدير الكيميائى وهو :

$$\frac{\text{وزن الحامض الأمينى الأساسى}}{\text{وزن الحامض الأمينى الأساسى فى بروتين المقارنة}} \times ١٠٠$$

وظائف البروتين وتمثيله :

للبروتين وظيفة خاصة لا يمكن أن يحل محله فيها أى مركب غذائى آهر مثل الكربوهيدرات أو الدهون وعلى العكس من ذلك فإن البروتين يستطيع أن يحل محل الدهون والكربوهيدرات فى حالة الضرورة القصوى وكذلك فى حالة الكميات الزائدة من البروتين حيث أنه من المعروف أن الزيادة فى البروتين عن حاجة الجسم تتحول أولا إلى أحماض أمينية ثم تفقد هذه الأحماض مجموعة الأمين منها حيث تخرج على صورة يوريا فى البول وما يتبقى من هذه الأحماض الأمينية يتحول تبعا لدورة كربس إلى جلوكوز ثم إلى جليكوجين وهو عبارة عن تخزين مؤقت للطاقة أو قد يتحول إلى دهن وهوعبارة عن تخزين مؤجل للطاقة أو قد يتحول إلى حامض أمينى آخر بأنضمام مجموعة أمينية إليه . ويمكن تلخيص وظائف البروتين على النحو التالى :

١- يعتبر البروتين هو المكون الأساسى لجميع الخلايا الحية وكذلك الأوعية الدموية حيث يعطيها المطاطية والليونة لتقوم بوظائفها الحيوية المطلوبة كما يعطى بعض الصلابة لبعض الأنسجة اللازمة لحماية الجسم مثل الجلد والشعر والأظافر وخلافه .

٢- أساسى وضرورى فى عملية النمو حتى مرحلة البلوغ وهذا لا يعنى أن تتوقف احتياجات الجسم من البروتين بعد سن البلوغ لأن البروتين فى الجسم دائم التغيير فى حالة ديناميكية منتظمة بمعنى أن البروتين يهدم باستمرار ويحل محله بروتين آخر تم تصنيعه من الأحماض الأمينية الآتية عن طريق الغذاء أو من مصادر الأنسجة المختلفة فى الجسم .

حيث أوضحت البحوث أن حوالى نصف كمية البروتين الموجودة فى الكبد يتم هدمها

وأعادة بنائها فى مدة عشرة أيام فقط وهذا الاحتياج الثابت من البروتين يوضح أهمية البروتين والاحتياج اليومى الضرورى منه .

لذلك يجب توفر جميع الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية فى الغذاء فإذا حدث نقص فى أحد هذه الأحماض الأساسية اللازمة لتكوين بروتين الجسم للإحلال محل البروتين المهدوم فى الجسم فإن النمو يتوقف فى حالة الأطفال وفى حالة الكبار فإن الانسجة البروتينية فى الجسم تهدم فى محاولة للحصول على هذا الحامض الأمينى الناقص . لذلك يراعى عندوضع الوجبات الغذائية أن تكون محتوية على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التى تتوفر فى معظم الأغذية الحيوانية مثل البيض واللحوم والألبان .

٣- بناء وتعويض المركبات الأساسية الضرورية لعمليات الجسم الحيوية والتى تتكون من الأحماض الأمينية مثل إنزيمات الجسم والتى تشمل إنزيمات الهضم وإنزيمات الأكسدة فى خلايا الأنسجة . كما تدخل الأحماض الأمينية أيضا فى بناء الهرمونات مثل هرمون الأنسولين والثيروكسين والأدرنالين وكذلك بعض إفرازات الغدة النخامية . ويلاحظ أن بعض الهرمونات معقد التركيب بينما البعض بسيط التركيب مثل هرمون الثيروكسين الذى يتكون من وحدتين من الحامض الأمينى التيروسين بالإضافة إلى اليود . ولقد حصل العالم سانجر على جائزة نوبل فى الطب لتفسيره نظام تكوين هرمون الأنسولين من الأحماض الأمينية .

٤- بناء وتكوين الأجسام المناعية الضرورية للجسم Antibodics والهامة فى إعطاء المناعة للجسم ضد الأمراض ومن أهمها جاما جلوبيولين .

٥- تعويض النزيف فى حالة الطوارىء مثل العمليات الجراحية والحوادث بتكوين دم جديد .

نقص البروتين

Protein Deficiency

يوجد حتى وقتنا الحالى عدد كبيرمن دول العالم مثل دول أفريقيا وأجزاء من وسط وجنوب أمريكا يعانون من نقص البروتين فى غذائهم لذلك تنتشر بينهم أمراض نقص البروتين المعروفه مثل الكواشركور عند الأطفال والبلاجرا والالتهابات المختلفة عند الكبار وقد يصابون بمرض الهزال أيضا عند نقص البروتين والطاقة معا . وبالإضافة إلى ذلك نجد أن أعراض نقص البروتين تحدث أيضا للأفراد المدمنين للمشروبات الكحولية والذين يعتادون تناول أغذية فقيرة فى البروتين وكذلك الأفراد الذين يفقدون البروتين بنسبة أكبر من الفقد الطبيعى أو الذين لا يستطيعون الاستفادة من بروتين الغذاء بصورة طبيعية لذلك كثيرا ما يصابون بمرض تضخم الكبد الدهنى الذى يمكن علاجه بالتغذية الجيدة .

ولاشك أن مشكلة نقص البروتين تعتبر من المشاكل العالمية بالغة الأهمية خصوصا إذا ماعلمنا أن حوالى ثلثى دول العالم يعتمدون على البروتين النباتى بصفة أساسية مثل بروتين القمح والذرة والأرز والكاسافا والتى غالبا ما يكون ناقصة أو فقيرة فى واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية الأساسية والتى لا يستطيع جسم الإنسان تكوينها بالإضافة إلى ذلك فأن الغذاء الفقير فى البروتين يعتبر غالبا فقيرا فى العناصر الأخرى ، أما البروتينات الحيوانية فإنها تتفوق على البروتينات النباتية من حيث قيمتها الحيوية . وكما هو معروف فإن الأغذية تختلف تبعا لمحتواها من البروتين وكذلك تبعا لمحتوى البروتين نفسه من الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية للإنسان . لذلك فإن أصناف الأطعمة التى تقدم للإنسان يجب إحتوائها على بروتين نباتى وأيضا حيوانى وعموما فإنه ينصح بالتغذية على بروتينات مختلفة المصدر حتى يدعم أحدها الآخر فمثلا فى حالة نقص أحد الأحماض الأمينية الأساسية فى أحد البروتينات فإن البروتين الآخر قد يكون محتويا على هذا الحامض الأمينى وبالتالى يتم سد النقص فيه وهكذا طبقا للأحتياجات الغذائية لهؤلاء الأفراد وطبقا أيضا للحالة الاقتصادية لهم حيث يمكن إعداد وجبات رخيصة أو متوسطة أو مرتفعة الثمن حيث تكون الأخيرة محتوية على نوع البروتين الحيوانى مرتفع الثمن وهكذا . إلا أنه من الوجهة الغذائية فلا يوجد ما يمنع تكوين وجبة غذائية رخيصة تعادل محتواها الوجبة الأخرى مرتفعة الثمن . وكما هو معروف أن بروتين اللبن يتفوق على بروتين الحبوب

إلا أنه إذا تم إضافة بروتين اللبن إلى بروتين الحبوب بنسبة ملائمة فإنها تعطى تأثيرا مماثلا لتأثير اللبن منفردا حيث يلاحظ أن الحبوب تعتبر فقيرة فى الحامض الأمينى الليسين وعموما فإن الأغذية الغنية فى البروتين تشمل اللحوم والأسماك والبيض والدواجن والألبان والمكسرات أما الأغذية التى لا تحتوى على بروتين فتشمل السكريات والدهون النقية والزيوت ومع كل ذلك يجب ألا نهمل دور البروتينات النباتية كمصدر هام للبروتين حيث أن فول الصويا وبعض أنواع المكسرات تحتوى على بروتين جيد القيمة الحيوية بينما تعتبر الفاكهة والخضروات فقيرة فى البروتين .

الهضم والامتصاص : Digestion and absorbtion

لا يمكن الاستفادة من الغذاء إلا بعد امتصاصه من خلال القناة الهضمية وحمله فى تيار الدم إلى جزئيات أصغر قابلة للامتصاص من خلال جدر الأمعاء . إلا أن بعض المركبات الغذائية مثل السكريات الأحادية والأملاح والفتامينات والكحول والماء لا تحتاج إلى هضم حيث تتكون من جزئيات صغيرة ذائبة ، وعملية الهضم تشمل أساسا تحولات كيميائية بتأثير مختلف الإنزيمات المحللة Hydrolytic enzymes والتى تنطلق فى القناة الهضمية حيث تؤثر على المركبات الآتية :

السكريات الثنائية السكريات العديدة	سكريات أحادية
الدهون	أحماض دهنية وجلسرين
البروتينات	أحماض أمينية

ويلاحظ أن عملية الهضم تبدأ بمضغ الطعام فى الفم ثم يلى ذلك تأثير حركة الأمعاء

القناة الهضمية : Alimantary canal

وهى عبارة عن قناة فتحتها العلوية تبدأ بالفم وفتحتها السفلى تنتهى بالشرج ويبلغ طول هذه القناة حوالى تسعة أمتار .

عملية الهضم : The process of digestion

١- الفـــم Mouth

ويحدث فيه مضغ الطعام وتفتيته وخلطه باللعاب الذى يحتوى على Mucin وهى عبارة عن مادة بروتينية لزجة تسهل بلغ الطعام وتحتوى على إنزيم Salivery amylase الذى يعمل على تحليل النشا إلى مالتوز maltose وبعد أن يتم المضغ والخلط باللعاب ويصبح الطعام كتلة طرية تدفع بواسطة اللسان والفكوك حيث تمر بالمرئ نتيجة لانقباض عضلاته .

٢- المعـــدة Stomach

بالرغم من أن المعدة تعمل كمخزن للطعام إلا أن بعض عمليات الهضم تحدث بها حيث تقوم خلايا الجدر المبطنة للمعدة بإفراز العصير المعدى Gastric Juice ويتأثر إفراز هذا العصير المعدى ببعض المؤثرات الخارجية مثل طعم الغذاء ورائحته وكذلك وصول الغذاء للمعدة ويحتوى هذا العصير على إنزيمات هى : الببسين Pepsin وهو يقوم بهدم بعض البروتينات الى جزئيات أصغر يطلق عليها الببتيدات العديدة Polypeptides أما الرنين Rennin فهو يؤثر على بروتين اللبن فيسبب تجنبه وبالتالى يجعله أسهل هضما . ويحتوى العصير المعدى أيضا على حامض الأيدروكلوريك Hydrochloric acid الذى يعمل على تنشيط أنزيم الببسين بالإضافة إلى أنه يعمل على قتل البكتريا . كما أن حركة المعدة تعمل على خلط الغذاء بالعصير المعدى حيث يسمى الخليط Chyme والذى يخرج من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة من خلال فتحة تسمى فتحة البواب Pyloric Sphincter

٣- الأمعاء الدقيقة : Small intestine

يتم الجزء الأكبر من الهضم فى الأمعاء الدقيقة حيث يمر الخليط Chyme من الأثنى عشر duedenum وهو الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة حيث يوجد ثلاث إنزيمات ينتجها البنكرياس يطلق عليها Pancreatic Juice أى العصارة البنكرياسية وهى :

(أ) التربسين Trypsin وهو مسئول عن هضم البروتين .

(ب) الأميليز البنكرياسى Pancreatic amylase وهو يقوم بتحليل النشا الى مالتوز أكثر فاعلية عن إنزيم الأميليز اللعابى Salivary amylase.

(جـ) الليبيز Lipase وهو يقوم بتحليل الدهن (جلسريد ثلاثى) إلى أحماض دهنية وجلسرين كما قد يحدث تحليل جزئى فقط لبعض الدهون وينتج عن ذلك جلسريدات ثنائية وأحادية .

٤- الصفـــراء Bile

وهو سائل قاتم يفرزه الكبد ويخزن فى الحوصلة المرارية Gall bladder ويلاحظ أن سائل الصفراء لا يحتوى على إنزيمات وإنما يحتوى على أملاح الصفراء Bile salts التى تعمل على استحلاب الدهون ، ونظرا لقلوية كل من العصارة البنكرياسية وأملاح الصفراء فإنهما يعملان على معادلة الخليط الحامض Chyme الذى يمر من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة مارا بالاثنى عشر .

٥- العصارة المعوية Intestinal juice

وهى تلك العصارة التى تفرزها الخلايا المبطنة لجدر الأمعاء الدقيقة الداخلية وهى تحتوى على إنزيمات :

(أ) Peptidases وهى مجـــموعة إنزيمات تـــقوم باستكمال هدم الببتيدات العديدة Polypeptides إلى مكوناتها من الأحماض الأمينية .

(ب) Disaccharide - splitting eszymes

وتشمل إنزيم المالتيز Maltase والسكريز Sucrase (Invertase) واللاكتيز Lactase حيث تقوم هذه الإنزيمات بتحليل السكريات الثنائية المالتوز - السكروز - اللاكتوز على التوالى إلى السكريات الأحادية الخاصة بها .

وعملية الهضم تتم فى الأمعاء الدقيقة كما يتم هضمها وامتصاصها فإنها تمر من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاد الغليظة .

٦- الأمعـــاء الغليظة Large Intestine Colon

تعمل الأمعاء الغليظة على إزالة الماء من ذلك السائل الخليط الذى يأتى من الأمعاء الدقيقة وبذلك يخرج الغذاء الغير مهضوم «الفضلات» على صورة نصف صلبة . وتحتوى الأمعاء الغليظة على عدد كبير من البكتريا تقوم بتحليل بعض الأغذية التى لم يتم هضمها بواسطة إنزيماتها الخاصة كما تقوم أيضا بتصنيع بعض الفيتامينات والتى يمكن امتصاصها وسيرها فى تيار الدم . وبناء على ذلك فالغذاء الذى لم يهضم وبقايا العصارات الهاضمة والبكتريا والماء تكون البراز Faeces والتى يتم التخلص منها خارج الجسم . أما امتصاص العناصر الغذائية فيتم ذلك عن طريق الأمعاء كما قد تقوم المعدة بامتصاص

بعض العناصر الغذائية ولكن غالبية هذه العناصر يتم امتصاصها بواسطة الأمعاء الدقيقة التى يبلغ طولها حوالى سبعة أمتار ويوجد فى الجدار الداخلى المبطن لها خملات Vill تزيد المسطح الداخلى لها وبالتالى مساحة الأمتصاص بما يساوى عشرة أمتارمربعة تقريبا ، وكل خملة Villus مزودة بالشعيرات الدموية Blood capillaries واللمفوية Lymph Vessels التى تقوم بامتصاص العناصر الغذائية الغير دهنية مباشرة إلى الدم مثل السكريات الأحادية والأحماض الأمينية والفيتامينات الذائبة فى الماء والأملاح المعدنية أما العناصر الدهنية مثل الأحماض الدهنية والفيتامينات الذائبة فى الدهن فإنها تمتص من خلال الشعيرات اللمفاوية وتسير فى تيار الدم من خلال الأوردة Veins .

قابلية الغذاء للهضم Digestibility of Food

يطلق لفظ Digestible على الغذاء الذى يهضم ولا يسبب متاعب هضمية ولا شك أن سهولة هضم الغذاء له أهميته بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من صعوبة الهضم ، لذلك تقاس قابلية الغذاء للهضم كنسبة مئوية تبعا للمعادلة الآتية :

$$\frac{\text{وزن الغذاء المهضوم والممتص}}{\text{وزن الغذاء المأكول}} \times ١٠٠$$

وبصفة عامة تعتبر قابلية هضم الكربوهيدرات أكبر من البروتينات والدهون .

الإنزيمات الهاضمة

Tthe digestive enzymes

مصدر إفراز الإنزيم Source of enzyme secretion.	مكان عمل الإنزيم Site of enzyme reaction	إسم الإنزيم Name of enzyme	المواد التى تعمل عليها الإنزيمات substances they act upon.
الغدد اللعابية Salivary glands	الفم Mouth	الأميليز اللعابى Salivary amylase (Ptyalin)	المواد النشوية Starches
المعدة Stomach	المعدة Stomach	الليبيز المعدى Gastric lipase البروتيز المعدى Gastric protease (pepsin)	الدهون Fats البروتينات Proteins
البنكرياس Pancreas	الأمعاء الدقيقة Small intestine	الأميليز البنكرياسى Pancreatic amylase الليبيز البنكرياسى Pancreatic lipase البروتيزز البنكرياسى Pancreatic proteases	المواد النشوية Starches الدهون Fats البروتينات Proteins
جدار الأمعاء الدقيقة Wall of small intestine	الأمعاء الدقيقة Small intestine	السكريز Sucrase المالتيز Maltase اللاكتيز Lactase البروتيزز الأمعائى Intestinal proteases	سكر القصب – الينجر Sugar سكر المالتوز Maltose سكر اللاكتوز Lactose البروتينات Proteins

التمثيل الغـذائى والطـــاقة

Metabolism and energy

تشمل عملية التمثيل الغذائى مجموعة العمليات الحيوية التى تحدث فى الجسم حيث يحصل الجسم على الطاقة اللازمة له لحفظ درجة حرارته والقيام بالحركة والعمل والتنفس وبناء الأنسجة الجديدة وتجديد الخلايا التى تهدم . مع تكوين المكونات الأساسية للجسم من فيتامينات وهرمون وتشمل هذه العملية اتجاهين هما البناء Anabolism والأخرى هى الهدم Catabolism . فالإتجاه الأول يشمل تكوين المركبات مثل البروتينات والهرمون وخلافه من مركباتها البسيطة . ومن المعروف أن وحدة قياس الطاقة هو الكالورى أو السعر الكبير وهو كمية الحرارة اللازمة لرفع أو خفض درجة حرارة ١ ك من الماء درجة مئوية واحدة من ١٥ - ١٦م أما السعر الصغير فهو كمية الحرارة اللازمة لرفع أو خفض درجة حرارة ١ جرام من الماء درجة مئوية واحدة من ١٥ - ١٦ م وهذه الوحدة تستخدم فى علم الطبيعة ولا تستخدم فى تغذية الإنسان أو الحيوان . وقد يستعمل الجول أيضا وهو أقل من الكالورى حيث أن كل واحد كالورى يساوى ٤ر١٨ جول .

تقدير الطاقة :

يتم تقدير الطاقة باستخدام أجهزة تسمى المسعرات وهى مصممة لقياس الحرارة الناتجة عن حرق المادة الغذائية ومن أمثلة ذلك الطريقة المباشرة والتى تسمى طريقة (المسعر ذو البمبة) وهو باختصار عبارة عن بمبة من المعدن الغير قابل للصدأ أو التفاعل مزودة بسلكين من البلاتين يتم توصيلهما بالتيار الكهربائى لإحداث شرارة كهربية ويتم وضع المادة الغذائية فيها وهى واحد جرام عادة . ثم تملأ بالأكسجين لمساعدة حرق هذه المادة الغذائية وتوضع هذه البمبة فى وعاء كبير مزدوج الجدران ومبطن بمادة عازلة تقوم بعزله عن الجو الخارجى تماما وكذلك يتم تزويد هذا الوعاء بترمومتر حساس ومقلب . فعند لبداية تقدر درجة حرارة الماء قبل إشعال المادة الغذائية ويستخدم المقلب لضمان انتظام رجة الحرارة الداخلة ثم بعد الإشعال تقدر درجة الحرارة وبالتالى تقدر الحرارة التى تجت عن احتراق العينة ثم تقدر حرارة الاحتراق لهذه العينة .

وتقدر القيمة الحرارية باستخدام المسعر للكربوهيدرات بمقدار ٤ر١٠ والدهو ٩ر٤٥ ـا البروتينات فتعطى ٥ر٦٥ كالورى وهذا بالطبع يفوق القيمة الحرارية التى نتطلق فى

جسم الإنسان والتى تبلغ ٤ ، ٤ ، ٩ على التوالى .

وهناك جهاز آخر يسمى بالمسعر الأكسجينى يستخدم فى تقدير الأكسجين اللازم لحرق المادة الغذائية وهى تعتبر طريقة غير مباشرة وأقل من الطريقة السابقة . حيث يتم حرق المادة الغذائية فى كمية معلومة من الأكسجين ثم تقاس كمية الأكسجين المستهلكة ومن جداول خاصة يمكن معرفة القيمة الحرارية للمادة الغذائية .

ويجب ملاحظة أن هذه التقديرات لمواد غذائية نقية لذلك عند تقدير القيمة الحرارية للوجبات الغذائية يجب مراعات الرطوبة فيها ومدى نقاوتها من الشوائب والمكونات الأخرى .

قياس الطاقة فى الإنسان

يتم ذلك بعدة طرق معظمها معقد والأخر يسهل على الإنسان استخدامه ومن أمثلة ذلك ما هو مصمم لقياس الحرارة التى تنتج من الشخص وهو داخل غرفة مغلقة مزودة بالأكسجين ثم تقدر الحرارة الناتجة من الشخص حيث تمتص بواسطة الماء الذى يوجد بداخل أنابيب منتشرة داخل الغرفة . ولاشك أن هذه الطريقة تعتبر من الطرق المباشرة .

أما الطرق الغير مباشرة فمن أهمها :

ما يعتمد على قياس حجم الأكسجين المستهلك فى عملية التنفس خلال مدة معينة وذلك عن طريق تزويد الشخص بتنفس صناعى من الأكسجين .

والطريقة الأخرى تعتمد على قياس حجم ثانى أكسيد الكربون الخارج مع هواء الزفير ومن ذلك تقدير معامل التنفس أى أنها طرق غير مباشرة .

معامل التنفس هو خارج قسمه ك أ٢ الذى يخرج فى الزفير فى وقت معين على حجم أ٢ الذى يستعمله الجسم فى نفس الوقت ، والذى عن طريقه يمكن معرفة نوع الغذاء الذى تأكسد فى الجسم .

انتاج الطاقة : Energy Production

يحصل الجسم على الطاقة اللازمة له من خلال هدم الجلوكوز الذى يتم خلال سلسلة معقدة من التفاعلات الحيوية الكيميائية التى يلزم لاتمامها بعض الإنزيمات والفيتامينات مثل مجموعة فيتامين (B) حيث يتم تكوين حامض البيروفيك Pyruvic acid والذى يتم هدمه بالتالى

منتجا للطاقة على خطوتين الأولى منها لا تحتاج إلى أكسجين وتنتج كمية قليلة من الطاقة بالإضافة إلى ثانى أكسيد الكربون والماء أما الثانية فيلزمها الأكسجين حيث يتحد أكسجين الهيموجلوبين مع حامض البيروفيك منتجا كمية كبيرة من الطاقة بالإضافة إلى ثانى أكسيد الكربون والماء .

والطاقة الناتجة تخزن فى الجسم فى صورة مركبين من المركبات الفوسفاتية Phosphate corr pounds الأول يحتوى على مجموعتين من الفوسفات ويعرف باسم Adenosine diphosphate (ADP) ويحتوى على كمية أقل نسبيا من الطاقة أما المركب الثانى فيعرف باسم Adenosine triphosphate(ADP) والذى يحتوى على كمية أكبر من الطاقة وعلى ذلك فإن عملية انطلاق الطاقة ينتج عنها تحويل (ATP) إلى (ADP) الذى يستمد طاقة مرة ثانية ويتحول إلى (ATP) وهكذا تستمر العملية وقياسا على ذلك فإن خلايا الجسم عندما تحتاج إلى الطاقة فإنها تأخذها من (ATP) والذى يتحول بدوره إلى (ADP) الذى يستمد طاقة مرة ثانية ويتحول إلى (ATP) وهكذا ... وهذا مثال لإنتاج الطاقة من الكربوهيدرات لأن الجلوكوز هو ناتج هدمها . أما إنتاج الطاقة من الدهون فتتم عن طريق تحويلها إلى أحماض دهنية وجلسرين والتى تدخل فى سلسلة تكوين حامض البيروفيك ويمكن أيضا إنتاج الطاقة من البروتينات عن طريق نزع مجاميع الأمين منها NH_2 ثم تدخل فى سلسلة التفاعلات مكونة حامض البيروفيك والذى يهدم منتجا للطاقة كما سبق ، هذا بالرغم من أن وظيفة البروتينات الرئيسية هى النمو وتجديد الخلايا وتكوين الإنزيمات والهرمونات والأجسام المناعية وكلها مركبات ذات أهمية قصوى للجسم .

السعرات الحرارية الناتجة فى الجسم

The physiological fuel values of food

لاشك أن السعرات الحرارية الناتجة داخل الجسم تكون أقل من مثيلتها الناتجة خارج أجهزة قياس السعرات الحرارية وذلك راجع لأن الجسم لا يهدم كل هذه المكونات تماما نتيجة عملية الهضم . فالجسم يهضم ٩٨ ٪ من الكربوهيدرات ، ٩٥ ٪ من الدهن ، ٩٢ ٪ من البروتين والسبب فى أن الأخير (البروتين) يعطى سعرات أقل داخل الجسم يرجع لى أن الهدم يتم فى الجزء الغير محتوى على نتروجين بينما يفرز الجزء النتروجينى فى البول مثل اليوريا وحامض اليوريك وهذه المواد تحتوى على طاقة تفقد بالتالى فى البول

ولتوضيح ذلك نجد أن جرام الكربوهيدرات يعطى ٤ر١٠ سعرا داخل المسعر بينما يعطى ٤ سعرات فقط داخل الجسم وأن جرام الدهن ٩ر٤٥ سعرا داخل المسعر بينما يعطى ٩ سعرات فقط داخل الجسم وجرام البروتين تعطى ٥ر٦٥ سعرا داخل المسعر بينما يعطى ٤ سعرا فقط داخل الجسم .

وعند حساب قيمة الغذاء المحترق فى الجسم يجب أن نأخذ فى الاعتبار معاملات الهضم حيث يمكن بذلك معرفة القيمة الحقيقية للاحتراق داخل جسم الإنسان ومعاملات الهضم هى ٩٨ ، ٩٥ ، ٩٢ ٪ على التوالى للكربوهيدرات ، الدهون ، البروتينات :

الكربوهيدرات = ٤ر١٠ × ٩٨ ٪ = ٤سعر / جم

الدهـــــــون = ٩ر٤٥ × ٩٥ ٪ = ٩ سعر / جم

البروتينـات = ٥ر٦٥ – (١ر٣٠) "الطاقة المفقودة فى البول" × ٩٢ ٪ = ٤ سعر / جم

ولاشك أن هذه التقديرات مبينة على أساس المواد النقية . وفى عمليات التمثيل الغذائى فى الجسم لا يفقد عادة بعضا من الدهن أو الكربوهيدرات أما فى حالة البروتينات فيفقد من كل جرام بروتين ١ر٣٠ كالورى فى البول فى صورة يوريا وحمض بوليك ناتج من النتروجين المنطلق من البروتين .

ومن ذلك يمكن استنتاج أن القيمة الحرارية القابلة للتمثيل

= القيمة الحرارية الكلية – (القيمة الحرارية الخارجة فى البول والبراز والغازات) .

ولكن غالبا ما يهمل تقدير الغازات لضآلتها فى الإنسان عن الحيوان .

معامل التنفس (النسبة التنفسية) Respiratoy quontient RQ

ولاشك أن عملية الهدم لإنتاج الطاقة ما هى إلا عملية أكسدة وهذا يحتاج إلى أكسجين كما هو الحال فى عملية التنفس لذلك تسمى النسبة الحجمية بين ك أ٢ ، أ٢ فى هواء الزفير والشهيق بمعامل التنفس ولاشك أن معامل التنفس يتوقف على نوع المادة التى يتم أكسدتها داخل الجسم .

حيث أنه = ١ فى حالة أكسدة الكربوهيدرات أى نسبة ك أ٢ ـ أ٢ = ١ أما فى حالة أكسدة الدهون فهى = ٧ر. أما اذا وجدا أن هذه النسبة تساوى ٨٥ر. فمعنى هذا أن

الكربوهيدرات والدهون يتم أكسدتها بنسبة ١ : ١ . أما إذا زادت هذه النسبة عن ١ر٠ فمعنى هذا أن الدهون يتم بناؤها فى الجسم . أما معامل التنفس فى البروتين فهو ٨٠ر٠ هذا وقد وجد أن الجرام من الجلوكوز يتحد مع ٧٧٤سم٢ أكسجين بينما الجرام من الأحماض الدهنية يتحد مع ٢٠١٢سم ٢ أكسجين من ذلك يتضح أن الدهن يحتاج إلى أكسيجين أكثر وهذا يوضح أن الدهن أغنى بالأيدروجين (أكثر اختزالا عن الكربوهيدرات) وأن معظم الطاقة الناتجة من الدهون راجعة لأكسدة الأيدروجين إلى ماء أما ثانى أكسيد الكربون فلا ينتج عنه طاقة وإنما يخرج مع هواء الزفير .

تقدير معامل التنفس Determination of respiratoy R Q

يتم ذلك بواسطة جهاز عبارة عن كيس سعته حوالى ١٠٠ لتر يتجمع فيه هواء الزفير فى مدة ٥ دقائق حيث تحسب منه نسبة ك أ٢ – أ٢ وهذا الكيس مزود بصامين أحدهما لدخول هواء الشهيق والأخر لتلقى هواء الزفيروهذا الجهاز يسمى جهاز دوجلاس ذو الكيس.

أهمية تقدير معامل التنفس :

يمكن بواسطة تقدير هذا المعامل معرفة ما يحدث من تحويلات داخل الجسم مثل تحويل الكربوهيدرات إلى دهن فى حالة التسمين وفى هذه الحالة يزيد معامل التنفس ويحدث العكس فى حالة التخسيس . كما يمكن عن طريقة قياس سرعة التمثيل بطريقة غير مباشرة .

أنـــواع الطـــاقة

Kinds of energy needed

١– طاقة التمثيل الحدى أو الأساس أو القاعدى Basal metablic rate (BMR)

وهى الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية الغير ارادية فى الجسم فقط حيث تشمل الطاقة الضرورية اللازمة لضربات القلب والجهاز التنفسى وعمل الكليتين وباقى أجزاء الجسم الغير دهنية بشرط أن يكون الفرد فى حالة راحة تامة ويعيش فى جو معتدل وفى حالة استرخاء بعد ليلة من الصيام وفى هذه الحالة يحصل الجسم على الطاقة اللازمة له من ATP لكى تستمر العمليات الحيوية الغير إرادية .

ومن ذلك يتبين أن هناك عديد من العوامل التى تؤثر على مقدار (BMR) وهى :

أ- العمر حيث تقل قيمته بتقدم العمر .

ب- الجنس حيث تقل قيمته فى الإناث عن الذكور .

جـ- الحالات الخاصة مثل الحمل والرضاعة حيث تزيد قيمته تبعا لذلك .

د- حالات زيادة إفرازات الغدد مثل زيادة إفراز هرمون الثيروكسين الذى تفرزه الغدة الدرقية والذى يزيد من قيمته .

٢- طاقة الفعل الديناميكى للغذاء Specific dynamic effect of food (SDA)

وهو عبارة عن الزيادة الناتجة فى الإنتاج الحرارى نتيجة لتناول الغذاء وهو يسبب زيادة مقدارها ٦ ٪ فى حالة المواد الكربوهيدراتية و ٧ ٪ فى حالة المواد الدهنية و ٣٠ ٪ فى حالة البروتينات .

٣- طاقة التمثيل الغذائى Metabolic energy (ME)

وهى تشمل طاقة الغذاء القابلة للتمثيل فى الجسم مطروحا منها الفاقد فى البول والبراز والغازات .

٤- الطاقة الصافية (المطلوبة) Net energy (ME)

وهى تشمل الطاقة الحدية مضافا إليها طاقة العمل والإنتاج مثل إنتاج اللبن أو اللحم أو البيض .

٥- طاقة الغذاء الكلية General energy (GE)

وهى تشمل كل طاقة الغذاء مطروحا منها الفاقد فى البول والبراز والغازات .

٦- ميزان الطاقة Energy balance (EB)

وهو عبارة عن الطاقة الصافية المطلوبة بالضبط لكل شخص .

ولاشك أن طاقة الغذاء تأخذ أشكالا متعددة نتيجة للعمليات الحيوية العديدة فى الجسم مثل هضم وتمثيل وتحويل للطاقة من نوع إلى آخر لذلك فإن محصلة ميزان هذ العمليات هو ما يعرف بميزان الطاقة .

فإذا تساوت الطاقة الصافية الناتجة من الغذاء مع الطاقة الصافية المطلوبة للجس

فمعنى ذلك أن ميزان الطاقة فى حالة توازن أى يظل وزن الفرد ثابتا دون تغيير . أما إذا حدث عكس ذلك فيحدث اختلال لميزان الطاقة أى يكون الميزان سالبا حيث ينقص وزن الفرد تبعا لذلك أو يكون موجبا فيزيد وزن الفرد فى هذه الحالة ويمكن توضيح احتياجات الطاقة لشخص معين من المثال التالى :

إذا طلب تقدير احتياجات الطاقة لأم علما بأن BMR لها ١٢٠٠ كالورى وتقوم بعمل مقداره ٣٠٠ كالورى وتنتج لبنا لطفلها قيمته الحرارية ٧٠٠ كالورى وأن قيمة $\frac{NE}{ME}$ ٦٥٪ ، $\frac{ME}{GE}$ ٨٥٪

الحـــــل

أولاالطاقة الصافية المطلوبة (NE) = Production + work +BMR

= ١٢٠٠ + ٣٠٠ + ٧٠٠ = ٢٢٠٠ كالورى

طاقة الغذاء المطلوبة = ٢٢٠٠ × ١٠٠ / ٦٥ = ٣٣٨٤ كالورى

احتياجات الطاقة = ٣٣٨٤ × ١٠٠ / ٨٥ = ٣٩٨١ كالورى

وبناء على ذلك يمكن تحديد كميات وأنواع الأغذية الضرورية اللازمة لهذه الأم لامدادها بهذه الاحتياجات من الطاقة . (انظر تكوين الوجبات الغذائية صفحة ٩٣)

زيادة الطاقة والبدانة الغذائية

تؤدى زيادة الطاقة إلى تخزين الفائض على هيئة دهن فى الجسم مما يزيد من وزنه لدرجة تصل به إلى البدانة الواضحة وهذا ما يحدث غالبا فى السن بعد الثلاثين نتيجة زيادة كميات الغذاء المستهلكة عن الاحتياجات الفعلية .

العوامل التى تؤدى إلى ظهور البدانة

١- زيادة استهلاك الأغذية خصوصا تلك المرتفعة فى السعرات الحرارية مثل الكربوهيدرات والدهون وغالبا ما تكون زيادة الاستهلاك مرتبطة بحالة الفرد النفسية .

٢- العادات الغذائية الضارة مثل تكرار تناول مختلف الأغذية على مدار اليوم .

٣- زيادة تناول الأغذية الحريفة والملحيةمما يزيد من فرصة اختزان الماء فى الأنسجة .

٤- أسباب وراثية أو مرضية تؤدى إلى اختلال عمل الغدة الدرقية والنخامية .

٥- الكسل والخمول والميل إلى الراحة وعدم الرياضة والحركة والنشاط .

هذا وقد أيدت البحوث وبيانات شركات التأمين على الحياة العالمية أن الفرد الذى يزيد وزنه بمقدار ٢٠ ٪ عن الوزن المثالى فإن فرصة موته تزيد بنسبة ٢٥ ٪ عن الفرد المثالى الوزن نظرا لأن زيادة الوزن أو البدانة تؤدى غالبا إلى عديد من الأمراض مثل تصلب الشرايين (الذبحة الصدرية وارتفاع ضغط الدم ومرض السكر) .

العوامل التى تؤدى إلى ظهورالنحافة

١- قلة كميات الأغذية المستهلكة خصوصا الغنية فى الطاقة مثل الكربوهيدرات والدهون وكذلك البروتين . (كما ونوعا) .

٢- زيادة المجهود المبذول والاضطرابات العصبية .

٣- أمراض الجهاز الهضمى مثل اضطرابات الهضم والإسهال وغير ذلك .

٤- أسباب وراثية أو مرضية وبعض التقاليد والعادات الغذائية الغير سليمة مثل الإعتماد على الأغذية النباتية فقط عند بعض الأفراد المعروفين بالنباتيين فى بعض الدول .

لذلك يجب أن يأكل الإنسان بقدر احتياجاته باتباع التغذية السليمة دون زيادة تذكر أو نقصان لينعم بما يتمناه بدوام الصحة الجيدة باستمرار . وعموما فإن الوزن المثالى للأفراد يقدر بصفة تقريبية بطرح ١٠٠ من الطول .

وتعالج البدانة بطريقة بسيطة بتقليل الأغذية ذات السعرات الحرارية العالية مثل الدهون والكربوهيدارت مع زيادة الحركة مثل الرياضة . وفى حالة الضرورة القصوى قد نلجأ إلى بعض الأساليب الطبية المختلفة مثل استئصال بعض أجزاء من الأمعاء الدقيقة أو شفط الدهن من تحت الجلد لبعض الأجزاء المترهلة من الجسم أو إدخال بالونة داخل المعدة لملء بعض فراغاتها وبالتالى الشعور ببعض الشبع باستمرار .

زيادة الطعام وصحة الإنسان

Health as affected by overeating

منذ وقت غير بعيد كانت أغلب دول العالم تعانى من نقص إنتاج المواد الغذائية الضرورية للتغذية وكان طبيعيا أن كل فرد من أفراد تلك الدول لا يستطيع أن يجد كل احتياجاته الغذائية ما أدى إلى ظهور أمراض سوء التغذية مثل الأمراض الناتجة عن نقص البروتين خصوصا البروتين الحيوانى وكذلك نقص المواد المولدة للطاقة وبعض الفيتامينات وتنتج عن ذلك أيضا ارتفاع نسبة الوفيات خصوصا بين الأطفال لشدة احتياجاتهم للأغذية الضرورية فى فترة النمو . ولم يقتصر الأمر على ذلك بل تعداه إلى مرحلة المجاعات والتى مات بسببها عدة ملايين ولا أدل على ذلك . ما حدث فى ايرلندا عام ١٨٥٠ حيث أصيب محصول البطاطس بمرض قضى عليه تماما وهذا المحصول يعتبر الغذاء الأساسى لهذا الشعب وكان نتيجة لذلك موت مليونين من الأفراد وهجرة عدة ملايين إلى دول أخرى مجاورة

وقد حدث أيضا شىء قريب من ذلك فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية عام ١٨٤٩ حيث ترك المزارعون أراضيهم واتجهوا إلى العمل فى مناجم الذهب مقابل أجور مرتفعة ونتج عن ذلك نقص شديد فى المحاصيل الزراعية خصوصا أنواع الخضر الطازجة الأمرالذى أدى إلى موت أكثر من عشرة آلاف مواطن بمرض الإسقربوط . أما الآن فقد كان لاستخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة أكبرالأثر فى الزيادة المضطردة فى إنتاج الغذاء فى كثير من دول العالم مثل أنواع المحاصيل الزراعية المختلفة والألبان ومنتجاتها واللحوم ومنتجاتها والدواجن والأسماك .

ونتيجة لوفرة الأغذية وتنوعها وعرضها بطريقة جذابة تشجع على أكل المزيد منها حيث اعتاد كثير من الأفراد على أن يأكلوا أكثر من احتياجاتهم الفعلية خصوصا وأنهم كانوا يختارون الأغذية ذات المصدر الحيوانى مثل أنواع اللحوم المرتفعة فى نسبة الدهون وكذلك منتجات الألبان والدواجن . ومن أمثلة ذلك ما هو حادث الآن فى الولايات المتحدة الأمريكية من زيادة كبيرة فى نسبة الدهون فى الوجبات الغذائية والتى أصبحت تتراوح ما بين ٤٠ - ٤٥ ٪ من إجمالى مكونات الوجبة الغذائية . وهذه الزيادة الملحوظة أدت إلى انتشار الأمراض المختلفة وزيادة الوزن بصورة غير طبيعية ومن أمثلة هذه الأمراض مرض السكر diabetes وأمراض القلب والكلى heart and kidney disases والأكثر من ذلك انتشار

مرض تصلب الشرايين atherosclerosis والذى أصبح الآن القاتل الأول للرجال وذلك بصفة خاصة عن السيدات . أما فى حالة الدول الأقل تقدما فإن نسبةالدهون فى غذاء أفرادها تكون أقل بكثير حيث تتراوح ما بين ٢٠ – ٢٥ ٪ وهذا الإنخفاض الملحوظ قد أدى إلى انخفاض نسبة حدوث مرض تصلب الشرايين فى هذه الدول . وقد نجد أيضا صورة مشابهة لذلك بين مختلف أفراد الدولة الواحدة خصوصا تلك الدول النامية وهذا بالطبع ناتج عن زيادة ثراء بعض الأفراد عن البعض الآخر بصورة كبيرة فالأفراد الأثرياء يفضلون ما لذ وطاب من الغذاء خصوصا المنتجات التى تحتوى على نسبة مرتفعة من الدهون الحيوانية والتى تؤدى إلى زيادة حدوث المرض بينهم وذلك بالمقارنة بالأفراد الأقل ثراء والذين يقل استهلاكهم للدهون الحيوانية والأغذية الأخرى المحتوية على طاقة عالية نظرا لارتفاع ثمنها النسبى عن الأغذية ذات المصدر النباتى .

ولتوضيح خطر زيادة الطعام وما يصاحبه من زيادة فى الوزن فقد اتفق علماء التغذية على أن الشخص الذى يزيد وزنه عن المعدل الطبيعى والذى يختلف تبعا لطول الشخص وسنه وبناء جسمه ، فالشخص الطبيعى يكون كل جسمه اسطوانى تقريبا دون انتفاخ أو بروز وتبدو عله دلائل الصحة الجيدة . فإذا زاد وزن الشخص عن المعدل الطبيعى بمقدار يتراوح ما بين ١٠ – ١٩ ٪ فإنه يعتبر زائد الوزن over weight أما إذا زاد الوزن بمقدار ٢٠ ٪ أو أكثر فإن الشخص فى هذه الحالة يعتبر سمينا obese ومما يلفت النظر أن الإحصائيات الحديثة قد أوضحت أن حوالى ثلث الأفراد الأمريكين يصلون إلى حد السمنة وهذا بلاشك راجع إلى زيادة الطعام عن احتياجات هؤلاء الأفراد خصوصا مع قلة نشاطهم ومجهودهم الجسمانى اليومى لأن الجسم عندما يستوفى احتياجاته الضرورية فإن الطاقة الزائدة تتحول بالطبع إلى دهون تسير فى الدم وتترسب فى أماكن فى الجسم مثل تحت الجلد وحول القلب والكلى وبجوار الأعضاء الأخرى بين الأمعاء . ومما تجدر الإشارة إليه تلك الأسباب التى تساهم فى زيادة الأفراد عن المعدل الطبيعى وحدوث السمنة فى التقدم التكنولوجى وما ساهم به من إمداد الإنسان بوسائل الراحة والرفاهية مثل السيارات والقطارات الحديثة والمصاعد الكهربائية كل ذلك يساعد على تقليل حركة الأفراد كثيرا وبالتالى يزيد من فرصتهم فى زيادة وزنهم حتى فى المنازل فقد اخترعت الغسالات الكهربائية والمكانس الكهربائية وغيرها مما تقلل حركة ونشاط ربة البيت أيضا وتجعلها معرضة لزيادة وزنها أيضا .

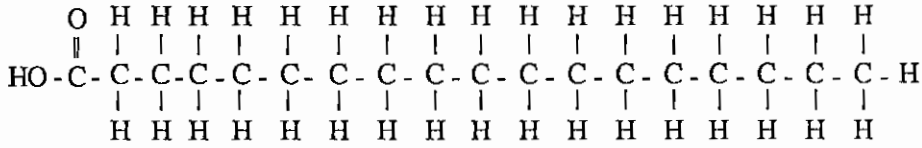
والأمر الأكثر خطورة ويدعو إلى القلق هو ما سجلته شركات التأمين على الحياة عن وجود علاقة طردية بين زيادة الوزن والسمنة وحدوث الموت المبكر فقد وجد أن الشخص الذى يزيد وزنه ٢٠ ٪ فإن فرصته فى الموت المبكر ترتفع إلى ٢٥ ٪ وأيضا إذا بلغت زيادة وزنه ٢٠ ٪ فإن فرصة الموت المبكر ترتفع إلى ٤٢ ٪ وهناك عوامل أخرى تساعد على انتشار زيادة الوزن والسمنة وهى تمثل العوامل السيكولوجية للأفراد مثل الشعور بالانطواء والحزن الذى يدفع البعض إلى تناول كثير من الطعام بهدف محاولة التخلص من الحزن والانطواء والشعور بحالة السعادة والإمتنان التى يشعر بها الإنسان عندما يأكل . وكذلك العادات والتقاليد الاجتماعية مثل حفلات العزائم وأعياد الميلاد التى يقدم فيها الكثير من الأغذية الدسمة مثل الفطائر والشيكولاته والدهون والمشروبات السكرية . أما الحفلات الأخرى والتى يقدم فيها المشروبات الكحولية فهى أكثر خطورة لأن الكحول يعطى طاقة كبيرة للجسم ثم تزيد هذه الطاقة بأنواع الأغذية الأخرى التى تقدم عادة مثل المكسرات والبطاطس الشبسى .

وقد تحدث البدانة نتيجة لحدوث خلل فى منظم الشهية الى يسمى appetite regulator وهو جزء صغير يقع فى الجزء السفلى الوسطى من المخ فى منطقة تسمى منطقة hypothalamus region ويحتوى هذا المنظم على مركزين المركز الأول يسمى satiety center أى مركز الشبع ووظيفته إعطاء الإشارات لمنع الأكل أما المركز الثانى فهو يسمى feeding center أى مركز فتح الشهية والرغبة فى الأكل فإذا حدث خلل فى عمل هذا المنظم لأى سبب من الأسباب فإن عملية الرغبة فى الأكل أو التوقف عنه تختل تبعا لذلك حيث أن هذ المنظم يعطى الإشارات لأجزاء الجسم المختلفة تبعا لما يصل إليه من معلومات لذلك يمكن تشبيه هذا المنظم بالكومبيوتر computer الذى يحصل على المعلومات أولا ثم يصدر الإشارات المقابلة لها بالتالى . أما الحالات الأخرى من البدانة فأغلبها يكون وراثيا أو نتيجة لخلل فى عمل الغدة الدرقية thyroid gland . ومرض تصلب الشرايين وهو المسئول الأول عن موت الأفراد زائدى الوزن يرجع إلى أن الشرايين تصبح أكثر ضيقا لما يحدث داخلها من ترسيب لمادة الكولسترول وهى مادة بيضاء شمعية تعيق تدفق الدم خلال تلك الشرايين مما قد يؤدى إلى حدوث تجلط للدم بداخلها الأمر الذى يمنع وصول الدم إلى القلب فيسبب الأزمات القلبية الخطيرة أو يوقف سريان الدم إلى أحد شرايين المخ فيسبب حالات خطيرة من الإغماء والغيبوبة وقد تنتهى بالوفاة . لذلك فالدراسات والبحوث ما زالت تجرى حتى الآن

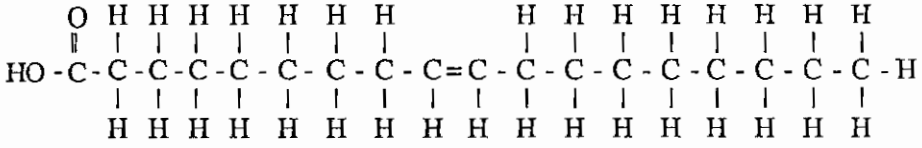
بهدف الحصول على مزيد من المعلومات لخدمة الإنسانية ومن تلك الدراسات ما تشير إلى إنخفاض نسبة حدوث مرض تصلب الشرايين لدى أفراد الشعب اليونانى بينما ترفع هذه النسبة لدى أفرد الشعب الدانمركى وقد تم تفسير ذلك على أساس أن الشعب اليونانى يعتمد فى غذائه على زيت الزيتون المنخفض فى درجة التشبع بالأيدروجين بينما على العكس من ذلك يعتمد الشعب الدانمركى فى غذائه على الدهون الحيوانية ودهن اللبن على صورة منتجات ألبان وهذه الدهون يزيد فيها درجة التشبع بالأيدروجين والتى تعتبر العامل الأول فى زيادة نسبة الدهنيات والكولسترول فى الشرايين . كذلك أوضحت الدراسات الحديثة أن التدخين أحد العوامل المسئولة عن زيادة حدوث هذا المرض وبصفة عامة فإن البحوث الجارية الأن تتفق على ضرورة تقليل الأغذية مرتفعة السعرات الحرارية خصوصا تلك المحتوية على نسبة كبيرة من الدهون الحيوانية المشبعة . وأيضا مزاولة الرياضة البدنية يوميا وعلى الأقل المشى ثلاثة كيلومترات يوميا والاهتمام بالرياضة مثل السباحة وألعاب الجمباز وغيرها حيث أن هذين العاملين هما خط الدفاع الأول وعلى أن تكون الأغذية محتوية على كافة العناصر الغذائية الضرورية للإنسان كما ونوعا حتى لا يصاب الإنسان بأى نقص غذائى أو زيادة فى الوزن عن الوزن العادى . ونظرا لعلاقة نوع الدهون فى غذاء الإنسان خصوصا الدهون ذات المصدر الحيوانى والتى لها علاقة بزيادة نسبة الكولسترول فقد أجريت سلسلة من الدراسات الخاصة بكيماء الغذاء وذلك فيما يتعلق بالتركيب الكيمائى للدهون وكذلك فيما يتعلق بفسيولوجيا التغذية وعلاقة ذلك بأمراض القلب والشرايين . ومن أمثلة ذلك ماتم إجراؤه مؤخرا فى جامعة منسوتا الأمريكية والتى توضح منها أن استهلاك كميات كبيرة من الدهون أدت إلى رفع نسبة الكولسترول فى الدم وكذلك ماتم التوصل إليه فى مدينة أوكلامن بولاية كاليفورينا ومعهد روكفلير فى نيويورك بواسطة العديد من العلماء أن الدهون الحيوانية وإن كانت هى المسئولة عن ارتفاع نسبة الكولسترول إلا أنهم أوضحوا أن لنوع الدهن Particular animal fat علاقة أيضا والشكل التالى يوضح نوع الدهن من حيث درجة التشبع Saturation أو عدم التشبع Unsaturation حيث تتكون الدهون والتى تسمى جلسريدات الأحماض الدهنية باتحاد ثلاثة أحماض دهنية مع جزيئى جلسرين وعلى هذا الأساس يختلف تركيب الدهن وخواصه بالتالى على نوع تلك الأحماض الداخلة فى تركيبه فمثلا توجد احماض تكون كل ذرات الكربون فيها مشبعة بذرات الايدروجين ومثال ذلك حامض الاستياريك Stearic والذى يوجد بصفة عامة فى الدهون الحيوانية مثل دهن

اللحوم ودهن اللبن وهناك احماض أخرى تحتوى على رابطة زوجية واحدة Double bond وتكون بالتالى ناقصة لذرتين من الايدروجين ومثال ذلك حامض الاوليك Oleic وفى هذه الحالة يطلق عليها احماض دهنية أحادية عدم التشبع Monounsaturated أما الاحماض الدهنية التى تحتوى على رابطتين زوجيتين أو أكثر فإن العدد من الروابط يقابله عدد مضاعف من ذرات الايدروجين الناقصة فإن كان الحامض الدهنى يحتوى على رابطتين زوجيتين فإنه بالتالى يكون ناقصا لأربعة ذرات من الايدروجين وهكذا وفى هذه الحالة يطلق عليها احماض دهنية عديدة عدم التشبع Polyunsaturated ومثال ذلك حامض اللينوليك Linoleic ويلاحظ أن الاحماض الدهنية المشبعة تكون موجودة بصفة عامة فى المنتجات الدهنية الحيوانية أما الاحماض الدهنية أحادية عدم التشبع فتكون موجودة فى دهون الدواجن والمكسرات Nuts بينما تكون الاحماض الدهنية عديدة عدم التشبع موجودة بصفة عامة فى السمك Fish والزيوت النباتية .

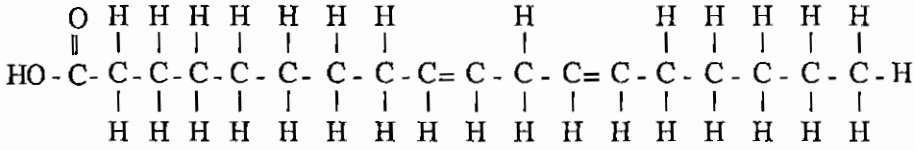
والشكل التالى يوضح التركيب الكيميائى لهذه الأحماض :



Stearic acid (saturated) $C_{18}H_{36}O_2$



Oleic acid (monounsaturated) $C_{18}H_{34}O_2$



Linoleic acid (Polyunsaturated) $C_{18}H_{32}O_2$

O
‖
HO-C = acid group المجموعة الحامضية

(=) "double bond" linkage الرابطة الزوجية

ويلاحظ أن الزيوت النباتية وهى التى توجد على الحالة السائلة يمكن تحويلها إلى الحالة الصلبة بعملية كيميائية تسمى الهيدرجة Hydrogenation حيث يرتبط الأيدروجين بالرابطة الزوجية للحامض الدهنى الغير مشبع تجعله بالتالى اكثر تشبعا بالايدروجين وقد ساعدت عملية الهدرجة على سد النقص فى الدهون الصلبة فى العالم الذى يعانى من نقص إنتاج الدهون بصفة عامة إلا أن التجارب التى أجريت علي الفيران وتأثير الدهون المهدرجة عليها فقد أدى تغذيتها بهذه الدهون إلى تقليل نموها إلا أن إضافة نسبة معينة من الدهون عديدة عدم التشبع من اللنوليك قد ساعد على معاودة النمو فى هذه الحيوانات وفى حالة الإنسان فقد لوحظ أن تأثير الدهون المهدرجة جزئيا وليس كليا كان لها تأثير مشابه للزيوت النباتية الغير مهدرجة .

ولا يخفى على الانسان أهمية الدهون فى غذائه اليومى حيث أنها مصدر هام للطاقة والأحماض الدهنية الأساسية وتعمل كمادة عازلة للحرارة تحت الجلد وحول الاعضاء الداخلية مثل الكلى والأمعاء لتزيد من تثبيتها وحمايتها كما أنها تعطى الطعم الجيد للغذاء وتحمل الفيتامينات الذائبة فى الدهن .

ونظرا لأن الاحتياجات من الدهن للإنسان تختلف كثيرا تبعا لظروف الأفراد والدول من ناحية العادات الغذائية والحالة الاقتصادية حيث يزيد استهلاك الدهون فى الدول الأكثر ثراء . إلا أن جميع البحوث تشير إلى ضرورة الاعتدال فى استهلاك الدهون مع العمل على تقليل الدهون المشبعة واستبدالها بالدهو ن عديدة عدم التشبع .

الاحتياجات اليومية من الطاقة
Daily allowance of energy

تختلف الاحتياجات (المقننات) اليومية من الطاقة تبعا لاختلاف الأفراد تحت الظروف البيئية السائدة لكل دولة ، لذلك تهتم الدول بتقدير تلك الاحتياجات ومراجعتها بصفة دورية طبقا للتطورات الحديثة فى علم التغذية .

الهدف الرئيس من ذلك هو :-

١- التخطيط السليم للسياسة الغذائية للدولة .

٢- تحقيق التغذية السليمة لمختلف أفراد المجتمع .

ويراعى في تقدير هذه الاحتياجات توفر الآتى :-

١- الطاقة

٢ - العناصر الغذائية مثل البروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية

تقدير الاحتياجات اليومية من الطاقة :-

قامت منظمة الأغذية والزراعة بوضع هذه الاحتياجات أخذه فى الاعتبار وزنا قياسيا أو مثاليا للرجل وهو ٧٠ كيلو جرام والمرأة ٥٨ كيلو جرام وعمر كل منهما ٢٥ عاماويعيشان فى بيئة متوسط درجة حرارتها ٢٠ م ويعملان عملا متوسطا حيث يحتاج الرجل الى ٢٩٠٠ كالورى والمرأة ٢١٠٠ كلورى .

تعديل الاحتياجات طبقا للعمر والوزن ودرجة حرارة البيئة والجنس :-

العمر (السن) Age

وضعت جداول خاصة تحدد الاحتياجات من الطاقة طبقا للعمر للأفراد عمر ٢٥ سنة لتشمل الافراد من عمر ١٨-٢٥ سنه لأن الطاقة تقل بعد ذلك تدريجيا لانخفاض التمثيل الأساسى والمجهود المبذول بعد هذا العمر حيث تخفض الطاقة بمقدار ٥٪ لكل ١٠ سنوات من ٢٥ - ٥٥ . ثم تخفض بعد ذلك بمقدار ٨ ٪ عن السنوات ٥٥-٧٥ ، ٢٠ ٪ عن ٧٥ سنه فكثر .

الوزن : Weight

يجب زيادة المقننات وبالتالي الطاقة للأفراد الذين يزيد وزنهم عن الوزن القياسى أو المثالى مع تخفيض مقننات الأفراد الذين يقل وزنهم عن الوزن المثالى بشرط أن يكون الفرد متمشيا مع المعدلات الطبيعية المعروفة ، وتوجد معدلات وجداول خاصة بذلك . ويراعى أيضا نسبة العضلات والدهن فى الجسم حيث أن العضلات تحتاج إلى طاقة باستمرار .

المجهود : Physicl activity

يجب أيضا زيادة المقننات فى حالة زيادة المجهود وهناك جداول خاصة يمكن الاسترشاد بها فى هذا الخصوص وهذه الزيادة قد لاتزيد عن ٢٠ ٪ فى أغلب الأحوال ماعدا حالات العمل الشاق والرياضة العنيفة فقد يحتاج الشخص لأكثر من ١٠٠٠ سعر زيادة فى اليوم .

لذلك فالدول النامية مطالبة بتنظيم نسلها ورفع معدلات الانتاج الغذائى لها وهذا يتطلب زيادة نوعية الافراد بالثقافة الغذائية والصحية مع ضرورة التركيز علي تحقيق الاكتفاء الغذائى لكل دولة حيث يستحيل الاعتماد على الاستيراد لسد النقص فى الإنتاج لأن الاستيراد تؤثر عليه عوامل كثيرة منها ارتفاع الأسعار ونشوب الحروب والعوامل الجوية السيئة مما يعيق نقل المواد الغذائية من دولة الى أخري بل قد يتعذر ذلك فى زمن الحروب . بالإضافة إلى ذلك فإذا حدثت زيادة كبيرة فى أعداد أفراد تلك الدول المصدرة للغذاء . فإنها بالطبع ستتوقف عن تصدير الغذاء . للدول الأخرى نتيجة لعدم وجود فائض لديها من الغذاء .

وسائل تحسين المستوى الغذائى :

أولا : العمل علي زيادة الأراضى الزراعية باستصلاح المزيد منها لانها المصدر الأساسى لإنتاج الغذاء وهو ما يطلق عليه بالتوسع الأفقى .

ثانيا : العمل على زيارة انتاجية الأراضى الزراعية بتحسين خواصها واستخدام الوسائل الحديثة فى الزراعة والتقاوى الممتازة وهو ما يطلق عليه بالتوسع الرأسى .

ثالثا : الاهتمام بتنمية الإنتاج الحيوانى لإنتاج المزيد من اللحوم والإلبان والبيض مع ضرورة التركيز على الدواجن والأرانب والحيوانات الصغيرة مثل الماعز والأغنام لأنتاج اللحوم والألبان حيث أنها لم تأخذ الاهتمام الكافى حتى الآن .

رابعا : العمل على تنمية الثروة السمكية بانشاء مزارع الأسماك مع المحافظة على المصادر المائية الطبيعية وعدم القاء مخلفات المصانع السامة فيها أو مياة الصرف الصحى التى تضر وتقضى علي الأسماك .

خامسا : الاهتمام بتوعية الأفراد بالثقافة الغذائية وبصفة عامة عن طريق وسائل الإعلام

المختلفة إذاعة . تلفزيون . جرائد . مجلات . كتب مع ضرورة إدخال مقرر مادة التغذية كمادة أساسية لجميع طلبة المدارس والجامعات .

سادسا : إنشاء المعاهد والمؤسسات المتخصصة فى تأهيل الفنيين فى مجال الصناعات الغذائية والألبان للمساهمة في إنتاج الاغذية جيدة النوعية . مع الاهتمام برفع القيمة الغذائية للأغذية بإضافة الفيتامينات أو العناصر المعدنية بالنسب المطلوبه .

التغذية الخاصة

تغذية الفئات الحساسة لنقص الغذاء :

اولا : التغذية خلال فترة الحمل : Nutrition during pregnancy

يجب العناية بتغذية الحوامل لأن التغذية الجيدة للأم الحامل تعطيها المقدرة على الاحتفاظ بصحة جيدة أثناء الحمل وبعد الولادة حيث تستطيع رعاية طفلها بطريقة أفضل . حيث ثبت من التجارب التي أجريت على عدد من الأمهات الحوامل الاتى يعانين نقصا بسيطا فى التغذية لم يؤثر ذلك على المولود لأنه يأخذ احتياجاته من أمه ، لكن النقص الشديد يؤثر بلاشك على كل من الام والمولود .

لذلك يجب الاهتمام بتغذية الحامل بأضافة إغذية تحتوى على ٢٠٠ سعر يوميا خصوصا فى النصف الثانى من الحمل حيث يزيد نمو المشيمة والجنين فى هذه الفترة لذلك فالاغذية الإضافية للحامل يجب أن تحتوى على البروتين والكالسيوم والحديد واليود وفيتامين (A) ، (C) ، (D) ، (K) والريبوفلامين والنياسين وهذا يتوفر فى اللحوم والكبد والبيض والجبن والبقوليات والخضروات واللبن والفاكهة . وبهذا تكون الأم فى حالة صحية جيدة أثناء فترة الحمل ويكون المولود بحالة صحية جيدة أيضا .

التغذية خلال فترة الرضاعة : — Nutrition during lactation

يجب الاهتمام بتغذية المراضع حيث يجب زيادة الطاقة بمقدار ١٠٠٠ كالورى للام أثناء فترة الرضاعة لأن طاقة لبن الأم تعادل ٧٠ كالورى لكل ١٠٠ سنتيمتر مكعب فلو كانت الأم تعطي ٨٥٠ سنتيمتر مكعب لبن يوميا فهذا يعادل ٦٠٠ كالورى يوميا يضاف إلى ذلك ٤٠٠ كالورى لبعض الأغراض الأخرى لذلك يجب زيادة أغذية الأم المرضع خصوصا المحتوية على البروتين والكالسيوم والعناصر الغذائية الاخرى الازمة لتكوين اللبن مثل

الفسفور والحديد وفيتامين (A) ، (C) ، (D) والريبوفلافين والنياسين .

تغذية كبار السن :- Nutrition of older persons

يجب العناية بتغذية كبار السن لأن الإنسان فى السن الكبير غالبا ما يعاني من نقص فى كفاءة عملية الهضم والامتصاص ، بالرغم من ملائمة الغذاء فى الكم والنوع كما يعانى من زيادة الافراط فى تناول الطعام مما يؤدى إلى سوء تغذية في صورة زيادة وزن أو بدانة فى الشيخوصة وهذا مما يؤدى الى اضطرابات فى عمليات التمثيل مثل ارتفاع نسبة الكولستيرول فى الدم وتصلب الشرايين وبعض الامراض الأخرى مثل ارتفاع ضغط الدم وأمراض الكبد والمفاصل والبول السكرى لذلك يجب العناية بتغذية كبار السن بسبب حدوث نقص طبيعى فى كفاءة الجهاز الهضمي والدورى عندهم وضعف عضلاتهم بصفة عامة وقله حركتهم وميلهم للخمول وصعوبة مضغ الطعام نتيجة لتساقط اسنانهم أو تسوسها . لذلك يراعى أن تكون أغذية كبار السن سهلة المضغ والهضم بقدر الإمكان وعلى أن تقدم لهم فى مواعيد منتظمة وعلى فترات كافية تفى باحتياجاتهم الغذائية كما ونوعا ويستحن تقليل الاغذية الغنيةُ بالنشويات والدهون والاستفاة بقدر الإمكان من الأغذية الغنية فى البروتين مثل اللبن ومنتجاته وكذلك الخضروات والفاكهة وذلك للمحافظة علي توزان الكالسيوم في الجسم حتي لا يصابوا بوهانة العظام وسهولة كسرها ومع الاهتمام أيضا بإمدادهم بفيتامين (D) والحديد حتى لا يصابو بالأنيميا الناتجة عن نقص الحديد .

تغذية الأطفال :- Infants nutrition

يجب تنظيم الفترات اليومية لرضاعة الأطفال خلال الأسابيع الأولى من ولادتهم بحيث تكون كل ٤ ساعات ثم تطول هذه المدة خلال السنة الأولى لتصبح فقط ثلاث وجبات فى اليوم بعد ذلك . وخلال السنة الثانية والثالثة من العمر فإن نمو الأطفال يكون أكثر فى زيادة الطول عن باقى أعضاء ، الجسم خصوصا الرأسى حيث تنمو ببطء .

الاحتياجات الغذائية للأطفال من عمر سنه الى ست سنوات :-

الطاقة : يحتاج الطفل إلي ١٣٠٠ كالورى يوميا من عمر سنة إلى ثلاث سنوات ثم ترتفع إلى ١٦٠٠ كالورى يوميا من عمر ثلاث إلي ست سنوات حيث تتميز هذه الفترات بزيادة وزن الطفل لذلك يجب العناية بتغذية الطفل وأنسب الأغذية هى اللبن

والفاكهة والخضروات والحبوب الكاملة أو المدعمة بالفيتامينات والأملاح المعدنية مع ملاحظة تجنب الأغذية المرتفعة فى الدهن والسكر .

البروتين : للبروتين أهمية كبيرة لأن الفترات الأولى من النمو تتميز بنمو العضلات والاحتياجات من البروتين تبلغ ٣٣ جرام يوميا خلال السنة الأولى إلى الثالثة ثم تكون ٤٠ جرام خلال السنوات التالية حتى السادسة . والأغذية الضرورية هذه الفترة هى الأغذية الغنية فى البروتين مثل اللبن والبيض واللحم والدواجن .

الكالسيوم : يعتبر عنصر الكالسيوم هام جدا خلال الفترات الأولى من عمر الطفل حيث أنه أساسى فى بناء الهيكل العظمي للطفل حيث يحتاج إلى ٨ر٠ جرام كالسيوم يوميا وانسب المصادر للكالسيوم هو اللبن يلية الأغذية الأخرى وتوصى بعض الهيئات الدولية بزيادة نسبة الكالسيوم لتصبح ١ جرام يوميا .

الحديد : يعتبر عنصر الحديد من العناصر الهامة جدا لأنه يدخل فى بناء الجسم والدم ويحتاج الطفل إلى ٨ ملليجرام حديد يوميا يجب أن تكون مع باقى العناصر الأخرى الضرورية وفى العمر من ثلاث الى ست سنوات يجب أعطاء الطفل ١٠ ملليجرام حديد يوميا ، هذا يتطلب تدعيم الأغذية بالحديد وافضل الاغذية الغنية بالحديد هي البيض واللحوم والكبد والخضروات.

المتطلبات الغذائية الاخرى وهى :-

	العمر		
	١-٣ سنة	٣ - ٦ سنة	
فيتامين A	٢٠٠٠	٢٥٠٠	وحدة
ثيامين B1	٥٠ر-	١٠ر-	ملليجرام
ريبرفلافين B2	٨ر-	١ر٠	ملليجرام
نياسين	٩ر٠	١١ر٠	ملليجرام
حامض اسكوربيك C	٤٠	٥٠	ملليجرام
فيتامين D	٤٠٠	٤٠٠	وحدة

العناصر المعدنية

يحتاج جسم الإنسان حوالى ١٤ عنصرا معدنيا حتى تستمر صحته بحالة جيدة فمنها ما يحتاجه بكميات كبيرة نسبيا مثل الكالسيوم والفسفور والصوديوم والفلورين والبوتاسيوم والماغنسيوم والكبريت ومنها ما يحتاجه بكميات أقل مثل الحديد واليود والمنجنيز والزنك والكوبلت والمولبدنم والتى يمكن اعتبارها من العناصر النادرة Trace elements ومنها ما تم اكتشافه فى الجسم كآثار مثل الألمونيوم والبورون والفاناديم ولكن لم يثبت للآن أن لها تأثيرا بيولوجيا محددا وتوجد العناصر فى الجسم مرتبطة بمواد عضوية أو على صورة أيونات حرة فمثلا بعض الكالسيوم الموجود فى الدم يكون مرتبطا بالبروتين والبعض الآخر يوجد على صورة أيونات حرة . وفى العظام يرتبط الكالسيوم بالفسفور أما فى خلايا الجسم فيرتبط الفسفور بالدهون أو يرتبط بالبروتينات فيكون الفسفولبيدات فى الحالة الأولى ويكون الفسفوبروتينات فى الحالة الثانية .

لذلك فإن العناصر المعدنية لها وظائف مختلفة هامة جدا هى :

تعمل كمواد بنائية فى خلايا الجسم وكمواد منظمة أيضا فمثلا يدخل الكالسيوم والفسفور فى تكوين العظام والأسنان كما يدخل الفسفور فى تكوين النسيج العصبى مثل الفسفولبيدات والفسفوبروتينات كما يدخل فى تنظيم الضغط الأسموزى وتنظيم الحموضة والقلوية فى الدم وأيضا فى تنظيم ضربات القلب والاشتراك فى عملية تجلط الدم مثل الكالسيوم وكذلك فإن عنصرى الحديد والنحاس أساسيين فى تكوين هيموجلوبين الدم كما أن الكوبلت يدخل فى تركيب فيتامين (B12) .

وكذلك فإن وجود اليود ضرورى لسلامة الغدة الدرقية . أما الحديد فإنه بالإضافة إلى ما سبق ذكرة يدخل فى تركيب بعض الإنزيمات المؤكسدة مثل الكاتاليز والبيروكسيديز .

وترجع أهمية العناصر المعدنية فى جسم الإنسان إلى قيامها بوظائف حيوية هامة فى الجسم تشمل :

١- تدخل فى التركيب البنائى لخلايا الجسم .

٢- تدخل فى التركيب البنائى للإنزيمات كما تقوم بتنشيط عملها .

٣- تدخل فى إذابة نواتج التمثيل الغذائى الضارة وبالتالى تعمل على خروجها من

الجسم .

وبناءا على ذلك يمكن توضيح دور وأهمية تلك العناصر كا يلى :

أولا : الحديد Iron

يعتبر الحديد من العناصر الأساسية لعمليات الأكسدة الحيوية الضرورية للإنسان بالرغم من أن الجسم يحتوى على نسبة قليلة منه فهو يدخل فى تركيب مادة الهيموجلوبين التى تتكون منها خلايا الدم الحمراء ... ولتوضيح ذلك فمثلا جسم الإنسان الذى يبلغ وزنه ٦٥٠٠٠ جرام يحتوى فقط على ٣ - ٥ جرام من الحديد وهذه الكمية تتوزع فى الدم بنسبة ٦٠ ٪ والباقى يوجد فى أجزاء الجسم المختلفة وهى الكبد والطحال والعضلات .

ولاشك أن الجسم يحصل على الحديد من الغذاء فعندما يمتص الحديد عن طريق الأمعاء الدقيقة فإنه يتجه نحو نخاع العظام Bone marrow الذى تتكون فيه خلايا الدم الحمراء خلال فترة زمنية قصيرة حسب احتياج الجسم إليها وهذه العملية مستمرة بسرعة كبيرة جدا ويوضح ذلك نتائج البحوث التى تدل على أن خلايا الدم الحمراء تستهلك فى خلال ١٢٠ يوما وحيث أنه يوجد فى الجسم حوالى ٢٠٫٠٠٠ بليون خلية دم حمراء فهذا يعنى أن عملية إنتاج الكرات الدموية الحمراء تسير بسرعة ١١٥ مليون خلية فى الدقيقة الواحدة هذا وبالرغم من أن الحديد كما سبق التوضيح هو العنصر الأساسى فى تكوين الهيموجلوبين إلا أن الأبحاث تؤكد أن عنصر النحاس أساسى أيضا فى تكوين الهيموجلوبين .

وترجع أهمية الهيموجلوبين فى أنه يقوم بالاتحاد بالأكسجين الموجود بالرئتين مكونا أكسى هيموجلوبين الذى يحمل الأكسجين إلى خلايا الجسم فيتحول بالتالى إلى الهيموجلوبين المنزوع الأكسجين Reduced Hemoglobin والذى يتجه بعد ذلك إلى الرئتين عن طريق الأوردة ليحصلَ على الأكسجين مرة أخرى مكونا الأكسى هيموجلوبين وهكذا تتكرر العملية .

ويوجد الحديد أيضا فى بلازما الدم بنسبة قليلة تعادل ٢ر٪ من حديد الدم كما يوجد فى خلايا العضلات على صورة ميوجلوبين Myoglobin الذى يمد خلايا العضلات بالأكسجين اللازم لها ، كما يوجد الحديد أيضا فى بعض الأنزيمات مثل أنزيم الكاتالسيز

والبيروكسيدز والسيتوكرومز Cytochromes , Perodxidase ، Catulase والتى تقوم بالمساعدة فى عمليات الأكسدة الخاصة بالكربوهيدرات والدهون والبروتين فى الخلايا ومن الأمور الهامة التى يجب ملاحظتها أن الحديد يتم امتصاصه فى الأمعاء على الصورة المختزلة Fer-rous state وليس على الصورة المؤكسدة Ferric State وهى الصورة الغالبة فى معظم الأغذية وهنا تظهر أهمية المواد المختزلة التى تحول الحديد إلى الحالة المختزلة والتى أهمها حامض الإسكوربيك (فيتامين C) .

أما فقد الحديد من الجسم فيكون من خلال البول أو البراز وهو غالبا ما يكون من الحديد غير الممتص من الغذاء أو يكون الفقد خلال الدورة الشهرية Menstrual Period للإناث لذلك فإن فقد الحديد من الجسم يكون راجعا إلى نقص الحديد أصلا فى الغذاء أو إلى ضعف عملية الامتصاص لأسباب مرضية أو خلافة وفقد الدم غير الطبيعى من الجسم . أما علامات نقص الحديد فتظهر على الأفراد على شكل ضعف عام مع شحوب اللون والشعور بالصداع وفى هذه الحالة تكون نسبة الهيموجلوبين أقل عن معدلها الطبيعى كما تكون خلايا الدم الحمراء أصغر حجما حيث تقل المقدرة على حمل الأكسجين ويترتب على ذلك الشعور بالتعب السريع الذى يميز هذا النوع من الأنيميا التى تسمى Hypochromic microcytic anemia ومن الملاحظ أن نقص الحديد فى حالة الأطفال يكون راجعا إلى نقص الحديد عند الأم خلال مرحلة الحمل أو نتيجة تغذية الأطفال على اللبن غير المدعم بالحديد ، كما أن الإصابة بالطفيليات تؤثر على الأغشية الداخلية للأمعاء الدقيقة وتسبب فقد بعض الدم منها .

الاحتياجات اليومية :

يحتاج الأفراد الذين تتراوح أعمارهم من ١٥ – ١٨ سنة ١٥ ملليجرام من الحديد يوميا أما الأفراد البالغين من الذكور فيحتاجون إلى ١٠ ملليجم بينما تحتاج الإناث البالغات إلى ١٥ ملليجم يوميا وذلك بسبب الحديد الذى يفقد خلال الدورة الشهرية .

المصادر الغذائية :

يعتبر الكبد واللحوم وصفار البيض والخضروات الورقية مثل السبانخ وكذلك الفاكهة صدرا للحديد لذلك يلزم إدخال هذه الأغذية ضمن قائمة الطعام اليومى .

ثانيا : اليود Iodine

بالرغم من أن كمية اليود فى جسم الإنسان تعتبر ضئيلة للغاية حيث تتراوح ما بين ٢٠ – ٣٠ ملليجم إلا أن وجود هذه الكمية تعتبر ضرورية لكى تؤدى الغدة الدرقية Thyroid gland التى توجد أسفل رقبة الإنسان عملها الطبيعى .

ويوجد اليود فى مختلف أجزاء الجسم إلا أنه يوجد بنسبة أكبر فى الغدة الدرقية التى تعتبر كمخزن له حيث يخزن على هيئة المركب البروتينى ثيروجلوبيولين Thyroglobulin ويلاحظ أنه فى حالة نقص اليود تتضخم الغدة الدرقية وهو ما يعرف بمرض Endemic goiter ولاشك أن الغدة الدرقية هى إحدى الغدد الصماء فى الجسم أى التى ليس لها قنوات لتسير فيها إفرازاتها وإنما تسير الإفرازات فى تيار الدم مباشرة لذلك فإن هذه الغدة تفرز مادة بروتينية تتكون من الحامض الأميني التيروسين متحدا بأربعة ذرات من اليود تعرف بهرمون الثيروكسين Thyroxine حيث يقوم هذا الهرمون بالتأثير على سرعة الأكسدة فى خلايا الجسم فإذا كانت نسبته كبيرة فإن ذلك يؤدى إلى زيادة سرعة طاقة التمثيل الغذائى وعلى العكس فإن انخفاض نسبته تؤدى إلى تقليل سرعة التمثيل الغذائى . ولقد وجد من البحوث التى أجريت فى هذا الشأن أن الغدة الدرقية الأكثر نشاطا تحتاج إلى كمية أكبر من اليود عن مثيلتها الأقل نشاطا أو الطبيعية فى نشاطها ، كما أن حاجة الإناث إلى اليود تكو أكبر عن حاجة الذكور وذلك راجع لزيادة الحاجة إلى هرمون الثيروكسين خصوصا فى مرحلتى الحمل والرضاعة كما توضح نتائج الأبحاث أيضا أن هرمون الثيروكسين عندما يتم استهلاكه فى الجسم فإن بعض اليود الناتج منه يعاد استخدامه مرة أخرى . أما خروج اليود من الجسم فيتم عن طريق البول والبراز كما يخرج أيضا عن طريق اللبن فى فترة الرضاعة .

لذلك فإن عنصر اليود هام وضرورى للنمو والنشاط الجسمانى والعقلى أيضا حيث وجد أن الأطفال الذين يعانون من النقص الشديد فى اليود يتأخر نموهم كثيرا ويصبحون أغبياء Cretins ويصير جلدهم أكثر سمكا مع حدوث تضخم فى اللسان والشفاة .

أما المتطلبات اليومية من اليود للأفراد البالغين فتتراوح ما بين ١٠٠ – ١٥٠ ملجم وتزيد هذه الاحتياجات فى حالات المراهقة والحمل والرضاعة .

وتعتبر منتجات البحار مثل الأسماك وغيرها من الخضروات الورقية مثل السبانخ من

الأغذية الغنية باليود . كما أن ملح الطعام يجب أن يحتوى على نسبة منه حوالى ٠١ر ٪ لذلك غالبا ما تضيف شركات إنتاج ملح الطعام اليود إليه فى صورة يوديد بوتاسيوم بالنسبة المشار إليها .

ثالثا – الكالسيوم Calcium

يحتوى جسم الإنسان على نسبة من الكالسيوم أكثر من أى عنصر آخر حيث تصل نسبته إلى حوالى ٢ ٪ من وزن الجسم لأنه العنصر الأساسى فى تكوين العظام والأسنان بالأشتراك مع عناصر أخرى أهمها الفسفور والرصاص والفلورين والراديوم .

ويلاحظ أن معظم كالسيوم الجسم يوجد فى العظام والأسنان بنسبة ٩٩٪ أما الكمية القليلة الباقية فتوجد فى سوائل الجسم والأنسجة المختلفة ويلاحظ أن الجسم لا يحتاج إلى الكالسيوم فقط فى مرحلة النمو حيث يتم تكوين العظام بل أيضا خلال جميع مراحل الحياة لأنه يعد اكتمال نمو العظام فإن الجسم يحتاج بصفة مستمرة إلى الكالسيوم نظرا لما يحدث من تبادل مستمر لكالسيوم العظام وكالسيوم الدم والأنسجة الأخرى خلال جميع مراحل الحياة . بالإضافة إلى ذلك فالكالسيوم ليس له دور أساسى فى تكوين العظام والأسنان فقط بل أيضا له دور أساسى فى تنظيم ضربات القلب بالإضافة إلى : بعض العمليات الحيوية الأخري فى الجسم وكذلك دوره المعروف فى تجلط الدم فى حالة الجروح والنزيف حيث يقوم الكالسيوم بتحويل إنزيم البروثرومبين prothronbin غير النشط الموجود طبيعيا فى الدم إلى الثرومبين Thrombin النشط الذى يقوم بالتالى بتحويل بروتين الدم الفيبرينوجين Fibrinogen الذائب إلى الفبرين Fibrin غير الذائب وبالتالى تتكون الجلطة التى توقف النزيف وبالتالى تحمى الإنسان من فقد الدم من جسمه أما العوامل المختلفة التى تؤثر على امتصاص الكالسيوم واستخدامه فى الجسم فهى فيتامين D وفيتامين C (حامض الاسكوربيك) والبروتين حيث أوضحت التجارب أن فيتامين D يشجع على امتصاص الكالسيوم واستخدامه فى الجسم فى الحالات الحساسة مثل مرحلة الطفولة والحمل والرضاعة والأطفال المصابين بالكساح والكبار المصابين بوهانة وضعف العظام Osteomalacia , Osteoporosis بينما لم يلاحظ تأثير مماثل فى حالة الأفراد الأصحاء الطبيعيين . وكذلك الحال بالنسبة لفيتامين C حيث أوضحت التجارب أيضا أن إضافة فيتامين C أدت إلى زيادة إمتصاص الكالسيوم أما بروتين الغذاء فقد وجد أيضا أن له تأثير فى زيادة إمتصاص الكالسيوم حيث أدى وجود

بروتين الغذاء بالنسبة الملائمة إلى زيادة امتصاص الكالسيوم بينما أدى انخفاض نسبته إلى انخفاض امتصاص الكالسيوم .

ونظرا لأن الكالسيوم يتم امتصاصه على الحالة الأيونية لذلك فإن العوامل التى تؤدى إلى تكوين الأملاح غير الذائبة تقلل بالتالى من امتصاصه مثل وجود حامض الأكساليك الذى يرتبط بالكالسيوم ليكون أكسالات الكالسيوم غير الذائبة ، إلا أنه وجد أن الغذاء إذا احتوي على النسبة الملائمة من الكالسيوم فلم يكن لحامض الأكساليك الموجود فى بعض الخضر مثل السبانخ تأثيرا واضحا فى تقليل امتصاص الكالسيوم . وقد وجد أيضا أن حامض الفينيك الذى يوجد فى غلاف الحبوب مثل غلاف حبوب القمح يرتبط بالكالسيوم ليكون فيتات الكالسيوم غير الذائبة إلا أن وجود الكالسيوم بالنسبة الملائمة أيضا فى الغذاء فلم يكن لحامض الفيتيك تأثيرا واضحا فى تقليل امتصاص الكالسيوم ويلاحظ أن الكالسيوم يوجد فى دم الإنسان بنسبة ١٠ ملليجم لكل ١٠٠ سم٣ دم حيث يوجد حوالى نصف هذه الكمية على الحالة الأيونية أما الكمية الباقية فتوجد مرتبطة بالبروتين وكما هو معروف فإن الغدة الدرقية تقوم بدور هام فى تنظيم نسبة الكالسيوم فى الدم .

وبصفة عامة يجب احتواء الوجبة الغذائية للفرد البالغ على ٨ر جرام كالسيوم وتزيد هذه الكمية فى حالة فترات النمو السريع مثل فترة المراهقة وفى حالة المرضعات والحوامل حيث تكون الكمية اللازمة ٥ر١ – ٢ جرام يوميا .

أما المصادر الغذائية الهامة للكالسيوم فهى اللبن ومنتجاته وكذلك الخضروات الورقية والحبوب .

رابعا – الفسفور Phosphorus

يعتبر الفسفور أحد المكونات الأساسية فى كل أنسجة الجسم حيث تصل نسبته إلى حوالى ١ ٪ من وزن الجسم وكما سبق ذكره فإن الكالسيوم هو العنصر الوحيد الذى يزيد عن ذلك والذى تبلغ نسبته حوالى ٢ ٪ من وزن الجسم وكما هو الحال بالنسبة للكالسيوم فإن معظم الفسفور يوجد فى العظام والأسنان باتحاده مع الكالسيوم مكونا ثلاثى فوسفات الكالسيوم أما الباقى فيوجد فى كل أنسجة وسوائل الجسم نظرا لأنه أساسى فى جميع عمليات التمثيل الغذائى الخاصة بالدهون والكربوهيدرات والبروتينات فمثلا ارتباط الفسفور بالأحماض الدهنية تعتبر أحد الخطوات الأساسية فى تمثيل الدهون وكذلك الحال بالنسبة

للكربوهيدرات حيث يدخل الفسفور فى النظام الإنزيمى الأساسى الخاص بعملية تنفس الأنسجة أما بالنسبة للبروتينات فنجد أن الفسفور مكون أساسى أيضا فى البروتينات النووية Nucleoproteins وهى البروتينات الحاملة للصفات الوراثية والتى توجد فى سيتوبلازم الخلايا بالإضافة إلى ذلك فالفسفور حيوى وأساسى للحياة حيث أن المركب الفسفورى ثلاثى فسفات الأدينوسين Adenosine triphosphate (ATP) هو ذلك المركب الغنى بالطاقة العاجلة اللازمة لجميع خلايا الجسم .

ويلاحظ أن الفسفور يتم امتصاصه فى الأمعاء الدقيقة على الحالة الأيونية وقد وجد أيضا أن وجد حامض الفيتيك يقلل من أمتصاص الفسفور إلا أن وجود الحموضة بدرجة متوسطة فى الأمعاء تشجع على امتصاصه .

ويلاحظ أن نسبة الفسفور فى الدم أقل من نسبة الكالسيوم حيث تبلغ نسبته ٣ ملجم لكل ١٠٠ سم٣ م وذلك مقابل ١٠ ملجم كالسيوم لكل ١٠٠ سم٣ دم .

أما بخصوص المصادر الغذائية الهامة للفسفور فهى الأغذية الغنية بالبروتين سواء الحيوانية أو النباتية مثل اللحوم والدواجن والأسماك والبيض والألبان والحبوب والخضروات والفاكهة وتوضح الأبحاث أن الوجبة الغذائية المحتوية على الكميات الملائمة من البروتين والكالسيوم تكون بالتالى محتوية على الكميات الملائمة أيضا من الفسفور ، إلا أن التوصيات الغذائية تشير إلى مراعاة أن تكون كميات الفسفور فى أغذية الأطفال والحوامل والمرضعات مساوية لكميات الكالسيوم على الأقل .

خامسا : الصوديوم والكلورين Sodium and chlorine

من المفضل مناقشة عنصرى الصوديوم والكلورين معا نظراً لارتباطهما الشديد ببعضهما وكذلك ذكر الكلورين فى الشكل الأيونى الكلوريد ، ولا أدل على أهمية الصوديوم والكلوريد فى تغذية الإنسان إذا ما عرفنا أن الفرد البالغ يتناول يوميا حوالى ثلاثة جرامات صوديوم وخمسة جرامات كلوريد .

وعلى الرغم من أن غالبية الصوديوم توجد فى بلازما الدم والسوائل الموجودة خارج خلايا الأنسجة إلا أنه يوجد أيضا فى العظام حيث يكون كاحتياطى للجسم فى حالة الضرورة.

وكذلك الحال بالنسبة للكلوريد حيث يوجد أيضا فى بلازما الدم والسوائل الموجودة خارج الخلايا وغالبا ما يتحد الصوديوم والكلوريد ليكونا كلوريد الصوديوم وهو ملح الطعام المعروف فى الغذاء أو يتحد بعض الصوديوم والكلوريد فى الجسم ليكونا كلوريد الصوديوم أيضاً .

ولاشك أن الصوديوم والكلوريد يساهمان فى حفظ الضغط الأسموزى للدم وسوائل الجسم أيضا بالإضافة إلى المساهمة فى تنظيم الحموضة والقلوية حيث يبدو التأثير القاعدى للصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم أما تأثير الكلوريد والفوسفات والكبريتات والبروتين فهو حامضى .

ولا يفوتنا أن نوضح أن الكلوريد مكون أساسى لحامض الأيدروكلوريك كما أن أيون الكلوريد ينشط إنزيم الأميلز اللعابى .

ونظرا لاحتواء معظم الأغذية على كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) لتأثيره الواضح فى فتح الشهية مثل الأسماك والبيض واللبن أو يكون مضافا أثناء طهى الأغذية أو تصنيعها مثل تمليح الأسماك وتمليح اللبن فى صناعة الجبن وغيرها ، فإنه نادرا جدا ما يحدث نقص فى كلوريد الصوديوم لأنه بالإضافة إلى وجوده فى الغذاء فانه يكون موجودا على جميع الموائد على شكل ملح الطعام ، وحتى ماء الشرب فانه غالبا ما يحتوى على نسبة قليلة من كلوريد الصوديوم وبصفة عامة تزيد احتياجات الأفراد من كلوريد الصوديوم عند ارتفاع درجة حرارة الجو وكذلك فى حالة العمال الذين يعملون أمام الأفران والمصانع عنما يعترضون لدرجات حرارة عالية نظرا لما يفقدونه من كلوريد الصوديوم فى العرق .

وهؤلاء الأفراد يحتاجون إلى كمية كبيرة من كلوريد الصوديوم والتى يجب ألا تزيد بأى حال من الأحوال عن ١٠ جرامات يوميا وإلا ظهرت أعراض مرضية مثل ارتفاع ضغط الدم وسرعة التمثيل الغذائى الأساسى . لذلك فان الأفراد الذين يعانون من بعض الأمراض مثل ارتفاع ضغط الدم وبعض أمراض الدم والكلى فهؤلاء يتم صناعة أغذية خاصة لهم منخفضة فى نسبة الصوديوم مثل اللبن المنخفض فى الصوديوم وغالبا ما يتم إضافة بعض مكسبات الطعم مثل بعص التوابل لهذه الأغذية من أجل تحسين الطعم بدلا من كلوريد الصوديوم .

سادسا : البوتاسيوم Potassium

لا أدل على أهمية البوتاسيوم فى جسم الإنسان إذا ماعرفنا أن جسم الفرد البالغ يحتوى على كمية من البوتاسيوم تعادل ضعف كمية الصوديوم الموجودة فى الجسم تقريبا ، من هذا يتضح أن الجسم يميل إلى الاحتفاظ بالبوتاسيوم أكثر من الصوديوم وذلك لأن البوتاسيوم أحد مكونات الخلايا الهامة حيث يتركز داخل الخلايا ويقوم بدور حفظ الضغط الأسموزى بصفة أساسية داخل الخلايا بينما يقوم الصوديوم والكلوريد بنفس الدور لسوائل الجسم خارج الخلايا .

وهناك أهمية أخرى للبوتايوم حيث أنه عامل منشط لبعض الإنزيمات التى تساعد على استخدام الأحماض الأمينية وكذلك عملية بناء العظام .

إلا أنه قد يحدث نقص البوتاسيوم فى بعض الحالات خصوصا عند عدم وجود الكمية الكافية من البروتين فى الغذاء كما هو الحال فى الأطفال المصابين بمرض الكواشركور وهو الناتج عن نقص البروتين وكذلك الأفراد المصابين بالحروق حيث تفقد الخلايا نسبة كبيرة من البوتاسيوم نتيجة لذلك وأيضا فى حالات العمليات الجراحية الكبيرة والأطفال المصابين بحالة الجفاف لذلك يجب علاجهم بمحلول كلوريد البوتاسيوم فى الوريد مع إعطائهم أغذية غنية فى البوتاسيوم لأن النقص الشديد للبوتاسيوم يؤدى إلى خلل فى وظائف خلايا الجهاز العصبى مما قد يؤدى إلى الوفاة .

وبصفة عامة فإن الاحتياجات اليومية من البوتاسيوم تتراوح ما بين ١ – ٥ر١ جم يوميا .

سابعا : الماغنسيوم Magnesium

تقدر كمية المغانسيوم الموجودة فى جسم الإنسان بحوالى ٢٥ جرام حيث يوجد ٧٠ ٪ منها فى العظام والباقى يوجد فى سوائل وانسجة الجسم المختلفة . وترجع أهمية الماغنسيوم فى أنه أحد مكونات العظام مثل الكالسيوم والفسفور وغيرهما من العناصر الأخري كما أنه عنصر منشط للإنزيمات المسئولة عن تمثيل الكربوهيدرات . إلا أن حالات نقص الماغنسيوم تعتبر قليلة جدا نظرا لتوافر الماغنسيوم فى معظم الأغذية البروتينية التى يأكلها الإنسان . أما حالات النقص فتشمل حدوث تشنجات عصبية واضطراب العضلات

وتستخدم سترات الماغنسيوم كعلاج لحالات تكوين بلورات أو كسالات الكالسيوم فى الكليتين وما تسببه من أعراض مرضية حيث يقوم الماغنسيوم بالاتحاد بالاوكسالات مكونا أوكسالات الماغنسيوم غير القابل للامتصاص وبالتالى لايحدث تكوين هذه البلورات .

وتزيد حاجة الإنسان إلى الماغنسيوم فى حالة زيادة نشاط الجسم عموما أى بزيادة نشاط الغدة الدرقية . وعموما يحتاج الفرد البالغ إلى حوالى ٣ جرام ماغنسيوم يوميا .

ثامنا : الكبريت Sulfur

الكبريت هو مكون أساسى للأحماض الأمينية الكبريتيةالتى توجد فى جميع خلايا الجسم ، بالإضافة إلى أنه يدخل فى تكوين بعض الإنزيمات والهرمونات مثل هرمون الأنسولين المسئول عن تنظيم نسبة السكر فى دم الإنسان وعموما يتوافر الكبريت فى الأغذية البروتينية الحيوانية وكذلك بعض الأغذية البروتينية النباتية . وتشير البحوث الحديثة إلى أهمية الكبريت فى تكوين الشعر فى الإنسان إلا أنه قليلا جدا ما يحدث نقص الكبريت عند الإنسان حيث أن وجوده مرتبط بالبروتينات خصوصا الحيوانية منها .

أما الاحتياجات اليومية منه فهي غير مقدرة على وجه التحديد حتى الآن .

العناصر المعدنية الشحيحة أو النادرة Trace elements

العناصر المعدنية الشحيحة أو النادرة هى تلك العناصر الضرورية التى لايمكن للجسم أن يستغنى عنها ولكن يحتاجها بكميات قليلة جدا وفى حالة عدم وجودها أو نقصها فإن الإنسان تظهر عليه أعراض مرضية معينة ومن أمثلة هذه العناصر :

المنجنيز – النحاس – الزنك – الكوبلت – المولبدنم – السيلينيم – الكروميم – الفلورين .

أولا : المنجنيز Manganese

تقدر كمية المنجنيز الموجودة فى جسم الإنسان بحوالى ١٥ ملليجم وبالرغم من هذه الكمية القليلة جدا إلا أنها موزعة فى جميع خلايا الجسم وكذلك العظام . وترجع أهمية المنجنيز إلى أنه يقوم بدور العامل المنشط لإنزيمات التمثيل الغذائى الخاصة بالكربوهيدرات والدهون والبروتينات . وقد تم دراسة تأثير نقص المنجنيز على حيوانات التجارب مثل الفئران والكتاكيت حيث لوحظ حدوث تشوهات فى عظام الأرجل وعدم انتظام نموها كما

انخفضت خصوبة الذكور وعدم مقدرة الإناث على أرضاع صغارها وبالرغم من ذلك فإن زيادة كمية المنجنيز فى الغذاء بدرجة كبيرة تؤدى الي حدوث التسمم وتظهر على الإنسان عدة أعراض أهمها عدم القدرة على السير وعدم التحكم في عضلات الوجه . وعموما فإنه نادرا ما يحدث نقص لأن الوجبة الغذائية العادية تحتوى على حوالى ٤ ملجرام وهذه كمية تعتبر كافية جدا خصوصا وأن المنجنيز يوجد بكميات أكبر فى المواد الغذائية مثل حبوب القمح والبسله والفول

ثانيا : النحاس Copper

للنحاس دور رئيسى فى تكوين خلايا الدم الحمراء حيث يقوم بدور العامل المساعد فى تكوين الهيموجلوبين هذا بالرغم من أن النحاس لا يدخل فى تركيب جزيئ الهيموجلوبين الا انه ضرورى لتكوينه ، لذلك فإن أعراض نقص النحاس تظهر في صورة أنيميا مع حدوث تشوهات فى تكوين عظام الأرجل فى الكلاب وعدم انتظام تكوينها وتدل الأبحاث أن نسبة النحاس فى دم الأطفال حديثى الولادة تكون أقل عن مثيلتها للأفراد البالغين لذلك يحتاج الأطفال إلى النحاس فى هذه المرحلة . أما الاحتياجات اليومية من النحاس فلم تحدد على وجه الدقه حتى الان أن الوجبات الغذائية العادية تحتوى علي حوالى ٢ ملجرام نحاس وهذه الكمية تكفى الأطفال وكذلك الأفراد البالغين وعموما يتوفر النحاس فى كثير من الأغذية مثل البقوليات والكبد والمكسرات .

ثالثا ك الزنك : Zinc

وبالرغم من أن وظيفة الزنك في الجسم غير محددة على وجه الدقه إلا أنه يدخل فى تركيب العديد من الإنزيمات والهرمونات فمثلا الإنزيم Carbonic anhydrase الموجود فى خلايا الدم الحمراء يدخل الزنك فى تركيبه وهذا الإنزيم هام جدا حيث أنه يسرع من هدم حامض الكربونيك فى الرئتين خلال مرحلة إحلال الأكسجين محل ثانى اكسيد الكربون . ولقد دلت البحوث الحديثة ان اضافة الزنك الى هرمون الانسولين يزيد من مدة فعاليته وهذا مفيد لمرضى السكر لذلك يوجد الآن مستحضرات من هرمون الأنسولين المحتوى علي الزنك على مستوى واسع مثل : Protamine-Zinc insulin ومن نتائج البحوث التي اجريت على حيوانات التجارب المصابة بنقص الزنك قد ظهر عليها أعراض سقوط الشعر مع حدوث تغيرات غير طبيعية فى الجلد . وبالرغم من أهمية الزنك إلا أن الكميات الزائدة من

الزنك في الغذاء تؤدى إلى حدوث حالات من التسمم كما تؤدى أيضا إلى منع استخدام الجسم للنحاس والحديد وبذلك تظهر أعراض الأنيميا ، أما المتطلبات اليومية من الزنك فيلاحظ أن الأغذية العادية تحتوي على الكميات المطلوبه والأغذية الغنية فى الزنك تشمل القمح والفاكهة والخضروات .

رابعا : الكوبلت Cobalt

يعتبر الكوبلت من العناصر الهامة التي يحتاجها الجسم بكميات صغيرة جدا لأنه يساهم بطريقة غير مباشرة فى تكوين خلايا الدم الحمراء كما أنه يدخل فى تركيب فيتامين B12 ولقد لوحظت الأعراض المرضية لنقص الكوبالت على العجول الصغيره التي تتغذى على نباتات وحبوب ناتجة من مراعى فقيرة فى هذا العنصر حيث تظهر الأعراض المرضية على شكل فقد الشهية والأنيميا ثم الموت . وهذا راجع إلى أن هذه النباتات لا تحتوى على فيتامين B12 أو على الكوبلت حتى تستطيع هذه العجول تصنيع الفيتامين منه فى معدتها (الكرش) .

بلإضافة إلى ذلك فإن الكميات الزائدة من الكوبلت فى غذاء الإنسان أكثر من ١٥٠ ملليجم فى اليوم ينتج عنها حالة مرضية تشمل زيادة عدد خلايا الدم الحمراء عن نسبتها الطبيعية وهذه الحالة تعرف بأسم Polycythemia وتظهر أعراض هذه الحالة بوضوح علي الأفراد الذين يعيشون فى الأماكن المرتفعة مثل قمم الجبال حيث تقل نسبة الأكسجين فى هواء هذه الأماكن بينما تزداد حاجة هؤلاء الأفراد إلى الأكسجين نتيجة لهذه الحالة المرضية .

أما الاحتياجات اليومية من الكوبلت فلم تحدد بعد على وجه الدقه إلا إن الوجبات الغذائية العادية تحتوى على كميات من الكوبالت تغطى هذه الاحتياجات .

خامسا : الفلورين Fluorine

لقد أشارت البحوث الحديثة إلى أن وجود عنصر الفلورين فى غذاء الإنسان بكمية قليلة جدا يؤدى إلى حفظ الأسنان بحالة صحية جيدة لأنه يعمل على منع تحلل طبقة الاينامل التي تحمى الاسنان وتعطيها الصلابة الازمة حيث يحصل الإنسان على الكمية القليلة جدا من الفلورين سواء من غذائه إو من الماء الذى يشربه حيث أن وجود الفلورين بنسبة ٤ جزء فى المليون فى الغذاء أو الماء تعتبر كافية جدا لمنع تحلل طبقة ميناء الاسنان

وحفظها بحالة صحية جيدة وعلى العكس من ذلك فأن الزيادة الكبيرة للفلورين تؤدى إلى تحلل طبقة الأينامل وبالتالى تتعرض باقى مكونات الأسنان للتحلل والكسر .

سادسا :

الموليدنم	Molyhdenum
السيلينيم	selenium
الكروميم	Chromium

حتى الآن لا يعرف على وجه التحديد دور هذه العناصر فى العمليات الحيوية المختلفة التي تحدث فى جسم الإنسان وبالتالى عدم معرفة أعراض نقصها لأن الاحتياجات منها تعتبر ضئيلة للغاية وفي نفس الوقت فأنها تتوفر فى الأغذية العادية ، إلا أن البحوث التى أجريت علي بعض الحيوانات توضح أن لهذه العناصر دور فى تشجيع النمو ومنع تساقط الشعر في بعض الحيوانات لذلك يجب إجراء بحوث أكثر لتحديد دور هذه العناصر وتأثيرها على صحة الإنسان .

فوائد التغذية الطبيعية للطفل والأم

تعتبر رضاعة الطفل من أمه من العمليات الفسيولوجية الطبيعية لكل من الأم والطفل حيث أن عملية إفراز اللبن وامتلاء الثدى ثم تفريغه برضاعة الطفل لمن الأمور التى تستمر خلال مرحلة الرضاعة وهى مرحلة نشاط لجسم الأم بإفرازه لهذا اللبن ومرحلة نشاط أيضا للطفل الذى يتغذى علي اللبن ويبنى به جسمه .

فاللبن هو الإفراز الطبيعى للغدد اللبنيه لثدى الأم خلال مرحلة الرضاعة وبعد انقضاء فترة السرسوب التي تستمر لمدة حوالي أربعة أيام . كما يعتبر أفضل غذاء للطفل فى بداية حياته بعد خروجه من بطن أمه للأسباب الآتية :

١- لبن الأم هو أفضل غذاء للطفل من ناحية تركيبه وملاءمته لاحتياجات الطفل الغذائية في بداية حياته حيث يحتوى على جميع المركبات الغذائية للطفل من بروتينات ودهون وكربوهيدرات وأملاح معدنية وفيتامينات .

٢- لبن الأم لا يحتاج إلى تحضير أوسابقه تجهيز وبالتالى يكون خاليا من احتمالات

التلوث أثناء التحضير وبعده أى قبل رضاعة الطفل كما أنه يخرج من الثدى على درجة حرارة مثلى لغذاء الطفل الرضيع وهى درجة ٣٧م .

٣- يعطى لبن الأم الشعور العاطفى المتبادل بين الأم والطفل فالطفل يشعر بالامتنان والرضا تجاه إمه لأنه يتغذى من ثديها أما الأم فإنها تشعر نتيجة لذلك بالارتياح العصبي والنفسى .

٤- يعتبر لبن الأم اقتصادى نظرا لأن إنتاجه يحتاج إلى أغذية إضافية للأم قليلة الثمن بالإضافة إلي توفره باستمرار دون الحاجة إلى موارد مالية إضافية لشراء لبن آخر أو غذاء اخر.

الفيتامينات Vitamins

هى تلك المواد العضوية الضرورية للنمو واستمرار الحياة والتي يجب وجودها فى الغذاء حيث أن الجسم لا يستطيع تصنيعها أو تصنيع احتياجاته الضرورية منها ويختلف عن ذلك فيتامين D حيث يمكن للجسم تصنيعه بتعرض الجلد للأشعة فوق البنفسجية ultraviolet rays وذلك من المواد المكونة له فى الجلد ، كما أن هناك فيتامينات أخرى يمكن لبكتريا الأمعاء تصنيع بعض احتياجات الجسم منها مثل فيتامين K ، وبعض مجموعة فيتامين B .

ولقد تم اكتشاف الفيتامينات نتيجة لظهور بعض الأعراض المرضية علي بعض الأفراد مثل ظهور مرض الأسقربوط Scurvy والذى يؤدى إلى تورم اللثة وحدوث النزيف وكذلك مرض البرى برى Beri beri الذى يصيب الجهاز العصبي لذلك قام العلماء بدراسة أسباب هذه الأمراض وكيفية علاجها حيث استخدم عصير الليمون والبرتقال لعلاج حالات الأسقربوط عام ١٧٤٧ بالأضافة الى ذلك فقد حدثت مجاعة في أيرلندا عام ١٩٤٥ مات بسببها عدد كبير لاعتماد غالبية الشعب على البطاطس كغذاء وحيد وكان يتعين عليهم أغذية أخرى لسد النقص فى مكونات الغذاء الأساسية اللازمة للإنسان والذي كان السبب فى وفاة هذا العدد الكبير . كما استخدمت الخضروات واللحم والأسماك عام ١٨٨٤ لعلاج حالات مرض البرى برى Beri beri الذى ظهرت أعراضه على أفراد البحرية اليابانية عام ١٨٨٢ عندما كانت تتغذى على الأرز المنزوع الجنين كغذاء وحيد حيث أشار Takai أن شفاء هؤلاء الأفراد كان يتم بالتغذية الجيدة . بعد ذلك عكف العلماء علي إجراء التجارب على الحيوانات لدراسة أعراض النقص الغذائى حيث استخدموا فى تجاربهم أغذية نقية من البروتين والدهن والكربوهيدرات والعناصر المعدنية فكانت نتيجة التجارب أن الحيوانات توقف نموها علاوة على ظهور أعراض مرضية عليها ولقد كان للعالم Dumas السبق فى ملاحظة أثر النقص الغذائى على الإنسان فى عام ١٨٠٠ عندما حاصر الألمان فرنسا وحدثت مجاعة ونقص فى لبن الاطفال مما اضطر العلماء إلى تحضير لبن صناعى من البروتين والدهن والكربوهيدرات والأملاح المعدنية إلا أن الأطفال عند تغذيتهم على هذا اللبن قل نموهم مما دعاه إلى البحث عن الشيئ الناقص فى هذا اللبن الصناعى وبعد ذلك أكد العالم Davis وجود مادة فى دهن اللبن وفى صفار البيض هى السبب فى نجاح الغذاء فى

منع الأعراض المرضية وأيد ذلك العالم Asborne حيث أشار إلى وجود نفس المادة فى زيت كبد السمك وأطلق عليه اسم فيتامين A والذى له خاصية الذوبان فى الوسط الدهنى ويجب إضافته إلى التحضيرات الغذائية النقية أما الذى أطلق اسم فيتامين على تلك المواد العضوية الضرورية للنمو وأستمرار الحياة فهو العالم Funk سنة ١٩١١ وكان ذلك عند قيامه بدراسة أسباب مرض البري بري حيث استدل على هذا الأسم من مقطع Vita وهى تعنى الحياة و Amine وهى تعنى التركيب الكيمائى لهذه المواد وبالرغم من اختلاف التركيب الكيمائى للفيتامينات المختلفة فأن اسم الفيتامينات مازال هو المستخدم حتى الآن وبعد عدة سنوات من الدراسة تم معرفة فيتامين D الذى له خاصية الذوبان فى الوسط الدهنى وكذلك بعض الفيتامينات الأخرى التي لها خاصية الذوبان فى الوسط المائى وهى فيتامين B وفيتامين C وباستمرار تقدم البحث العلمى تم تحديد التركيب الكيمائى لكثير من الفيتامينات مثل B12 ' B1 ' D ' C فى السنوات ١٩١٢ ، ١٩٢٥ ، ١٩٢٨ ، ١٩٣١ ، ١٩٥٥ على التوالى وأمكن بعد ذلك تقسيم الفيتامينات حسب طبيعة ذوبانها الى فيتامينات ذائبة فى الدهن أو الوسط الدهنى وهى K ' E ' D ' A وفيتامينات ذائبة في الماء أو الوسط المائي وهى C ، مجموعة فيتامين B والمعروف حتى الآن حوالى ثلاثة عشر فيتامينا يحتاجها الإنسان يجب توفرها فى غذائه وغالبا ما تكون أعراض نقص الفيتامينات راجعه لأكثر من فيتامين ومن أمثلة ذلك مجموعة فيتامين B التي غالبا ما تكون موجودة مع بعضها لذلك فأن علاج الفيتامينات يتم بأعطاء المريض عدة فيتامينات بنسب متوازنة حيث أن هناك مستوى خاص لكل فيتامين فى انسجة وسوائل الجسم الختلفة حيث يزيد إفراز الجسم للفيتامينات الزائدة عن حاجتة ويقل الإفراز فى حالة نقصها أى أن الجسم ينظم نفسه فيفرز الفيتامينات الذائبة فى الماء عن طريق البول أما الذائبة فى الدهن فتخرج عن طريق البراز .

ويحصل الإنسان على الفيتامينات عن طريق غذائة إلا أن الجسم يتسطيع تصنيع فيتامين D بمساعدة الأشعة فوق البنفسجية نتيجة لتعرضه لضوء الشمس وكذلك يمكن للبكتريا التى تعيش فى الأمعاء أن تقوم بتصنيع بعض الفيتامينات . وامتصاص هذه الفيتامينات يتم عن طريق القناة الهضمية حيث تذهب الفيتامينات الذائبة فى الماء إلى الدم مباشرة أما الذائبة فى الدهن فتأخذ طريق امتصاص الدهن وهى الأوعية اللمفاوية.

ولاشك أن الإنسان يحتاج إلى حوالى ١٣فيتامينا وغالبا ما يكون نقص الفيتامينات عند الإنسان راجعا لعدد من هذه الفيتامينات وليس فيتامينا واحدا ومن أمثلة ذلك مجموعة

فيتامين B التى غالبا ما تكون موجودة مع بعضها لذلك فعلاج نقص الفيتامينات يكون بإعطاء المريض مخاليط منها بنسب متوازنة حيث أن هناك مستوى خاص لكل فيتامين فى أنسجة وسوائل الجسم المختلفة حيث يزيد إفراز الجسم للفيتامينات الزائدة ويقل افرازالفيتامينات فى حالة نقصها فى الجسم أى أن الجسم ينظم نفسه فتفرز الفيتامينات الذائبة فى الماء عن طريق البول أما الذائبة فى الدهن فتخرج عن طريق البراز .

أسباب نقص الفيتامينات :

١- نقص الفيتامينات فى الغذاء.

٢- سوءالهضم والامتصاص والقيىء والإسهال المستمر .

٣- زيادة هدم الفيتامينات فى الجسم نتيجة لزيادة نشاط الغدة الدرقية وكذلك بعض الأمراض حيث يزيد إفرازها فى البول والبراز.

٤- النمو السريع وحالات الحمل والرضاعة .

ومما سبق يمكن الإضافة إلى أن الفيتامينات ضرورية للجسم كوحدة واحدة ومرتبطة ببعضها إلى حد كبير فمثلا عملية تكوين وسلامة العظام والأسنان لا تتم بمساعدة فيتامين D فقط بل تحتاج أيضا إلى بعض الفيتامينات الأخري مثل فيتامينات A ، B ، C فلها علاقة بالمحافظة علي الأنسجة المحيطة بالعظام واللثة المرتبطة بالأسنان .

ولتوضيح أهمية هذه الفيتامينات على صحة الإنسان يجب الإلمام بأهم خصائصها من حيث :

١- وظائفها وأهميتها ٢- أعراض نقصها ٣- مصادرها الغذائية ٤- الاحتياجات اليومية منها .

أولا : فيتامين أ A

١- وظائفه وأهميته : يشترك مع البروتين فى تكوين شبكية العين التى تشبه إلى حد كبير فيلم الكاميرا كما يقوم بتنشيط الغدد الدمعية التى تعمل على ترطيب العين وغسلها باستمرار . وهو بالإضافة إلي ذلك ضرورى لسلامة أعصاب المخ والجهاز العصبى ويعمل كذلك على تشجيع النمو خصوصا للأنسجة الضامة التي تعمل على ضم الخلايا والأنسجه بعضها .

٢- **أعراض نقصه** : ضعف الإبصار مع ظهور أعراض مرض العشى الليلى وجفاف العين نتيجة لضعف نشاط الغدد الدمعية وبطء النمو فى حالة الأطفال حتى سن السادسة بالاضافة إلى تأثر أعصاب المخ والجهاز العصبى بصفة خاصة . أما فى الكبار فتقل حيويتهم ونشاطهم.

٣- مصادره الغذائية : يوجد فى الأغذية ذات المصدر الحيوانى وهو من الفيتامينات الذائبة فى الدهون حيث يوجد فى الزبد وزيت الأسماك وزيت كبد الحوت وهذه الكائنات البحرية بلاشك تعتمد فى غذائها على النباتات والأعشاب المائية . كما يعتبر الكاروتين مصدرا غير مباشر لهذا الفيتامين وهو يوجد فى ثلاث صور ألفا وبيتا وجاما كاروتين ويعتبر بيتا كاروتين أسهل فى التحويل إلى فيتامين أ فى الجسم حيث يتحول الجزيئى منه إلى جزيئين من فيتامين أ ويعتبر الجزر والطماطم والسبانخ والعديد من الخضروات الطازجة من المصادر الهامة للكاروتين وتجدر الإشارة إلى أنه ليس بالضرورة أن تكون الخضروات ذات لون أصفر لأن لون الكاروتين الاصفر يخفيه لون الكوروفيل الأخضر .

٤- الأحتياجات اليومية : تبلغ احتياجات الفرد البالغ ٥٠٠٠ وحدة دولية وتصل إلى ٦٠٠٠ وحدة دولية فى حالة الحمل بينما ٨٠٠٠ وحدة دولية فى حالة الرضاعة فى اليوم . أما الأطفال فيحتاج الطفل خلال السنة الأولى إلى ١٥٠٠ وحدة دولية تزيد تدريجيا لتصل إلى ٢٠٠٠ وحدة دولية فى اليوم وقد تزيد عن ذلك لتصل إلى ٥٠٠٠ وحدة حسب العمر وشدة الحاجة إلية .

ثانيا : فيتامين د D

١- وظائفه وأهميته :

ضرورى للحفاظ على العظام بحالة طبيعية سليمة كما يعمل على منع ظهور مرض الكساح عند الاطفال ومرض لين وضعف العظام عند كبار السن .

٢- أعراض نقصه :

ظهور مرض الكساح عند الأطفال وضعف ولين العظام عند كبار السن وقد لوحظ ظهور مرض الكساح عند الأطفال فى أوربا خصوصا فى انجلترا بعد اعتياد الأمهات العمل حيث كان الوالدان يخرجان للعمل يوميا ويتركان أطفالهما فى المنازل المغلقة وفى

الحالة لا يتعرضون لضوء الشمس هذا بالرغم من توفر عنصرى الكالسيوم والفسفور الازمين لتكوين العظام .

٣- مصادرة الغذائية :

يوجد فى الأغذية ذات المصدر الحيوانى وهو من الفيتامينات الذائبة فى الدهون حيث يوجد فى الزبد وزيت كبد الحوت وزيت الأسماك وصفار البيض ، ويختلف هذا الفيتامين عن باقى الفيتامينات فى إمكانية قيام الجسم بتكوينه من المركب المعروف بأسم دهيدروكولسترول الذى يوجد تحت الجلد بتأثير الأشعة فوق البنفسجية التي توجد فى ضوء الشمس . لذلك يجب تعريض الجسم لأشعة الشمس مع ملاحظة أن الملابس الثقيلة وزجاج النوافذ يقلل من الأستفادة من الأشعة الفوق بنفسجية وعموما تكون أقصى أستفادة فى تكوين الفيتامين فى أشهر الصيف بصفة عامة

٤- الاحتياجات اليومية :

تبلغ الإحتياجات اليومية من هذا الفيتامين ٤٠٠ وحدة دولية فى اليوم بالنسبة لجميع الأعمار .

ثالثا : فيتامين هـ E

١- وظائفه وأهميته :

ترجع أهميتة هذا الفيتامين إلى أنه يمنع العقم فى الحيوانات سواء كان مؤقتا أو دائما .

أما فى حالة الأنسان فتوجد علاقة بين نسبته فى سيرم الدم وتحلل كرات الدم الحمراء فكلما قلت نسبته كلما تعرضت كرات الدم الحمراء إلى التحلل ولكن لم تظهر أهمية كبيرة لهذا الفيتامين فى علاج العقم عند الانسان نظرا لوجوده فى أغذية الإنسان وقلة لأحتياجات اليومية منه .

٢- اعراض نقصه :

بسبب نقصة العقم سواء كان مؤقتا أو دائما فى الحيوانات أما فى حالة الإنسان إن نقصه يسبب تحلل كرات الدم الحمراء وظهور الأنيميا .

٣- مصادرة الغذائية :

يوجد فى الزيوت النباتية مثل زيت جنين القمح والقطن والنباتات الورقية مثل الخس وكذلك الحبوب الكاملة وهو يعتبر من الفيتامينات الذائبة فى الدهون حيث يوجد فى المنتجات الدهنية الحيوانية مثل الزبد وصفار البيض والكبد .

٤- الأحتياجات اليومية منه :

يحتاج الفرد البالغ إلى ٣٠ وحدة دولية فى اليوم .

رابعا: فيتامين ك K

١- وظائفه وأهميته :

ترجع أهميته هذا الفيتامين إلى أنه ضرورى لتكوين مادة البروثرومبين والتى تتكون فى الكبد وتعمل على تجلط الدم .

٢- أعراض نقصه :

يسبب نقصه حدوث النزيف حيث تطول مدة تجلط الدم عند حدوث إى جرح مما قد يؤدى إلى النزيف المستمر والموت وفى هذا المجال تجدر الأشارة إلى أن بكتريا الأمعاد تستطيع تكوين هذا الفيتامين لذلك تعتبر هذه البكتريا ذات فائدة كبيرة لإمداد الجسم بهذا الفيتامين إلا أن كثرة استخدام الأنسان للمضادات الحيوية تقضى على هذه البكتريا أو تقلل عددها كثيرا وبالتالى يتوقف أو يقل أنتاج هذا الفيتامين .

٣- مصادره الغذائية :

يتوفر هذا الفيتامين فى الأغذية الدهنية ذات المصدر الحيوانى مثل دهن اللبن (الزبد) وفى بعض الخضروات مثل الكرنب والقرنبيط . وتجدر الإشارة إلي أنه حالة الأطفال حديثى الولادة تكون البكتريا الخاصة بتكوين هذا الفيتامين لم تستوطن الامعاء بعد إلا أنه بصفة عامة فإن كمية الفيتامين المتكونة فى الأمعاء والآتية عن طريق الغذاء تعتبر كافية للإنسان فى الحالات العادية .

٤ - الاحتياجات اليومية :

تعتبر الكميات الموجودة فى الغذاء العادى وكذلك مايتم تكوينه من هذا الفيتامين فى

الأمعاء كافية لإمداد الجسم بأحتياجاته ولا توجد مقننات محددة منه حتى الآن . إلا أنه يجب أعطاء الأمهات هذا الفيتامين عند حالات الوضع المصحوب بالنزيف كما ينصح بشرب كميات من اللبن لا حتوائه على الفيتامين الذى يوجد ذائبا فى دهن اللبن .

خامسا : فيتامين ج C

١- وظائفة وأهميته :

ضرورى لمنع ووقاية الجسم من أمراض التهاب ونزيف اللثة وأمراض الأسنان وعدم التئام الجروح وهذا مما يؤكد اهمية هذا الفيتامين فى تكوين مادة الكولاجين الازمة لالتئام الجروح حيث تقوم هذه المادة بربط الخلايا والانسجة ببعضها ، كما أنه عامل مهم ومنشط للغدة الدرقية وفى تمثيل الحامض الأمينى التيروثين بالإضافة إلى أن له تأثير فى تنظيم نسبة الكولسترول فى الدم وقد أكتشف هذا الفيتامين وظهرت أهميته منذ حوالى عام ١٥٠٠ بعد أصابة الأفراد الذين يعملون فى البحار ويعتمدون فى تغذيتهم على الأغذية المحفوظة لمدة طويلة دون أن يتناولوا غذاء طازجا حيث مات عدد كبير منهم نتيجة الأعراض المرضية لذلك قام العلماء بدراسة هذه الأعراض المرضية وتحديد السبب المانع لذلك حيث تم تحديد فيتامين ج ومعرفة تركيبه عام ١٩٣٣ وهو حامض الأسكوربيك حيث يتم تصنيعه وتداوله الآن على نطاق كبير وهو مادة بيضاء بللورية الشكل تذوب فى الماء .

٢- أغراض نقصه :

يسبب نقص هذا الفيتامين الأعراض المرضية التى تظهر على شكل التهاب ونزيف اللثه وبطء التئام الجروح وضعف مقاومة الجسم للأمراض . وإذا استمر نقص هذا الفيتامين لمدة طويلة فإن ذلك قد يؤدى إلى الوفاة . ومن الحالات المرضية الأخرى الهامة اختلال عمليات تكوين العظام وظهور حالات الانيميا حيث أن هذا الفيتامين يساعد على امتصاص الحديد والكالسيوم .

٣- مصادره الغذائية :

ثمار الموالح على اختلاف انواعها والطماطم والجوافة والخضروات الطازجة ويلاحظ أن عمليات تقشير وتقطيع الخضروات ونقعها في ماء الغسيل تقلل من نسبة الفيتامين في هذه الخضروات حيث يذوب جزء منه فى ماء الغسيل وكذلك فى ماء السلق حيث أنه من

الفيتامينات الذائبة فى الماء . لذلك يجب تفادى نقع الخضروات بعد تقشيرها وتقطيعها ويجب أيضا الأستفادة من ماء سلق الخضروات وعدم سلق الخضروات لمدد طويلة تحت ظروف الجو العادى ودون استخدام تفريغ اثناء السلق حيث يعمل أكسجين الهواء علي أكسدة وفقد الفيتامين

٤- الأحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلى ٧٠ ملليجرام يوميا يضاف اليها ٣٠ ملليجرام يوميا فى كل من حالتى الحمل والرضاعة .

مجموعة فيتامين (ب) B

أولا : فيتامين ب١ (الثيامين) B1

١- وظائفه وأهميته

منشط للأعصاب وحركة الأمعاء والعضلات كما أنه ضرورى فى عملية تمثيل الكربوهيدرات حيث يساعد على هدم حامض البيروفيك لانتاج الطاقة . ويمنع ظهور مرض البرى برى .

٢- أعراض نقصه :

تظهر اعراض نقص الثيامين علي الإنسان فى صورة مرض البر برى حيث يحدث اضطراب فى الجهاز العصبي والقلب وعضلات الجسم وتكون مصحوبة بألتهابات جلدية . ولقد ظهرت أعراض هذا المرض على مئات الملايين في اليابان ومعظم دول شرق أسيا الذين يعتمدون فى غذائهم على الأرز المنزوع الجنين .

٣- مصادره الغذائية :

الحبوب الكاملة خاصة جنين الحبوب وصفار البيض واللبن وخميرة الخبز ويلاحظ أن الثيامين من الفيتامينات الذائبة فى الماء لذلك يجب العناية بطرق الطهى مع الأستفادة من ماء السلق وعدم التخلص منه .

٤- الأحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلي حوالى ١٢ ملليجرام يوميا ويزيد هذا المقدار فى حالات

الحمل والرضاعة والنمو .

ثانيا : فيتامين ب٢ (الريبوفلافين) B2

١- وظائفه وأهميته :

يساعد فى تمثيل الكربوهيدرات لإنتاج الطاقة كما أنه ضرورى لمنع ظهور الألتهابات الجلدية والاضطرابات الهضمية والعصبية . وهو أيضا ضروري للنمو وأستمرار الحياة وقد يؤدى النقص إلى ضعف الإبصار . ومما هو جدير بالذكر أن نتائج الأبحاث تشير إلى أن الحالة الفسيولوجية والنفسية تؤثر عل مدى أحتفاظ الجسم به .

٣- مصادره الغذائية :

يوجد فى اللبن والجبن والبيض والكبد وخميرة الخبز والخضروات الورقية والحبوب الكاملة - لذلك يلاحظ أن الدقيق الأبيض يعتبر فقيرا فى الريبوفلافين لذلك يجب تدعيم الدقيق بالفيتامين . ونظرا لأن هذا الفيتامين من الفيتامينات الذائبة فى الماء لذلك يجب الأستفادة من ماء سلق الخضروات وعدم تعريض اللبن لضوء الشمس لذلك غالبا ما يعبأ فى عبوات من الكرتون لمنع الضوء .

٤- الاحتياجات الغذائية :

تبلغ احتياجات الفرد البالغ ١.٥ ملجرام يوميا وتزداد الي ١ر٨ ملجم يوميا فى حالة الحمل و ٢ ملجم فى حالة الرضاعة .

ثالثا : النياسين : Niacin

١- وظائفه وأهميته :

للنياسين أهمية حيوية حيث يقوم بدور العامل المساعد في نزع الايدروجين من بعض المركبات خلال عملية التمثيل الغذائى وهو مادة بلورية الشكل شديدة المرارة وهو من الفيتامينات الذائبة فى الماء ويؤدى نقص هذا الفيتامين إلى الإصابة بمرض البلاجرا خصوصا لدى الشعوب التي تعتمد في غذائها على الذرة مثل إيطاليا وأسبانيا ولكن حالات الإصابة بنقص هذا الفيتامين غالبا ما تكون قليلة وذلك لإمكان تكوينه فى الجسم من الحامض الأمينى التربتوفان وقد أمكن فصل هذا الفيتامين من الكبد فى صورة مركب يسمى نيكوتيناميد وحيث يستخدم أحد مشتقاته وهو حامض النيكوتنك فى علاج

أعراض النقص .

٢- أعراض نقصه :

تظهر أعراض نقص النياسين على هيئة ضعف عام مع قلة الشهية للأكل وآلام فى البطن مصحوبة بالإسهال غالبا مع حدوث تغيير فى لون الجلد بحيث يصبح قاتم اللون .

٣- مصادرة الغذائية :

يتوفر النياسين في الاغذية مثل الكبد واللحوم الحمراء والخميرة والأسماك والبن ومما تجدر الأشارة إليه أنه يوجد في البن وذلك برغم درجة الحرارة العالية التي يتعرض لها البن فى التحميص حيث وجد أن فنجان القهوة العادى يحتوى على ٢ ملليجم تقريبا من النياسين لذلك يندر حدوث نقصه بين أفراد الشعوب الذين يتناولون كيمات كبيرة من القهوة . ألا أن الدقيق الأبيض يعتبر فقيرا فى النياسين لذلك تم وضع تشريعات فى كثير من الدول تلزم تدعيم الدقيق الأبيض بالنياسين .

٤- الاحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلى ١٨ ملليجرام من النياسين يوميا يضاف إليها ٢ ملليجرام للحامل و ٧ ملليجم للمرضع .

رابعا : فيتامين ب٦ B6

١- وظائفه وأهميته :

لفيتامين ب٦ أهمية حيوية حيث يقوم بدور العامل المساعد في عمليات التمثيل الغذائي وأنتاج الطاقة فى عملية التنفس وهو من الفيتامينات الذائبة فى الماء كما يساعد فى تحويل الحامض الأمينى التربتوفان الي النياسين . ويوجد فيتامين ب٦ على هيئة المركب فوسفات البيرى دوكسامين والذى يعرف بالبريدوكسين لذلك تبدو أهمية فيتامين ب٦ كمقوعام له دور فى عملية التنفس ومانع لظهور الألتهابات الجلدية .

٢- أعراض نقصه :

تظهر أعراض نقص فيتامين ب٦ على هيئة التهابات جلدية وضعف عام مصحوبا بنقص عدد كرات الدم الحمراء إلا أنه قليلا ما تظهر أعراض الإصابة نظرا لوجوده فى

كثير من الأغذية التي يتناولها الإنسان

٣- مصادرة الغذائية :

يوجد هذا الفيتامين فى كثير من اغذية الإنسان مثل اللحم والكبد والحبوب والخضروات.

٤- الاحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلى حوالى ١.٨ ملليجم يوميا من هذا الفيتامين مع مراعاة أن الأطفال أكثر حساسية لنقص الفيتامين عن الكبار وبصفة عامة تزيد الأحتياجات فى حالات النمو والحمل والرضاعة .

خامسا : فيتامين ب ١٢ B12

١- وظائفه وأهميته :

لهذا الفيتامين دور هام فى تنشيط خلايا النخاع العظمي الخاصة بتكوين كرات الدم الحمراد حيث يعمل كمساعد إنزيمى وهو من الفيتامينات الذائبة فى الماء وهو مادة حمراء اللون تحتوى على عنصرى الكوبلت والفسفور وتوجد على هيئة مركبين هما سيانوكوبالامين وهيدروكسيكوبالامين.

وتجدر الإشارة إلى أن الفيتامين قد تم فصله مؤخرا عام ١٩٤٨ بعد سلسلة طويلة من البحوث بدأت منذ عام ١٩٢٦ .

٢- أعراض نقصه :

الضعف العام المصحوب بشحوب اللون وظهور باقى أعراض الانيميا الخبيثة .

٣- مصادرة الغذائية :

يوجد هذا افيتامين فى الكبد واللحوم والأسماك خصوصا التى تعيش في المياة المالحة وكذلك البيض واللبن . بينما تعتبر البقوليات والخضروات فقيره فيه .

٤- الاحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلى حوالى ٥.٣ وحدة دولية يوميا من الفيتامين أما الأفراد الذين يعانون من نقص هذا الفيتامين فيمكن حقنهم في العضل بكميات تتراوح ما بين ١٠-١٥

وحدة دولية يوميا لعلاج الأعراض الناتجة عن نقصه .

سادسا : حامض البانتوثنك Pantothenic acid

١- وظائفة وأهميته :

يعمل هذا الفيتامين كعامل مساعد فى تكوين مادة البروفرين التي تدخل فى تركيب الهيموجلوبين كما يقوم بدور حيوى هام فى عملية إنتاج الطاقة من الكربوهيدرات والدهون وذلك فى عملية نقل مجموعة الأستيل من المركبات الوسطية الناتجة أثناء عملية التمثيل الغذائي وهو من الفيتامينات الذائبة فى الماء .

٢- أعراض نقصه :

يؤدي نقص هذا الفيتامين إلى ظهور أعراض الضعف العام مع الشعور بالأكتئاب النفسى والالام بالأرجل والأيدي .

٣- مصادرة الغذائية :

يوجد فى الاغذية مثل الكبد وصفار البيض والخميرة والحبوب الكاملة واللبن .

٤- الاحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ الى ١٠ ملليجم يوميا ويزيد هذا المقدار فى حالات النمو والنقاهة والحمل والرضاعة .

سابعا : الكولين Choline

١- وظائفه وأهميته

ترجع أهميه الكولين في أنه يعمل كعامل مساعد في عملية تمثيل البروتين وتكوين بعض الهرمونات كما يقوم بدور هام فى عملية تخزين الدهن فى الكبد . ويدخل هذا الفيتامين أيضا فى تركيب الفوسفوليبيدات كما أنه ضرورى لتكوين مادة الاسيتيل كولين التى تقوم بنقل إشارات الجهاز العصبى إلى جميع أنحاء الجسم .

٢- أعراض نقصه :

تظهر اعراض نقص الكولين على هيئة تضخم فى الكبد وزيادة ترسيب الدهن به كما

تتضخم الكلى أيضا ولكن لحسن الحظ فمن النادر اصابة الانسان بنقص هذا الفيتامين لانه يوجد فى السائل المرارى كما أن الجسم يستطيع تكوينه من الحامض الأمينى المثيونين .

٣- مصادرة الغذائية :

يوجد الكولين فى المصادر الغذائية مثل المخ وصفار البيض وجنين القمح وكذلك فى دهن اللبن حيث أنه أحد مكونات الفوسفوليبيدات .

٤- الاحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلى حوالى ٤٠٠ ملجم يوميا ويزيد هذا المقدار فى حالات النمو والحمل والرضاعة .

ثامنا : البيوتين Biotin

١- وظائفه وأهميته :

ترجع اهمية البيوتين إلى أن نقصة يسبب أعراضا مرضية للإنسان مثل تشقق الجلد وفقد الشهية وآلام العضلات ولقد لوحظت أعراض النقص على الاشخاص الذين يتناولون البيض النيئ الغير معامل بالحرارة وقد تم تفسير ذلك بأن البيض النيئ يحتوى على مادة الأفدين التي تمنع من الأستفادة من البيوتين بأتحادها معه مكونه مادة غير ذائبة لا تستطيع الامعاء امتصاصها . لذلك يوصى بطهى البيض قبل تناوله سواء بالسلق أو بالقلى حتى يتم هدم مادة الأفدين الضارة .

٢- أعراض نقصه :

يسبب نقص هذا الفيتامين حدوث تشققات فى الجلد وسقوط الشعر مع فقد الشهية وآلام بالعضلات .

٣- مصادره الغذائية :

أهم المصادر الغذائية هى الكبد - الكلاوى وبعض الخضروات الطازجة وقليلا ما صاب الإنسان بنقص هذا الفيتامين لأن بكتريا الأمعاء تستطيع تكوينه .

٤- الاحتياجات اليومية :

يحتاج الفرد البالغ إلى كمية قليلة حوالى ٢٣ر- ملجرام يوميا .

أمراض النقص الغذائى

Nutritional defficiency diseases

(١) أمراض نقص البروتين : Protein defficiency diseases

وتحدث هذه الأمراض نتيجة وجود نقص فى البروتينات مرتفعة القيمة الحيوية high biological value مثل اللبن والبيض واللحوم بإختلاف أنواعها والأسماك وهذا يحدث غالبا نتيجة الاعتماد على البروتينات الناقصة جزئيا partially incomplete مثل بروتين القمح الذى ينقص فيه الحامض الأمينى الليسين . أو الاعتماد على البروتينات الناقصة والتى ينقص فيها أكثر من حامض أمينى أساسى مثل الليسين والتريتوفان . هذا ولا يفوتنا أن نؤكد على أن البروتين الكامل المرتفع القيمة الحيوية يجب أن يكون كافيا من حيث الكم وإلا كان فى حكم البروتين الناقص . وأهم أمراض نقص البروتين الذى يصيب الأطفال هو مرض الكواشيركور Kwashiorkor ومرض المارازماس (الهزال) بسبب نقص البروتين المرتفع فى قيمته الحيوية والسعرات الحرارية غالبا حيث يصاب الطفل بالهزال ويتلون شعره باللون الأحمر مع حدوث فقر فى الدم والتهاب فى الجلد وكبر حجم الرأس نسبيا مع حدوث استسقاء . أما فى الكبار فيحدث فقر فى الدم أو أنيميا نتيجة نقص بناء الهيموجلوبين وضعف الشهية مع حدوث بعض حالات الاستسقاء والهزال أيضاً .

(٢) الانيميا الغذائية : Nutritional anemia

أ- أنيميا نقص الحديد Iron defficiency anemia

تحدث نتيجة نقص الحديد فى الجسم لأن الحديد يدخل فى تركيب مادة الهيموجلوبين الموجودة فى كريات الدم الحمراء . ويلزم لامتصاص الحديد وجود فيتامين C فى الغذاء الذى يقوم بالمساعدة على اختزال الحديد إلى صورة حديدوز حيث يسهل امتصاصه كما يلزم أيضا وجود النحاس فى الغذاء لتكوين الهيموجلوبين بالرغم من أنه لا يدخل فى تركيبه . وغالبا ما تحدث هذه الأنيميا فى الحالات الآتية :

١- النزيف الحاد والمزمن والإصابة بالطفيليات .

٢- حالات النمو السريع .

٣- حالات الحمل والرضاعة .

وأعراض هذه الأنيميا بالإضافة إلى شحوب اللون يشعر المريض بالتعب مع الخمول والميل للراحة والنوم وضعف الشهية للطعام وسقوط الشعر مع حدوث تشقق بزوايا الفم .

وعلاجها بمقاومة الأسباب المسببة لها خصوصا وأن نسبة كبيرة من الأفراد فى مصر يعانون من هذا النوع من الأنيميا الناتج عن نقص الحديد .

ب ـ الأنيميا الخبيثة Pernicious anemia

تحدث هذه الأنيميا نتيجة لنقص فيتامين B12 حيث تتكسر كريات الدم الحمراء وتحدث تغييرات فى نخاع العظام والحبل الشوكى فيحدث اضطرابات عصبية بالإضافة إلى ضمور الغشاء المخاطى المبطن للمعدة مصحوبا باضطرابات هضمية مع قلة إفراز حامص الأيدروكلوريك ونتيجة لفقر الدم الشديد فيكون لون المريض أصفر ليمونى . وقد وجد أن هذا الفيتامين عبارة عن مادة متبلورة حمراء اللون أطلق عليها Cyanocobalamin تحتوى على الكوبلت والفسفور وتعالج هذه الأنيميا بحقن المريض بهذا الفيتامين فى العضل بكميات قليلة ١٠ -١٥ وحدة فى اليوم . كما توصف الأغذية المحتوية على هذا الفيتامين وهى الكبد واللحوم والكلاوى واللبن والبيض والأسماك التى تعيش فى المياه المالحة . إلا أن البقوليات والخضروات فهى فقيرة فيه .

(١) البرى برى Beriberi

وهو يحدث نتيجة نقص الفيتامين Thiamine أى فيتامين B1 فينتج عن ذلك التهابات بالأعصاب مع فقد الشهية كما أنه هام وأساسى فى عملية تمثيل الكربوهيدرات وانتاج الطاقة حيث يعمل على تكسير حامض البيروفيك الذى يتكون أثناء تمثيل الكربوهيدرات بالإضافة إلى أن الثيامين منشط للأعصاب وحركة الأمعاء والعضلات . ولقد سجل البرى برى رقما كبيرا فى الفلبين فى عام ١٩٥٤ نتيجة لحدوث التهابات بالأعصاب والجلد والعين واضطرابات فى القلب وحتى الآن مازالت هناك بعض الحالات المتوسطة فى نقص الثيامين تتمثل فى ارتفاع نسبة حامض البيروفيك فى الدم وهذه الحالات تمثل مئات الملايين فى آسيا حيث يعتمدون فى غذائهم على الأرز المنزوع القشر والجنين . ويعالج هذا المرض بإعطاء المريض ١٢ مليجرام يوميا من الثيامين مع إعطائه الأغذية الغنية به وهى جنين القمح والحبوب الكاملة وخميرة الخبز وصفار البيض واللبن .

(٤) البلاجرا Pellagra

يحدث هذا المرض نتيجة نقص النياسين وتشمل أعراضه احمرار لون الجلد ثم يتحول إلى اللون القاتم الذى يشبه الحروق ويصاحب ذلك فقد الشهية مع حدوث ألم بالبطن وإسهال وأيضا تحدث التهابات بالأعصاب وهذا المرض شائع بين الشعوب التى تعتمد فى غذائها على الذرة التى ينقص فيها الحمض الأمينى التربتوفان والذى يمكن للجسم أن يحوله إلى النياسين . وقد سمى هذا الفيتامين Niacin نسبة إلى المركب Nicotinamide مع تحوير الاسم حتى لا يختلط مع لفظ مادة النيكوتين Nicotine الموجودة فى الدخان . ويؤدى النياسين دورا هاما فى بعض التفاعلات كمساعد إنزيمى فى عملية الأكسدة بنزع الأيدروجين من بعض البروتينات أثناء عملية التمثيل الغذائى ويعالج النقص بإضافة الأغذية الغنية فى النياسين مثل اللحوم والبيض والكبدة والخميرة واللبن . ولقد تنبهت كثير من دول العالم مؤخرا وقامت بإضافة النياسين إلى الدقيق بالإضافة إلى الثيامين والريبوفلافين والحديد لتصبح مكونات الدقيق مماثلة للدقيق الناتج من الحبوب الكاملة وكذلك تدعيم الأرز بالنياسين والثيامين والحديد خصوصا للشعوب التى تعتمد أساسا فى غذائها على الأرز والذرة .

(٥) الكساح Rickets

غالبا ما يصيب الأطفال فى السنوات الأولى من عمرها بسبب جهل الأمهات بالتغذية الصحيحة وحدوث نقص فى الكالسيوم والفسفور من ناحية وفيتامين D من ناحية أخرى خصوصا فى حالة عدم التعرض لضوء الشمس والإصابة بالنزلات المعوية التى تؤدى إلى قلة إمتصاص العناصر المعدنية من الأمعاء إلا أنه يجب التأكيد على توفير فيتامين D لأن منع الكساح لا يتم إلا بتوفير الكالسيوم والفسفور وهذا الفيتامين . ومما يقلل من الاستفادة من هذا الفيتامين الملابس الثقيلة وزجاج النوافذ . وتظهر أعراض المرض ببروز فى القفص الصدرى مع حدوث تقوس فى عظام الأرجل وتكون الرأس أكبر نسبيا من حجم الجسم كما تتأخر ظهور الأسنان وعدم القدرة على المشى وفى حالة الكبار قد يحدث حالة هشاشية العظام osteomalacia نتيجة لذلك خصوصا فى حالة تقدم العمر . وعلاج الكساح يتم بعلاج الأسباب المؤدية إليه مثل اتباع أصول التغذية الصحيحة ورفع المستوى الاجتماعى والصحى مع التركيز على تغذية الطفل على لبن أمه مع تدعيم الألبان الصناعية بفيتامين D

بالإضافة إلى الحديد ، والأغذية الغنية فى هذا الفيتامين هى زيت كبد الأسماك وصفار البيض والزبدة .

(٦) الاسقربوط Scurvy

تم اكتشاف أسباب هذا المرض عام ١٤٩٧ بفضل العالم فاسكودجاما عندما لاحظ إصابة البحارة بنزيف اللثة والأغشية المخاطية وضعف جدر الأوعية الدموية وبطء التئام الجروح نتيجة اعتمادهم فى غذائهم على الأغذية المحفوظة لمدة طويلة أثناء وجودهم فى البحر وكان الفضل أيضا للبحار جيمى لند الذى اكتشف أن التغذية على البرتقال قد أدت إلى تحسين حالات المرضى وتم شفاء البعض منهم باستهلاك برتقالتين يوميا . لذلك فقد أدخل عصير الليمون والبرتقال ضمن وجبات رجال البحرية منذ ذلك الوقت . ثم بعد ذلك أمكن تحديد واستخلاص هذا العامل المانع لهذا المرض وأطلق عليه فيتامين C وهو عبارة عن مادة بيضاء بلورية تنوب بسهولة فى الماء ويطلق على تركيبه الكيمائى حامض الأسكوربيك Ascorbic acid .

وهذا الفيتامين هام جدا فى تكوين وسلامة المادة التى تربط خلايا الجسم ببعضها والهامة فى التئام الجروح والتى يطلق عليها كولاجين Collagen كما أن له دور فى تمثيل الحامض الأمينى التيروسين وتنظيم عمل نسيج قشرة الكلية . ومن الأعراض الأخرى لهذا المرض والتى لها أهمية كبرى هى اختلال عمليات تكوين الكالسيوم فى العظام وظهور حالات من الأنيميا لأنه يساعد على امتصاص الحديد وضعف مقاومة الجسم للأمراض . وأسباب هذا المرض كما سبق التوضيح ترجع إلى التغذية غير الصحيحة حيث يحتاج الفرد يوميا إلى ٧٠ ملليجرام يضاف إليها ٢٠ ملليجرام فى حالة الحمل والرضاعة . لذلك يجب اختيار الغذاء المناسب الذى يحتوى على هذا الفيتامين مثل الموالح والطماطم والجوافة والخضروات الطازجة حيث أن عمليات تجهيز الطعام وطهيه تقلل من هذا الفيتامين . وحتى الآن لا توجد أدلة كافية تؤكد التأثير الشافى لهذا الفيتامين كحالات نزلات البرد والأعراض المصاحبة لها . إلا أن هذا الفيتامين له أهمية فى تنظيم نسبة الكولسترول فى الدم بالرغم من زيادة أو نقص الدهون المتصة فى الغذاء .

(٧) العشى الليلى Night blindness

يعتبر من أهم أعراض نقص فيتامين A حيث كان للأبحاث التى أجراها ديفز سنا

١٩١٣ والتى أوضحت أن لإضافة الجزر والبنجر الأحمر والذرة الصفراء وكذلك دهن اللبن وصفار البيض وزيت كبد الأسماك أثرا فى منع أعراض هذا المرض وهى عدم الرؤية فى الضوء الخافت بالإضافة إلى الأعراض الأخرى وهى جفاف العين وضعف النمو ونقص المناعة ضد الأمراض المعدية وقد أطلق على هذا العامل المانع لهذا المرض فيتامين A وترجع أهميته إلى أنه يشترك مع البروتين فى تكوين شبكية العين وهذا الفيتامين عبارة عن مادة صفراء باهتة تذوب فى الدهون ولا تتأثر كثيرا بالتسخين الهادى . وهناك مادة نباتية وهى الكاروتين توجد فى النباتات ذات اللون الأصفر والأخضر لأن اللون الأخضر يخفى اللون الأصفر . وفى استطاعة الجسم تحويل جزئى البيتاكارتين إلى جزيئين من فيتامين A لذلك لا يعبر عن نسبة هذا الفيتامين فى الغذاء بل بقيمته فى الغذاء لأن الكاروتين أحد مكونات هذا الفيتامين فى الجسم . ويعالج هذا المرض بإزالة مسبباته بإعطاء المريض ٥٠٠٠ وحدة دولية يوميا وتزاد هذه الجرعة فى حالات الحمل والرضاعة . هذا مع العلم بأن زيادة هذا الفيتامين بنسبة كبيرة تودى إلى أعراض مرضية مثل حدوث تورم الكبد والطحال والقدمين مع تساقط الشعر .

(٨) تضخم الغدة الدرقية Simple or endemic goitre

تحدث أعراض هذا المرض بسبب نقص اليود فى الغذاء أو بسبب زيادة احتياجات الجسم من هذا العنصر خصوصا فى فترات النمو السريع وزيادة نشاط الجسم حيث تتضخم الغدة الدرقية ويتأخر النمو الجسمانى والعقلى وتحدث حالات التقزم لذلك يجب الاهتمام بالأغذية المحتوية على هذا العنصر خصوصا الأغذية المستخرجة من البحار مع تعزيز ملح الطعام باليود فى صورة يوديد (الملح اليودى) . وتكثر حالات تضخم الغدة الدرقية بصفة عامة فى المناطق التى ينقص فيها اليود فى التربة وفى المياه كذلك فى الأغذية التى يتغذى عليها سكان هذه المناطق مثل بعض مناطق الواحات الداخلة والخارجة بالوادى الجديد وفى بعض قرى محافظة سوهاج بالوجه القبلى .

تكوين الوجبات الغذائية

Menue Planing

أولا : يجب الإلمام بشروط الغذاء الجيد

١- الطعم الجيد .

٢- النظافة والخلو من الشوائب والميكروبات المرضية والسموم .

٣- القابلية للهضم مع احتوائه على كمية مناسبة من الماء والألياف لمنع الإمساك .

٤- التنوع ليفى باحتياجات الجسم من المكونات الضرورية وهى مواد الطاقة – البناء والتجديد – مواد الوقاية .

٥- السعر المناسب .

ثانيا : تكوين الوجبات الغذائية : Menue Planing

يجب توفير الاشتراطات السابقة عند تكوين الوجبات الغذائية حيث توزع مصادر الطاقة على الكربوهيدارات والدهون والبروتينات وحيث تكون كمية البروتينات مساوية تقريبا لكمية الدهون مع استكمال باقى الطاقة من الكربوهيدرات . وقد تزاد كمية الدهون فى حالات زيادة المجهود لأنها غنية بالطاقة .

والوجبات الغذائية تتكون كما سبق من عدد كبير من الأغذية مثل الخضروات والفاكهة والألبان واللحوم والأسماك والحبوب والخبز والدهون والزيوت .

ويوجد عدة طرق لتقسيم الأغذية طبقا لمكوناتها الغذائية أو طبقا لفائدتها الغذائية أو طبقا لمكوناتها الغذائية وفائدتها الغذائية معا أو طبقا لقيمتها الاقتصادية وفيما يلى التقسيم طبقا لمكوناتها وفائدتها الغذائية :

١- مجموعة الخضر (الخضراء – الصفراء) :

ويحتاج الإنسان منها حوالى ١٠٠ جرام على الأقل يوميا ومن أمثلتها : السبانخ – الملوخية – الخبيزة – البقول الخضراء مثل البسلة والفاصوليا – والفول الأخضر – الجرجير – الفجل – الخس – فلفل أخضر – جزر أصفر .

وهذه المجموعة هامة لضمان الحصول على فيتامين أ ، ج كما أنها غنية بالحديد والكالسيوم وذلك لسلامة الأنسجة والجلد والأسنان والعظام وحيوية الجسم .

٢- مجموعة الموالح والخضر المشابهة :

وتشمل البرتقال - اليوسفى - الليمون - الطماطم - القراولة - الجوافة . ويحتاج الإنسان منها نحو ١٠٠ جرام أو أكثر يوميا لضمان سلامة الأوعية الدموية والأنسجة الضامة لاحتوائها على فيتامين C لذلك يجب استهلاكها طازجة حيث أن هذا الفيتامين يتأثر بحرارة الطهى والأكسدة .

٣- مجموعة الخضر والفاكهة الاخرى :

وتشمل الباذنجان - القنبيط - الخيار - البصل - الكوسة - العنب - التين - البلح - الموز - البطيخ - الشمام . ويحتاج الإنسان منها نحو ٢٠٠ جرام يوميا لضمان الحصول على بعض الفيتامينات والأملاح المعدنية وكذلك الألياف الضرورية لتنشيط حركة الأمعاء وإعطاء الشعور بالشبع علاوة على تنظيم حموضة وقلوية الدم .

٤- مجموعة الألبان ومنتجاتها :

وتشمل الألبان ومنتجاتها بصفة عامة وهى اللبن - الجبن بأنواعها - المثلجات اللبنية - الزبادى . ويحتاج الإنسان منها نحو ١٠٠ جرام يوميا لضمان الحصول على البروتين الحيوانى والكالسيوم والفسفور . وفى حالة تعذر وجودها يمكن الاستعاضة عنها بعض الشئ بالطحينة والحلاوة الطحينية كمصدر للكالسيوم .

٥- مجموعة اللحوم والبيض والأسماك والبقول :

وتشمل اللحوم بأنواعها والدواجن والبيض والأسماك والبقول مثل الفول والعدس والبسلة والفاصوليا وهذه المجموعة ضرورية لبناء وتعويض الأنسجة التالفة ويحتاج الإنسان لكمية منها لا تقل عن ١٠٠ جرام يوميا حيث أنها غنية بالحديد ومجموعة فيتامين (ب) .

٦- مجموعة الحبوب ومنتجاتها :

تشمل الخبز والحبوب والمكرونة والأرز والشعير والذرة حيث يلزم الفرد نصف رغيف على الأقل فى كل وجبة أو ما يقابله من الأرز وغيره من الحبوب .

٧- مجموعة الدهون والزيوت :

وتشمل الزبد – السمن – القشدة وهى ضرورية للإنسان لكونها المصدر الغنى بالطاقة والفيتامينات الذائبة فى الدهن ويحتاج الإنسان منها إلى ما يقارب ثلاثين جراما يوميا .

وفيما يلى التقسيم الذى يضم المجموعات السابقة إلى ثلاثة مجموعات فقط :

١- مجموعة أغذية الطاقة :

وتشمل المواد الكربوهيدراتية (نشوية – سكرية) .

المواد الدهنية (دهون – زيوت) .

٢- مجموعة أغذية البناء :

وتشمل المواد البروتينية (حيوانية – نباتية) .

٣- مجموعة أغذية الوقاية :

وتشمل الخضر والفاكهة (فيتامينات – أملاح – الياف)

أمثلة تكوين الوجبات طبقا لتقسيم مجموعات الأغذية

المجموعات الغذائية اللازمة	كميات الغذاء	التركيب الكيميائى ٪			الطاقة سعرات
		بروتين	دهن	كربوميدرات	
مجموعة الوقاية ١- خضروقية	١٠٠ جرام	١	–	٣	١٦
٢- موالح	١٠٠ جرام	١	–	١٠	٤٤
٣- خضر وفاكهة أخرى	١٠٠ جرام	٢	–	٦	٣٢
مجموعة البناء ٤- ألبان ومنتجاتها	٢٥٠ جرام	٨	١٠	١٠	١٦٢
٥- لحوم أسماك بيض بقوليات ومنتجاتها	١٠٠ جرام	٢٢	١٤	–	٢١٤
مجموعة الطاقة ٦- حبوب ومنتجاتها	١٠٠ جرام	٨	١	٥٠	٢٤١
٧- دهون وزيوت	١٠ جرام	–	١٠	–	٩٠
المجموع	٧٦٠	٣٢	٣٥	٣٩	٧٩٩

ولتطبيق ذلك فالمجموعة الأولى تضم ثلاث مجموعات تشمل الكثير من الخضر والفاكهة مثل السبانخ - الملوخية - الخبيزة - البصل الأخضر - الفجل - الجرجير - الطماطم - الفلفل الأخضر - البرتقال - الليمون - اليوسفى - البلح - الجوافة . أما المجموعة الثانية وهى تضم مجموعتين هما الألبان ومنتجاتها واللحوم والأسماك وهى تشمل اللحوم بأنواعها ومنتجاتها والدواجن - البيض - اللبن - الزبادى - الآيس كريم - الأسماك بأنواعها . كما تضم بعض البقوليات مثل العدس والفول ومنتجاته مثل الطعمية والفول النابت أما المجموعة الثالثة فهى مجموعة الحبوب ومنتجاتها والزيوت والدهون وهى تشمل منتجات حبوب القمح والذرة مثل الخبز والمكرونة والأرز ومختلف الزيوت والدهون مثل الزيوت النباتية المختلفة والدهون الحيوانية مثل دهن الحيوانات - والزبد والقشدة والسمن .

ولاشك أن هذه المجموعة من الأغذية تحتوى بالإضافة إلى مكوناتها من البروتين والدهن والكربوهيدرات على كثير من العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والفسفور والحديد والماغنسيوم والصوديوم والكلورين والبوتاسيوم والمنجنيز كما تحتوي ايضا على الفيتامينات الضرورية للجسم مثل فيتامين A ومجموعة فيتامين B مثل الثيامين والنياسين والريبوفلافين وكذلك فيتامين C وفيتامين D .

ويلاحظ أن كميات الأغذية اليومية اللازمة للأفراد الأصحاء تختلف تبعا للجنس واللون والوزن والطول والنشاط تبعا للفئات المختلفة وهى الأطفال من سن سنة إلى تسع سنوات والأولاد والبنات من سن تسع سنوات إلى ثمانية عشرة سنة أما السيدات والرجال من سن ثمانية عشرة سنة إلى خمسة وسبعين سنة . يضاف إلى ذلك كميات أضافية من مصادر الطاقة والبروتين فى حالتى الحمل والرضاعة للأمهات .

وعلى هذا الأساس يمكن وضع الوجبات الغذائية لمختلف أفراد الدول تبعا للعمر والوزن والطول والجنس ونوع العمل ودرجة حرارة الجو السائد تبعا لتلك الدول التى يعيشون فيها .

مع ضرورة مراعاة حسن اختيار المواد الغذائية المناسبة الداخلة فى تكوين الوجبة الغذائية ويستحسن أن تكون الأرخص سعرا لأن القيمة الغذائية لتلك المواد ليست فى ارتفاع سعرها بقدر حسن اختيارها . ولا شك أن الوجبة الغذائية يجب أن تحتوى على المجموعات الغذائية الثلاث وهى مجموعة أغذية الطاقة التى تشمل المواد الكربوهيدراتية مثل

المواد النشوية والسكرية والمواد الدهنية والزيوت ومجموعة أغذية البناء التى تشمل المواد البروتينية مثل المواد البروتينية الحيوانية والنباتية ومجموعة أغذية الوقاية التى تشمل الخضر والفاكهة والتى تعتبر مصدرا للفيتامينات والأملاح المعدنية والالياف .

ولكى نحسب مقدار المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية اليومية لفرد من الأفراد فلابد أن نعرف أولا الاحتياجات اليومية من الطاقة لهذا الفرد .

مثـــــال

بافتراض أن الاحتياجات اليومية من الطاقة لسيدة وزنها ٥٥ كجم هو ٢٥٠٠ سعرا يوميا . فإن حساب الكميات اليومية اللازمة لها من البروتين والدهون والكربوهيدرات تكون على النحو التالى :

أولا : كمية البروتين اللازمة = ٥٥ × ١ = ٥٥ جرام

حيث أن كل كيلوجرام من وزن السيدة يحتاج إلى جرام واحد بروتين .

∴ الطاقة الناتجة من البروتين = ٥٥ × ٤ = ٢٢٠ كالورى .

ثانيا : كمية الدهون اللازمة تساوى كمية البروتين = ٥٥ جرام

∴ الطاقة الناتجة من الدهون = ٥٥ × ٩ = ٤٩٥ كالورى .

ثالثا : مجموعة طاقة البروتين والدهون = ٢٢٠ + ٤٩٥ = ٧١٥ كالورى

∴ باقى الطاقة يتم الحصول عليها من الكربوهيدرات

٢٥٠٠ – ٧١٥ = ١٧٨٥ كالورى

$$\therefore \text{كمية الكربوهيدرات اللازمة} = \frac{١٧٨٥}{٤} = ٤٤٦٫٢٥ \text{ جرام}$$

متطلبات الوجبات الغذائية اليومية لمختلف الأفراد

				فيتامينات دائمة في الدهن					فيتامينات ذائبة في الماء							عناصر معدنية			
	العنصر من الى	الوزن ك	الطول سم	الطاقة كالوري	البروتين جم	فيتامين أ iu	فيتامين د iu	فيتامين ب iu	حامض اسكوربيك	فولاسين ملليجم	ثيامين ملليجم	ريبوفلافين ماجم	فيتامين ب ملليجم	فيتامين ب ملليجم	كالسيوم جم	فسفور جم	يود ملليجم	حديد ملليجم	ماغنيسيوم ملليجم
أطفال		٤	٥٥	١٢٠ × ك	ك × ٢٫٢٩	١٥٠٠	٥	٤٠٠	١٥	٠٫٠٥	٥	٠٫٤	٠٫٢	٠٫٢	٠٫٤	٠٫٢	٢٥	٦	٤٠
		٧	٦٢	١١٠ ×	٢٫٠٩ ×	١٥٠٠	٥	٤٠٠	١٥	٠٫٠٥ـ	٧	٠٫٥ـ	٠٫٤ـ	٠٫٢ـ	٠٫٥ـ	٠٫٤ـ	٤٠	١٠	٦٠
		٩	٧٢	١٠٠ ×	١٫٩ ×	١٥٠٠	٥	٤٠٠	١٥	٠٫١٠٠ـ	٨	٠٫٦ـ	٠٫٥ـ	٠٫٤ـ	٠٫٦ـ	٠٫٥ـ	٤٥	١٥	٧٠
أولاد	١-٢	١٢	٨١	٢٧ف + ١٠٠	٢٥	٢٠٠٠	١٠	٤٠٠	٤٠	١٫ـ	٨	٠٫٦ـ	٠٫٦ـ	٠٫٥ـ	٠٫٧ـ	٠٫٢ـ	٥٥	١٥	١٠٠
	٢-٣	١٤	٩١	١٫٢٥٠	٢٥	٢٠٠٠	١٠	٤٠٠	٤٠	٠٫٢ـ	٨	٠٫٧ـ	٠٫٦ـ	٠٫٦ـ	٠٫٨ـ	٠٫٥ـ	٦٠	١٥	١٥٠
	٣-٤	١٦	١٠٠	١٫٤٠٠	٢٠	٢٥٠٠	١٠	٤٠٠	٤٠	٠٫٢ـ	٩	٠٫٩ـ	٠٫٧ـ	٠٫٧ـ	٠٫٨ـ	٠٫٤ـ	٧٠	١٥	٢٠٠
	٤-٦	١٩	١١٠	١٫٦٠٠	٢٠	٢٥٠٠	١٠	٤٠٠	٤٠	٠٫٢ـ	١١	١٫ـ	٠٫٨ـ	٠٫٩ـ	٠٫٨ـ	٠٫٤ـ	٨٠	١٠	٢٠٠
	٦-٨	٢٢	١٢١	٢٫٠٠٠	٢٥	٢٥٠٠	١٥	٤٠٠	٤٠	٠٫٢ـ	١٢	١٫١	١٫ـ	١٫ـ	٠٫٩ـ	٤ـ	١٠٠	١٠	٢٥٠
ذكور	٨-١٠	٢٨	١٢١	٢٫٢٠٠	٤٠	٢٥٠٠	١٥	٤٠٠	٤٠	٠٫٢ـ	١٥	١٫٢	١٫ـ	١٫٢	٠٫٥ـ	١٫ـ	١١٠	١٠	٢٥٠
	١٠-١٢	٢٥	١٤٠	٢٫٥٠٠	٤٥	٤٥٠٠	٢٠	٤٠٠	٤٠	٠٫٤ـ	١٧	١٫٢	١٫٢	١٫٤	٠٫٥ـ	١٫٢	١٢٥	١٠	٢٠٠
	١٢-١٤	٤٣	١٥١	٢٫٧٠٠	٥٠	٥٠٠٠	٢٠	٤٠٠	٤٥	٠٫٤ـ	١٨	١٫٤	١٫٤	١٫٦	٠٫٥ـ	١٫٤	١٢٥	١٨	٢٥٠
	١٤-١٨	٥٩	١٧٠	٢٫٠٠٠	٦٠	٥٠٠٠	٢٥	٤٠٠	٥٥	٠٫٤ـ	٢٠	١٫٥	١٫٥	٠٫٨ـ	٠٫٥ـ	١٫٤	١٥٠	١٨	٤٠٠
	١٨-٢٢	٧٦	١٧٥	٢٫٨٠٠	٦٠	٥٠٠٠	٣٠	٤٠٠	٦٠	٠٫٤ـ	١٨	١٫٦	١٫٤	٠٫٢ـ	٠٫٥ـ	١٫٨	١٤٠	١٠	٤٠٠
	٢٥-٢٢	٧٠	١٧٥	٢٫٨٥٠	٦٥	٥٠٠٠	٢٠	٤٠٠	٦٠	٠٫٤ـ	١٨	١٫٧	١٫٤	٠٫٢ـ	٠٫٥ـ	١٫٨	١٤٠	١٠	٢٥٠
إناث	٢٥-٥٥	٧٠	١٧٣	٢٫٦٠٠	٦٥	٥٠٠٠	٢٠	٤٠٠	٦٠	٠٫٤ـ	١٧	١٫٧	١٫٢	٠٫٢ـ	٠٫٥ـ	١٫٨	١٢٥	١٠	٢٥٠
	٥٥-٧٥	٧٠	١٧١	٢٫٤٠٠	٦٥	٥٠٠٠	٢٠	٤٠٠	٦٠	٠٫٤ـ	١٤	١٫٧	١٫٢	٠٫٢ـ	٠٫٦ـ	١٫٨	١١٠	١٠	٢٥٠
	١٠-١٢	٢٥	١٤٣	٢٫٢٥٠	٥٠	٤٥٠٠	٢٠	٤٠٠	٤٠	٠٫٤ـ	١٥	١٫٨	١٫٢	٠٫٤ـ	٠٫٥ـ	١٫٢	١١٠	١٨	٢٠٠
	١٢-١٤	٤٤	١٥٤	٢٫٢٠٠	٥٠	٥٠٠٠	٢٠	٤٠٠	٤٥	٠٫٤ـ	١٥	١٫٤	١٫٢	٠٫٦ـ	٠٫٥ـ	١٫٢	١١٥	١٨	٢٥٠
	١٤-١٦	٥٢	١٥٧	٢٫٤٠٠	٥٥	٥٠٠٠	٢٥	٤٠٠	٥٠	٠٫٤ـ	١٦	١٫٤	١٫٢	٠٫٨ـ	٠٫٥ـ	١٫٢	١٢٠	١٨	٢٥٠
	١٦-١٨	٥٤	١٦٠	٢٫٢٠٠	٥٥	٥٠٠٠	٢٥	٤٠٠	٥٠	٠٫٤ـ	١٥	١٫٥	١٫٢	٠٫٢ـ	٠٫٥ـ	١٫٢	١١٥	١٨	٢٥٠
	١٨-٢٢	٥٨	١٦٢	٢٫٠٠٠	٥٥	٥٠٠٠	٢٥	٤٠٠	٥٥	٠٫٤ـ	١٢	١٫٥	١٫ـ	٠٫٢ـ	٠٫٨ـ	١٫ـ	١٠٠	١٨	٢٥٠
	٢٢-٢٥	٥٨	١٦٣	٢٫٠٠٠	٥٥	٥٠٠٠	٢٥	٤٠٠	٥٥	٠٫٤ـ	١٢	١٫٥	١٫ـ	٠٫٢ـ	٠٫٨ـ	١٫ـ	١٠٠	١٨	٢٠٠

التسمم الغذائى
Food Poisoning

يحدث التسمم الغذائى للإنسان نتيجة لتناوله غذاءا ملوثا بأنواع معينة من البكتريا أو توكسيناتها أو نتيجة لتلوث معدنى .

حيث أن الغذاء كما هو معروف يعتبر بيئة ملائمة لعديد من البكتريا المنتجة للتوكسينات التى تسبب التسمم الغذائى لذلك يجب إلقاء الضوء على هذه البكتريا والتوكسينات أى السموم التي تنتجها في الغذاء فى مراحل إعداده وحفظة حتى يتناوله الإنسان وأيضا مدى أمكانية هذه البكتريا في النمو وإنتاج التوكسينات فى الجسم بعد تناول الغذاء .

وفيما يلى أهم حالات التسمم الغذائى :

أولا : التسمم البوتيولينى Botulism

يحدث هذا التسمم نتيجة للتوكسين Toxin الذى ينتجه الميكروب المعروف باسم Clostridium botulinum وبالرغم من أن نسبة حدوث هذا النوع من التسمم تعتبر قليلة إلا أن أعراض التسمم Botulism قد تم وصفها منذ عام ١٧٠٠ حيث تبدأ بالشعور بالاجهادوالقيئ مع حدوث التهابات بالغشاء المبطن للزور ثم تبدأ حالات من التشنجات العصبية تبدأ بالعين والوجه والزور والصدر وغالبا ما تظهر هذه الأعراض خلال فترة تتراوح مابين ٨ – ٧٢ساعة من تناول الغذاء المحتوى على التوكسين حيث تسمم ٢٣٠ فردا فى ألمانيا نتيجة لتناولهم السجق لذلك ظل الاعتقاد سائدا حتى سنة ١٨٩٠ بأن التسمم البوتيولينى مرتبط بمنتجات اللحوم المحفوظة إلى أن حدثت حالات من هذا التسمم نتيجة لتناول بعض أنواع الفاكهة والخضروات المحفوظة حيث أن هذا الميكروب واسع الانتشار فى الطبيعة كما أن الأمر لا يقتصر على المنتجات المحفوظة المصنعة على المستوى التجارى بل يتعدى ذلك إلى المستوى المنزلى إلا أنها تكون محدودة وغالبا لاتكتشف . إلا أن الفضل فى عزل هذا الميكروب ووصفه يرجع إلى العالم البلغارى أرمنجم عام ١٨٩٦ ، حيث أوضح أنه ميكروب عصوى طويل متجرثم موجب لجرام متحرك ولا ينمو فى وجد نسبة قليلة من الأكسجين حيث أن الاكسجين يوقف النمو لذلك ينمو هذا الميكروب تحت سطح

الغذاء المعرض للهواء حيث ينتج التوكسين فى الغذاء وعند تناول الغذاء فإن التوكسين ينتقل عن طريق الجهاز الدورى لذلك فان هذه الحالة من التسمم تسمى Intoxication وليست Food - borne infection والتى يحدث فيها نمو الميكروب داخل الجسم خلال مراحل الهضم والامتصاص أى بعد تناول الغذاء وبالرغم أن هذا التوكسين ليس مقاوم للحرارة المرتفعة ويمكن إتلافه بتسخين الغذاء على درجة ٢١٢ ف لمدة بضعة دقائق (٥ – ١٠ دقائق) . كما أنه ليس هناك خوف كبير من التسمم الغذائى بهذا الميكروب فى الأغذية المبردة وبالتلى المجمدة لأن نشاط هذا الميكروب وتكاثرة يكاد يقف عند درجة حرارة أقل من ١٠ م . ولذلك فإن انتشار حالات التسمم ترجع أساسا إلى عدم إجراء المعاملاتالحرارية للأغذية المعلبة على الوجه الأكمل وخاصة للأغذية التى لها رقم الـ PH أعلى من ٤٫٦ . كما أن الأغذية المجمدة عند صهرها واستهلاكها فى فترة قصيرة تكون آمنة من هذا التسمم ولكن تداول وحفظ هذه الأغذية لفترات طويلة على درجة حرارة مرتفعة نسبيا يجعلها مسببة للتسمم .

ثانياً : التسمم بواسطة ميكروب Clostridium perfringens والذى يطلق عليه ايضا Clostridium welchii .

بالرغم من عدم تحديد التوكسين الذى ينتجه هذا الميكروب حتى الآن فقد تم دراسة هذا الميكروب منذ عام ١٨٩٥ حيث أنه ميكروب عصوى قصير يوجد منفردا أو فى سلاسل قصيرة وينمو فى وسط لاهوائى anaerobic وله القدرة على تكوين الجراثيم المقاومة للحرارة العالية كما أن الخلايا الخضرية للميكروب تستطيع النمو جيدا على درجات حرارة مرتفعة نسبيا مابين ٤٣ – ٤٧ م حيث أن هذا الميكروب واسع الأنتشار فى الطبيعة فهو يوجد فى كل مكان تقريبا ويحتاج فى نموه إلى بيئة غنية بالأحماض الأمينية والفيتامينات لذلك فإن هذه الظروف تتوافق مع منتجات اللحوم وأنواع الأغذية الأخرى الغنية فى مكوناتها من الأحماض الأمينية والفيتامينات مثل أطباق المشهيات والصلصات التى تصنع من شوربة اللحوم والطماطم والتوابل والتى يتم إعددها وحفظها مدة طويلة نسبيا قبل تناولها وهى على حالة دافئة الأمر الذى يؤدى إلى سرعة نمو الميكروب بأعداد كبيرة فى الغذاء خلال الفترة من الإعداد حتى التقديم للمستهلك حيث تظهر أعراض المرض بعد فترة تتراوح ما بين ٤ – ٢٢ ساعة من تناول الطعام على هيئة إسهال وقىء وتقلصات فى المعدة والأمعاء وقد يصحب ذلك حمى fever وبالرغم من أن تقارير الصحة العامة توضح زيادة حالات التسمم الناتجة عن هذا الميكروب إلا أن غالبية الحالات غالبا لاتسجل وتعالج على أنها عدوى فيروسية أو خلافه

خصوصا فى حالات التسمم الفردية الناتجة عن إعداد الطعام على النطاق الضيق فى المنازل وليس على المستوى الكبير مثل الحفلات والمطاعم الكبيرة لذلك فإن اتباع الاشتراطات الصحية سواء فى الخامات الغذائية وكذلك مراحل تصنيعها لتقليل التلوث بداية من مكان إعداد الغذاء والمعدات والأدوات وأيضا العاملين لحثهم على اتباع الشروط الصحية الشخصية مع ضرورة كشف أى مرض أو أى حالة غير طبيعية قد تظهر فورا خصوصا الأمراض الجلدية مثل الالتهابات المصحوبة بتكوين صديد . مع الاهتمام باستخدام قفازات الأيدى المصنوعة من البلاستيك أو الكاوتشوك النظيفة المعقمة وكل ذلك بالطبع سيساعد على منع أو تقليل أنواع الميكروبات المسببة للتسمم الغذائى .

ثالثا : التسمم بواسطة ميكروبات ستفيلوكوكس Staphylococcus

يعتبر ميكروب ST. aureus هو المسبب لحدوث حالات كثيرة من التسمم نتيجة لأنتاجه توكسين ينتج داخل خلايا الميكروب والذى يمكنه تحمل درجات حرارة مرتفعة لذلك حدثت حالات كثيرة من التسمم بين الأطفال نتيجة تغذيتهم على اللبن المجفف المحتوى على الميكروب وبالتالى على التوكسين لذلك اهتمت الهيئات الصحية العلمية بدراسة العوامل التى تؤدى إلى تكاثر الميكروب وإنتاجه بالتالى للتوكسين تحت ظروف تصنيع الأغذية وأعدادها حيث وجد أن استخدام درجات حرارة مرتفعة تؤدى إلى تثبيط أو القضاء على التوكسين وكان ذلك مرتبطا بنسبة تركيز التوكسين حيث اشارت البحوث إلى أن تركيز ٥ ملجم من التوكسين يمكن تثبيطها باستخدام درجة ١٠٠ م لمدة ١٤٠ دقيقة أو استخدام درجة حرارة ١٢١ م لمدة ٢٥ دقيقة فقط . ولاشك فى أن التركيز الأعلى من التوكسين يحتاج إلى درجة حرارة أعلى ومدة أطول من ذلك . ومما تجدر الإشارة إليه أن هذا الميكروب ينتشر فى الألبان ومنتجاتها خصوصا الجبن الطرية الا أنه لم تظهر إلا حالات قليلة من التسمم لأن وجود العديد من الميكروبات الأخرى تعارض نمو هذا الميكروب وبالتالى تقلل من إنتاجه للتوكسين كما أن حفظ اللبن والجبن الطرية على درجات حرارة أقل من ١٠ م توقف نشاطه أيضاً . ونظرا لأن التصنيع الغذائى لا يتسخدم عادة درجات حرارة تستطيع القضاء على التركيزات القليلة من التوكسين نظرا لشدة تحمله للحرارة المرتفعة لذلك يجب مراعاة الأمور الأساسية لمنع التلوث بهذا الميكروب خصوصا وأن هذا الميكروب يشترك مع العديد من الميكروبات التى تسبب التهاب الضرع فى الماشية لذلك تنص التشريعات الغذائية والصحية

على استبعاد اللبن الناتج من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع .

رابعاً : التسمم بواسطة ميكروبات Slmonella

يعتبر هذا الجنس من الميكروبات واسع الانتشار فى الطبيعة والمعروف منه حتى الآن عدة أصناف أمكن تصنيفها إلى ٣٥٠ نوعا تختلف فى صفاتها البيوكيميائية والفسيولوجية وأيضا فى التأثير المرضى الذى تحدثه . ونظرا لأن أول من قام بتصنيف هذا الجنس هو عالم الميكروبيولوجى دانيل سالمون فى آخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين فقد نسب اسم جنس هذه الميكروبات إلى هذا العالم ليطلق عليه سالمونيلا حيث أن هذه الميكروبات سالبة الجرام عصوية قصيرة تستطيع النمو فى أبسط البيئات ولا تحتاج إلى بيئات خاصة وتنمو فى نطاق درجات حرارة ما بين ١٠ – ٤٥ م ونطاق PH ما بين ٥ر٤ – ٨ بالإضافة إلى ذلك فإن نسبة ٨ ٪ كلوريد صوديوم لها تأثير مثبط على نموه إلا إن إصناف هذا الجنس تختلف عن أصناف الجنسين Staphylococcus ، Clostriduim فى أنه لا ينتج التوكسين فى البيئة التى ينمو عليها أى exotoxin وانما يخرج التوكسين فى البيئة نتيجة لتحليل جدار الخلية لذلك يطلق على هذا النوع من التوكسينات endotoxin . وكما هو معروف فإن التوكسينات معقدة التركيب الكيميائى حيث تحتوى على العديد من المركبات مثل السكريات عديدة الوحدات البنائية والبروتينيات وبعض أنواع من الدهون أحيانا . ويظهر التأثير المرضى الناتج عن هذه التوكسينات فى شكل التهابات معوية مصحوبة بأعراض حمى التيفود والباراتيفود حيث تعرف هذه الميكروبات بميكروبات الحمى المعوية enteric fever وأهمها Salmonella typhimurium , Salmonella entritidis ولأن هذه الميكروبات واسعة الانتشار فى الطبيعة حيث يحملها الإنسان والحيوان وأنواع الطيور المختلفة وحتى فى البيض الناتج من طيور مصابة قد لايظهر عليها أعراض المرض كما هو الحال فى الإنسان حيث قد يحمل أحد الأفراد الميكروب ويخرج مع فضلاته ويكون مصدر عدوى مستمر بالرغم من عدم وضوح أعراض المرض الظاهرية عليه وهوما يطلق عليه Carrier لذلك قامت منظمة الصحة العالمية بالاهتمام بهذا الجنس من الميكروبات وأهم مركز لدراسة السالمونيلا يوجد فى ولاية جورجيا الأمريكية ومما تقدم يتضح أهمية إعطاء أقصى عناية فى جميع مراحل انتاج الأغذية وتداولها وكذلك العاملين القائمين بتداولها للتأكد من عدم حملهم لهذه الميكروبات مع إعطاء أهمية للعمال الذين يهتمون بمظهرهم النظيف وحبهم للنظافة الشخصية .

وهناك حالات مرضية أخرى وبالرغم من أنها قليلة إلا أنها غالبا ما تكون مسئولة عن بعض الوفيات بين الأفراد ضعاف البنية والمسنين والأطفال حيث تنتقل هذه الأمراض عن طريق الغذاء الملوث وكذلك افرازات الأشخاص الحاملين للمرض . ومنها الدوسنتاريا التى يسببها ميكروب من جنس Shigella وهى ثلاثة أنواع وتشمل Shigella ، Shigella dysenteriae ، sonnei Shigella paradysenteriae والتى تنتشر دائما فى فصل الصيف مع زيادة أعداد الذباب وعلى العكس من السالمونيلا فإن الأفراد الحاملين للدوسنتاريا يستمرون حاملين لها لمدد طويلة . أما مرض السل الذى ينتقل للإنسان عن طريق اللبن bovine tuberculosis فقد تم السيطرة عليه عن طريق انتخاب الحيوانات المقاومة للإصابة بالمرض بالإضافة إلى أن معاملات اللبن الحرارية بعد ذلك من بسترة وغلى وتعقيم تكون قادرة على قتل الميكروب المسبب لمرض السل .

أما ميكروب البروسيلا Brucella abortus وهو المسبب لمرض الحمى undulant fever والذى يسبب الاجهاض المعدى contagious abortion للحيوانات والإنسان وكذلك آلام العضلات فقد تم السيطرة عليه أيضا بانتخاب الحيوانات المقاومة للإصابة بالمرض بالإضافة إلى معاملة اللبن حراريا قبل الاستهلاك وكذلك اتباع كافة الاساليب الصحية الخاصة بإنتاج وتداول اللبن .

حالات التسمم الغذائى غير البكتيرية

Non-bacterial food poisoning

بالرغم من أن حالات التسمم الغذائى أصبحت مرتبطة إلى حد كبير بالميكروبات المرضية إلا أن حالات أخرى من التسمم الغذائى يكون سببها مصدر كيميائى أو نباتى أو حيوانى . ومن أمثلة ذلك تلوث الغذاء ببعض المواد الكيميائية خصوصا المعادن الداخلة فى مستحضرات المبيدات الحشرية مثل الأنتيمون antimony والزرنيخ arsenic والرصاص lead والنحاس copper والكادميوم cadmium والزنك zinc كما قد تنتقل هذه المعادن إلى الغذاء عن طريق مادة الطلاء المبطنة للأوعية الموضوع فيها الغذاء خصوصا الأغذية الحامضية مثل منتجات الطماطم والفاكهة وجميع الأغذية الأخرى المحتوية على بعض الأحماض مثل حامض الخليك حيث يسهل ذوبان تلك المعادن وانتقالها للغذاء . فالنحاس مثلا يذوب بسهولة فى الغذاء وهو غير مرغوب فيه حيث أنه بالإضافة إلى تأثيره السام فى الغذاء عندما يصل

تركيزه فى الغذاء إلى ٣٠ جزء فى المليون فإنه يسبب أيضا عيوبا فى لون وطعم الغذاء . أما عنصر الكادميوم فيكون ساما عندما يصل تركيزه فى الغذاء ١١٠ جزء فى المليون وقد يحدث أيضا التسمم من الزنك عند ذوبان المعدن وانتقاله إلى الغذاء بنسبة كبيرة إلا أن الأمر لايتوقف فقط على ذوبان تلك المعادن وانتقالها بالتالى إلى الغذاء بل أن بعض المعادن قد تضاف إلى الغذاء فالنحاس قد يضاف إلى البسلة المحفوظة لتحسين اللون أما الزرنيخ فقد يتم رشه على بعض أنواع الفاكهة مثل التفاح لإسراع نضجه لذلك يجب غسيله جيدا قبل استهلاكه .

أما المصادر النباتية للتسمم فقد تكون عن طريق بعض أنواع الفطريات السامة مثل فطر mushroom poisonus fungus كما قد تنمو بعض الحشائش الغريبة السامة مع نباتات المحاصيل وبالتالى تختلط معها عند الحصاد .

وقد توجد المادة السامة أيضا فى القشرة الخارجية كما هوالحال بالنسبة لمادة السولانين Solanine والتى توجد بالقرب من القشرة الخارجية لثمار البطاطس .

أما حالات التسمم الناتجة عن المصادر الحيوانية فغالبا ماتكون مرتبطة ببعض الطفيليات Parasites وكذلك بعض أسماك المناطق الحارة التى تنمو فى مياه غيرجارية فى بعض فصول السنة حيث تحمل أعداد من البكتريا المنتجة للسموم . ومن أمثلة الطفيليات طفيل Trichinella spiralis الذى يصيب الخنازير والذى يستقر فى العضلات فى مختلف أجزاء الجسم مسببا أعراضا مشابهة لحمى التيفود مع حدوث التهابات بالوجه والجفون مع حدوث نزيف بالعيون وآلام بالعضلات وهذه الحالة تنتقل إلى الإنسان . إلا أن نتائج التجارب تشير إلى أن تخزين اللحوم على درجة ١٥ م لمدة شهر تكفى للقضاء على هذا الطفيل الا أنه من الأفضل معاملة اللحوم حراريا لضمان القضاء على هذه الديدان . ومن أنواع الديدان الشريطية المرتبطة أيضا باللحوم Taenia saginata و Taenia solium والتى تصيب الإنسان عند تناوله لحوما غير كاملة الطهى وهذا يحدث عند طهى الطيور الكبيرة الكاملة وكذلك القطع الكبيرة من اللحوم حيث يجب أن تصل درجة الحرارة المطلوبة إلى كل جزء من أجزاء اللحم خصوصا المركز الداخلى لهذه القطع وهذا يتوقف على مدة المعاملة الحرارية وحجم تلك القطع حيث تصل درجة الحرارة المطلوبة إلى سطح القطع والأجزاء الداخلية القريبة من السطح بينما قد لاتصل إلى المركز الداخلى لهذه القطع وبالتالى يظل الطفيل

محتميا فى هذه المراكز الداخلية ويصيب الإنسان بالتالى عند تناوله هذه اللحوم .

العوامل التى تساعد على انتشار التسمم الغذائى

Factors contributing to outbreaks of food poisoning

من المستحيل إنتاج الغذاء بداية من مرحلة الزراعة والجمع والتحضير والتصنيع فى معزل كامل عن التلوث بحيث نقضى على البكتريا تماما لذلك فإن غالبية الأغذية تكون معرضة للتلوث أثناء وبعد الخروج من المزرعة كما أن اللحوم والدواجن أيضا تتعرض للتلوث خلال مرحلة الذبح والأعداد خصوصا بالميكروبات المصاحبة لمخلفات الحيوانات وكذلك الأوعية الملوثة والأتربة والحشرات والقوارض والعاملين الحاملين للأمراض وغيرها لذلك يجب إعطاء أكبر قدر من العناية لتقليل هذا التلوث قدر المستطاع ، لأن المعاملة الحرارية بعد ذلك لمثل هذه الأغذية لن تقضى على جميع الميكروبات تماما بل ستظل نسبة من جراثيم هذه الميكروبات والتى تقاوم المعاملة الحرارية حيث يمكن أن تنمو بعد ذلك خلال فترات إعداد وتقديم الطعام وهو دافئ كما يجب مراعاة عدم ترك الغذاء الساخن ليبرد ببطء لدرجة حرارة الغرفة حيث أن هذه الفترة تشجع نمو الميكروبات لذلك يجب استخدام وسائل التبريد المختلفة بما فيها الثلج والماء المثلج (فى وعاء خارجى يوضع فيه الوعاء المحتوى على الغذاء) . حتى لانعطى الفرصة لمثل هذه الجراثيم بالنمو والتكاثر وإنتاج السموم تبعا لذلك .

الاحتياطات التى يجب اتخاذها لمنع التسمم الغذائى :

أولا : نشر الثقافة بين جميع المشتغلين بإنتاج الأغذية وتصنيعها مع اتباع القواعد والتشريعات الخاصة بكل ما يتعلق بالغذاء .

ثانياً : يجب اختيار الأفراد الأصحاء المهتمين بنظافتهم الشخصية مع تشجيعهم على اتباع أساليب النظافة خصوصا غسل الأيدى بعد ترك دورات المياه على أن تعتبر خطيئة تستحق العقاب لمن يتهاون فى تنفيذها مع العمل على توفير دورات المياه وتزويدها بالماء الساخن والصابون مع توفير فوط اليد الورقية للتخلص منها فورا حتى لاتكون مصدرا للعدوى مع ضرورة متابعة الكشف الطبى الدورى على جميع العاملين خصوصا لضمان خلوهم من كافة الأمراض المتنقلة وسلامة أجسامهم من القرح والبثرات والجروح

مع مراعاة تقليم الأظافر وتغطية شعر الرأس وغير ذلك من وسائل منع انتقال الأمراض إلى الغذاء أو أى مصدر آخر متصل بالغذاء .

ثالثا : الاهتمام بتنظيف الأوعية والأجهزة مع تعقيمها ما أمكن مع استعمال المحاليل المطهرة والمياه المعالجة لضمان مطابقتها لمواصفات المياه في مصانع الأغذية .

رابعا : مقاومة القوارض والحشرات خصوصا الحشرات الطائرة مثل الذباب وذلك بصفة دائمة مع العمل على تصميم المبانى والأبواب ووضع الستائر وخلافه لمنع دخولها أساسا .

خامسا : ضرورة حفظ الأغذية فى الثلاجات أو غرف التبريد على درجة حرارة أقل من ٥ م لمدد قصيرة حتى يتم استهلاكها أما الأغذية المعلبة والمعقمة فيمكن حفظها على درجة حرارة الغرفة لحين استهلاكها وإن كان من المفضل أيضا حفظها مبردة ما أمكن .

وقاية الغذاء من التلوث :

Protection of food

يجب حماية الغذاء والمحافظة عليه من التلوث بداية من الأفراد الذين يقومون بتداوله ثم الذين يقومون بتصنيعه حتى وصوله للمستهلك وهذا التلوث قد يكون كيميائيا أو ميكروبيا ويحدث نتيجة لتلوث المادة الغذائية الخام من مصادر طبيعية أو نتيجة للمعاملات التصنيعية أو قبل وصولها للمستهلك . ومن أمثلة المصدر الأول تلوث المادة الغذائية الخام مثل اللحوم واللبن والبيض بميكروب السالمونيلا بالإضافة إلى الإنزيمات التى تفرزها البكتريا أو التى تكون موجودة طبيعيا فى الغذاء حيث تحول المادة الغذائية إلى صورة غير صالحةللتصنيع أو الأستهلاك لذلك يجب العمل بصفة أساسية على تقليل هذا التأثير بإستخدام وسائل الحفظ المختلفة مثل التبريد أو التجميد أو استخدام الحرارة لذلك فإن أولى واجبات القائمين على التصنيع الغذائى الاهتمام بجودة المادة الغذائية الخام بحيث تكون نظيفةومحتوية على أقل عدد ممكن من البكتريا .

ولاشك أن القائمين على تداول الغذاء وتصنيعه يمثلون أكبرعامل فى تلوث الغذاء بواسطة الميكروبات المسببة للتسمم إلا أن هناك فرق بين التسمم الكيميائى والتسمم الميكروبى حيث أن الأول يسبب التسمم بمجرد وجوده وتظل كميتة ثابتة بعكس الثانى فإن عدد الميكروبات تزيد تبعا للظروف الملائمة وبالتالى أيضا كمية السموم التى تنتجها هذه الميكروبات ومن أمثلة الأغذية التى تساعد على تشجيع نمو الميكروبات اللحوم والألبان ومنتجاتها والبيض ومنتجاته والأسماك وعلى العكس من ذلك الأغذية منخفضة الرطوبة مثل أنواع الخبز والبسكويت المنخفضة فى نسبة الرطوبة أو المحتوية على نسبة مرتفعة من السكر وكذلك الأغذية المرتفعة الحموضة مثل المخللات فإنها غالبا لاتسبب مخاطر من التسمم الميكروبى . لذلك يجب العمل على المحافظة على المنتجات الغذائية باستخدام طرق الحفظ السريعة مثل التجميد أو التجفيف أو زيادة الحموضة أى العمل بكافة الوسائل على جعل الظروف غيرملائمة لنمو البكتريا . بالإضافة إلى ضرورة الأهتمام بنظافة مخازن الأغذية مع وجود حركة دائمة بها لأن ذلك يمنع الفئران من عمل المخابئ والاختفاء فيها . وكذلك مراعاة أن تكون المادة الغذائية مرفوعة فوق سطح الأرض مع ترك مسافات بينها وبين الحائط لتسهيل التنظيف من ناحية وتسهيل توزيع ومرور الهواء والرطوبة حيث تختلف درجة

حرارة تخزين المادة الغذائية تبعا لنوع هذه المادة ومدة التخزين المطلوبة فهى تختلف من ٣ر٣ م للحوم الطازجة إلى -٢٩ م° للأغذية المجمدة حيث يكون كل الماء فى صورة بلورات ثلجية . ولضمان عدم ارتفاع درجة حرارة المادة الغذائية بدرجة كبيرة عند نقلها يجب زيادة تبريدها قبل نقلها وبصفة عامة وكما هو معروف أنه كلما انخفضت درجة الحرارة طالت مدة حفظ المادة الغذائية لذلك يجب استخدام درجات الحرارة المنخفضة بطريقة اقتصادية حيث أن زيادة التبريد تحتاج إلى نفقات أكثر أما فيما يختص بالنقل فيجب نقل المنتجات الغذائية فى حاويات مغلقة ويفضل أن تكون مبردة تبعا لنوع تلك المنتجات ودرجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة به لأن الأغذية إذا كانت جافة فإنها ستأخذ رطوبة من الجو أو من أى رذاذ مياه من أى مصدر . أما إذا كانت لحوما أو أسماكا أو أحد منتجاتهما فإنها ستجذب الذباب والحشرات المسببة للأمراض خصوصا وأن كثيرا من الأغذية يتم استهلاكها دون معاملات تصنيعية أو حرارية أخرى وهنا تكون خطورة انتشار الأمراض أكثر . أما فيما يختص بالعادات الصحية ونظافة القائمين على تداول وتصنيع الغذاء وهى ما يطلق عليها personal hygiene فهى هامة جدا لأن مجرد حدوث سلوك غير صحى من أى فرد من هؤلاء القائمين على العمل مثل الكحة أو خروج رذاذ من الفم فإن ذلك سيؤدى إلى انتشار بعض الأمراض مثل أمراض الجهاز التنفسى والتلوث بالميكروبات المرضية مثل Staphylococci حتى ولو تم استخدام المناديل لأن المناديل نفسها تكون مصدرا للتلوث فى كل مرة يتم استخدامها فيه لأنها ستلوث الأيدى أيضا . بالإضافة إلى أن استعمال دورات المياه وعدم غسل الأيدى جيدا فإن هذه الأيدى ستكون مصدرا للتلوث لذلك يجب غسل الأيدي جيدا مع استخدام المناشف التى يعقبها استخدام المناديل الورقية والتى يجب وضعها فى النهاية فى وعاء مغلق . لذلك كان الاهتمام الأول لجميع وحدات التصنيع الغذائى هو توفير وسائل غسيل الأيدى فى أماكن تداول الغذاء Hand washing facilities وكذلك فى أماكن تغيير الملابس Cloakrooms مع ضرورة العمل على تنفيذ ذلك بكل دقة حتى على زوار هذه الأماكن الذى يشترط عليهم ارتداء ملابس واقية بما فيها أغطية الرأس . أما أحواض غسيل الأيدى فيجب أن تكون مخصصة فقط لذلك فلا يغسل فيها أى شئ آخر مثل الأوعية مثلا لذلك يراعى أن تكون صغيرة الحجم وبعمق مناسب حيث يستخدم فى ذلك الماء العادى فى الجو الحار مع استخدام الصابون السائل ويفضل فى الصنابير أن تكون من النوع الذى يعمل بضغط الرجل بدلا من اليد التى تتعرض للتلوث أخيرا عند غلق الصنبور . كما يجب توفير

فُرش للأظافر مع تعويد القائمين بالعمل على استخدامها وقد يضاف إلى الصابون السائل بعض المواد المثبطة لنمو البكتريا حيث تعمل على منع نمو البكتريا على الأيدى فى الفترة ما بين الغسلتين ويجب أيضا أن يكون لكل فرد منشفة خاصة به أو تستخدم المناشف الكبيرة المحمولة على بكر والتى تعطى فى كل مرة جزءا نظيفا ، أما طريقة الهواء الساخن فى تجفيف الأيدى فيعتقد أن المناشف السابق الإشارة إليها تكون أفضل لو استخدمت بطريقة صحيحة .

ومن أهم عوامل النجاح فى تحقيق هذه الأهداف أيضا هو اختيار العاملين الذين يهتمون بمظهرهم العام ويحبون النظافة وهو ما يطلق عليه Personal tidiness and cleanliness بالإضافة إلى محاربة ظاهرة التدخين خوفا من رماد واعقاب السجائر من وصولها للأغذية فتلوثها وكذلك خوفا من وصول بكتريا لعاب الفم عن طريق الأصابع ، أما الأظافر فيجب أن تكون قصيرة ونظيفة مع عدم استعمال طلاء الأظافر لأن وجود هذا الطلاء لا يشجع على تنظيف الأظافر جيدا باستخدام فرش تنظيف الأظافر . وكذلك منع كل ما يلبس فى الأصابع أو الرسغ من ساعات ومجوهرات خوفا من كسر واجهة الساعات وسقوط الزجاج إلى الغذاء وكذلك كل مايلبس من دبابيس وخلافه لاحتمال سقوطها ووصولها إلى الغذاء هذا مع ضرورة إبعاد أى عامل تظهر عليه أى أعراض مرضية خصوصا الأمراض الجلدية والتنفسية وكذلك العاملين الذين يضعون أربطة على الجروح لأن هذه الأربطة نفسها تكون مصدرا لنقل الميكروبات خصوصا إذا تعرضت للرطوبة .

أما فيما يختص بالمعدات والأجهزة المستخدمة فى جميع مراحل تصنيع الغذاء فيجب أيضا العناية الكاملة بنظافتها وغسيلها عقب كل عملة تصنيعية باستخدام المواد المنظفة والمطهرة المسموح باستخدامها فى مصانع الأغذية . مع مراعاة استخدام الأوعية أو الأدوات فى الغرض المخصصة من أجله فقط ومن أمثلة ذلك عدم استخدم السكين المستخدم فى تقطيع اللحوم الخام فى تقطيع اللحوم المطهية حتى ولو كان ذلك بعد غسلها خوفا من انتقال الميكروبات من اللحوم الخام إلى اللحوم المطهية . كما أن نظافة ملابس القائمين بالعمل وحسن اختيار المادة المصنوعة منها وملاءمتها للعمل مثل الأوفرول Overall حيث أن الغرض منها ليس فقط حماية العمال من الغذاء بل أيضا حماية الغذاء من هذه الملابس التى غالبا ما تكون مصدرا لنقل الميكروبات إلى الغذاء لذلك يشترط عدم الخروج بهذه الملابس

إلى الأماكن غير المخصصة لها فى العمل لأنها قد تتلوث من الخارج وبالتالى تكون سببا فى تلوث الغذاء .

ولكى يتم تحقيق هذه الاحتياطات السابق الإشارة إليها يجب الاهتمام بتعليم جميع العاملين وإرشادهم بكافة وسائل الإرشاد عن طريق المختصين من الكيميائيين والبكتريولوجيين وإذا لم يوجد هؤلاء المختصين وجب الاستعانة بالأقسام المحلية للصحة العامة للمعاونة والإرشاد وذلك بوسائل تعليم يجب أن تكون مؤثرة محسوسة ومرئية مثل الرسومات البيانية والصور الفوتوغرافية والأفلام ووسائل العرض المختلفة ومن أسهل الأمور الحسية حتى فى أصغر المصانع الاستعامة بنماذج من أطباق آجار بترى المغذية لإيضاح ما ينمو عليها نتيجة لمس الأصابع لها مع ضرورة الحصول على شهادات صحية لجميع العاملين فى مجال تصنيع الغذاء وتداوله .

وما من شك فى أن تحقيق الاشتراطات الصحية فى تصنيع الغذاء لا يمكن أن يكون ذلك من فراغ بل من خلال دراسةمسبقة لكل ما يتعلق بالعملية التصنيعية ونوع المنتجات التى سيتم إنتاجها حيث يتم ذلك بمراعاة وتنفيذ التخطيط السليم للمبنى أو المكان بداية من المصانع الضخمة والمطاعم الكبيرة إلى مطابخ المنازل الصغيرة حيث يكون التصميم غير معقد ويسمح بالنظام المستمر فى العمل بدون زوايا حادة أو أركان لسهولة تنظيفها والأجزاء الخارجية تكون صلبة ملساء لمنع اختباء الحشرات وتراكم الأتربة عليها وبحيث تكون مصادر الصرف الصحى بعيدة عنها وأن يكون حولها الطرق وأماكن انتظار السيارات أما الأجزاء من الأرض غير المستغلة فلا تترك على حالها كمكان للمخلفات حيث يشترط تنظيفها لأن هذه الأماكن تكون مصدرا لجذب الحشرات والفئران خصوصا الذباب والصراصير لذلك يجب زراعتها وإنشاء مسطحات خضراء عليها لحين الاحتياج إليها فى التوسعات للمستقبل لأن هذا المنظر الأخضر يعطى انطباعا أفضل للعاملين والزائرين على السواء .

ويراعى فى التصميم أيضا الحصول على أكبر قدر من ضوء النهار مع التهوية الجيدة وعلى أن يكون وضع المعدات والأجهزة فى تسلسل بحيث لا يعود المنتج مرة أخرى بل يأخذ طريقه إلى الخارج فاللحوم المصنعة مثلا لا يمكن بأى حال من الأحوال أن تتقابل مع اللحوم الطازجة لذلك يفضل تصميم صالة التصنيع لتكون على شكل U.

وعلى أن يراعى فى التصميم أيضا نوعية الأرضيات والأسقف بحيث تتحمل درجات

الحرارة والبخار والتنظيف كما تتحمل أوزان المعدات وعموما يجب أن تكون الأرضيات ملساء لا تسبب الانزلاق عند السير عليها مع وجود ميل لتصريف المياه على أن يراعى أن يكون مكان الصرف بعيدا عن زوايا الحوائط لمنع تراكم المياه فى هذه الأماكن مع تركيب البالوعات ذات التصميم الصحى لمنع الروائح والحشرات ومن أفضل نوعيات الأرضيات السيراميك وخلطات البلاستيك المختلفة التى تناسب نوع المنتج .

أما الأسقف فيراعى الاشتراطات الخاصة بارتفاعها مع مراعاة أن تكون ملساء يسهل تنظيفها وعدم وجود فجوات بها أو ثقوب تختبئ فيها الحشرات خصوصا وأن الأبخرة والأتربة تتصاعد إلى الأسقف لذلك فهى تحتاج إلى تنظيف مستمر .

أما فيما يختص بالإضاءة Lighting فإنها تقوم بدور هام فى تحقيق الناحية الصحية للغذاء لأن الإضاءة الجيدة تؤدى إلى رؤية جيدة وبالتالى تتم العملية التصنيعية كما يجب . والإضاءة إما أن تكون مساعدة لضوء النهار أو تكون بديلة له فى حالة عدم وجود نوافذ لأن هذا النظام الأخير له كثير من المزايا مثل التحكم الكامل فى درجة الإضاءة والحرارة والرطوبة إلا أنه نظام أكثر تكلفة ويحتاج إلى أجهزة تكييف خاصة أما فى مجال اختيار لمبات الإضاءة فيفضل استخدام لمبات الفلورسنت لأنها أرخص فى تكلفة تشغيلها عن لمبات الإضاءة العادية أما توفير التهوية الجيدة Ventilation فهى ليست لتحقيق الظروف المريحة للعاملين فقط بل أيضا لطرد الأبخرة والهواء الرطب من أماكن التصنيع أما بخار الماء فيجب أن يخرج عن طريق أنابيب خاصة بذلك .

كما يجب استخدام الشفاطات Extractor fans التى تعمل على طرد الهواء للخارج لذلك فهى تعمل فى الصيف على طرد الهواء الساخن . أما نظام التهوية باستخدام الشبابيك والأبواب فلها مخاطر كثيرة وغالبا ما تكون مصدرا للتلوث إلا أنه يمكن التقليل من ذلك باستخدام نظام غلق الأبواب بواسطة موتور صغير عقب فتحها مباشرة وعموما فإن نظام التهوية باستخدام المراوح لايفيد كثيرا سوى تحريك الهواء ومحتوياته من أتربة وحشرات لذلك يجب أن يرشح الهواء الداخل بمروره على مرشحات وعلى أن يمر الهواء على الأقسام الأكثرنظافةأولا ، وفى حالة وجود غبار مثل بعض المصانع فيجب تركيب أجهزة شفط لهذا الغبار تعمل بنظام المكانس الكهربية . وفى جميع الأحوال يجب اختيار خامات إنشاء المصانع من الأنواع التى لاتسبب تلوث ولا تتفاعل مع المادة الغذائية بأى حال من

الأحوال مع ضرورة المتابعة اليومية للنظافة واستخدام المنظفات والمطهرات خصوصا المضادة لنمو الفطريات حفاظا على الغذاء وسلامته من مسببات التلوث بالإضافة إلى ذلك فإن مصانع المعلبات الغذائية لاتعرض منتجاتها فى الأسواق قبل مرور أسبوع أو أكثر من انتاجها وذلك حرصا منها على استبعاد أى علبة يظهر عليها أى مظهر من مظاهر التلف مثل الأنبعاج أو الأنتفاخ لأن وجود مثل هذه المعلبات فى الأسواق يسيئ إلى سمعة هذه المصانع وقد يؤدى ذلك إلى غلقها مع تقديم المسئولين عنها للمحاكمة الجنائية . حيث أن الفحص الظاهرى للمعلبات يعطى صورة أكيدة عن الفساد الناتج عن الغازات والذى يكون راجعا إلى أحدى حالتين الأولى وجود أحياء دقيقة بداخل العلبة قامت بإنتاج هذه الغازات والثانية نتيجة لانتاج غاز الأيدروجين الناتج عن تفاعل معدن العلبة مع مكونات الغذاء حيث أن هذه الغازات تحدث تحدبا بطرف العلبة أو أنبعاجها وفى مثل هذه الحالات لابد من تحديد سبب هذا الفساد وإعدام هذه المعلبات لخطورتها على صحة المستهلكين حيث قد يكون السبب وجود ميكروب Clostridium botulinum المسبب للتسمم الغذائى حيث تظهر حالات من التشنج العصبى وضيق بالتنفس قد تنتهى بالوفاة أو قد يكون السبب ميكروبات أخرى مسببة للأمراض المختلفة مثل مجموعة Staphylococcus أو Slmonella أو غيرهما أو حتى وجود ميكروب E.Coli غير المرغوب وجوده فى الأغذية والذى يدل على قذارة الانتاج وعدم اتباع الأساليب الصحية فى التصنيع الغذائى .

رقم الإيداع	١٩٩٩/١٤٣١٧
الترقيم الدولى	ISBN 977-02-5892-X

١/٩٩/٧١

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)