

الفصل الرابع
الفيتامينات والجهاز العصبي

obeikandi.com

الفيتامينات والجهاز العصبي

الفيتامينات هي عبارة عن مواد عضوية توجد في الغذاء بكميات صغيرة، وهي ضرورية للنمو وبقاء الجسم في حالة صحية جيدة. وجميع الفيتامينات تقريباً متشابهة؛ لأنها تحتوي على العناصر نفسها من كربون وهيدروجين وأكسجين، وفي بعض الأحيان النتروجين والكوبالت. وهذه العناصر لها ترتيب معين لكل فيتامين، ولذلك تختلف الفيتامينات ويصبح لكل فيتامين وظيفة محددة في الجسم.

وتُكون الفيتامينات حوالي ١٣ مركباً عضوياً ضرورياً لتمثيل المواد الغذائية وتساعد على بقاء الحالة الفسيولوجية للجسم ثابتة.

وقد أستخدمت كلمة Vitamines منذ عام ١٩٠٠؛ حيث وُجد أن بعض المركبات تحتوي على مجموعة الأمين (Amines) التي تُشفى أمراض البلاجرا والأسقربوط، وكلمة Vita تعني الحياة (Life) ولذلك اشتقت منها كلمة الفيتامين.

وتتميز الفيتامينات بالآتي:

- ١ - يحتاج الجسم إلى كميات صغيرة منها.
- ٢ - تلعب دوراً مهماً في الجسم خلال وقت قصير؛ حيث تعمل كعامل مساعد أو محفز Catalytic؛ لتسهيل باقى العمليات الفسيولوجية الخاصة بالأبيض الغذائى.
- ٣ - معظم الفيتامينات توجد فى الغذاء بكميات صغيرة، وبعضها ينتج عن طريق البكتريا التي توجد بالأمعاء، وفيتامين D يتكون نتيجة تعرض جلد الإنسان للشمس الهادئة.
- ٤ - الفيتامينات لا تحتوي على سُعرات حرارية، ولا تمد الجسم بالطاقة.
- ٥ - بعض الفيتامينات لا توجد فى صورتها الفعلية فى الغذاء، ولكنها تتحول بفعل العمليات الكيميائية داخل الجسم إلى صورتها النشطة.

أنواع الفيتامينات :

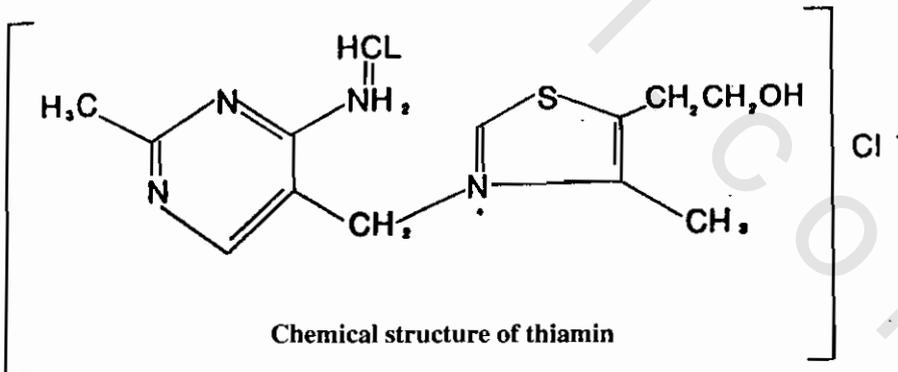
تنقسم الفيتامينات تبعاً لطريقة ذوبانها؛ فبعض منها يذوب في الدهون Fat sol Vitamines مثل A - D - E - K Water sol Vit . والآخر يذوب في الماء مثل C - B complex وسوف نستعرض العلاقة بين نقص بعض أنواع هذه الفيتامينات والجهاز العصبي .

١ - فيتامين ب_١ (الثيامين) Thiamine :

يعتبر الثيامين مساعد مرافق إنزيم البيروفوسفات Coenzyme- thiamine- Pyrophosphate .

وهو مهم جداً في تمثيل المواد الكربوهيدراتية، بالإضافة إلى أهميته في تكوين وانتشار الموصلات العصبية. ونظراً لأهميته في هضم الكربوهيدرات وتوليد الطاقة، فلا بد من وجوده بكمية مناسبة مع المواد الكربوهيدراتية في الوجبة، ويحتاج الجسم منه بين ١ : ٥ : ١ مجم في اليوم، ومن أهم مصادره: البيض - اللحم دون دهن - البندق - الحبوب التي لها قشرة (مثل القمح والأرز) والخميرة.

THIAMIN



ومن أهم علامات نقص هذا الفيتامين هو مرض البري بري، وهذا المرض ينتشر في المناطق التي تتغذى على الأرز والقمح الخالي من النخالة، وينقسم البري بري إلى نوعين: بري بري مائي (Wet beri beri)، وبري بري جاف (Dry beri beri).

أولاً: أعراض البرى برى المائى :

تؤدى الإصابة بمرض البرى برى المائى إلى تضخم فى القلب وعدم انتظام ضرباته، وارتفاع فى ضغط الدم، وهذا النوع مرتبط بالنقص الشديد فى الثيامين بالنسبة إلى كمية الكربوهيدرات الكبيرة.

ثانياً: أعراض البرى برى الجفاف :

فى البداية يصاحب النقص منه زيادة فى سرعة النهج وعدم القدرة على التركيز والتعب والكآبة، ومع تقدم المرض تظهر بعض الأعراض لأمراض عصبية مثل إتلاف بعض الوظائف الحسية والحركية؛ وخلاصة لذلك نجد أن نقص فيتامين ب ١ يغير من نشاط بعض الموصلات العصبية، مثل: الإستيل كولين والجلوتامات والجابا والإسبارتات التى تلعب دوراً مهماً فى الجهاز العصبى، وفى أيض الجلوكوز فى المخ.

وقد ثبت من الدراسات الحديثة التى أجريت على حيوانات التجارب أن نقص الثيامين فى الفئران يؤدى إلى عدم المقدرة على التناسق العضلى، والتعب، والشلل، وانخفاض فى درجة الحرارة، وظهور السلوك القتالى بصورة واضحة؛ نتيجة لحالة الاكتئاب الذى ينتج عن نقص السيروتونين. ويؤدى أيضاً نقص الثيامين إلى انخفاض نسبة الجلوتامات والنورابينفرين والسيروتونين والجابا فى القشرة والمخ المتوسط والمهاد البصرى، كما أنه يؤدى إلى إتلاف نهايات الأعصاب المحتوية على السيروتونين.

هذا.. والجدير بالذكر أن فيتامين الريبوفلافين B2 يدخل فى عمليات التمثيل الغذائى وفى تكوين الطاقة كمرافق لبعض الإنزيمات.

٢ - النياسين ب٣ Niacin :

يدخل النياسين فى تكوين مساعد الإنزيم، الذى يدخل فى تمثيل الدهون والأحماض الأمينية Nicotinamide adenine dinucleotide coenzyme، ومن أهم مصادره اللحم والكبد والحبوب والبقول والفول السودانى، ويُعتبر الحمض الأمينى تريبتوفين مصدراً للنياسين؛ فالوجبة التى تحتوى على ٦٠ مجم تريبتوفين ينتج منها حوالى ١ مجم من النياسين.

أعراض نقص فيتامين ب_٦ :

يؤدي نقص النياسين إلى ظهور مرض البلاجرا، والذي يؤثر على الجلد والقناة الهضمية والجهاز العصبي المركزي. ومن العلامات الأولية لمرض: البلاجرا التعب والصداع ونقص في الوزن وضعف في الصحة العامة، ومع تقدم المرض تحدث قرحة في اللسان والفم والحلق، ويتبعه التهاب في القصبة الهوائية ودوخة وقئ وإسهال شديد. هذا وتصبح مناطق الجلد المعرضة للشمس لونها أحمر مثل اليد والقدم والوجه، وتتكون بالجلد انتفاخات بسيطة، تبدو كأنها حرق شمس، ومع عدم العلاج يصبح الجلد خشناً ومشققاً به قشور.

ويؤدي النقص المزمن في النياسين إلى تغيرات في وظائف الجهاز العصبي المركزي. ويتضح تأثير نقصه على الجهاز العصبي الطرفي في الشعور بالضعف والارتعاش، والإصابة بالشلل التشنجي، ومن تأثيره على الجهاز العصبي المركزي سرعة الانفعال والغضب وفقدان النوم والذاكرة مع الشعور بالدوخة. وفي الحالات المتقدمة من المرض، تحدث الهلوسة والاكتئاب الشديد والإحساس بالاضطهاد والإغماء التشنجي، وهذه تشبه حالات الانفصال في الشخصية. ومن الدراسات التي أجريت على الذين أصيبوا بالبلاجرا بعد الموت، وُجد أن هناك تحطيماً في خلايا القشرة، وفي مقدم المخ والحبل الشوكي.

٣- البيريدوكسين ب_٦ Pyridoxine :

يستخدم البيريدوكسين في ثلاث صور هي: البيريدوكسين، والبيريدوكسال، والبيريدوكسين أمين، Pyridoxine, Pyridoxal, Pyridoxine amine. والصورة النشطة لهذا الفيتامين هو مساعد الإنزيم بيريدوكسال فوسفات، وهذه الصورة تدخل في تمثيل البروتينات عن طريق انتقال مجموعة الأمين من بعض الأحماض الأمينية إلى أخرى، وإزالة الأمونيا من البروتين غير الضروري للنمو واستخدامه كمصدر للطاقة. ومن ناحية أخرى فإن هذا الفيتامين يعتبر ضرورياً لإزالة مجموعة الكربوكسيل من بعض الأحماض الأمينية؛ لتكوين بعض الموصلات العصبية المهمة، مثل: الجابا والسيروتونين والنورابينفرين.

ومن هذا يتضح أهمية البيريدوكسين في تمثيل البروتين، وكذلك لابد من وجوده بنسبة مع البروتين في الوجبة الغذائية، والكمية المطلوبة للرجل حوالي ٢ مجم / يوم، وللأنثى ١,٦ مجم / يوم. ومن المصادر الغنية به: الكبد واللحم الأبيض (الدجاج والسّمك) وجميع الحبوب وفول الصويا وصفار البيض والموز والبطاطس.

ونظراً لأهمية فيتامين ب٦ في تمثيل البروتين.. فإن نقصه يؤدي إلى اختلال في بعض الأحماض الأمينية والبروتين. ومن التجارب التي أجريت على حيوانات التجارب، وجد أن نقص فيتامين ب٦ يؤدي إلى النقص في محتوى السيروتونين في المخ، وتغيرات في وظائف الجهاز العصبي. وقد وجد أن الفئران والكلاب التي تعاني من نقص الإنزيم الخاص بتكوين الجابا قد فقدت القدرة على التعلم ويتبع ذلك سرعة التهيج والصعوبة في المشي، ويؤدي نقصه إلى انخفاض كمية النورابينفرين والسيروتونين والجابا؛ وخاصة في منطقة تحت المهاد البصري (Hypothalamus).

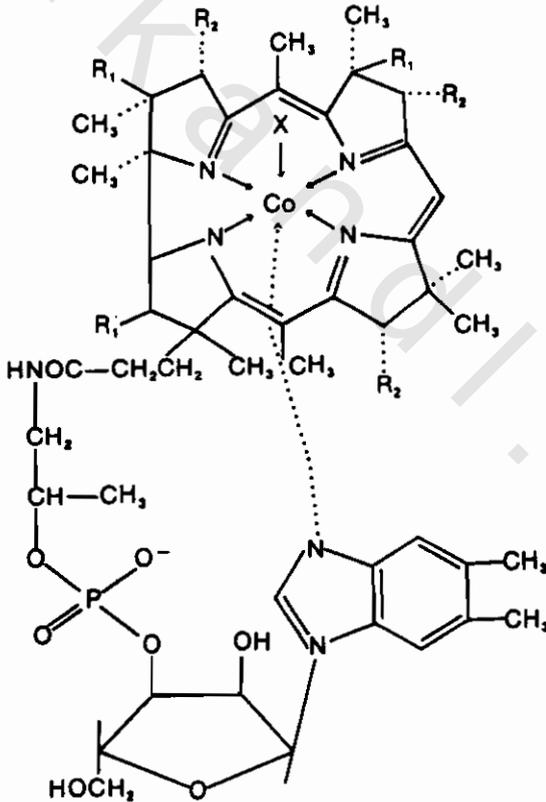
وقد وجد أن الأطفال أكثر حساسية لنقص هذا الفيتامين؛ إذ تحدث لهم حالة من التشنج والاضطرابات العنيفة والتخلف العقلي. وقد وجد أيضاً أن بعض العقاقير التي تعالج مرض السُّل تؤدي إلى نقص فيتامين ب٦، وتنتج عن ذلك أعراض مرضية في الجهاز العصبي المركزي، مثل: الصداع والرعدة والنُّعاس والاكتهاب وعدم المقدرة على التحكم والتفكير في الانتحار. واستخدام حبوب منع الحمل التي تحتوي على نسبة عالية من الاستروجين يؤدي إلى نقص فيتامين ب٦، مما يؤدي إلى نقص كمية السيروتونين في المخ، مما يؤدي بدوره إلى الاكتئاب. ويُعتقد أن الاكتئاب الناتج من تعاطي هذه الحبوب ناتج عن نقص فيتامين ب٦.

٤- فيتامين ب١٢ سيانو كوبالامين Cyanocobalamin :

تؤدي الأنيميا الخبيثة إلى الموت، وكان سبب ذلك غير معروف، واكتشف أن أكل الكبد يشفي من هذا المرض، ويمنع العلامات العصبية المصاحبة لهذا المرض. ووجد أن فيتامين ب١٢ المحتوي على الكوبالت يعالج هذا المرض. ووجود هذا الفيتامين مرتبط بوجود الكائنات الدقيقة؛ لذا يمكن الحصول على هذا الفيتامين من الغذاء ذي الأصل

الحيوانى مثل الكبد والكلى والأسماك، ويستطيع الجسم الاحتفاظ بهذا الفيتامين، ويحدث نقصه فى حالات قليلة.

ويدخل فيتامين ب₁₂ فى تكوين الحامض النووى DNA، وهو مهم للنمو، ويدخل أيضاً فى تمثيل الكربوهيدرات والدهون فى تكوين الدم، وفى وظائف الجهاز العصبى المركزى. واكتشف أن نقص فيتامين ب₁₂ يؤدى إلى الأنيميا الخبيثة، ومن صفاتها كبر حجم كرات الدم الحمراء والتي تعاكس فى مقدرة الهيموجلوبين على حمل الأكسجين، وطول فترة النزيف، وشحوب فى اللون، وفقدان الوزن، والتهاب اللسان.



فيتامين ب₁₂ سيانو كوبل أمين

وهناك علامات مرتبطة أيضاً بالجهاز العصبي، مثل: اضمحلال في وظيفة العصب، وفقدان الإحساس، والإحساس بوخزة خاصة في اليدين والقدمين، وإحساس بالحكة «التمثيل»، وعدم الشعور بالاستقرار، وضعف في العضلات، والشعور بالفرع. ومع تقدم المرض، يشعر المريض بتقلب في المزاج، وبطء في التفكير، وفقدان الذاكرة، واكتئاب وهلوسة، وهذه العلامات من الممكن أن تُعالج بإعطاء هذا الفيتامين مرة أخرى.

٥ - حمض الفوليك Folic acid :

لقد اكتشف حمض الفوليك كعلاج للأنيميا المنجلية عن طريق إعادة تكوين الكرات الدموية الحمراء والهيموجلوبين، ووجد أنه مهم لإعادة تكوين بعض الأحماض النووية المهمة لإنقسام الخلية وتكاثرها.

وتتوقف الحاجة اليومية منه على حجم الجسم، والزيادة في التمثيل الغذائي، والحمل، واستخدام بعض العقاقير.

ومن أهم مصادره: الكبد وجميع الحبوب والسيانخ والليمون والموز والبرتقال. وقد تؤدي بعض الأمراض بالإضافة إلى تعاطي الكحولات وبعض العقاقير إلى عدم امتصاص حمض الفوليك في القناة الهضمية ولهذا فهو يُعطى بصورة كبيرة. ويؤدي نقصه إلى الأنيميا بالإضافة إلى التأثير على الجهاز العصبي، مما يؤدي إلى التغيير في السلوك النفسي، والاكتئاب، وسرعة التهيج، وجنون الاضطهاد، ويؤدي أيضاً إلى الضرر بالقناة الهضمية والتهاب باللسان.

وبعد استعراض الأضرار الناتجة عن نقص هذه الفيتامينات.. فإن الزيادة منها لها أيضاً أضرار عديدة؛ فقد كان من المعتقد أن إعطاء الفيتامينات بكمية كبيرة يعالج كثيراً من الأمراض مثل السرطان والتهاب المفاصل وتأخر النمو والشعور بالتعب وجعل الحالة النفسية جيدة.

الأضرار الناتجة عن زيادة الفيتامينات :

ولقد وجد أن الأضرار الناتجة عن زيادة الفيتامينات.. تتلخص فيما يلي :

١ - الفيتامينات التي تذوب في الدهون Fat sol. vit. :

هذه الفيتامينات لا يحدث لها إخراج كُلى من الجسم، وبالتالي تخزن كمية منها فى الجسم وقد تكون ضارة.

أ - فيتامين A :

إن علامات السُّمية لهذا الفيتامين تعتمد على عمر الفرد وكمية هذا الفيتامين، ومن أعراض سُميَّه : الصداع والدوخة وفقدان الشعر وجفاف الجلد والإسهال . ومع الزيادة منه يحدث فقدان للشهية وورم بالمخ وزيادة الضغط الواقع داخل الجمجمة وعند إيقاف أخذ الفيتامين تقل هذه الأعراض .

ب - فيتامين D :

تؤدى الزيادة من هذا الفيتامين فى الإنسان اليافع إلى الفشل الكلوى، وغزارة فى البول، وغثيان، وتغيرات فى الأوعية القلبية، وزيادة الكالسيوم فى العظام .

٢ - الفيتامينات التى تذوب فى الماء . Water Sol. Vit. :

هذا النوع على العكس من الفيتامينات التى تذوب فى الدهون .. فإن هذه الفيتامينات يحدث لها إخراج سريع، ولذلك تعتبر آمنة، وليست ضارة بالجسم . ولكن ثبت من الدراسات الحديثة أن الجرعة العالية منها تسبب بعض الآثار الجانبية مثل :

* حدوث سُمية مباشرة للجسم من زيادتها .

* يمكن أن تؤدى الجرعات العالية منها إلى تعود الجسم عليها Dependency وبالتالي عند وقف هذه الجرعات، تظهر أعراض نتيجة نقصها من الجسم Withdrawal symptoms .

* من الممكن أن تؤدى إلى إخفاء أعراض بعض الأمراض الموجودة فعلاً فى الجسم .

* من الممكن أن تتداخل مع بعض الأدوية أو مع بعض الفيتامينات الأخرى؛ مما يؤدى إلى إبطال مفعولها .

وفيما يلى تأثير بعض الجرعات الزائدة من بعض هذه الفيتامينات :

أ- فيتامين ب₁ :

تسبب الجرعة العالية منه الصداع والتهيج العصبى، وسرعة النبض، وانخفاض فى ضغط الدم، وضعف عام بالجسم .

ب - فيتامين ب₂ :

تسبب الجرعة العالية منه تورد الوجه؛ لأنه يساعد على انطلاق الهيستامين، وهو يعتبر باسماً للأوعية الدموية، ويسبب أيضاً زيادة فى العرق وسوء الهضم والغثيان والإسهال، وسرعة ضربات القلب، وحكة بالجلد .

ج - فيتامين ب₃ :

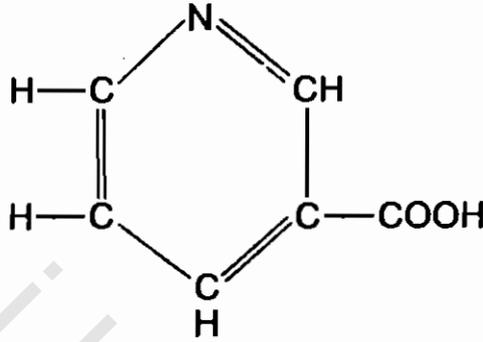
تؤدى الجرعة العالية منه للاكتئاب والانفصال فى الشخصية، وعدم المشى بثبات، وفقدان الحس بالقدم، ثم يليه عدم الشعور باليدين . وفى حيوانات التجارب فإن الجرعة العالية منه تسبب زيادة فى الدوبامين والسيروتونين و O - هيدروكسى اندول حمض الخليك .

د - فيتامين ج :

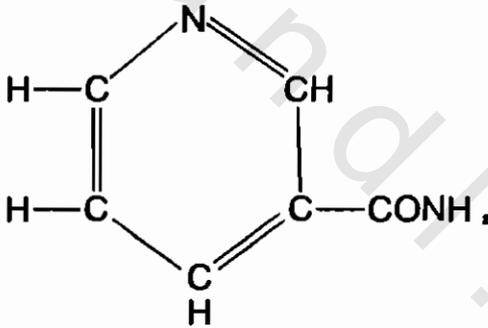
يستخدم هذا الفيتامين فى علاج حالات السرطان والانفصال فى الشخصية، والكميات الكبيرة منه تؤدى إلى الاسهال وتقلص البطن، والزيادة منه تزيد من فرصة تكوين حصوة الكلتيين .

التركيب الكيميائي للفيتامينات المختلفة:

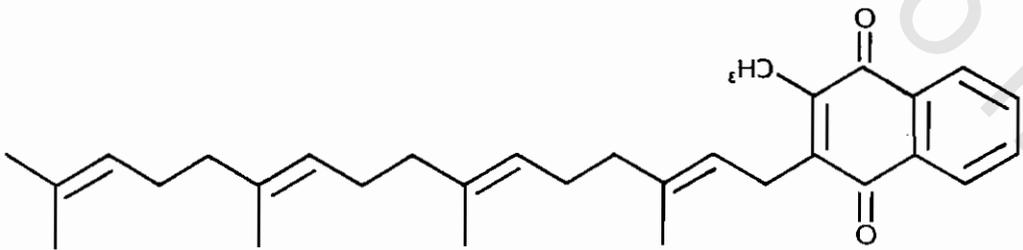
Nicotinic acid



Nicotinamide



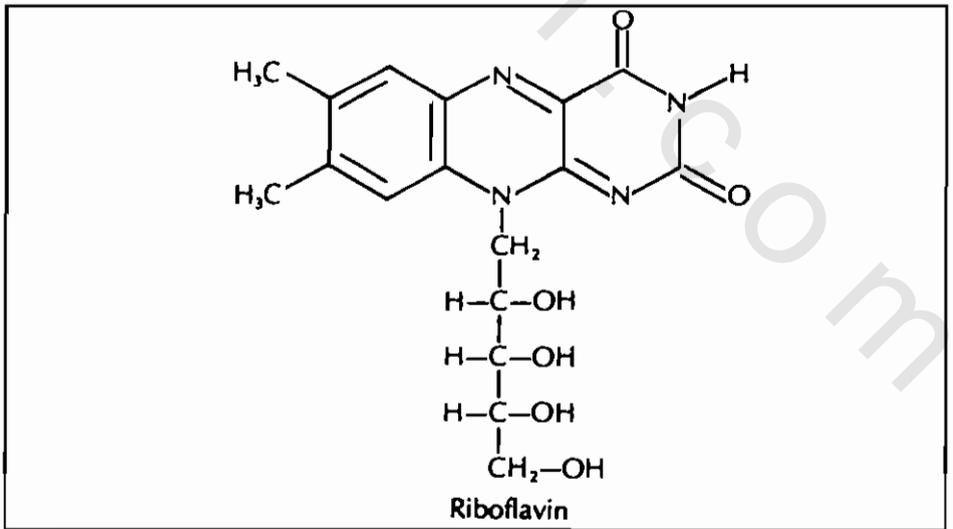
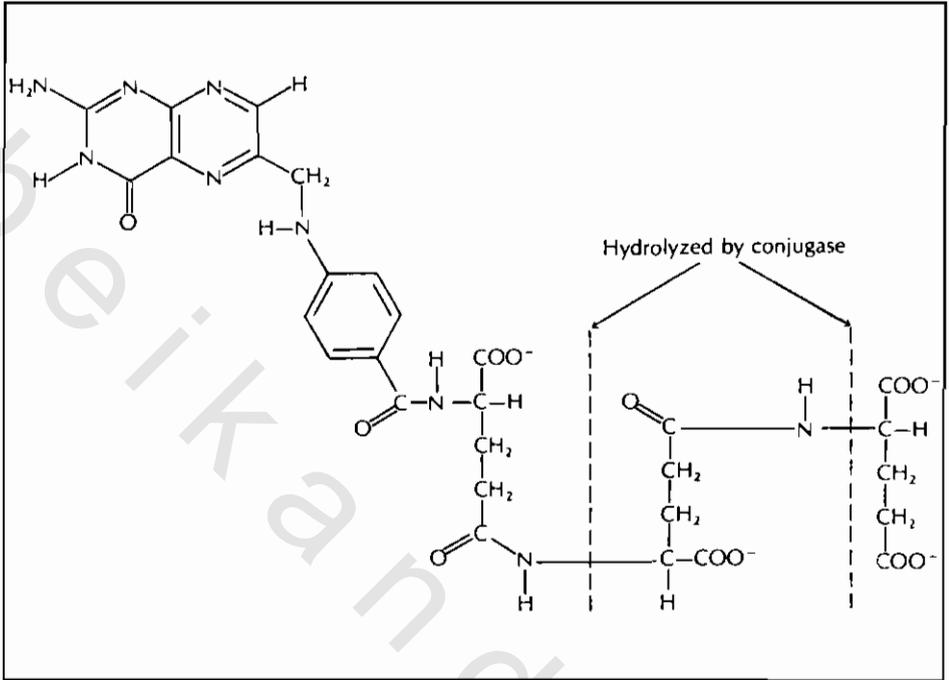
Chemical structure of nicotinic acid (niacin) and nicotinamide.



Menadiolone

E. Folic acid (pteroylglutamic acid)

1 - Structure



الفيتامينات التي تذوب في الدهون Fat sol. Vitamins:

Source المصدر	Function الوظيفة	الجرعة المسموح بها RDA	الفيتامين
الكبد- اللبن- الحبوب- الاجزاء الخضراء من النباتات.	يساعد في نمو الخلايا وجعل الجلد في حالة صحية جيدة- نمو العظام والأسنان- فعالية جهاز المناعة تصبح عالية- الرؤية في الليل والوقاية من مرض السرطان .	١٠٠٠ - ٨٠٠ ميكروجرام	فيتامين أ (A) (Ratinol)
اللبن- الكبد- صفار البيض- زيت كبد الاسماك -اشعة الشمس .	الاحتفاظ بنسبة الكالسيوم ثابتة في الدم والوقاية من مرض السرطان .	١٠ - ٥ ميكرو جرام	فيتامين د (D)
زيت الخضروات- المرجرين- الحبوب- البقوليات- الاوراق الخضراء- البندق .	مانع للتأكسد- أيض الحديد- والاحتفاظ بالخلايا العصبية في صورة جيدة .	١٠-٨ مللى جرام	فيتامين هـ (E) (Tocopherols)
الاوراق الخضراء من الخضروات- الكبد والطماطم- مع البيض- الخضروات الزيتية .	يساعد في تجلط الدم .	٨٠-٦٥ ميكروجرام	فيتامين ك (k)

الفيتامينات التي تذوب في الماء Water sol. Vitamins :

Source المصدر	Function الوظيفة	الجرعة المسموح بها RDA	الفيتامين
الموالح - الطماطم - البطاطس - الحبوب .	تكوين الكولاجين - النشام الجروح - امتصاص الحديد تكوين بعض الهرمونات والموصلات العصبية- مانع التاكسد	٦٠ مللى جرام	فيتامين ج (C) (Ascorbic acid)
الكبد - الفول - الفول السوداني - الحبوب .	مساعد لبعض الإنزيمات التي تدخل في الأيض الغذائي- يدخل في وظيفة الجهاز العصبي- يساعد على النمو .	١,١-١,٥ مللى جرام	الثيامين (ب ١) (Thiamin)
اللبن ومنتجاته - اللحم - البيض - الحبوب - القمح .	مساعد إنزيمات تدخل في عملية الأيض وتكوين الطاقة- بقاء الجلد في صحة جيدة الرؤية الطبيعية .	١,٣-١,٧ مللى جرام	الريبوفلافين (Riboflavin)
اللحم - الأسماك - الدجاج - الحبوب - البيض - اللبن .	مساعد إنزيم يدخل في الأيض الغذائي - بقاء الجلد في صحة جيدة - يساعد في وظيفة القناة الهضمية والجهاز العصبي .	١٥-٢٠ مللى جرام	النياسين
اللحم - السمك - الدجاج - الحبوب - الموز - السبانخ .	مساعد إنزيم يدخل في أيض الكربوهيدرات والدهون والبروتين - يدخل في تكوين كرات الدم البيضاء والحمراء- تكوين الموصلات العصبية .	٢-١,٥ مللى جرام	فيتامين ب٦ (pyridoxine)
أوراق الخضروات - الخضراء - اللحم - البقوليات - صير البرتقال .	تكوين الحامض النووي (DNA) - تكوين الخلايا الجديدة .	١٨٠-٢٠٠ ميكروجرام	حمض الفوليك
الغذاء ذو الأصل الحيواني، مثل: اللحم - الأسماك - البيض .	يدخل في وظيفة الجهاز العصبي	٢ ميكرو جرام	فيتامين ب١٢ (cobalamin)

الخواص العامة لبعض الفيتامينات التي تذوب في الماء

اختبار النقص Test of Deficiency	أعراض النقص Deficiency Symp	ثبات الحال Stability	الفيتامين
لاكتات الدم وتركيز البيروفات Blood lactate and pyruvate conc. تركيزات كرات الدم الحمراء- ثيامين- بيروفوسفات- Red- blood-cell thiamine - pyrophosphate conc.	فقدان الشهية - البرى برى - إمساك- هبوط فى القلب	ثابت فى المحلول الحمضى- يتكسر بسهولة بالحرارة فى المحلول المتعادل أو القلوى	الثيامين ب ١
الإخراج البولى لفيتامين Urinary B ₂ Excretion.	خشونة بالفم والتهاب به احمرار مزرق باللسان- التهاب جلد الوجه- عدم التحكم فى وظيفة العين.	يتحلل بالأشعة تحت البنفسجية وبالمحلول القلوى ويقاوم درجة الحرارة فى المحلول الحمضى.	الريبوفلافين ب ٢
محتوى البول من الميثيل نيكوتين أميد والبيريدون . Urinary methyl nico- tinamide and pyri- don Excretion..	البلاجرا- إمسال- أعراض خاصة بالجهاز العصبى	ثابت فى درجات الحرارة والضوء	النياسين ب ٣

الجهاز المعصبي

اختبار النقص Test of Deficiency	اعراض النقص Deficiency Symp	ثبات الحال Stability	الفيتامين
اختبار التربتوفين Tryptophan loading test. تركيز البلازما من فوسفات البيرييدوكسال plasma phosphate conc.	أنيميا وآثار جانبية على الجهاز العصبي المركزي، وفي الأطفال يحدث تشنج وتغير في رسم المخ.	يحدث له فقد جزئي بالطهي - يتأثر بالأشعة البنفسجية والأكسدة.	البيرييدوكسين ب ٦
محتوى البلازما من حمض الاسكوربيك Plasma ascorbic acid conc. تركيز حمض الاسكوربيك في كرات الدم البيضاء white cell ascorbic acid conc.	مرض الاسقربوط وإدماء بالثة - عدم التئام الجروح - أنيميا.	يتكسر بدرجة الحرارة والمؤكسدات والقلويات	فيتامين ج (Ascorbic acid)

الآثار السامة لبعض الفيتامينات في الجرعات العالية

الآثار السامة Toxic effect	الجرعة السامة Toxic dose	الجرعة المسموح بها RDA	الفيتامين
الصداع- التعب- دوخة- غشيان- فقدان الشعور- فقد الشهية للطعام- استسقاء بالمخ.	١٠٠,٠٠٠-١٥,٠٠٠ ميكروجرام	١٠٠٠- ٨٠٠ ميكروجرام	فيتامين أ (A)
غشيان- إدرار بول- فشل كلوى- تكلس العظام.	١٢٥ ميكروجرام	١٠ ميكروجرام	فيتامين د (D)
غشيان- إسهال- تعب فى العضلات- صداع- ضعف فى الرؤية	٦٠٠-٣٠٠ مللى جرام	١٠-٨ مللى جرام	فيتامين هـ (E)
صداع- أرق- انخفاض فى ضغط الدم- ضعف عام.	غير معروفة	١,٥-١,١ مللى جرام	الثيامين
تورد فى الوجه- انخفاض فى ضغط الدم ومشاكل بالجهاز الهضمى- وتسمم بالكبد.	١٠,٠٠٠-١٠٠ مللى جرام	٢٠-١٥ مللى جرام	النياسين
تعب فى الجهاز العصبى الطرفى- فقدان الإحساس.	٢٠٠ مللى جرام	٢-١,٥ مللى جرام	البيريوذوكسين
تعب فى الاحشاء العامة- زيادة فى حصوات الكلى.	٤٠٠٠-٢٠٠٠ مللى جرام	٦٠ مللى جرام	فيتامين ج

ESTIMATED SAFE AND ADEQUATE DAILY DIETARY INTAKES
OF ADDITIONAL SELECTED VITAMINS AND MINERALS

Age (years)	VITAMINS					TRACE ELEMENTS					ELECTROLYTES		
	Vitamin K (µg)	Biotin (µg)	Pantothenic Acid (mg)	Copper (mg)	Manganese (mg)	Fluoride (mg)	Chromium (mg)	Selenium (mg)	Molybdenum (mg)	Sodium (mg)	Potassium (mg)	Chloride (mg)	
Infants	12 10-20	35 50	2 3	0.5-0.7 0.7-1.0	0.5-0.7 0.7-1.0	0.1-0.5 0.2-1.0	0.01-0.04 0.02-0.06	0.01-0.04 0.02-0.06	0.03-0.06 0.04-0.08	115-350 250-750	350-925 425-1275	275-700 400-1200	
Children and Adolescents	15-30 20-40 30-60 50-100	65 85 120 100-200	3 3-4 4-5 4-7	1.0-1.5 1.5-2.0 2.0-2.5 2.0-3.0	1.0-1.5 1.5-2.0 2.0-3.0 2.5-5.0	0.5-1.5 1.0-2.5 1.5-2.5 1.5-2.5	0.02-0.08 0.03-0.12 0.05-0.2 0.05-0.2	0.02-0.08 0.03-0.12 0.05-0.2 0.05-0.2	0.05-0.1 0.06-0.15 ~ 0.1-0.3 0.15-0.5	325-975 450-1350 600-1800 900-2700	550-1650 775-2350 1000-3000 1525-4575	500-1500 700-2100 925-2775 1400-4200	
Adults	70-140	100-200	4-7	2.0-3.0	2.5-5.0	1.5-4.0	0.05-0.2	0.05-0.2	0.15-0.5	1100-3300	1875-5625	1700-5100	

* Because there is less information on which to base an allowance, these are not given in the main table of dietary allowances but are provided here in the form of ranges of recommended intakes. Since the toxic levels for many trace elements may be only several times usual intakes, the upper levels for the trace elements given in this table should not be habitually exceeded.

(Modified from Food and Nutrition Board, National Research Council, 1979.)

RECOMMENDED DAILY DIETARY ALLOWANCES

Age (years)	Weight (kg)	Height (cm)	Energy (kcal)	Protein (g)	FAT-SOLUBLE VITAMINS					WATER-SOLUBLE VITAMINS										MINERALS		
					Vit. min A (µg R.E.) ^b	Vit. min D (µg) ^c	Vit. min E (mg O.T.E.) ^d	Vit. min C (mg)	Thiamine (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg)	Vit. B ₆ (µg)	Folate (µg)	Vit. B ₁₂ (µg)	Calcium (mg)	Phosphorus (mg)	Magnesium (mg)	Iron (mg)	Zinc (mg)	Iodine (µg)		
Infants	0.0-0.5	6	kg × 115	kg × 2.2	400	10	3	35	0.3	0.4	6	0.3	30	0.5	360	240	50	10	3	40		
Children	1-3	9	kg × 1300	kg × 2.0	400	10	4	33	0.5	0.6	8	0.6	45	1.5	460	360	70	15	5	50		
	4-6	13	1700	2.5	400	10	5	45	0.7	0.8	9	0.9	100	2.0	800	600	130	15	10	70		
	7-10	28	2400	3.4	700	10	6	45	0.9	1.0	11	1.3	300	2.5	800	800	250	10	10	90		
Males	11-14	43	2700	4.5	1000	10	8	50	1.2	1.4	16	1.6	300	3.0	800	800	350	18	10	120		
	15-18	66	2800	5.6	1000	10	10	60	1.4	1.6	18	1.8	400	3.0	1200	1200	400	18	12	150		
	19-22	70	2900	5.6	1000	10	10	60	1.4	1.7	18	2.1	400	3.0	800	800	400	18	13	150		
Females	23-30	70	2700	5.6	1000	5	10	60	1.5	1.7	18	2.2	400	3.0	800	800	350	10	13	150		
	31+	70	2400	5.6	1000	5	10	60	1.4	1.6	18	2.2	400	3.0	800	800	350	10	13	150		
	15-18	45	2200	4.6	800	10	8	60	1.1	1.3	14	2.0	400	3.0	1200	1200	300	18	15	150		
Pregnant Lactating	19-22	55	2100	4.6	800	7.5	8	60	1.1	1.3	14	2.0	400	3.0	500	800	300	18	15	150		
	23-30	55	2000	4.4	800	5	8	60	1.0	1.2	13	2.0	400	3.0	800	800	300	18	15	150		
	31+	55	+300	+30	+30	+3	+2	+20	+0.4	+0.3	+2	+0.6	+60	+1.0	+600	+400	+150	+1	+5	+25		
			+500	+20	+300	+5	+3	+20	+0.3	+0.3	+5	+0.5	+100	+1.0	+600	+400	+150	+1	+10	+50		

^a The allowances are intended to provide for individual variations among most normal persons as they live in the United States under usual environmental stresses. Diets should be based on a variety of common foods in order to provide other nutrients for which human requirements have been less well defined.

^b Retinol equivalents. 1 retinol equivalent = 1 µg of retinol or 6 µg of β-carotene.

^c As cholecalciferol. 10 µg of cholecalciferol = 400 I.U. of vitamin D.

^d α-tocopherol equivalents. 1 mg of α-tocopherol = 1 g.T.E.

^e 1 N.E. (nicacin equivalent) is equal to 1 mg of niacin or 60 mg of dietary tryptophan.

^f The folacin allowances refer to dietary sources as determined by *Lactobacillus casei* assay after treatment with enzymes ("conjugases") to make polyglutamate forms of the vitamin available to the test microorganism.

^g The RDA for vitamin B₁₂ in infants is based on the average concentration of the vitamin in human milk. The allowances after weaning are based on energy intake (as recommended by the American Academy of Pediatrics) and consideration of other factors such as intestinal absorption.

The increased requirement during pregnancy cannot be met by the iron content of habitual American diets nor by the existing iron stores of many women, therefore, the use of 30 to 60 mg of supplemental iron is recommended. Iron need during lactation are not substantially different from those of nonpregnant women, but continued supplementation of the mother for 2 to 3 months after parturition is advisable in order to replenish stores depleted by pregnancy.

(Modified from Food and Nutrition Board, National Research Council, 1979)