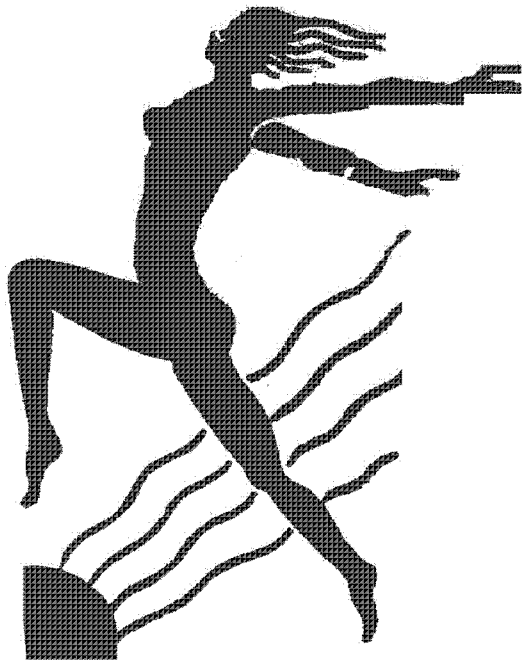


الڤيتامينات
وفضل اللبن في الكشف عنها

نشر هذا البحث في المجلة السنوية لجمعية الألبان
« كلية الزراعة » عام ١٩٤٢

السيد مصطفى صالح
اخصائي بمعهد ابحاث وزارة التجارة والصناعة

obeikandl.com

المحتويات

صفحة

تمهيد ٥

كلمة عامة فى التغذية — الدهن ، البروتين ، العناصر المعدنية ، الماء . . ٥ — ٦

كشف الفيتامينات . . . . . ٦ — ٧

كيف سميت الفيتامينات ٨

تقسيم الفيتامينات ٩

كيف تقاس درجة حيوية الفيتامينات ومقدار ما يحتاج اليه كل شخص . ٩ — ١١

الخواص الفسيولوجية للفيتامينات . . . . . ١١ — ١٣

الفيتامينات الهامة التى تذوب فى مذيبات الدهون :

فيتامين (A) — مادته الأولية ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، المقادير اليومية اللازمة للانسان ، مصادره . . . . . ١٣ — ١٥

فيتامين (D) — مركباته ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، عدد الوحدات الدولية اليومية ، مصادره ، زيادة نسبة فيتامين D فى اللبن بواسطة عملية الاشعاع، Metabolized Vitamin D milk ١ — ٧١٥

فيتامين (E) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، مصادره . ١٨ — ١٩

الفيتامينات الهامة التى تذوب فى الماء :

فيتامين(B_1) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، عدد الوحدات الدولية اليومية — مصادره . . . . . ٢٠ — ٢١

فيتامين (B_2) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين ، مصادره . . . ٢١ — ٢٣

فيتامين (C) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين ، مصادره . . . ٢٣

يتامينات أخرى :

فيتامين(B_3) ، (B_4) ، (B_5) ، (B_6) ، فيتامين (H) ، عامل (Y) ، عامل (I) ، عامل (P - P) ، عامل (W)، فيتامين(K)، فيتامين(P)الخ . ٢٥

تقدير درجة تركيز الفيتامينات فى المواد الغذائية . . . . . ٢٦ — ٢٨

تحضير الفيتامينات صناعيا . . . . . ٢٨ — ٢٩

الفيتامينات والطب الحديث ٣٠

المراجع ٣١

obeikandi.com

بيان الصور

صفحة

١ — رسم بيانى يبين تأثير النمو على بعض حيوانات التربية ٨

٢ — صورة تبين تأثير الفيتامينات على النمو ١١

٣ — مصاب بالرمد الجاف ١٣

٤ — طفل مصاب بالكساح ١٥

٥ — جهاز خاص لتكوين فيتامين (D) فى اللبن بواسطة تعريضه للأشعة فوق البنفسجية ١٧

٦ — بللورات فيتامين (B_1) تحت المجهر ١٩

٧ — مصاب بمرض البرى برى ٢٠

٨ — مصاب بمرض البلاجرا ٢٢

٩ — استعمال جهاز الاسبكتروفوتوميتر فى تقدير درجة تركيز فيتامين (A) . ٢٦

١٠ — اضافة فيتامين (D) المركز إلى اللبن ٢٩

obeikandl.com

١٥ من مايو سنة ١٩٤٢

مؤلفات المؤلف

تطلب منه شخصيا تليفون رقم ٦٠٦٠٩

وبالبريد ڤيلا سيزا ٤٣ شارع مصطفى باشا بالزيتون

أو من المكتبات الشهيرة

---

obeikandl.com

الفيتامينات
وفضل اللبن فى الكشف عنها

تمهيد

يرجع التفكير فى علاقة التغذية بنمو جسم الانسان إلى القرن السابع عشر عند ما قام « سنكتوريس Sanctorius » ، باجراء عدة تجارب على نفسه . فقد كان يزن جسمه يومياً ليعرف مدى تأثير الغذاء فى نموه ، ولكنه توفى دون أن يصل إلى رأى قاطع ، ولم يترك وراءه من نتائج أبحاثه شيئاً يذكر .

وبعد ذلك تطورت الأبحاث ، وكثرت الدراسات ، حتى أمكن تحديد العناصر الغذائية للانسان ، ومقدار ما تنتجه كل منها ، من طاقة حرارية ، وقسمت هذه العناصر إلى دهنيات ، وبروتينات ، وكربوهيدرات ، وأملاح معدنية ، مع ما يحتاج اليه الجسم عدا ذلك من ماء .

ولكل من هذه العناصر قيمة غذائية خاصة ، وتأثير معين فى تكوين الجسم وبقاء حيويته

وقبل أن أخوض غمار موضوع الفيتامينات . أرى من الصواب أن أذكر وصفاً موجزاً للعناصر السابقة ، ووظيفة كل منها ، وتأثيرها فى تكوين الجسم وامداده بالنشاط اللازم ، حتى يسهل تتبع التطورات التى أدت إلى كشف الفيتامينات .

كلمة عامة فى التغذية

تتحول المواد الغذائية العضوية وهى الدهن ، والكربوهيدرات ، والبروتينات فى عملية الهضم إلى مركبات كيمائية بسيطة ليمكن امتصاصها .

فالدهن مثلا : يتحول داخل الأمعاء إلى أحماض دهنية ، وجلسرين مكوناً دهناً خاصاً يمكن إدخاره فى الأنسجة لحين الاحتياج اليه ، كمولد حرارى ، ومصدر للنشاط .

obeikandl.com

والكربوهيدرات : كالسكر والنشا وغير ذلك ، تتحول بعملية الهضم إلى مركبات بسيطة قبل امتصاصها ، ويمكن استعمالها ، كمولدات حرارية ومصادر للنشاط ، أو ادخارها على حالة دهنية .

والبروتين : يختلف عن جميع العناصر الغذائية بما يحتويه من أزوت ، وأهم المواد الغنية بالبروتينات هي خثرة اللبن . وزلال البيض ، كما أن بعض الخضر والفاكهة تحتوى على كميات قليلة أو كثيرة منها.

وتعتبر البروتينات من أهم العناصر الغذائية للجسم ، فمنها يأخذ حاجته من الأزوت بنسب معلومة ، فان قلت فى الغذاء نتج عن ذلك قصور فى بناء وتكوين الأنسجة .

والبروتين مركب من وحدات صغيرة تعرف بالأحماض الأمينية ، ويوجد من هذه الوحدات ثمانى عشرة وحدة أساسية تليها وحدات أخرى أقل أهمية .

وتتركب هذه الوحدات بنسب خاصة مكونة أنواع البروتينات المختلفة . ومثلها فى هذه الحالة كمثل الحروف الأبجدية التى تتركب منها الكلمات .

وتتوقف قيمة البروتينات على نسبة ما تحتويه من هذه الأحماض الأمينية ، فى حالة الهضم تتحول البروتينات إلى هذه الأحماض حيث تمتص ، ثم ينقلها الدم إلى الأنسجة المختلفة لأخذ ما يحتاج اليه منها لبناء وتكوين الأنسجة ، وما بقى يحمل الى الكبد .

العناصر المعدنية : وأهمها الكلسيوم والفوسفور ، وهما ضروريان لبناء وتكوين عظام الجسم، وفضلا عن ذلك فان بعض هذه العناصر يدخل فى تركيب مواد الجسم ، كالحديد مثلا فانه يكون جزءا من هيموجلوبين الدم ، والكلسيوم كذلك يلعب دورا هاما فى تنظيم دقات القلب ، أما الصوديوم فله تأثير عظيم على عضلات الجسم .

الماء : يبدو أنه ليس غذاء ولا مصدرا لأى نوع من العناصر الغذائية ، ولكنه ضرورى جدا للجسم إذ يعمل على إذابة المواد الغذائية الصلبة . فيمكن امتصاصها بواسطة الأنسجة ، كما أنه يذيب ، ويحمل المواد التالفة من الأنسجة ، لتفرز على هيئة عرق أو بول .

كشف الفيتامينات

كان الرأى السائد هو أن الغذاء إذا احتوى على العناصر الغذائية السابقة الذكر بالنسب الملائمة عمل على بناء الجسم ونموه ، وعملت فى سبيل تحقيق هذا الرأى عدة تجارب باطعام

بعض حيوانات التجارب مقدارا من الأغذية الصناعية التى تحتوى على العناصر الغذائية المعروفة بقصد المحافظة على حياتها . ولكنهم وجدوا أن هذه الحيوانات تظهر عليها أعراض مرضية مختلفة يعقبها الموت .

ولعل أول من أدرك وجود عناصر مجهولة ضرورية للحياة فى اللبن هو العالم « لونين » «Lunin» عام ١٨٨١ ، فانه أطعم بعض الجرذان غذاء مكونا من لبن كامل (طبيعى) ، والبعض الآخر غذاء يحتوى على جميع العناصر الموجودة فى اللبن . فوجد أن الجرذان التى كان غذاؤها اللبن الكامل انتعشت ، وبقيت متمتعة بمظاهر الصحة ، ولكن الجرذان التى تناولت الغذاء الصناعى المحتوى على جميع عناصر اللبن نفقت قبل مرور شهر عليها ، فأيقن أن فى اللبن عنصرا آخر — بجانب بروتينات ودهن وسكر اللبن وأملاحه — تتوقف عليه الحياة إلا أن ملاحظاته ظلت مهملة أكثر من ٣٠ عاماً .

وفى عام ١٩٠٦ درس «هوبكنز» القيمة الغذائية للبروتينات النقية ، والكربوهيدرات والدهنيات ، والأملاح ، فوجد أن التغذية بهذه المركبات لم تؤد إلى نمو الجسم ، ولا الاحتفاظ بوزنه الأصلى .

وأعقبه كل من « Falta & Noeggerath » ، فأطعما الأرانب غذاء مكونا من بروتينات ونشاء وسكر ودهن ، مع إضافة الأملاح والماء اللازم ، كما كانا يضيفان فى بعض الحالات إلى هذا الغذاء « الليسين والكلوسترول والصوديوم » ، ولكنهما لم ينجحا فى بقاء حياة الأرانب أكثر من ٩٤ يوماً ، وفى نفس الوقت أطعما أرانب أخرى اللبن الكامل ، فوجدا أنها بقيت محتفظة بحيويتها ، ونشاطها أكثر من ستة شهور .

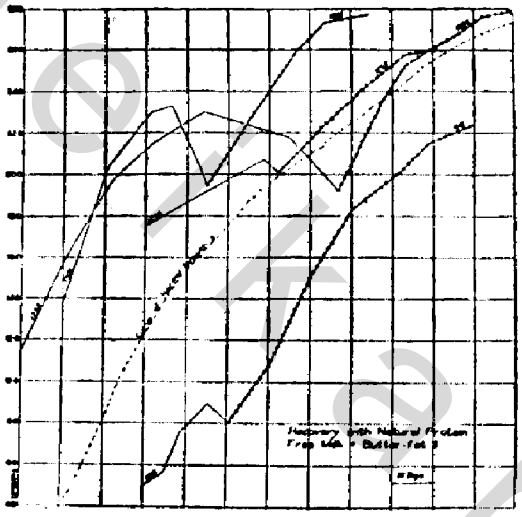
وجاء بعدهما عدة باحثين منهم (Jacob, McCollum, Osborne, Mendel, & Stepp) فقاموا باجراء تجارب عدة على أنواع مختلفة من الأغذية ، التى تحتوى على جميع العناصر الغذائية المعروفة فى ذلك الوقت ، ولكنهم لم يصلوا إلى رأى قاطع .

ولعل أول من أثبت وجود الفيتامينات هو السير هوبكنز «Hopkins» الأستاذ بجامعة كمبردج . فانه أطعم حيوانات التجارب غذاء كاملا من الوجهة الكيميائية وكان مركبا من : شحم نقى ١٢,٤ ٪ ، كازينوجن ٢٢ ٪ ، نشاء ٤٢ ٪ ، سكر ٢١ ٪ ، أملاح معدنية ٢,٦ ٪ ، وماء

فوجد الحيوانات لم تحتفظ بحيويتها ، ونقص وزنها تدريجيا ، حتى قاربت الموت . فأضاف الى الغذاء السابق الذكر سنتيمترين مكعبين من اللبن ، فانتعشت الأرانب من جديد ، وعادت اليها الحياة ، ومن هنا أثبت أن اللبن يحتوى على عناصر مجهولة خلاف العناصر السابقة ، وسماها « Accessory Food Factors »

كيف سميت الفيتامينات

وفى نفس الوقت كان بعض العلماء فى أمريكا جادين فى البحث لمعرفة القيمة البيولوجية لمختلف أنواع البروتينات . وذلك باختبار تأثيرها فى نمو الأرانب ، التى كانت تطعم بغذاء مكون من مركبات نقية من الدهن ، والكربوهيدرات ، والأملاح المعدنية ، مضافا اليها مختلف أنواع البروتينات . لاختبار تأثيرها فى درجة النمو ، وكانوا يتخذون اللبن المجفف مصدرا لهـذه البروتينات . وقد تبين من هذه التجارب أن هناك مادتين للنمو إحداهما فى دهن اللبن ، وسميت (A) ، والثانيـة غير موجودة فى الدهن ، وانما أمكن استخراجها من اللبن المجفف بواسطة الاذابة بالماء وسميت (B).



(شكل ١)

رسم بيانى يبين تأثير النمو على حيوانات سبق تغذيتها بغذاء يحتوى على جميع العناصر الغذائية وكانت المادة الدهنية فيه هى الشحم ، فلوحظ نقص فى وزن الحيوانات ، ولما استبدل الشحم بزبد اللبن نمت الحيوانات من جديد ، ويشاهد تأثير هذا النمو فى الخطوط المنقطة مما يثبت أهمية الزبد كمصدر لبعض عناصر النمو .

وفى عام ١٩١٢ حاول العلامة البولاندى « فونك Funk » استخلاص المادة الفعالة المضادة لمرض البرى برى ، فأمكنه استخراج مادة بللورية من ردة الأرز ، وبفحصها كيماويا وجد أنها أحد المركبات الكيماوية المعروفة بالامينات . ولما كانت هذه المادة تؤدى وظيفة حيوية ، فقد أطلق عليها لفظ فيتامين Vita mine ، وقد وجد أن هذا الفيتامين الذى يشفى مرض البرى برى يحتوى على نفس خواص النمو التى تحتوى عليها المادة (B) الموجودة فى اللبن فسماها فيتامين (B) — وكذلك أطلق على المادة (A) الموجودة فى الدهن لفظ فيتامين (A)

إلا أن العلماء وجدوا أن المركبات الكيماوية A, B تختلف تمام الاختلاف عن الامينات « Amines » التى اكتشفها فونك ، وأنها ليست من فصيلتها لذلك أجمعوا فيما بينهم على تغيير لفظ « Vitamine » المنسوب الى الأمينات إلى لفظ « Vitamin » أى العناصر الضرورية للحياة ، وذلك بحذف حرف E من اللفظ الأول .

وفى عام ١٩١٤ قام علامتان أمريكيان هما وكولم . والآنسة ديفيس بعمل أبحاث علمية على الفيتامينات ، واليهما يرجع الفضل فى تسمية هذه العناصر ، والرمز اليها بالحروف الهجائية .

تقسيم الفيتامينات

قسم العلماء الفيتامينات بالنسبة لقابليتها للاذابة الى قسمين :

(١) قسم يذوب فى مذيبات الدهون . وهو يتكون من فيتامين A, D, E, F .

(٢) قسم يذوب فى الماء ويتكون من مركبات فيتامين B ،وفيتامين C .

كما أمكن تقسيمها من حيث أهميتها إلى قسمين :

ا — فيتامينات معروفة « Recognized Vitamins » ، مثل فيتامين A, B_1, B, C, D, E

ب — عوامل تحتوى على كثير أوقليل من خواص الفيتامينات «Putative vitamins»

وسنقصر بحثنا على فيتامينات القسم الأول بالنسبة لأهميتها للانسان من الوجهة الصحية ، ولعلاقتها باللبن ومنتجاته . أما فيتامينات القسم الثانى فسنفرد لها جدولا يبين نوعها ووظيفة كل منها فيما بعد .

وكذلك أمكن تقسيمها كيماويا إلى خمس مجموعات :

(١) فيتامينات كاروتينية ، كفيتامين A

(٢) « يدخل فى تركيبها الأزوت ، كفيتامينات B

(٣) « من مواد سكرية ، كفيتامين C

(٤) كحوليات دهنية ذات وزن جزيئى كبير ، مثل فيتامينات D, E

(٥) أحماض دهنية غير مشبعة ، مثل فيتامين F

كيف تقاس درجة حيوية الفيتامينات ومقدار ما يحتاج اليه كل شخص

تتلخص طريقة تقدير حيوية الفيتامين فى ملاحظة مقدار نمو أرانب صغيرة تفتقر إلى الفيتامينات ، أو بوساطة علاج بعض الأمراض المستعصية التى تنشأ عن انعدام هذه العناصر الضرورية .

لذلك رأى الباحثون إعداد أغذية صناعية تحتوى على جميع العناصر الغذائية المعروفة ماعدا الفيتامينات ، وأجروا بوساطتها تجاربهم على مجموعات من حيوانات التجربة مثل :

(١) أرانب الجنى پيج Guinea pig

(٢) الفئران الصغيرة البيضاء White mice

obeikandi.com

(٣) الفئران الكبيرة البيضاء Albino Rats

(٤) الكلاب

بقصد المحافظة على حياتها ، واختبار ما يطرأ عليها من نمو ، أو يصيبها من تلف وهزال . فاتضح لهم أن الحيوانات التى كان غذاؤها خلوا من الفيتامينات تصاب بأمراض مختلفة يعقبها الموت ، وأن الأرانب التى تضاف إلى غذائها الفيتامينات بنسب متباينة كان يبدو عليها النشاط والنمو تدريجياً تبعا لنسبة الفيتامين الذى يقدم لها فى الغذاء حتى تصل الى وزن معين .

وبيانا لذلك أوضح هنا إحدى التجارب التى أجرتها جمعية الصيدلة البريطانية فى معاملها لهذا الغرض .

أجريت التجربة على مائتى أرنب سبق تغذيتها بغذاء لا يحتوى على فيتامين A ، وقسم هذا العدد الى ست مجموعات ، وكان مقدار الغذاء ، ونسبة مكوناته لجميع المجموعات واحدة الا أنه يختلف بحسب ما كان يضاف اليه من (زيت كبد الحوت) كمصدر لفيتامين A ، واستمرت التجربة على هذا المنوال خمسة أسابيع ، فكانت نتيجتها كما يظهر فى الجدول الآتى :

رقم المجموعة	ما كان يعطى يوميا لكل أرنب فى كل مجموعة من « زيت كبد الحوت »	تأثير ذلك على متوسط وزن الأرنب فى مدة التجربة (خمسة أسابيع)
١	٠,٢٥ مليجرام	مقدار ما فقده الارنب ١١,٥ جرام
٢	١,٠٠ »	» ما اكتسبه » ١٣, »
٣	١,٥٠ »	» » » ١٧,١ »
٤	٢,٥٠ »	» » » ٢٧,٧ »
٥	٧,٥٠ »	» » » ٤٨,٢ »
٦	٢٠,— »	» » » ٤٨,٢ »

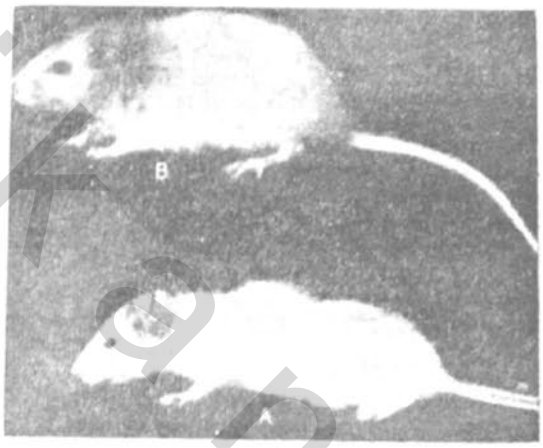
وبملاحظة أرقام الجدول يشاهد أن مقدار ٧,٥ مليجرام من زيت كبد الحوت المحتوى على فيتامين A ، عمل على زيادة وزن كل أرنب من أرانب المجموعة الخامسة ٤٨,٢ جراما فى مدة التجربة ، ونلاحظ هذه النتيجة نفسها فى كل أرنب من أرانب المجموعة السادسة ، رغم أن نسبة ما أعطى من زيت كبد الحوت كانت أكثر ارتفاعا .

ومن ذلك يتضح أن الحيوان يصل الى وزن معين اذا تناول مقدارا خاصا من الفيتامين وهذا المقدار هو ما يحتاج اليه الحيوان يوميا ، وقد أجريت مثل هذه التجارب لتحديد مقدار ما يحتاج اليه الانسان فى أطوار حياته من مختلف أنواع الفيتامينات .

وتقدر القوة الحيوية للفيتامينات على أساس وحدات ، كل وحدة منها تمثل وزنا معينا من الفيتامين النقى ، أو قوة معلومة من النشاط الحيوى .

والوحدات التى تستخدم الدلالة على نشاط أنواع الفيتامينات المختلفة يمكن بيانها فى الجدول الآتى :

A	B	C	D	E	G
International	Inter.	Inter.	Inter.	Evans	Sherman Bourquin
U. S. P. XI.			U.S.P.XI		
Sherman	Sherman Chase	Sherman	Steenbock		



(شكل ٢)

تأثير الفيتامينات على النمو ، فالحيوان (A) كان يتغذى بغذاء فقير فى الفيتامين ، والحيوان (B) هو نفس الحيوان (A) بعد إضافة الفيتامينات الى غذائه .

• الخواص الفسيولوجية للڤيتامينات

عنى العلماء من زمن بعيد بموضوع الفيتامينات . وتناولوه بأبحاثهم العلمية والطبية ، وبعد جهد شاق وجهود متواصل استغرق سنوات عديدة استطاعوا الكشف عن الخواص الفسيولوجية لهذه العناصر ، وتأثير ذلك فى صحة الانسان ومرضه .

وقد اهتدوا إلى أن من خواص فيتامين (A) أنه يساعد على فتح الشهية ، كما أنه عامل مهم فى تنظيم عملية الهضم . وأثبت العلامة ما كنزى «Mackenzie» والعلامة إيفانس «Evans» ، وغيرهما إن رداءة التغذية ، وافتقارها إلى عنصر فيتامين (A) تؤدى إلى مرض «زيروفثالمى» أى جفاف الملتحمة (شكل ٣) عند الأطفال . ومن أعراضه صديد يتجمع حول الجفون مع

جفاف فى حدقة العين يعقبه فقدان البصر ، كما أن قلة هذا الفيتامين فى غذاء الكبار تؤدى إلى مرض «Nyctalopia, or Night Blindness» ، أى فقد قوة الأبصار ليلا ولا تقف الوظائف الحيوية لهذا الفيتامين عند هذا الحد ، وإنما تتوقف عليه حركة نمو الجسم الطبيعية .

أما فيتامين (B) . فقد عرف أنه مضاد لمرض البرى برى الذى كان منتشراً منذ أكثر من قرنين فى الشعوب التى كان أساس غذائها الأرز المقشور ، كاليابان ، والصين ، وشرق آسيا وغيرها ، ومن أعراض هذا المرض شعور المريض بأوجاع وضعف وهزال ، (شكل ٧) مع ورم شديد فى العضلات ، وتظهر على المريض بعد ذلك علامات الشلل ويصعب عليه التنفس ، وأخيراً يموت مختنقاً .

وفى عام ١٨٨٢ قام الدكتور تاكاكى اليابانى باجراء تجارب على المرضى ، فأدخل فى غذائهم الخضر ، والسمك ، واللحوم ، فاختفت أعراض المرض ، وأعقبه بعد ذلك الدكتور ايجكمان الهولاندى وغيره فى البحث عن أسباب هذا المرض ، حتى نجحوا فى تجاربهم ، وتحققوا من وجود عناصر ضرورية للحياة هى فيتامين (B) موجودة فى ردة الأرز ، التى كانت تستبعد من غذاء المرضى .

وفيتامين (B) عامل أساسى فى حفظ القوة الطبيعية للأعصاب ، وتؤدى قلته إلى اصابة الجسم باضطرابات معدية ومعوية ، وانعدامه يعرض للاصابة بمرض البرى برى .

ولفيتامين (C) وهو الذى يكثر وجوده فى الخضر والفاكهة وظائف حيوية هامة ، فهو عامل مهم فى تكوين العظام ، والمادة اللاصقة بين الخلايا ، كما أنه مقاوم للالتهابات .

وقد استنتج العلامة الفرنسى نيقولا فينيت عام ١٦٧١ أن قلة التغذية بالخضر والفاكهة تؤدى إلى داء الاسكربوت ، ومن أعراضه انتفاخ فى الوجه واصفرار ، ويعقب ذلك ألم فى اللثة ، ونزيف دموى ، مع ظهور بقع حمراء على بشرة المريض وقد يضيق صدره وتتصلب مفاصله ، وتسقط أسنانه ، ثم ينتهى بالموت .

وقد أمكن منع أعراض مرض الاسكربوت بتغذية المرضى بالفواكه والخضراوات ، واتضح أنها تحتوى على عنصر هام يمنع حدوث هذا المرض . وهذا العنصر هو حامض الاسكوربيك أو فيتامين (C) .

وقد ثبت أن لفيتامين (D) أهمية كبرى فى منع مرض الكساح ، ولين العظام الذى يصيب الأطفال فى ابتداء نموهم ، ولم يعرف سبب هذا المرض إلا عام ١٩١٣ إذ عالجوه باعطاء المرضى زيت كبد الحوت ، وتعريضهم لأشعة الشمس . وقد قام كل من ميلاندى ، وملكولم ، وهس ، وشرمان ، وغيرهم ببحث أسباب هذا المرض وتأثير فيتامين (D) فى علاجه .

ولفيتامين (D) وظائف بيولوجية مهمة ، فهو ينظم تمثيل عنصرى الكلسيوم والفوسفور، وتؤدى قلته إلى ضعف عام ، وتآكل الأسنان ، وانحناء الساقين (شكل ٤) ، وانعدامه يسبب الكساح

أما فيتامين (E) ، فقد عرفت خواصه حديثاً ، وتأثيرها فى عملية التناسل ، وقد رأى العلامتان «سير ، و ايفانس» أن انعدام الأغذية التى تحتوى على هذا الفيتامين يؤدى إلى العقم ، فيقف نمو (الحيوان المنوى) فى الرجل ، ويؤثر تأثيراً ضاراً على المرأة . ومن الوظائف الحيوية لهذا الفيتامين تنشيط إدرار اللبن فى الأم . وهو عامل مهم للنمو فى الحيوانات بعد البلوغ .

وعلى العموم فلكل نوع من أنواع الفيتامينات الأخرى وظائف حيوية وخواص فسيولوجية خاصة ، وسنسرد وظائف وخواص كل منها بعد الكلام على الفيتامينات المهمة .

الفيتامينات الهامة التى تذوب فى مذيبات الدهون

فيتامين (A)

$C_{20}\ H_{29}\ O\ H$

مادته الأولية هى الكاروتين : وهو الفيتامين المضاد للرمد الجاف «Anti-opthalmic» ، والمضاد للعدوى «Anti-Infective» ، أو المضاد لمرض القروت « Anti-Keratizing »

ويعتبر الكاروتين من أهم مصادر هذا الفيتامين ويوجد بكثرة فى المملكة النباتية ، كما يوجد فى بعض الدهون الحيوانية ، كالزبد ، وزيت كبد الحوت .

وتتوقف نسبة ما يحتاج إليه الانسان من فيتامين (A) على نسبة الكاروتين الموجود فى المواد الغذائية التى يتناولها ؛ إذ أن الأخير يتحول داخل الجسم إلى فيتامين (A) ، أما إذا زادت نسبته فى الغذاء على الحد اللازم ، فانه من المحتمل أن يكتنز فى الكبد ، والدم ، والأنسجة تحت الجلد «Subcutaneous tissues» .

(شكل ٣)
مصاب بالرمد الجاف

وعلى ذلك ، فان كل ما تتناوله الماشية الحلوب من مرعاها من كاروتين لا يتحول كله داخل الجسم إلى فيتامين ، ولذا نجد أن اللبن يحتوى على كل من فيتامين (A) والكاروتين معا . والزبد المصنوع منه يتوقف لونه الطبيعى على نسبة ما به من كاروتين .

ويعتبر زيت كبد الحوت من أغنى مصادر هذا الفيتامين ، وقد ينتقل إلى الحيتان بطريق

التغذية بصغار الأسماك التى تتغذى بالنباتات الخضراء الغنية بمادة الكاروتين ، والطافية على سطح الماء .

ومن أهم الخواص الحيوية لهذا الفيتامين أنه يعمل على تنظيم عملية الهضم ، كما أنه عامل مهم للنمو . وتؤدى قلته إلى مرض عدم الأبصار بعد الغروب ، وانعدامه يعرض الانسان لمرض الرمد الجاف (شكل ٣) ، ووقوف الجسم عن نموه الطبيعى .

بعض خواصه الطبيعية والكيميائية :

يذوب هذا الفيتامين فى الدهون ، أو مذيباتها ، ولا يتأثر بالأحماض ولا بالقلويات المخففة ، وكذلك لا يتأثر بالحرارة المرتفعة حتى درجة الغليان .

ويتعرض هذا الفيتامين للفقد بالتأكسد فى درجات الحرارة العادية ، كما أن الأشعة فوق البنفسجية تؤدى إلى إتلافه إذا طالت مدة التعرض للأشعاع .

المقادير اليومية اللازمة للانسان من هذا الفيتامين :

دلت التجارب والأبحاث العديدة على أن الأطفال الذين يزنون أقل من ١٤ رطلا انجليزيا «استون» يحتاجون إلى نصف ما يحتاج إليه الناقهون الذين يزنون من عشرة إلى ١٥ «استون» ، وأن النساء الحوامل والمراضع يحتجن إلى كميات كبيرة من فيتامين (A) أكثر مما يحتاج إليه الرجال .

وفيما يلى المقدار اللازم من الوحدات العالمية للأشخاص على اختلافهم :

أطفال لا يزيد عمرهم على عام	٢٠٠٠ — ٢٥٠٠	وحدة عالمية
« من ١ — ٢ عام	٢٥٠٠ — ٤٠٠٠	« «
أولاد من ٢ — ١٨ «	٤٠٠٠ — ٥٠٠٠	« «
الناقهون	٤٠٠٠ — ٥٠٠٠	« «
النساء الحوامل والمراضع	٥٠٠٠ — ٦٠٠٠	« «
متوسط ما يحتاج إليه الشخص الواحد على وجه عام	٥٠٠٠	« «

مصادر هذا الفيتامين :

تعتبر الخضروات من أغنى المصادر لمادة الكاروتين ، ويمكن الانسان أن يحصل على كل ما يحتاج إليه يوميا من فيتامين (A) من نصف إلى ٢ أوقية طماطم ، أو ٢ أوقية كرفس ، أو ٤ أوقيات ورق قرنبيط ، أو من ٢ إلى ٦ أوقية كرات ، أو ٣ أوقيات اسفاناخ ، أو ٦ أوقيات كرنب .

وقد وجد أن نسبة فيتامين (A) فى قشر الطماطم أكثر ٢٠ مرة من النسبة الموجودة فى لب الطماطم .

والفاكهة فقيرة جدا فى مادة الكاروتين ، ويعتبر المشمش من أغنى أنواع الفاكهة بهذه المادة ، كما يوجد فى اللبن ومنتجاته بمقادير متوسطة ، وبوجه عام يعتبر زيت كبد الحوت أعظم مصدر لهذا الفيتامين .

فيتامين (D)

$C_{28}\ H_{43}\ O\ H$

ويعرف بالفيتامين المضاد اللين العظام «The Anti-Rachitic Vitamin» ، أو باسم فيتامين أشعة الشمس «Sunshine Vitamin» ، وهو مركب كيميائى يعمل على تنظيم عنصرى الكالسيوم والفوسفور اللذين يلعبان دوراً هاماً فى بناء الهيكل العظمى . ولهذا الفيتامين عدة مركبات نذكرها فيما يأتى :

فيتامين (D_2)	Activated Ergosterol
فيتامين (D_3)	Activated 7 Dehydrocholesterol
فيتامين (D_4)	Activated 22-Dihydrocalciferol
فيتامين (D_5)	7-Dehydrositosterol

وتنتقل بعض هذه المركبات من الحيوان عن طريق الغذاء ، وبعضها ينتج من تأثير الأشعة فوق البنفسجية على مركب كيميائى يسمى «أرجوستيرول» «Ergosterol» ، ومملكة الخضر غنية بهذا المركب ، فاذا ماتناوله الحيوان فى غذائه الأخضر ، فانه يكتنز تحت جلده ، وبتعريض الحيوان لأشعة الشمس تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على الأرجوستيرول الموجود تحت الجلد ، وتحوله إلى فيتامين .

وتتوقف نسبة هذا الفيتامين على :

(١) حالة الجو ، ومدى تأثير الأشعة البنفسجية على الغذاء الأخضر وعلى الحيوان نفسه .

(٢) الغذاء ، فكلما كان أخضر احتوى على مادة الأرجوستيرول ، وبالتالى على فيتامين (D) .

بعض خواصه الطبيعيـــة والكيميائية :

وفيتامين (D) عديم اللون والرائحة لايتأثر بأكسيجين الهواء ،

(شكل ٤)
طفل مصاب بالكساح

obeikandl.com

ولا بالقلويات المخففة أو الأحماض . وهو بللورى الشكل قابل للذوبان فى الدهون والزيوت ، وعديم الذوبان فى الماء . وهذا المركب مقاوم للحرارة والضوء ، ويفقد قوته الحيوية بالتخزين الطويل .

عدد الوحدات الدولية اليومية :

لما كان فيتامين (D) من المركبات التى تتصل اتصالا وثيقاً بعنصرى الكلسيوم والفوسفور . لذا فان نسبة مايحتاج إليه الانسان منه تتوقف على كمية ما يتناوله من هذه العناصر المعدنية . فاذا كانت كمياتها غير كاملة فان الفائدة التى ترجى من فيتامين (D) مهما كانت كميته تعد فى حكم العدم . إذ أن الفيتامين لايستطيع أن يقوم وحده ببناء العظام والأسنان . وكذلك الحال إذا كثر الكلسيوم والفوسفور ، وقلت نسبة الفيتامين .

وقد أجريت عدة تجارب لتقدير مايتطلبه الانسان يومياً من هذا الفيتامين ، على مئات من الأطفال . فدلت على أن الطفل يلزمه من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ وحدة عالمية أما الأطفال الرضع السريعو النمو فيتطلبون ضعف هذا المقدار ، خصوصاً فى الأشهر الأولى من الحياة ، ويحتاج المراهقون إلى ½ أو ¾ مايحتاج إليه الطفل العادى ، ولكن المرأة الحامل أو المرضع تحتاج إلى كمية أكبر من الكمية التى يحتاج إليها الرجل ، وفيما يلى بيان كمية مايحتاج اليه الانسان من فيتامين (D) يومياً .

الأطفال	من	١٠٠٠ — ٢٠٠٠	وحدة عالمية
أطفال سريعو النمو (خلال الشهور الأربعة الأولى)		أكثر من ٤٥٠٠	»
المراهقون	من	٢٥٠ — ٧٠٠	»
البالغون	»	٦٠٠ — ٧٠٠	»
الحاملات والمراضع		١٥٠٠	»

ويأخذ الانسان ما يحتاج إليه من فيتامين (D) اما عن طريق غذائه ، أو بتأثير أشعة الشمس فوق البنفسجية على مادة الكوليسترول «Cholesterol» ، المختزنة فى الجسم تحت سطح البشرة ، فتحولها إلى فيتامين (D) .

ويتوقف مدى هذا التشعع على الجو ، والموقع الجغرافى ، ولون البشرة ، فيزيد فى الجهات التى تكثر فيها الشمس ، وفى الأجناس ذات البشرة البيضاء ، والعكس بالعكس .

مصادر فيتامين (D) :

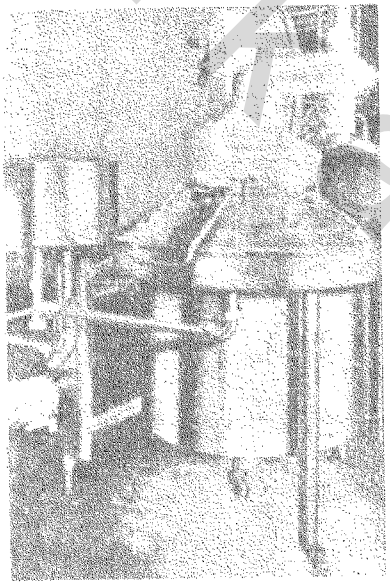
يوجد فيتامين (D) فى اللبن والسمك ، والبيض وتعتبر من أهم مصادره ، وقد ذكر الدكتور (فرانك ووكس) فى كتابه «Food-TheDeciding Factor» الصادر فى مارس عام ١٩٤١

نسبة فيتامين (D) فى اللبن بالنسبة لما يتطلبه الجسم يومياً تقدر بنحو ١٠ ٪ إلى ١٥ ٪ ، ونسبة فيتامين (D) فى البيض بالنسبة لما يتطلبه الجسم يومياً بنحو ٧ ٪ إلى ١٠ ٪ . أما السمك فيختلف باختلاف نوعه ، وطرق استخلاص زيته ، فمثلا زيت كبد الهاليبت وكبد الحوت يعتبران من أغنى مصادر هذا الفيتامين ، ويقال أن خمس نقط من زيت الهاليبت تحتوى على ما يحتاج إليه الجسم يومياً من فيتامين (D) ولا زالت الأبحاث جارية لمعرفة ما إذا كانت الخضر والفاكهة تحتوى على هذا الفيتامين أم لا ، ويقال إنه وجد فى الريد المستخرج من حبوب الكاكاو فيتامين (D) بكميات لا بأس بها وأن ربع أوقية من هذا الريد كافية لامداد الجسم بما يتطلبه يومياً من فيتامين (D) .

زيادة نسبة فيتامين (D) فى اللبن بواسطة عملية الاشعاع :

لقد دل العلم حديثاً على إمكان اكساب اللبن وغيره من المواد الغذائيـــــة المحتوية على مادة الارجوسترول فيتامين (D) ، وذلك عن طريق الاشعاع «Irradiation» ، وتلخص هذه الطريقة فى تعريض اللبن على هيئة طبقات رقيقة (Thin Films) للاشعة فوق البنفسجية ذات موجة طولها بين ٢٣٠٠ إلى ٣١٠٠ وحدة انجوستروم .

وفى أمريكا وأوربا عدة شركات تقوم بعمل أجهزة لتزويد اللبن بالأشعة فوق البنفسجية لزيادة كمية فيتامين (D) به كشكل (٥) .



(شكل ٥)
جهاز خاص لتكوين فيتامين (D) فى اللبن بواسطة تعريضه للاشعة فوق البنفسجية

ويقدر الوقت اللازم لعرض (طبقات) اللبن للأشعة فوق البنفسجية فى آلات الاشعاع بنحو ٠,٥ ثانية إلى ٥,٨ ثانية ، إذ أن الاشعاع الشديد يعمل على اتلاف الفيتامين .

وليس من شك فى أن القوة الحيوية للفيتامين الناتج عن طريقة الاشعاع أقل من القوة الحيوية للفيتامين الطبيعى .

* "Metabolized Vitamin D Milk."

لقد أمكن اشباع اللبن بفيتامين (D) باطعـــام البقر بالخمائر التى سبق أن سلطت عليها الأشعة فوق البنفسجية ، وقد قام كثير من العلماء منذ عام ١٩٢٥ باجراء تجارب عديدة فى

هذا الموضوع . وكللت تجاربهم بالنجاح ، فانتشرت أبحاثهم . وشاعت فى جميع أنحاء العالم ، وأصبحت الآن موضع اهتمام كثير من منتجى اللبن فى البلاد التى تعنى عناية خاصة بنهضة الألبان.

والجدول الآتى يبين نسبة ماتطعم به البقرة من الخميرة التى سبق أن سلطت عليها الأشعة فوق البنفسجية بالنسبة لانتاجها اليومى من اللبن .

انتاج البقرة اليومى من اللبن بالرطل الانجليزى	مقدار الخميرة المعطاة بالأوقيه الانجليزية
اكثر من ٢٠ رطلا	١,٧٥
» ٢١—٢٥ »	٢,٢٥
» ٢٦—٣٠ »	٢,٥٠
» ٣١—٣٥ »	٢,٧٥
» ٣٦—٤٠ »	٣,٠٠
» ٤١—٤٥ »	٣,٢٥
» ٤٦—٥٠ »	٣,٥٠
» ٥١—٥٥ »	٤,٠٠
» ٥٦—٦٠ »	٤,٥٠

الأوقية الانجليزية تعادل $\frac{3}{4}$ أوقيةمصرية والرطل الانجليزى = ١,١ رطل مصرى

وخير وسيلة لاطعام البقرة بمثل هذه الخمائر ، هوخلطها بالأغذية الجافة المركزة . وللتفرقة بين الفيتامين الناتج بهذه الطريقة ، ومركبات فيتامين (D) الأخرى أطلقوا عليه Metabolized Vitamin D Milk وقد أقره رجال الصحة والطب والجمعيات الطبية فى أمريكا.

وفيتامين (D) الناتج بواسطة اشعاع الارجسترول ، أو الخمائر التى تحتوى على الارجسترول مساومن الناحية الفسيولوجية للفيتامين الموجود فى زيت كبد الحوت عندما يعطى للانسان أو الحيوان .

فيتامين (E)

C_{28} H_{50} O_2

Tocopherol

ويعرف بالفيتامين المضاد للعقم «anti Sterility» أو بعامل التناسل «Reproductive factor» وقد اكتشفه ايفانس عام ١٩٢٢ ، وأثبت أنه ضرورى جدا لعمليتى النسل والاخصاب فى الفئران ، ومن وظائف هذا الفيتامين الحيوية أنه عامل منشط لأدرار اللبن ، كما أنه يعمل على نمو الحيوانات بعد البلوغ ، هذا عدا فائدته الكبرى فى عمليات التزاوج الجنسى

ويختزن الفيتامين (E) عادة فى العضلات ، والأنسجة الدهنية . ولا يختزن فى الكبد ، كما هو الحال فى بعض الفيتامينات .

بعض خواصه الطبيعية والكيمائية :

يعتبر هذا الفيتامين من الفيتامينات الزيتية الاذابة ، كما يذوب فى الكحول الاثيلى والمثيلى ، والأسيتون ، وغيرها من مذيبات الدهون ، وهو مركب بللورى لا يتأثر بالأحماض ، أو القلويات ، كما لا يتأثر باوكسيجين الهواء ، وهو يقاوم الضوء والحرارة المرتفعة المستخدمة فى عمليات التجفيف والتعقيم ، ويتلف عند تعريضه للأشعة فوق البنفسجية ، أو وجوده فى الدهون الزنخة .

مصادر هذا الفيتامين :

يعتبر الجنين فى حب القمح من أغنى مصادر هذا الفيتامين ، كما يوجد فى زيت بذر القطن ، والزيتون ، والخس ، والاسفاناخ ، والفول السودانى ، والبقول ، والذره . وكثير من أنواع الحبوب ، ويندر وجوده فى عصير البرتقال ، والخمائر ، وزيت السمك ، وزيت جوز الهند ، والسمسم .

أما نسبة وجوده فى اللبن ، فتتوقف على غذاء الماشية ، فهى مرتفعة نوعا فى اللبن الناتج من ماشية تتغذى على المراعى .

الفيتامينات الهامة التى تذوب فى الماء

مجموعة فيتامين (B)

قد أثبتت الأبحاث الحديثة أن فيتامين (B) يحتوى فى الواقع على عدة مركبات أطلق عليها $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6$ ، بالتعاقب

وأطلق لفظ (B_1) على الفيتامين الذى يشفى مرض البرى برى وهو أول فيتامين اكتشف .

و (B_2) على الفيتامين الذى يشفى مرض البللاجرا ، وقد وجد أن هذا الفيتامين يحتوى على الأقل على نوعين مختلفين من الفيتامينات وهما : —

(١) Riboflavin "G"

(٢) Nicotinic acid

(شكل ٦)
بللورات فيتامين (B_1) تحت المجهر

obeikandl.com

أما الفيتامينات B_3 , B_4 , B_5 , B_6 ، فقد اتضح أنها ضرورية لنمو الأرانب والحمام، ولم يعرف بعد تأثيرها على الانسان ، وتوجد فى الأغذية التى تحتوى على فيتامينات B_2 , B_1.

فيتامين (B_1)

$C_{12}\ H_{17}\ N_4\ OS_2\ HCl$

قد أمكن استخراج هـذا الفيتامين على حالة نقية ، وأطلق عليه فى أوروبا اسم كيماوى وهو Aneurin Chloride ، وفى أمريكا Thiamine Chloride .

وهذا الفيتـامين ضرورى جدا لتمثيل عنصر الكربوهيدرات فى الجسم ، وقلة هذا الفيتامين ، أو انعدامه يؤدى إلى فقدان الرغبة فى الطعام ، ويحدث آلاما فى الأمعاء مصحوبة بامساك شديد ، وهزال عام ، وقد يحصل ورم فى الأطراف والجسم ، وفى هذه الحالة يسمى المرض Wet type of Beri-Beri ، وقد لا يحصل ، ويسمى Dry type of beri-beri ، وفى أغلب الأحيان ينتهى المرض بشلل ثم بالموت .

وقد أمكن علاج هـذا المرض بتناول المريض غذاء يحتوى على جنين الأرز ، أو القمح ، أو باعطائه خميرة البيرة .

مصاب بمرض البرى برى

بعض خواصه الطبيعية والكيمائية :

مادة بللورية بيضاء تذوب فى المـاء ، وفى حامض الخليك ، والكحول (درجة ٧٠ ٪ إلى ٨٠٪) ، ولكنه غير قابل للذوبان فى البنزين ، وينصهر فى درجة ٢٤٥° مئوية ، ويتلف تدريجيا بفعل الحرارة كلما ارتفعت ، وهو مركب قاعدى عديم التلف فى الهواء الجوى فى المحاليل الحمضية المخففة .

obeikandl.com

عدد الوحدات الدولية اليومية

تختلف الكميات اللازمة من هذا الفيتامين باختلاف الوزن . والنشاط ، وعلى العموم يمكن تلخيص ما يحتاج إليه الانسان من فيتامين (B_1) يوميا بالوحدة العالمية فيما يأتى :

من ٥٠ — ٣٠٠ وحدة (حسب القيمة الحرارية لغذائهم) :

الأطفال الناقهون :

إذا كانت القيمة الحرارية للغذاء ٢٥٠٠ سعرا فان ما يحتاج إليه الجسم ٣٠٠ وحده
» » » » ٣٠٠٠ » » » » ٢٧٥ »
» » » » ٣٥٠٠ » » » » ٤٥٠ »
» » » » ٤٠٠٠ » » » » ٥٢٥ »
أما النساء الحوامل أو المراضع فيحتجن يوميا من ١٢٠٠ — ١٥٠٠ »
مقدار ما يحتاج اليه الشخص على وجه عام ٥٠٠ »

مصادر فيتامين (B_1) فى الأغذية :

يوجد فيتامين (B_1) بكثرة فى النباتات والأوراق . والخضر كالاسفاناخ ، والفاكهة ، كما يوجد بكثرة فى القمح خصوصاً فى الجنين ، وفى اللبن ، وأن رطلا وربع رطل من اللبن يوميا كاف لامداد الناقه بثلث ما يحتاج إليه يومياً من فيتامين (B_1) ، وأكثر من نصف ما يحتاج إليه الطفل من هذا الفيتامين . كما أن الشوفان يعتبر من المصادر الغنية جداً بهذا العنصر — أما السمك واللحم . فهما موردان فقيران فى هذا الفيتامين إذا استثنينا الكلى والكبد .

فيتـــامين (B_2)

$C_{17} H_{20} N_4 O_6$

سبق أن بينا أن فيتامين (B_2) يحتوى على عنصرين مختلفين هما :

١) Riboflavin "G" ٢) Nicotinic Acid

وقد سمى الأول لكتوفلافين « lactoflavin » ، وذلك لسهولة الحصول عليه من اللبن .

ويؤدى نقص الكمية اللازمة من الريبوفلافين إلى التهاب القناة الهضمية مصحوبة باسهال شديد ، مع اضطراب فى المخ .

obeikandl.com

أما الثانى «Nicotinic acid» ، فهو عامل مهم فى شفاء ، أو منع حدوث مرض البلجرا وقد سمى «Pellagra Preventing, or P-P Factor» .

ومن أهم أعراض هذا المرض التهابات جلدية تظهر على الوجه ، واليدين ، والأعضاء الأخرى المعرضة لأشعة الشمس على شكل بقع لاتلبث أن تنتفخ ، وتملأ بسائل أصفر اللون ، أو تجف مكونة قشرة غليظة ، وبعد بضعة أسابيع يزداد احمرار هذه البقع ، وتلتهب التهاباً شديداً ، وقد يؤدى هذا المرض إلى الخبل ، ثم الموت . وكان هذا المرض معضلة كبرى فى جنوب أمريكا ، إذ أن الألوف من سكان الأحياء التى كانت تتغذى بالأذرة أصيبت ، وقد أمكن علاجه بواسطة هذا الفيتامين .

مصاب بمرض البلاجرا

على أن الأبحاث مازالت جارية لمعرفة سبب هذا المرض الحقيق ، ومن العلماء المشتغلين بهذا الموضوع العلامة ألنجروكلارك ، والدكتور على حسن أستاذ الكيمياء الحيوية بكلية الطب المصرية .

obeikandl.com

المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين :

يحتاج الطفل الذى سنه أقل من ٦ سنوات إلى ١,٢ — ٢ جرام من فيتامين (B_2) .
الأطفال من ٦ — ١٠ سنوات من ١,٥ — ٢,٥ مليجرام تقريبا من فيتامين B_2
« فوق ١٠ سنوات « ١,٨ — ٣,٠ « « « « B_2
الناقهون ١,٨ — ٣,٠ « « « « B_2
المتوسط اليومى للانسان على وجه عام ١,٨ — ٣,٠ « « « « B_2

مصادر هذا الفيتامين :

ويوجد هذا الفيتامين فى الألبان بمقادير لابأس بها ، كما يوجد فى اللحم والسمك ، بمقادير قليلة جدا ، ويوجد أيضا فى البطاطس ، والكرات ، والطماطم ، والاسفاناخ ، والكرنب ، والباذلاء ، ومح البيض ، وتعتبر خميرة البيرة من أغنى مصادر هذا الفيتامين .

فيتـــامين (C)

$C_6 H_8 O_6$

منذ سنوات عديدة لوحظ أن ركاب السفن البحرية التى تستغرق رحلاتهم أسابيع عديدة يصابون بمرض الأسكربوت ، وقد بذلت أبحاث عديدة للوقوف على سر هذا المرض ، إلى أن قام لند « Lind » عام ١٧٤٧ بتجربة على اثنى عشر رجلا كانوا يشكون من هذا المرض ، وقد قسم هؤلاء الرجال إلى ٦ مجموعات ، فاعطى كل رجل من المجموعة الأولى برتقالتين وليمونة ، وكل رجل من المجموعة الثانية نحو رطلين ونصف من عصير التفاح المخمر « Cider » أما المجموعات الأربعة الباقية ، فكانوا يعاملون معاملة أخرى .

وقد أسفرت نتيجة هذه التجربة عن شفاء رجال المجموعة الاولى من مرض الأسكربوت شفاء تاما . وتقدم صحة رجال المجموعة الثانية تقدما محسوسا ، أما رجال المجموعات الأخرى فكانوا نهبة للمرض . ومن ذلك اتضح أن فى البرتقال والليمون عنصراً يشفى مرض الاسكربوت .

وفى عام ١٧٩٥ اقترحت الاميرالية البريطانية إمداد كل بحار من بحارتها بأوقية من عصير الليمون يومياً لسد حاجته من فيتامين (C) إلا أنه رؤى أن هذا المقدار من العصير لا يفى بما يحتاج اليه الجسم يومياً من هذا الفيتامين .

obeikandl.com

ولما كان سعر البرتقال والليمون فى ذلك الوقت مرتفعاً اتجهت الرغبة إلى البحث عن هذا العنصر فى مادة غذائية أخرى . إلى أن تحققوا أخيراً من وجود هذا الفيتامين فى كثير من الخضر والفواكه .

وقد أمكن استخلاص فيتامين (C) كيماوياً وعلى حالة نقية . وأطلق عليه «Ascorbic Acid» ومن مزاياه سهولة انتاجه فى المعامل الكيماوية . وسهولة الحصول عليه بسعر مقبول . ففى انجلترا يمكن المرء شراء مايحتاج اليه يوميا من هذا العنصر بمبلغ زهيد لايتعدى بنسا واحداً .

بعض خواصه الطبيعية والكيمائية :

فيتامين (C) مسحوق بللورى أبيض اللون يذوب فى الماء ، وهو حامض ضعيف ، كما أنه مادة سريعة الاختزال بوساطة أوكسيجين الجو ، فهوسريع التلف ، وينصهر هذا العنصر فى درجة ١٩٢ مئوية . وفيتامين (C) لايختزن فى الجسم كبعض الفيتامينات الأخرى ، وإنما يفرز الزائد منه عن الحاجة فى البول .

المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين :

يحتاج الطفل دون الخامسة من عمره من هذا الفيتامين إلى		٥٠ — ١٠٠ م . ج
الأطفال فوق خمس سنوات	من	١٠٠ — ١٥٠ »
الناقهون	»	٧٥ »
النساء الحوامل والمراضع	»	١٠٠ — ٣٠٠ »
المتوسط اليومى للشخص على وجه عام	»	١٠٠ »

مصادر هذا الفيتامين :

يوجد فيتامين (C) بكميات كبيرة فى الخضر والفاكهة خصوصا فى الطماطم . والبطاطس . والفلفل الأحمر . وبمقادير قليلة فى اللبن .

obeikandi.com

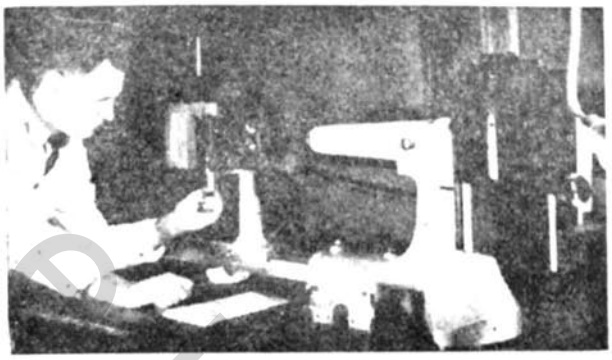
فيتامينات أخرى

Putative Vitamins

الاسم	المرجع	عام	خواصه ووظائفه الحيوية
فيتامين (B_v)	Williams & Waterman	١٩٢٨	يذوب فى الماء — عامل مهم فى نمو الطيور — يوجد فى الخميرة والقمح
فيتامين (B_1)	Reader	١٩٣٠	يذوب فى الماء — غير مقاوم للحرارة يرتبط بعمليات النمو والتناسل والجهاز العصبى للفيران ويوجد فى القمح
فيتامين (B_5)	Carter, Kinnersley & Peters	١٩٣٠	يذوب فى الماء — غير مقاوم للحراره المرتفعة — عامل مهم فى نمو الحمام ويوجد فى القمح
فيتامين (B_6)	Gyorgy	١٩٣٥	يذوب فى الماء — مضاد للامراض الجلدية وبلجرا الفيران — ويوجد فى القمح والجزر، وصفار البيض، واللبن . وبعض أنواع السمك
فيتامين (H)	Booher	١٩٣٦	مثل فيتامين (B_6)
عامل (Y)	Chick & Copping	١٩٣٠	مثل فيتامين (B_6)
عامل (I)	Lepkovskey & Jukes	١٩٣٦	مثل فيتامين (B_6)
عامل (P-P)	Goldberger	١٩٢٥	يذوب فى الماء ويقاوم الحرارة المرتفعة ، وهو عامل مضاد لبلجرا الانسان ، ويوجد فى الخميرة والبلح وسن القمح ، والنبات الاخضر ، الطماطم
Filtrate Factor "factor$_2$"	Lepkovskey & Jukes	١٩٣٦	مثل عامل (P-P) وهو مقاوم للالتهابات الجلدية عند الكتاكيت
عامل (W)	Elvehjem, Koehn, & Oleson	١٩٣٦	عامل لنمو الفيران
فيتامين (K)	Dam	١٩٣٥	Anti hemorrhagic factor for chicks
فيتامين (P)	Benthsoth Rusznyak, & Szent-Gyorgyi	١٩٣٦	Capillary permeability Factor
Gizzard — Facor	McFarlane, Graham, & Hall	١٩٣٠	Prevents «Gizzard Erosion» in chicks

obeikandl.com

تقدير درجة تركيب الفيتامينات فى المواد الغذائية



شكل (٥)
استعمال جهاز الاسبكتروفوتومتر فى تقدير درجة تركيز فيتامين (A)

يمكن تقدير درجة تركيز الفيتامينات فى المواد الغذائية أما بطريقة التقدير الحيوية ، أو ببعض الطرق الطبيعية ، أو الكيمائية على أن الأولى هى أكثر الطرق استعمالا ، ولو أنها تحتاج إلى وقت طويل .

فيتامين (A) :

أن أكثر الطرق انتشارا — ولو أنها أكثر تعقيدا لاختبار درجة تركيز هذا الفيتامين فى الدهن — هى طريقة الـ Spectrographic Measurement ، وذلك بقياس المقدار الممتص من أشعة فوق البنفسجية ذات موجة طولها ٣٢٨٠ أنجوستروم . وقد أمكن حديثا أن يستبدل بهذه الآلة جهاز آخر أقل نفقة ، وأسهل استعمالا فى تقدير نسبة فيتامين (A) وهذا الجهاز هو Photoelectric Colorimeter

وهناك طريقة أخرى تتلخص فى قياس درجة تركيز تلوين محلول من الكلوروفورم المحتوى على الفيتامين لثالث كلورور الأنتيمون باللون الأزرق .

على أن أهم طريقة لتقديره فى المواد الغذائية هى الطرق الحيوية ، وتتلخص فى ملاحظة مقدار الزيادة فى نمو الحيوانات التى تجرى عليها التجارب .

ويمكن تقدير درجة تركيز هذا الفيتامين بالطرق الطبية باختبار النمو القرنى بالعين بتلويها بصبغة الأيوسين والهيماتوكسلين .

فيتامين (B_1) Thiamin :

ويمكن تقدير درجة تركيزه بثلاث طرق ، فالأولى بأكسدة الفيتامين إلى ثيوكروم «Thiochrome» ، وقياس الأخير بواسطة جهاز خاص يطلق عليه Fluorophotometer ، والثانية

بقياس اللون الأحمر الناتج من تفاعل الثيامين بـ «Diazotized Para-Aminocetophenone» بواسطة آلة قياس اللون "Colorimeter" ، كما أن هناك طريقة أخرى بنيت قاعدتها على أساس قياس حجم ثانى أكسيد الكربون المتسبب عن تخمر سكر الدكستروز بواسطة الخمائر فى وجود مواد تحتوى على الفيتامين .

فيتامين (B_2) Riboflavin or "G"

إن أكثر الطرق استعمالا لتقدير درجة تركيز هذا الفيتامين تتلخص فيما يأتى :

١) قياس اللون الأصفر لمحلول « Riboflavin Solution » بواسطة آلة قياس اللون

٢) بطريقة كثافة اشعاعه فى ضوء قوته ٤٤٠٠ وحدة انجوستروم .

(٣) وكذلك يمكن تقديره بالطريقة البيولوجية ، وبهذه الطريقة يقاس تأثيره على درجة نموبكتريا لكتوباسلس كازين «Lactobacillus Casei» الى تتناسب درجة نموها مع كمية فيتامين B_2 الموجودة فى المزرعة «Culture» ، ويقاس كمية هذا الفيتامين بكمية حامض اللبنيك التى تفرزها هذه البكتريا .

وعلى العموم ، فيمكن تقدير القوة الحيوية لفيتامين (B) عموما بالطريقة الحيوية ، وذلك بدراسة حالة النمو فى الفئران ، واختفاء أعراض البرى برى .

فيتامين (C) Ascorbic Acid or :

منذ سنين مضت تستعمل صبغة Dichlorophenol Indophenol فى تقدير كمية فيتامين C وهذه الطريقة تعطى نتائج لا بأس بها .

وكذلك تستخدم طريقة اختزال فيتامين C للصبغة السالفة الذكر ، ويستعمل فى ذلك التقدير الضوئى (فوتوالكترك) .

وكثيرا ما تتبع الطرق الكيميائية فى تقدير حامض الأسكوربيك ، وأكثر الطرق اتباعا هى Tillmans & Associates ، كما يمكن اتباع الطرق الطبيعية فى تقدير هذا الفيتامين ، وتتوقف على قياس المقدار الممتص من الاشعة فوق البنفسجية بواسطة الاسبكتروسكوب .

وقد تستعمل الطرق الحيوية فى تقديره ، وتتلخص فى معالجة مرض الاسكربوت .

فيتامين (D)

يمكن قياس درجة تركيز هذا الفيتامين بقياس المقدار الممتص من الأشعة فوق البنفسجية ، وتأثير عملية الاشعاع على الاستيرول .

obeikandl.com

كما يمكن تقدير هذا الفيتامين فى دراسة مدى رسوب عنصر الكلسيوم فى عظام بعض حيوانات التجارب الصغيرة باستعمال « Line Test » . فتؤخذ العظام القصبية . وتنظف من جميع الأنسجة المحاطة بها . ثم تغسل بالماء المقطر . وتغمس فى محلول نترات الفضة قوة ٢ ٪ لمدة دقيقة واحدة . وبعد ذلك تغسل ثانية بالماء المقطر . وتعرض للأشعة . وأخيرا تختبر لمعرفة مدى مايرسب من عنصر الكلسيوم على هيئة خط .

فيتامين (E)

فيتامين (E) المذاب فى الكحول يختزل أيونات الحديديك الى حديدوز . وهذه الأيونات « الحديدوز » تكون محلولا أحمر بأضافة (Z.Z. dipyridyl) عليها . ويمكن قياس كثافة هذا اللون بواسطة آلة قياس اللون .

وفيتامين (E) فى المحلول الكحولى يكون لونا أحمر قانيا اذا غلى مع حامض الأزوتيك المركز .

تحضير الفيتامينات صناعيا

اخترعت طرق عديدة للحصول على الفيتامينات بحالة مركزة لإضافتها إلى الأغذية . وأول مركز لفيتامين (A) كان «Butter oil» . وقد حضر بواسطة العلامتين « أسبورن ، ومندل » . إلا أنه وجد بأنه سريع التلف .

وقد أجريت عدة تجارب ناجحة لهذا الغرض كانت تقوم على استخلاصه من أنسجة النباتات الجافة بواسطة الأثير . ثم تقطير الأثير ، وما بقى من التقطير هو عبارة عن راسب زيتى يحتوى على فيتامين (A) .

كما أمكن تحضير فيتامين B من النباتات الوحيدة الخلية والبكتريا ، والفطريات ، وأشد المستحضرات تركيزاً لفيتامين B_1 هو البتابيون . ويمكن الاستعاضة عنه بخميرة البيرة .

وقداستطاع Szent - Gyorgi فى عام ١٩٣٢ من فصل فيتامين (C) على حالة بللورية نقية، ويمكن تحضيره صناعياً من السكريات الأوليـــة وأمثالها .

وأشهر مستحضرات فيتامين D هى الكلسيفرول «Califerul» وهو المركب الصناعى لفيتامين D ، ويحضر بمعاملة الأرجوسترول بالأشعة فوق البنفسجية .

ويوجد الآن عدة شركات فى أنحاء العالم تقوم بامداد معامل الألبان الكبيرة بفيتامين D مركز لاضافته الى ألبانهم .

ويباع هذا الفيتامين فى أوان معقمة من الصفيح مزودة بالارشادات اللازمة عن طرق إضافة هذا الفيتامين المركز والكميات اللازم إضافتها .

وفيما يلى وصف عام لكيفية إضافة فيتامين D المركز إلى اللبن .

يحفظ الفيتامين المركز بعد الحصول عليه فى مكان درجة حرارته ما بين ٤٥ الى ٥٠ فهرنهيت ، بحيث لا تقل عن ٤٠ فهرنهيت بأى حال من الأحوال . إذ أن انخفاض درجة الحرارة عن هذا الحد يساعد على فصل الدهن من مركب الفيتامين المركز .

(شكل ١٠)
اضافة فيتامين (D) المركز الى اللبن

وعند الاستعمال تغسل العلبة من الخارج جيدا ، ثم تجفف ، وبعد ذلك يثقب فى قمتها ثقبان متقابلان ، ثم يصب من أحد الثقبين الكمية اللازم إضافتها بعد قياسها بمخبار مدرج ، ثم تنقل هذه الكمية الى زجاجة لبن معقمة سعة رطلين ونصف ، وأخيرا يوضع فى المخبار قليل من اللبن العادى ويرج عدة مرات للتحقق من أخذ كل الفيتامين المركز الذى كان فى المخبار ، ويضاف هذا المزيج الى ما فى الزجاجة .

يخفف الفيتامين الموجود فى الزجاجة باضافة لبن اليه الى أن يملأ ثلاثة أرباع الزجاجة ، ثم يحكم سدادها ، وترج بهدوء ، حتى لا تحدث رغوة . وبعد عملية التقليب يصب ما فى الزجاجة إلى لبن المعمل المراد اضافة الفيتامين اليه ، ثم يبدأ بعد ذلك فى عملية التعقيم .

وعلى العموم فان الأهمية الحيوية لهذه المستحضرات الصناعيه لا تقل عن المركبات الطبيعية لها ويستثنى من ذلك الكالسيفرول لضعف خواصه عن فيتامين D الموجود بزيت كبد الحوت .

الفيتامينات والطب الحديث

تعددت الأبحاث ، وانتشرت فائدة الفيتامينات ، وأمكن تحضيرها على حالة نقية . وقد نحا الطب الحديث ناحية جديدة فى استعمالها فيتامينات لعدة أغراض مهمة نذكر منها :

١) شفاء بعض الامراض المزمنة والحادة

٢) الاكثار من كرات الدم الحمراء

٣) علاج بعض أمراض العين

٤) تقوية الجسم ونموه .

وأهم وسائل العلاج المتبعة هى :

١) الحقن بخلاصة الفيتامينات المستخرجة من النباتات التى تحتوى على نسبة عالية منها .

٢) إعطاء جرعات من الفيتامينات لتكملة النقص لسد حاجة المريض منها .

٣) تحضير أقراص أو حبوب من الفيتامينات ليتناولها المرضى .

٤) تركيب مراهم مضاف اليها بعض أنواع الفيتامينات لعلاج بعض الأمراض الجلدية، وذلك لتكملة النقص عن طريق الامتصاص .

٥) العلاج بالأشعة فوق البنفسجية للامراض الناشئة عن قلة فيتامين D

٦) التوصية باستعمال بعض الأدوية والمستحضرات الطبية المحتوية على الفيتامينات .

كما قد تحث الأطباء مرضاهم على تناول الأغذية الغنية بهذه العناصر الضرورية للحياة .

وقد أمكن شفاء عدة حالات مرضية بالعلاج بالفيتامينات مثل مرض الغدة الدرقية ، وبعض الأمراض الجلدية ، والاكزيما ، وقرحة المعدة ، والأمراض العصبية والأنيميا ، والبرى برى والدفتريا ، والرمد الجاف ، والشلل ، والتهاب اللثة وتقيحها ، والكساح ، وتصلب العضلات ، وغير ذلك من الأمراض التى تنتج من سوء التغذية ، ومن افتقار الغذاء للفيتامينات .

obeikandi.com

المراجع

ا — مراجع عربية :

(١) كتاب علم الصناعات الزراعية والخريطة التفصيلية للفيتامينات للاستاذ حسين عارف

(٢) أسرار الفيتامينات للدكتور الغريانى والدكتور وهبه .

(٣) صحيفة وزارة التجارة والصناعة عام ١٩٣٥

ب — مراجع انجليزية :

1. Food, The Deciding Factor by Dr. F. Wokes, March 1941.
2. Food Industries, June 1941.
3. Chem. Abstracts, 1941.
4. Biochemical Journal, 1941.
5. J. Biological Chemistry, 1941.
6. J. Nutrition, 1940.
7. Practical Physiological Chemistry by Hawk, 1938.
8. The Nutritive Value of Milk, 1936.
9. A Text Book of Dairy Chemistry by Edgar R. Ling, 1934.
10. Vital Factors of Foods by Ellis and Macloed, 1922.

obeikandl.com