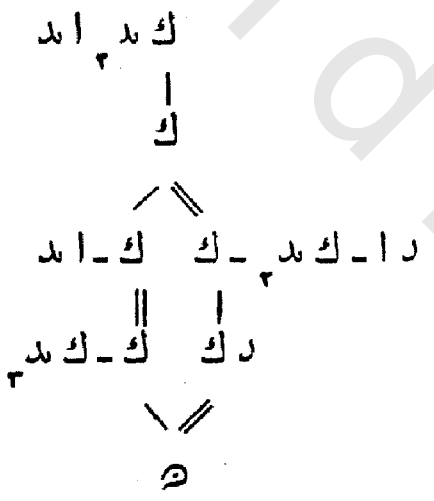
البيريدوكسين Pyridoxine

او

فيتامين B_6

فى عام ١٩٢٦ كان جولدبرجر Goldberger أول من تعرف على هذا المركب بوصفه عاملا مانعا لحالة الالتهاب الجلدى فى الفيران المسماة Acordini، وقدرمز له جيورجى Gyorgy سنة ١٩٣٤ بالرمز B_6 ، ولم يأت عام ١٩٣٩ حتى كان قد أمكن فصله وتحضيره بطريقة تركيبية .

رمزه الكيميائى : $ك_{٨}\ ن_{١١}\ ا_{٢}\ ا_{٢}$



وجوده :

وهذا الفيتامين موزع فى المملكة النباتية والحيوانية . وتحتوى الخميرة وكذا الكبد على نسب عالية منه ، وهو يوجد حراً فى أنسجة النبات

والحيوان بنسبة قليلة ، بينما يكون قدر منه يتراوح بين ٦٠ و ٨٠ ٪ متحداً مع البروتين أو النشا .

ويظهر من الرمز السابق مدى علاقة هذا الفيتامين بحمض النيكوتينيك

فيتامين ب٦

والبيريدوكسين يتحمل الحرارة وتأثير القلويات والأحماض القوية ، ولكنه يتلف بسهولة بتأثير العوامل المؤكسدة . وأغنى مصدر لهذا الفيتامين هو الخميرة . وهو يوجد بكثره فى الردة وفى أجنة الحبوب كما يوجد فى اللبن وفى الخضر الورقية وفى الكبد .

وتختلف أعراض نقص هذا الفيتامين فى الحيوانات المختلفة، وقدظهر أنه ضرورى فى تغذية الخنازير والفيران والكلاب والدجاج ، ويبدو أن لهذا الفيتامين علاقة بتمثيل الأحماض الدهنية الضرورية . وقد وجد أن استخدام جرعات كبيرة منه ، الى جانب الفيتامينات ، أدى الى تحسن سريع فى حالات المصابين بالبلاجرا . وقد تبين أن هذا الفيتامين يقوم بدور هام فى تمثيل التربتوفان والثيروكسين والأرجنين . والتركيب الكيمائى لهذا الفيتامين يدل على احتمال علاقة له بعمليات التأكسد فى الأنسجة . ولم يتضح بعد الدور الذى يلعبه هذا الفيتامين فى تغذية الإنسان . وتستخدم الطرق البيولوجية فى تقدير هذا الفيتامين،ولو أن هناك بعض طرق كيمائية مقترحة، إلا أن الطريقة الأولى لايزال يعتد بها الى الآن، وقد أمكن حديثا استنباط طرق ميكروبيولوجية لتقديره . وقد قدر مايحتمل أن يحتاجه الشخص من هذا الفيتامين بحوالى٢ ملليجراماً يومياً .

ويعتبر الكبد والخميرة وقشور الأرز واللبن والحبوب والبقول واللحم والخضر الخضراء والموز مصادر حسنة للبيريدوكسين .

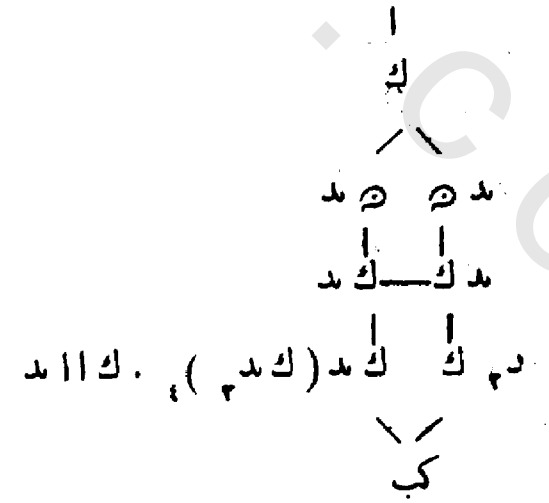
وقد قدر إلفيام Elvehjem مقادير البيريدوكسين فى بعض المواد الغذائية فى الجدول — ٢١ — الآتى

المادة	ملليجرام فى كل ١٠٠ جم	المادة	ملليجرام فى كل ١٠٠ جم
خميرة البيرة	٢،٤٧	كبد البقر	،٨١
اللبن الكامل	١٢،٥	لحم الضأن	،٤٥
جنين القمح	١،٠٣	البسلة الجافة	،٤

البيوتين

يعتبر البيوتين واحدا من أحدث ما أكتشف من افراد أسرة مركب فيتامين B المعقد. وكان كوجل وتونس Kogl & Tonnis هما أول من فصله سنة ١٩٣٦ فى هولنده، إلا أن رمزه لم يتحدد إلا عام ١٩٤٢ بتعاون دى فيجنو Du Vignaud وبول جيورجى Gyorgy . وكان يطلق على هذا العامل عدة أسماء منها « بيوس Bios » وفيتامين H والعامل الواقى X و « العامل الواقى من ضرر بياض البيض Egg-White Injury » .

رمزه الكيمائى : $ك_{١٠}\ ند_{١٦}\ ا_{٣}\ ن_{٢}\ كب$



وجوده

وهو يوجد بكميات قليلة جدا فى كل الحيوانات الراقية ويبدو أنه يوجد فى النبات بنسبة أعلى . كما يوجد حرا فى الفواكه وفى الحشائش ، أما فى الحبوب والخضر فيكون

جزء منه حر او الجزء الآخر فى صورة متحدة كما هو الحال فى الخميرة وفى أنسجة الحيوان مثل الكبد .

خواصه

ويتصف هذا المركب بصفات الحامض العامة . وهو يذوب فى الماء والكحول ويتحمل القلويات والأحماض فى درجات الحرارة العادية وكذلك يتحمل التعرض للهواء والضوء فى هذه الدرجات ولكنه يتلف فى درجات الحرارة العالية كما يتلف بتأثير العوامل المؤكسدة .

وقد أثبت الباحثون إمكان إحداث أعراض البيوتين على الفيران إذا إحتوى غذاؤها على كميات كبيرة من بياض البيض. وقد ثبت احتواء بياض البيض غير المطبوخ على جزء بروتينى يسمى افيدين Avidin يقيد البيوتين ويثبته ، وبذلك يمنع امتصاصه فى الأمعاء . ويوجد توازن بين البيوتين والافيدين فى الظروف الطبيعية ، أما إذا إختل هذا التوازن نتيجة لزيادة البيوتين فإن ذلك يؤدى الى نمو فى الانسجة بحيث تأخذ شكل النسيج السرطانى

وفى إحدى التجارب جعل سيدينستريكر Sydenstricker . أربعة من المتطوعين يتناولون من بياض البيض ما يمثل ٣٠ ٪ من السعرات اليومية مع كميات كافية من الفيتامينات المحضرة تركيبيا من الحديد والكالسيوم ، فظهرت عليهم بعد سبعة أسابيع أعراض كان منها الالتهاب الجلدى على اليدين والذراعين والرجلين ، وظهرت عليهم كذلك أعراض عصبية تشبه تلك التى تحدث عن نقص الثيامين مع فقد الشهية وشحوب لون الجلد وميله إلى اللون الرمادى وصغر حجم الكريات الحمراء فى الدم ونقص عددها . وهذه الاعراض جميعا تؤيد أن البيوتين يلعب دورا فى التغذية الصحيحة للأنسان . ويمكن تقدير الفيتامين بطرق ميكروبيولوجية . وقد وجد أنه يكون موزعا فى المواد

الغذائية، وان كانت الخميرة والبيض واللبن والكبد والكلاوى ومعظم الخضر والكثير من الفاكهة تعتبر مصادر جيدة له . وتقدر حاجة الفرد منه بحوالى ١٥٠ ملليجراما فى اليوم .

حمض بارا امينو البنزويك

Para-Aminobenzoic Acid

رمزه الكيميائى : $ك_{٧}$ $يد_{٧}$ $ا_{٢}$ $ح$

وهو يوجد موزعا فى النبات والحيوان

وكان أول التعرف على هذا المركب من حيث تأثيره فى نمو البكتريا سنة ١٩٤٠ . واعتبر فيتامينا سنة ١٩٤١ إذ أظهر انسباخر Ansbacher أن نقص هذا الفيتامين يؤدى إلى ابيضاض شعر الفيران السوداء وغيرها من الحيوانات وقد أوضح سييف Sieve فى نفس السنة أن الشيب فى الرجل يتأثر بهذا العامل، وقد استخدم ٢٠٠ ملليجم من حمض بارا أمينو البنزويك عالج به دون سواه ثلاثين مريضا بين سن ٢١ و سن ٥٥ سنة فحصل على نتائج مرضية فى ظرف شهرين . إلا أن هناك تباينا فى الرأى فيما يختص بعلاقة الغذاء بحالة الشيب، فقد وجد بعض الباحثين فى معهد ميرك Merk أن حمض بارا أمينو البنزويك عديم الأثر فى علاج حالة الشيب فى الفيران ، وأن علاجها يتم باستخدام حمض البانتوثنيك . ويعتقد مارتن Martin بأن الذى يتم به إعلاج هذا الشيب هو وجود تناسب خاص بين المركبين السابقين . ولم تخرج الابحاث بقرار حاسم فيما يختص بحالة الشيب فى الإنسان .

وقد ذكرت بعض معامل الابحاث أن نقص هذا الفيتامين يعوق الحمل الطبيعى والرضاعة ،الا أنه ليس ثمة علاقة له بالنمو. وقد أمكن علاج بعض حالات العقم فى النساء باستخدام حمض بارا أمينو البنزويك طبيا ، إلا أننا لازلنا فى حاجة إلى مزيد من المعلومات عن حقيقة الدور الذى يقوم به . وقد أمكن فى سنة ١٩٤٢ استنباط طريقة مكروبيولوجية لتقديره ، ولو أنه لم يقدر إلا فى عدد قليل من الأغذية ، وتعتبر خميرة البيرة مصدرا جيدا له .

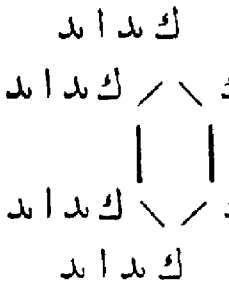
الاينوسيتول

Inositol

اعتبر هذا المركب ضمن الفيتامينات سنة ١٩٤٠ ،ولو أنه كان معروفا قبل ذلك بكثير بوصفه مركبا كيمائيا إذ تم فصله فى سنة ١٩٢٨.

رمزه الكيمائى: $ك_٦ بد_٦ (ا بد)_٦$

وهو غالبا يوجد فى أنسجة الحيوان فى صورة متحدة مع البروتين وتقوم الامعاء ببنائه ولو أن القليل منه قد يوجد على حالة منفردة، أما فى النبات فإنه يوجد على صورة هكسافوسفات تسمى باسم حمض الفيتيك Phiytic acid .



وهو يوجد فى الغلال وفى أوراق النباتات كما يوجد فى الموالح .

وهو يساعد على تمثيل المواد الدهنية ومنع حدوث حالة ترسب الدهن فى الكبد . وهناك اعتقاد بأنه يساهم فى عمليات التأكسد فى الجسم ، إلا أن طريقة تأثيره غير معروفة ،وهو يأثر بطريقة ما فى ضبط حركة المعدة والامعاء ويؤدى نقص الاينوسيتول فى غذاء الفيران إلى بطء النمو وفقد الشعر والتهاب الجلد التهابا شديدا ، إلا أن وظيفة هذا الفيتامين فى تغذية الإنسان

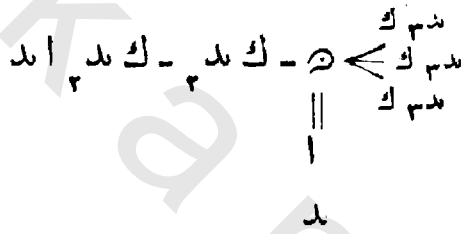
لازالت فى حاجة إلى كثير من الايضاح ، وهناك اعتقاد بأن الغذاء المتزن يمد الجسم بحوالى ١ جرام منه فى اليوم .

الكولين

Choline

كان هذا المركب معروفا من وقت طويل باعتباره أحـــد المكونات الضرورية للأنسجة الحيوانية ولم يعتبر ضمن مجموعة عوامل مركب فيتامين B

رمزه الكيميائى :



يوجد فى كل الخلايا الحية على حالة متحدة فى صورة الليسيثين ، كما يوجد منفردا فى الكثير من المواد البيولوجية ، والكولين قاعدة قوية جدا ، قابلة الذوبان فى الماء تتحمل الحرارة إلى درجة الغليان إذا كانت على حالة محلول مائى مخفف ، أما القلويات الساخنة فإنها تحللها .

ويرجع الفضل فى معرفة وظيفة هـــذه المادة إلى الدكتور بست Best من جامعة تورنتو الذى أوضح فى سنة ١٩٣٢ أن هذه المادة تمنع ترسب الدهن فى كبد الحيوانات، خصوصا تلك التى نزع منها البنكرياس، وقد أصبح من المعروف حاليا أن للكولين تأثيرا نوعيا فى تمثيل الدهون . وقد أوضح جريفيث Griffith أن نقص الكولين فى غذاء الفيران يؤدى، إلى جانب ترسب الدهن فى الكبد ، إلى حدوث نزف فى الكلى وفى العين وتضخم فى الطحال ونقص فى حجم الغدة الدرقية. ومن أهم خصائص الكولين أنه يحتوى على مجموعات من الميثيل تلعب دورا حيويا فى الجسم. وكذلك

يدخل الكولين فى تركيب الفسفوليبيدات فى الجسم . ولم تحدد حاجيات الفرد من الكولين . ولما كانت مادة الليسيثين تحتوى على الكولين فان الأغذية التى تعتبر مصدرا للأول كالبيض والخضر واللحوم والحبوب تكون مصادر للثانية

حمض الفوليك

Folic Acid

كان أول من فصل هذا المركب من مستخلص الكبد هو سنيل وبيترسون Snell & Peterson من جامعة ويسكونسن .

ويعرف هذا الحمض باسم حمض التيرويلجلوتاميك Pteroylglutamic ويوجد منتشراً فى الطبيعة خصوصا فى النباتات الورقية وكذلك فى الكبد. ونظراً لوجوده بوفره فى الاوراق الخضراء فقد اشتق اسمه من كلمة Folium أى ورقة خضراء .

وقد أمكن تجريبيا إحداث مجموعة من الأعراض فى القرود والكتاكيت تشمل ضعف النمو وأنواع مختلفة من الأنيميا نتيجة لنقص هذا الفيتامين، وهناك إعتقاد باهميته فى تغذية الانسان . ويقدر وليامز Williams حاجة الشخص اليومية من حمض الفوليك بحوالى ١ ملليجرام، ولو أن المقررات اليومية منه لم تحدد بعد . وهناك تجارب مبدئية قام بها الكثير من الباحثين أمثال سبايس Spies وأعوانه تؤيد إمكان علاج أنواع خاصة من الانيميا فى الانسان، وعلى الاخص الانيميا الماكروسيتية ، فى بعض الحالات المرضية وفى حالة الحمل .

فيتامين B_{12}

يسمى هذا الفيتامين بالعامل المانع للانيميا الخبيثة Antipernicious Anemia Factor ، وقد توصل الباحثون فى معامل شركة مرك Merck من

فصله فى سنة ١٩٤٨ فى حالة متبلورة والمادة المفصولة تتميز بزيادة مفعولها وقد تمكن سميث Smith فى انجلترا من فصله أيضا فى نفس السنة . وظهر أن لهذا العامل أثر فعال فى علاج حالات الأنيميا الخبيثة ، وربما كان فى ذلك تفسير أثر التغذى على الكبد فى علاج هذا المرض .

وقد أمكن فصله ، كما ذكرنا ، سنة ١٩٤٨ فى صورة بللورات نقية فوجد أنه يحتوى على الكوبلت والفسفور والنتروجين إلا أنه خال من الكبريت. ويمتاز هذا الفيتامين بتحمله للحرارة العالية وإن كانت تحت ضغط عال نسبيا.

فيتامينات أخرى

فيتامين P أو السترين Citrin : هو من مجموعة الفيتامينات القابلة للذوبان فى الماء اكتشفه روزنياك وزنت جيورجى Rusynzak & Szent-Gyorgy سنة ١٩٣٦ . وهو يوجد فى الفلفل الأحمر إلى جانب حمض الاسكوربيك، وهناك من الباحثين من يعتقد أن المواد الغنية بحمض الاسكوربيك تحتوى على هذا العامل الذى يزيد من قابلية نفاذ الدم فى الاوعية الدموية أكثر مما يفعل ما تحتويه هذه الأغذية من حمض الاسكوربيك .وقد أمكن فصل الفيتامين من قشر الليمون ، وأصبح يسمى بالسترين ، وهو ذو تأثير فعال فى تحسين حالة ضعف مقاومة الشعيرات الدموية وبعض حالات النزف .

وهذا الفيتامين على مايظهر مزيج من اثنين من الجلوكسيدات هما صبغتى الهسبريدين Hesperidin والاريودكتين Eriodyctin وهو يوجد فى الأنسجة متحدا مع البروتين . ونظرا لأن هذه الصبغات توجد فى النبات وفى الفاكهة فإن أهم مصادر هذا الفيتامين نباتية . وهو قابل للذوبان فى الماء .

عامل عصارة الحشائش: أدت بحوث العلماء إلى أن عصارات الاوراق الرخصة لحشائش المرعى والكرنب والخس ولبعض النباتات الاخرى تحتوى على عامل يؤثر فى الوظائف التناسلية لبعض الحيوانات .

المراجع العلمية

Review, Synthesis and Structure of Compounds Closely Related to Vitamin A. Nutrition Rev. 4 : 267, 1946.

Wolbach, S. B., and Bessey, O.A. : Tissue Changes in Vitamin Deficiencies, Physiol. Rev. 22 : 233, 1942.

Wolbach, S.B.,: The Pathologic Changes Resulting from Vitamin Deficiency J.A.M.A. 108, 7. 1937.

Josephs, H.W. : Hyper-Vitaminosis A and Carotenia, Am. J. Dis. Child. 67: 33, 1944.

Vedder, E. B., and Rosenberg, C. : Concerning the Toxicity of Vitamin A. J. Nutrition 16 : 57, 1938.

Lehman, Edward, and Rapaport, H.G. : Cutaneous Manifestations of Vitamin A Deficiency in Children, J.A.M.A. 114: 386-393, 1940

Bessey, O. A., and Wolbach S.B. : Vitamin A; Physiology and Pathology, J.A.M.A. 110 : 2072, 1938.

Jensen, H. B., and With, T. K. : Vitamin A and the Carotenoids in the Liver of Mammals, Birds, Reptiles and Man. Biol, Chem. J. 33 : 1771, 1939,

Woo, T.T., and Chu, F.F. : The Vitamin Content of the Livers of Chinese Infants. Children and Adults, Chinese J. Physiol. 15 : 83, 1940.

Sexton E. L., Mehl, J. W., and Deuel, H. J., Jr. : Studies on Carotenoid Metabolism, J. Nutrition 31 : 299, 1946.

Crimm, P. D., and Short, D. M. : Vitamin A Content of Human Liver, Am. J; M.Sc. 189 : 571, 1935.

Ralli, E. P., et al. : Vitamin A and Carotene Content of Human Liver in Normal and Diseased Subject, Arch. Int. Med. 68 : 102, 2941.

Guilbert, H.R., Miller, and Hughes, E.H. : The Minimum Vitamin A and Carotene Requirement of Cattle, Sheep and Swine. J. Nutrition 13: 543, 1937.

Sherman, H. C., and Macleod, F. L. : Relation of Vitamin A to Growth, Reproduction and Longevity, J. Am. Chem. Soc. 47 : 1658, 1625.

Batchelder, E.D. : Nutritional Significance of Vitamin A throughout the Life Cycle. Am. J. Physiol. 109 : 430. 1934.

Dornbush, A. C., Peterson, W. H., and Olson, F. R. : Carotene and Vitamin A Content of Market Milks, J. A. M. A. 114 : 1748, 1940.

Palmer. L. S. : The Chemistry of Vitamin A and Substances Having a Vitamin A Effect, J.A.M.A. 110 : 1748, 1938.

Butt, H.R : The Fat Soluble Vitamins, Special Article J.A.M.A. 120 : 1030, 1942.

Elvehjem, C A. ; The Vitamin B Complex, J. A. M. A. To be Published.

Williams, R. R., and Cline, J. K. : Synthesis of Vitamin B. J. Am. Chem. Soc. 58 : 1504, 1936.

Bueding, E., Stein, M. W., and Wortis, H. : Blood Pyruvate Curves Following Glucoso Ingestion in Normal and Thiamin - Deficient Subjects. J. Biol . Chem. 140 : 697, 1941.

Williams, R.R., and Spies. T. D. : Vitamin B_1 and Its Use in Medicine, New York, The Macmillan Company, 1938.

Cowgill. G. R., Deuel H. J., Plummer, N., and Messer, F. C. : Studies in Physiology of Vitamins: Vitamin B in Relation to Gastric Motility, Am. J. Pyhsiol. 77 : 389, 1926.

Cowgill, G. R. : The Vitamin B Requirement of Man, New Have, Conn., Yale University Press, 1934; and ogy sÁyoəPlihT of Vitamin B_1 , J.A.M.A. 110 : 805, 1938.

Follis, R.H., Miller, M. H., Wintrobe, M. M., and Stein, H. J. : Development of Myocardial Necrosis and Absence of Nerve Degeneration in Thiamin Deficiency in Pigs, Am. J. Path. 19 : 341, 1943.

Everett, G.M.: Observations on Behavior and Neuro-Physiology of Acute Thiamine Deficient Rats. Am. J. Physil. 141: 439, 1944.

Brodie, J. B., and MacLeod, F. L. : Quantitative Exper.ments on the Occurrence of Vitamin B in Organs, J. Nutrition 10 : 179. 1935.

Najjar, V.A., and Holt, L.E., Jr.: The Bio-synthesis of Thiamin in Man and Its Implications in Human Nutrition, J.A.M.A. 123 : 683, 1943.

Holt, L.E., Jr.: Federation Proc. 3 : 171, 1944.

Alexander, B. , and Landwehr, G. : Studies of Thiamin Metabolism in Man. I. Thiamine Balance, J. Clin. Investigation 25 : 287, 1946.

Najjar, V. A. , and Holt, L. E. : Studies in Thiamin Excretion, Bull. Johns Hopkins Hosp. 67 : 107,1940.

Hulse, Mildred C. , and others : Subclinical Vitamin Deficiency. V. The Assay of Subclinical Vitamin Deficiency, Ann. Int. Med. 21 : 440, 1944.

Cowgill, G. R. : The Physiology of Vitamin B_1, J. A. M. A. 110 : 805, 1938, Human Requirements for Vitamin B_1, ibid. 111 : 1009, 1938.

Williams, R. R. : The Chemistry of Thiamin « Vitamin B_1 » J. A. M. A. 110 : 727, 1938.

Sherman, H. C. : Chemistry of Food and Nutrition, ed. 7, New York, The Mac-millan Company, 1947.

Melnick, D. , Hochberg, M. , and Oser, B. L. : Physiologic Availability of Vitamins : Human Bioassay Technique, J. Nutrition 30 : 67, 1945.

Present Knowledge of the Vitamin B Complex in Human Nutrition, Nutrition Rev. 4 : 130 and 163, 1946.

Najjar, V. A. , and associates; The Biosynthesis of Riboflavin in Man, J. A. M. A. 126 : 357, 1944.

Sherman, H C. , and Ellis, L. N. : Necessary Versus Optimal Intake of Vitamin G « B_2 », J. Biol. Chem. 104 : 91, 1934.

Baum, H. M., Michaelree, J. F., and Brown, E.B. : The Quantitiative Relationship of Riboflavin to Cataract Formation in Rats, Science 95 : 24, 1942.

Warkany, J. , and Schranffenberger, E.: Congenital Malformations Induced in Rats by Maternal Nutritional Deficiency, J. Nutrition 27 : 477, 1944.

Street, H.R., Cowgill, G. R. . and Zimmerman, H.M. : Further Observations of Riboflavin Deficiency in the Dog. J. Nutrition 22 : 7, 1941.

Sydenstricker, V. P., Sebrell, W. H., Cleckley, H.M., and Kruse, H.D. : The Ocular Manifestations of Ariboflavinosis, J.A.M.A. 114 : 2437, 1940: Clinical Manifestations of Ariboflavinosis, Am. J. Pub. Health 31: 344, 1941.

Sebrell, W.H., and Butler, R.E. : Riboflavin Deficiency in Man: A Preliminary Note, Pub. Health Rep. 53 : 2282, 1938.

Sherman, H. C., and Lanford, C. S. : Riboflavin; Dietary Sources and Requirements, J.A.M.A. 110; 1278, 1938.

Booher, L.E. : Chemical Aspects of Ripoflavin, J. A. M .A. 110: 1105, 1938.

Elvehjem, C, A., Madden, R. J., Strong? F. M., and Wooley, D.W. : The Isolation and Identification of the Anti-Black Tongue Factor, J. Biol. Chem. 123 : 137, 1938.

Spies, T.D., Cooper, C., and Blankenhorn, M. A. : The Use of Nicotinic Acid in the Treatment of Pellagra, J. A. M. A. 110 : 622, 1938.

Fouts, P. J., Helmer, O. M., Lepkovsky, S., and Jukes, T.H. : Treatment of Human Pellagra with Nicotinic Acid, Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 37 : 405, 1937.

Smith, D.T., Ruffin, J.M., and Smith S.G. : Pellagra Successfully Treated with Nicotinic Acid, J.A.M.A. 109 : 2054, 1937.

Spies, T.D., Grant, J.M. Stone, R.E., and Mclester, J. B. : Recent observations on the Treatment of Six hundred Pellagrins, with special emphasis on the use of Nicotinic Acid in Prophylaxis, South. M.J. 31 : 1231, 1938.

Elvehjem, C.A. : Relation of Nicotinic Acid to pellagra, Physiol. Rev. 20 : 249, 1940.

Sarrett, H.P., and Goldsmith, G.R. : The Effect of Tryptophane on Excretion of Nicotinic Acid Derivatives in Humans, J. Biol. Chem. 167 : 293, 1947.

Perlzweig and others; The Excretion of Nicotinic Acid Derivatives after Ingestion of Tryptophane by Man, J. Biol. Chem. 167 : 511, 1947.

Elvehjem, C.A. : Tryptophan and Niacin Relations and Their Implications to Human Nutrition, J. Am. Dietet. A. 24 : 653, 1948.

Review : Folic Acid, Nutrition Rev. 4 : 199, 1946.

Day, P.L., Langston, W.C., and Shukers, C.F. : Leukopenia and Anemia in the Monkey Resulting from Vitamin Deficiency, J. Nutrition 9 : 637, 1935.

Day, P.S., and others; Successful Treatment of Vitamin M. Deficiency in Monkey with Highly Purified Lactobacillus Casei Factor Chem. 157: 423, 1945.

Spies, T.D., and Others : Observations on Anti-Anemic Properties of Folic Acid, South. M.J. 38 ; 707, 1945.

Schweigert, B.S., Pollard, A.D., and Elvehjem, C.A. ; The Folic Acid Content of Meats and the Retention of this Vitamin during Cooking Archiv. Biochem. 10 : 107, 1946.

Olson, O.E., Burris, R.H., and Elvehjem, C.A. ; A Preliminary Report of the Folic Acid Content of Certain Foods, J. Am. Dietet. A. 23 ; 200, 1947.

Jolliffe, N. : Effects of Vitamin B_6 in Paralysis Agitans, Tr. Am. Neurol. A. 66 : 54, 1940.

Barker, W.H., Stein, H. J., Miller, M.H., and Wintrobe, M.M. ; Failure of Pyridoxine to Modify the Parkinson Syndrome, Bull. Johns Hopkins Hosp. 69 : 266,1941.

Antopol. W., and Schlotland, C.E. ; The Use of Vitamin B_6 in Pseudohypertrophic Muscular Dystrophy, J.A.M.A. 114 : 1058. 1940.

Spitzer, E.H., Coombes, A.I., Elvehjem, C.A., and Wisnicky, A. : Inactivation of Vitamin B_1 by raw Fish, Proc. Soc. Exper Biol. & Med. 48 ; 376, 1941.

Woolley D.W. : Destruction of Thiamine by a Substance in Certain Fish, J. Biol. Chem. 141 : 997, 1941.

Frost, D.G. ; The Relation of Nutritional Deficiencies to Graying Hair, Physiol. Rev. 28 ; 368, 1948.

Best, C.H. : The Significance of Choline as a Dietary Factor, Science94 ; 523, 1941.

Du Vigneaud, V., Hofmann, K., Melville, D.B., and Gyorgy, P. : Isolation of Biotin «Vitamin H» from Liver, J. Biol. Chem. 140 ; 643, 1941.

Summerson, W.H., Lee, J.M., and Partridge, C.W. : Effect of Biotin and on Metabolism of Liver Slices form Biotin-Deficient Rats, Science 100 : 250, 1944.

Nielsen, E., and Elvehjem, C.A. : Cure of Spectacle Eye Condition in Rats with Biotin Concentrates, Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 48 ; 349, 1941.

Sydenstricker, V.P., et Al ; "Egg White Injury" in Man and Its Cure with a Biotin Concentrate, J.A,M.A. 118 ; 1199, 1942.

Hertz, Ray ; Biotin and the Avidin-Biotin Complex, Physiol. Rev. 26 : 479, 1946.

West, R. ; Activity of Vitamin B_{12} in Addisonian Pernicious Anemia, Science 107 ; 397, 1948.

Flinn, L.B., and Others : Para-aminobenzoic Acid Treatment of Rocky Mountain Spotted Fever, J.A.M.A. 132 ; 911, 1946.

Waugh, W.A., and King, C.G. ; Isolation and Identification of Vitamin C, J. Biol. Chem. 97 ; 325, 1932.

Lowry, O.H., Lopez, J.A., and Bessey, O.A. : Determination of Ascorbic Acid in Small Amounts of Blood Serum, J. Biol. Chem. 160 : 609, 1945.

King, C.G. : Chemical Methods for Determination of Vitamin C, Indust. & Engin. Chem. «Anal. ed.» 13 : 225, 1941.

Roe, J.H., and Kuether, C.A. Determination of Ascorbic Acid in Whole Blood and Urine, J. Biol. Chem. 147 : 399, 1943

Levine, S.Z., Marples, E., and Gordon, H.H. : A Defect in the Metabolism of Tyrosine ane Phenylalanine in Premature Infa-

nts, J. Clin. Investigation 20 : 269, 1941. Sealock, R.R., Perkineon, J.D., Jr., and Basiniki, D.H. : Further Analysis of the Role of Ascorbic Acid in Phenylalanine and Tyrosine Metabolism, J. Biol. Chem. 140 : 153,1941.

Dalldorf, G. : The Pathology of Vitamin C Deficiency, J.A.M.A. 111 : 1376, 1938.

Presnall, A.K. : The Relation of Avitaminosis C to Blood Glotting, J. Nutrition 8 : 69. 1935.

Minot, G.R. : The Anemias of Nutritional Deficiency : Etiology, Diagnosis, Treatment and Prevention, J.A.M.A. 105: 1176, 1935.

Liu, S. H., Chu. H. I. Yu, T. F., Hsu, H. C., and Cheng, T. Y. : Anemia in Vitamin C Deficiency and its Response to Iron, Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 46 : 603, 1941.

Lozner, L. L. : Studies on Hemoglobin Regeneration in Patients with Vitamin C Deficiency, New England J. Med. 224: 265,1941.

Krasno, L.R., Ivy, A.C., and Atkins, A.J.: The Effect of Exposure to Anoxia of Moderate Degree on the Excretion of Ascorbic Acid in the Urine, War Med. 3 : 256, 1943.

Present Knowledge of Ascorbic Acid in Nutrition, Nutrition Rev. 4 : 259, 1946.

Wolbach, S. B., and Howe, P. E. : Intercellular Substances in Experimental Scorbutus, Arch. Path. & Lab. Med. 1 : 1, 1926. Menkin, V., Wolbach, S.P., and Menkin, M.F. : Formation of

King, C.G. : Vitamin C, Ascorbic Acid, Physiol. Rev, 16: 238; 1936.

Glick, D., and Biskind, G.R., cited in Distribution of Cevitamic Acid in Tissues, editorial, J.A.M.A. 107 : 1135, 1936.

King, C.G. : The Physiology of Vitamin C, J. A. M. A. 111 : 1098, 1938.

Ralli, E.P., Friedman, G. J., and Sherry, S. : The Vitamin C Requirement of Man, J. Clin. Invest 18 : 705, 1939.

Eversor. G. J., and Daniels, A.L. Vitamin C. Studies with children of Preschool Age, J. Nutrition 12 : 15, 1936.

Smith, S.L. : Human Requirements of Vitamin C, J.A.M.A. 111 : 1753, 1938.

Johnson,R.E., and Others : Effects of Variations in Dietary Vitamin C on the Physical Well Being of Manual Workers, J. Nutrition 29 : 155, 1945.

Linghorne, W. J., and others : Relation of Ascorbic Acid Intake to Gingivitis, J.A.M.A. 54, 106, 1946.

Munro, H.N., Lazarus, S., and Bell, G.H. : The Value of Capillary Strength Tests in the Diagnosis of Vitamin C and Vitamin P Deficiency in Man, Nuirition Abstr. & Rev. 17, 291 1947.

Anderson, H.H. and Leake, G.D. : Hemolytic Action of Cevitamic « Ascorbic » Acid. J.A.M.A. 105 : 1033, 1935.

Ralli, E.P., and Sherry, S. : The Metabolism of Vitamin C. Medicine 20 : 251, 1941.

Daniels, A.L., and Everson, G.J., cited in Loss of Cevitamic Acid, Editorial, J.A.M.A. 107 : 2135, 1936.

Randoin, S., Giroud, A., and Leblond, C.P., cited in Vitamin C and Chlorophyll, editorial, J.A.M.A. 106 : 1315, 1936.

Bessey, O. A. : Vitamin C : Methods of Assay and Dietary Sources, J.A.M.A. 111 : 1920, 1938.

Holmes, A.D., Pigott, M.G., and Tripp, F. : Comparative Costs of Vitamin C in Fresh and Commercially Canned Ftuit and Vegetable Juices, New England J, Med. 225 : 68, 1941.

Rasmussen: R., Guerrant, N. B. Shaw A. O., Welch, R. C. and Bechtel. S.L, : The Effects of Breed Characteristics and Stages of Lactation on the Vitamin C « Ascorbic Acid » Content of Cow's Milk, J. Nutrition 11 : 425, 1936.

King, C.G. and Waugh, W.A. : The Effect of Pasteurization upon the Vitamin C Content of Milk, J. Dairy Sc. 17: 480, 1934.

Scarborough, H.: Discussion on Vitamins and Hemorrhagic States, Proc. Roy. Soc. Med. 35 : 407, 1942.

Hess, A. F., and Weinstock, M. : Antirachitic Properties Imparted to Inert Fluids by Ultra-Violet Irradiation, J. A. M. A. 83 : 1845, 1924.

Steenbock. H , and Black, A. : Fat Soluble Vitamins: Induction of Growth-Promoting and Calcifying Properties in Ration by Exposure to Ultra-Violet Light, J. Biol. Chem. 61: 405, 1924.

Bills, C. E. : The Chemistry of Vitamin D. J. A. M. A. 110: 2150, 1938.

Milas, N. A., and Anderson, W. L., Jr. : Studies in the Synthesis of the Anti-Rachitic Vitamins J.Am. Chem. Soc. 61: 2534, 1939.

Hess, A. F., and Lewis, J. M. : An appraisal of Antirachitics in Terms of Rat and Clinical Units, J.A.M.A. 101 : 181, 1933.

Jeans, P.C., and Stearns, G. : The Human Requirement of Vitamin D, J.A,M,A, 111 :703, 1938

Park, E.A. : The Use of Vitamin D Preparations in the Prevention and Treatment of Disease, J. A. M. A. 111 : 1179, 1938.

Review : Present Knowledge of Vitamin D in Nutrition, Nutrition Rev. 5 : 35, 1947.

Quoted by Butt, H. R., and Leary, W. V. : Progress in Internal Medicine : Diseases of Nutrition, Arch. Int. Med. 67: 411, 1941.

Smith M. C., and Spector, H. : Further Evidence of the Mode of Action of Vitamin D. J. Nutrition 20 : 197, 1940.

Templin, V.M., and Steenbock, H.: Vitamin D and the Conservation of Calcium in the Adult; Effect of Vitamin D on Calicum Conservation in Adult Rats Maintained on Low Calcium Diets, J. Biol. Chem. 100 : 209, 1933, Effect of Vitamin D othe Teeth of Rats, ibid, 100 : 217, 1933.

Bills, C. E. : Physiology of the Sterols, Including Vitamin D Physiol. Rev. 15 : 1, 1935.

Bills, C.E. and Wirick, A. M. : Long Time Feeding Experiments with Activated Ergosterol, J. Biol. Chem. 86 : 117, 1930.

Reed, C.T. : Symptoms of Viosterol overdosage in human Subjects, J.A.M.A. 102 : 1745, 1934.

Spies, T. D., and Hanzal, R. F. : Experimental Ptoduction of Hypercalcemia in Human Beings by Means of Irradiated Ergosterol, Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 31 : 747,1934.

Nelson, E.M. : The Determination and Sources of Vitamin D, J.A.M.A. 111 : 528, 1938,

Hess, A.F., and Weinstock, M.: Anriachitic Properties Imparted in Inert Fluids by Ultraviolet Irradiation, J. A. M. A. 83: 1845, 1924.

The Present Status of Vitamin D Milk, report of the Council on foods, American Medical Association, J:A.M.A. 108: 206,1937.

Jeans, P.D.: Vitamin C Milk p Critical Interpretative Review, J.A.M.A. 106: 2066, 1936.

Evans, H.M., Emerson, O.H., and Emerson, G.A.: The Isolation from Wheat Germ Oil of Alcohol, A-Tocopherol, Having the Properties of Vitamin E, J. Biol. Chem. 113: 319, 1936.

Olcott, H.S.: and Mattill, H.A.: Vitamin E: Some Chemical and Physiological Properties, J. Biol. Chem. 104: 423, 1934.

Olcott, H.S.: Vitamin E, Stability of Concentrates Toward Oxidizing and Reducing Reagents, ibid. 107: 471, 1934.

Mattill, H.A.: Vitamin E, J.A.M.A. 110: 1831, 1938.

Emerson, G.A., and Evans, H.M.: The Effect of Vitamin E Deficiency upon Growth, j. Nutrition 14: 169, 1937.

Hickman, K.C.D., Kaley, M.W., and Harris, P.L.: Covitamin Studies, Sparing Action of Natural Tocopheral Concentrates on Vitamin A, J. Biol. Chem. 152: 803 and 321, 1944.

Pappenheimer, A.N.: Muscular Disorders Associated with Deficiency in Vitamin E Physiol. Rev. 23: 37, 1943.

Report of the Council on Pharmacy and Chemistry of the A.M.A.: The Treatment of Habitual Abortion with Vitamin E, j.A.M.A. 114:2214, 1940.

Trenner, N.R., and Bacher, F.A.: A Quantitiative Readuction-Oxidation Method for the Estimation of Vitamin K1 and Associated Quinones and Naphthoquinones, j. Biol. Chem. 137: 745, 1941.

Souter, A.W., and Kark, R.: Quick's Prothrombin Test Simplified by the Use of Stable Thromboplastin, Am. j.M.Sc. 200: 603. 1940.

Kornberg, A., Daft. F.S., and Sebrell, W. H.: Production of Vitamin K Deficiency in Rats by Various Sulfonamides, Pub. Health Rep. 59 : 832, 1944.

Butt, H. R., and Snell. A. M. : Vitamin K, Philadelphia, Saunders, 1941.

Amlquist, H. J. : Vitamin K, Phys. Rev. 21 : 194, 1941.

obeikandl.com