محاضرة رقم 6	
الكلية	الزراعة
القسم	علوم الأغذية
المادة باللغة العربية	أسس تغذية الأنسان
المادة باللغة الانجليزية	Fundamentals of Human Nutrition
المرحلة	الثالثة
السنة الدراسية	2024-2023
الفصل الدراسي	الخريفي
المحاضر	م. د. فدوى وليد عبد القهار
العنوان باللغة العربية	الفيتامينات
العنوان باللغة الانجليزية	Vitamins
المصادر والمراجع	الكتاب المنهجي: تغذية إنسان المؤلف: الأستاذ الدكتور عبد الله محمد ذنون الزهيري جامعة الموصل- 1992
	Williams, S.R. 1985. Nutrition and Diet Therapy. Times Mirror/ Mosby, College Publishing, St. Luis.
	Benjamin Caballero, Lindsay Allen, Andrew Prentice. 2008. Encyclopedia of human nutrition [2ed.]. ISBN 9780080454283, Elsevier Science (E).

المحاضرة السادسة

الفيتامينات Vitamins

مقدمة عامة عن الفيتامينات

حتى بداية هذا القرن كان المعتقد ان الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات وربما العناصر المعدنية فقط هي الاحتياجات الضرورية في تغذية الانسان والحيوان. وهكذا فأن اكتشاف طبيعة الفيتامينات وعلاقتها بالتغذية بني حتى تم اكتشاف ومعرفة الطبيعة الكيمياوية والحيوية لكل من هذه العناصر المذكورة سالفاً اذ تم التوصل إلى الاستنتاج بإن هناك مواد غير الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات والمعادن تعد مواد ضرورية في تغذية الانسان والحيوان.

ان اكتشاف طبيعة الفيتامينات كمجموعة بل لكل فيتامين على حدة لا يمكن ان يرجع الفضل فيها إلى شخص واحد بل اكتشافها يرجع الى تظافر عدد كبير من الباحثين الذين عملوا في هذا المجال كل على حدى وعلى مدى سنين طويلة وفي اماكن مختلفة من العالم.

منذ عهد ابو قراط Hippocrates ومن بعده ايام العلماء العرب المسلمين من امثال ابن سينا والرازي تم تبين لعدد من المواد والمستخلصات أو المستحضرات مثل الكبد والحمضيات والخضراوات الطازجة وزيت

كبد بعض الحيوانات البرية ومستخلصات الاعشاب المختلفة وظائف علاجية لطائفة من الامراض والمشاكل الصحية الـ Disorders لكن لم يعرف الاساس العلمي وراء معظم هذه الاكتشافات والوصفات ولم تجر التجارب الحقيقية الدقيقة المعرفة مردوداتها بالضبط. قليل انتبه إلى تجربة لونين Lunin عام ١٨٨١ عندما وجد أن الفئران Mice لم تبقى على قيد الحياة عندما اعتمد في تغذيتها على أغذية منقاة تحتوي على البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والعناصر المعدنية أو انها تنمو طبيعيا عند اضافة غذاء طبيعي مثل الحليب واستنتج بأن الحليب يحتوي على عناصر ضرورية للحياة.

فكان هذا الاكتشاف متفق في الأساس العام مع اكتشافات Lind قبل ذلك حينها عالج البحارة الجنود المصابين بمرض الاسقربوط Scurvy بإعطائهم عصير الحمضيات. في عام ١٨٩٧ وجد اجكمان Eijkman مرض البري بري beriberi او ما يسمى Polyneuritis أو التهاب الاعصاب في الدجاج وذلك بتغذيتها على الرز المتقشر وقد عالج هذا المرض بإعطاء الدجاج البذور الكاملة غير المقشرة وكذلك المستخلص الكحولي والمائي النخالة.

كل هذه الاكتشافات دلت على وجود عناصر ضرورية للحياة أكد وجودها Grijns عام ١٩٠١ حيث استنتج ان المستخلص الكحولي او المائي لقشور الرز وبعض الحبوب يحتوي على مواد غير معروفة تستطيع أن تمنع امراض النقص في الانسان والحيوان.

وبين عام ١٩٠٦ وعام ١٩١٢ استطاع هوبكنز Hopkinz بتجارية العديدة على الفئران أن يجد نفس الاكتشافات واستنتج أن هذه المواد الموجودة في الحليب وتلك المستخلصة هي مركبات عضوية Organic وأنها عوامل ضرورية للحياة واعطاها اسماً هو Accessory food factors عوامل الغذاء المساعدة.

وقد أكدت دراسات كل من أسبرن Osborne ومندل Mendel ويكولم McCollum خلال عام ١٩١٣ وجود مثل هذه العناصر الضرورية في الحليب.

ثم استطاع مكولم نتيجة الدراسات ان يفترض أن قسماً من هذه العناصر الضرورية ذاتية في الدهن وأطلق عليها Fat Soluble A ومقابلها عناصر ذاتية في الماء Water Soluble B نسبة إلى العناصر الأول الموجودة في دهن الحليب (المزيد) والثانية الموجودة في المستخلص المائي والكحولي القشور البذور والشرش Whey فكانت البداية بتصنيف الفيتامينات نسبة لذائبيتها في الدهن أو الماء.

وفي عام ١٩١٢ اقترح فنك Funk تسمية هذه المواد الفيتامينات Vitamine لاعتقاده بأنها قد تكون في تركيبها او طبيعتها امينات Amine وقد حذف الحرف (e) من الكلمة Vitamine باقتراح من درومند Drummond عام ١٩٢٠ وذلك عندما ثبت ان هذه المواد ليست لها علاقة أو صلة بالأمينات فأصبحت الكلمة Vitamin ثم توالت الدراسات والابحاث في مجال الفيتامينات في هذا القرن وقد ذكرنا هذه الاكتشافات عندما استعرضنا تاريخ علم التغذية في الفصل الأول من هذا الكتاب.

طائفة من الحقائق عن الفيتامينات:

1. انها مواد عضوية Organic substances المجموعة الأولى منها الذائبة في الدهن لا تحتوي على النتروجين في تركيبها خلافاً للمجموعة الثانية الذائبة في الماء حيث يحتويه عدا فيتامين C
2. تعد مواد تمثل مجموعة غير متجانسة Heterogenous لا تتشابه في تركيبها الكيمياوي والطبيعة الكيمياوية وتأثيرها الفسيولوجي.
3. انها مواد تتكون خارج جسم الانسان والحيوان وعليه أن يحصل عليها من مصادرها الخارجية وبكميات قليلة جداً لأغراض النمو والبناء وتنظيم العمليات الحيوية والبايولوجية.
4. انها لا تتحلل بالعمليات الهضمية بل تمتص من خلالها الخلايا المعوية كما هي.
5. بما انها مركبات عضوية فان الفيتامينات موجودة في الاشياء الحية Livingthings (الكائنات الحية) فقط ومصادرها الأصلية هي النباتات ويستطيع الحيوان ان يتناولها ويستطيع الانسان ان يحصل عليها من النبات والحيوان. وقسم منها تستطيع الكائنات الحية الدقيقة من صنعها داخل أمعاء الانسان والحيوان مثل فيتامين K وفيتامين B.
6. معظم الفيتامينات يكون لها دور قرائن للأنزيمات Coenzymes اذ تحتاجها الانزيمات لأداء دورها في التفاعلات المختلفة او خلافا للأنزيمات فإنها الفيتامينات تستهلك في التفاعلات ولهذا وجب تزويدها باستمرار.
7. يستطيع الجسم ان يتخلص من الفيتامينات الذائبة في الماء بإفرازها عن طريق البول اذ لا يستطيع خزنها ولذلك تعد مواد غير سامة وليس لها تأثير سام عندما يتناولها الجسم بكميات كبيرة Overdoses اما الفيتامينات الذائبة في الدهون فان الجسم يستطيع خزنها في الكبد ولهذا فإنها تظهر بعض السمية عند تراكمها بكميات كبيرة حيث ينتج ما يسمى Hypervitaminosis أو فرط الفيتامينية.
8. الفيتامينات من بين العناصر الغذائية الأخرى سريعة العطب والتأثير بالعمليات الطبيعية فإنها تفقد بالتحضير والطبخ والخزن وتتلف نتيجة للتفاعلات الكيمياوية التي تحدث في الأغذية.
9. ربما توجد الفيتامينات وتعمل مصاحبة للعناصر الغذائية الأخرى فان خير وسيلة للحصول عليها هي تناول الغذاء المتنوع الخليط من عدة مصادر وانواع من الاغذية وإذا اضطر الشخص الى اخذها كمواد مدعمة Supplemented فعليه أخذها مع الوجبات الغذائية. ١٠ – ليس كل الفيتامينات تحتاجها كل الحيوانات او الانواع Species وليس كل الانواع تحتاج لفيتامين معين. فبعض الفيتامينات ما هو خاص لعدد من الانواع Species specific حيث تحتاجها ذلك العدد من الانواع

ولا تحتاجها اخرى مثال ذلك فيتامين C الذي يحتاجه الانسان والقرد وخنازير غينيا على حين لا تحتاجه الكلاب والجرذان وغيرها حيث تستطيع صنعه داخل جسمها.

11 – عدد من الفيتامينات التي تحتاجها الحيوانات تزودها بها الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في الجهاز الهضمي فالحيوانات المجترة مثل الابقار والاغنام والماعز تحصل عليها من الكرش rumen على حين يحصل عليها الحصان والارنب في الأعور الـ cecum.

١٢ – واخيراً هناك مفهوم عام لدى الناس عامة ولاسيما الذين لديهم ثقافة تغذوية غير تخصصية هو ادراكهم أن التغذية تعني تناول الفيتامينات وهذا فهم ليس مفهومه العام خطأ بل فيه الكثير من الصحة وذلك لأنه يعكس اهمية الفيتامينات في التغذية ودورها المباشر في العلاج والصحة العامة. مثال ذلك فإنك إذا سالت أحدهم ماذا يعني الغذاء المتوازن balanced diet يجيبك بانه عليك ان تأخذ كفاية من الفيتامينات.

توزيع الفيتامينات في الأغذية

ان معظم الأغذية بطبيعتها تحتوي على كمية معلومة من الفيتامينات فبعضها عني بالفيتامينات وبعضها فقير فيها. اما غذاء الانسان المكون من عدد كبير من الاغذية المتنوعة فان أحدها يدعم الآخر بما يحتويه من الفيتامينات المختلفة وبهذا يحدث التكامل والتوازن في الغذاء. وكما أوضحنا سابقاً فان الفيتامينات بطبيعتها توجد بكميات قليلة نسبياً يصعب احياناً تشخيصها وتقديرها بالطرق التقليدية لكن بنفس الوقت والحسن الحظ ان كمية قليلة منها تسد حاجة الانسان وتمنع ظهور النقص وتعالج المشاكل التغذوية الى Disorder المتعلقة بكل فيتامين.

لكن من جانب آخر عندما يحدد الاختبار بنوع واحد أو أكثر من الأغذية السبب أو آخر فان النقص يظهر وتبدأ المشاكل التغذوية ولهذا السبب كان مرض الاسقربوط scurvy ظهر على البحارة في الرحلات البحرية اذ كانوا يعتمدون على خيارات قليلة في التغذية وتظهر كثير من حالات النقص ايضاً في المجاعات والكوارث الطبيعية أو حالة لسوء تغذية malnutrition كذلك عندما يحتل الغذاء المنقى والمعاد تصنيعه وتحضيره موقعاً كبيراً ورئيساً في الوجبات الغذائية على حساب الأغذية الأخرى كتناول السكر بكميات كبيرة والكاربوهيدرات بصورة عامة واستخدام انواع الطحين العالي الاستخلاص في هذه " الحالات ايضاً يظهر كثير من مشاكل النقص ولهذا ففي هذه الحال يجب اعادة ما فقد وما نقص ضمن الوجبات مثل الفيتامينات والمعادن لتدعيم الأغذية المناة تحصل الحيوانات على معظم حاجاتها من الفيتامينات عن طريق تناولها النباتات حيث يمكن تخليقها بوساطة النبات من العناصر المختلفة مثل الكاربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين بمساعدة ضوء الشمس نتيجة لعملية التمثيل الضوئي حيث

يتكون السكر الأولى ثم بعدها تخليق المواد الاخرى ومنها الفيتامينات. فالمكان المناسب لصناعة الفيتامينات بصورة عامة هي الأوراق الخضر ولهذا فان النباتات أو الخضراوات ذات الأوراق الخضر green leavy vegetables تعد من المصادر الغنية في معظم الفيتامينات وقد يتركز بعضها بصورة كبيرة وتعد البذور ومنها البقول والنقل مصادر جيدة لعدد من الفيتامينات ايضاً. اما الفواكه والخضراوات الجذرية فتعد مصادر متواضعة لقسم آخر من الفيتامينات.

ان الاغذية بصورة عامة تختلف بمحتواها من الفيتامينات وبحد ذاتها فلنفس الأغذية والمصادر تراها ايضا تختلف فيما بينها بمحتواها من الفيتامينات. فالفواكه والخضراوات تختلف نسبة لنوعها Variety وتختلف بحسب الأرض المزروعة بها والتربة التي تمت فيها وكذلك نسبة إلى درجة نضجها عند جنيها فضلاً عن تأثيرات ظروف الحزن والطبخ وعوامل اخرى.

ان اللحوم الطازجة تعد مصادر غنية بالفيتامينات الذائبة في الماء عدا فيتامين C على حين تعد الاعضاء الداخلية مثل الكبد والكليتين مصادر غنية بمعظم الفيتامينات وتتركز بعض الفيتامينات. وقد تتركز كميات معينة من الفيتامينات الى حد ما في المنتجات الحيوانية مثل الحليب والبيض اذ تعد هذه المنتجات مصادر مهمة لبعض الفيتامينات بينما تعتبر الاسماك بصورة عامة والبحرية خاصة مصادر مهمة لطائفة من الفيتامينات الذائبة في الدهن مثل فيتامين A و D ولاسيما الكبد منها.

كل ذلك ويبقى ان نقول ان هناك خاصية لكل فيتامين على حده لذا يفضل الكلام عليها في حينه عندما تتكلم عن كل فيتامين على حده. انظر محتوى الأغذية من الفيتامينات بصورة عامة في جدول تركيب الأغذية الموجودة في نهاية هذا الكتاب.

العوامل التي تؤثر في توافر واستخدامات الفيتامينات للجسم Factors Influencing Utilization of vitamins

1 – التوافر الحيوي Bioavailability

ليس كل ما هو موجود من فيتامينات في الاغذية المختلفة يستطيع الجسم ان يحصل عليه، وذلك لوجود عوامل مختلفة تؤثر في قابلية امتصاصها وإيصالها إلى خلايا الجسم ومن هذه العوامل:

أ– الصورة التي تكون عليها الفيتامين في الغذاء حيث قد يرتبط الفيتامين بعنصر من العناصر الغذائية مثل البروتين ويصبح من الصعوبة امتصاصه او توفره مثال ذلك: النياسين أو حامض النيكوتينك Nicotinic acid موجود على شكل Niacytin في نخالة الحنطة وهو ببتيد كاربوهيدراتي Glycopeptide حيث يرتبط به الفيتامين ويكون غير متوفر ومستفاد منه حتى لو حصل امتصاص هذه المادة. والنياسين الموجود في الذرة أيضاً مرتبط ببتيدات يصعب امتصاصها الا اذا كانت الـ PH

مرتفعة. اما فيتامين B موجود بصورة غير متوفرة للامتصاص في الاغذية ايضاً اذ يوجد بصورة Pyridoxine – beta – glucoside من مصادره النباتية مثل القمح وفستق الحقل موازنة بالمصادر الحيوانية منه.

ب- ان اي خلل في عملية هضم وامتصاص الدهون يؤدي الى عدم توفر الفيتامينات الذاتية فيه للجسم وهذا يحصل عادة عند الاصابة بأمراض المرارة ويمكن افراز العصارة الصفراء وكذلك اصابة البنكرياس.
ج- قلة إفراز الحامض المعدي HCl نتيجة لاي إصابة يؤدي الى عدم اكمال هضم البروتينات والببتيدات وعادة ترتبط الفيتامينات بها حيث يؤدي بالنتيجة الى قلة توفرها وبنفس الوقت ايضا يؤدي الى خلل أو قلة افراز العامل الداخلي Intrinsic factor الذي له دور في عملية امتصاص فيتامين B12.
د- الطفيليات والديدان المعوية تؤدي الى انخفاض امتصاص الفيتامينات بسبب مشاركتها الجسم بها.

هـ-الاصابة بالإسهال واضطرابات الجهاز الهضمي يؤديان الى فقد في الفيتامينات وخسارة جزء منها مما يسبب إلى قلة توفرها.
و- وجود عناصر ومواد غذائية قد تتداخل بشكل فيزيائي physical interaction وتقل من فرص امتصاص الفيتامينات، حيث وجود كميات كبيرة من البكتين وهي جزء من الألياف الغذائية تقلل من امتصاص فيتامين B12 ووجود كميات كبيرة من الالياف يؤدي الى قلة امتصاص الفيتامينات الذائبة في الدهن نتيجة لربطها بكميات كبيرة من املاح الصفراء حيث تساعد في عملية امتصاص الدهن والفيتامينات الذائبة فيه. وقد وجد ان وجود كميات كبيرة من نخالة الحنطة في غذاء الفئران قللت من امتصاص أو التوافر الحيوي لفيتامين B.

2-وجود مضادات الفيتامينات Antivitamins

توجد مثل هذه المواد في الاغذية الطبيعية Natural foods حيث توجد مواد مشابهة أو مماثلة للفيتامينات الـ analogous التي تعد مواد سامة تعيق عمل الفيتامينات من الناحية الفسيولوجية مثل مادة الـ aminopterin و deosxypyridoxine حيث يوقفان عمل الفيتامينات المشابه لها بإحلال محل او مواقع الفيتامينات (كقرين الانزيم) محل الانزيم وذلك بسبب تركيبها الكيمياوي المشابه للفيتامين.

3- تداخل الأدوية Drugs Interaction

قد تسبب استعمال الأدوية المختلفة عرقلة عمل عدد من الفيتامينات ومن ثم تؤدي الى ظهور أعراض نقصها حيث تعمل عدد من الادوية كمضادات للفيتامينات antagonists مثال ذلك استعمال مواد الـ

Coumarin anticoagulants كمضادات للتخثر على تنبيط ووقف عملية تكوين regeneration فيتامين K الذي له دور في عملية تخثر الدم. كذلك اعطاء المضادات الحيوية antibiotics ضد الميكروبات المرضية يؤدي الى الاخلال تنمو الكائنات الحية الدقيقة التي تولد الفيتامينات داخل الامعاء مثل فيتامين K وB والبابونين. كذلك استعمال مادة الـ Methotrexate علاجاً للسرطان يؤدي إلى الاخلال او العمل مضاداً لفيتامين حامض الفوليك Folic acid وكذلك مادة الى pyrimethamine العلاج مرض الملاريا فهي ايضاً يؤدي الى عمل مضاد لفيتامين حامض الفوليك Folic acid ومثلها مادة الـ Isoniazide تعطي علاجاً لمرض السل فهي تؤدي عملاً مضاداً B ضد فيتامين.

4- الادمان على الكحول Alcoholism

يؤدي الادمان على الكحول الى ظهور اعراض نقص الفيتامينات بصورة عامة فقد ثبت ان الادمان على الكحول يؤدي الى سوء امتصاص حامض الفوليك Folic acid فضلاً عن أنه يؤدي إلى زيادة افرازه عن طريق البول وعدم تمثيله بصورة جيدة، والادمان على الكحول تأثير في تمثيل فيتامين B الثيامين اذ يؤدي إلى ظهور اعراض نقص الثيامين ومنها التهاب الجهاز العصبي.

5- الشكل الذي يوجد عليه الفيتامين (سابقات الفيتامينات)Provitamins

وهي موجودة في الأغذية حيث تحكم تحويلها الى الفيتامينات كمواد أولية مثلا البيتا كاروتين B-carotene تتحول الى جزيئتين من فيتامين A داخل الجسم والتربتوفان يمكن تحويله الى حامض النيكوتينك Nicotinic acid ويتطلب تحويل المواد الأولية أو السابقة ومنها مشتقات الكولسترول الى فيتامين D بوساطة اشعة الشمس فأي عامل يؤثر في هذه الخطوات فأنه يؤثر في كمية الفيتامين المتوفرة للجسم ومدى تحمل تلك المواد بالكمية الكافية للجسم فضلاً عن قابلية توفر تلك المواد مثل الـ carotene للامتصاص مقارنة بالفيتامين وقد وجد أن الفيتامينات نفسها أكثر قابلية للاستفادة موازنة بمولداتها او سابقاتها.

6-التخليق الحيوي في الجهاز الهضمي Biosynthesis in the gut

إن المحدد الأحياء المجهرية ومنها البكتريا الموجودة طبيعيا في الجهاز الهضمي القدرة على تكوين طائفة من الفيتامينات ومنها مجموعة Vitamin B و Vitamin K مثل حامض النيكوتينك وحامض الفوليك و Vit B12 والرابيوفلافين وبهذا سوف تقلل أو تسعد احتياجات عدد من هذه الفيتامينات لكن تبقى عملية امتصاصها ولاسيما انها تصنع في الامعاء الغليظة مثل الانسان فلذلك فأن العوامل التي تؤثر في حيوية هذه الكائنات وحالة الامعاء الغليظة سوف تؤثر في توفر هذه الفيتامينات مثل حالات الاسهال

والاضطرابات المعوية واستعمال المضادات الحيوية antibiotics ووجود الطفيليات والديدان ومن ثم تؤثر في ما يتوفر منها الانسان.

7- تداخل العناصر الغذائية Nutrients interactions

من ضمن هذه التداخلات ما يكون ايجابياً اذ عند تناول كميات كبيرة من الكاربوهيدرات والكحول يجب تناول كميات كبيرة من فيتامين الثيامين Thiamin وذلك كمتطلبات تتمثل هذه المواد وكذلك عند تناول كميات كبيرة من الأحماض الدهنية تغير المشبعة المتعددة Polyunsaturated Fatty acids وجب تناول كميات كبيرة من فيتامين E كعامل مضاد لأكسدتها وكذلك عند تناول كميات كبيرة من البروتينات بتناول عدد من فيتامينات B-Complex وهذه العوامل تؤدي الى زيادة احتياجات كل هذه الفيتامينات في الأغلبية اليومية، وجب الحساب لها.