تغذية انسان ٦٢ د. فريال

# الفصل الحادي عشر

# 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 بقي حتى تم اكتشاف ومعرفة الطبيعة الكيمياوية والحيوية لكل من هذه العناصر المذكورة سالفاً اذ تم التوصل الى الاستنتاج بان هناك مواد غير الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات والمعادن تعد مواد ضرورية في تغذية الانسان والحيوان.

ان اكتشاف طبيعة الفيتامينات كمجموعة بل لكل فيتامين على حدة لايمكن ان يرجع الفضل فيها الى 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 او المستحضرات مثل الكبد والخمضيات 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 لمعرفة مردوداتها بالضبط .

قليل انتبه الى تجربة لونين Lunin عام ١٨٨١ عندما وجد أن الفئران Mice لم تبق على قيد الحياة عندما اعتمد في تغذيتها على اغذية منقاة تحتوي على البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والعناصر المعدنية اوانها تنمو طبيعيا عند اضافة غذاء طبيعي مثل الحليب واستنتج بأن الحليب يحتوي على عناصر ضرورية للحياة .

فكان هذا الاكتشاف متفق في الاساس العام مع اكتشافات Lind قبل ذلك حينما عالج البحارة الجنود المصابين بمرض الاسقربوط Scurvy باعطائهم عصير الحمضيات .

في عام ١٨٩٧ وجد اجكمان Eijkman مرض البري بري beriberi او مايسمى Polyneuritisاو التهاب الاعصاب في الدجاج وذلك بتغذيتها على الرز المقشروقد عالج هذا المرض باعطاء الدجاج البذور الكاملة غير المقشرة وكذلك المستخلص الكحولي والمائي للنخالة .

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

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

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

ثم استطاع مكولم نتيجة لدراساته ان يفترض ان قسماً من هذه العناصر الضرورية ذائبة في الدهن واطلق عليها fat Soluble A ومقابلها عناصر ذائبة في الماء وسماها Water Soluble B نسبة الى العناصر الاولى الموجودة في دهن الحليب (الزبد) والثانية الموجودة في المستخلص المائي والكحولي لقشور البذور والشرش Whey فكانت البداية بتصنيف الفيتامينات نسبة لذائبتها 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 او صلة بالامينات فاصبحت الكلمة Vitamin ثم توالت الدراسات والابحاث في مجال الفيتامينات في هذا القرن وقد ذكرنا هذه الاكتشافات عندما استعرضنا تاريخ علم التغذية في الفصل الاول من هذا الكتاب.

**طائفة من الحقائق عن الفيتامينات :**

١- انها مواد عضوية Organic substances المجموعة الاولى منها الذائبة في الدهن لاتحتوي على النتروجين في تركيبها خلافاً للمجموعة الثانية الذائبة في الماء حيث يحتويه عدا فيتامين C.

٢- تعد مواد تمثل مجموعة غير متجانسة Heterogenous لاتشابه في تركيبها الكيمياوي والطبيعة الكيمياوية وتأثيرها الفسيولوجي.

٣- انها مواد تتكون خارج جسم الانسان والحيوان وعليه أن يحصل عليها من مصادرها الخارجية وبكميات قليلة جداً لأغراض النمو والبناء وتنظيم العمليات الحيوية والبايولوجية.

٤- انها لاتتحلل بالعمليات الهضمية بل تمتص من خلالها الخلايا المعوية كما هي.

٥- بما انها مركبات عضوية فان الفيتامينات موجودة في الاشياء الحية Livingthings (الكائنات الحية) فقط ومصادرها الاصلية 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 $B_{12}$.

٦- معظم الفيتامينات يكون لها دور قرائن للانزيمات Coenzymes اذ تحتاجها الانزيمات لأداء دورها في التفاعلات المختلفة او خلافا للانزيمات فانها الفيتامينات تستهلك في التفاعلات ولهذا وجب تزويدها باستمرار.

٧- يستطيع الجسم ان يتخلص من الفيتامينات الذائبة في الماء بافرازها عن طريق البول اذ لايستطيع 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 فانها تظهر بعض السمية عند تراكمها بكميات كبيرة حيث ينتج مايسمى Hypervitaminosis او فرط الفيتامينية.

٨- الفيتامينات من بين العناصر الغذائية الاخرى سريعة العطب والتأثير بالعمليات التطنيعية فانها تفقد بالتحضير والطبخ والخزن وتتلف نتيجة للتفاعلات الكيمياوية التي تحدث في الاغذية.

٩- ربما توجد الفيتامينات وتعمل مصاحبة للعناصر الغذائية الاخرى فان خير وسيلة للحصول عليها هي تناول الغذاء المتنوع الخليط من عدة مصادر وانواع من الاغذية واذا اضطر الشخص الى اخذها كمواد مدعمة Supplemented فعليه اخذها مع الوجبات الغذائية.

١٠- ليس كل الفيتامينات تحتاجها كل الحيوانات او الانواع Species وليس كل الانواع تحتاج لفيتامين معين. فبعض الفيتامينات ماهو خاص لعدد من الانواع Species specific حيث تحتاجها ذلك العدد من الانواع ولاتحتاجها اخرى مثال ذلك فيتامين C الذي يحتاجه الانسان والقرد وخنازير غينيا على حين لاتحتاجه الكلاب والجرذان وغيرها حيث تستطيع صنعه داخل جسمها.

١١- 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 الاعور الـ cecum.

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

## توزيع الفيتامينات في الاغذية

ان معظم الأغذية بطبيعتها تحتوي على كمية معلومة من الفيتامينات فبعضها غني بالفيتامينات وبعضها فقير فيها. اما غذاء الانسان المكون من عدد كبير من الاغذية المتنوعة فان احدها يدعم الآخر بما يحتويه من الفيتامينات المختلفة وبهذا يحدث التكامل

والتوازن في الغذاء. وكما اوضحنا سابقاً فان الفيتامينات بطبيعتها توجد بكميات قليلة نسبياً يصعب احياناً تشخيصها وتقديرها بالطرق التقليدية لكن بنفس الوقت ولحسن الحظ ان كمية قليلة منها تسد حاجة الانسان وتمنع ظهور النقص وتعالج المشاكل التغذوية ال Disorder المتعلقة بكل فيتامين.

لكن من جانب آخر عندما يحدد الاختيار بنوع واحد او اكثر من الأغذية لسبب أو آخر فان النقص يظهر وتبدأ المشاكل التغذوية ولهذا السبب فان 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 او 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 ففي هذه الحالات ايضاً يظهر كثير من مشاكل النقص ولهذا ففي هذه الحال يجب اعادة مافقد ومانقص ضمن الوجبات مثل الفيتامينات والمعادن لتدعيم الاغذية المنقاة.

تحصل الحيوانات على معظم حاجاتها من الفيتامينات عن طريق تناولها النباتات حيث يمكن تخليقها بوساطة النبات من العناصر المختلفة مثل الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والنتروجين بمساعدة ضوء الشمس نتيجة لعملية التمثيل الضوئي حيث يتكون السكر الاولى ثم بعدها تخليق المواد الاخرى ومنها الفيتامينات. فالمكان المناسب لصناعة الفيتامينات بصورة عامة هي الاوراق الخضر ولهذا فان النباتات او الخضراوات ذات الاوراق 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 الاغذية والمصادر نراها ايضا تختلف فيما بينها بمحتواها من الفيتامينات. فالفواكه والخضراوات تختلف نسبة لنوعها Variety وتختلف بحسب الارض المزروعة بها والتربة التي نمت فيها وكذلك نسبة الى درجة نضجها عند جنيها فضلاً عن تأثيرات ظروف الخزن 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 الفتيامينات بينما تعتبر الاسماك بصورة عامة والبحرية خاصة مصادر مهمة لطائفة من الفيتامينات الذائبة في الدهن مثل فيتامين A وD ولاسيما الكبد منها.

كل ذلك ويبقى ان نقول ان هناك خاصية لكل فيتامين على حده لذا يفضل الكلام عليها في حينه عندما نتكلم 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

### ١ – التوافر الحيوي Bioavailability

ليس كل ماهو موجود من فيتامينات في الاغذية المختلفة يستطيع الجسم ان يحصل عليه، وذلك لوجود عوامل مختلفة تؤثر في قابلية امتصاصها وايصالها الى خلايا الجسم ومن هذه العوامل:

آ– 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 او 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 $B_6$ 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 الذائبة فيه للجسم وهذا يحصل عادة عند الاصابة بأمراض المرارة ويمكن افراز العصارة الصفراء وكذلك اصابة البنكرياس.

جـ- قلة إفراز الحامض المعدي HCl نتيجة لاي إصابة يؤدي الى عدم اكمال هضم البروتينات والبيتيدات وعادة ترتبط الفيتامينات بها حيث يؤدي بالنتيجة الى قلة توفرها وبنفس الوقت ايضا يؤدي الى خلل او قلة افراز العامل الداخلي Intrinsic factor الذي له دور في عملية امتصاص فيتامين $B_{12}$.

د- الطفيليات والديدان المعوية تؤدي الى انخفاض امتصاص الفيتامينات بسبب مشاركتها الجسم بها.

هـ- الاصابة بالاسهال واضطرابات الجهاز الهضمي يؤديان الى فقد في الفيتامينات وخسارة جزء منها مما يسبب الى قلة توفرها.

و- وجود عناصر ومواد غذائية قد تتداخل بشكل فيزيائي physical interation وتقلل من فرص امتصاص الفيتامينات. حيث وجود كميات كبيرة من البكتين وهي جزء من الألياف الغذائية تقلل من امتصاص فيتامين $B_{12}$ 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 او التوافر الحيوي لفيتامين $B_6$.

## ٢- وجود مضادات الفيتامينات Antivitamins

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

## ٣- تداخل الادوية 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 تثبيط ووقف عملية تكوين regeneration فيتامين K الذي له دور في عملية تخثر الدم.

كذلك اعطاء المضادات الحيوية antibiotics ضد الميكروبات المرضية يؤدي الى الاخلال لنمو الكائنات الحية الدقيقة التي تولد الفيتامينات داخل الامعاء مثل فيتامين K و$B_{12}$ والبايوتين.

كذلك استعمال مادة الـ Methotrexate علاجاً للسرطان يؤدي الى الاخلال او العمل مضاداً لفيتامين حامض الفوليك Folic acid وكذلك مادة الـ pyrimethamine لعلاج 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 ضد فيتامين $B_6$.

### ٤ – 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 الى زيادة افرازه عن طريق البول وعدم تمثيله بصورة جيدة. وللادمان على الكحول تأثير في تمثيل فيتامين $B_1$ الثيامين اذ يؤدي الى ظهور اعراض نقص الثيامين ومنها التهاب الجهاز العصبي.

### ٥ – 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 النيكوتنيك Nicotinic acid ويتطلب تحويل المواد الأولية او 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 B—carotene للامتصاص مقارنة بالفيتامين وقد وجد أن الفيتامينات نفسها اكثر قابلية للاستفادة موازنة بمولداتها او سابقاتها.

## ٦- التخليق الحيوي في الجهاز الهضمي

**Biosynthesis in the gut**

إن لعدد الاحياء 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 $Vit\ B_{12}$ والرايبوفلافين وبهذا سوف تقلل أوتسد 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 مايتوفر منها للانسان.

## ٧- 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 لتمثل هذه المواد وكذلك عند تناول كميات كبيرة من الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة Polyunsaturated Fatty acids وجب تناول كميات كبيرة من فيتامين E كعامل مضاد لاكسدتها وكذلك عند تناول كميات كبيرة من البروتينات يتناول عدد من فيتامينات B-Complex وهذه العوامل تؤدي الى زيادة احتياجات كل هذه الفيتامينات في الأغذية اليومية ، وجب الحساب لها.