الجامعة السورية الخاصة

تغذية وحميات

المحاضرة السادسة

ص. لارا قبلاوي

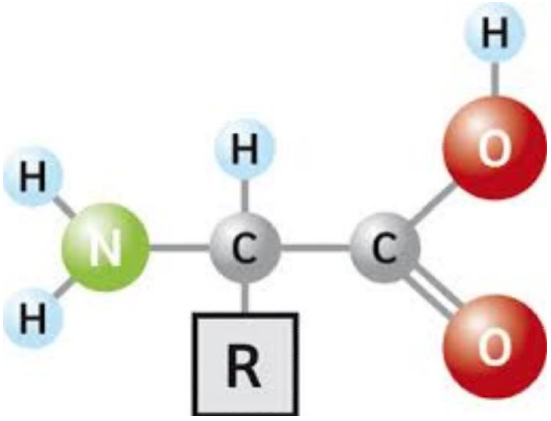
البروتينات Proteins

مجموعة من المركبات الضرورية جداً لحياة الإنسان نظراً لدورها الكبير في معظم العمليات الحيوية، حيث:

- تعد حجر الأساس في بناء مكونات الجسم: الهرمونات والأنزيمات والغلوبولينات المناعية والعضلات.
- المسؤولة عن الحفاظ على توازن السوائل والتوازن الحمضي – القلوي ضمن جسم الإنسان.
- دورها الأساسي في النمو والجهاز المناعي، وعملها على تقديم الطاقة عند نفاد كل السكريات والدسم.

البنية العامة للحموض الأمينية:

تعتبر الأحماض الأمينية حجر الأساس المكون للبروتينات، حيث يحتوي كل حمض أميني على وظيفة أمينية، وظيفة حمضية،



بالإضافة لوظيفة جانبية حيث تختلف خصائص الحموض الأمينية (خاصة الشحنة) باختلاف هذه السلسلة الجانبية.

قد تكون المجموعة الجانبية قطبية، غير قطبية، عطرية، متشردة.

نلاحظ بأنه لكل حمض أميني مركز عدم تناظر مما يؤدي بالتالي إلى امتلاكها متصاوغين ضوئيين، فإما أن يكون ميمناً أو ميسراً للضور المستقطب.

تصنيف الحموض الأمينية:

❖ **الحموض الأمينية الأساسية Essential Amino Acid:**

ذكرنا سابقاً بأنها الحموض الأمينية التي لا يستطيع جسم الإنسان تصنيعها، وبالتالي يجب تناولها في الغذاء.مثل: Threonine – Valine – Phenylalanine

❖ **الحموض الأمينية غير الأساسية Nonessential Amino acids:**

هي الأحماض الأمينية التي يمكن تصنيعها في جسم الإنسان وبكميات كافية لتلبية احتياجاته.مثل: Alanine – Arginine – Cysteine

❖ **الحموض الأمينية الشرطية Conditionally essential Amino acids:**

هي مجموعة من الحموض الأمينية التي تتبع الحموض الأمينية غير الأساسية، بالإضافة إلى أحماض أمينية أخرى، وسميت بذلك لأنها تعد أساسية فقط في بعض الظروف مثل المرض أو الإجهاد أو بعض الإصابات، فيصبح الجسم غير قادر على تصنيع ما يكفي منها.مثل: Cysteine – Tyrosine.

أنواع البروتينات في الغذاء:

١. **البروتينات ذو الجودة العالية (البروتينات الكاملة Complete Protein):** هي البروتينات حيوانية المصدر، تتميز باحتوائها على كمية كبيرة من الحموض الأمينية الأساسية.

٢. **البروتينات ذو الجودة المنخفضة (البروتينات غير الكاملة):** تتصف بمحدودية الحموض الأمينية فهي غير كاملة وفقيرة بحمض أميني أساسي واحد أو أكثر مثل البروتينات النباتية.

لذلك الأشخاص النباتيين معرضين لنقص بعض الحموض الأمينية لذلك نطلب منهم اتباع ما يعرف بنظام البروتينات المتممة (نظام المعاوضة) حيث يكون الغذاء متوازن يشارك فيه بين البقول legumes والحبوب Grain والخضار والبذور والمكسرات، لضمان الحصول على كامل الأحماض الأمينية الأساسية.

	Ile	Lys	Met	Trp
Legumes لوحدها	+	+		
Grains لوحدها			+	+
Together	+	+	+	+

نلاحظ من الجدول السابق أنه في حال قام شخص بالاعتماد على حمية غذائية غنية بالبقول دون الحبوب فإنه سيصاب بعوز ال Methionine وال Cysteine.

وفي حال الاعتماد على حمية غذائية غنية بالحبوب فإنه سيصاب بعوز كل من ال Lysine وال Isoleucine.

لذلك وجبت المشاركة بين البقول والحبوب.

مصادر البروتينات في الغذاء والمقدار المنصوح بتناوله:

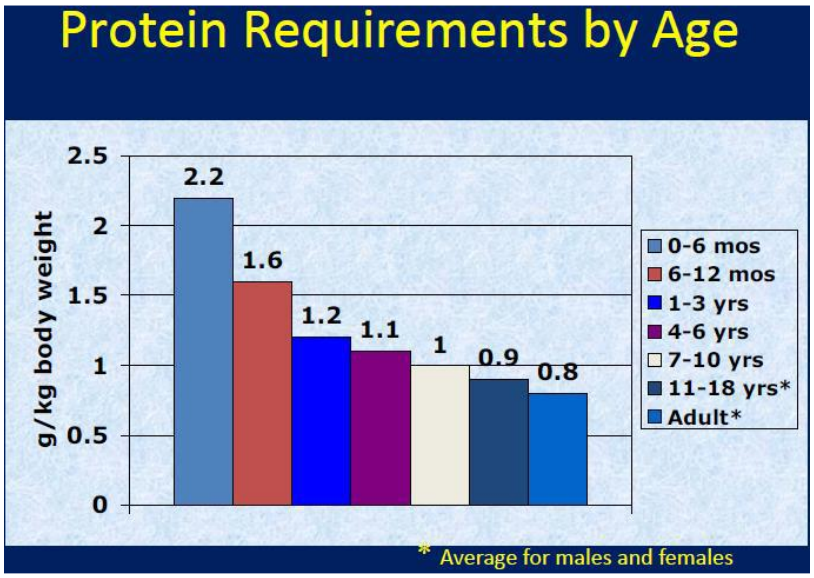
الأجبان، الألبان، الحليب، الأسماك، الحبوب المجففة (فاصولياء، حمص، عدس، فول)، اللحوم، الدجاج، البيض، الفول السوداني، المكسرات.

المقدار المنصوح تناوله من البروتينات يومياً RDA for protein:

0.8 g of protein **/ kg** of healthy body weight

فمثلاً شخص وزنه 50 كغ، المقدار المنصوح بتناوله من البروتينات هو = 0.8 × 50 .40 g

وتختلف الحاجة اليومية من البروتينات باختلاف العمر، حيث تتناقص الحاجة من البروتينات مع التقدم بالعمر، فمثلاً يحتاج الأطفال بعمر أقل من 6 أشهر إلى 2.2g/kg من البروتينات يومياً وذلك لأنهم في طور النمو السريع، وتتناقص الحاجة مع التقدم بالعمر لتصل إلى 1g/kg عند الأطفال بعمر 10 -7 سنوات.



هضم البروتينات:

المعدة Stomach	البنكرياس Pancreas to small intestine	جدران الأمعاء الداخلية Intestinal wall
Pepsin	Trypsin Chymotrypsin Carboxypeptidase A Carboxypeptidase B Elastase	Dipeptidases Aminopeptidases

الببسين بيقطع الروابط الداخلية للبروتين ليحوله لعديد ببتيد.

التربسين والكيموتربسين والإيلاستاز: يعملون على قطع الروابط الببتيدية (الروابط الداخلية) في بنية البروتين، وبالتالي تقوم بتحويل السلاسل الببتيدية الطويلة إلى سلاسل أقصر من عديدات الببتيد.

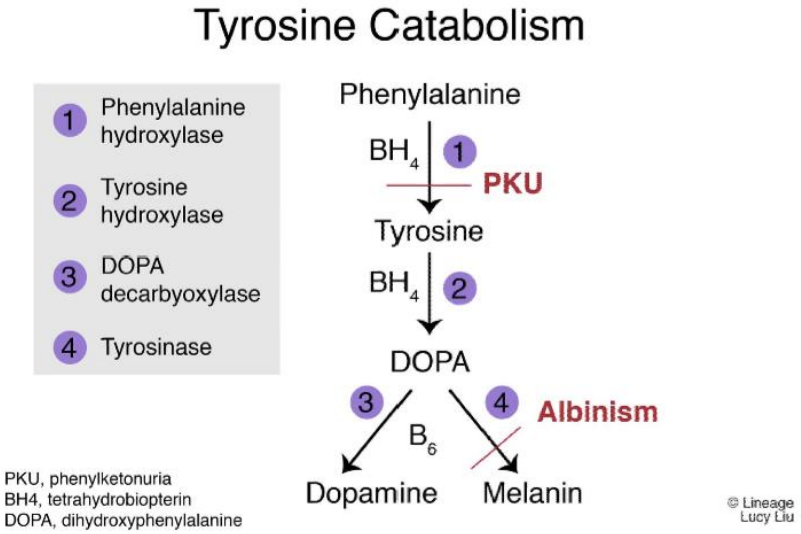
الكاربوكسي ببتيداز: تعمل على النهاية الكربوكسيلية الحرة للسلسة فتقوم بفصل الحمض الأميني الأخير من السلسة .. يعني تعطينا حمض أميني + سلسلة ببتيدية أقصر.
الدي ببتيداز: يقسم ثنائيات الببتيد وينتج عن ذلك حمضين أمينيين.

ملاحظة : الإيلاستاز elastase يقسم الروابط الببتيدية في البروتينات المستقيمة فقط.

بعض الأمراض المتعلقة بهضم وامتصاص البروتينات أو عوزها

جدير بالذكر هنا مرض **بيلة الفينيل كيتون Phenylketonurea PKU:**

هو مرض خلقي يشاهد عند عند الأطفال الذين لديهم عوز في أنزيم Phenylalanine hydroxylase هو أنزيم يساعد على استقلاب الفنيل ألانين وبالتالي عوز هذا الأنزيم يؤدي إلى تراكم الفنيل ألانين وانعدام تحوله إلى التيروزين (طليعة لل DOPA والميلانين)، وسيتحول الفنيل ألانين كطريق بديل إلى Phenylpyruvic acid بواسطة عملية نقل الأمين transaminase.



إن تراكم هذه المادة الغريبة في جسم الإنسان (Phenylpyruvic acid) يؤدي إلى تشكل الفنيل كيتون الذي يظهر في البول ويعطي رائحة كيتونية.

لذلك تلاحظ الأم عند طفلها المصاب ببيبلة الفنيل كيتون، رائحة كيتونية للبول ولون شعر باهت.

والعلاج يكون بحمية خاصة اسمها حمية الفينيل كيتون، حيث أنها لا تكون خالية تماما من الفنيل ألانين نظراً لأهميته في جسم الإنسان.

ولكن تهدف حمية البيلة الفينيلية الكيتونية إلى تقييد تناول الحمض الأميني فنيل ألانين في غذاء الطفل منذ ولادته، بحيث لا يرتفع معدل هذا الحمض الأميني في الدم عن 6mg/dl وبذلك نتجنب حدوث الأعراض المرضية والنتائج النهائية للمرض والمتمثلة بتناقص القوى العقلية انتهاء بالتخلف العقلي. فيتم إعطاءه تركيبة حليب خاصة تم نزع

معظم الحمض الأميني فينيل ألانين منها و استعماله أطعمة منخفضة بهذا الحمض الأميني موجودة في قوائم خاصة.

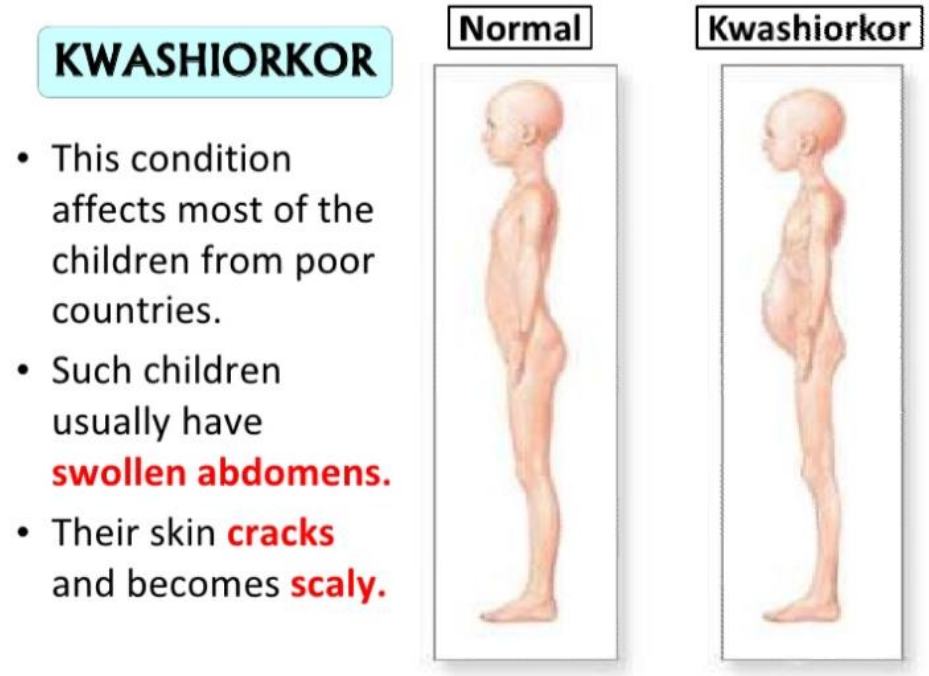
يتم التمييز بين نوعين رئيسين من المتلازمات التي تظهر نتيجة سوء التغذية malnutrition (وغالبا ما نشاهدها في بلدان العالم الثالث نتيجة المجاعات).

١. متلازمة كواشيوركور Kwashiorkor:

السبب الرئيسي لهذه المتلازمة هو نقص في البروتينات، تحدث عند الأطفال المفطومين عن الرضاعة عندما تقتصر تغذيتهم على الكاربوهيدرات (تغذية فقيرة بالبروتين)، مما يؤدي لحدوث وذمة ناقصة الصباغ، شعر مستقيم متناثر وبقع منتشرة متقشرة ناقصة الصباغ.

تظاهرات متلازمة كواشيوركور:

- ✓ نقص وزن وتأخر نمو.
- ✓ تهيج.
- ✓ خمول أو لامبالاة.
- ✓ انخفاض كتلة العضلات.
- ✓ وذمة، بطن كبير، إسهال.
- ✓ التهاب الجلد.
- ✓ تغيرات في صبغة الجلد، يقود لتوتر نفسي.
- ✓ تغيرات الشعر – لون الشعر (قد تصبح الشعرة هشة).
- ✓ كثرة الأخماج نتيجة نقص المناعة.
- ✓ صدمة (المرحلة المتأخرة)
- ✓ غيبوبة (المرحلة المتأخرة).

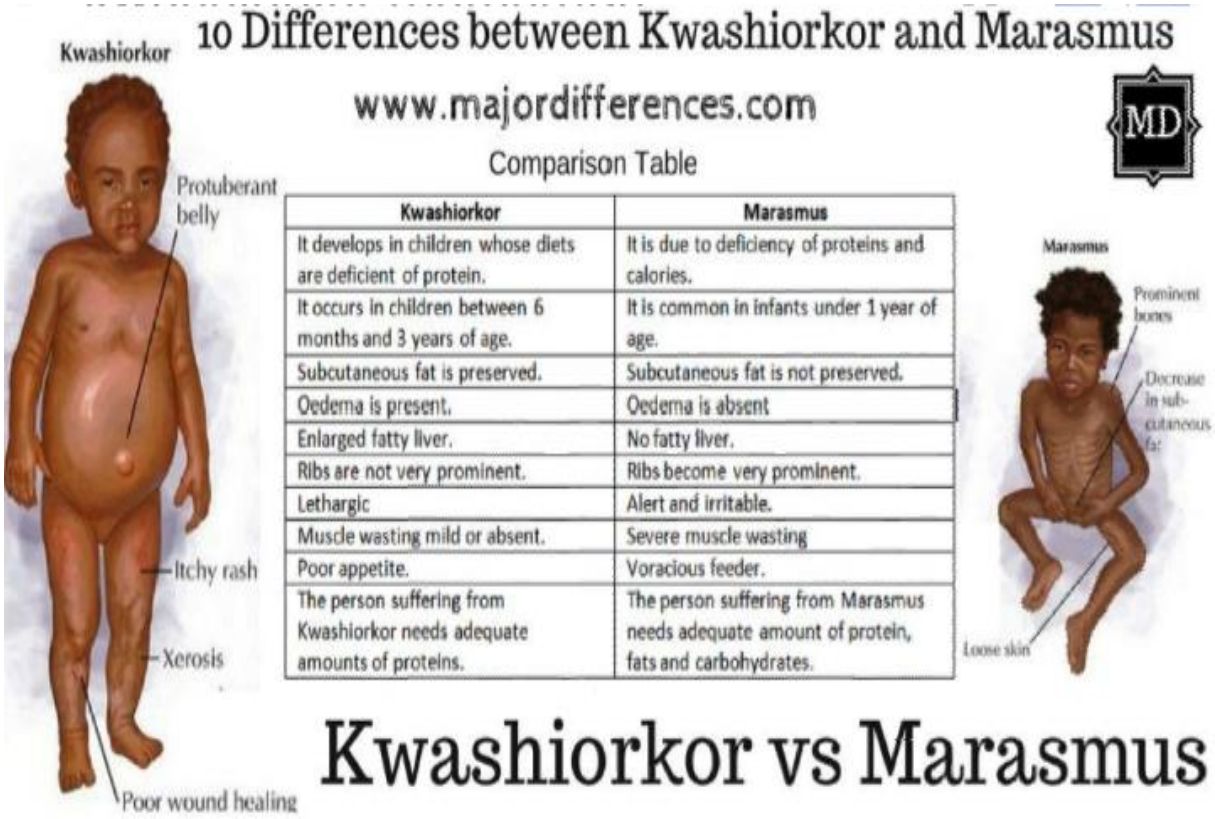


٢. متلازمة السغل (الهزال) – عوز الطاقة العام General energy deficiency:

والتي تنعكس في تأخر نمو عام وبالأخص في الدماغ، وهزال تدريجي ناتج عن عوز كمي ونوعي من البروتين ولطااقة والعناصر الغذائية، تحدث عند الأفراد من جميع الأعمار، تحدث في المجاعات.

يفقد الجلد مرونته ورطوبته، وتنتشر تقرحات معندة على الشفاء (الدهون قليلة أو معدومة تحت الجلد للعزل ضد البرد).

وتحدث الكيتوزية نتيجة لتدرك الكيتونات.



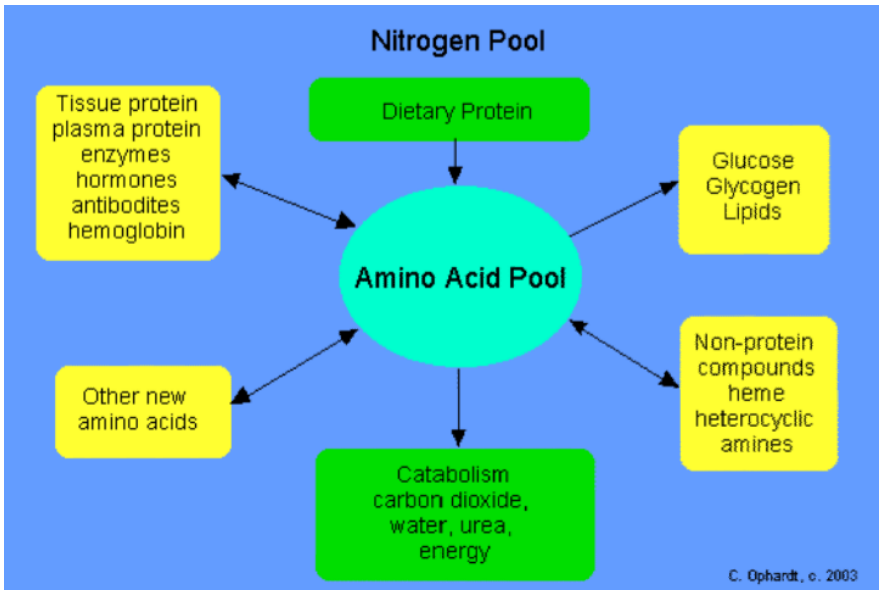
Kwashiorkor	Marasmus
It develops in children whose diets are deficient of protein.	It is due to deficiency of proteins and calories.
It occurs in children between 6 months and 3 years of age.	It is common in infants under 1 year of age.
Subcutaneous fat is preserved.	Subcutaneous fat is not preserved.
Oedema is present.	Oedema is absent
Enlarged fatty liver.	No fatty liver.
Ribs are not very prominent.	Ribs become very prominent.
Lethargic	Alert and irritable.
Muscle wasting mild or absent.	Severe muscle wasting
Poor appetite.	Voracious feeder.
The person suffering from Kwashiorkor needs adequate amounts of proteins.	The person suffering from Marasmus needs adequate amount of protein, fats and carbohydrates.

مصير البروتينات في العضوية:

نحصل على الحموض الأمينية من البروتينات المتحطمة الموجودة أصلا بالجسم، والحموض الأمينية التي حصلنا عليها عن طريق الغذاء.

تساهم هذه الحموض الأمينية في:

- ❖ صناعة بروتينات جديدة للجسم.
- ❖ تصنيع جزيئات غير بروتينية.
- ❖ تتعرض لعملية نزع أمين deamination وتعطينا مركبات كربونية تساهم في إنتاج الطاقة ونيتروجين يتم التخلص منه عن طريق اصطناع اليوريا في الكبد.


Nitrogen Pool
Dietary Protein
Tissue protein
plasma protein
enzymes
hormones
antibodites
hemoglobin
Glucose
Glycogen
Lipids
Amino Acid Pool
Other new
amino acids
Non-protein
compounds
heme
heterocyclic
amines
Catabolism
carbon dioxide,
water, urea,
energy
C. Ophardt, c. 2003