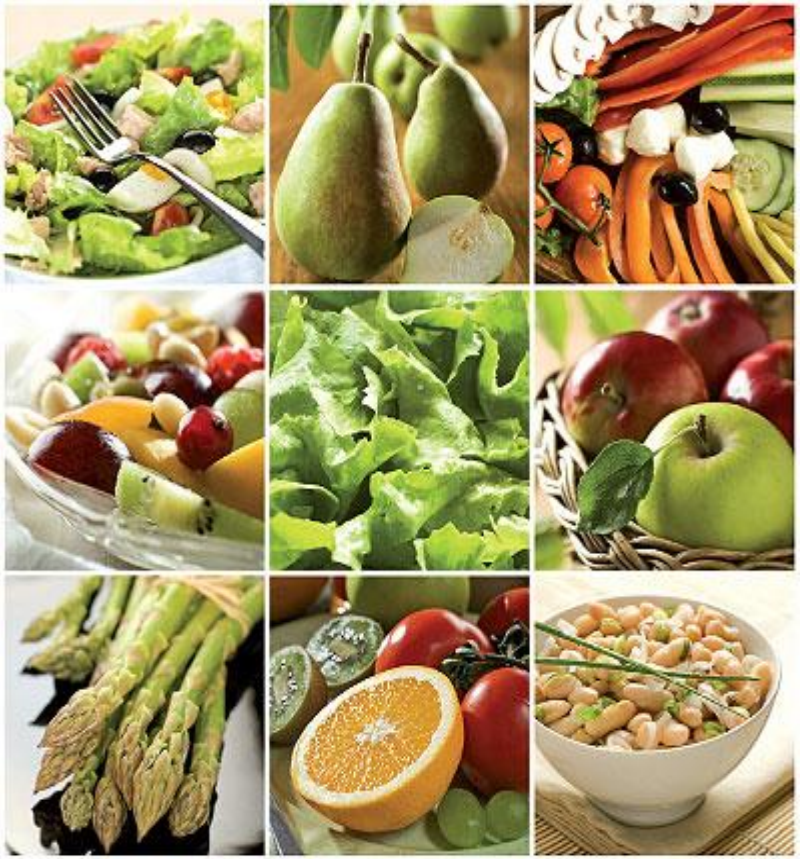


مقرر أسس التغذية
FNU 111

أ. بيان منصور طاشكندي
محاضر بقسم الغذاء والتغذية
Btashkandi@kau.edu.sa
BTashkandi.Kau.edu.sa

البروتينات Proteins

الاهتمام بالعرض فقط

أهداف المحاضره

- شرح التركيب الأساسي للأحماض الأمينيه و البروتينات.
- التفرقة بين الأحماض الأمينيه الأساسية و غير الأساسية.
- تحديد احتياج الجسم اليومية من البروتينات ومصادرها الحيوانية والنباتية.
- كيفية تكملة البروتينات الناقصة في تكوين الوجبة.
- تحديد الحالات الناتجة من نقص البروتينات.

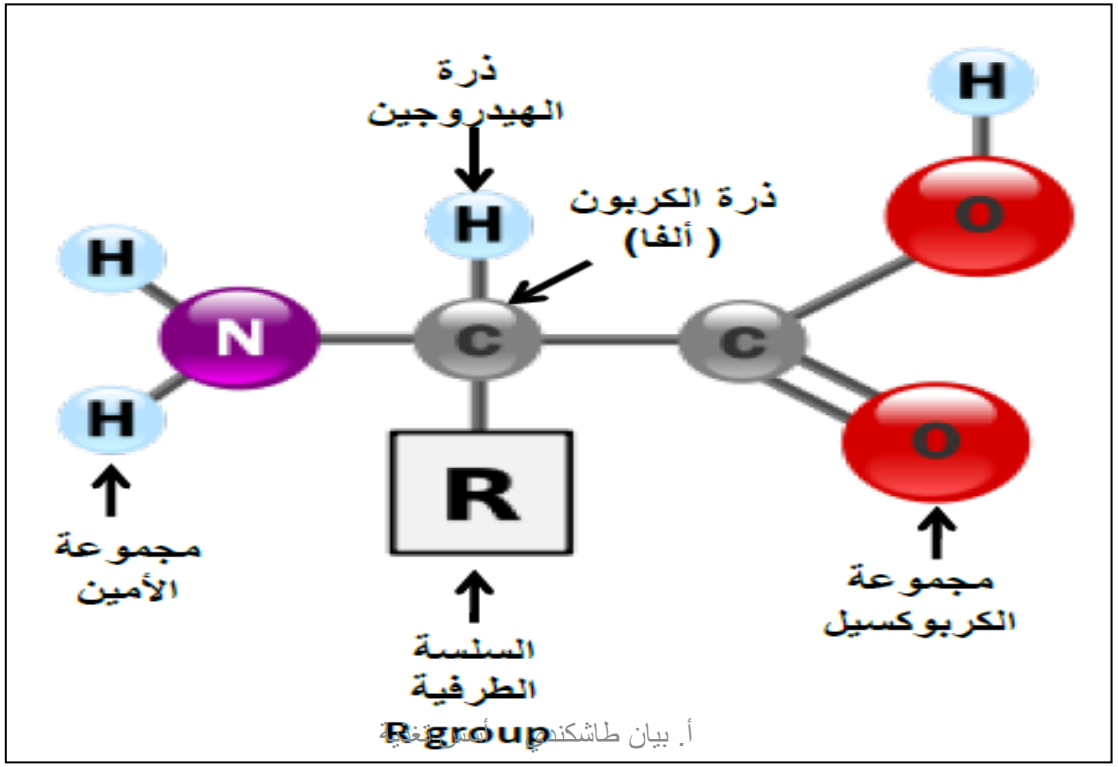
البروتينات

البروتينات:

- عبارة عن مركب عضوي يتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين كما في حالة الدهون والكربوهيدرات، بالإضافة إلى النيتروجين، كما أن بعض البروتينات تحتوي على الكبريت.

الحامض الأميني:

يعتبر الوحدة الرئيسية في تركيب البروتين وينتج من تكسر البروتينات، ويحتوي عى مجموعة أمين NH_2 ومجموعة كاربوكسيل COOH متصلتان بذرة كربون مركزية C وهذه تتصل بسلسلة جانبية R وبذرة هيدروجين H.



الببتيدات:

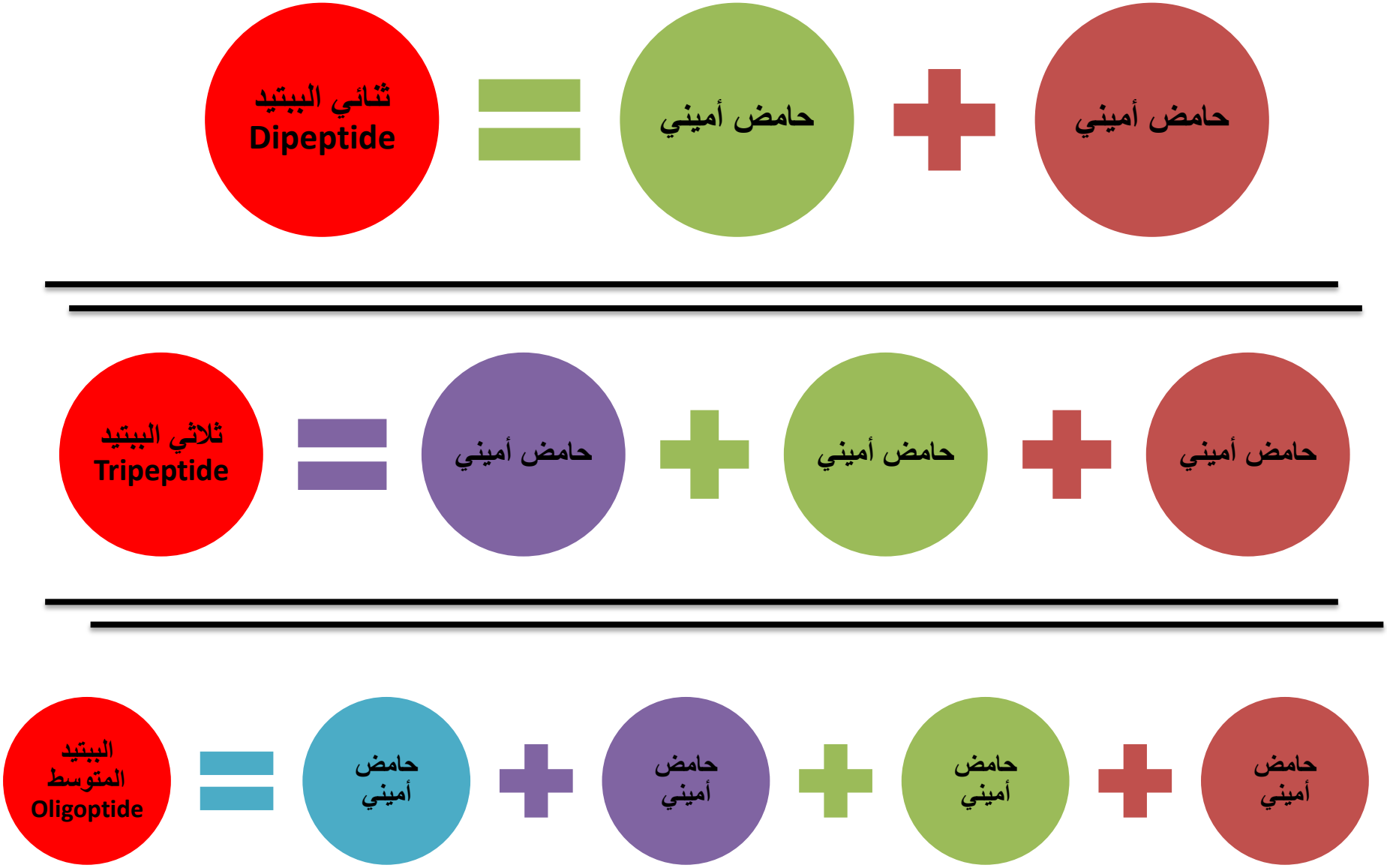
- هي عبارة عن سلسلة من الأحماض الأمينية.
- **أنواع الببتيدات:**

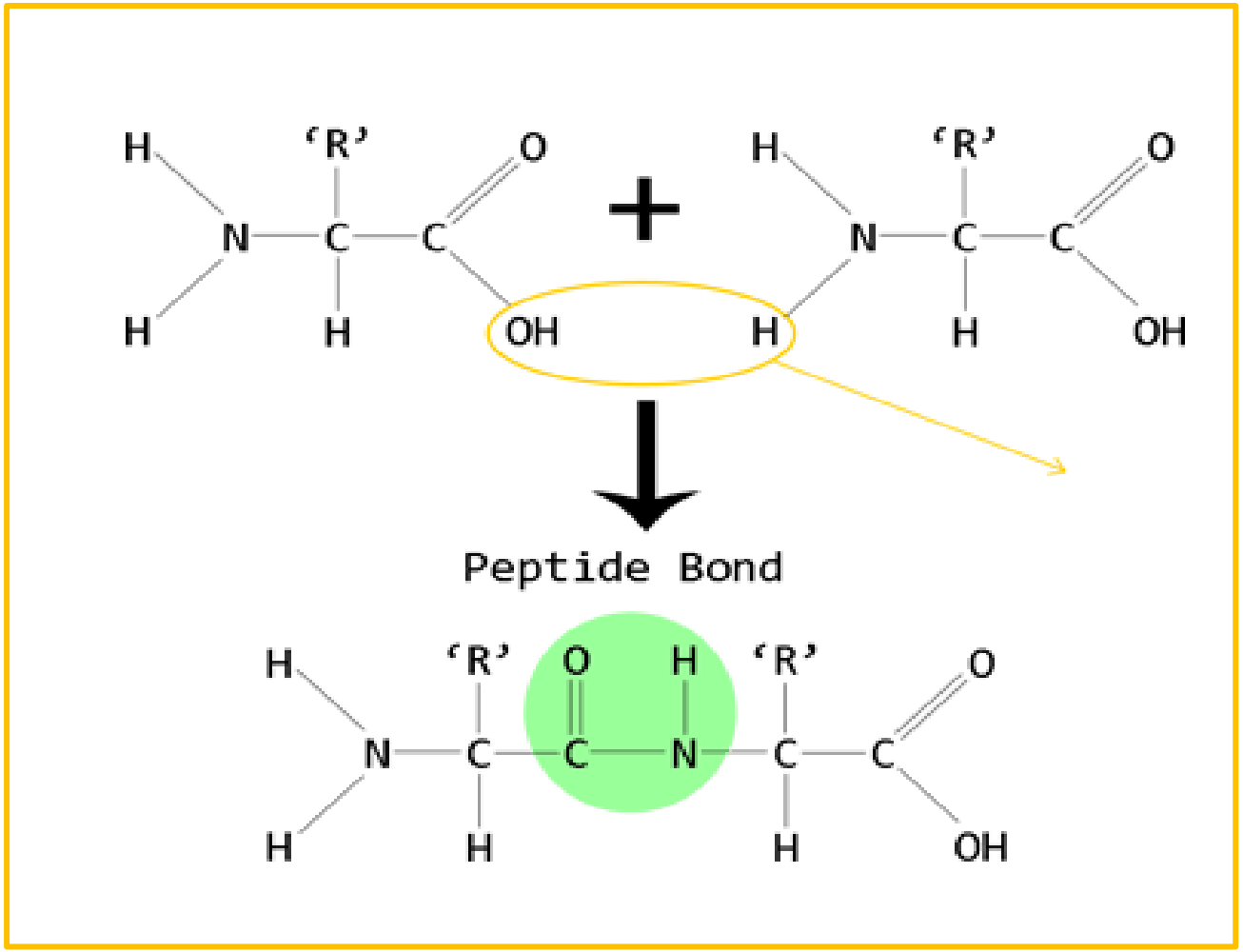
A. **الببتيدة الثنائية:** ٢ حامض أميني متصلين ببعضهما بروابط ببتيدية، حيث إن مجموعة الأمين في أحد الحمضين الأمينيين متصلة بمجموعة كروكسيل في الحمض الآخر مع إزاحة جزئ من الماء.

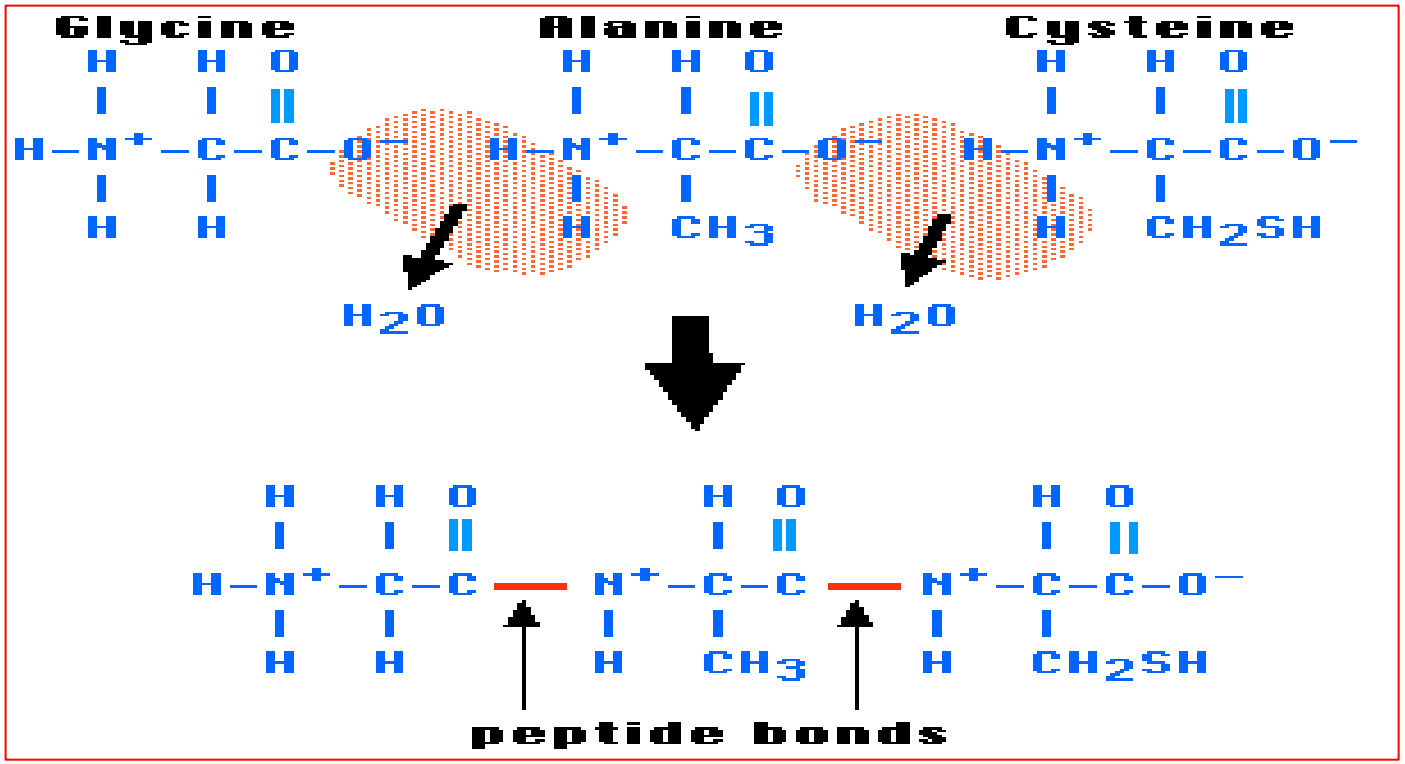
B. **الببتيدة الثلاثية:** تتكون من ثلاث وحدات من الاحماض الامينية متصلة ببعضها بروابط ببتيدية.

C. **الببتيدة المتعددة:** تتألف من أكثر من ١٠ وحدات من الأحماض الأمينية متصله ببعضها بروابط ببتيدية.

D. **الببتيدة المتوسطة:** تتكون من ٤-١٠ وحدات من الاحماض الأمينية متصلة ببعضها البعض بروابط ببتيدية.

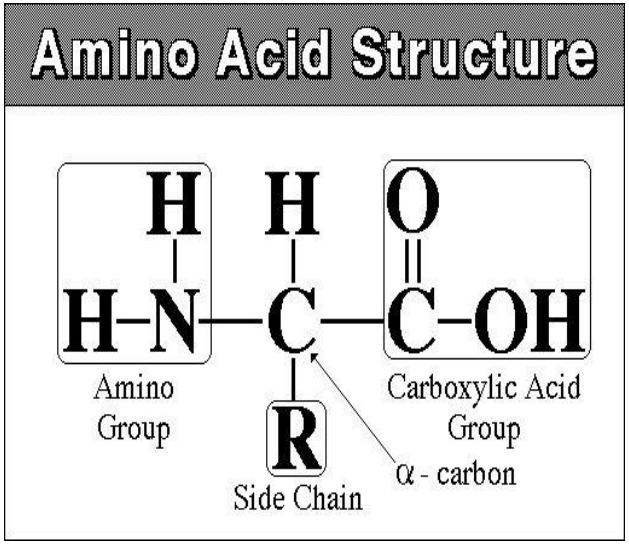

ثنائي الببتيد
Dipeptide
حامض أميني
حامض أميني
ثلاثي الببتيد
Tripeptide
حامض أميني
حامض أميني
حامض أميني
البببتيد المتوسط
Oligoptide
حامض أميني
حامض أميني
حامض أميني
حامض أميني

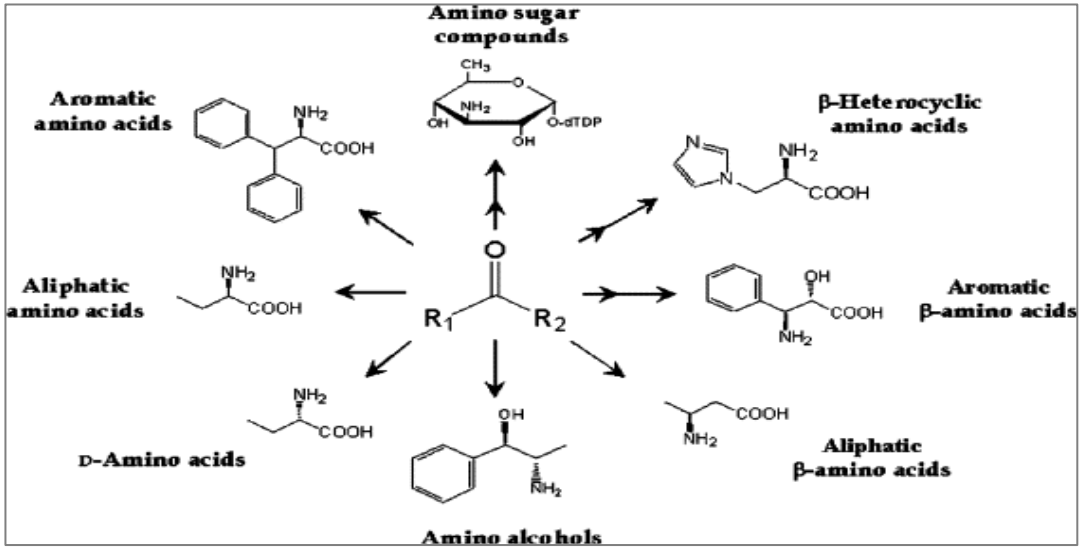

H
'R'
O
N
C
C
H
H
OH
+
H
'R'
O
N
C
C
H
H
OH
Peptide Bond
H
'R'
O
H
'R'
O
N
C
C
N
C
C
H
H
H
OH

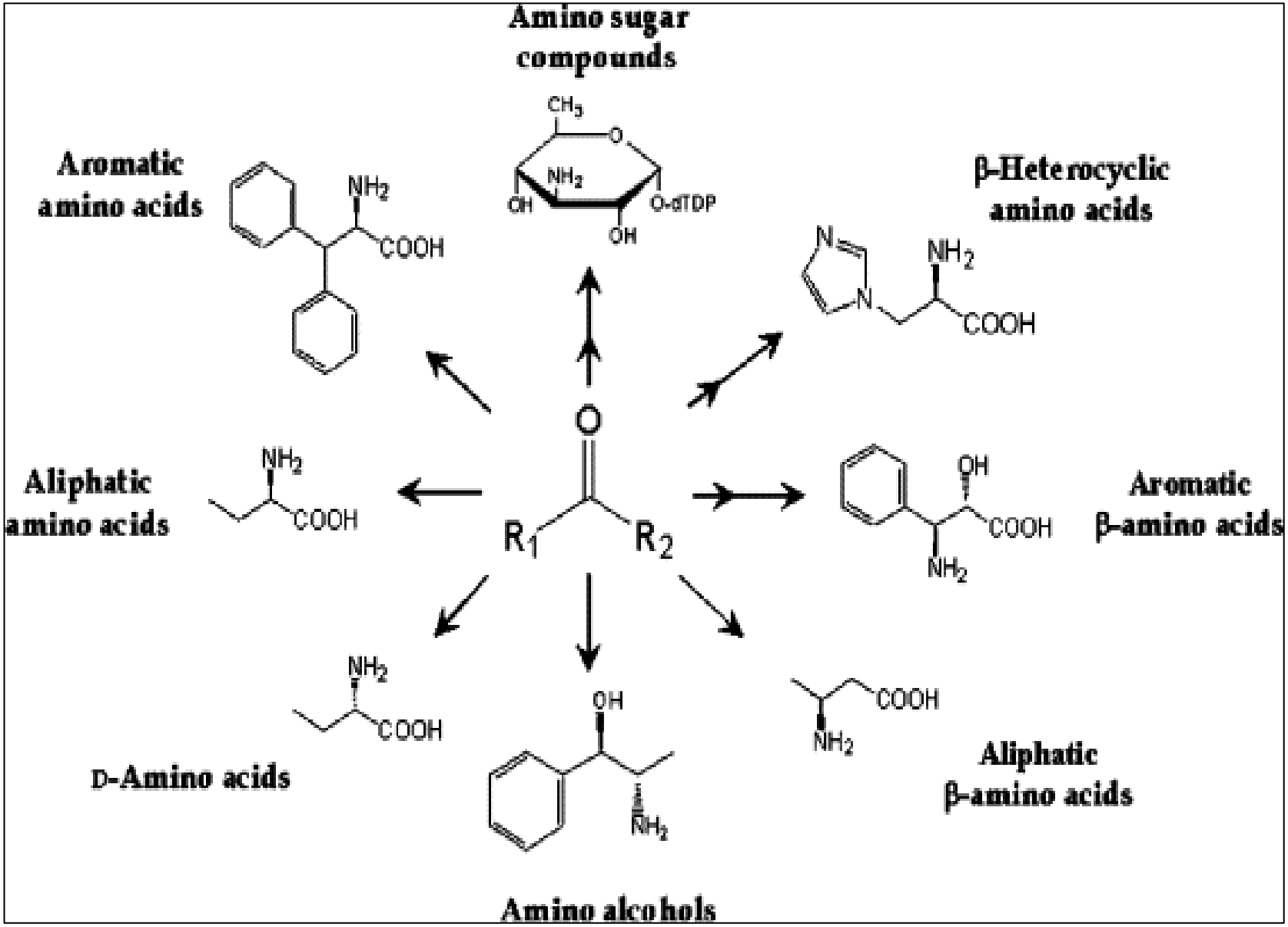

Glycine
Alanine
Cysteine
H2O
H2O
peptide bonds

لماذا تختلف البروتينات في تركيبها؟

- بسبب الاختلاف في التركيب الكيميائي للأحماض الأمينية، فقد يحتوي البروتين على ٢٢ من الأحماض الأمينية المختلفة، وهذا الاختلاف يكون نتيجة لاختلاف السلسلة الجانبية Side chain (R) المتصلة بذرة الكربون المركزية. كما أن السلسلة الجانبية للحامض الأميني قد يكون متصل إما بسلسلة مستقيمة أو متفرعة أو حلقية أو عطرية أو مجموعة كبريت.





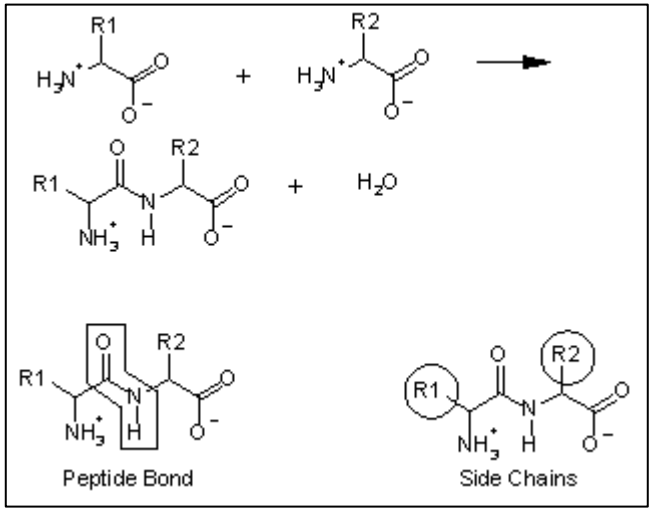

Amino sugar compounds
Aromatic amino acids
β-Heterocyclic amino acids
Aliphatic amino acids
Aromatic β-amino acids
D-Amino acids
Aliphatic β-amino acids
Amino alcohols

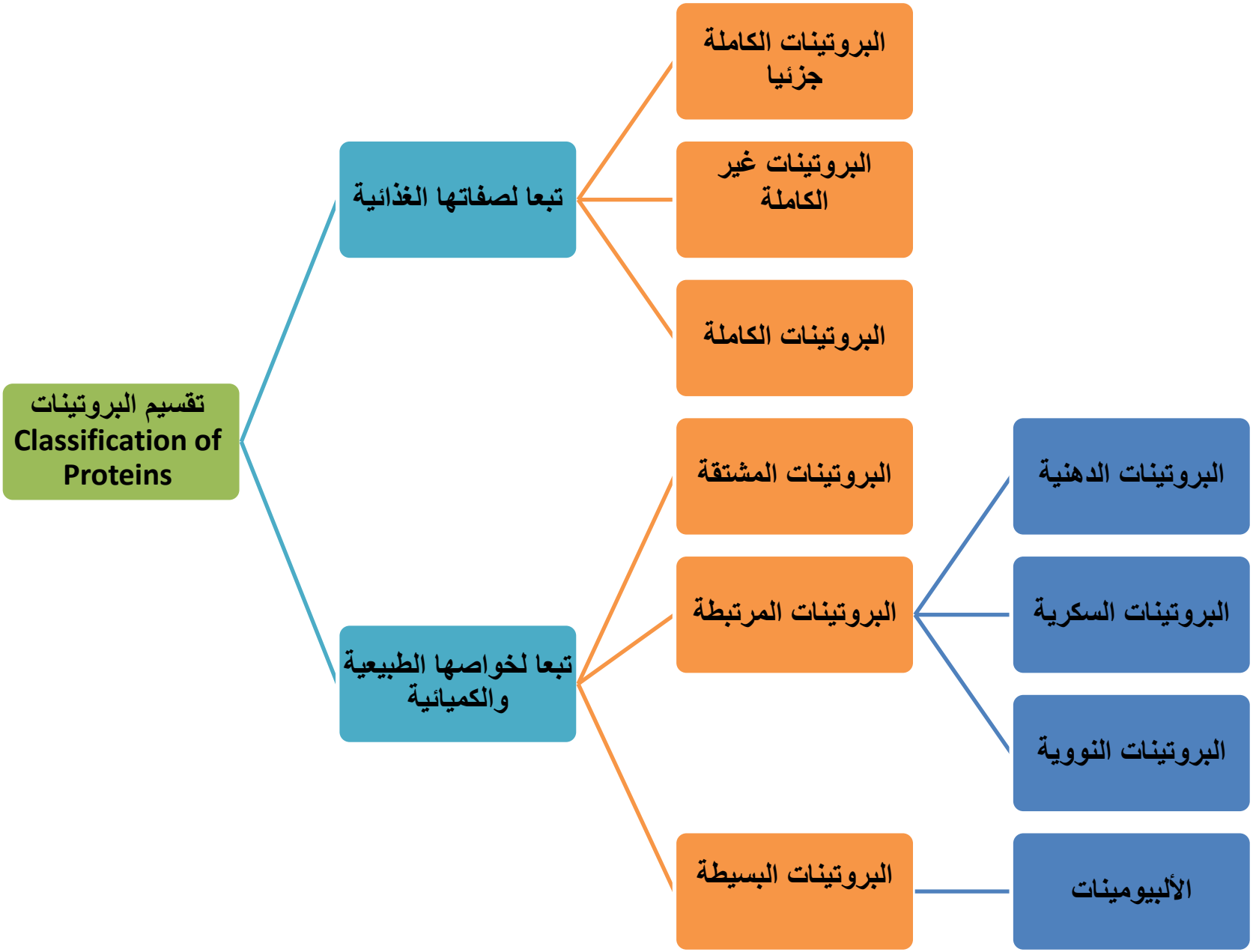
تقسيم الأحماض الأمينيه تبعا لأهميتها الغذائية لجسم الإنسان

أقسام الأحماض الأمينيه	أحماض أمينيه أساسية Essential amino acids	أحماض أمينيه غير أساسية Non Essential amino acids
تكوينه في الجسم	لا يستطيع الجسم تكوينه، أو لا يمكن تكوينه بالكميات الكافيه للجسم لذلك ينبغي تناوله في الوجبة.	يستطيع الجسم تكوينه
	- توجد معظمها في البروتينات ذات المصدر الحيواني - ويمكن الحصول عليها من الخلطات البروتينية من مصادر نباتية وحيوانية معا	-مثلا الحمض الأميني السستين يتكون من الحمض الاميني المثيونين. والحمض الاميني التيروسن من الحمض الأميني الأساسي الفينيل ألانين
أمثله	١. لايسين ٢. ليوسين ٣. أيزوليوسين ٤. فنيل ألانين ٥. فالين ٦. تربتوفان ٧. ثريونين ٨. ميثيونين ٩. هستدين	١. ألانين ٢. برولين ٣. هيدروكسي برولين ٤. تيروسين ٥. جليسين ٦. جلوتامين ٧. سستين ٨. سستاين ٩. سيرين ١٠. حمض الجلوتاميك ١١. حمض الأسبارتيك

إذن...

- الببتيدات (البروتينات) عبارة عن سلاسل من الأحماض الأمينية amino acids متصلة مع بهضها البعض بواسطة الروابط الببتيدية Peptide bonds .




تقسيم البروتينات
Classification of Proteins
تبعا لصفاتها الغذائية
البروتينات الكاملة جزئيا
البروتينات غير الكاملة
البروتينات الكاملة
تبعا لخواصها الطبيعية والكميائية
البروتينات المشتقة
البروتينات المرتبطة
البروتينات الدهنية
البروتينات السكرية
البروتينات النووية
البروتينات البسيطة
الألبيومينات

تقسيم البروتينات تبعا لخواصها الطبيعية والكيميائية:

- **البروتينات البسيطة Simple Protein:**

تعطي عند تحللها بالأحماض أو القلويات أو الإنزيمات أحماض أمينية فقط، ومن أمثلتها.

  - الألبيومينات Albumines:
    - مثل ألبيومين البيض ، ألبيومين السيرم .
    - يذوب في الماء المتعادل الخالي من الأملاح.

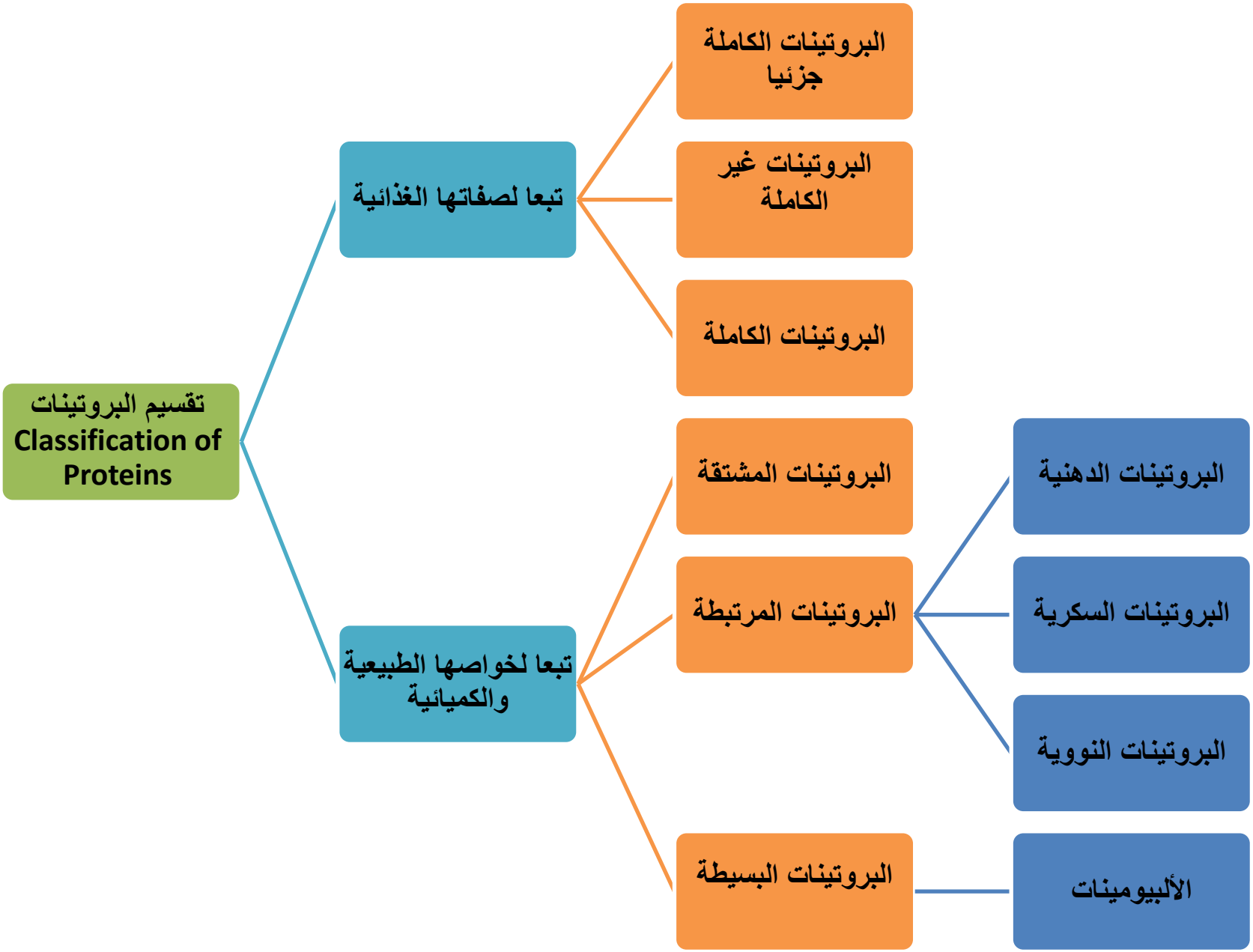
- **البروتينات المرتبطة Conjugated Protein:**

و فيها يرتبط الجزء البروتيني البسيط بمركب أخر غير بروتيني مثل:

  - البروتينات النووية Nucleoproteins : يدخل في تركيب النواة
  - البروتينات السكرية Glycoproteins : برتبط الكربوهيدات بالبروتين كالأوفوميوسين في زلال البيض
  - البروتينات الدهنية Lipoprotein: يرتبط البروتين بالدهون، يوجد في صفار البيض واللبن.

- **البروتينات المشتقة Derived Proteins:**

هي بروتينات ناتجة من تحلل البروتينات البسيطة و المرتبطة، ومثالها البروتيوزات والببتونات والببتيدات (الثنائية و المتعددة) التي تنتج من تحلل البروتينات خلال تصنيع الأغذية كما هو الحال في إنضاج الجبن.


تقسيم البروتينات
Classification of Proteins
تبعا لصفاتها الغذائية
البروتينات الكاملة جزئيا
البروتينات غير الكاملة
البروتينات الكاملة
تبعا لخواصها الطبيعية والكميائية
البروتينات المشتقة
البروتينات المرتبطة
البروتينات الدهنية
البروتينات السكرية
البروتينات النووية
البروتينات البسيطة
الألبيومينات

تقسيم البروتينات تبعا لصفاتها الغذائية:

- **البروتينات الكاملة Complete Proteins:**

✓ تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية بكمية كافية لذا تسمى بالبروتينات ذات القيمة البيولوجية العالية.

✓ مثل: جميع البروتينات الحيوانية بيض، لبن ومنتجاته، سمك...

✓ تساعد الجسم على النمو وبناء أنسجة جديدة و على البقاء و التجديد.

✓ يستطيع الجسم عند تناول كميات كبيرة منها تحويل الزائد منه إلى أحماض أمينية غير أساسية مثل تحول المثيونين إلى السستين ، وكذلك الفينيل ألانين إلى التيروسين.

- **البروتينات غير الكاملة Incomplete Proteins:**

✓ ذات قيمة بيولوجية منخفضة.

✓ لا يعتمد عليها في النمو ولا في تعويض الأنسجة التالفة.

✓ تتضمن البروتينات النباتية مثل الحبوب والبذور والبقول.

✓ ينصح بتكوين خلطات غذائية (لتكمل الاحماض الامينية بعضها البعض). لأن بروتينات الحبوب ينقصها الحامض الأميني الأساسي الليسين ولكنها غنية بالمثيونين بعكس بروتينات البقول الغنية بالليسين وفقيرة في المثيونين.

- **البروتينات الكاملة جزئيا Partially Complete Proteins:**

✓ تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية و لكن أحد هذه الأحماض يوجد بكمية قليلة.

✓ قادر على المحافظة على أنسجة الجسم واستمرار الحياة، ولكنها غير قادرة على إحداث نمو لهذه الأنسجة.

✓ مثل جلايدين القمح.

مصادر البروتينات

مصدر حيواني

البيض الحليب الجبن اللحوم

مصدر نباتي

لرفع القيمة الحيوية لها
يفضل عمل خلطات للأطعمة
تضم أطعمة نباتية وحيوانية
(وجبة بروتينية متكاملة)

الحبوب البقول المكسرات
البذور الخضار و الفواكه

البروتين المثالي

- البروتين المثالي هو بروتين البيض ويستخدم كمقياس لتحديد جودة البروتينات الغذائية الأخرى ، حيث يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية وبكميات تتناسب مع احتياجات الجسم .

الاحتياجات اليومية من البروتينات

- تختلف الاحتياجات اليومية من البروتين من فرد لأخر.
- **العوامل التى تؤثر على الاحتياجات اليومية من البروتين :**

١- نوعية البروتين : القيمة الحيوية للبروتين في الوجبة.

٢- قابلية البروتين للهضم

٣- عمر الإنسان : يزيد الاحتياج عند الأطفال والمراهقين

٤- الحالة الفسيولوجية : يزيد الاحتياج عند الحوامل والمرضعات.

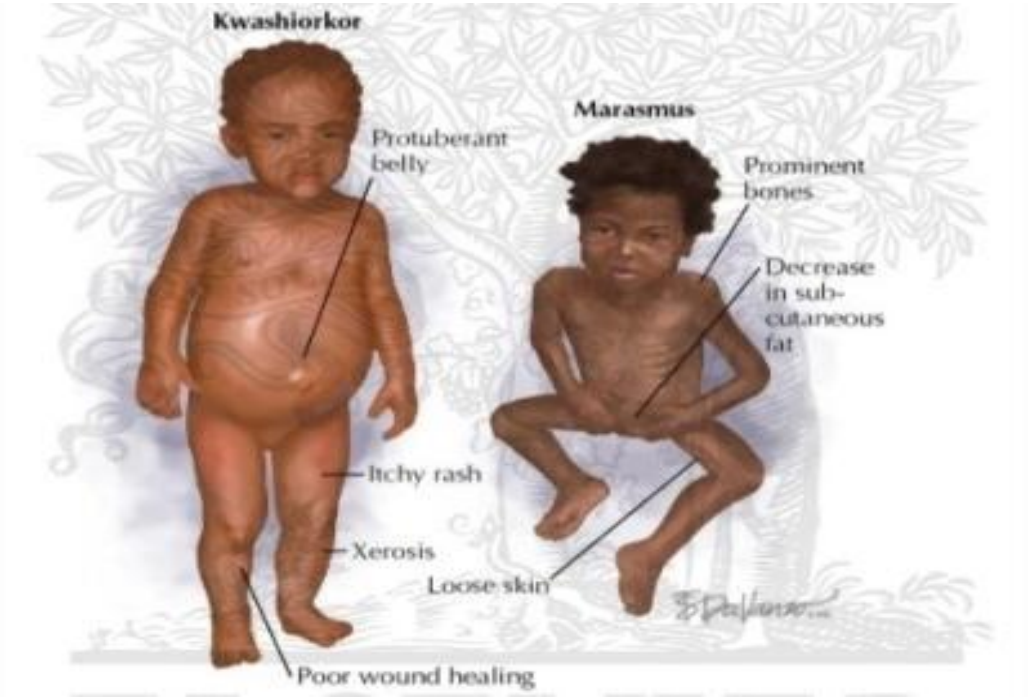
٦- الحالة الصحية:

- تقدر الاحتياج للشخص البالغ في اليوم ٠,٨ جرام بروتين/كجم من وزن الجسم المثالي.
- يفضل بأن تكون ربع الكمية من مصدر حيواني وذلك للبالغين، وحوالي نصف كمية البروتين من مصدر نباتي بالنسبة للفئات الحساسة الذين يحتاجون للبروتين للنمو.

نقص البروتين
Protein Dificlency

الأضرار الناتجة عن عدم كفاية البروتين في الغذاء :

- مرض الكوارشيوركور
- مرض المراسمس
- الأوديما



نقص البروتين
Protein Dificlency

الأضرار الناتجة عن عدم كفاية البروتين في الغذاء :

١- مرض الكواشيوركور:

هي حالة نقص البروتين كماً ونوعاً في الأطفال وهو من أكثر أمراض سوء التغذية انتشاراً في الدول الفقيرة .

٢- مرض المراسمس :

هو من أمراض سوء التغذية الناشئ عن نقص البروتين والسعرات وفيها يصاب الطفل بهزال ويقل طوله مقارنة بالأطفال الأصحاء وتضعف عضلاته وتقل شهيته .

٣- مرض الاوديما :

هي أول أعراض نقص البروتين في البالغين والأطفال وفيه تقل مقدرة الكبد على تكوين بروتين الأليبومين فينخفض مستواه في الدم فينتشر الماء في الأنسجة مكون EDEMA وفي الحالات المتأخره منها يتأثر الكبد وتتراكم فيه الدهون ويقل إنتاج كرات الدم الحمراء ويصاب الفرد بالأنيميا .

حالة خاصة بالحامض الأميني فينيل الأنين :

يدخل هذا الحامض الأميني في تكوين احد بدائل السكريات المعروفة باسم (اسبرتام) وهي الأكثر انتشاراً الآن في الأغذية ذات السعرات المنخفضة وأغذية الحمية لمرض السكر ،ولكن هذا الحامض يمكن أن يكون سبب لحالات من الإعاقة العقلية تسمى حالة الفينيل كيتونيوريا (PKU) حيث يولد بعض الأفراد وليس لديهم المقدرة على القيام بالتمثيل الغذائي لحامض الفينيل الأنين وهو من الأحماض الأمينية الأساسية مما يؤدي إلى تراكمه في الجسم مؤدياً إلى حالة الإعاقة العقلية .

وظائف البروتينات

١. بناء أنسجة الجسم وتعويض التالف منها.
٢. المحافظة على توازن سوائل الجسم عن طريق الضغط الأسموزي.
٣. تكوين الإنزيمات.
٤. تكوين الهرمونات (كالأنسولين المسؤول عن خفض سكر الدم) و الجلوكاجون (المسؤول عن رفع سكر الدم).
٥. تكوين بروتينات الدم (الهيموجلوبين و الأجسام المضادة).
٦. تدخل في تركيب الشعر و الأظافر.
٧. تدخل في تكوين صبغة الميلانين التي تلون الشعر وحدقة العين والجلد.

تابع وظائف البروتينات

٨. مهم لنقل الصفات الوراثية وذلك لأن الكروموزومات و الجينات الموجودة بالخلايا التناسلية مكونة من مواد بروتينية.

٩. يدخل في تكوين بروتين الأوبسين (مركب بروتيني ينتج من اتحاد البروتين مع فيتامين أ، ويوجد في شبكة العين ويلزم للرؤية في الضوء الخافت).

١٠. المحافظة على ثبات ميزان الحموضة والقلوية PH=7.2(الرقم الهيدروجيني) لوجود مجموعة حمض الكربوكسل و مجموعة الأمين القاعدية فنجد أنه في حالة احتواء سوائل الجسم على كمية كبيرة من المواد القاعدية فإن البروتينات تعمل كحمض، بينما في حالة احتواء سوائل الجسم على كمية كبيرة من الحمض فإن البروتينات تعمل كقاعده.