Amino Acids: Structure and Properties الأحماض الأمينية: الهيكل والخصائص

Proteins are of paramount importance for biological systems. البروتينات ذات أهمية قصوى للأنظمة البيولوجية

All the major structural and functional aspects of the body are carried out by protein molecules.

يتم تنفيذ جميع الجوانب الهيكلية والوظيفية الرئيسية للجسم بواسطة جزيئات البروتين.

All proteins are polymers of amino acids. Proteins are composed of a number of amino acids linked by peptide bonds.

جميع البروتينات عبارة عن بوليمرات من الأحماض الأمينية. تتكون البروتينات من عدد من الأحماض الأمينية المرتبطة بروابط الببتيد.

Although about 300 amino acids occur in nature, only 20 of them are seen in human body.

على الرغم من وجود حوالي 300 من الأحماض الأمينية في الطبيعة ، إلا أن 20 منها فقط تُرى في جسم الإنسان.

Most of the amino acids (except proline) are alpha amino acids, which means that the amino group is attached to the same carbon atom to which the carboxyl group is attached (Fig. 3.1).

معظم الأحماض الأمينية (باستثناء البرولين) هي أحماض أمينية ألفا ، مما يعني أن المجموعة الأمينية مرتبطة بذرة الكربون نفسها التي ترتبط بها مجموعة الكربوكسيل (الشكل 3.1).

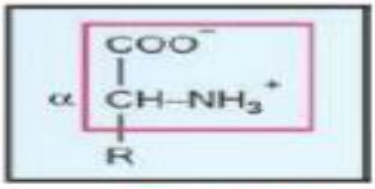


Fig. 3.1. General structure

التركيب الاساسي

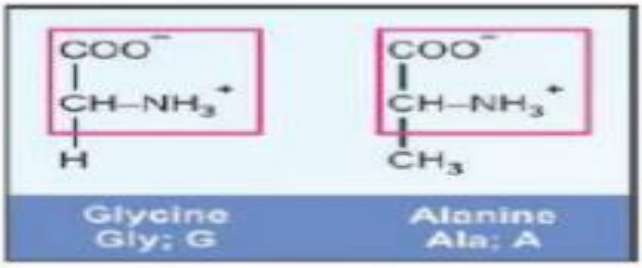


Fig. 3.2 Simple amino acids

الحماض الامينية البسيطة

1.Classification of amino acid depending on structure تصنيف الأحماض الأمينية حسب التركيب

This classification are shown in figures (3.1 – 3.11) يظهر هذا التصنيف في الأشكال (3.1 - 3.11)

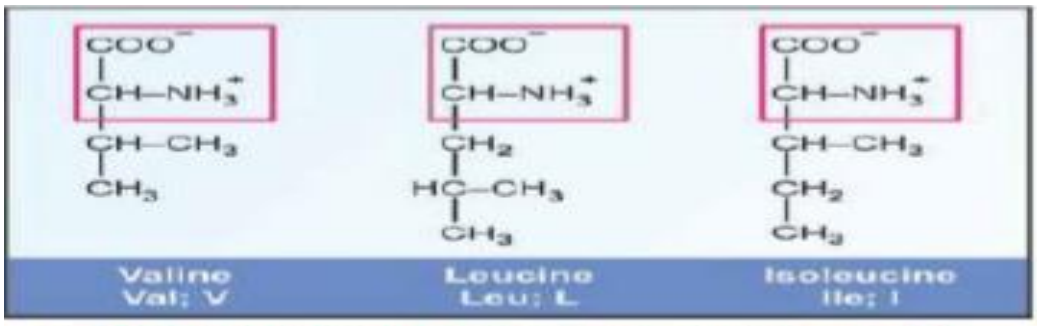
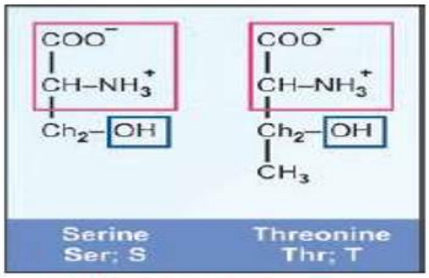


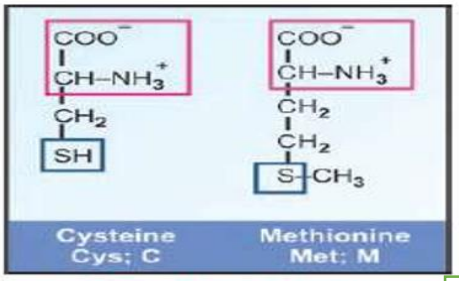
Fig. 3.3. Branched chain amino acids

الاحماض الامينية ذات السلاسل المتفرعة



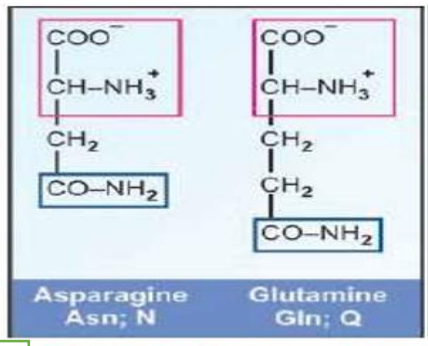
أحماض أمينية هيدروكسي

Fig. 3.4. Hydroxy amino acids



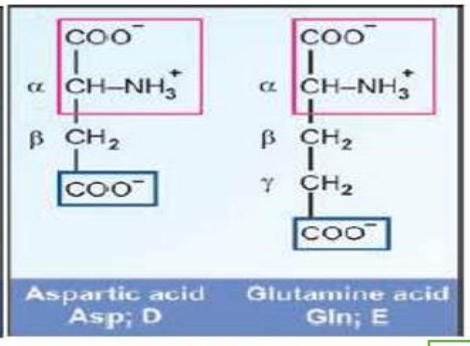
احماض امينية محتوية على الكبريت

Fig. 3.5. Sulphur containing amino acids



الحماض امينية مع مجموعات اميدية

Fig. 3.6. Amino acids with amide groups



احماض امينية ثنائية الكاربوكسيل

Fig. 3.7. Dicarboxylic amino acids

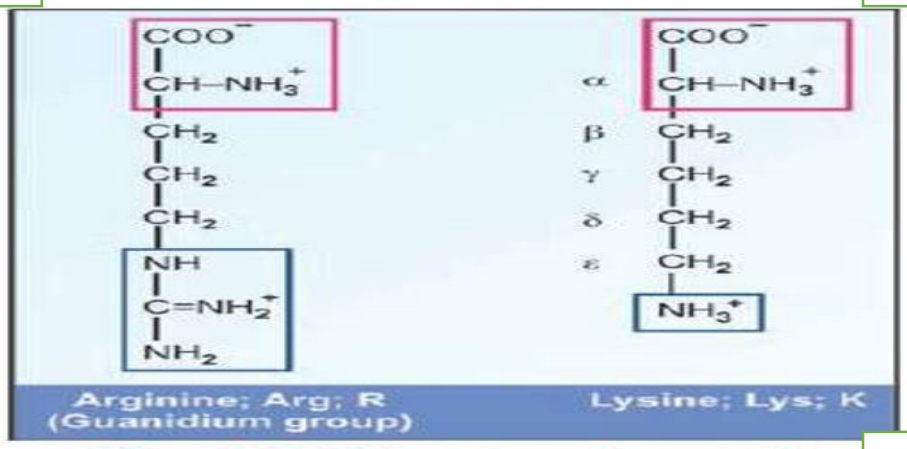


Fig. 3.8. Dibasic amino acids

احماض امينية ثنائية القاعدة

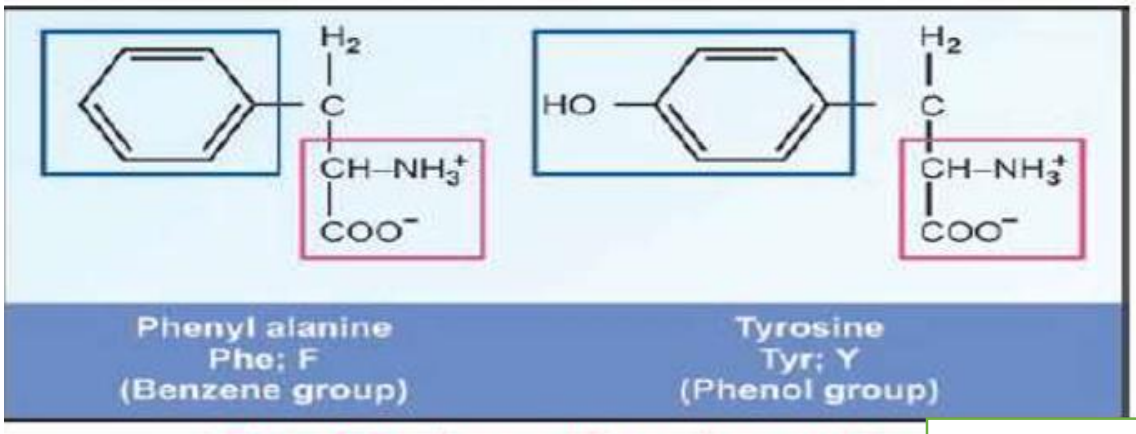
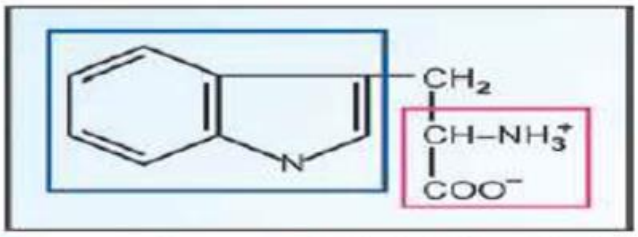


Fig. 3.9. Aromatic amino acids

احماض امينية اروماتية



التربتوفان مع مجموعة اندول

Fig. 3.10. Tryptophan (Trp) (W) with indole group

2. CLASSIFICATION BASED ON SIDE CHAIN التصنيف على أساس السلسلة الجانبية

2-A. Amino acids having non polar side chains: الأحماض الأمينية ذات السلاسل الجانبية غير القطبية

These groups are hydrophobic (water repellant) and lipophilic. Therefore, the parts of proteins made up of these amino acids will be hydrophobic in nature.

هذه المجموعات هي نافرة للماء (طارد للماء) ومحبة للدهون. لذلك ، ستكون أجزاء البروتينات المكونة من هذه الأحماض الأمينية نافرة للماء في الطبيعة.

2-B. Amino acids having uncharged or nonionic polar side chains:

الأحماض الأمينية ذات سلاسل جانبية قطبية غير مشحونة أو غير أيونية:

These amino acids are hydrophilic in nature. (Tyrosine and Cysteine may show hydrophobic character when present in the interior of the protein).

هذه الأحماض الأمينية محبة للماء في طبيعتها. (قد يظهر التيروسين و السستين صفة نافرة للماء عند وجوده في داخل البروتين).

2-C. Amino acids having charged or ionic polar side chains (hydrophilic):

الأحماض الأمينية ذات السلاسل الجانبية القطبية المشحونة أو الأيونية (محبة للماء):

C-a. Acidic amino acids: They have a negative charge on the R group: Aspartic acid and Glutamic acid (Tyrosine is mildly acidic).

الأحماض الأمينية الحمضية: لديهم شحنة سالبة على مجموعة R: حمض الأسبارتيك وحمض الجلوتاميك (التيروسين حامضي بشكل معتدل).

C-b. Basic amino acids: They have a positive charge on the R group Classification above are shown in figure (3.12).

الأحماض الأمينية القاعدية: لها شحنة موجبة على المجموعة R تصنف أعلاه موضحة في الشكل (3.12).

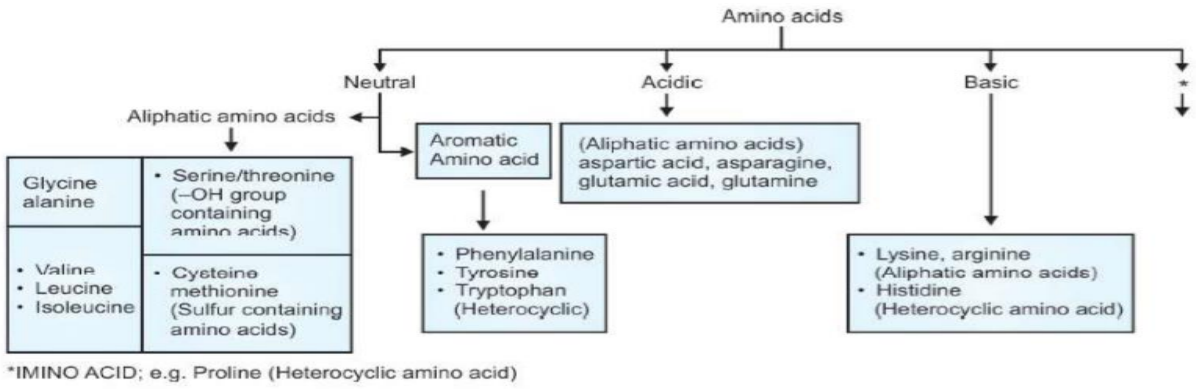


Figure (3.12): **CLASSIFICATION BASED ON SIDE CHAIN**

3.CLASSIFICATION BASED ON NUTRITIONAL REQUIREMENTS

التصنيف على أساس المتطلبات الغذائية

A. Essential or Indispensable ضروري أو لا غنى عنه

The amino acids may further be classified according to their essentiality for growth.

يمكن تصنيف الأحماض الأمينية أيضًا وفقًا لأهميتها للنمو.

Thus **Isoleucine, Leucine, Threonine, Lysine, Methionine, Phenylalanine, Tryptophan, and Vali**ne are essential amino acids.

وبالتالي فإن الايزوليوسين و الليوسين و الثريونين و اللايسين و المثيونين و الفينل الانين و التربتوفان و الفالين هي أحماض أمينية أساسية.

Their carbon skeleton cannot be synthesized by human beings and so preformed amino acids are to be taken in food for normal growth. See memory aid in Box 3.1.

لا يمكن تخليق هيكلها الكربوني من قبل البشر ، لذا يجب أخذ الأحماض الأمينية سابقة التشكيل في الطعام للنمو الطبيعي. انظر مساعدة الذاكرة في المربع 3.1.

B. Partially essential or Semi-essential ضروري جزئيًا أو شبه أساسي

Histidine and arginine are semi-indispensable amino acids. Growing children require them in food.

الهستدين والأرجينين من الأحماض الأمينية التي لا غنى عنها. يحتاج الأطفال المتنامين إليهم في الطعام.

But they are not essential for the adult individual. لكنها ليست ضرورية للفرد البالغ

C. Non-essential or Dispensable غير ضروري أو يمكن الاستغناء عنه

The remaining 10 amino acids are non-essential, because their carbon skeleton can be synthesized by the body.

الأحماض الأمينية العشرة المتبقية غير ضرورية ، لأن هيكلها الكربوني يمكن تخليقه بواسطة الجسم.

However, they are also required for normal protein synthesis. All body proteins do contain all the non-essential amino acids.

ومع ذلك ، فهي مطلوبة أيضًا لتخليق البروتين الطبيعي. تحتوي جميع بروتينات الجسم على جميع الأحماض الأمينية غير الضرورية.

Box 3.1 memory Aid for essential amino acids	مربع 3.1 مساعدات الذاكرة للأحماض الأمينية الأساسية
{**A**ny **H**elp **I**n **T**hese **L**ittle **M**olecules **P**roves **T**ruely **V**aluable} This stands for **A**rginine , **H**istidine ,**I**soleucine ,**L**eucine , **T**herionine , **L**ysine , **M**ethionine , **P**henylealanine , **T**ryptphan and **V**aline in that order . Arginine and Histidine are semi-essential amino acids ; while others are essential .	{Any Help In These Little Molecules Proves Truely Valuable} هذا يعني أرجينين ، هيستيدين ، إيزوليوسين ، ليوسين ، ثيريونين ، لايسين ، ميثيونين ، فينال الانين ، تريبتوفان وفالين في هذا الترتيب. الأرجينين والهستدين أحماض أمينية شبه أساسية. بينما الآخرى ضرورية.