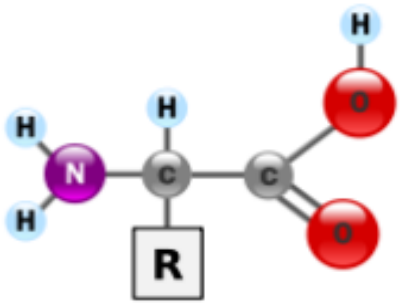
البروتينات Proteins

ان كلمة بروتين (Protein) مشتقه من الكلمه اللاتينيه (proteios) والتي تعني (الأول) حيث يعتبر البروتين المركب الأول من حيث الأهميه للحياة فلا يمكن أن تكون هناك حياة بدون البروتين فهو المركب الرئيس والضروري في تركيب ووظيفة كلّ الخلايا الحية وحتى الفيروسات .

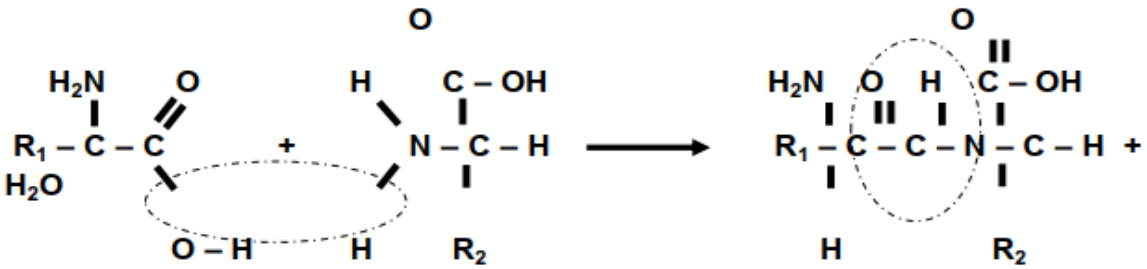
بنية البروتين

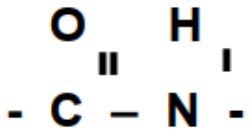
تتركب البروتينات من عدد من المركبات البنائيه الأساسيه والتي تسمى بالأحماض الأمينية (Amino acid) والتي هي عباره عن مركبات عضويه تحتوي على مجموعة حامضيه تسمى الكربوكسيل (COOH) ومجموعة قاعديه تسمى الأمين (NH2) او بمعنى آخر وحسب تصنيف المركبات العضويه يعتبر الحامض الأميني حامض عضوي كربوكسيلي يحتوي على مجموعة أمين والتي تكون مرتبطه مع ذرة الكربون في الموضع الفا أي انها (Alpha amino carboxylic acid) . والآحماض الأمينيه المعروفه بالطبيعه محدودة العدد حيث وكما هو معروف أن عددها اثنان وعشرون حامض أميني فقط



التركيب البنائي العام للحامض الأميني

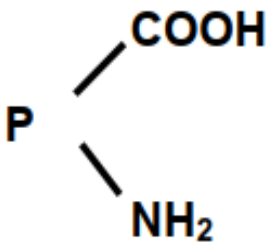
وترتبط تلك الحوامض الأمينيه مع بعضها البعض بروابط كيميائية تعرف بالروابط الببتيدية (Peptide bond) وذلك عن طريق الارتباط بين مجموعة الأمين في حامض أميني مع مجموعة الكربوكسيل في الحامض الأميني الآخر مكونه سلسله من الاحماض الأمينيه المرتبطه ببعضها البعض والتي تكون بين خمسون الى عدة آلاف من الاحماض الأمينيه وبناء على أنواع وأعداد الأحماض الأمينيه المرتبطه ببعضها البعض وتسلسل ترتيبها في الأرتباط تتكون البروتينات المعروفه والمختلفه . والأوزان الجزينيه للبروتينات المعروفه ما بين (6,000 – 40,000,000 Dalton)





الأصره الببتيديه

تمثل جزينة الببتايد الثنائي وحده بسيطه لتركيب البروتينات ويتضح من هذه الوحده البسيطه ان جزينة البروتين لها جانبان , جانب حامضي (COOH -) وجانب قاعدي (NH_2 -) وعلى هذا الأساس وضع نموذج مبسط لجزينة البروتين كالأتي :



تصنيف البروتينات في جسم الأنسان
Classification of proteins in human being

تقسم البروتينات في جسم الأنسان الى نوعين وهما :

١) البروتينات الصلبه الغير ذائبه (Solid proteins or non soluble proteins)
والتي تكون موجوده بالمكونات الصلبه لجسم الانسان وتشكل الجزء الآكبر منها مثل

- العضلات (Muscles)
- الأربطه العضليه (Ligaments)
- الأوتار العضليه (Tendons)
- الغضاريف (Cartilages)
- المكونات الصلبه للنسيج العصبي (Nervous tissues) والدماغ (Brain) حيث يكون البروتين ٥٠% منها
- العظام (Bones)
- الشعر

٢) البروتينات الذائبه Soluble protein
وهي البروتينات التي تكون موجوده ذائبه في سوائل الجسم المختلفه مثل الدم والبول وسائل الحبل الشوكي (C.S.F) وتعتبر البروتينات الذائبه ذات الأهميه الأكبر في مجال الكيمياء السريريه وخاصة تلك الموجوده في الدم حيث هي التي يتم اجراء الفحوصات المختبريه عليها ومن خلال قياس مستواها بالدم ومقارنته بمستواها الطبيعي يتم تشخيص الأمراض ذات العلاقه .
ويحتوي بلازما الدم (Plasma) على ثلاث مجموعات من البروتينات وهي :

أ) الألبومين (Albumin)
ب) الكلوبيولين (Globulin) والتي تقسم الى المجموعات التاليه

- Alpha 1 globulin
- Alpha 2 globulin
- Gama globulin وهي عباره عن الكلوبيلونات المناعيه
(IgA , IgM , IgG, IgD & IgE)

ت) الفايبرينوجين (Fibrinogen)
ويلاحظ انه في حالة تحضير مصل الدم (Serum) فانه لايحتوي على المجموعه الثالثه (Fibrinogen) والتي تدخل في عملية تخثر الدم أي ان مصل الدم (Serum) يحتوي على الألبومين والكلوبيولين فقط

وظائف البروتينات Functions of proteins :

١) الحفاظ على الضغط الازموزي لبلازما الدم (aintenance of plasma osmotic pressure) ويعتبر الألبومين هو البروتين المسؤول عن هذه الوظيفه

٢) كعامل ناقل (Transport) حيث تلعب بروتينات بلازما الدم دورا هاما في نقل المركبات الاخرى عبر الدوره الدمويه مثل الهرمونات كهرمون الثيروكسين وكذلك تلعب البروتينات دورا هاما في نقل المعادن عبر الدوره الدمويه مثل الحديد والنحاس كما يلعب الالبومين دورا هاما في نقل الاحماض الدهنيه الحره (FFA) عبر الدوره الدمويه وكذلك بعض نواتج عمليات الأيض مثل البليروبين والذي ينقل عن طريق ارتباطه بالألبومين من أماكن تكونه الى الكبد وكذلك نقل العقاقير المختلفه مثل الساليسيلات (Salicylate) وبعض انواع البنسلين.

٣) الدفاع عن الجسم (Defense) حيث ان الآجسام المضاده (Antibodies) هي بروتينات

٤) كنشاط انزيمي (Enzymatic activity) حيث أن الأنزيمات المختلفه في جسم الأنسان هي بروتينات او يدخل البروتين في تركيبها

٥) عامل مهم في عملية تخثر الدم (coagulation and fibrinolysis) حيث أن عوامل تخثر الدم هي بروتينات أو يدخل البروتين في تركيبها

الأهميه السريريه لبروتين مصل الدم الكلي Clinical significance for Protein

المستوى الطبيعي للبروتين الكلي في مصل الدم هو :

Normal value for Total serum protein = 6.5 – 8.0 g / 100 ml serum

في بعض الحالات المرضيه نجد ان الارتفاع في مستوى الالبومين في مصل الدم يقابله انخفاضا في مستوي الكلوبيولين وبالعكس وذلك للحفاظ على مستوى البروتين الكلي في مصل الدم عند حدوده الطبيعيه

ولايحدث ارتفاع او انخفاض في مستوى البروتين الكلي عن مستوياته الطبيعيه الا في بعض الحالات المرضيه الخطيره والتي تكون في غالبيتها مميته وفيما ادناه الحالات المرضيه التي يحدث فيها ارتفاعا او انخفاضا في مستوى البروتين الكلي في مصل الدم على ان نأتي لاحقا عن الحالات المرضيه التي يحدث فيها ارتفاعا او انخفاضا في مستوى كل من الألبومين او الكلوبيولين او كليهما معا .

ارتفاع مستوى البروتين الكلي عن مستواه الطبيعي في مصل الدم Hyperproteinemia

يرتفع مستوى البروتين الكلي في مصل الدم عن الحد الأعلى لمستواه الطبيعي في الحالات التاليه :

١) في حالة الانكاز (الجفاف) Dehydration وذلك نتيجة فقدان الجسم لكميه كبيره من السوائل مما يؤدي الى ارتفاع في مستوى البروتين الكلي بمصل الدم بين ١٠ % - ١٥ % عن مستواه الطبيعي

٢) في الحالات المتقدمه من داء السكري المزمن Severe Diabetes mellitus

٣) في الحالات السرطانيه وخاصة الورم النخاعي المضاعف Multiple Myeloma حيث قد يصل مستوي البروتين الكلي في مصل الدم الى (10 g / 100 ml serum) ويعزى ارتفاعه لوجود البروتين النخاعي (Myeloma protein) وهو بروتين لايوجد في دم الانسان الطبيعي وانما فقط في حالة الاصابه بهذا السرطان ويعرف ايضا ب (Bense-Jones protein)

انخفاض مستوى البروتين الكلي عن مستواه الطبيعي في مصل الدم Hypoproteinemia

ينخفض مستوى البروتين الكلى في مصل الدم عن الحد الأدنى لمستواه الطبيعي في الحالات التاليه :

١) المتلازمه الكلويه (Nephrotic syndrome) حيث يحدث تلف شديد في خلايا الكليه مما يؤدي الى فقد في الالبومين عن طريق البول
٢) في حالة الحروق الشديده (Burns)
٣) في حالة النزف الشديد (extensive bleeding)
٤) في حالة التهابات الامعاء الشديده (intestinal inflammation) حيث يحدث اضطراب في امتصاص البروتينات .