البروتينات Proteins

هي مركبات معقدة توجد في تركيب جميع الاعضاء و الانسجة الطرية من جسم الحيوان ، و تتركب اساس" من الاحماض الامينية ترتبط فيما بينها باواصر ببتيدية ، و بصورة عامة تحتوي البروتينات على كربون ، هيدوجين و اوكسجين ، بالاضافة الى نتروجين و كبريت و بعضها يحتوي على الفسفور و الحديد.

تصنيف البروتينات :

1) البروتينات البسيطة simple proteins : تشمل مجموعة البروتينات التي تعطي بالتحلل المائي احماضاً امينية او مشتقاتها فقط. و تضم الألبومات و منها البومين البيض و نوعان من البومينات مصل الدم ، فانه يذوب في الماء و يتخثر بالحرارة في حين الكلوبيولينات مثل كلوبيولينات العضلات و كلوبيولين البقوليات مثل الفول و الحمص فهي غير ذائبة في الماء و لكنها تتخثر بالحرارة.
2) البروتينات المرتبطة conjugated proteins : تشمل البروتينات البسيطة المرتبطة مع جذر غير بروتيني و هذه المجموعة تشمل خمس مجموعات ثانوية.

أ) البروتينات النووية Nucleoproteins : و هي بروتينات تتكون من جزيئة بروتين واحدة او اكثر مرتبطة مع حامض نووي (موجودة في انسجة البذور و الانسجة الغدية).

ب) البروتيات الكاربوهيدرات glycoproteins : مركبات تتكون من جزيئة بروتين مع مادة كاربوهيدراتية عدا الحامض النووي مثل مادة الميوسين mucin

ت) البروتينات الفوسفاتية phosphoproteins : مركبات تتكون من جزيئة بروتين مرتبطة مع مادة تحتوي على الفسفور عدا الحامض الاميني lecithin مثل casein .

ث) الهيموغلوبينات hemoglubins : مركبات متكونة من جزيئة بروتين مرتبطة مع الهيماتين hematin او مع مادة مشابهة مثل الهيموغلوبين .

ج) البروتينات المرتبطة مع اللسثين lecthino proteins : مركبات تتكون من جزيئة بروتين مرتبطة مع اللسثين مثل الانسجة الليفية tissue fibrinogen.

3) البروتينات المشتقة derived protiens : تشمل المنتجات المتغيرة او المجزئة بفعل الحرارة و العوامل الفيزيائية او الكيميائية من البروتينات المتكونة طبيعيا مثل proteans &meta proteins و المتخثرة و البيتيدات و البيتونات .

بروتينات بلازما الدم proteins of plasma :

هنالك كمية وفيرة من البروتينات تكون مذابة بوزن جزيئي يصل قيمتها الى 9-6g/dl ، بروتينات البلازما تلعب ادوار مختلفة تتضمن التخثر و الدفاع و النقل . هنالك ثلاث مجاميع من البروتينات , albumins globulins, fibrinogen . كما ان هنالك عدد اخر من بروتينات البلازما وجودها ضروري لا مفر منها ، و من اجل البقاء و لكنها تكون بكميات اقل 1% من البروتينات الكلية للبلازما.

الألبومات albumins :

يشكل 60 % و هي الاصغر و الاكثر وفرة من بين بروتينات البلازما بسبب الدور الكبير الذي تشارك به في

1) لزوجة الدم
2) ازموزية الدم و ضغطة
3) نقل الدهون و الهرمونات و الكالسيوم
4) تنظيم حامضية الدم PH blood

الكلوبيولينات globulins :

تشكل 36% و تقسم الى تحت الصنف الى ثلاث انواع من الاصغر الى الاكبر اعتمادا على الوزن الجزيئي :

1) Alpha : تشمل :
   أ) Haptoglobin يعمل هذا البروتين على نقل الهيموكلبين المتحرر من الخلايا الحمراء الميتة.
   ب) Ceruloplasmin يعمل هذا البروتين على نقل النحاس.
   ت) Prothrombin يساعد في عملية تخثر الدم.
   ث) Others تعمل على نقل الدهون ، الفيتامينات الذائبة في الدهون و الهرمونات.
2) Beta تشمل :
   أ) Transferrin : يعمل على نقل الحديد
   ب) Complement proteins : يعمل على تحطيم السموم و الاحياء المجهرية الغريبة
   ت) Others : يعمل على نقل الدهون
3) Gamma مسؤولة عن انتاج antibodies و قتل الجراثيم.

الفيبرينوجينات fibrinogen :

يصل بنسبة 4% و هو الذي يتحول fibrin اثناء عملية التخثر.

- بعض انواع البروتينات هي انزيمات تتضمن عملية التخثر ، حيث ينتج 4 غرام من بروتينات البلازما خلال الساعة الواحدة و هذه تشمل كل البروتينات البلازما عدا كاما غلوبين حيث ينتج من الخلايا اللمفاوية من نوع beta-lymphocyte .

نقص بروتينات البلازما :

هنالك عدة ظروف التي تؤدي الى نقص بروتينات البلازما hypoprotenema

1) مجاعة طويلة الامد
2) الغذاء الناقص للبروتين
3) امراض الكبد التي تتدخل في تصنيع البروتين
4) امراض الكلى التي تؤدي الى فقدان البروتين بالادرار
5) بعض انواع الحروق التي تؤدي الى فقدان البروتين من خلال الجلد .

كنتيجة لكل هذا يهبط مستوى البروتين بالدم و يؤدي الى انخفاض ازموزية الدم و بذلك يفقد مجرى الدم مزيد من السوائل الى الانسجة بسبب الخاصية الازموزية و انتقال الماء من التركيز الواطئ الى التركيز العالي بين الدم و الانسجة. لذلك تصبح الانسجة في حالة استسقاء edematous و هي عملية تجمع السوائل بالانسجة كما يحدث تجمع السوائل في تجويف البطن و يدعى ascites .

الودمة Edema (الورم المائي)

هو اضطراب في توزيع سوائل الجسم . و هنالك انواع و اسباب للودمة :

اولآ : ارتفاع الضغط الشعري و ينتج في الحالات التالية :

1) انسداد او تقلص الاوردة
2) توسع الشرينات بما ان الهستامين يوسع الشرايين فانه يسبب ودمة موضعية عند حقنة تحت الجلد.
3) عجز القلب ، حيث يقوم البطين الايسر بالاضافة الى ضخ الدم يعمل على سحب الدم من الرئتين و في حالة عجز القلب سوف يبقى الدم متجمع في الرئتين مسبب ودمة الرئوية pulmonary edema

ثانيا : انخفاض الضغط الازموزي و يحدث في الحالات التالية :

1) افتقار الغذاء الى كمية كافية من البروتينات في البول نتيجة التهاب الكلى
2) تسبب الحرارة تغيير في جدران الاوعية الدموية بحيث تصبح ناضحة للبروتين لذا فانها تتسرب من الدم الى السائل البيني.
3) سموم بعض انواع البكتريا تؤدي اى ورم حاد و يسبب وفاه خلال بضع ساعات ، يسبب تسرب البروتينات عبر الجدار الاوعية الشعرية الدموية.
4) تجمع المواد البروتينية في سائل البيني نتيجة انسداد الاوعية اللمفاوية بسبب الاصابة باليرقات لبعض الديدان الخيطية (microfilaria) و حدوث تضخم كبير في الاطراف السفلى يدعى داء الفيل (elephantasis) او بسبب استئصال الاوعية اللمفاوية في عضو من اعضاء الجسم في عملية جراحية.

ملاحظة :

1) بالنسبة الى نقص البروتينات في الغذاء تظهر اعراض سريرية للاطفال الذين يعانون من حالات نقص تسمى kwashiorkor حيث تنحل عضلات الذراع و الساق و تنتفخ البطن و تظهر هذه الاعراض عند الاطفال الذين يفطم من الرضاعة يستبدل حليب الام بالرز و باقي الحبوب هؤلاء الاطفال يموتون بسبب الاسهال و الجفاف .
2) عند اصابة الكلية بالورم يحدث خلل في ترشيح الغشاء و يسمح بمرور الألبومين proteinuria (albuminuria) و كذلك تطرح خلايا الدم بالادرار و تسمى الحالة hematuria.

الكشف عن البروتينات في الدم

Determination of albumin concentration in serum

PRINCIPLE:

Colorimetric method described by Gornall *et al*. The peptide bonds of proteins react with Cu^{2+} in alkaline solution to form a coloured complex which absorbance, proportional to the concentration of total protein in the specimen, is measured at 550 nm. The biuret reagent contains sodium potassium tartrate to complex cupric

ions and maintains their solubility in alkaline solution.

REAGENT COMPOSITION

R1 SODIUM CHLORIDE

Sodium chloride	75	mmol/L

R2 BIURET REAGENT

Sodium hydroxide	370	mmol/L
Na-K Tartrate	10	mmo/L
Potassium iodide	3	mmol/L
Copper II sulfate	3	mmol/L

R3 STANDARD

Bovine Albumin	6	g/dL

Procedure:

Serum total kit reagents mixed with samples, standard and blank as in Table:

Pipette into well identified test tubes:	Blank	Standard	Assay
Reagent R1	1,02 mL	1 mL	**1 mL**
Reagent R2	1 mL	1 mL	**1 mL**
Standard		20 µL	
Specimen			**20 µL**

Mix well. Let stand for 10 minutes at room temperature.
Record absorbance at 550 nm (530-570) against reagent blank.

CALCULATION:

Result = $\frac{Abs\ (serum)}{Abs\ (standard)}$ x Standard concentration (mg/dl).

EXPECTED VALUES

In serum or plasma

Total Protein	**(g/dL)**
In cord	4.8-8.0
Premature	3.6-6.0
Newborn	4.6-7.0
1 week	4.4-7.6
7 months-1 year	5.1-7.3
1 year-2 years	5.6-7.5
≥ 3 years	6.0-8.0
Adult, ambulatory	6.4-8.3
Adult, recombent	6.0-7.8
≥ 60 years	Lower by 0.2