



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Medicina

Cátedra de Bioquímica

Proteínas Plasmáticas

Brandan, Nora

Profesora Titular. Cátedra de Bioquímica. Facultad de Medicina. UNNE.

Llanos, Cristina

Jefa de Trabajos Prácticos. Cátedra de Bioquímica. Facultad de Medicina. UNNE.

Barrios, María Belén

Ayudante Alumno por Concurso. Cátedra de Bioquímica. Facultad de Medicina. UNNE.

Escalante Marassi, Andrea P.

Ayudante Alumno por Concurso. Cátedra de Bioquímica. Facultad de Medicina. UNNE.

Ruíz Díaz, Daniel A. N.

Ayudante Alumno por Concurso. Cátedra de Bioquímica. Facultad de Medicina. UNNE.

INDICE

INTRODUCCION	1
DESARROLLO	1
Clasificación de las proteínas.....	1
Por su origen:	1
Por su estructura:.....	1
Funciones de las proteínas en el organismo.....	1
Origen de las proteínas.....	2
Proteínas plasmáticas	2
Interpretación de la electroforesis	3
Proteínas séricas	3
Proteínas intracelulares	5
CONCLUSION	5
BIBLIOGRAFIA	5

INTRODUCCION

Las proteínas son complejas sustancias orgánicas nitrogenadas y tienen un papel fundamental en la estructura y función de las células tanto animales como vegetales.

Cada especie tiene proteínas características, lo que le confiere su carácter específico, tanto genético como inmunológico.

La palabra proteína viene del griego “proteos” que quiere decir el primero, ya que forma parte básica de la estructura corporal. Este término fue sugerido por Mulder, químico Holandés, en el siglo XIX para designar el componente universal de todos los tejidos vegetales y animales.

“Sin proteínas no hay vida posible en nuestro planeta”. A través de ellas se producen los principales fenómenos de la vida.

El principal papel de las proteínas de la dieta es servir como fuente principal de aminoácidos, los cuales son utilizados para la síntesis de proteínas nuevas en nuestro organismo.

DESARROLLO

Clasificación de las proteínas

Por su origen:

1) *Proteínas de origen animal:*

- a) Escleroproteínas o proteínas fibrosas: como la elastina del músculo y colágeno del tejido conjuntivo. Estas proteínas son insolubles debido a su estructura molecular, y desempeñan funciones de protección y soporte de tejidos.
- b) Esferoproteínas o proteínas globulares: son constituyentes de líquidos orgánicos, como la caseína de la leche, la albúmina de la clara del huevo y las globulinas del plasma sanguíneo. Este tipo de proteínas en general, son solubles en agua, se digieren fácilmente y contienen una buena proporción de aminoácidos esenciales.
- c) Protaminas e Histonas: son polipéptidos de pesos moleculares no muy elevados. Se encuentran en los huevos de pescados.

2) *Proteínas de origen vegetal:*

- a) Glutelinas y Prolaminas: las contienen los vegetales, especialmente los cereales, por ej. Glutenina en el trigo, ordeina en la cebada, gliadina en el trigo y centeno, etc. El compuesto denominado *gluten* es una mezcla de gliadina más glutenina.

Por su estructura:

- 1) Simple u holoproteínas: son las compuestas solo por aminoácidos. Por ejemplo albúmina.
- 2) Complejas o heteroproteínas: son las que se encuentran unidas a un grupo no proteico llamado grupo prostético. Por ej. lipoproteínas y nucleoproteínas.

Funciones de las proteínas en el organismo

- Son parte estructural de las células.
- Participan en la movilidad celular.
- Muchas hormonas son de naturaleza proteica.
- La mayoría de las enzimas son proteínas.
- Son indispensables para la acción que realizan las vitaminas.
- Forman parte de los receptores hormonales.
- Algunas son segundos mensajeros para la acción hormonal.
- Forman complejos con glúcidos y lípidos. Glucoproteínas y Lipoproteínas.
- Participan en la defensa inmunológica. Ej.: inmunoglobulinas y sistema de complemento.
- Participan en la contracción muscular.
- Proteínas asociadas a sistemas buffer.
- Proteínas transportadoras. Ej.: albúmina, hemoglobina y transferrina.
- Proteínas de coagulación.
- Proteínas reguladoras. Ej.: citoquinas
- Proteínas de sostén. Ej. : colágeno.

Origen de las proteínas

El hombre puede sintetizar algunos de los aminoácidos que necesita para formar sus proteínas a partir de compuestos nitrogenados más simples o transformando sus aminoácidos entre sí. Existe sin embargo un grupo de aminoácidos para la síntesis de proteínas y que los animales superiores no pueden formar, a estos aminoácidos se les llama *esenciales* y deben ser proporcionados por los alimentos, en forma de proteínas vegetales o animales. En general, las proteínas animales contienen aminoácidos esenciales en mayor cantidad y en las proporciones en que el hombre los necesita, y por eso son de mayor valor nutritivo. Se puede lograr sin embargo una situación similar de un balance de aminoácidos esenciales por combinaciones adecuadas de proteínas vegetales.

El hígado es el órgano más importante para regular la síntesis de proteínas mediante ciclos de sustratos y reacción catalizada por activación simultánea de varias enzimas, las cuales producen proteínas de manera rápida a concentraciones elevadas, aún en forma intermitente, dependiendo de las necesidades.

El valor biológico (proporción del nitrógeno retenido dividido nitrógeno absorbido) de las proteínas depende de la cantidad de aminoácidos esenciales que contengan, se le asigna a la albúmina del huevo el valor de 1.

En un varón de peso corporal promedio, 16% corresponde a proteínas, siendo la mitad intracelular, el resto extracelular y el 2,6% es nitrógeno. La proteína tiene un estado dinámico constantemente hay catabolismo y resíntesis. El objetivo de este recambio es tener un máximo de utilidad en proteínas con escasa cantidad de aminoácidos.

Proteínas plasmáticas

La sangre es un tejido que circula dentro de un sistema virtualmente cerrado, el de los vasos sanguíneos. La sangre compuesta por elementos sólidos, eritrocitos, leucocitos y plaquetas, suspendidos en un medio líquido, el **plasma**. El plasma consiste en agua, electrolitos, metabolitos, nutrientes, proteínas y hormonas.

Una vez que la sangre se ha coagulado, la fase líquida remanente se denomina **suero**, este carece de factores de la coagulación, que normalmente están presentes en el plasma, pero que ha sido consumido durante el proceso de coagulación.

El estudio de las proteínas se utiliza para el seguimiento de las enfermedades y no para diagnóstico o muy rara vez. Por eso es importante tener el valor normal del paciente y ver que pasa cuando entra en estado de enfermedad.

En la actualidad se han aislado y caracterizado alrededor de 100 proteínas, sin embargo las funciones de una gran parte de ella permanecen aún desconocida.

Las proteínas purificadas difieren en su movilidad electroforética y peso molecular, también son muy diferentes por su composición química; algunas contienen lípidos (lipoproteínas), otras metales (transferrina, ceruloplasmina). La mayoría son glicoproteínas, presentando en algunos casos variaciones genéticas.

Hoy se acepta clasificar a las proteínas plasmáticas de acuerdo con sus *funciones*:

- **Proteínas con función de transporte y asociados a sistemas buffer.**
- **Proteínas reactantes de fase aguda** (se llaman así porque en situaciones de stress, procesos inflamatorios o traumatismos aumentan su concentración para compensar esos estados).
- **Proteínas sintetizadas por el sistema inmunocompetente.**

Un gran número de las proteínas conocidas tiene microheterogeneidad, esto es debido en general a la cantidad variable de ácido siálico y en menor proporción a la sustitución de aminoácidos en la cadena polipeptídica.

Actualmente se conocen las variables genéticas o polimorfismo genético de muchas proteínas. Estas se deben a las mutaciones en las cadenas polipeptídicas de las proteínas. Por ejemplo el polimorfismo de la

haptoglobina, así como las numerosas variables de la Globulina G, también conocida como proteína unida a vitamina D, la transferrina o el sistema PI de la alfa 1 antitripsina.

Clasificación de las Proteínas Plasmáticas	
Grupos o sistemas de proteínas	Cantidad
Inmunoglobulinas	5
Sistema complemento	19
Sistema de coagulación y fibrinólisis	16
Inhibidores de las proteinasas	13
Sistema de lipoproteínas	
Apolipoproteínas	14
Proteínas involucradas en el metabolismo lipoprotéico	5
Proteínas de transporte	12
Proteínas de función desconocida	16
Enzimas y otras proteínas	>10

El método más común para analizar las proteínas plasmáticas es la electroforesis, (la migración de proteínas por acción de un campo eléctrico), existen diversos tipos de esta y cada una usa un medio de soporte diferente. Su uso permite, después de teñir, la resolución de 5 bandas de proteínas plasmáticas. Designadas **albúminas, $\alpha 1$, $\alpha 2$, β y γ** . Estas últimas 4 son globulinas.

Interpretación de la electroforesis

Proteínas séricas

Proteínas séricas encontradas en cada fracción

- 1) **Albúmina:** es la más abundante del plasma, representa el 50 % de las mismas. Transporta numerosas sustancias (aminoácidos, ácidos grasos, enzimas, drogas, hormonas tiroideas y productos tóxicos). También es responsable del control del equilibrio de líquidos entre los compartimentos intravascular y extravascular del organismo, manteniendo la presión coloidosmótica del plasma (la presión osmótica del plasma es la suma de 2 presiones: la oncótica y la hidrostática que es la presión del agua).
 - a. Aumento: en deshidratación
 - b. Disminución: enfermedad renal, enfermedad hepática, infección crónica, neoplasias, hemorragias, inanición, desnutrición.
- 2) **α -1-antitripsina:** neutraliza las enzimas proteolíticas tripsinas (derivadas de leucocitos, del pulmón, páncreas y otros órganos) y plasmina.
 - a. Aumento: en reacciones inflamatorias.
 - b. Disminución: en enfermedades pulmonares (enfisema).
- 3) **α -1-lipoproteínas:** transporta el colesterol y vitaminas liposolubles.
 - a. Aumento: hiperlipidemia.
 - b. Disminución: enfermedad hepática.
- 4) **α -1-glicoproteína:** compuestos formados por proteínas y polisacáridos que se encuentran en tejidos y secreciones mucosas. Cumplen gran variedad de funciones.
- 5) **Protrombina:** conocida como el factor II, es requerida para la vía de la coagulación sanguínea, donde se convierte en trombina por el factor V.
 - a. Disminución: en enfermedades hepáticas.
- 6) **Proteína fijadora de hormonas tiroideas:** transporta las hormonas tiroideas por la sangre.
 - a. Aumento: en embarazo, empleo de anticonceptivos orales.
 - b. Disminución: nefrosis y tratamiento con metiltestosterona.
- 7) **α -2 macroglobulina:** inhibe proteasas, como la tripsina, plasmina y las calicreínas.
 - a. Aumento: síndrome nefrótico, enfisema, diabetes, síndrome de Down, embarazo.
 - b. Disminución: artritis reumatoidea, mieloma.

- 8) Haptoglobina: proteína fijadora de hemoglobina. Los complejos haptoglobina-hemoglobina conservan los depósitos de hierro del organismo para su reutilización.
- Aumento: inflamación, neoplasias, infarto de miocardio, enfermedad de Hodgkin.
 - Disminución: enfermedad hepática, anemia hemolítica y megaloblástica.
- 9) Ceruloplasmina: proteína sérica fijadora de cobre (el cobre libre es tóxico).
- Disminución: enfermedad de Wilson (enfermedad congénita donde no se produce ceruloplasmina).
 - Aumento: embarazo, anticonceptivos orales.
- 10) α -2-lipoproteína: transporta lípidos.
- Aumento: hiperlipidemia.
 - Disminución: enfermedad hepática.
- 11) Eritropoyetina: hormona esencial para la eritropoyesis normal.
- Aumento: anemia, hipoxia.
 - Disminución: enfermedad renal y enfermedades autoinmunes.
- 12) Transferrina: Es una glicoproteína transportadora de hierro, sintetizada y metabolizada principalmente en los hepatocitos. Existen modificaciones en la estructura molecular de la transferrina que le confieren su microheterogeneidad, presentando diversas isoformas. Estas isoformas, han sido diferenciadas como consecuencias de tres tipos de variaciones :
- Secuencia de aminoácidos de la cadena polipeptídica correspondientes a su polimorfismo genético.
 - Composición de la cadena de carbohidratos.
 - Grado de saturación de hierro.
- Puede producirse variaciones debido a :
- Aumento: anemias ferropénicas.
 - Disminución: enfermedad hepática, nefrosis, neoplasias.
- 13) β -lipoproteínas: transporta colesterol, fosfolípidos y hormonas.
- Aumento: en nefrosis, hiperlipidemias.
 - Disminución: inanición.
- 14) C3 y C4: son componentes de la vía del complemento (sistema complejo formado por 9 proteínas séricas que actúan en las reacciones inflamatorias).
- Disminución: etapas activas de enfermedades inmunes (Lupus, diabetes tipo 1, anemia hemolítica)
- 15) Inactivadores de la estearasa C1: inhibe la actividad de la C1 (proteína del complemento).
- Disminución: edema angioneurótico hereditario.
- 16) Hemopexina: proteína sérica específica transportadora del hemo.
- Aumento: inflamación, neoplasias, infarto de miocardio, enfermedad de Hodgkin.
 - Disminución: enfermedad hepática, anemia hemolítica y megaloblástica.
- 17) Inmunoglobulinas: se conocen hasta el presente 5 clases (IgG, IgA, IgM, Ig D, Ig E).
- Aumento: hipergammaglobulinemia, enfermedades hepáticas, infecciones crónicas, Lupus sistémico, mieloma múltiple, linfoma.
 - Disminución: edad avanzada, leucemia linfocítica crónica, enfermedad de cadenas livianas, gammaglobulinemias, hipogammaglobulinemia.
- 18) Transtiretina: transporta vitamina A, proteína ligada al retinol, T3 y T4. La proteína de transtiretina es producida en el hígado, y es una mutación de esta proteína la que causa la amiloidosis familiar. Hay otras proteínas con mutaciones que pueden causar amiloidosis familiar. Migra como prealbúmina en el proteinograma.

19) **Prealbúmina:** glicoproteína sintetizada en el hígado, que ejerce poca influencia sobre el patrón normal de electroforesis debido a su baja concentración. Tiene una vida media corta (dos días) esto la hace un indicador sensible de algunos cambios que afectan su síntesis y catabolismo. Es la transportadora de aproximadamente un tercio de la hormona tiroidea activa. Su concentración normal es de 17 a 42 mg/dl.

Disminuye: en los ingresos energéticos restringidos, enfermedades hepatobiliares, inflamación aguda.

La medición en suero de la prealbúmina es útil en las siguientes condiciones:

- Índice para evaluar la desnutrición proteico-calórica.
- Indicador de la respuesta a la terapia durante la alimentación parenteral.
- Marcador bioquímica de la adecuada nutrición en prematuros.
- Índice de función hepática.
- Indicador adicional de inflamación aguda.

Proteínas intracelulares

Gelsolina: proteína fijadora de calcio que rompe los filamentos de actina en una vía regulada, uniéndose a su extremo + y previniendo el intercambio de los filamentos su clivaje por una caspasa genera fragmentos constitutivamente activos. Las fibrillas de fragmentos de gelsolina se deposita en lo vasos sanguíneos y la membrana basal.

CONCLUSION

Las alteraciones que presentan el estudio de las proteínas plasmáticas se conocen con el nombre genérico de disproteinemias. En el laboratorio bioquímico clínico el método de elección para su estudio es el proteinograma electroforético es por eso que estuvimos viendo las distintas fracciones que lo componen.

Centrando la observación en la **zona de las gammas globulinas** las disproteinemias se clasifican en policlonales, monoclonales y oligoclonales.

- Las policlonales, como su nombre lo indica, están producidas por numerosos clones de células plasmáticas que dan una imagen heterogénea de mayor o menor intensidad de acuerdo a la patología del paciente.
- Las oligoclonales presentan una imagen no del todo clara y que en algunos casos puede confundirse con una gammapatía monoclonal. Su identificación es muy importante por cuanto el origen de las mismas es distinto al de las gammapatías monoclonales y por lo tanto su tratamiento. Actualmente a la oligoclonalidad se la relaciona con la presencia de inmunocomplejos. En general están asociadas con diversas patologías; las pueden presentar las infecciones crónicas, enfermedades autoinmunes, hepatitis crónicas y alguno de los estadios de los pacientes HIV positivos.
- Las monoclonales como su nombre lo indica están producidas por un solo clon de células y corresponderá siempre a una clase y subclase de una cadena pesada de una inmunoglobulina y a un solo tipo de cadena liviana.

La mayoría de las proteínas plasmáticas sufren alteraciones por exceso o disminución de las mismas, debemos aclarar que la excepción es la albúmina, cuya única patología corresponde a una disminución, siendo los principales órganos involucrados el hígado (por disminución de la síntesis) y el riñón (por aumento en la eliminación).

BIBLIOGRAFIA

1. Robles G. Jorge. Nutrición en el paciente críticamente enfermo. Primera Edición. Mc Graw Hill. Interamericana. México 1996.
2. Cervera Pilar, Claper Jaime, Rigolfas Rita. Alimentación y dietoterapia. Segunda Edición. Mc Graw Hill. España 1993.
3. Revista Bioanálisis. Diagnostico bioquímico. Numero 1. Editorial Khunz. Enero 2005.
4. Revista Factores de riesgo hoy. Laboratorios Phoenix. Numero 2. Talleres Gráficos Valdez. Abril 2001.