

Medicina Veterinaria y Zootecnia

*Materia:
Bioquímica*

*Tema:
Proteínas-Estructura*

*Profesor:
DR. José Miguel Culebro Ricaldi*

*Alumno:
Daniel Bezares Aguilar*

Funciones y ejemplos de proteínas

Las funciones de las proteínas son de gran importancia, son varias y bien diferenciadas. Las proteínas determinan la forma y la estructura de las células y dirigen casi todos los procesos vitales. Las funciones de las proteínas son específicas de cada tipo de proteína y permiten a las células defenderse de agentes externos, mantener su integridad, controlar y regular funciones, reparar daños... Todos los tipos de proteínas realizan su función de la misma forma: por unión selectiva a moléculas. Las proteínas estructurales se unen a moléculas de otras proteínas y las funciones que realizan incluyen la creación de una estructura mayor mientras que otras proteínas se unen a moléculas diferentes: hemoglobina a oxígeno, enzimas a sus sustratos, anticuerpos a los antígenos específicos, hormonas a sus receptores específicos, reguladores de la expresión génica al ADN...

Proteínas Estructurales

Estructural La función de resistencia o función estructural de las proteínas también es de gran importancia ya que las proteínas forman tejidos de sostén y relleno que confieren elasticidad y resistencia a órganos y tejidos. Ejemplo de ello es el colágeno del tejido conjuntivo fibroso, reticulina y elastina del tejido conjuntivo elástico. Con este tipo de proteínas se forma la estructura del organismo. Algunas proteínas forman estructuras celulares como las histonas, que forman parte de los cromosomas que regulan la expresión genética. Las glucoproteínas actúan como receptores formando parte de las membranas celulares o facilitan el transporte de sustancias. También es una proteína con función estructural la queratina de la epidermis.

Estructura de las proteínas

Todas las proteínas poseen una misma estructura química central, que consiste en una cadena lineal de aminoácidos; lo que hace distinta a una proteína de otra es la secuencia de aminoácidos de que está hecha, a tal secuencia se conoce como estructura primaria de la proteína.

Por tanto, podemos distinguir cuatro niveles de estructuración en las proteínas:

- estructura primaria
- estructura secundaria
- estructura terciaria
- estructura cuaternaria

Los enlaces que determinan la estructura primaria son covalentes (enlace amida o enlace peptídico), mientras que la mayoría de los enlaces que determinan la conformación (estructuras secundaria y terciaria) y la asociación (estructura cuaternaria y quaternaria) son de tipo no covalente.

1. Estructura primaria

La estructura primaria de una proteína es determinante en la función que cumplirá después, así las proteínas estructurales (como aquellas que forman los tendones y cartílagos) poseen mayor cantidad

de aminoácidos rígidos y que establezcan enlaces químicos fuertes unos con otros para dar dureza a la estructura que forman.

La estructura primaria viene determinada por la secuencia de aminoácidos en la cadena proteica, es decir, el número de aminoácidos presentes y el orden en que están enlazados. Las posibilidades de estructuración a nivel primario son prácticamente ilimitadas. Como en casi todas las proteínas existen 20 aminoácidos diferentes, el número de estructuras posibles viene dado por las variaciones con repetición de 20 elementos tomados de n en n , siendo n el número de aminoácidos que componen la molécula proteica. Como consecuencia del establecimiento de enlaces peptídicos entre los distintos aminoácidos que forman la proteína se origina una cadena principal o "esqueleto" a partir del cual emergen las cadenas laterales de los aminoácidos.

Generalmente, el número de aminoácidos que forman una proteína oscila entre 80 y 300. Los enlaces que participan en la estructura primaria de una proteína son covalentes: son los enlaces peptídicos.

2. Estructura secundaria

La estructura secundaria de las proteínas es el plegamiento que la cadena polipeptídica adopta gracias a la formación de puentes de hidrógeno entre los átomos que forman el enlace peptídico. Los puentes de hidrógeno se establecen entre los grupos $-CO-$ y $-NH-$ del enlace peptídico (el primero como aceptor de H, y el segundo como donador de H). De esta forma, la cadena polipeptídica es capaz de adoptar conformaciones de menor energía libre, y por tanto, más estables.

2.1 Hélice alfa

Cuando la cadena polipeptídica se enrolla en espiral sobre sí misma debido a los giros producidos en torno al carbono alfa de cada aminoácido se adopta una conformación denominada hélice α .

2.2 Hoja beta

Cuando la cadena principal de un polipéptido se estira al máximo que permiten sus enlaces covalentes se adopta una configuración espacial denominada estructura β , que suele representarse como una flecha, dando lugar a estructuras laminares llamadas por su forma hojas plegadas u hojas β . Cuando las estructuras β tienen el mismo sentido, la hoja β resultante es paralela, y si las estructuras β tienen sentidos opuestos, la hoja plegada resultante es antiparalela.

2.3 Giros beta

Secuencias de la cadena polipeptídica con estructura alfa o beta, a menudo están conectadas entre sí por medio de los llamados giros beta. Son secuencias cortas, con una conformación característica que impone un brusco giro de 180 grados a la cadena principal de un polipéptido.

2.4 Hélice de colágeno

Es una variedad particular de la estructura secundaria, característica del colágeno. El colágeno es una importante proteína fibrosa presente en tendones y tejido conectivo con función estructural ya que es particularmente rígida. Presenta una secuencia típica compuesta por la repetición periódica de grupos de tres aminoácidos. La frecuencia periódica de la Prolina condiciona el enrollamiento peculiar del colágeno en forma de hélice levógira. La glicina, sin cadena lateral, permite la aproximación entre distintas hélices, de forma que tres hélices levógiras se asocian para formar un helicoide dextrógira.

2.5 Láminas beta o láminas plegadas

Son regiones de proteínas que adoptan una estructura en zigzag y se asocian entre sí estableciendo uniones mediante enlaces de hidrógeno intercatenarios. Todos los enlaces peptídicos participan en estos enlaces cruzados, confiriendo así gran estabilidad a la estructura. La forma en beta es una conformación simple formada por dos o más cadenas polipeptídicas paralelas (que corren en el mismo sentido) o antiparalelas (que corren en direcciones opuestas) y se adosan estrechamente por medio de puentes de hidrógeno y diversos arreglos entre los radicales libres de los aminoácidos. Esta conformación tiene una estructura laminar y plegada, a la manera de un acordeón.

3. Estructura terciaria

Se llama estructura terciaria a la disposición tridimensional de todos los átomos que componen la proteína, concepto equiparable al de conformación absoluta en otras moléculas. La estructura terciaria de una proteína es la responsable directa de sus propiedades biológicas, ya que la disposición espacial de los distintos grupos funcionales determina su interacción con los diversos ligandos. Para las proteínas que constan de una sola cadena polipeptídica (carecen de estructura cuaternaria), la estructura terciaria es la máxima información estructural que se puede obtener.

Se distinguen dos tipos de estructura terciaria:

- **Proteínas con estructura terciaria de tipo fibroso:** Una de las dimensiones es mucho mayor que las otras dos. Son ejemplos el colágeno, la queratina del cabello o la fibroína de la seda, En este caso, los elementos de estructura secundaria (hélices a u hojas b) pueden mantener
- **Proteínas con estructura terciaria de tipo globular:** más frecuentes, en las que no existe una dimensión que predomine sobre las demás, y su forma es aproximadamente esférica. En este tipo de estructuras se suceden regiones con estructuras al azar, hélice a hoja b, acodamientos y estructuras supersecundarias.

4. Estructura cuaternaria

Cuando una proteína consta de más de una cadena polipeptídica, es decir, cuando se trata de una proteína oligomérica, decimos que tiene estructura cuaternaria. La estructura cuaternaria debe considerar: El número y la naturaleza de las distintas subunidades o monómeros que integran el oligómero y la forma en que se asocian en el espacio para dar lugar al oligómero. La estructura cuaternaria deriva de la conjunción de varias cadenas peptídicas que, asociadas, conforman un multímero, que posee propiedades distintas a la de sus monómeros componentes. Dichas subunidades se asocian entre sí mediante interacciones no covalentes, como pueden ser puentes de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas o puentes salinos. Para el caso de una proteína constituida por dos monómeros, un dímero, éste puede ser un homodímero, si los monómeros constituyentes son iguales, o un heterodímero, si no lo son. En cuanto a uniones covalentes, también pueden existir uniones tipo puente disulfuro entre residuos de cisteína situados en cadenas distintas.

La estructura cuaternaria modula la actividad biológica de la proteína y la separación de las subunidades a menudo conduce a la pérdida de funcionalidad.