

Bioquímica

Tema:

Actividad 1

Profesor:

Dr. Guillermo del Solar Villarreal

Alumno:

Hever Maximiliano Ramos Roblero

Semestre y grupo:

1er. Semestre grupo "A"



Introducción

Las proteínas son macromoléculas esenciales en casi todos los procesos biológicos del cuerpo humano y de otros organismos. Están compuestas por cadenas de aminoácidos que adoptan estructuras específicas y realizan una gran variedad de funciones esenciales, desde el soporte estructural hasta el transporte de moléculas. Las funciones de las proteínas se derivan de sus interacciones con otras moléculas, conocidas como ligandos, que pueden unirse a las proteínas de manera específica y reversible. A continuación, exploramos algunas funciones clave de las proteínas, centrándonos en sus mecanismos de interacción, así como en el rol de las enzimas en las reacciones bioquímicas.

Unión reversible de una proteína a un ligando: proteínas de unión a oxígeno

Un ejemplo clásico de la unión reversible entre una proteína y un ligando es la hemoglobina, la proteína que transporta oxígeno en la sangre. La hemoglobina se une al oxígeno de forma reversible, permitiendo la captación de oxígeno en los pulmones y su liberación en los tejidos. La capacidad de esta proteína para unirse y liberar oxígeno es fundamental para la respiración celular y está regulada por cambios en la estructura de la proteína y las condiciones del medio, como el pH y la concentración de dióxido de carbono.

Interacciones complementarias entre proteínas y ligandos: sistema inmune e inmunoglobulinas

En el sistema inmunitario, las proteínas llamadas inmunoglobulinas (o anticuerpos) se unen de manera específica a antígenos, que son moléculas extrañas al organismo. Esta unión se basa en la complementariedad de la estructura tridimensional entre el anticuerpo y el antígeno, lo que permite al sistema inmunológico reconocer y neutralizar agentes patógenos. La interacción altamente específica entre anticuerpos y antígenos es crucial para la defensa del cuerpo contra infecciones.

Interacciones proteicas moduladas por energía química: actina, miosina y motores moleculares

Las proteínas motoras, como la actina y la miosina, son responsables de la contracción muscular y de muchos otros movimientos dentro de las células. La miosina utiliza la energía química almacenada en el ATP para cambiar su estructura y generar fuerza al interactuar con los filamentos de actina. Este tipo de interacción proteica es esencial no solo para el movimiento muscular, sino también para la división celular y el transporte intracelular de materiales.

Enzimas: funcionamiento, cinética enzimática y regulación

Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores en las reacciones bioquímicas, acelerando las tasas de reacción sin consumirse en el proceso. El estudio de la cinética enzimática, que analiza la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas, permite comprender cómo estas proteínas logran su eficiencia y especificidad. Al observar cómo se comportan las enzimas en presencia de diferentes concentraciones de sustratos y productos, los científicos pueden desentrañar los mecanismos de acción enzimática y diseñar inhibidores que modulen su actividad.

Existen también enzimas reguladoras que responden a señales del entorno celular para aumentar o disminuir su actividad en función de las necesidades de la célula. Este tipo de regulación permite que el metabolismo celular se ajuste de manera precisa y eficiente, lo que es esencial para el mantenimiento de la homeostasis en el organismo.

Conexión entre la función de las proteínas y las enzimas

Las funciones de las proteínas en la unión de ligandos y en la transducción de energía son fundamentales para las reacciones catalizadas por enzimas. Tanto en la unión de ligandos como en la catálisis, las proteínas dependen de interacciones específicas con otras moléculas, lo que demuestra cómo la estructura y función de las proteínas están intrínsecamente ligadas. A través de estos mecanismos, las proteínas no solo sostienen la vida, sino que también regulan los procesos complejos necesarios para la salud y el desarrollo del organismo.

Desarrollo

1. Unión reversible de una proteína a un ligando: proteínas de unión a oxígeno

En la biología molecular, la unión reversible de proteínas a ligandos es crucial para muchas funciones biológicas, como el transporte y almacenamiento de moléculas en el organismo. Un ejemplo destacado es la **hemoglobina**, la proteína responsable de transportar oxígeno en la sangre.

La hemoglobina es una proteína tetramérica compuesta por cuatro subunidades, cada una con un grupo hemo que contiene un átomo de hierro, el cual puede unirse de manera reversible a una molécula de oxígeno (O₂). Este proceso es altamente regulado y se ve influido por factores como el pH, la presión parcial de oxígeno y la concentración de dióxido de carbono. A través del fenómeno de la **cooperatividad**, la unión de oxígeno a una de las subunidades de la hemoglobina facilita la unión de oxígeno a las otras subunidades, lo cual mejora su capacidad de transporte.

Este sistema reversible es clave, ya que permite que la hemoglobina capte oxígeno en los pulmones y lo libere en los tejidos que lo necesitan. Este proceso es un ejemplo clásico de cómo una proteína puede cambiar su conformación en respuesta a la unión de un ligando, demostrando la relación entre estructura y función en las proteínas.

2. Interacciones complementarias entre proteínas y ligandos: sistema inmune e inmunoglobulinas

En el sistema inmunológico, las **inmunoglobulinas** (anticuerpos) juegan un papel esencial en la defensa del organismo. Las inmunoglobulinas son proteínas especializadas que se unen a antígenos, los cuales son moléculas extrañas como virus, bacterias o toxinas. Esta unión es altamente específica y depende de la complementariedad estructural entre el anticuerpo y el antígeno.

Cada anticuerpo posee dos regiones principales: una región variable y una región constante. La región variable es la que reconoce y se une específicamente al antígeno, formando el llamado **sitio de unión al antígeno**. Esta especificidad es el resultado de un ajuste muy preciso entre las estructuras tridimensionales del anticuerpo y el antígeno, similar a una “llave y cerradura”.

Cuando un anticuerpo se une a un antígeno, puede neutralizar el patógeno directamente o marcarlo para que otras células del sistema inmunológico lo eliminen. Estas interacciones específicas son fundamentales para la **respuesta inmune adaptativa**, permitiendo al cuerpo reconocer y responder de manera eficiente a infecciones repetidas por el mismo patógeno.

3. Interacciones proteicas moduladas por energía química: actina, miosina y motores moleculares**

Las proteínas motoras, como la actina y la miosina, son responsables de procesos celulares que requieren movimiento, incluyendo la contracción muscular, el transporte intracelular y la división celular. Estas proteínas utilizan la energía química almacenada en el trifosfato de adenosina (ATP) para producir movimiento.

Actina: La actina es una proteína que se polimeriza para formar filamentos que sirven como una especie de “vía” para otras proteínas motoras. En las células musculares, los filamentos de actina se organizan en estructuras ordenadas que permiten la contracción.

Miosina: La miosina es la proteína motora que se une a la actina y utiliza la energía del ATP para realizar movimientos de deslizamiento a lo largo de los filamentos de actina. Este proceso produce la ****contracción muscular****, en la cual los filamentos de actina y miosina se deslizan entre sí para acortar la célula muscular.

Este mecanismo de interacción dependiente de ATP es crucial no solo para el movimiento muscular, sino también para otros procesos en los que participan las proteínas motoras, como la ****división celular**** y el transporte de orgánulos dentro de la célula. El proceso está finamente regulado y se activa sólo cuando hay suficiente energía química disponible, lo que asegura que el movimiento ocurra de manera eficiente y controlada.

4. Enzimas: funcionamiento, cinética enzimática y regulación

Las enzimas son proteínas que catalizan reacciones químicas en el organismo, acelerando las tasas de reacción sin consumirse en el proceso. Su funcionamiento depende de la unión de sustratos a sus sitios activos, donde ocurren los cambios químicos.

Funcionamiento de las enzimas

Cada enzima posee un sitio activo específico que se ajusta a un sustrato particular, siguiendo el modelo de “llave y cerradura” o de “ajuste inducido”. Al unirse al sustrato, la enzima facilita la reacción química al disminuir la energía de activación, lo cual acelera la velocidad de reacción y permite que ocurra en condiciones fisiológicas.

Cinetica Enzimática

La **cinética enzimática** es el estudio de las tasas de reacción catalizadas por enzimas. Este campo analiza cómo las variaciones en la concentración de sustrato, enzima y otros factores afectan la velocidad de la reacción. La **ecuación de Michaelis-Menten** es fundamental en este ámbito, ya que describe cómo cambia la velocidad de una reacción enzimática en función de la concentración de sustrato.

Al estudiar la cinética enzimática, los científicos pueden deducir características clave de las enzimas, como su afinidad por los sustratos y su eficiencia catalítica. Este conocimiento permite entender mejor el mecanismo de acción enzimática y diseñar medicamentos que actúen como **inhibidores enzimáticos**.

Enzimas reguladoras

Las enzimas reguladoras controlan rutas metabólicas clave en respuesta a las necesidades celulares. Pueden ser activadas o inhibidas por moléculas señalizadoras o cambios en las condiciones celulares. Un ejemplo es la **retroalimentación negativa**, en la cual el producto final de una ruta metabólica inhibe la actividad de una enzima al inicio de la ruta, regulando la producción en función de la demanda celular.

Este tipo de regulación permite que las rutas metabólicas se ajusten rápidamente a las condiciones cambiantes del organismo, manteniendo la **homeostasis** y el equilibrio metabólico en las células.

Conexión entre proteínas y enzimas

En resumen, la capacidad de las proteínas para unirse específicamente a otras moléculas y para modular su actividad mediante cambios estructurales se observa tanto en las proteínas de transporte, como la hemoglobina, como en las proteínas motoras, como la miosina. Estas interacciones también son esenciales para la actividad de las enzimas, que dependen de la unión precisa de sustratos y la regulación por otras moléculas. De este modo, las funciones de las proteínas y las enzimas están interrelacionadas y son fundamentales para los procesos biológicos que sustentan la vida.

FUNCIONES DE LAS PROTEINAS

LAS PROTEINAS SON MOLECULAS GRANDES Y COMPLEJAS QUE DESEMPEÑAN MUCHAS FUNCIONES CRITICAS EN EL CUERPO

Las funciones de muchas proteínas implican la unión reversible de otras moléculas

↓

UNA PROTEINA PUEDE TENER DIFERENTES SITIOS DE FIJACIÓN.

↓

ALGUNAS PROTEINAS SON: HEMOGLOBINA(SUS TIPOS).
*ENZIMA

LIGANDO

una molécula que se une a una proteína se denomina ligando y el sitio al que se une sitio de fijación de ligando.

↓

LAS PROTEINAS PUEDEN EXPERIMENTAR CAMBIOS CONFORMACIONALES CUANDO SE UNE A UN LIGANDO QUE SE LLAMA ENCAJE INDUCIDO.

GRUPO HEMO

El grupo hemo tiene una estructura de anillo complejo la protoporfirina a la que está unido un único átomo de hierro en su estado ferroso (Fe^{2+})

↓

EL ÁTOMO DE HIERRO TIENE 6 ENLACES DE COORDINACIÓN

EL HIERRO EN ESTADO Fe^{2+} UNE AL OXIGENO DE MANERA REVERSIBLE

FERROSO: AGARRA (ALMACENA)
FERRICO: LIBERA

LAS GLOBINAS

Son una familia de proteínas de unión de oxígeno.

- *Las globinas son muy extendidas
- *Todos los miembros comparten una estructura primaria y terciaria similar.
- *Se encuentran en eucariotas de todas las clases e incluso en algunas bacterias.

↓

4 CLASES DE GLOBINAS

- *MIOGLOBINA
- *HEMOGLOBINA
- *NEURIGLOBINA
- *CITOGLOBINA

INTERACCIONES PROTEICAS

Las interacciones proteina-ligando adquieren un grado especial de organización espacial y temporal en las proteínas motoras.

↓

LA CONCENTRACION MUSCULAR ES EL RESULTADO DE UN CONJUNTO DE INTERACCIONES ENTRE MIOSINA Y ACTINA ACOPLADAS A LA HIDROLISIS DEL ATP A CARGO DE LA MIOSINA.

MIOSINA

Consiste en 2 cadenas pesadas y 4 cadenas ligeras que forman un dominio enrollado superhelicoidal fibroso (cola) y un dominio enrollado globular (cabeza).

↓

LAS MOLECULAS DE MIOSINA SE ORGANIZAN EN FILAMENTOS GRUESOS QUE SE DESLIZAN SOBRE FILAMENTOS DELGADOS COMPUESTOS PRINCIPALMENTE POR ACTINA.

SISTEMA INMUNE

La respuesta inmune esta medida por interacciones entre un conjunto de leucitos especializados y sus proteínas asociadas..

↓

LOS LINFOCITOS T PRODUCEN RECEPTORES DE CELULAS T, LOS LINFOCITOS B PRODUCEN INMUNOGLOBINAS.

Mediante un proceso denominado selección clonal, las células T auxiliares (helper) inducen la proliferación de células B y de células T citotóxicas que producen inmunoglobulinas o de receptores de células T que se une a un antígeno específico.

ENZIMAS

LAS ENZIMAS SON CATALIZADORAS MUY EFICIENTES CAPACES DE AUMENTAR LAS VELOCIDADES DE REACCION



CARACTERISTICAS

Se caracterizan por la formación de un complejo entre el sustrato y el enzima .



LA FIJACIÓN DEL SUSTRATO SE PRODUCE EN UNA BOLSA DE ENZIMA LLAMADA SITIO ACTIVO.

FUNCIÓN

Consiste en disminuir la energía de activación, AGT de una reacción con el fin de incrementar su velocidad de duración.



LA ENERGIA DE FIJACIÓN AGB SE UTILIZA PARA COMPENSAR LA ENERGIA DE ACTIVACIÓN REQUERIDA AG+ DE DIVERSAS MANERAS.

PRODUCTS

La quimotripsina es una serina proteasa con un mecanismo bien conocidos que comprende catalisis acido-base.



LA HEXOQUINASA PROPORCIONA UN EJEMPLO EXCELENTE DEL ENCAJE INDUCIDO COMO MEDIO PARA EXPLOTAR LA ENERGIA DE FIJACIÓN DEL SUSTRATO.

ELEMENTOS

Donde e. enzima S: sustrato y P: producto



$E + S : (ES): E + P$

Conclusión

En conclusión, las proteínas son moléculas fundamentales en la vida, y sus múltiples funciones están intrínsecamente relacionadas con sus interacciones específicas y la capacidad de modificar su estructura en respuesta a ligandos y otras señales. Desde el transporte de oxígeno y la respuesta inmune hasta el movimiento muscular y la catálisis de reacciones químicas, las proteínas permiten que las células y los organismos realicen una variedad de procesos esenciales de manera eficiente y regulada.

Las enzimas, como tipo especializado de proteínas, aceleran las reacciones bioquímicas necesarias para la vida y aseguran la regulación del metabolismo. Su estudio a través de la cinética enzimática ha permitido entender a fondo cómo se controlan las rutas metabólicas y cómo pueden intervenir estos procesos, lo cual es crucial en áreas como la medicina y la biotecnología. Así, la estructura y función de las proteínas se manifiestan en un delicado equilibrio de interacciones que posibilitan y mantienen la vida, destacando su papel indispensable en la bioquímica y fisiología celular.