



UDS UNIVERSIDAD DEL SURESTE

CATEDRÁTICO: DR. FONSECA FIERRO SAMUEL ESAU

ALUMNO: LUIS ANTONIO DEL SOLAR RUIZ

ASIGNATURA: BIOQUIMICA

TRABAJO: RESUMEN

LICENCIATURA: MEDICINA

GRADO Y GRUPO: 1 "A"

LUGAR Y FECHA: SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS

A 15 / 11 / 2021

capítulo • 7

HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbón no son sólo una fuente importante de producción rápida de energía en las células, sino que son también bloques de construcción estructurales de las células y componentes de numerosas rutas metabólicas. Un intervalo amplio de fenómenos celulares, como el reconocimiento celular y la unión (p. ej., por otras células, hormonas o virus) dependen de los hidratos de carbono. Este Capítulo describe las estructuras y reacciones químicas de las moléculas características de los hidratos de carbono en los seres vivos.

- Los hidratos de carbono, **las biomoléculas más abundantes de la naturaleza**, conectan directamente la energía solar y la energía del enlace químico de los seres vivos.
- Se forman durante la fotosíntesis.
- La mayoría de los hidratos de carbono contienen carbono, hidrógeno y oxígeno con una proporción (CH₂O)", de aquí el nombre de hidrato de carbono.

Recientemente se ha hecho cada vez más evidente que los hidratos de carbono proporcionan a los seres vivos capacidades informativas enormes. Las investigaciones de los procesos biológicos, como la transducción de señales, las interacciones célula-célula y la endocitosis, han descubierto que habitualmente participa la unión de moléculas de glucoconjugados como las glicoproteínas y los glucolípidos o hidratos de carbono libres con receptores complementarios.

MONOSACÁRIDOS

Los monosacáridos o azúcares sencillos son polihidroxi aldehídos o cetonas. Los monosacáridos con un grupo funcional aldehído se denominan aldosas, mientras que los que tienen un grupo ceto se denominan cetosas. Las aldosas y las cetosas más sencillas son, respectivamente, el gliceraldehído y la dihidroxicetona. Los azúcares se clasifican también de acuerdo con el número de átomos de carbono que contienen. Los azúcares más pequeños, denominados triosas, contienen tres átomos de carbono. Los azúcares de cuatro, cinco y seis átomos de carbono se llaman tetrasas, pentosas y hexosas, respectivamente. Los monosacáridos más abundantes en las células son las pentosas y las hexosas. A menudo se describe a los monosacáridos con nombres como aldohexosas y cetopentosas, que combinan la información sobre el número de átomos de carbono y los grupos funcionales. Por ejemplo, la glucosa, un azúcar de seis carbonos que contiene un aldehído, se denomina aldohexosa.

Las estructuras de los azúcares se denominan **proyecciones de Fischer** (en honor del gran químico alemán ganador del premio Nobel Emil Fischer). En estas estructuras, el esqueleto hidrocarbonado se dibuja verticalmente con el carbono más oxidado en la parte superior. Las líneas horizontales se supone que se proyectan hacia el observador, y las líneas verticales se alejan del observador.

Estereoisómeros de los monosacáridos: Cuando el número de átomos de carbono quirales aumenta en los compuestos con actividad óptica, aumenta también el número de isómeros ópticos posibles. El número total de isómeros posibles puede determinarse utilizando la regla de van't Hoff: Un compuesto con n átomos quirales tiene un máximo de 2^n estereoisómeros posibles.

En los isómeros ópticos, el carbono de referencia es el carbono asimétrico que está más alejado del carbono carbonilo. Los estereoisómeros que no son enantiómeros (isómeros especulares) se denominan diastereómeros. Por ejemplo, las aldopentosas D-ribosa y L-ribosa son enantiómeros, igual que la D-arabinosa y la L-arabinosa. Los azúcares D-ribosa y D-arabinosa son diastereómeros debido a que son isómeros, pero no imágenes especulares. Los diastereómeros que se diferencian en la configuración de un único átomo de carbono asimétrico se denominan epímeros.

Estructura cíclica de los monosacáridos Los azúcares que contienen cuatro o más carbonos se encuentran principalmente en formas cíclicas. La formación del anillo se produce en disolución acuosa debido a que los grupos aldehído y cetona reaccionan reversiblemente con los grupos hidroxilo presentes en el azúcar para formar hemiacetales y hemiacetales cíclicos, respectivamente. Los hemiacetales y hemiacetales ordinarios, que se forman cuando las moléculas que contienen un grupo funcional aldehído o cetona reaccionan con un alcohol, son inestables y reaccionan fácilmente a su forma aldehído o cetona.

ESTRUCTURAS DE HAWORTH Las proyecciones de Fischer de las moléculas de azúcar cíclicas utilizan un enlace largo para indicar la estructura de anillo.

Para convertir la fórmula tradicional de Fischer de una D-pentosa o D-hexosa en una fórmula de Haworth deben seguirse los siguientes pasos:

1. Dibujar un anillo de cinco o seis miembros con el oxígeno.



2. Comenzando con el carbono anomérico hacia la derecha del oxígeno del anillo, colocar los grupos hidroxilo bien por encima o bien por debajo del plano del anillo. Los grupos que apuntan hacia la izquierda en la fórmula de proyección de Fischer deben ir por encima del plano del anillo, y aquellos que apuntan hacia la derecha en la fórmula de proyección de Fischer deben ir por debajo del anillo.

3. En los azúcares D-, la posición del último carbono (p. ej., C-6 de la glucosa) está siempre hacia arriba. Los anillos hemiacetálicos de cinco miembros se denominan furanosas debido a su semejanza estructural con el furano. Por ejemplo, la forma cíclica de la fructosa que se denomina fructofurano. Los anillos de seis miembros se denominan piranosas debido a su semejanza con el pirano. La glucosa en la forma piranosas se denomina glucopiranosas.

FORMACIÓN DE GLUCÓSIDOS: Los hemiacetales y hemicetales reaccionan con los alcoholes para formar el correspondiente acetal o cetal. Cuando la forma cíclica hemiacetálica o hemicetálica del monosacárido reacciona con un alcohol, el nuevo enlace se denomina enlace glucosídico, y el compuesto se denomina un glucósido. El nombre del glucósido especifica el componente azúcar.

Si se forma un enlace acetal entre el grupo hidroxilo del hemiacetal de un monosacárido y el grupo hidroxilo de otro monosacárido, el glucósido que se forma se denomina disacárido. Una molécula que contiene un gran número de monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos se denomina polisacárido.

Monosacáridos importantes:

Entre los monosacáridos más importantes de los seres vivos se encuentran la glucosa, la fructosa y la galactosa.

GLUCOSA: La D-glucosa, que originalmente se denominó dextrosa, se encuentra en cantidades importantes en todo el mundo. Es el principal combustible de las células. En los animales, la glucosa es la fuente de energía preferida de las células cerebrales y de las células que tienen pocas o ningunas mitocondrias, como los eritrocitos. Las células que tienen un aporte limitado de oxígeno, como las del globo ocular, utilizan también grandes cantidades de glucosa para generar energía. Las fuentes alimentarias son el almidón de las plantas y los disacáridos lactosa, maltosa y sacarosa.

FRUCTOSA: La D-fructosa, originalmente denominada levulosa, suele llamarse azúcar de la fruta por su contenido elevado en la fruta. Se encuentra también en algunos vegetales y la miel. Esta molécula es un miembro importante de la familia de azúcares de cetosa. Por gramo, la fructosa es el doble de dulce que la sacarosa. Por lo tanto, puede utilizarse en cantidades menores. Por esta razón, la fructosa se usa frecuentemente como agente edulcorante en los productos alimenticios procesados.

GALACTOSA: La galactosa es necesaria para sintetizar diversas biomoléculas, entre las que se encuentran la lactosa (en las glándulas mamarias lactantes), los glucolípidos, determinados fosfolípidos, proteoglucanos y glucoproteínas. La síntesis de estas sustancias no disminuye por las alimentaciones que carecen de galactosa o del disacárido lactosa (la fuente alimentaria principal de galactosa), debido a que el azúcar se sintetiza fácilmente a partir de la glucosa-1-fosfato. La galactosa y la glucosa son epímeros en el carbono 4. La interconversión de galactosa y glucosa está catalizada por una enzima denominada epimerasa.

DISACÁRIDOS y OLIGOSACÁRIDOS

Cuando están unidos mediante enlaces glucosídicos, los monosacáridos forman varias moléculas que realizan diversas funciones biológicas. Los disacáridos son glucósidos formados por dos monosacáridos. El término oligosacárido se utiliza para polímeros de azúcares relativamente pequeños que constan de dos a diez o más unidades de monosacárido. Cuando una molécula de monosacárido está unida a través de su átomo de carbono anomérico al grupo hidroxilo del carbono 4 de otro monosacárido, el enlace glucosídico se denomina 1,4.

La lactosa: (azúcar de la leche) es un disacárido que se encuentra en la leche. Está formado por una molécula de galactosa unida por el grupo hidroxilo del carbono con un enlace, B-glucosídico con el grupo hidroxilo del carbono 4 de una molécula de glucosa.

La maltosa: conocida como azúcar de malta, es un producto intermediario de la hidrólisis del almidón y no parece existir en forma libre en la naturaleza. La maltosa es un disacárido con un enlace glucosídico entre dos moléculas de D-glucosa.

La celobiosa: un producto de degradación de la celulosa, contiene dos moléculas de glucosa ligadas por un enlace glucosídico. Como la maltosa, cuya estructura es idéntica, excepto por la dirección del enlace glucosídico, la celobiosa no existe en la naturaleza en forma libre.

La sacarosa: (azúcar común de mesa: azúcar de caña o azúcar de remolacha) se produce en las hojas y raíces de las plantas. Es una fuente de energía que se transporta por toda la planta. La sacarosa, que contiene un residuo de α -glucosa y otro de, B-fructosa, se diferencia de los azúcares descritos previamente en que los monosacáridos están unidos por un enlace glucosídico entre ambos carbonos anoméricos. La sacarosa es un azúcar no reductor.

Los oligosacáridos son polímeros pequeños que se encuentran la mayor parte de las veces unidos a polipéptidos en glucoproteínas y algunos glucolípidos. Entre los grupos oligosacáridos mejor caracterizados están aquellos unidos a membranas y proteínas secretoras que se encuentran en el retículo endoplásmico y el complejo de Golgi de varias células. Existen dos clases de oligosacáridos: **Ligados por N y ligados por O.** Los oligosacáridos ligados por N están unidos a los polipéptidos por un enlace N-glucosídico con el grupo amida de la cadena lateral del aminoácido asparagina. Existen tres tipos principales de oligosacáridos unidos por asparagina: con **manosa elevada, híbridos y complejos.** Los oligosacáridos ligados por O están unidos a polipéptidos por el grupo hidroxilo de la cadena lateral de los aminoácidos serina o treonina en las cadenas polipeptídicas o el grupo hidroxilo de los lípidos de la membrana.

POLISACÁRIDOS: Las moléculas de polisacáridos se utilizan como formas de almacenamiento de energía o como materiales estructurales. Están formadas por un gran número de unidades de monosacárido unidos por enlaces glucosídicos. La mayoría de los polisacáridos comunes son moléculas grandes que contienen desde cientos hasta miles de unidades de azúcar. Estas moléculas pueden tener una estructura lineal, como la de la celulosa o la amilosa, o pueden tener formas ramificadas, como las que se encuentran en el glucógeno y la amilopectina. A diferencia de los ácidos nucleicos y las proteínas, que tienen pesos moleculares específicos, los pesos moleculares de muchos polisacáridos no tienen valores fijos.

Homopolisacáridos: Los homopolisacáridos, que se encuentran en abundancia en la naturaleza, son el almidón, el glucógeno, la celulosa y la quitina. El almidón, el glucógeno y la celulosa cuando se hidrolizan dan todos D-glucosa. El almidón y el glucógeno son moléculas de almacenamiento de glucosa de las plantas y los animales.

ALMIDÓN: El almidón, la reserva energética de las células, es una fuente significativa de hidratos de carbono en la alimentación humana. La mayor parte del valor nutritivo de los principales alimentos mundiales (p. ej., patatas, arroz, maíz y trigo) procede del almidón. En el almidón se encuentran juntos dos polisacáridos: amilosa y amilopectina.

GLUCÓGENO: El glucógeno es el hidrato de carbono de almacenamiento de energía de los vertebrados. Se encuentra abundantemente en las células hepáticas y musculares.

CELULOSA: La celulosa es un polímero formado por residuos de o-glucopiranosos unidos por enlaces glucosídicos. Es el polisacárido más importante de las plantas. Debido a que la celulosa representa alrededor de un tercio de la biomasa de las plantas.

QUITINA: La estructura y función de la quitina son semejantes a las de la celulosa. Como con la celulosa, las unidades monoméricas (en este caso N-acetil-glucosamina) están unidas en cadenas sin ramificar por enlaces glucosídicos. Se forman microfibrillas a partir de las moléculas de quitina adyacentes que están unidas fuertemente por enlaces de hidrógeno.

Heteropolisacáridos: Los heteropolisacáridos son polímeros de hidratos de carbono de peso molecular elevado que contienen más de una clase de monosacárido.

GLUCOCONJUGADOS: Los compuestos que se producen por enlaces covalentes entre moléculas de hidratos de carbono y proteínas y lípidos se denominan de forma genérica glucoconjugados. Estas sustancias tienen efectos profundos sobre la función de las células individuales, así como sobre las **interacciones célula-célula** de los organismos multicelulares. Existen dos clases de conjugados hidratos de carbono-proteína: proteoglucanos y glucoconjugados.

Las glucoconjugados se encuentran en las células en formas solubles y unidas a membranas, y en los líquidos extracelulares. Debido a sus estructuras diversas, los glucoconjugados, entre los que se encuentran los proteoglucanos, las glucoconjugados y los glucolípidos desempeñan papeles importantes en la transferencia de información en los seres vivos.