

ATS 06 07

Damos paso ahora al espacio que la universidad a distancia dedica al curso de nivelación de ayudantes técnicos sanitarios. 15 minutos dedicados a las distintas materias que conforman este curso de nivelación. En el espacio de hoy escuchamos en primer lugar a Socorro Calvo, profesora de bioquímica.

En la breve intervención de hoy quiero indicarles las partes de la asignatura de bioquímica que considero más importantes para la prueba final. Soy consciente que para la mayoría de ustedes la bioquímica es bastante compleja, pero debido a esta misma complejidad el objetivo fundamental que nos hemos planteado es que el alumno adquiera unos conocimientos muy generales de esta materia. Me gustaría mucho insistir en lo de generales, ya que a la hora de repasar o comenzar el estudio, a pesar de las fechas en que nos encontramos, conviene que lo hagan siguiendo puntualmente todos los conceptos que indica la guía del alumno.

Por ejemplo, definir glucemia, significado de la acción glucogénica-glucémica, glucogenolysis, glucogénesis, etc. Pues bien, una de las contestaciones sería que glucemia es el nivel de glucosa en sangre. La acción glucogénica-glucémica regula el nivel de glucosa en sangre, sin necesidad de especificar nada más.

Es decir, entender muy claramente el concepto sin descender a detalles en el texto. Yo le recomendaría que hicieran sus propios resúmenes para que el repaso con vistas al examen final sea más rápido y mucho más efectivo. Dentro de unos días recibirán el cuadernillo de evaluación corregido por cada uno de los profesores tutores.

Siempre insisto que aunque al realizarlo puedan ayudarse del libro, del profesor o de un amigo, luego repasen y analicen con detenimiento los fallos cometidos, ya que todos los conceptos que incluye el cuadernillo, incluso los de las pruebas de ensayo, como estructura del DNA, fosforilación oxidativa, etc., son las que formarán las preguntas de la prueba final. Luego insisto una vez más, repasen entendiendo y razonando la prueba de evaluación a distancia. Quiero recordarles una vez más que no estudien las fórmulas, ya que debido al poco tiempo de que disponen no se las pedirán en el examen final.

Y ya por último quiero decirles que los cuatro últimos temas referidos a material genético y a metabolismo son los que van a tener más incidencia en la prueba final. Los tres primeros temas, aunque son importantes, solamente deben aprender conceptos y estructuras de forma muy general. Cualquier duda que tengan no la pasen por alto.

Ya saben que pueden consultarla los profesores tutores o, si lo prefieren, a mí misma, de la forma que crean más conveniente, por carta, teléfono o visitándome personalmente. Les deseo mucha suerte. Buenas noches.

En el bloque central del programa de hoy nos vamos a ocupar de biofísica. Enrique Sandoval, profesor de esta materia, hará un comentario y las aclaraciones pertinentes a la unidad

didáctica de biofísica. Como ya indicamos en la emisión de la pasada semana, vamos a dedicar el programa de hoy a realizar un estudio de la unidad didáctica, deteniéndonos principalmente en los conceptos fundamentales que pueden presentar una mayor dificultad para su comprensión.

La biofísica es una ciencia que se ocupa del estudio de distintos fenómenos físicos que están relacionados con las estructuras de los seres vivos y las funciones que ellas cumplen. Por lo tanto, es fácilmente comprensible que su campo de estudio es muy amplio. En la unidad didáctica se incluyen seis temas, la mayor parte de los cuales están relacionados con el estudio de la membrana celular, tanto desde el punto de vista estructural como funcional.

El único tema que no guarda una relación directa con la membrana celular es el dedicado a la biofísica de las disoluciones. Este tema se incluye en la unidad didáctica por dos razones fundamentales. La primera, por la gran importancia fisiológica que tienen las disoluciones y diversos conceptos incluidos en este tema.

Y la segunda, porque como después veremos, la mayor parte de las sustancias del organismo se encuentran en disolución y únicamente se pueden mover en él si se encuentran disueltas. Vamos a empezar hablando de este tema. Como ya sabrán, una disolución se puede definir como una mezcla homogénea de una sustancia llamada soluto en otra denominada disolvente.

Según el tamaño que tengan las moléculas de soluto, se puede hablar de disoluciones verdaderas, como por ejemplo las soluciones de sales minerales en sangre, o disoluciones coloidales, como son las de las proteínas en la sangre, o disoluciones groseras, como las formadas por los hematíes en sangre. Pero en una disolución más importante que el tamaño de las moléculas de soluto es su concentración, que es la proporción existente entre las cantidades de soluto y disolvente. Esta proporción se puede expresar de distintas formas, destacando por su uso las unidades químicas, fundamentalmente molaridad, molalidad y normalidad, que se definen de la siguiente forma.

Molaridad es el número de moles de soluto existentes en un litro de disolución. Molalidad es el número de moles de soluto existentes en un kilogramo de disolvente. Y normalidad es el número de equivalentes gramos de soluto existentes en un litro de disolución.

Es muy importante conocer estos tres tipos de unidades y las diferencias existentes para preparar disoluciones según la unidad en la que venga expresada la concentración, ya que no es lo mismo, por ejemplo, una disolución 1 molar que una disolución 1 molal. Las disoluciones presentan una gran cantidad de propiedades físicas y químicas, pero para nuestro estudio nos importan fundamentalmente las denominadas propiedades coligativas, que son las que dependen del número de partículas de soluto existentes en la solución y no de la naturaleza química de dicho soluto. Dentro de ellas nos interesa especialmente la presión osmótica, que es debida a la existencia de un soluto que por alguna causa no puede atravesar una membrana, mientras que sí lo puede hacer el disolvente.

La presión osmótica es muy importante para los seres vivos, ya que tienen que mantener constantemente un equilibrio entre la presión osmótica intracelular y la extracelular. Los valores de estas presiones dependen de las concentraciones de sales minerales y otras sustancias disueltas en los líquidos celulares, y las células son muy sensibles a cualquier variación en los valores normales de estas concentraciones. En los organismos superiores, el mantenimiento del equilibrio osmótico es debido fundamentalmente a los riñones.

Un caso particular de presión osmótica es la ejercida por las proteínas del plasma sanguíneo sobre las membranas de los capilares, que se denomina presión oncótica o coloidosmótica, y tiene una gran importancia pues va a influir en el mantenimiento constante de los volúmenes de sangre y de líquido intersticial en sus valores normales. Otro aspecto importante de las disoluciones que aún no hemos mencionado es el hecho de que las moléculas de soluto pueden estar cargadas eléctricamente debido a la existencia de disociación electrolítica. Por ejemplo, si preparamos una disolución de cloruro sódico en agua, el soluto, que es el cloruro sódico, se disocia en dos iones, que son el anión cloruro, cargado negativamente, y el catión sodio, que posee carga positiva.

Una de las propiedades de estas disoluciones es que conducen la electricidad. Un caso de particular importancia lo representa la disociación del agua en hidrogeniones positivos y grupos hidroxilos negativos. Dependiendo del valor de la concentración de hidrogeniones, una solución será ácida, básica o neutra.

La acidez o basicidad de una solución se determina por medio del pH, cuyo valor normal en el plasma sanguíneo es de aproximadamente 7,4. Todas las células tienen una gran sensibilidad ante cualquier variación del pH, pudiendo incluso modificar su actividad celular. Precisamente para evitar estas variaciones, existen en los organismos las denominadas soluciones amortiguadoras o tampón, cuya misión es oponerse a las variaciones bruscas de pH.

Con esto acabamos el capítulo dedicado al estudio de disoluciones. El resto de la unidad didáctica está dedicada, como dije al principio, al estudio de la membrana celular y de distintos fenómenos que provoca su existencia. La membrana celular es una estructura que rodea las células, gracias a la cual son capaces de mantener sus características internas, como por ejemplo la concentración de iones y otros solutos, diferenciadas de las características del medio externo.

Esta definición parece indicar que la membrana es una estructura rígida cuya misión es aislar totalmente a la célula del exterior. Pero esto no es así, ya que al estudiar sus características y las funciones que cumplen, vemos que la membrana es una estructura dinámica que permite que la célula se comuniqué con otras células y con su medio externo. Entre las características de la membrana hay que resaltar tres.

La primera es la fluidez. La membrana celular se comporta siempre como una estructura fluida. El grado de fluidez depende de diversas características, como por ejemplo la composición lipídica, la doble capa lipídica de la membrana y de la temperatura.

El grado de fluidez que presenta la membrana tiene una gran importancia, pues de ella depende la mayor o menor movilidad de las proteínas de la membrana, lo cual es fundamental para que éstas puedan desempeñar algunas de sus funciones. La segunda característica a destacar, ya la hemos mencionado antes, es el dinamismo. Tanto los lípidos como las proteínas de la membrana se pueden desplazar tanto en sentido horizontal como vertical.

Y por último, la tercera propiedad es la simetría. Las caras interna y externa de la membrana tienen distinta composición y cumplen distintas funciones. Es de destacar que la distinta composición, tanto lipídica como proteica, está en relación con las funciones que la membrana desarrolla.

En cuanto a las funciones que cumple la membrana, vamos a destacar fundamentalmente la denominada permeabilidad selectiva, que quiere decir que las membranas presentan distinta permeabilidad para diferentes sustancias. Así, por ejemplo, las sustancias liposolubles atraviesan las membranas con mayor facilidad que las sustancias hidrosolubles y que los iones. Esto es debido a la existencia en todas las membranas de una bicapa lipídica que hace más fácil el paso para las sustancias lipídicas que para el resto.

Las sustancias no liposolubles atraviesan la membrana por medio de poros que tienen un determinado tamaño. En este caso, la permeabilidad para estas sustancias dependerá del tamaño de los poros y de las moléculas que la atraviesan. De forma que moléculas no liposolubles como la glucosa y cuyas moléculas tienen un gran tamaño no pueden atravesar la membrana por simple difusión.

La permeabilidad selectiva de la membrana va a dar lugar a la aparición de fenómenos de gran interés, de los que luego hablaremos, por la distinta composición iónica que van a presentar los líquidos intra- y extracelulares. En cuanto a los mecanismos mediante los cuales atraviesan la membrana las distintas sustancias son objeto de estudios en los temas dedicados al transporte pasivo y al transporte activo. Entendemos como mecanismo de transporte pasivos aquellos que sólo dependen de fuerzas físicas y en los que el movimiento de las sustancias se debe al continuo movimiento al azar de las partículas en solución.

Este transporte se produce sin que las células gasten energía metabólica y siempre ocurre a favor de gradiente que de concentración, es decir, desde donde existe mayor concentración de sustancia hacia donde existe menor concentración, con el propósito de igualar las concentraciones de soluto en los dos medios entre los que se produce el transporte. Dentro de los mecanismos de transporte pasivo vamos a destacar dos, la difusión y la osmosis. La difusión es un sistema de transporte en el que todas las partículas de soluto y las de solvente puedan atravesar libremente la membrana celular.

El movimiento de las partículas de soluto a través de la membrana es debido al movimiento al azar que siempre presentan las partículas de un fluido y que nunca cesa, ni siquiera cuando se igualan la concentración de soluto a ambos lados de la membrana, ya que en este caso lo que cesa es el flujo neto de partículas hacia uno de los lados de la membrana, debido a que el paso

hacia los dos lados se ha igualado. Por lo tanto, para saber el flujo neto hacia el lado de menor concentración de soluto es necesario saber los flujos parciales que existen hacia ambos lados de la membrana. El flujo neto de partículas y la de velocidad de difusión sólo dependen de características físico-químicas del sistema, como son la temperatura, la viscosidad del solvente y el tamaño y naturaleza de las partículas de soluto, la carga eléctrica que presenten, llegándose a la conclusión final de que la velocidad de difusión es proporcional a la diferencia de concentración de soluto existente a ambos lados de la membrana y que, por lo tanto, dicha velocidad aumenta siempre que aumente la diferencia de concentración, sin existir ningún límite para dicho crecimiento.

Especial importancia tiene la permeabilidad selectiva para los iones. Su difusión está influida por la carga eléctrica y por el tamaño efectivo que presenten. Esto origina que los iones se distribuyan de distinta forma en el interior y en el exterior de las células, lo cual va a dar lugar a un gradiente eléctrico que se va a oponer al gradiente de concentración.

En cuanto a la ósmosis, se caracteriza porque las partículas de soluto no pueden atravesar la membrana, lo cual puede suceder por distintos motivos, como la existencia de un campo eléctrico que impide que las partículas cargadas eléctricamente atraviesen la membrana o la existencia de una membrana semipermeable. En estos casos, lo que sucede es que, al no poder atravesar la membrana del soluto, va a ser el disolvente el que lo haga, tratando de equilibrar de esta forma el valor de las concentraciones separadas. También en este caso, el movimiento de sustancias es debido al movimiento al azar de las partículas de solvente y se produce desde el lugar de menor concentración de soluto al de mayor, porque al ser mayor en aquel el número de partículas de solvente, la probabilidad de que choquen con la membrana y lo atraviesen es mayor.

Debido a la existencia de fenómenos de ósmosis, se produce la aparición de la presión osmótica a la que nos referimos al hablar del tema de las disoluciones. En cuanto al transporte activo, presenta características distintas al transporte pasivo. En este caso, el transporte de sustancias no depende exclusivamente de propiedades físicas y químicas de la membrana y de las disoluciones.

El transporte activo es un proceso ascendente o acumulador que se produce en contra del gradiente de concentración y que no es asimétrico. Así pues, estos mecanismos de transporte activo tienden a mantener una diferencia de concentración de sustancias entre el interior y el exterior de la célula, lo cual es fundamental para el mantenimiento de las características propias de los seres vivos. Otra característica importante del transporte activo es que se produce con gasto de energía metabólica y se necesita una sustancia transportadora que facilite el paso de las moléculas por la membrana.

La existencia del transporte activo en contra de los gradientes de concentración unido a la distinta permeabilidad que presentan las membranas para los iones positivos y negativos va a provocar que las concentraciones intra y extracelulares de distintos iones, fundamentalmente

sodio, potasio y cloro, sean distintas, lo cual crea un gradiente de concentración para dichos iones que se opone a sus gradientes de concentración. En las neuronas o células nerviosas y en las células musculares esto hace que sus membranas celulares estén polarizadas eléctricamente, lo cual es la base de la excitabilidad y contractilidad que poseen estas células y de las respuestas que van a dar. Esto es lo que se estudia en los dos últimos temas de la unidad didáctica y es simplemente una aplicación práctica de lo visto en los temas dedicados a la membrana celular y a los fenómenos de transporte.

Con las últimas palabras de Enrique Sandoval, encargado de la asignatura de Biofísica, terminamos por hoy. Volveremos el próximo viernes con un nuevo espacio del curso de nivelación de ayudantes técnicos sanitarios. Hasta entonces, buenas noches.