

LA OSMOSIS ASOCIADA A LOS GLOBULOS ROJOS

Por: *Hermann J. Droste (1)*

Francisco Merino (1)

INTRODUCCION

Una de las características básicas de las células vivas es el carácter semipermeable de su membrana. La difusión involucra fenómenos de intercambio de solutos entre dos espacios separados por membranas como también entre dos sitios dentro de un mismo espacio, cada uno de los cuales con concentraciones diferentes. El resultado final con el tiempo es un equilibrio dinámico basado en la equivalencia de concentraciones en todo el sistema, producto de la migración de solutos de un espacio o de un sitio a otro.

El fenómeno de ósmosis involucra necesariamente la presencia de una membrana semipermeable que separa dos espacios con concentraciones diferentes. Con el tiempo se produce como en el caso anterior un equilibrio dinámico por compensación de concentraciones en los compartimentos que separa la membrana. La migración del solvente de uno a otro compartimento es en este caso la base del equilibrio del sistema, por la cual, mientras disminuye el volumen final de la solución en un lugar del sistema, aumenta necesariamente en otro lugar del mismo.

De lo anterior se desprende que la disminución de la presión de un compartimento se compensa con un aumento equivalente de la misma en el otro compartimento del sistema.

El movimiento del agua a través de las membranas biológicas es siempre pasivo. En la mayoría de las membranas la permeabilidad al agua es muy elevada y por lo tanto los movimientos pasivos de ella son extremadamente rápidos. En muchos casos el estado de equilibrio de agua se alcanza casi instantáneamente. El tiempo medio del intercambio

del agua en eritrocitos humanos tiene un valor de 4,5 ms (milisegundos).

Basados en un fenómeno como el descrito, se puede esperar que el aumento de presión en un compartimento cerrado como es la célula, dé como resultado un cambio drástico en su forma y tamaño que puede llevarla finalmente a su destrucción.

OBJETIVOS

Mediante esta práctica se pretende que el estudiante adquiera la capacidad de:

1. Comprender el fenómeno de la ósmosis realizada en células animales.
2. Distinguir entre soluciones al por ciento, normales, molares y osmolares.

MATERIALES

El siguiente material se necesita para cada grupo de tres estudiantes.

- 1 Gradilla
 - 16 Tubos de ensayo
 - 8 Tubos de centrífuga
 - 1 Gotero
 - 1 Pinza
 - 1 Centrífuga clínica
 - 1 Fotómetro
 - 1 Jeringa de 5 ml
- Sangre humana o de un ratón blanco

(1) Profesores Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Heparina

Etanol absoluto o alcohol antiséptico

Soluciones de NaCl al 0,2o/o, 0,3o/o, 0,4o/o, 0,5o/o, 0,6o/o, 0,7o/o y 0,8o/o.

Soluciones de glucosa al 0,5o/o, 1o/o, 2o/o, 3o/o, 4o/o, 5o/o y 6o/o.

PROCEDIMIENTO

1. Extraiga 3 ml de sangre venosa a un compañero y viértalos a un tubo de ensayo que contenga 1 mg de heparina o decapite un ratón blanco y colecte la sangre en un tubo que contenga 1 mg de heparina.
2. Rotule 7 tubos de ensayo con cada una de las concentraciones de NaCl. Agregue a cada uno de ellos 5 ml de solución de NaCl con su respectiva concentración.
3. Rotule 7 tubos de ensayo con cada una de las concentraciones de glucosa. Agregue a cada uno de ellos 5 ml de solución de glucosa con su respectiva concentración.
4. En otro tubo de ensayo agregue 5 ml de agua destilada. Este tubo sirve como control del experimento.
5. Agregue a cada uno de los 15 tubos de ensayo 3 gotas de la sangre recolectada y agítelos bien.
6. Deje reposar los tubos por espacio de 10 min. Al cabo de este tiempo mida la turbidez de cada uno de los tubos poniendo un papel blanco detrás de ellos. De esta forma se observa mejor el grado de turbidez. Otra forma sería medir la turbidez mediante un turbidímetro.
7. Centrifugue las soluciones durante 5 min en una centrífuga clínica a aproximadamente 2.000 gravedades.
8. Mida arbitrariamente la cantidad y el color del precipitado. Dele el valor de 100o/o al precipitado de la solución que contiene 0,8o/o de NaCl o 5o/o de glucosa.
9. Con el fin de cuantificar la cantidad de hemoglobina mida mediante un fotómetro la absorbancia de

cada uno de los sobrenadantes de las soluciones a 550 nm y anótelos.

PREGUNTAS

1. Explique la actuación de los glóbulos rojos a diferentes concentraciones de NaCl y glucosa.
2. Interprete la forma como actúan los eritrocitos a la concentración de 0,5o/o de NaCl y de glucosa.
3. ¿De acuerdo con los resultados se puede decir que existe una relación entre el grado de turbidez de las soluciones y la concentración de NaCl y/o de glucosa? Explique su respuesta.
4. Comparando las soluciones de glucosa con las de NaCl, ¿en cual habrá mayor presión osmótica y por qué?
5. ¿Qué relación existe entre las absorbancias obtenidas y las presiones osmóticas de las soluciones?

RESULTADOS ESPERADOS Y LA INTERPRETACION CORRESPONDIENTE

Esta parte se dirige al profesor que realizará el experimento. Todos los eritrocitos se lisan en el tubo de control con agua destilada debido a que la presión osmótica de los glóbulos rojos es mucho mayor que la del agua destilada. La hemoglobina liberada de los eritrocitos, se disuelve en el agua. Por lo tanto se obtiene una solución roja y transparente que corresponderá a la mayor absorbancia.

La solución de 0,8o/o de NaCl (5 o/o de glucosa) que contiene 2 gotas de sangre, se ve turbia al principio debido a que los eritrocitos no se lisan y flotan en la solución, ya que ellos tienen la misma presión osmótica de la solución salina a la de glucosa. Sin embargo, con el tiempo o por centrifugación se sedimentan. Por eso se observa un precipitado rojo y un sobrenadante incoloro y transparente.

Entre el control y las soluciones de mayor concentración se observa todas las gamas de turbidez, de color del precipitado y de absorbancias.

BIBLIOGRAFIA

- GARRAHAN, P. J. y REGA, A. F.: Transporte a través de la membrana celular. Editorial Eva y Chesneau, Argentina 1977.
- HAMSON, R.: Biological Membranes. Edition Blackie, Great Britain 1975.
- PROSSER, C. L.: Fisiología Comparada. Editorial Interamericana, México 1969.