2

النفاذية

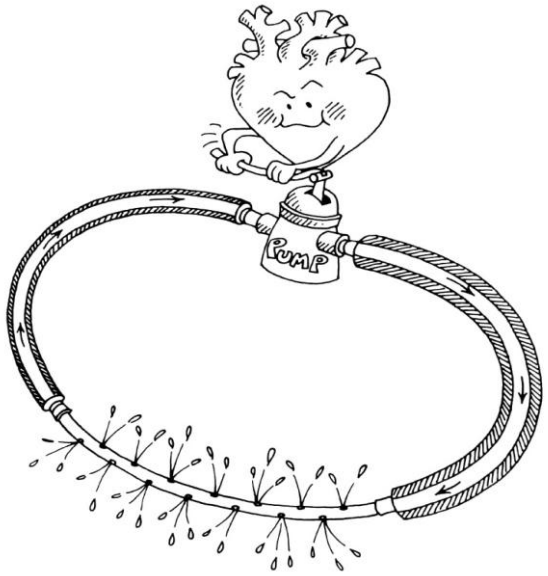
طريقة دخول المواد إلى الخلية وخروجها منها

ما تحتاج إلى معرفته :

تدخل المواد إلى الخلايا وتخرج منها عن طريق غشاء الخلية، وكمية أي مادة من نوع ما داخل الخلية عامة تظل ثابتة إلى حد ما، لكن الجسيمات نفسها لكل مادة لا تبقى في الخلية إلى الأبد، فهناك كميات صغير من كل مادة تغادر باستمرار ويحل محلها الكميات نفسها من مادة جديدة مطابقة تدخل الخلية.

وليست كل المواد قادرة على النفاذ من خلال غشاء الخلية، فما ينفذ من خلاله يعتمد على حجم المادة وحجم الفتحات التي في الغشاء. وتنظم عوامل أخرى، مثل الضغط، حركة المواد خلال غشاء الخلية، حيث إن المواد تتحرك نحو جانب الغشاء الذي له أقل ضغط، ويطلق على مرور الماء والمواد الذائبة خلال غشاء الخلية بسبب الاختلاف في الضغط على جانبي الغشاء اسم "الترشيح".

وبالمثل يتسبب فعل الضخ الذي يقوم به قلبك في نشأة ضغط يدفع الدم داخل ممرات في جسمك تسمى الأوعية الدموية، والأوعية الدموية الكبيرة التي تسمى شرايين تحمل الدم من القلب وتوزعه، والأوردة هي أيضًا أوعية دموية كبيرة لكنها تحمل الدم مرة أخرى إلى القلب. وهذه الأوعية الدموية الأكبر يربطها ببعضها البعض أوعية دموية أخرى أصغر منها تسمى شعيرات دموية، وجدران الشعيرة الدموية رقيقة جدًا لدرجة أنها تشبه غشاء الخلية، وزيادة الضغط داخل الشعيرة الدموية تميل إلى دفع المواد خارج الوعاء الدموي، مثلما تميل زيادة الضغط داخل الخلية إلى دفع المواد خارجها، ومن ثم، فإنه على الرغم من أن الشعيرات الدموية ليست خلايا، إلا أنها يمكن استخدامها لشرح كيف ترشح المواد من خلال غشاء الخلية.



الخلايا مكونة في معظمها من الماء، والماء إما أن يغادر الخلية أو يدخل إليها، وذلك يتوقف على عدد جزيئات الماء(أصغر جسيمات في المادة) في داخل غشاء الخلية وخارجها. وجميع الجزيئات في حركة مستمرة، ومن ثم فإن جزيئات الماء داخل الخلية وخارجها ترتطم باستمرار بغشاء الخلية، وهناك حركة أكبر في ناحية الغشاء الذي فيه جزيئات ماء أكثر من الحركة في الناحية التي فيها جزيئات ماء أقل، وهذا لأنه عندما يكون عدد جزيئات الماء التي ترتطم بغشاء الخلية كبيرًا، يكون من الأرجح أن أحدها سيرتطم وينفذ خلال فتحة في الغشاء. ويطلق على حركة الماء خلال غشاء الخلية اسم "التناضح".

تمارين:

1- المحلول خليط من الماء وجسيمات مذابة من مادة. قم بمطابقة الأشكال مع الأوصاف التالية لأنواع مختلفة من المحاليل داخل خلية.

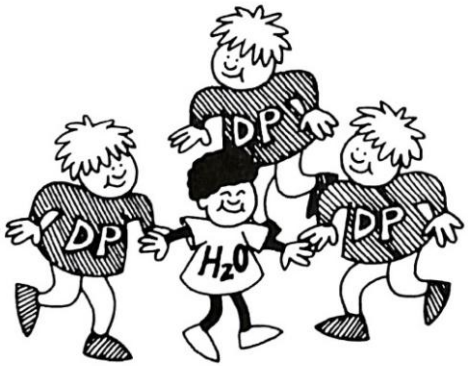
A- المحلول المركز يحتوي على عدد قليل من جزيئات الماء، وعدد كبير من الجسيمات المذابة.

B- المحلول المخفف يحتوي على عدد كبير من جزيئات الماء، وعدد قليل من الجسيمات المذابة.

2- وضح الشكل الذي أمامك اتساع السطح الداخلي والخارجي لغشاء الخلية ممثلا بمنصة بهلوان بها ثقب في المنتصف، والشخصيات الكارتونية لجزيئات الماء والجسيمات المذابة التي تثب على منصة البهلوان تمثل الطريقة التي ترتطم بها المواد بغشاء الخلية.

A

العنوان التفسيري
H_2O - جزئيات ماء
DP - جزئيات منابة



B

خلايا خارج السطح

خلايا داخل السطح

اقرأ العبارات التالية ثم قرر ما إذا كانت صحيحة أم مخطئة في وصف الشكل:

أ – هناك جزيئات ماء أكثر ترتطم بخارج غشاء الخلية من التي ترتطم بغشاء الخلية من الداخل.

ب– سيميل الماء إلى الخروج من الخلية.

ج– عدد جسيمات المادة المذابة داخل الخلية يساعد في منع الماء من مغادرتها.

نشاط: النفاذ

الغرض: تمثيل كيفية تأثير الحجم على نفاذ الجسيمات خلال غشاء الخلية.

الأدوات: نصف كوب (125مل) من ملح الطعام

نصف كوب(125مل) من الفاصوليا

برطمان سعته كوارت (لتر) له غطاء

مصفاة

سلطانية كبيرة

مساعد

الخطوات:

1- اسكب الملح والفاصوليا في البرطمان.

2- أغلق الغطاء ورجّ البرطمان للخلف والأمام عدة مرات لخلط الملح، والفاصوليا جيدًا.

3- امسك المصفاة فوق السلطانية أثناء قيام مساعدك بفتح البرطمان وصب محتوياته في المصفاة.

4- رجّ المصفاة برفق لأعلى وأسفل عدة مرات.
5- لاحظ محتويات المصفاة، والسلطانية.

النتائج: يسقط الملح في السلطانية من خلال الثقوب التي في المصفاة، بينما تبقى الفاصوليا في المصفاة.

لماذا؟ يعمل غشاء الخلية مثل المصفاة فلا يسمح إلا بمرور الجسيمات الصغيرة بما يكفي لنفاذها خلال الثقوب (وهى جسيمات الملح، في هذه الحالة)، أما الجسيمات الأكبر من الثقوب (الفاصوليا) فتمنع من النفاذ. وغشاء الخلية الذي به ثقوب كبيرة بما يكفي للسماح بمرور الماء لكن صغيرة جدًا لدرجة أنها لا تسمح للعديد من الجسيمات الأكبر بالمرور يسمى غشاء شبه منفذ، وهذا النوع من الأغشية لا يسمح إلا بمرور جسيمات لها أحجام معينة.

حلول التمارين

1 أ- فكر!:

- أي الأشكال فيه جزيئات ماء أقل وجسيمات مذابة أكثر؟

الشكل B محلول مركز.

ب- فكر!:

- أي الأشكال فيه جزيئات ماء أكثر وجسيمات مذابة أقل؟

الشكل A محلول مخفف.

2 أ- فكر!:

- المنطقة المتسعة للسطح الخارجي للخلية بها ثلاثة أضعاف عدد جزيئات الماء.

العبارة A صحيحة

بـ فكر!:

- ينفذ الماء خلال غشاء الخلية من الجانب الذي به أكبر عدد من جزيئات الماء.

معظم جزيئات الماء في الشكل موجودة خارج غشاء الخلية وليس داخله.

العبارة BS خاطئة.

جـ فكر!:

- الجسيمات المذابة في المحلول المركز داخل الخلية تشغل مساحة على الغشاء، ومن ثم تحد من ارتطام جزيئات الماء بغشاء الخلية والنفاذ خلاله في هذه المنطقة.

العبارة C صحيحة.