

Màng sinh chất có chức năng kiểm soát sự vận chuyển các chất và trao đổi thông tin giữa tế bào và môi trường. Các chất cũng như các phân tử có thể vận chuyển qua màng về cả hai phía theo 3 phương thức : thụ động, chủ động (tích cực), xuất nhập bào.

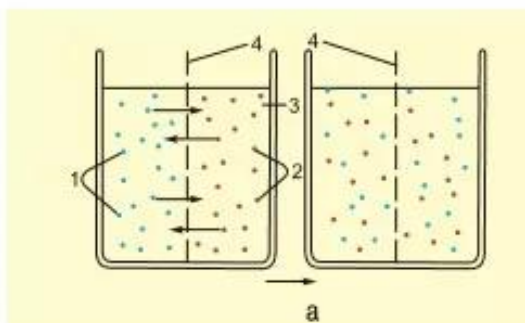
I - VẬN CHUYỂN THỤ ĐỘNG

Các chất hoà tan trong nước sẽ được vận chuyển qua màng theo gradien nồng độ (từ nơi nồng độ cao đến nơi nồng độ thấp - cơ chế khuếch tán). Nước thẩm qua màng theo gradien áp suất thẩm thấu (từ nơi có thế nước cao đến nơi có thế nước thấp - theo dốc nồng độ) được gọi là sự thẩm thấu.

Các chất tan có được khuếch tán qua màng vào bên trong tế bào hay không còn tùy thuộc vào sự chênh lệch về nồng độ của các chất tan giữa môi trường bên trong và bên ngoài tế bào. Nếu môi trường bên ngoài của một tế bào có nồng độ của các chất tan lớn hơn nồng độ của các chất tan có trong tế bào thì môi trường đó được gọi là môi trường ưu trương so với môi trường bên trong tế bào đó. Khi ấy chất tan có thể di chuyển từ môi trường bên ngoài vào môi trường bên trong tế bào một cách dễ dàng. Nếu môi trường bên ngoài của một tế bào có nồng độ chất tan bằng nồng độ chất tan có trong tế bào đó thì môi trường như vậy được gọi là đẳng trương so với môi trường bên trong tế bào. Khi môi trường bên ngoài có nồng độ các chất tan thấp hơn so với nồng độ các chất tan có trong tế bào thì môi trường đó được gọi là môi trường nhược trương so với môi trường bên trong tế bào. Trong trường hợp này, các chất tan bên ngoài tế bào không thể khuếch tán vào bên trong tế bào được.

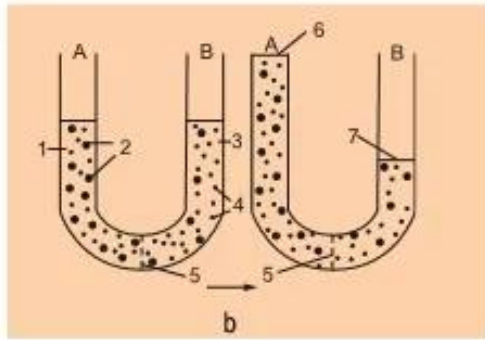
Những chất trao đổi giữa tế bào và môi trường thường hoà tan trong dung môi (nước).

1. Thí nghiệm



a) Hiện tượng khuếch tán

1. Tinh thể đồng sunphat
2. Tinh thể KI
3. Nước cất
4. Màng thấm



b) Hiện tượng thẩm thấu

1. Dung dịch đường 11%

2. Phân tử đường

3. Dung dịch đường 5%

4. Phân tử nước tự do

5. Màng thấm chọn lọc

6, 7. Mực nước giữa nhánh A và nhánh B

Hình 18.1. Thí nghiệm về hiện tượng khuếch tán (a) và hiện tượng thẩm thấu (b)

- ▼ Hãy mô tả thí nghiệm. Từ kết quả thí nghiệm hãy nêu nhận xét về màu nước trong hai cốc ở thí nghiệm (a) và mực nước giữa nhánh A và nhánh B trong thí nghiệm (b) thay đổi như thế nào? Em hãy nêu giả thiết để giải thích kết quả thí nghiệm.

Sự vận chuyển thụ động các chất qua màng tế bào (màng sinh chất) cũng tuân theo quy luật khuếch tán như trên. Có hai con đường khuếch tán qua màng sinh chất là :

- Sự khuếch tán qua lớp kép phospholipit : các phân tử có kích thước nhỏ, không phân cực hay các phân tử tan trong lipid.
- Sự khuếch tán qua kênh prôtêin mang tính chọn lọc (ví dụ prôtêin).

2. Kết luận

Sự khuếch tán là phương thức vận chuyển thụ động các chất qua màng sinh chất (ví dụ như O_2 , CO_2 , H_2O ...)

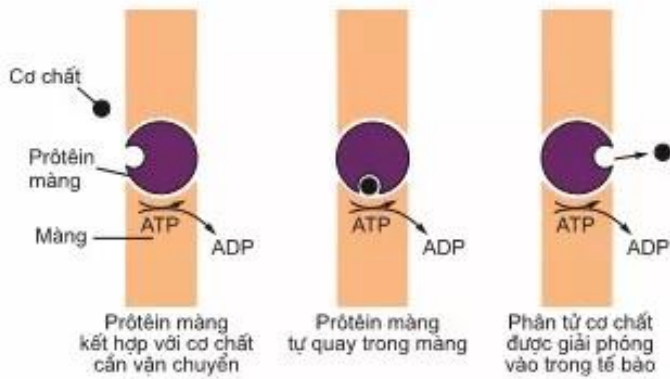
Khuếch tán có thể xảy ra trực tiếp qua lớp kép phospholipit (chất hoà tan trong mỡ dễ đi qua màng), mặt khác có một số prôtêin màng đóng vai trò là các "kênh" cho các chất đi qua. Sự khuếch tán hoàn toàn dựa vào sự chênh lệch về nồng độ các chất giữa trong và ngoài màng. Tốc độ khuếch tán tỉ lệ thuận với diện tích khuếch tán và luôn là quá trình thụ động, không đòi hỏi phải tiêu hao năng lượng. Sự khuếch tán của các phân tử nước qua màng gọi là sự thẩm thấu.

II - VẬN CHUYỂN CHỦ ĐỘNG (SỰ VẬN CHUYỂN TÍCH CỰC)

1. Hiện tượng

- Ở một loài tảo biển, nồng độ iốt trong tế bào tảo cao gấp 1000 lần nồng độ iốt trong nước biển, nhưng iốt vẫn được vận chuyển từ nước biển qua màng vào trong tế bào tảo.
- Tại ống thận, tuy nồng độ glucôzơ trong nước tiểu thấp hơn trong máu (1,2g/l) nhưng glucôzơ trong nước tiểu vẫn được thu hồi trở về máu.

Dựa vào sơ đồ 18.2, hãy giải thích các hiện tượng nêu ở trên.



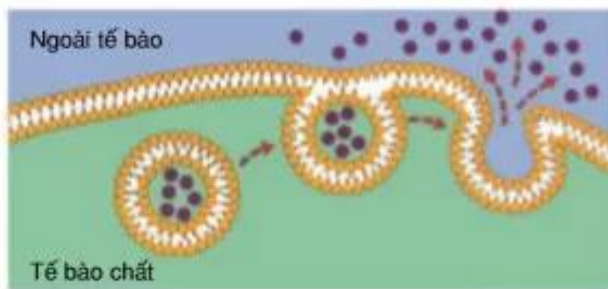
Hình 18.2. Cơ chế vận chuyển tích cực

2. Kết luận

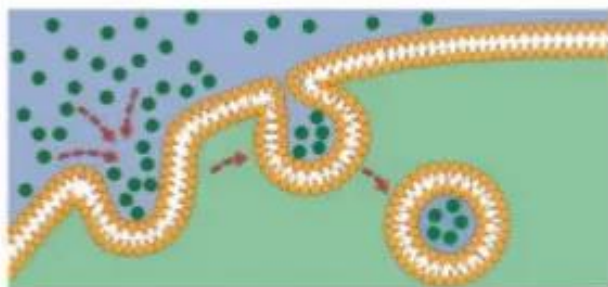
Vận chuyển chủ động là hình thức tế bào có thể chủ động vận chuyển các chất qua màng nhờ tiêu dùng năng lượng ATP. Tế bào hấp thụ nhiều phân tử ngược chiều gradien nồng độ như : đường, axit amin để bổ sung cho kho dự trữ nội bào. Một số ion như : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , HPO_4^{2-} cũng được tế bào bơm chủ động vào tế bào để dự trữ. Tế bào cũng có thể loại bỏ những phân tử ngược chiều gradien nồng độ.

Vận chuyển chủ động cũng tham gia vào nhiều hoạt động chuyển hoá, ví dụ như hấp thụ và tiêu hoá thức ăn, bài tiết và dẫn truyền xung thần kinh.

Vận chuyển chủ động cần phải có các kênh prôtêin màng. Mỗi loại prôtêin có thể vận chuyển một chất riêng hay một prôtêin có thể đồng thời vận chuyển cùng một lúc hai chất cùng chiều hoặc ngược chiều.



Xuất bào



Nhập bào

Hình 18.3. Sơ đồ hiện tượng xuất, nhập bào

III - XUẤT BÀO, NHẬP BÀO

Đối với các phân tử lớn (các thể rắn hoặc lỏng) không lọt qua các lỗ màng được thì tế bào sử dụng hình thức xuất nhập bào để chuyển tải chúng ra hoặc vào tế bào. Trong hiện tượng nhập bào (thực bào) thì các phân tử rắn (ví dụ vi khuẩn) hoặc lỏng (ví dụ giọt thức ăn) khi tiếp xúc với màng thì màng sẽ biến đổi và tạo nên bóng nhập bào bao lấy vi khuẩn (được gọi là sự thực bào) hoặc bao lấy giọt lỏng (được gọi là sự ẩm bào). Các bóng này sẽ được tế bào tiêu hoá trong lizôxôm. Trong hiện tượng xuất bào, tế bào bài xuất ra ngoài các chất

hoặc phân tử bằng cách hình thành các bóng xuất bào (chứa các chất hoặc phân tử đó), các bóng này liên kết với màng, màng sẽ biến đổi và bài xuất các chất hoặc phân tử ra ngoài (hình 18.3).

Như vậy, trong hiện tượng xuất, nhập bào đòi hỏi phải có sự biến đổi của màng và tiêu thụ năng lượng.

Màng sinh chất đóng vai trò quan trọng trong sự trao đổi chất giữa tế bào và môi trường ngoài. Màng để cho nhiều chất đi qua theo cả 2 hướng.

Sự vận chuyển có thể là thụ động không tiêu dùng năng lượng hoặc theo phương thức chủ động - vận chuyển tích cực kèm theo tiêu dùng năng lượng ATP.

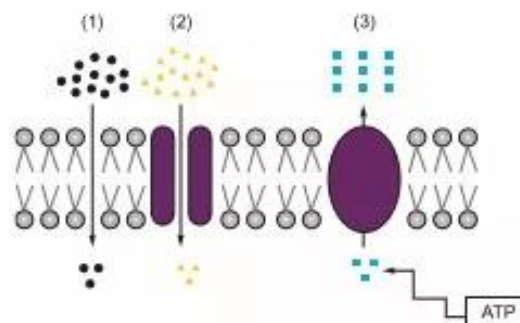
Sự vận chuyển thụ động các chất qua màng tế bào tuân theo cơ chế khuếch tán.

Sự vận chuyển chủ động cần có các kênh prôtêin trên màng và tiêu tốn năng lượng ATP để vận chuyển các chất qua màng ngược gradien nồng độ.

Sự vận chuyển còn phụ thuộc vào sự có mặt của các prôtêin màng, hoặc do sự thay đổi hình dạng của màng (xuất - nhập bào) nhờ tiêu dùng năng lượng.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế nào là vận chuyển thụ động, vận chuyển chủ động các chất qua màng sinh chất? Phân biệt vận chuyển chủ động và vận chuyển thụ động. Cho ví dụ minh họa.
2. Hình vẽ dưới đây cho thấy sự vận chuyển các chất qua màng.



Hãy cho biết 1, 2, 3 có thể là chất gì?
Nêu cơ chế vận chuyển chất đó qua màng.

3. Điều kiện để xảy ra cơ chế vận chuyển thụ động và chủ động ?
- 4*. Cho 3 tế bào cùng loại vào : nước cất (A), dung dịch KOH nhược trương (B), dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nhược trương (C) cùng nồng độ với dung dịch KOH. Sau một thời gian cho cả 3 tế bào vào dung dịch saccarôzơ ưu trương. Hãy giải thích các hiện tượng xảy ra.
5. Nồng độ các chất tan trong một tế bào hồng cầu khoảng 2%. Đường saccarôzơ không thể đi qua màng, nhưng nước và urê thì qua được. Thẩm thấu sẽ làm cho tế bào hồng cầu co lại nhiều nhất khi ngập trong dung dịch nào sau đây :
- Dung dịch saccarôzơ ưu trương
 - Dung dịch saccarôzơ nhược trương
 - Dung dịch urê ưu trương
 - Dung dịch urê nhược trương
 - Nước tinh khiết