

Phần II

CẤU TẠO VÀ CHỨC NĂNG CỦA TẾ BÀO

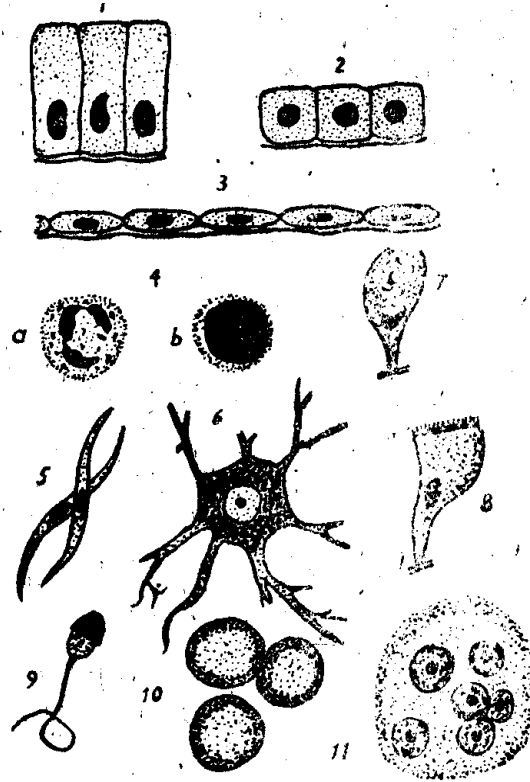
Chương 4

ĐẠI CƯƠNG VỀ TẾ BÀO

4.1. Hình thái của tế bào

4.1.1. Hình dạng

Tế bào thường có hình dạng tương đối cố định và đặc trưng cho mỗi loại tế bào. Ví dụ: tinh trùng, tế bào trứng, tế bào thần kinh, tế bào hồng cầu, các loại tế bào biểu mô... Tuy vậy, có một số tế bào luôn luôn thay đổi hình dạng như: amíp, bạch cầu... Trong môi trường lỏng, tế bào có dạng hình cầu như bạch cầu trong máu. Đa số tế bào động vật và thực vật có dạng hình khối đa giác, có loại phân nhánh (hình 4.1).



Hình 4.1. Hình dạng tế bào

1. Tế bào hình lăng trụ; 2. Tế bào hình khối vuông; 3. Tế bào dẹt; 4a. Bạch cầu nhân hình củ lạc; 4b. Tế bào lim phô; 5. Tế bào cơ trơn;
6. Tế bào thần kinh đa cực; 7. Tế bào hình lăng trụ tiết nhầy; 8. Tế bào mầm khứa;
9. Tinh trùng; 10. Hồng cầu; 11. Tế bào đa nhân.

4.1.2. Kích thước

Kích thước của tế bào rất khác nhau đối với các loài khác nhau. Nói chung, tế bào có độ lớn trung bình vào khoảng 3 - 30 μ m. Nhưng có những tế bào rất lớn có thể nhìn

thấy, sờ mó được như trứng gà, trứng vịt... Tế bào có kích thước lớn nhất là trứng đà điểu, đường kính đạt tới 17,5cm. Trái lại, đa số tế bào vi khuẩn có kích thước từ 1 - 3µm.

Ngày nay, người ta đã khám phá ra một loại tế bào có thể xem là nhỏ nhất, đó là tế bào microplasma laidlawii có đường kính 0,1µm, chỉ lớn hơn nguyên tử hydro 1.000 lần và gần bằng kích thước của siêu vi khuẩn. Trong nó chỉ chứa khoảng 1.000 hoặc chục nghìn các đại phân tử sinh học và tổng hợp vài chục các enzyme khác nhau.

Thể tích của tế bào cũng rất thay đổi ở các dạng khác nhau. Tế bào vi khuẩn có thể tích vào khoảng 2,5µm³. Đối với các tế bào của các mô ở người (trừ một số tế bào thần kinh) có thể tích vào khoảng từ 200 đến 15.000µm³. Thường thể tích của các loại tế bào là cố định và không phụ thuộc vào thể tích chung của cơ thể. Ví dụ: tế bào thận, gan của bò, ngựa, chuột... đều có thể tích như nhau. Sự sai khác về kích thước của cơ quan là do số lượng tế bào chứ không phải là do kích thước của tế bào.

4.1.3. Số lượng tế bào

Số lượng tế bào trong các cơ thể khác nhau thì rất khác nhau. Sinh vật đơn bào, cơ thể chỉ có một tế bào. Các sinh vật đa bào, trong cơ thể có từ vài trăm tế bào (như nhóm trùng bánh xe có 400 tế bào) đến hàng tỉ tế bào. Ví dụ: cơ thể người có 6.10^{14} tế bào chỉ tính riêng hồng cầu trong máu người cũng đã đạt tới 23 nghìn tỉ.

Tuy nhiên, cơ thể đa bào dù có số lượng tế bào lớn đến bao nhiêu cũng được phát triển từ 1 tế bào khởi nguyên: hợp tử.

4.2. Các dạng tế bào và cấu trúc đại cương

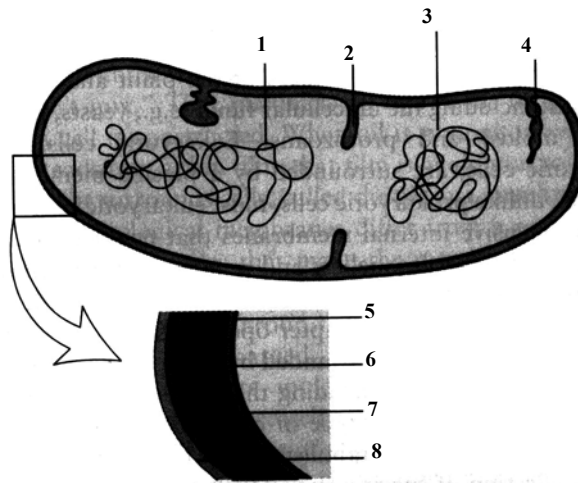
Trong thực tế, không tồn tại một dạng tế bào chung nhất cho tất cả các cơ thể sinh vật, mà tế bào phân hoá ở nhiều dạng khác nhau trong quá trình tiến hoá của sinh vật. Ngày nay, nhờ kỹ thuật kính hiển vi điện tử, người ta đã xác lập được hai dạng tế bào:

- Dạng có nhân nguyên thủy (procaryota) có tổ chức còn nguyên thủy, chưa có màng nhân.
- Dạng tế bào có nhân chính thức (eucaryota).

4.2.1. Tế bào nhân nguyên thủy (procaryote)

Thuộc loại tế bào nhân nguyên thủy có vi khuẩn (bacteria) và vi khuẩn lam (cyanobactena). Tế bào của chúng có kích thước từ 0,5 - 3µm, thiếu màng nhân, thiếu các bào quan chính thức như: lục lạp, thể lyzom, phức hệ Golgi... Ở bọn này, thông tin di truyền được tích trong nhiễm sắc thể gồm mạch xoắn kép ADN dạng vòng, nhiễm sắc thể này không chứa các protide kiềm, thiếu bộ máy phân bào và hạch nhân.

Ví dụ: tế bào vi khuẩn *escherichia coli* (hình 4.2).



Hình 4.2. Sơ đồ tế bào của sinh vật có nhân nguyên thủy (theo Lodish)

1. Sợi ADN; 2 Vách tế bào; 3. Plasmic; 4. Metosome; 5. Màng sinh chất; 6. Vách tế bào; 7. Khoảng trống màng bao; 8. Màng ngoài.

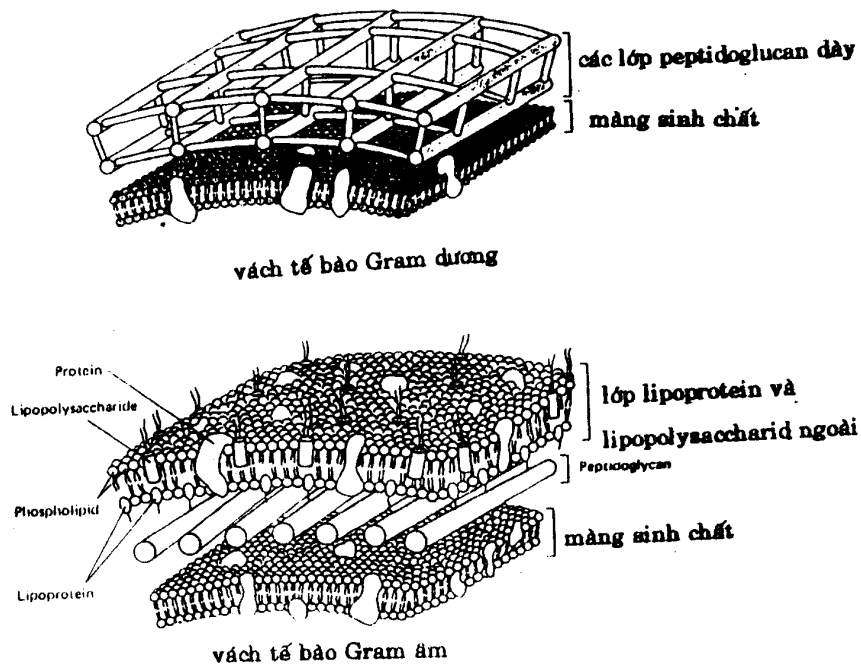
Vách tế bào bao phía ngoài màng sinh chất tạo nên khung cứng vững chắc cho tế bào; có nhiệm vụ bảo vệ sự tác động cơ học, giữ và cố định hình dạng của tế bào, quan trọng hơn cả là chống chịu các tác nhân bất lợi, nhất là áp suất thẩm thấu của môi trường bên ngoài. Độ vững chắc của vách tế bào có được là nhờ các tính chất của peptidoglucan (còn gọi là murein) chỉ có ở procaryote. Peptidoglucan được cấu tạo từ hai loại đường gắn với một peptid ngắn gồm hai acid amin, chỉ có ở vách tế bào vi khuẩn. Các đường và các peptid kết nối với nhau thành một đại phân tử bao bọc toàn bộ màng tế bào.

Do phản ứng nhuộm màu violet mà người ta phân biệt được hai loại vi khuẩn: Gram dương hấp thụ và giữ lại màu và Gram âm không nhuộm màu.

Vách tế bào của các vi khuẩn Gram dương như *streptococcus* rất dày, gồm peptidoglucan.

Vách của tế bào Gram âm như *E.coli* gồm 3 lớp: màng tế bào trong cùng, peptidoglucan và lớp dày ngoài cùng gồm lipoprotein và liposaccharide tạo phức hợp lipopolysaccharide.

Dưới vách tế bào là màng sinh chất bao bọc tế bào chất (hình 4.3).



Hình 4.3. Vách tế bào vi khuẩn (theo Phạm Thành Hổ)

Mesosome là cấu trúc do màng tế bào xếp thành nhiều nếp nhăn, lõm sâu vào khối tế bào chất. Có thể đây là nơi gắn ADN vào màng.

Trong nguyên sinh chất có vùng tương tự nhân gọi là nucleotide. Bộ gen chứa một phân tử ADN lớn, vòng tròn, trơn (nghĩa là không gắn thêm protein). Sợi ADN của tế bào procaryota cũng mang bộ gen xếp theo đường thẳng, các gen này xác định các đặc tính di truyền của tế bào và các hoạt tính thông thường nên cũng được gọi là nhiễm sắc thể. Ngoài ra, tế bào procaryote còn có thể có các phân tử ADN nhỏ độc lập gọi là plasmid. plasmid thường cũng có dạng vòng tròn.

Các ribosome nằm rải rác trong tế bào chất, chúng sẽ gắn lên mARN để tổng hợp protein.

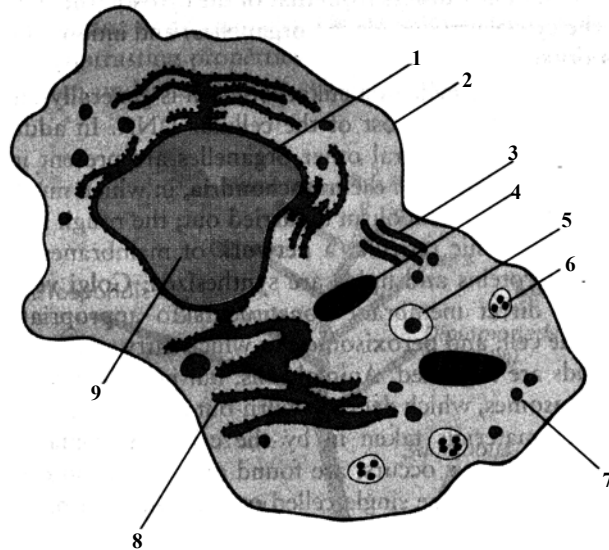
Phần lớn vi khuẩn quang hợp chứa chlorophyll gắn với màng hay các phiến mỏng (tấm).

Một số vi khuẩn có các cấu trúc lông nhỏ gọi là tiêm mao (flagella) dùng để bơi.

Tế bào procaryota phân bố khắp nơi trên quả đất. Chúng sinh trưởng rất nhanh, chu kỳ một thế hệ ngắn, đa dạng về sinh hoá và rất mềm dẻo về di truyền.

4.2.2. Tế bào nhân thực (eucaryota)

Tế bào của tất cả các cơ thể còn lại như: tảo, nấm, động vật đơn bào, tế bào thực vật và động vật thuộc loại tế bào có nhân chính thức. Nhóm sinh vật này nhận được bọc trong màng nhân. Trong tế bào chất, hệ thống màng rất phát triển như: mạng lưới nội sinh chất, phức hệ Golgi, cùng các bào quan có màng như ty thể, lục thể, lysosom. Nhân chứa hạch nhân và nhiễm sắc thể. Nhiễm sắc thể gồm ADN và histon. Quá trình phân bào rất phức tạp nên cần có bộ máy phân bào (hình 4.4).



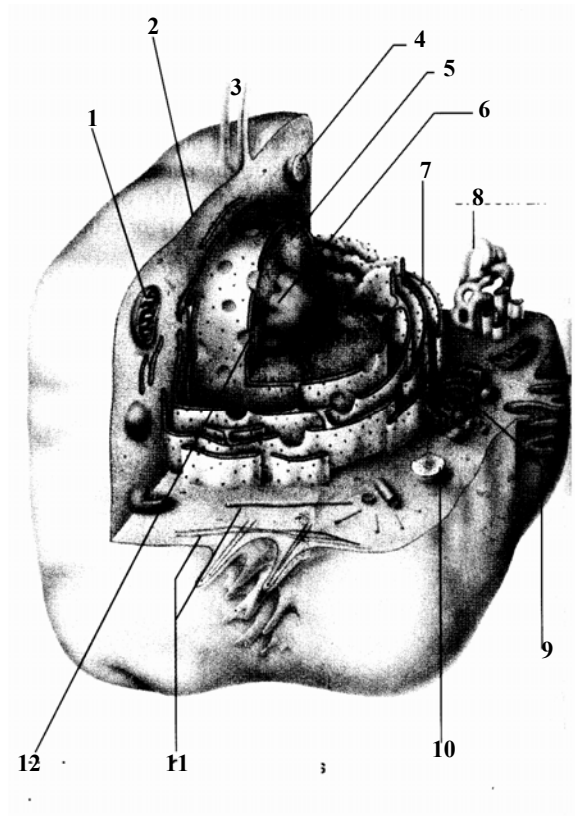
Hình 4.4. Sơ đồ cấu tạo tế bào của sinh vật nhân thật (theo Lodish)

1. Màng nhân; 2. Màng tế bào; 3. Thể Golgi; 4. Ty thể; 5. Peroxisome; 6. Lysosome; 7. Túi tiết; 8. Lưới nội chất hạt; 9. Nhân.

4.2.3. Tế bào thực vật và động vật

4.2.3.1. Tế bào thực vật

Tế bào thực vật có lớp vỏ bao ngoài: polysaccharide (cellulose), trong tế bào chất có chứa các không bào. Bộ máy phân bào thường thiếu trung tử. Đa số tế bào thực vật có lục thể là cơ quan chuyển hoá quang năng thành hoá năng. Sự phân chia tế bào chất thực hiện nhờ sự phát triển một vách ngăn mới chia tế bào thành hai phần bằng nhau (hình 4.5).



Hình 4.5. Mô hình cấu tạo tế bào thực vật (theo Lodish)

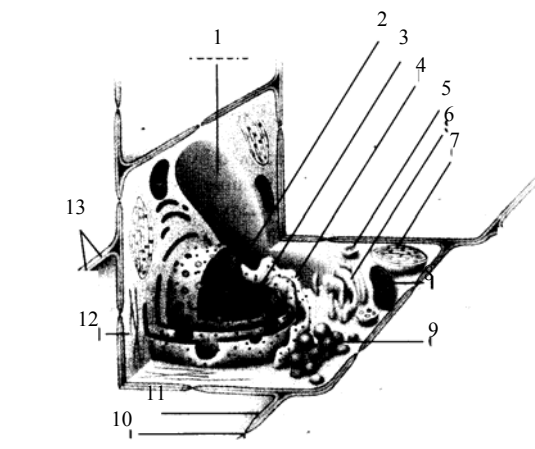
1. Ty thể; 2. Màng nguyên sinh chất; 3. Tơ ngoài; 4. Peroxisom; 5. Nhân; 6. Hạch nhân; 7. Lưới nội chất hạt; 8. Lưới nội chất nhẵn; 9. Phức hệ Golgi; 10. Lysosom; 11. Vi sợi; 12. Lỗ nhân.

4.2.3.2. Tế bào động vật

Tế bào động vật thường không có vỏ bao ngoài, không có lục lạp, phân bào bằng sự hình thành eo thắt (hình 4.6).

Trong cơ thể động vật, các tế bào phân hoá khác nhau phụ thuộc vào chức năng riêng của chúng. Ở các động vật đơn bào, cơ thể chỉ gồm một tế bào, nhưng có nhiều cơ quan nhỏ (bào quan đảm nhận chức năng khác nhau, giống như động vật đa bào).

Tất cả các dạng tế bào khác nhau phản ánh tính chất tiến hoá đa dạng của vật chất sống, cho phép tế bào thích nghi với những chức năng khác nhau, thích nghi với những điều kiện sống khác nhau (bảng 4.1).



Hình 4.6. Mô hình cấu tạo tế bào động vật (theo Lodish)

1. Không bào; 2. Hạch nhân; 3. Nhân; 4. Nội chất hạt;
 5. Peroxisom; 6. Lưới nội chất nhẵn; 7. Lục lạp; 8. Ty thể; 9. Thể Golgi;
 10. Sợi liên bào; 11. Màng sinh chất; 12. Vi sợi đỡ tế bào; 13. Vách tế bào.

Bảng 4.1. So sánh giữa các tế bào procaryote và eucaryota

TT	Các điểm so sánh	Nhóm sinh vật	
		Procaryota (vi khuẩn, vi khuẩn lam)	Eucaryota (nấm, thực, động vật)
1	Kích thước	1 - 10µm	10 - 100µm
2	Màng nhân	Không	Có
3	Các nhiễm sắc thể	Một vòng tròn, không có protein histon	Nhiều, thẳng, có protein histon
4	Bộ Golgi	Không	Có
5	Lưới nội sinh chất	Không	Có
6	Lyzosom	Không	Có
7	Ty thể	Không	Có
8	Chlorophyll	Không có trong lục lạp	Trong lục lạp
9	Ribosome	Tương đối nhỏ	Tương đối to
10	Vi ống, vi sợi	Không	Có
11	Lông	Không có cấu trúc 9 + 2	Có cấu trúc 9 + 2

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

1. Nguyễn Như Hiền, Trịnh Xuân Hậu (2000), *Tế bào học*, Nxb Đại học quốc gia Hà Nội.
2. Phạm Thành Hồ (1995), *Sinh học đại cương - Tế bào học, Di truyền học, Học thuyết tiến hoá*, Tủ sách Đại học tổng hợp Tp. Hồ Chí Minh.

II. TÀI LIỆU TIẾNG ANH

3. Bruce Alberts, Dennis Bray, Julian Lewis Martin Raff, Keith Roberts, James D. Watson (1983), *Molecular biology of The Cell*, Garland Publishing, Inc, New York & London.
4. Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell (1999), *Molecular Cell Biology, Media Connected*, W.H. Freeman and Company.
5. W.D. Philipps and T. J. Chilton (1991), *A - Level Biology*, Oxford University Press.

Chương 5

MÀNG SINH CHẤT (Plasma membrane)

5.1. Khái niệm về hệ thống màng sinh học

Tất cả các loại tế bào, không có ngoại lệ, kể cả những tế bào được xem là “trần” khi xem dưới kính hiển vi thường đều được bao bởi cái màng gọi là màng sinh chất có cấu trúc hiển vi và phân tử giống nhau.

Màng sinh chất là màng lipoproteide bao phủ khối tế bào chất của tế bào. Màng sinh chất cách ly tế bào với môi trường ngoại bào, thực hiện sự trao đổi vật chất và thông tin giữa tế bào và môi trường.

Màng sinh chất tồn tại ở tất cả các dạng tế bào procaryota cũng như eucaryota. Người ta đã tìm thấy ở nhiều loại virus có lớp màng lipoproteide bao bọc xung quanh lõi nucleocapside. Ở *Togavirus*, *Rabdovirus* và *Mixcovirus*, lớp màng bao gồm lớp lipid kép liên kết với glycoproteide ở phía ngoài. Màng sinh chất ở các dạng tế bào khác nhau có cấu tạo khác nhau về hàm lượng các chất về sự phân bố của các phân tử trong màng, có thể biến đổi về siêu cấu trúc để thực hiện các chức năng riêng biệt, nhưng đều có diện cấu tạo chung và thành phần sinh hoá điển hình.

5.2. Cấu tạo màng sinh chất

5.2.1. Thành phần hoá học của màng

5.2.1.1. Lipid

Lipid trong màng chủ yếu có hai dạng:

- Dạng lipid phân cực (ưa nước)
- Dạng lipid trung tính (kỵ nước)

Đối với tế bào động vật (hồng cầu, mô...), lipid chiếm 40 - 50% trọng lượng khô. Trong đó, dạng phân cực gồm có phospholipid chiếm 80% tổng số lipid, sphingolipid. Trong các loại lipid trung tính có cholesterol và acid béo tự do là quan trọng hơn cả.

5.2.1.2. Protein

Ngày nay, người ta đã xác định được hai loại protide có trong cấu trúc màng, đó là:

- Dạng hình cầu hấp thụ trên bề mặt ranh giới của hai pha lipid và protein, hoạt tính enzyme của màng chủ yếu phụ thuộc vào protein này.
- Dạng sợi, chúng cùng với phospholipid giữ vai trò chủ yếu cấu tạo nên màng, làm cho nó có tính đàn hồi cao và mềm dẻo về mặt cơ học.

Hàm lượng protein thay đổi tùy theo từng loại màng, ví dụ màng tế bào cơ có 65%, màng tế bào gan có 85%.

5.2.1.3. Gluxit

Các glucit thường gặp trong màng tế bào gồm:

- Polysaccharide có ở màng tế bào động vật. Người ta cho rằng chúng có vai trò quan trọng trong việc xác định tính kháng nguyên của bề mặt tế bào.

- Olygosaccharide mọc trên các đảo protein. Có giả thiết cho rằng nó có nhiệm vụ giữ sự ổn định của cấu trúc màng.

Ngoài ra, các glucit còn kết hợp với lipid và pritein để tạo nên glycoprotein và glycolipid.

5.2.1.4. Các chất khác

- Dạng các ion liên kết cố định với cấu trúc màng, quan trọng nhất là Ca^{++} , ngoài ra còn có Mg^{++} , K^{+} , Na^{+} .

- Dạng các ion tự do di chuyển qua màng, hoặc tham gia vào các quá trình trao đổi chất xảy ra trong thành phần cấu trúc màng.

- Nước: nước trong tế bào tồn tại dưới hai dạng tự do và liên kết. Nước liên kết quan trọng nhất là nước liên kết với lipoprotein. Phần nước này không bị mất đi ngay cả khi ta sấy khô tế bào.

5.2.2. Cấu trúc phân tử của màng sinh chất

Thành phần chủ yếu của màng sinh chất là lipid và protein, vì vậy, để có thể tìm hiểu được cấu trúc phân tử của màng sinh chất, trước hết xét mối quan hệ giữa lipid và protein.

Tất cả các thuyết về cấu trúc màng sinh học đều tập trung vào việc mô hình hoá sự tương tác và phân bố trong không gian của lipid và protein.

5.2.2.1. Mô hình cấu trúc màng của Davson - Danielli

Từ lâu, người ta đã biết rằng lipid và nhiều chất hoà tan trong lipid di chuyển dễ dàng giữa tế bào và môi trường xung quanh. Từ đó cho rằng màng tế bào có chứa lipid.

Năm 1925, E.Gorter và F.Grendel đã chiết xuất lipid từ màng hồng cầu và hoà tan chúng vào benzen rồi nhỏ dung dịch lên trên bề mặt nước chứa trong một cái khay nhỏ. Khi benzen bay hơi, trên bề mặt nước còn lại một lớp màng gồm các phân tử lipid phân cực. Đo diện tích của lớp màng

đơn phân tử này, hai ông thấy nó gấp đôi diện tích bề mặt của tất cả các tế bào hồng cầu ban đầu dùng để chiết xuất lipid. Trên cơ sở đó, hai ông kết luận: "Thành phần cấu trúc màng bao gồm hai lớp phân tử lipid".

Dựa vào tính thấm của màng, các kết luận của Gorter và Grendel, đồng thời dựa vào kết quả nghiên cứu của mình năm 1935, J.Danielli ở trường Đại học Princenton và H. Davson ở trường Đại học Luân Đôn đã xây dựng mô hình cấu trúc màng đầu tiên.

Theo mô hình của hai ông thì cơ sở cấu trúc của màng bao gồm hai lớp phân tử phospholipid nằm thẳng góc với bề mặt tế bào. Các nhóm phân cực (ưa nước) quay ra ngoài, hướng về nước. Các nhóm không phân cực (ky nước) thì quay lại với nhau. Phía