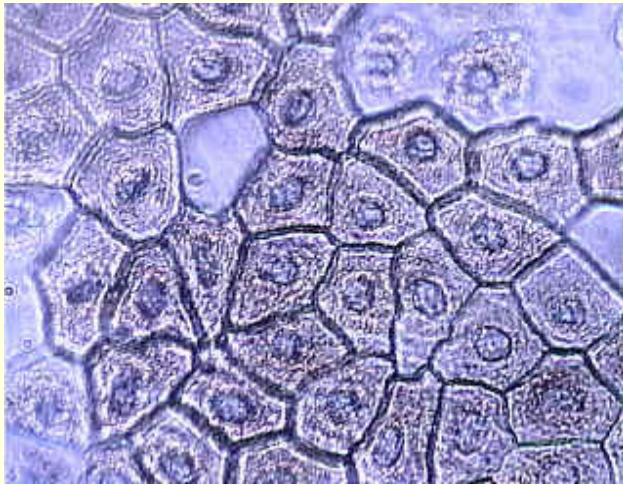
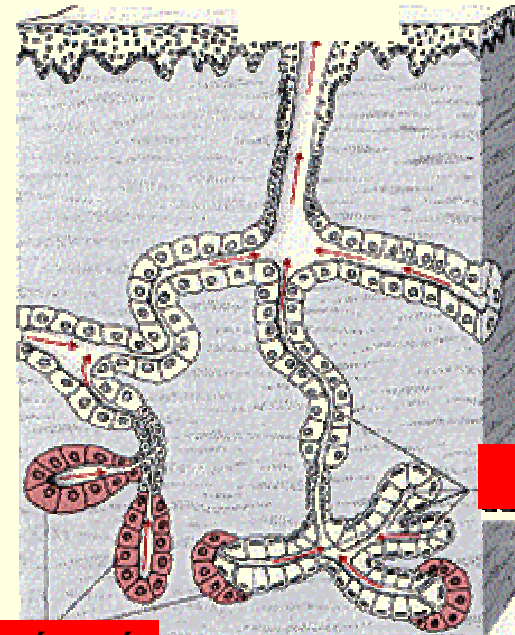


Chương 1: BIỂU MÔ (Epithelial tissue)

Biểu mô là phần bao phủ ở mặt ngoài của cơ thể như da hoặc lót ở mặt trong của các cơ quan nội tạng như các tế bào lót ở mặt trong của ống tiêu hóa, hô hấp và bài tiết. Ngoài ra biểu mô còn là tập hợp các tế bào tạo nên các tuyến nội tiết và ngoại tiết như tuyến mồ hôi, tuyến sữa, tuyến tiêu hóa và tuyến giáp trạng.



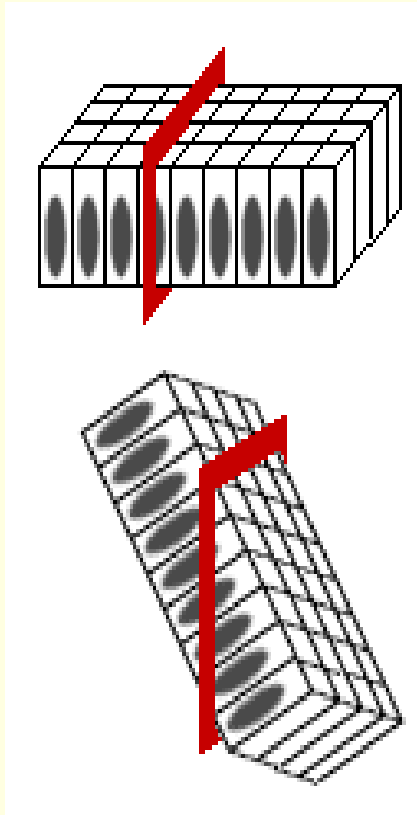
Các tế bào biểu mô ở da ếch



Ống dẫn

Tế bào tiết chế

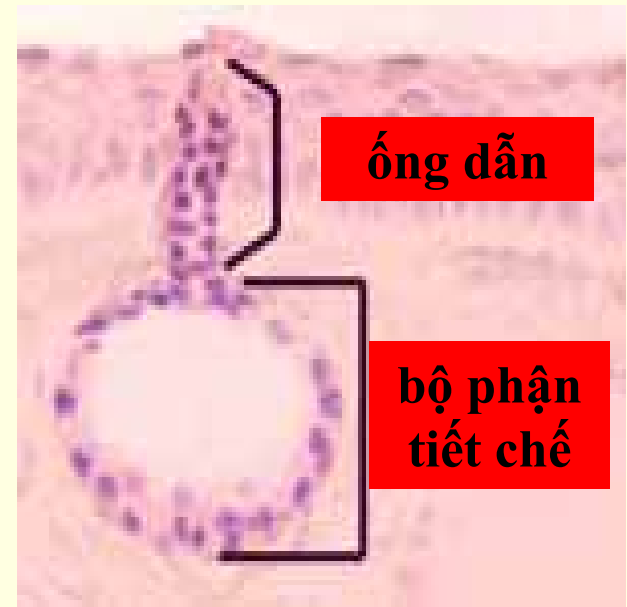
ĐẶC ĐIỂM CỦA BIỂU MÔ



- Tế bào của biểu mô nằm sát vào nhau tạo thành một khối vững chắc, yếu tố gian bào không có hoặc có rất ít.
- Tế bào có tính phân cực rõ ràng, phần ngọn hướng ra ngoài, tập trung mạng lưới nội sinh chất, thể golgii, phần nền hướng vào trong, tập trung các ti thể.
- Tế bào của biểu mô chónh chết nhưng cũng chónh phục hồi.
- Giữa các tế bào không có mạch máu xen vào vì vậy chất dinh dưỡng và dưỡng khí đều được thông qua màng đáy để thẩm thấu vào các tế bào của biểu mô.

CHỨC NĂNG CỦA BIỂU MÔ

- **Chức năng bảo vệ:** Bảo vệ cho cơ thể hoặc các cơ quan không bị tổn thương. Nếu đã tổn thương thì tế bào của biểu mô sẽ phát triển để hàn gắn lại.
- **Chức năng hấp thụ:** Biểu mô phủ ở ống ruột, ống thận có chức năng hấp thụ các chất dinh dưỡng cho cơ thể.
- **Chức năng bài tiết:** Ở các tuyến ngoại tiết và nội tiết, biểu mô là thành phần chủ yếu tạo nên chúng và tế bào của biểu mô là nơi tiết chế các chất giúp cho quá trình sinh trưởng, sinh sản của cơ thể động vật xúc tiến bình thường, không bị rối loạn hay đình trệ.

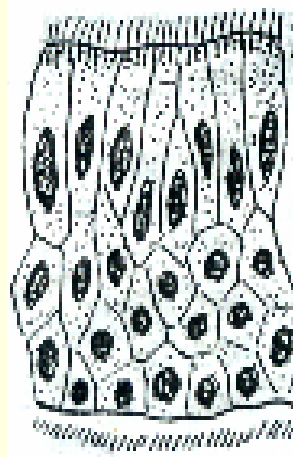
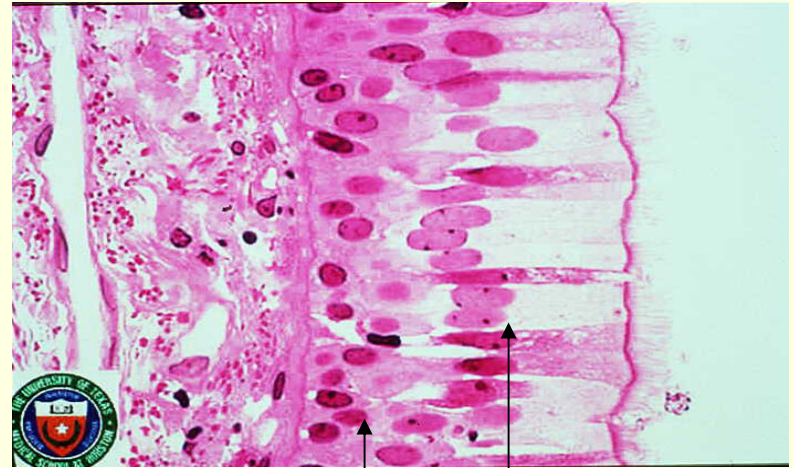


BIỂU MÔ PHỦ KÉP

Biểu mô phủ kép là biểu mô có từ hai lớp tế bào trở lên.

Biểu mô phủ kép trụ: loại này có hai lớp tế bào, lớp ngoài gồm lớp tế bào hình trụ, lớp trong tế bào hình lập phương hoặc đa diện.

Ví dụ: Biểu mô lót trong ống hô hấp như khí quản hoặc phế quản.

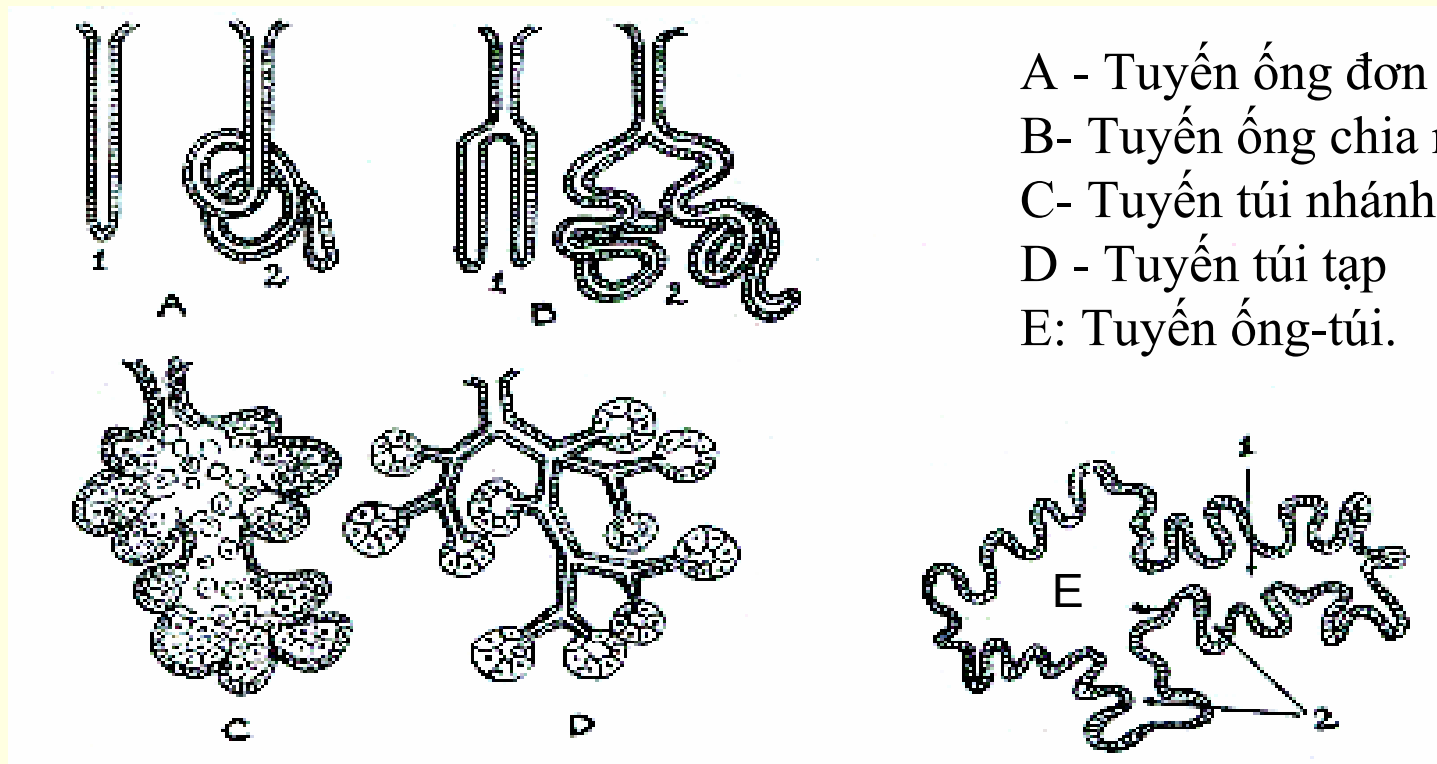


Lớp ngoài gồm lớp tế bào hình trụ

Lớp trong tế bào hình lập phương hoặc đa diện

BIỂU MÔ TUYẾN

Biểu mô tuyến là tập hợp tế bào chuyên hoá cao độ để thích nghi với việc tiết chế và bài xuất các chất đã tổng hợp được từ tế bào của tuyến. Có hai loại tuyến: tuyến ngoại tiết và tuyến nội tiết



TUYẾN NGOẠI TIẾT

Tuyến ống

Tuyến ống đơn: toàn bộ tuyến là một ống thẳng như tuyến ở ruột (Lieberkuhn) hoặc như tuyến mồ hôi (tuyến mồ hôi là một ống thẳng nhưng cuộn lại thành nhiều vòng).

Tuyến ống nhánh: tuyến này hình ống nhưng phân nhiều nhánh nhỏ, có một ống dẫn chung như ống dạ dày, tuyến tử cung.

Tuyến ống tạp: tuyến này như tuyến ống nhánh rất phức tạp, tận cùng của ống nhánh là bộ phận tiết chế như tuyến nhờn trong miệng.

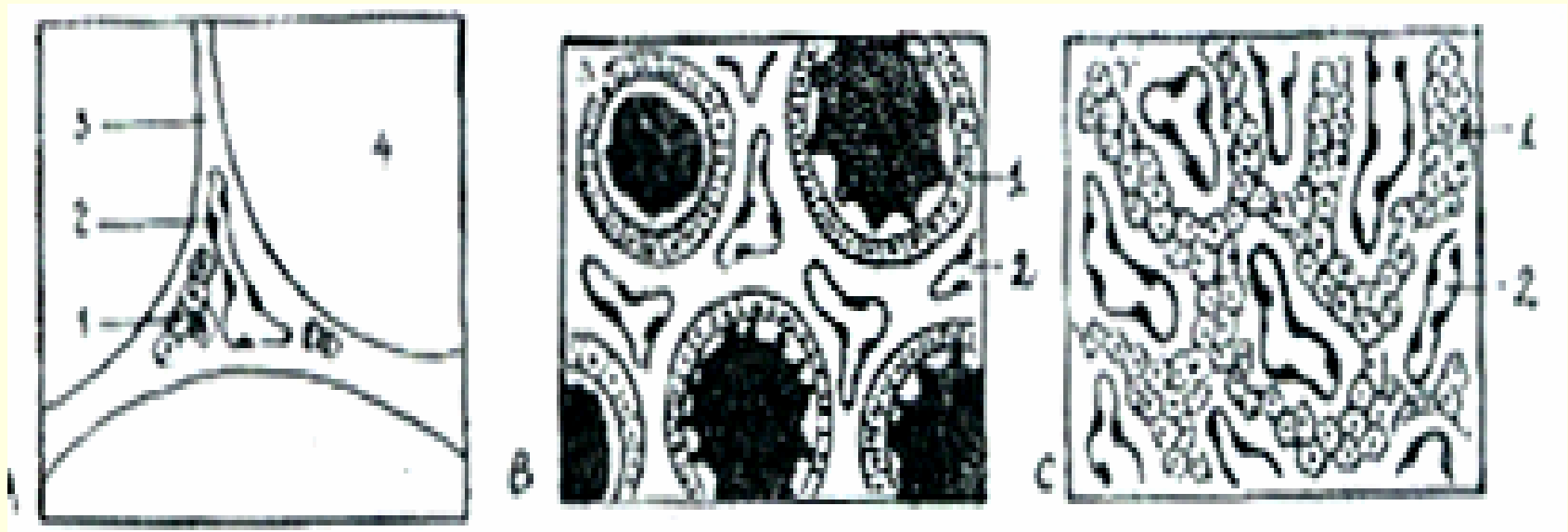
Tuyến túi

Tuyến túi đơn: tuyến này có hình như một cái túi. Loại tuyến này gặp nhiều ở động vật không xương sống.

Tuyến túi nhánh: tuyến gồm nhiều túi đổ vào ống dẫn chung như tuyến mỡ ở da.

Tuyến túi tạp: tuyến có nhiều túi nhỏ có cuống đổ vào ống dẫn như chùm nho như tuyến tụy, tuyến sữa, tuyến nước bọt.

TUYẾN NỘI TIẾT



A - Tuyến tản mạn; B - Tuyến túi; C - Tuyến lưới

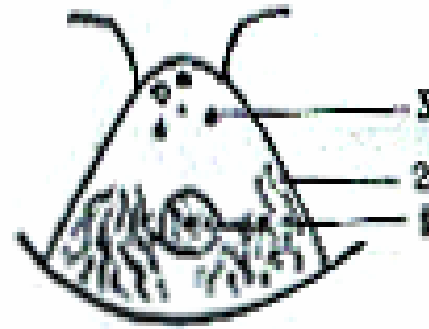
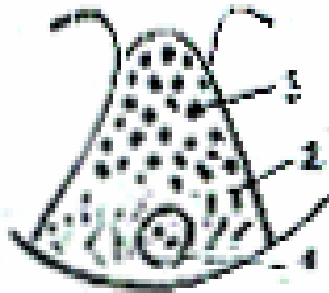
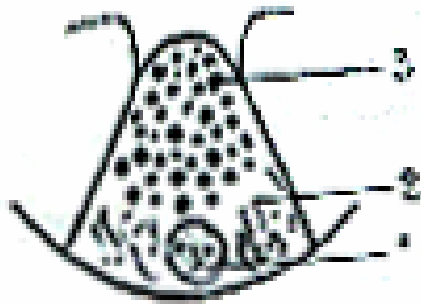
1- Tế bào tuyến; 2 - Mao mạch; 3 - Mô liên kết; 4 - Ống sinh tinh

CHU KỲ TIẾT CHẾ

A - Kỳ tích trữ

B - Kỳ bài xuất

C - Kỳ nghỉ



- 1 - Nhân
- 2 - Tiểu vật
- 3 - Hạt dịch

Kỳ tích trữ: các chất tiết được hình thành và tích trữ lại dưới dạng các hạt nhỏ. Các hạt này nằm ở cực đỉnh của tế bào, đẩy nhân vào cực đáy, các ti thể thưa dần và biến mất

Kỳ bài xuất: các hạt nhỏ chứa đầy chất tiết, sau đó vỡ ra, chất tiết được thấm qua màng tế bào để ra ngoài hoặc màng tế bào bị vỡ ra khi chất tiết thoát ra ngoài.

Kỳ nghỉ: tế bào ở trạng thái nghỉ. Trong nguyên sinh chất chỉ còn ít hạt tiết, nhân trở về vị trí trung tâm và ti thể xuất hiện trở lại.

PHƯƠNG THỨC BÀI XUẤT CHẤT TIẾT

1. Tuyến toàn vẹn: ở loại này, sau khi chất tiết đã hình thành và tích đầy trong tế bào dưới dạng hạt tiết, các hạt này sẽ được vỡ ra, chất tiết ngấm qua màng tế bào để vào máu hoặc ống dẫn. Đa số tuyến nội tiết và một số tuyến ngoại tiết như tuyến dạ dày, tuyến tụy, tuyến nước bọt có phương thức bài tiết như thế này.

2. Tuyến bán hủy: cả hạt tiết và phần đỉnh tế bào bị hủy hoại khi thải chất tiết ra ngoài. Tuyến sữa, tuyến mồ hôi thuộc loại tuyến này. Sau thời gian ngắn tế bào tuyến sẽ được phục hồi tức là tái sinh lại phần đỉnh tế bào đã bị hủy hoại. Các hạt tiết dần dần hình thành để chuẩn bị vào chu kỳ tiết mới.

3. Tuyến toàn hủy: khi chất tiết thải ra, toàn bộ tế bào của tuyến bị hủy hoại. Ví dụ: tuyến nhờn ở da.

Chương 2: MÔ LIÊN KẾT (Connective tissue)

Mô liên kết tập hợp các loại tế bào làm nhiệm vụ hỗ trợ cho các mô khác. Mô liên kết có chức năng bảo vệ mang tính cơ học như gân, dây chằng, sụn và xương, bảo vệ chống sự xâm nhập của vi khuẩn, độc tố, dị vật vào cơ thể như các loại bạch cầu. Tuần hoàn của máu và bạch huyết trong cơ thể mang chất dinh dưỡng đến cho từng tế bào và mang cặn bã từ tế bào thải ra ngoài.

Mô liên kết có nguồn gốc từ lá phôi giữa.

Mô liên kết bao gồm: Mô máu, mô liên kết thưa, mô liên kết dày, mô sụn và mô xương.

1. MÔ MÁU (blood)

Máu là một loại mô liên kết đặc biệt mà chất căn bản ở thể lỏng có khối lượng riêng $1,032 \div 1,051$; $\text{pH} = 7,25 \div 7,7$

Máu là chất lỏng màu đỏ, hơi nhớt gồm hai phần: huyết tương và huyết cầu. Riêng máu tôm có màu xanh nhạt, máu một số giun biển có màu tím đỏ.

Huyết tương là một dạng dịch lỏng gồm có 90% nước & 10% chất khô (7% protein và 3% các chất hữu cơ và vô cơ). Trong thành phần chất khô gồm protein, lipid, carbone hydrate và các chất khác. Ngoài ra, trong huyết tương còn có các muối kim loại, các chất dinh dưỡng, enzyme, hoormon và kháng thể.

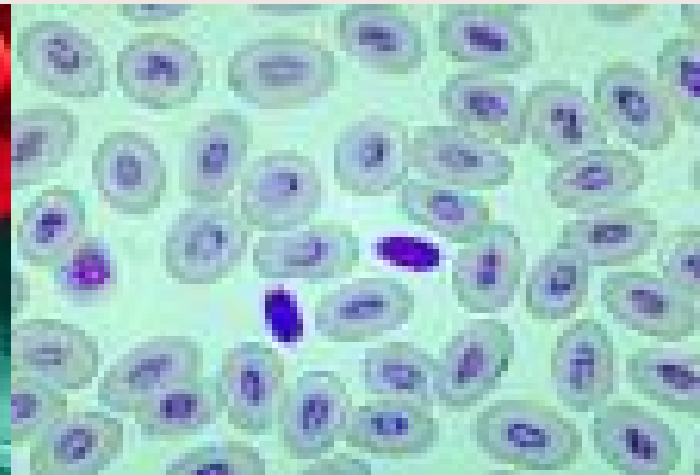
HUYẾT CẦU: Hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu

HỒNG CẦU

Hồng cầu là tế bào động vật chuyên hoá cao để vận chuyển CO_2 và O_2 . Động vật có vú: Hồng cầu hình cầu, lõm hai mặt và không có nhân. Động vật có xương sống bậc thấp như cá, lưỡng thê, bò sát và chim, hồng cầu hình bầu dục, phồng hai mặt và có nhân.



Hồng cầu không nhân



Hồng cầu có nhân

HỒNG CẦU (tt)

Hồng cầu chứa 60% nước và 40% chất khô. Trong chất khô, hemoglobin chiếm 90-95% Các loại protein khác nhau từ 3-8%, lecithin 0.5%, cholesterol 0.3% và các ion kim loại, chủ yếu K^+ .

Màng hồng cầu ngăn cản các chất thể keo như protein, lipid thấm qua. Các ion H^+ , OH^- , HCO^- và một số acid amin thấm qua dễ dàng. Các cation như K^+ , Na^+ , Ca^{++} thấm qua rất ít và chậm, thậm chí không thấm qua được như Ca^{++} .

Đời sống hồng cầu chỉ từ 1- 4 tháng. Khi hồng cầu già một số tan trong máu, một số còn lại bị nội bì của lách và gan thực bào. Sắc tố do hồng cầu phân hủy phóng thích sẽ được dùng để cấu tạo nên hồng cầu mới.

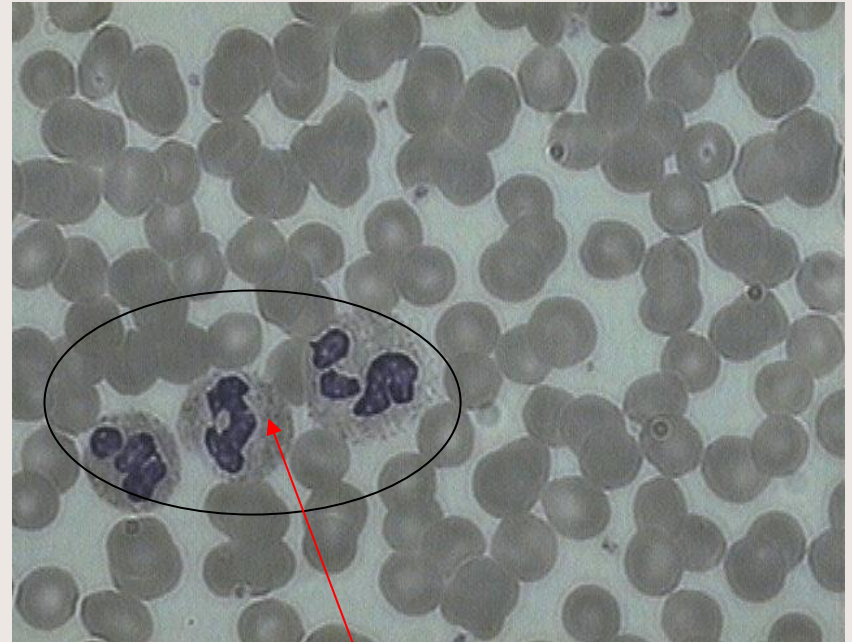
SỐ LƯỢNG VÀ KÍCH THƯỚC HỒNG CẦU

Tên loài	Số lượng (triệu tế bào / mm ³ máu)	Đường kính (micron) / Hình dạng
Cá chép	1.4	11 - 8.2 (bầu dục)
Cá chình	1.42	13 - 9.8 (bầu dục)
Bò	6	5.1
Dê	14.5	4
Người	4.5 – 5	7.5
Ếch	0.38	22.8 - 15.8 (bầu dục)

BẠCH CẦU

Bạch cầu là những tế bào máu hình cầu có nhân, hình thái của bạch cầu luôn thay đổi để thực hiện chức năng bảo vệ cơ thể nó. *Trong máu của động vật có các loại bạch cầu như sau:*

Bạch cầu có hạt gồm *Bạch cầu trung tính, bạch cầu ưa acid và bạch cầu ưa kiềm*; Bạch cầu không hạt gồm có *Lymphocyte và bạch cầu đơn nhân*



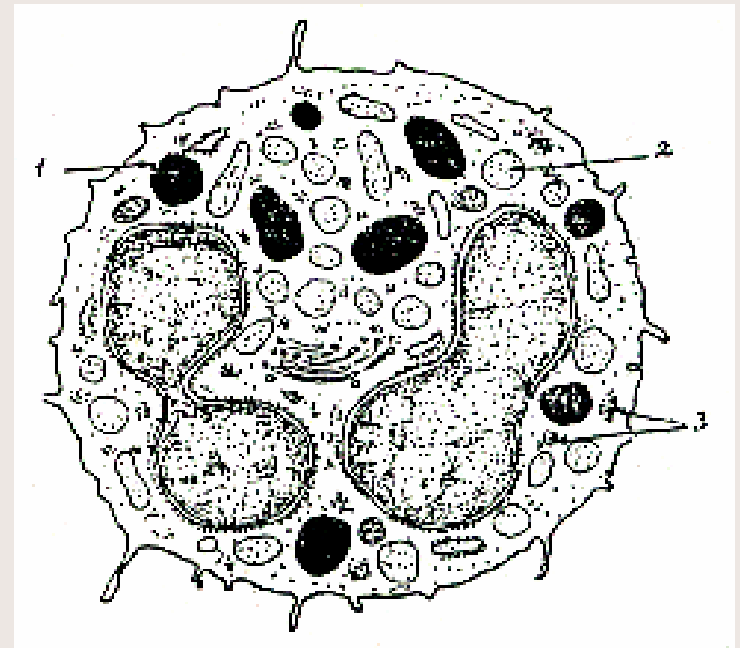
Tế bào bạch cầu trong tiêu bản mô máu

BẠCH CẦU CÓ HẠT

Bạch cầu có hạt là các loại bạch cầu mà trong nguyên sinh chất có các hạt bắt màu thuốc nhuộm. Bạch cầu có hạt có ba loại:

Bạch cầu trung tính: Có số lượng nhiều nhất trong tổng số bạch cầu, chiếm từ 60-70%. Tế bào có dạng hình cầu, đường kính 7 micron.

Trong nguyên sinh chất có các hạt bắt màu thuốc nhuộm cả acid lẫn kiềm. Bạch cầu trung tính có tính vận động cao và có khả năng thực bào lớn. Do vậy khi cơ thể bị vết thương, bạch cầu trung tính kéo đến để thực bào vi khuẩn và các vật lạ. Nhân của bạch cầu này luôn biến đổi. Lúc còn non nhân có dạng hình que, khi già thì nhân phân ra các thùy, có thể có từ 2 - 5 thùy.



1 - Hạt không đặc thù; 2 - Hạt đặc hiệu; 3 - Glycogen

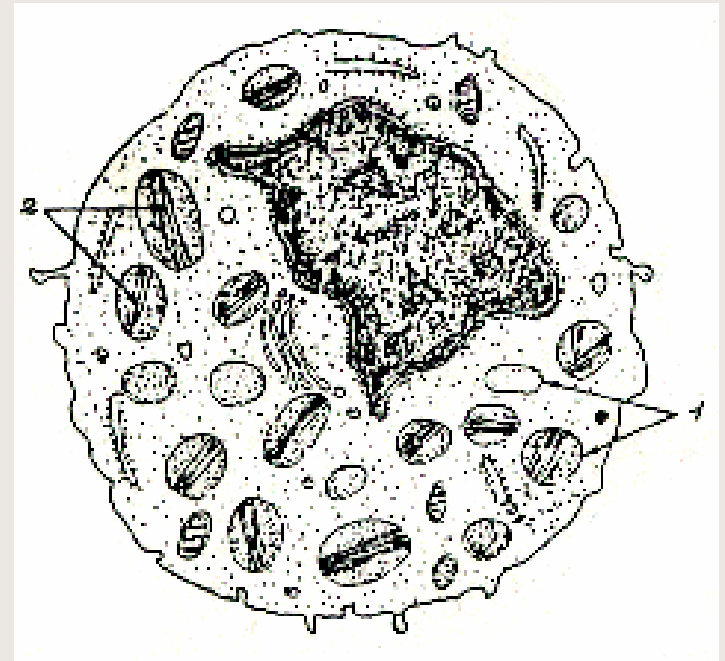
BẠCH CẦU CÓ HẠT (tt)

Bạch cầu ưa acid

Chiếm từ 2 - 4% tổng số bạch cầu, đường kính từ 10 -12 micron, các hạt trong nguyên sinh chất bắt màu acid. Hạt trong nguyên sinh chất của bạch cầu này có kích thước lớn hơn hạt trong nguyên sinh chất của các loại bạch cầu có hạt khác.

Bạch cầu ưa acid tăng số lượng khi cơ thể bị cảm nhiễm vi khuẩn, cảm nhiễm ký sinh trùng đường ruột và các trạng thái dị ứng cũng như tiêm protein lạ vào cơ thể.

1- Hạt đặc hiệu; 2 - Tinh thể trong hạt



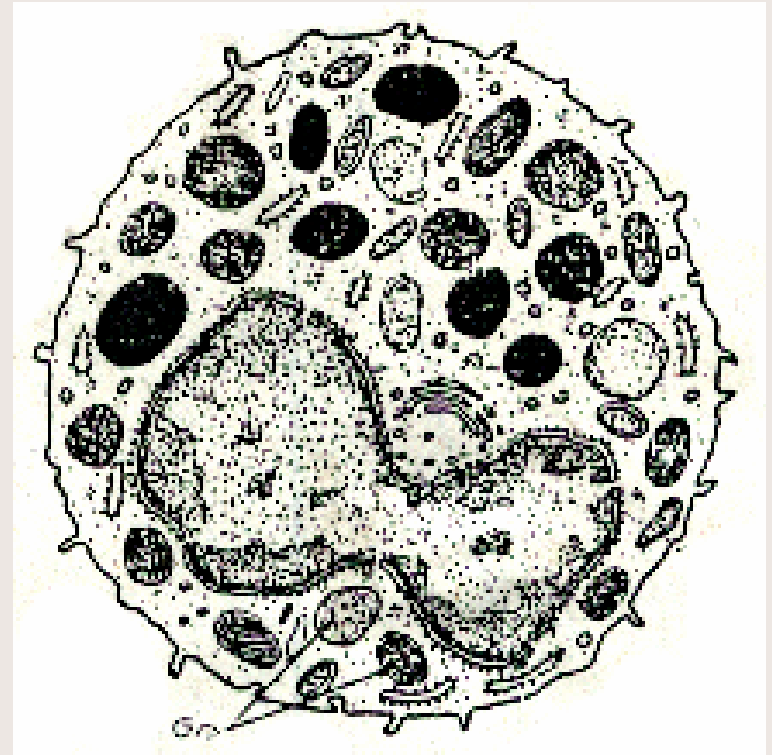
BẠCH CẦU CÓ HẠT (tt)

Bạch cầu ưa kiềm

Chiếm từ 0,5 - 1% tổng số bạch cầu.
Đường kính từ 8 - 10 micron.

Các hạt trong nguyên sinh chất bắt màu thuốc nhuộm kiềm. Ở một số loài cá không có loại bạch cầu này.

Chức năng của nó chưa rõ nhưng khi cơ thể thiếu vitamin A, loại bạch cầu này tăng lên rõ rệt.



BẠCH CẦU KHÔNG HẠT

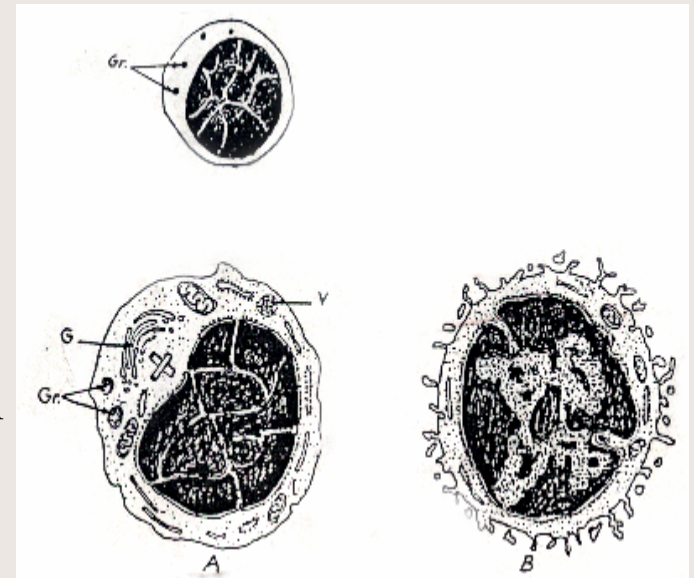
Bạch cầu không hạt là các loại bạch cầu mà trong nguyên sinh chất của chúng không chứa các hạt nhỏ bắt màu thuốc nhuộm

Có hai loại:

(1) Bạch cầu Lymphocyte

Chiếm khoảng từ 20-25% tổng số bạch cầu, ở các động vật còn non có thể chiếm đến 50%.

Có khả năng thực bào khi ra ngoài mạch máu vào tổ chức liên kết. Lympho cầu có thể biến thành tổ chức bào, tế bào sợi hoặc tương bào.



A - Lympho bào cỡ trung bình (Gr - Hạt ưa azua; G - Bộ Golgi; V - Không bào)
B - Lympho bào nhỏ với nhiều vi nhung mao ngắn

BẠCH CẦU KHÔNG HẠT (tt)

(2) Bạch cầu đơn nhân

Chiếm từ 6 – 8 % tổng số bạch cầu.
Nhân có hình móng ngựa hoặc bầu dục. Có khả năng thực bào ngay trong huyết quản.

Siêu cấu trúc bạch cầu đơn nhân
Gr - Hạt; V - Không bào



ĐẶC TÍNH SINH LÝ CỦA BẠCH CẦU

Số lượng của bạch cầu ít hơn hồng cầu khá nhiều, thường chỉ 6.000 – 8.000 tế bào/ml. Số lượng bạch cầu biến đổi tùy theo tình trạng sinh lý của cơ thể, số lượng tăng lên sau buổi ăn và khi động vật nhiễm bệnh.

Tính vận động: Bạch cầu có tính vận động như amip, có tính hướng dương với dưỡng khí, độc tố của vi khuẩn, dị vật, xác tế bào cùng với chất cặn bã. Chúng có thể chui qua các mạch máu nhỏ để vào các tổ chức khác hay ngược lại.

Tính thực bào: Bạch cầu thực bào các dị vật, vi khuẩn và xác tế bào chết. Chúng dùng giả túc bao lấy và tiết men tiêu hoá để tiêu diệt. Bạch cầu trung tính có khả năng thực bào lớn.

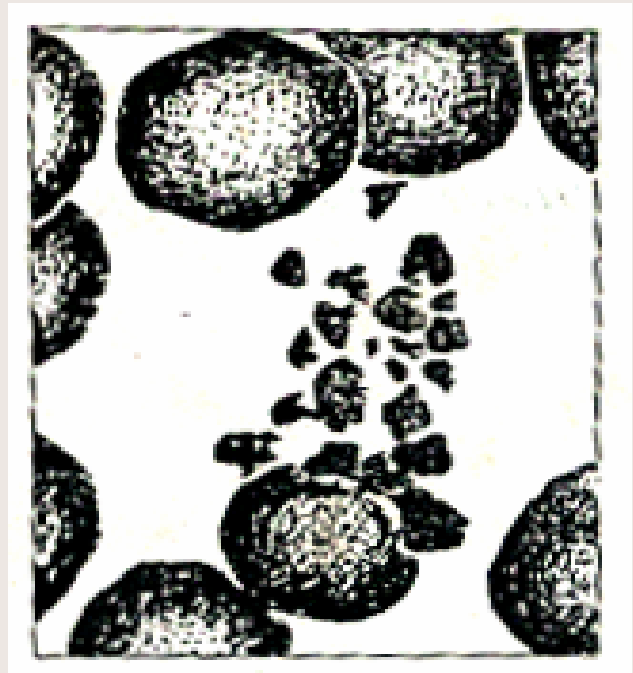
Tính tiết chế: Bạch cầu có khả năng tiết chế nhiều loại men như men tiêu hoá protein, lipit, glucit, men oxy hoá, v.v... có khả năng sinh ra các kháng thể để chống lại các độc tố của vi khuẩn hoặc các chất độc khác xâm nhập vào cơ thể.

TIỂU CẦU

Tiểu cầu là những mảnh vụn trong máu, số lượng từ 150.000 - 300.000/ml.

Tiểu cầu có thể tồn tại trong máu từ 5 – 9 ngày. Hình dáng tiểu cầu không nhất định

Tiểu cầu đóng vai trò quan trọng trong quá trình đông máu vì nó rất dễ tan để giải phóng men Thrombokinase có tác dụng biến fibrinogen thành fibrin.



Các tiểu huyết cầu

2. MÔ LIÊN KẾT THỪA (loose connective tissue)

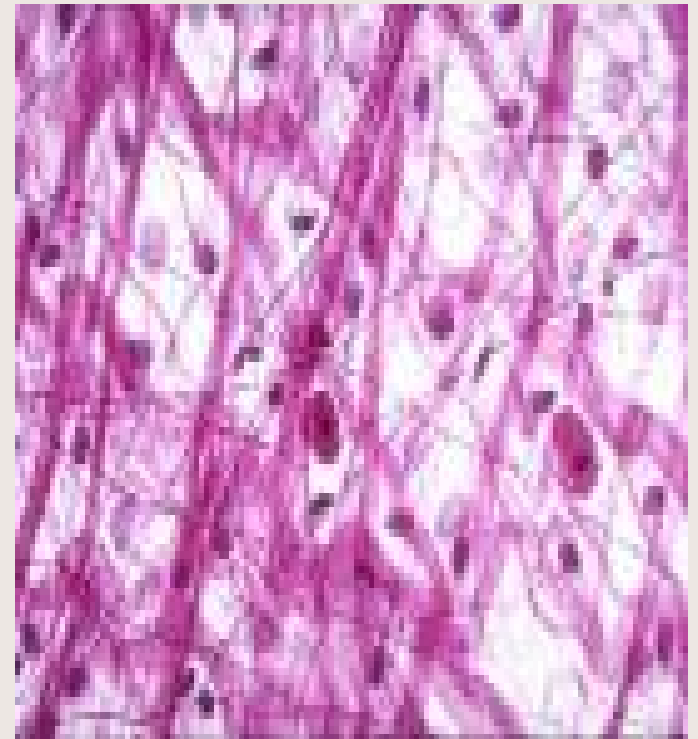
Mô liên kết thưa là tổ chức có tính chất mềm mại, hình thái bất định, phân bố lót đệm khắp cơ thể.

Mô liên kết thưa là nơi mà chất dinh dưỡng thông qua nó để vào các tổ chức khác.

Thường phân bố dưới biểu mô, dưới da, xung quanh xương, cơ, mạch máu và dây thần kinh.

Thành phần cấu tạo chủ yếu của liên kết thưa bao gồm:

- Chất gian bào,
- Các dạng sợi, và
- Các loại tế bào.



Tiêu bản mô liên kết thưa

MÔ LIÊN KẾT THỪA (tt)

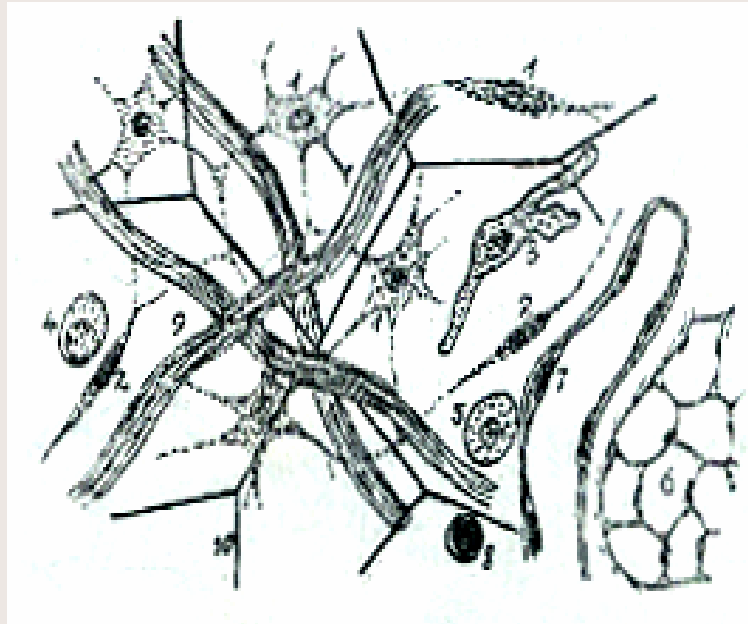
Chất gian bào: Chiếm 62% nước và muối vô cơ tạo thành dịch mô. Thành phần cấu tạo chủ yếu của chất gian bào là glycoprotein (protein+hydrat carbon), các phân tử keo (phocolagen + tropocolagen), những albumin, mucopolysaccharid acid kết hợp với protein.

Các dạng sợi:

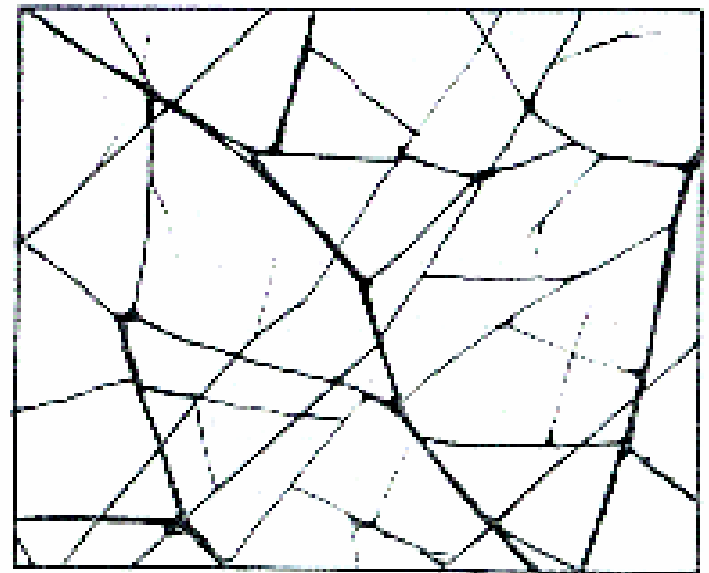
Sợi keo: Bao gồm nhiều sợi nhỏ hợp thành. Trên các sợi keo có các đoạn sáng tối xen kẽ theo chu kỳ nhất định. Mỗi chu kỳ dài 640 Å. Đường kính các sợi này từ 300 – 1500 Å. Khi gặp nước axit loãng hoặc kiềm loãng sợi keo trương nở 50% và gặp nhiệt trương nở 500% rồi sau đó tan thành chất keo (gelatin).

Sợi chun cũng gồm nhiều sợi nhỏ, nhưng chúng phân nhánh và nối với nhau tạo thành mắc lưới. Cũng như sợi keo, khi gặp nước axit loãng hoặc kiềm loãng hoặc nhiệt độ cao nó cũng trương nở và biến thành keo. Sợi chun có tính đàn hồi cao, đạt 3.8-6.3 kg/cm².

Tiêu bản mô liên kết thưa



- 1: Nguyên bào sợi; 2: Tế bào sợi
3: Đại thực bào; 4: Tương bào
5: Dưỡng bào; 6: Tế bào mỡ
7: Tế bào nội mô; 8: Lympho bào
9: Bó sợi tạo keo; 10: Sợi chun



Sợi chun

CÁC LOẠI TẾ BÀO TRONG MÔ LIÊN KẾT THỪA

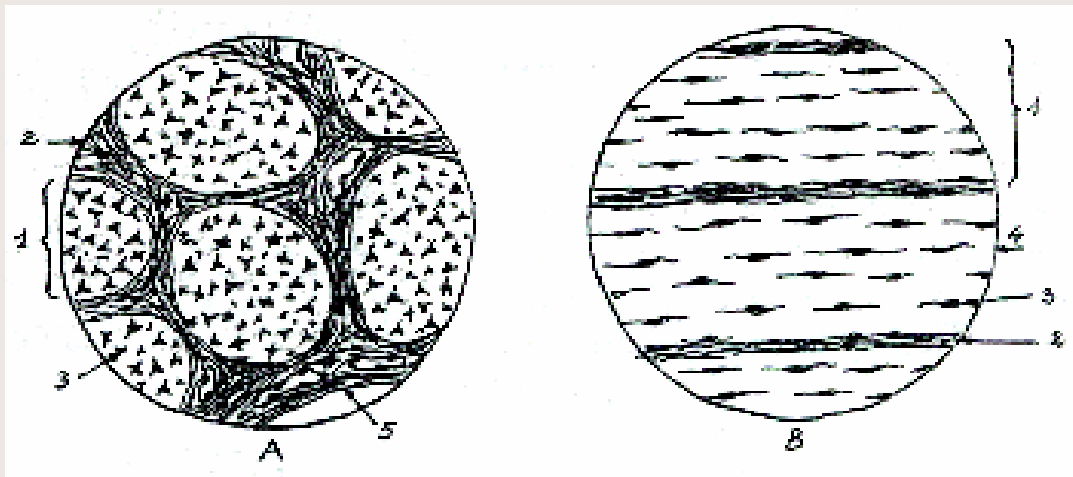
- (1) **Tế bào sợi:** Đây là loại tế bào chiếm đa số trong tổ chức liên kết thưa. Tế bào có dạng hình sao phân nhánh, không di động. Tế bào sợi có khả năng sinh ra các loại sợi cho tổ chức liên kết thưa.
- (2) **Tổ chức bào:** Đây là loại tế bào hoạt động mạnh, có hình dạng không nhất định: hình cầu, bầu dục, hình thoi. Thường phân nhánh ngắn. Có khả năng di động, do vậy khi cơ thể có vết thương tổ chức bào di động đến để thực bào vật lạ.
- (3) **Tương bào:** Loại tế bào này rất giống bạch cầu ưa kiềm. Có giả thiết cho rằng loại tế bào này tiết ra heparin là chất chứa đông máu. Lượng heparin trong tế bào phì đại nhiều gấp 50 lần ở tế bào gan.
- (4) **Tế bào phì đại:** Dưỡng bào thường có hình bầu dục hoặc hình cầu, đường kính 12-20 micromet.
- (5) **Tế bào mỡ:** Bên trong tế bào chứa đầy mỡ. Ở một số vùng cơ thể, tế bào mỡ tập trung tạo thành mô mỡ.
- (6) **Tế bào sắc tố:** Ở động vật không xương sống và có xương sống thấp có nhiều sắc tố, ngược lại ở động vật có vú thì rất ít.

3. MÔ LIÊN KẾT DÀY (Dense connective tissue)

Gân: Trong gân, thành phần chất cơ bản và tế bào ít, chủ yếu là các loại sợi. Sợi keo ở đây kết lại thành bó và xếp song song với nhau.

Xen giữa chúng là các tế bào mà chủ yếu là các tế bào sợi và chất cơ bản là dung dịch nhưng tỉ lệ rất thấp. Mặt ngoài của gân được bao bọc bởi một màng liên kết thưa.

Quanh từng bó sợi cũng được bao bọc bởi màng liên kết thưa. Giữa các lớp liên kết thưa này có mạch máu và dây thần kinh phân bố.



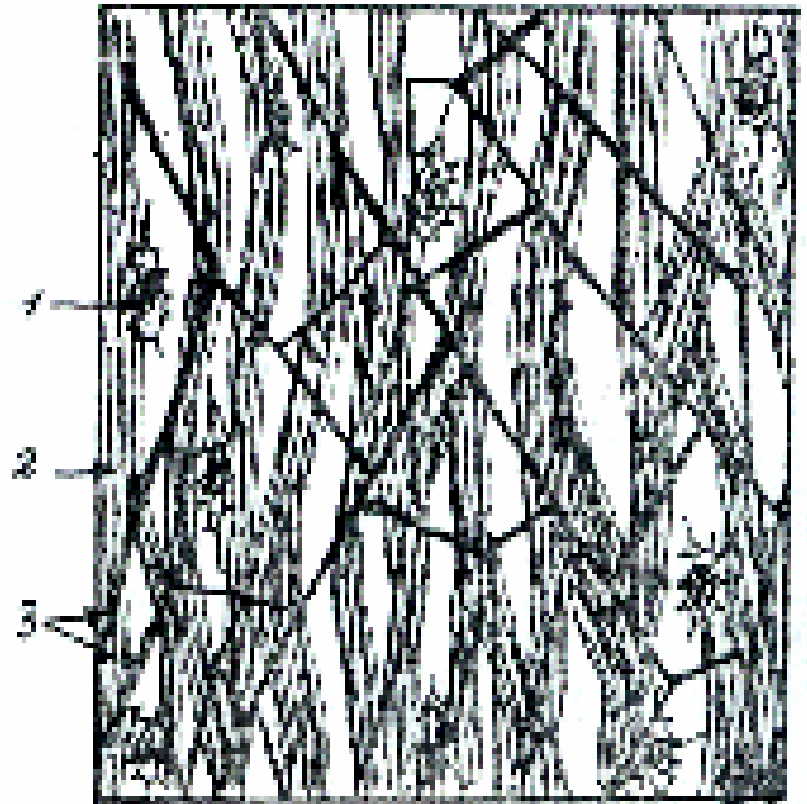
- A - Lắc cắt ngang;
- B - Lắc cắt dọc
- 1 - Bó sợi gân;
- 2 - Vách liên kết;
- 3 - Tế bào gân;
- 4 - Sợi gân;
- 5 - Màng gân.

MÔ LIÊN KẾT DÂY (tt)

Dây chằng: là một tổ chức liên kết dây, có tính đàn hồi lớn.

Khác với gân, sợi ở đây chủ yếu là sợi chun và các sợi chun không tập hợp lại thành từng bó, mà xếp sắp dày đặc, xen kẽ các sợi chun cũng có các tế bào mà chủ yếu là tế bào sợi.

Ngoài cùng của dây chằng là màng liên kết thưa mà cấu tạo của nó chủ yếu là sợi keo.



1 - Tế bào sợi; 2 - Sợi tạo keo; 3 - Sợi chun

4. MÔ SỤN (Cartilage)

Sụn là một tổ chức liên kết có nhiều tế bào to, trương nở cao. Chất cơ bản của sụn ở dạng đông đặc. Thành phần chủ yếu của sụn là hợp chất của protein và hydratecacbon.

Trong tổ chức sụn cũng có mặt sợi keo và sợi chun như liên kết thưa và liên kết dày. Sụn có chức năng nâng đỡ, đệm giá như sụn ở hầu, khí quản vành tai hoặc có tác dụng bôi trơn như sụn ở đầu xương ở các khớp, đầu xương sườn. Có ba loại sụn: sụn trong, sụn chun và sụn xơ

MÔ SỤN (tt)

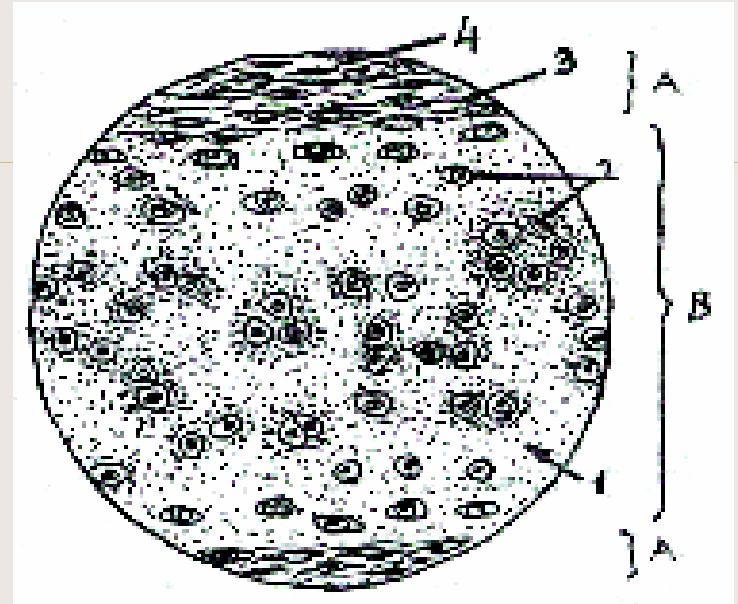
A - Màng sụn; B - Mô sụn trong

1 - Chất căn bản

2 - Ổ sụn chứa tế bào sụn

3 - Lớp trong màng sụn

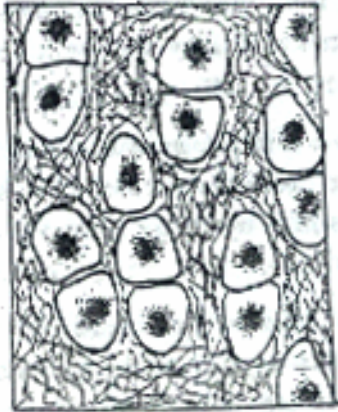
4 - Lớp ngoài màng sụn.



Sụn trong: Đây là loại sụn phổ biến nhất trong cơ thể, nhất là giai đoạn bào thai. Sụn trong phân bố ở khớp xương, đầu xương sườn, khí quản. Sụn trong có màu trắng ngà, cứng và tương đối đàn hồi.

Sụn trong được cấu tạo bởi chất căn bản sụn, những sợi tạo keo nhỏ, những tế bào sụn, màng sụn. Màng sụn có hai lớp: Lớp ngoài là một màng chứa nhiều mạch máu có tác dụng dinh dưỡng miếng sụn. Lớp trong gọi là lớp sinh sụn chứa nhiều tế bào đặc biệt vừa sinh sản vừa tạo ra chất sụn để tự vùi mình vào đó và biến thành tế bào sụn. Lớp này dính chắc vào miếng sụn bởi những sợi tạo keo hình cung.

MÔ SỤN (tt)



Sụn chun phân bố ở vành tai, ống tai ngoài, sụn nắp thanh quản. Cấu tạo của sụn chun cũng giống như sụn trong, như các bó sợi keo được thay đổi bằng sợi chun. Các sợi chun này xếp thành hình lưới phân bố dày đặc giữa các nhóm tế bào sụn và chất cơ bản của sụn.



Sụn xơ là sụn không có màng sụn rõ ràng, cấu tạo bền chắc, phân bố ở các đĩa khớp, khớp cột sống, chỗ nối gân với xương. Khác với hai tổ chức sụn trên là sợi keo trong sụn xơ tập trung vào thành từng bó lớn đến nỗi nhìn thấy được bằng mắt thường. Những bó sợi này xếp thành hình lưới xen kẽ giữa các tế bào sụn.

5. MÔ XƯƠNG (Bone tissue)

Xương là tổ chức liên kết cứng chắc và có hình thái ổn định. Độ chắc cứng của xương chỉ thua men răng.

Tổ chức xương hợp lại với nhau thành một hệ thống giá đỡ cho toàn bộ thân cũng như bảo vệ cho các phần mềm, cho bộ máy của cơ thể.

Xương là nơi cơ vân bám vào và nó là trụ cột của cơ quan vận động. Tổ chức xương còn là nơi dự trữ một số muối cũng như giữ vai trò quan trọng trong sự vận chuyển hoá một số muối.

MÔ XƯƠNG (tt)

Tế bào xương: Tế bào hình thoi dẹp, phân nhánh. Nhân tròn nằm giữa, có hạt nhiễm sắc lớn và 1-2 hạch nhân. Trong nguyên sinh chất của tế bào có chứa ti thể, hệ Golgi, một số hạt glycogen và mỡ.

Sợi: Trong tổ chức xương hầu như chỉ có sợi keo và tính chất của nó giống như sợi keo trong tổ chức liên kết thưa.

Chất cơ bản:

Chất cơ bản hữu cơ : chiếm 35% khối lượng khô của xương. Tỷ lệ này giảm thấp khi động vật già. Khi chiết xuất hết chất cơ bản hữu cơ của xương, hình dạng xương vẫn giữ nguyên nhưng xương giòn, dễ vỡ.

Chất cơ bản vô cơ: chiếm 65% khối lượng khô của xương. Chủ yếu là các loại muối ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ chiếm đến 85% lượng muối. Ngoài ra một số muối khác (MgCO_3). Muối xương luôn đổi mới

MÔ XƯƠNG (tt)

Mô xương được chia thành 2 loại: xương xốp và xương chắc

(1) Xương xốp là những loại xương ngắn, dẹp, xốp như xương bả vai, xương đỉnh, xương trán, các xương ở mặt hoặc xương nắp mang của cá.

Về cấu tạo, xương xốp bao gồm các phiến xương mỏng, ngắn xếp theo hình rẻ quạt hoặc xếp lộn xộn để tạo ra một thể rỗng với nhiều ô trống, nhằm làm giảm trọng lượng của xương nhưng vẫn giữ tính vững chắc.

(2) Xương chắc là các xương ống như xương ống tay, ống chân, xương đùi, xương ngón tay, ngón chân, v.v... Xương ống có cấu tạo phức tạp, xương ống gồm màng xương và phần xương.

MÔ XƯƠNG (tt)

Cấu tạo xương chắc:

Màng ngoài xương: Màng gồm hai lớp giới hạn không rõ ràng: lớp ngoài có các sợi keo xếp dày đặc, kẽ của nó là tế bào sợi và mạch máu; lớp trong sợi keo ít hơn nhưng thêm ít sợi chun, tế bào sợi nhiều hơn lớp ngoài và có khả năng trở thành tế bào xương. Ở lớp trong, các sợi keo xuyên vào chất cơ bản của xương để tạo thành nhiều cầu nối vững chắc nối màng xương vào xương.

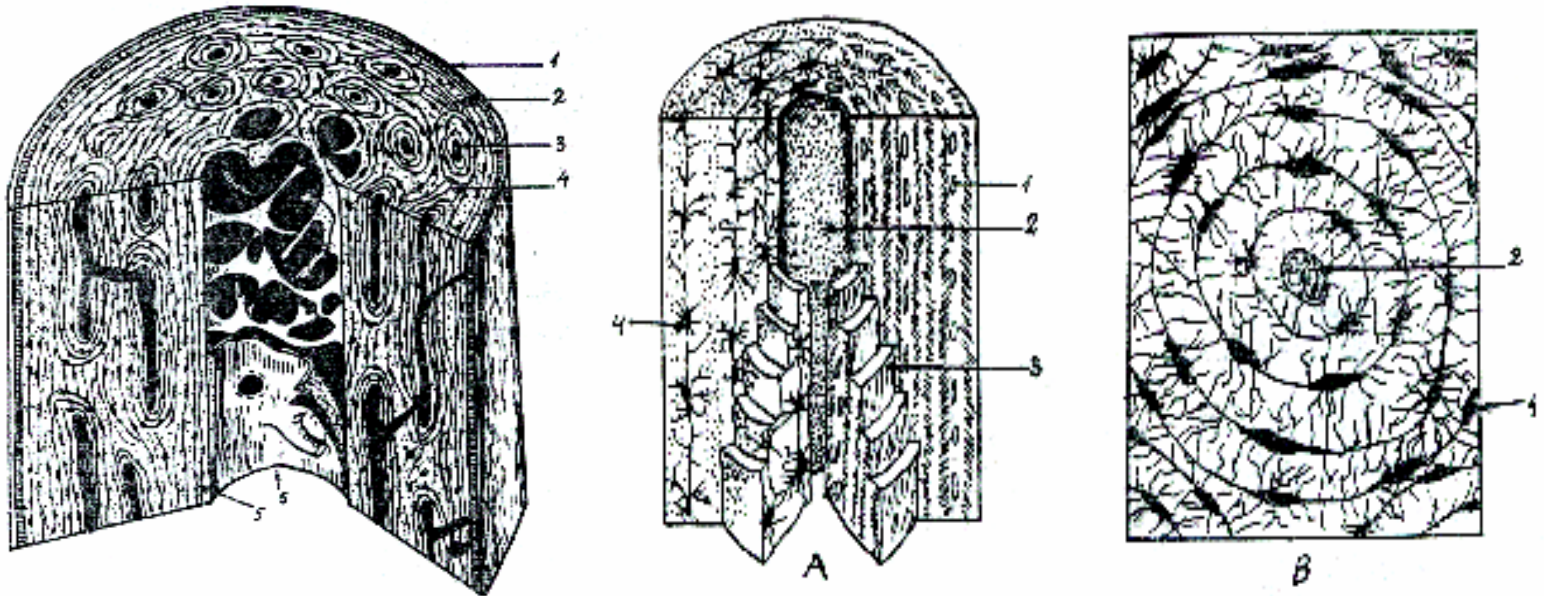
Phần xương: Gồm hai phần, phiến xương tròn và hệ thống Haver

Phiến xương tròn: Bao gồm nhiều phiến xương cuộn tròn đồng tâm song song với màng xương. Trên mỗi phiến xương gồm có tế bào xương, chất cơ bản và sợi, chủ yếu là sợi keo. Bề dày của phiến xương khoảng 3-7 micron.

Hệ thống ống Haver: Phân bố dày đặc từ sau khu vực phiến xương tròn đến vùng tủy của xương. Mỗi ống Haver gồm 14 - 20 phiến xương mỏng xếp đồng tâm, ở giữa mỗi ống Haver có lỗ để cho mạch máu và dây thần kinh đi qua.

Phiến xương vùng tủy: Trong cùng của xương ống là vùng tuỷ xương. Nó gồm các phiến xương xếp gồ ghề, lồi lõm. Đây là vùng tạo máu của cơ thể.

MÔ XƯƠNG (tt)



MỘT ĐOẠN THÂN XƯƠNG DÀI

- 1 - Màng xương; 2 - Lớp ngoài;
3 - Lớp giữa; 4 - Hệ thống trung gian;
5 - Lớp trong; 6 - Ống tủy

Hệ thống ống Haver

A - Thiết đồ thẳng đứng

B - Thiết đồ ngang

- 1- Lá xương; 2 - Ống Haver;
3 - Tế bào xương; 4 - Ổ xương

Chương 3: MÔ CƠ (Muscle Tissue)

Mô cơ là một tổ chức chuyên hoá thích ứng với sự vận động của cơ thể nhờ khả năng co dẫn của chúng.

Trong cơ thể có ba loại cơ:

Cơ trơn: co dẫn chậm, đều, ít mệt mỏi.

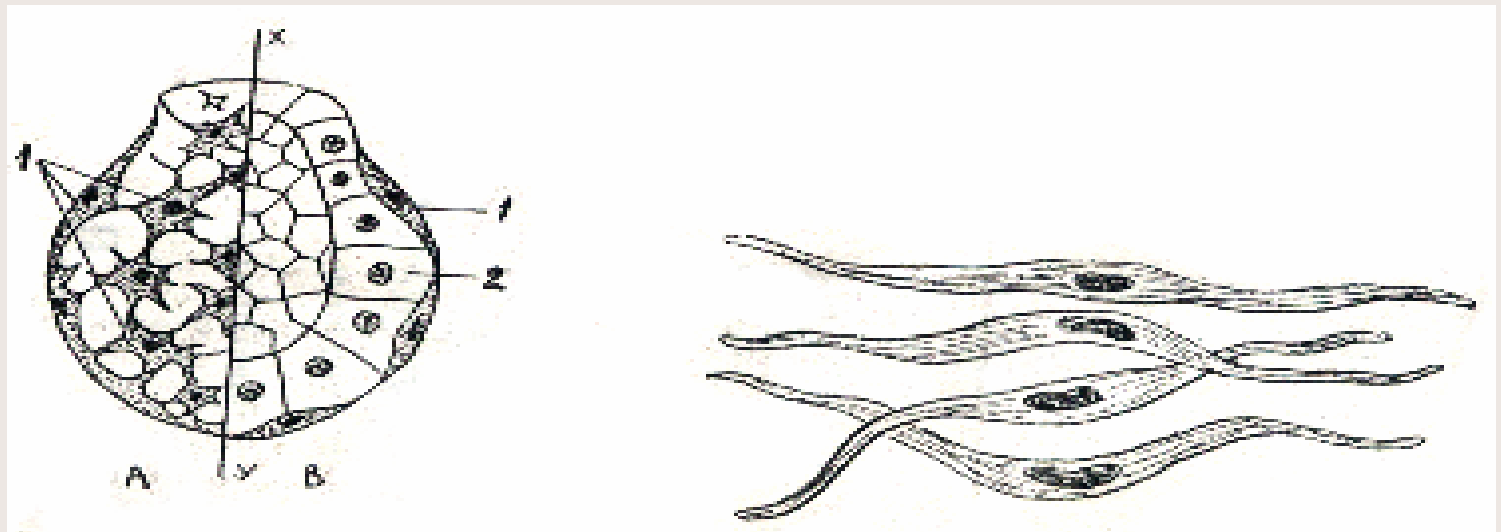
Cơ vân: co dẫn nhanh, mạnh, nhưng chóng mệt mỏi.

Cơ tim: co dẫn mạnh, liên tục nhưng không mệt mỏi.

Nghiên cứu chi tiết về cấu tạo từng loại cơ sẽ cho thấy sự sai khác giữa chúng và điều đó giải thích sự khác nhau trong tính chất vận động của mỗi loại.

1. CƠ TRƠN (Smooth tissue)

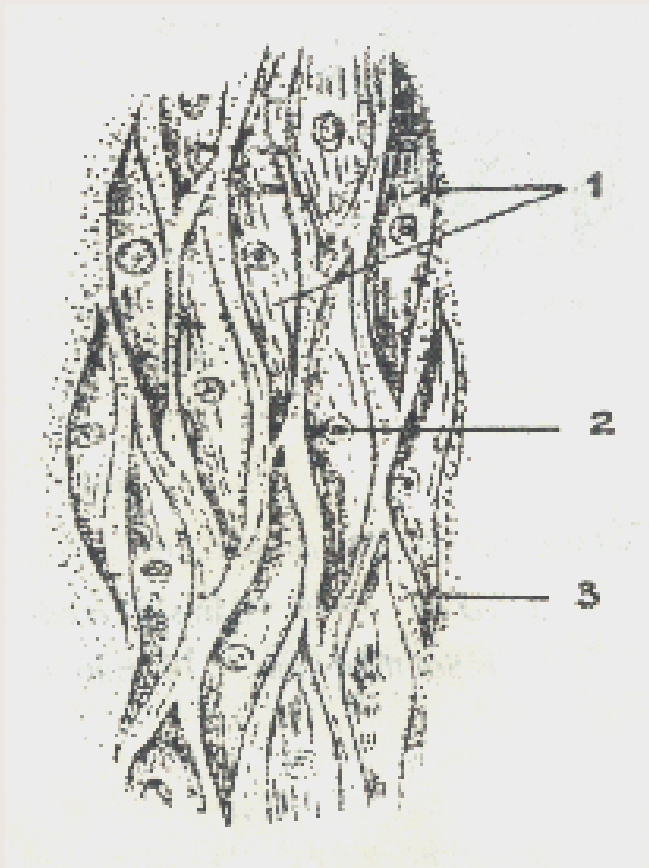
Cơ trơn hay còn gọi là *cơ nội* vì nó tạo nên phần lớn các cơ quan nội tạng ở động vật. Đơn vị cấu tạo cơ bản của cơ trơn là các tế bào cơ hình thoi, dài 20- 250 micron, đường kính từ 2 - 20 micron.



A - Nhìn mặt ngoài; B - Thiết đồ ngang;
1 - Tế bào biểu mô; 2 - Tế bào chế tiết.

CẤU TẠO CƠ TRƠN

1 - Tế bào cơ trơn; 2 - Nhân tế bào; 3 - Tổ chức liên kết



Nhân nằm giữa hình bầu dục, chứa nhiều hạt nhiễm sắc và một vài hạch nhân.

Nguyên sinh chất của tế bào cơ có nhiều tơ cơ xếp dọc theo chiều dài của tế bào.

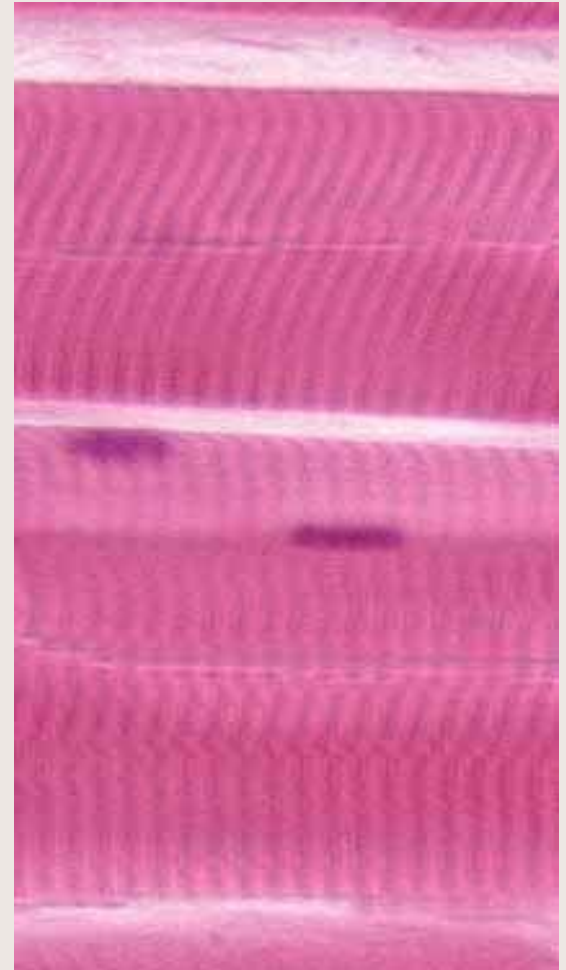
Giữa các tế bào cơ được nối với nhau bởi màng liên kết.

Sự sắp xếp của tế bào trong cơ trơn theo kiểu đầu của tế bào nọ gối lên bụng của tế bào kia.

2. CƠ VÂN / THỊT (Skeletal tissue)

Cơ vân là các loại cơ bắp tay, bắp chân, cơ đùi, cơ mông, v.v...

Mỗi một bắp cơ gồm nhiều sợi cơ hợp thành. Mỗi một sợi cơ là một thể hợp bào, có chiều dài từ 1 - 45 cm, đường kính 100 micron.



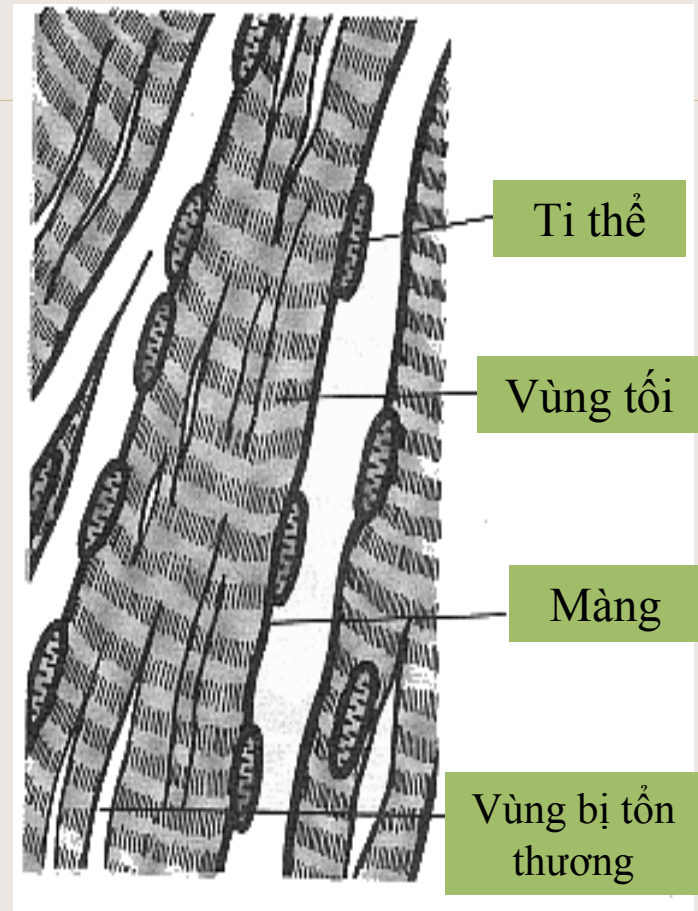
CƠ VÂN (tt)

Cấu tạo sợi cơ vân:

Màng cơ: Màn cơ mỏng, gồm hai lớp: lớp chính nằm ở phía trong tương đương với màn tế bào, lớp ngoài là màn liên kết gồm các sợi sinh keo xếp thành dây. Hai màn này cách nhau một khoảng từ 140 - 240 Å⁰.

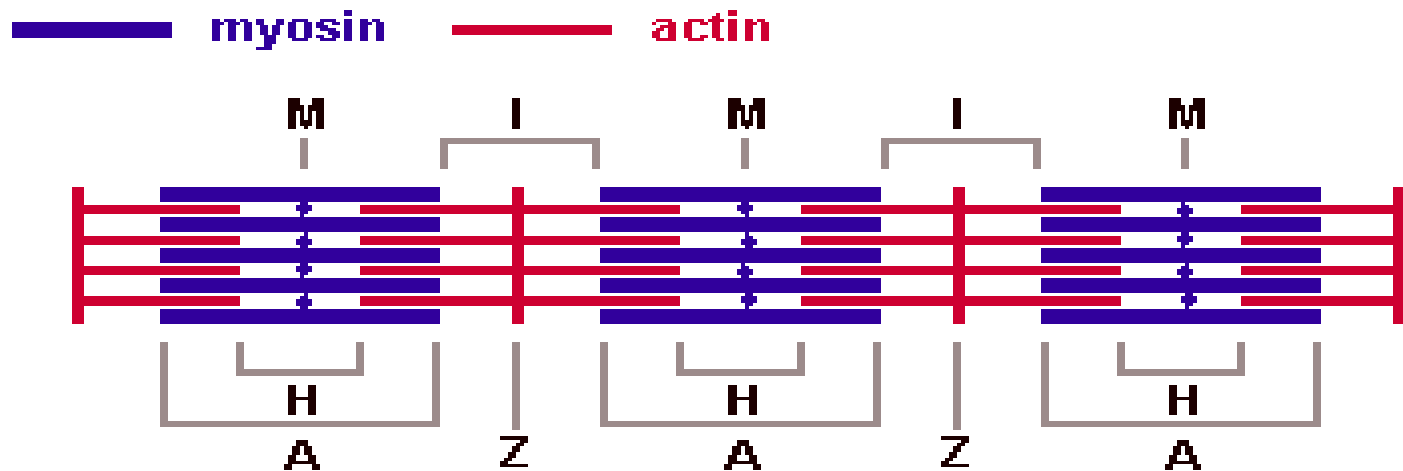
Cơ tương: Cũng giống như nguyên sinh chất của các tế bào khác. Nhưng vì chức năng của cơ là co rút nên trong cơ tương có chứa nhiều ti thể và tơ cơ.

Nhân: Mỗi sợi cơ vân có nhiều nhân nằm ở ngoại vi khối cơ tương, dưới màn bào tương.

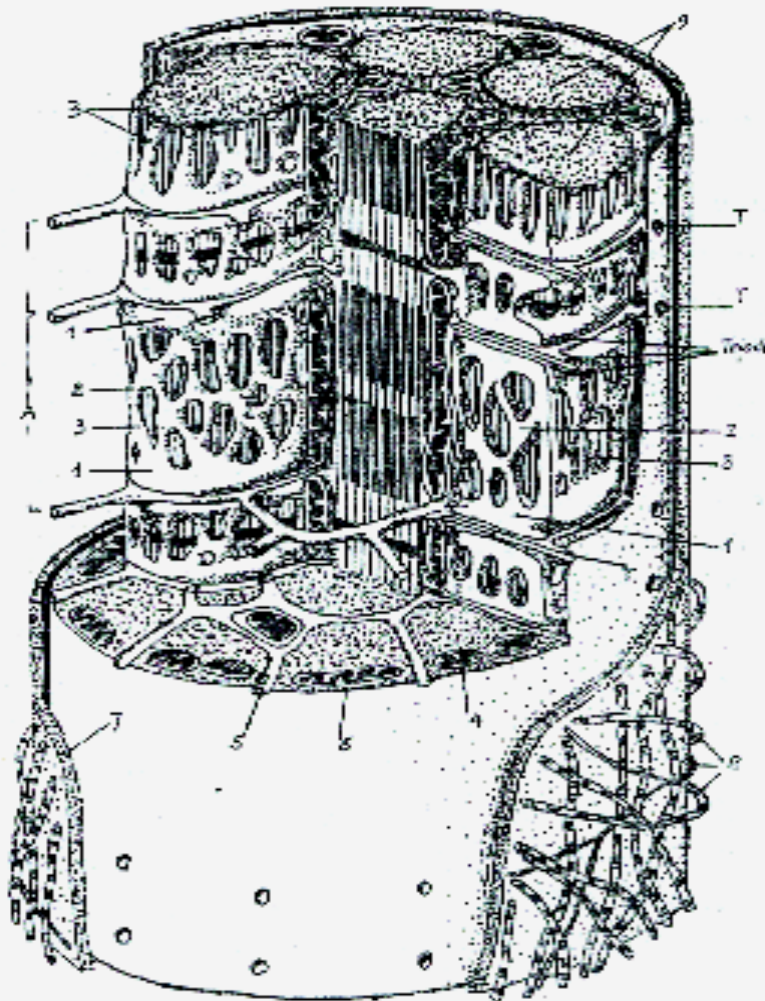


CƠ VÂN (TT)

Tơ cơ bao gồm hai loại sợi, sợi actin nhỏ, mảnh và sợi myosin to, dày hơn. Hai loại sợi này xếp với nhau theo kiểu cài răng lược vào nhau và tạo nên các vân sáng - tối luân phiên theo một qui tắc nhất định, vì vậy chúng có tên là cơ vân. Sợi cơ co rút được nhờ sự đâm sâu của các sợi actin vào vùng cài răng lược.



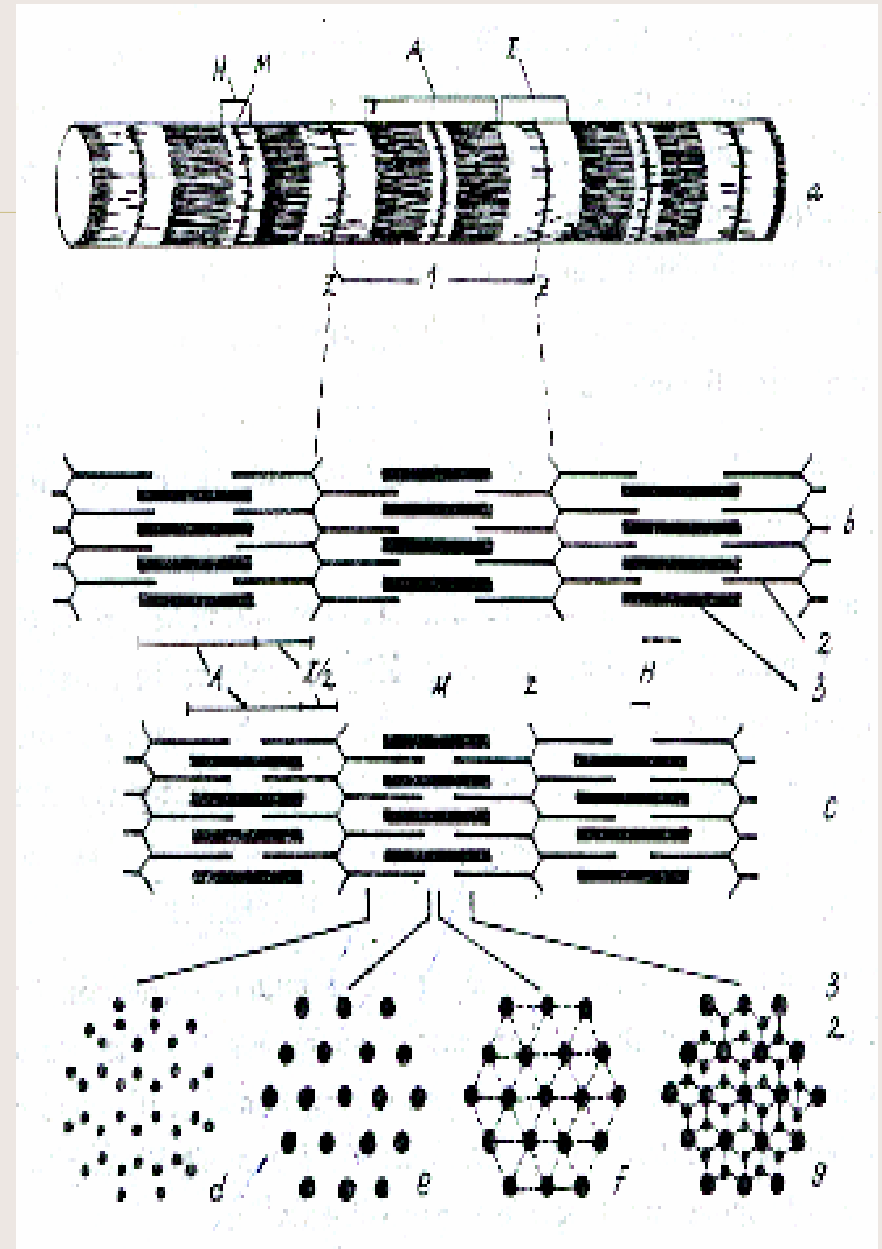
CẤU TẠO SIÊU VI SỢI CƠ VÂN



- 1 - Túi tận cùng;
- 2 - Túi H;
- 3 - Ống nội;
- 4 - Ty thể;
- 5 - T. vi quản T ống ngang;
- 6 - Màng sợi cơ;
- 7 - Màng đáy;
- 8 - Sợi vông;
- 9 - Tơ cơ.

TƠ CƠ VÂN

- a - Cấu tạo vi thể tơ cơ vân;*
- b - Cấu tạo siêu vi tơ cơ vân;*
- c - Khi cơ giãn; d - Khi cơ co;*
- e - Mặt cắt ngang đĩa I.*
- f - Mặt cắt ngang vạch H.*
- g - Mặt cắt ngang mặt M.*
- 1 - Mặt cắt ngang đĩa A.*
- 2 - Sợi actin.*
- 3 - Sợi myozin.*

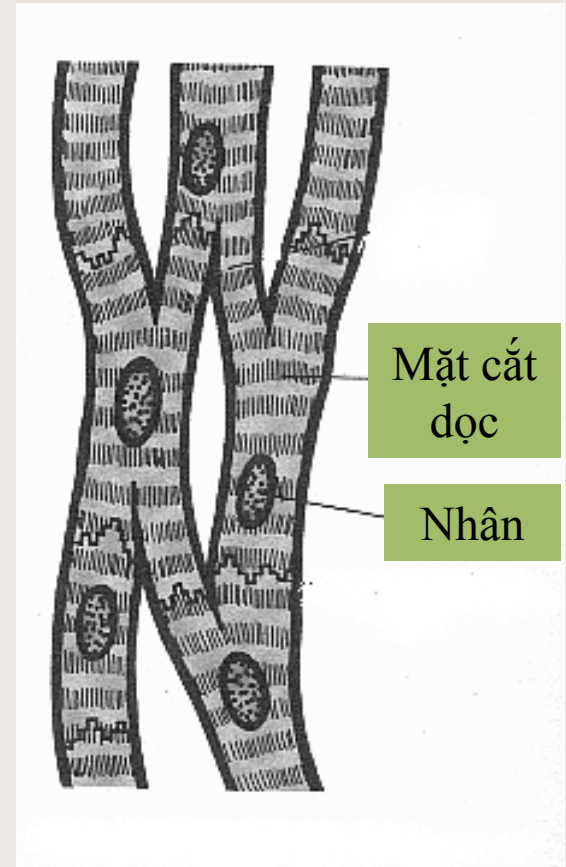


3. CƠ TIM (cardiac tissue)

Cơ tim là tổ chức đặc biệt, mang các đặc tính của cả cơ vân và cơ trơn. Cơ tim là thành phần tạo nên thành của quả tim ở động vật.

Cơ tim giống cơ vân ở chỗ nó bao gồm nhiều nhân và giống cơ trơn ở chỗ là nhân nằm ở giữa tế bào.

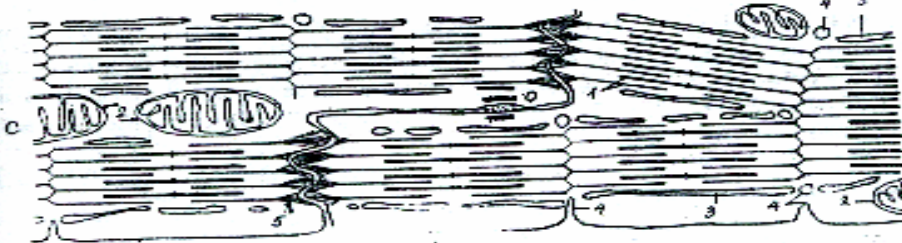
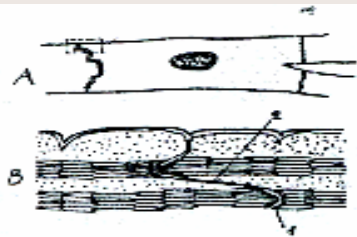
Về cấu tạo, cơ tim khác cơ vân ở chỗ từng sợi cơ của nó không phải là thể hợp bào mà gồm nhiều tế bào riêng lẻ, có vách ngăn. Giữa các sợi cơ có cầu nối liên tiếp với nhau.



CƠ TIM (tt)

Trong thành phần của tim, ngoài sợi cơ, tim còn có một cấu trúc đặc biệt, đó là sợi Purking. Sợi cơ tim giúp tim co bóp còn sợi Purking giúp cho hoạt động của tim tự động và phối hợp nhịp nhàng, ăn khớp giữa tâm nhĩ và tâm thất.

Sợi Purking từ các trung tâm phân nhánh vào các lớp cơ tim để điều hoà sự hoạt động của tim.



Vạch bậc thang trong cơ tim

A - Cấu tạo vi thể

B - Cấu tạo siêu vi

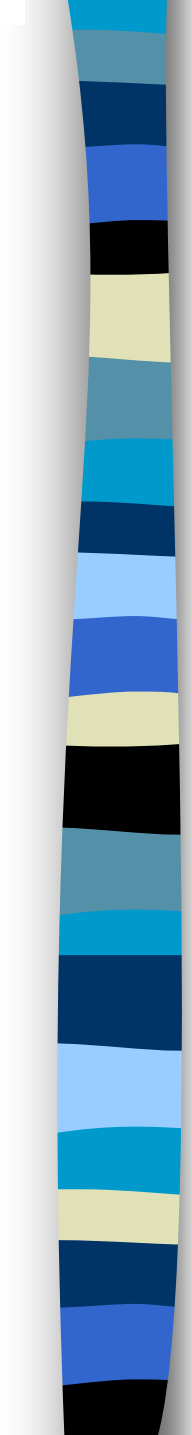
1 - Phần ngang;

2 - Phần dọc

C - 1- Xơ actin và myosin;

2 - Ty thể; 3 - Túi lưới nội bào;

4 - Vi quản T; 5 - Nơi xơ actin bám vào sợi cơ tim.



Chương 4: MÔ THẦN KINH (Nervous tissue)

Mô thần kinh là một tổ chức thể hiện tính tiến hoá rõ rệt nhất. Ở động vật đơn bào chưa có hệ thần kinh riêng. Ở động vật đa bào thấp đã có một số tế bào biệt hoá để tiếp nhận các kích thích của ngoại cảnh gọi là tế bào thần kinh nhạy cảm. Ở động vật cao hơn, các tế bào thần kinh tập trung lại thành từng hạch, hình thành các trung tâm nhận cảm và vận động riêng. Tiến hoá hơn nữa, hệ thần kinh đã biến thành hệ thống thần kinh với não bộ ở đầu và tủy sống ở phía sau.

Sự tiếp nhận kích thích, phản ứng lại các kích thích được thực hiện qua 1 cung phản xạ. Để thực hiện được một cung phản xạ, Dù đơn giản đến mấy cũng bao gồm nhiều bộ phận của hệ thần kinh tham gia. Sau đây lần lượt xét đến cấu tạo của từng bộ phận của 1 cung phản xạ.

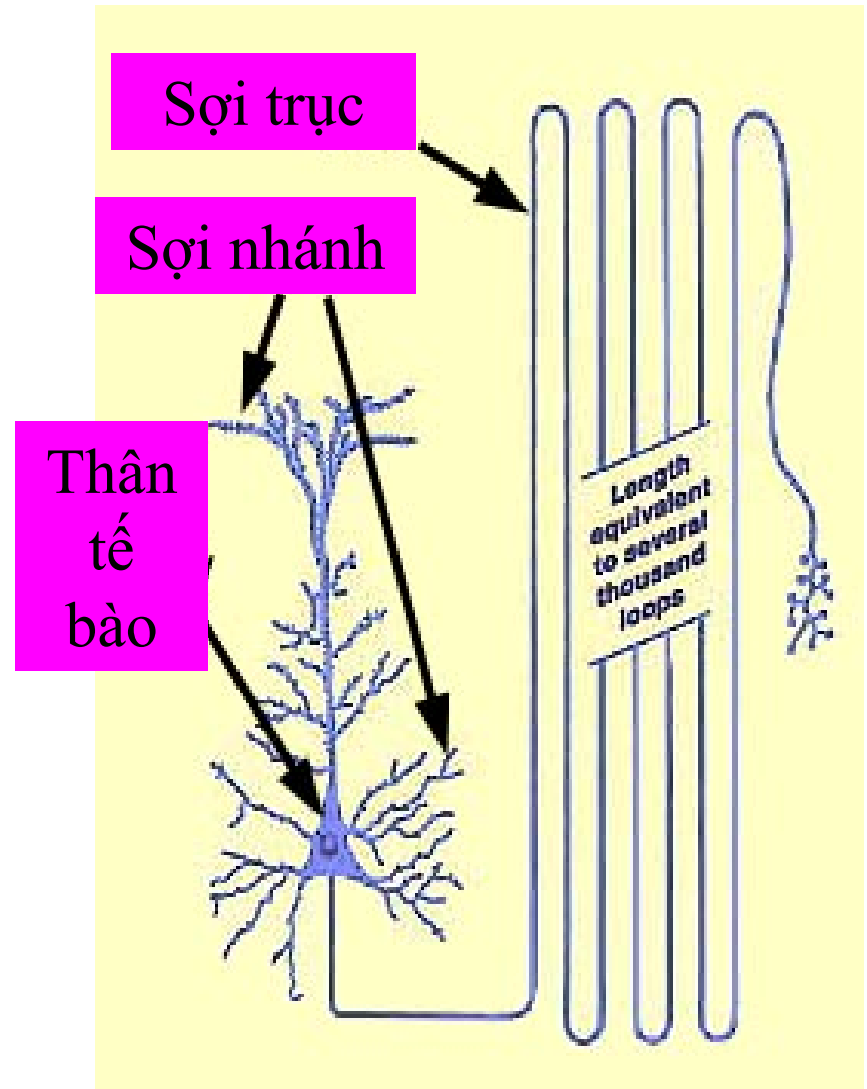
1. TẾ BÀO THẦN KINH (Neuron)

Tế bào thần kinh có dạng hình sao phân nhánh, trong đó có một nhánh dài là sợi trục còn các nhánh khác ngắn hơn là sợi gai.

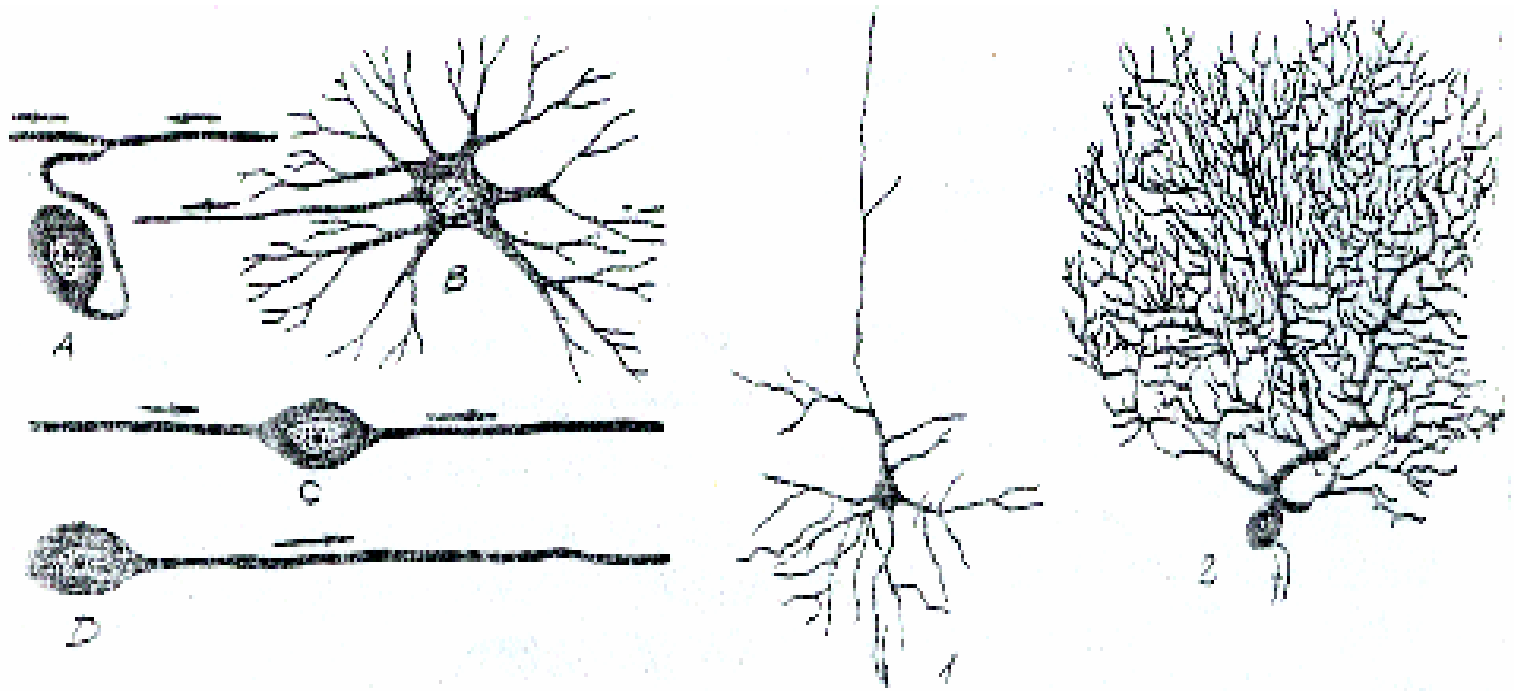
Nơron đơn cực: từ thân tế bào chỉ phát ra một nhánh là sợi trục.

Nơron lưỡng cực: từ thân tế bào phát ra một sợi trục và một nhánh là sợi gai.

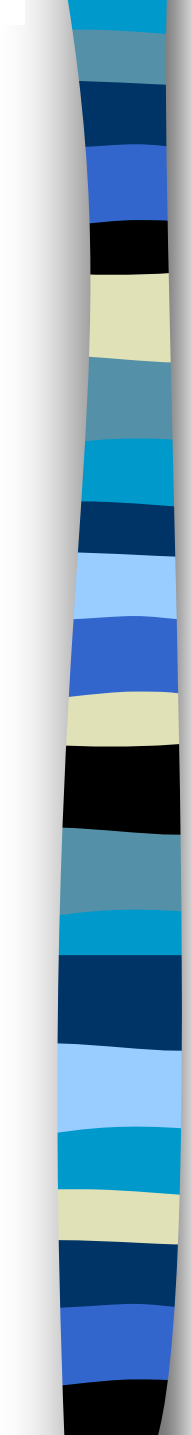
Nơron đa cực: từ nhân tế bào phát ra nhiều nhánh trong đó có một sợi trục và nhiều sợi gai.



CÁC LOẠI TẾ BÀO THẦN KINH



A - Nơron một cực giả; B - Nơron nhiều cực; C - Nơron hai cực;
D - Nơron một cực; 1 - Tế bào tháp; 2 - Tế bào Purkinje



CẤU TẠO TẾ BÀO THẦN KINH

Cũng như các loại tế bào khác, tế bào thần kinh gồm có: màng, nguyên sinh chất, nhân và các bào quan.

Màng tế bào: là màng kép lipoproteit như các loại màng tế bào khác.

Nhân: to và sáng, chứa ít chất nhiễm sắc, có từ 1 - 2 hạch nhân.

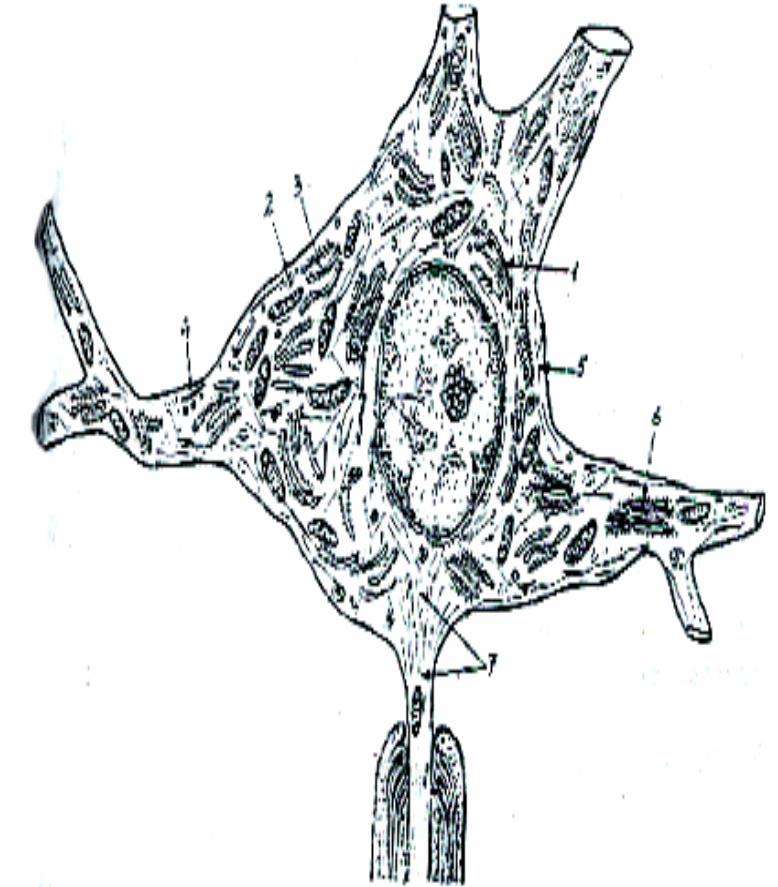
Tế bào chất: còn gọi là thần kinh tương. Trong thần kinh tương có một cấu tạo đặc trưng riêng cho tế bào đó là thể Nít. Thể Nít thường tập trung xung quanh nhân hay chu vi thân tế bào và trong sợi gai. Trong sợi trục không có thể Nít phân bố.

Thể Nít chính là mạng lưới nội chất hình thùng, bao gồm nhiều mảnh mỏng, dẹp xếp chồng lên nhau. Giữa chúng có lỗ thông với nhau và trên bề mặt các mảnh này có gắn Ribosome.

CẤU TẠO TẾ BÀO THẦN KINH (tt)

Trong thần kinh tương còn có tơ thần kinh. Đây là những sợi nhỏ, đường kính từ 60 - 100 Å xếp thành mạng lưới trong thân tế bào và theo chiều dọc ở trục và sợi gai. Ngoài ra, thần kinh tương còn chứa bộ máy Golgi rất lớn và nhiều ti thể.

- 1 - Bộ golgi;
- 2 - Nhóm Ribosom tự do;
- 3 - Lưới nội bào có hạt;
- 4 - Ống siêu vi;
- 5 - Xơ thần kinh;
- 6 - Đám lưới nội bào có hạt trong sợi nhánh
- 7 - Cực trục và nơi xuất phát cực trục.



Thân tế bào thần kinh

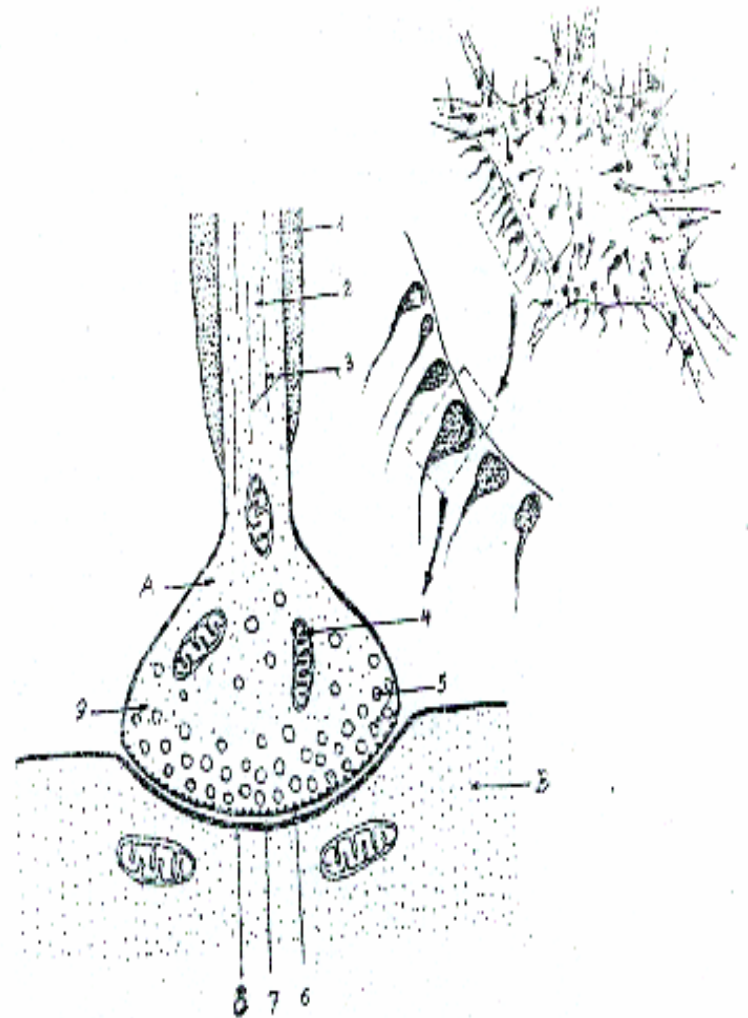
2. CẤU TẠO SYNAP

Synap là nơi tiếp xúc giữa hai tế bào thần kinh, hay chính xác hơn, là một tiếp xúc giữa hai màng tế bào.

Màng trước synap là đầu nhánh của tế bào thần kinh nhận cảm, còn màng sau synap là đầu nhánh của tế bào thần kinh vận động.

Giữa hai màng có một khe đó là gian synap (còn gọi là khe synap).

Ở màng trước synap có các bóng synap phân bố. Đó là các thể hình cầu có đường kính 200 - 500 Å.



A (1,2,3): Màng trước Synap
4: Ty thể; 5: Bóng Synap
B (6,7,8): Màng sau Synap

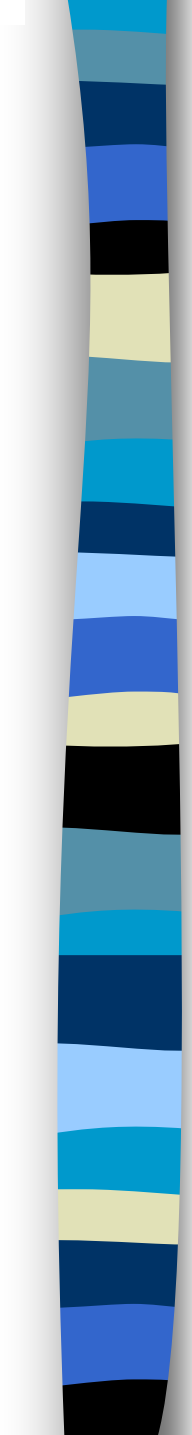
CẤU TẠO SYNAP (tt)

Chỗ không có bóng synap phân bố, giữa hai màng trước và sau synap được liên kết chặt chẽ bởi thể nối. Bóng synap có chứa chất trung gian acetylcholine.

Màng trước và sau synap đều có ty thể phân bố vì nơi đây cần nhiều năng lượng cho việc dẫn xung động qua synap.

Synap dẫn truyền xung động từ neuron nhận cảm sang neuron vận động, nhưng nếu những xung động đó ngược chiều thì bị ức chế ở đây. Mỗi một neuron có thể có một số lượng synap rất lớn. *Ví dụ:*

- neuron tủy sống của mèo có thể có hàng vạn synap



3. SỢI THẦN KINH

Sợi thần kinh có chức năng dẫn truyền xung thần kinh. Có hai loại: sợi thần kinh trần và sợi thần kinh bọc.

Sợi thần kinh trần: Đây là các sợi thần kinh phân bố trong các nội quan. Các nội quan thường hoạt động chậm chạp và khuếch tán tràn lan, nên sợi thần kinh không cần thiết bao bọc cẩn thận.

Mỗi sợi trần gồm từ 7 - 12 sợi trục của nhiều nơron hợp thành. Về cấu tạo: thấy sợi trần có các lớp như sau: trong cùng là lõi của các sợi trục, bọc ở ngoài chúng là lớp tế bào Schwann và ngoài cùng là lớp màng liên kết.

SỢI THẦN KINH (tt)

Sợi thần kinh bọc: Loại sợi này phân bố ở ngoại vi thần kinh trung ương. Sợi này có đặc điểm dẫn truyền xung động rất nhanh (60 - 120 m/s) và rất chính xác.

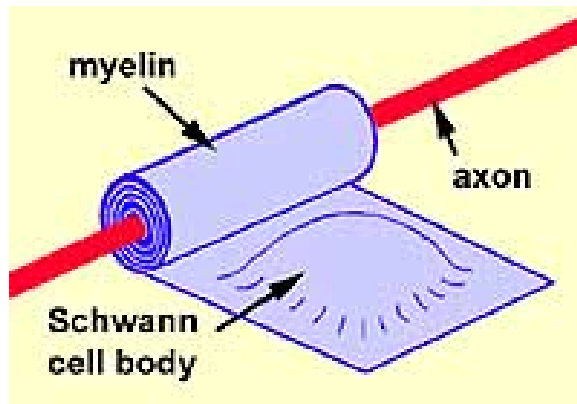
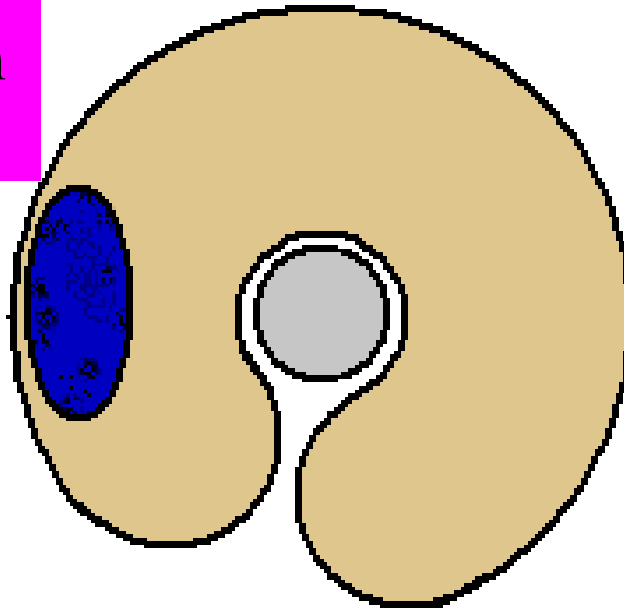
Mỗi sợi bọc chỉ có 1 sợi trục. Bao bên ngoài sợi trục là lớp myêlin, tiếp đến là lớp tế bào Schwan và ngoài cùng là lớp tế bào liên kết.

Như vậy sợi bọc khác sợi trần chỗ có thêm lớp myêlin. Trên sợi bọc có chỗ bị ngắt quãng gọi là rãnh Ranvier. Ở vị trí này chỉ có màng liên kết tiếp xúc trực tiếp với sợi trục thần kinh.



Rãnh Ranvier

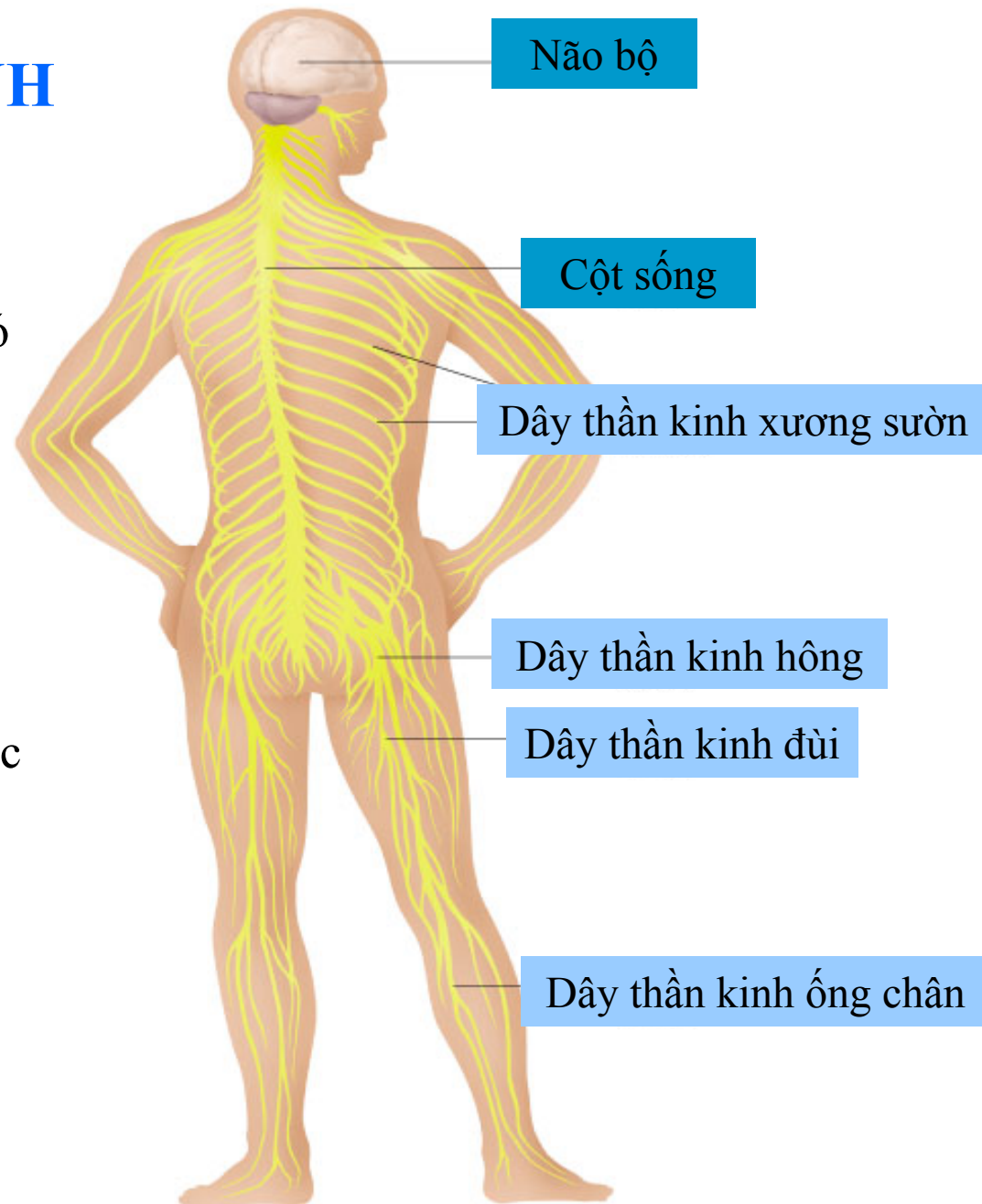
Quá trình hình thành
myelin của thần kinh
ngoại biên



4. DÂY THẦN KINH

Các sợi thần kinh bọc và sợi thần kinh trần tập hợp lại thành từng bó, nhiều bó tập trung thành dây thần kinh.

Mỗi dây thần kinh có bọc một màng gọi là màng sợi được tạo bởi các sợi ưa bọc chạy theo chiều dài và tế bào sợi có nhân hình thoi.

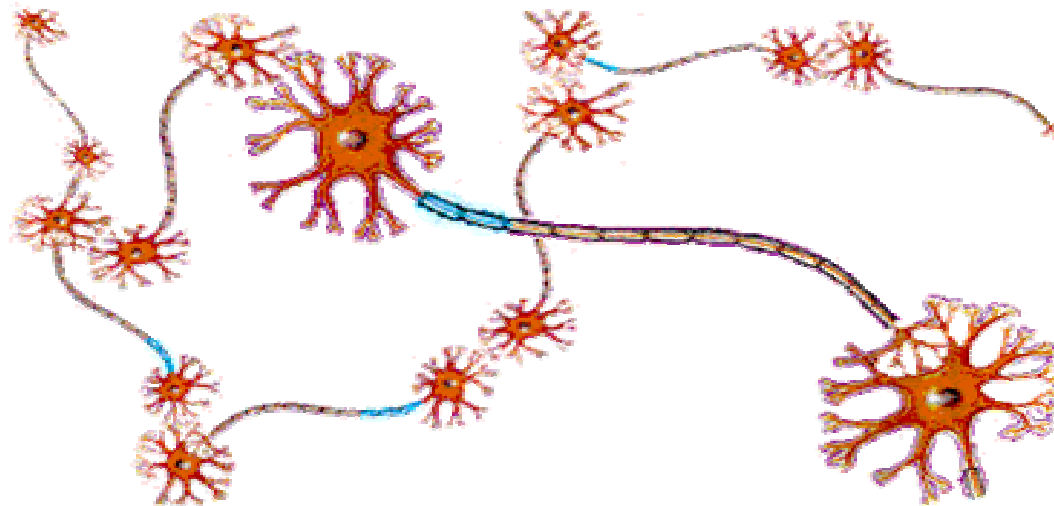


5. ĐẦU VÀ TẬN CÙNG THẦN KINH

Bộ phận này gồm có:

Thể nhận cảm - là đầu sợi gai của nơron nhận cảm và tận cùng vận động - là tận cùng sợi trục của nơron vận động.

Đầu nhận cảm tự do: Phân bố nhiều ở biểu mô phủ, nơi tiếp xúc với môi trường bên ngoài. Ở loại cấu tạo này rất đơn giản. Sợi thần kinh khi đến biểu mô thì mất vỏ myelin để trở thành sợi trần chui vào bề dày của biểu mô và phân nhánh càng xa càng nhỏ dần.



ĐẦU VÀ TẬN CÙNG THẦN KINH (tt)

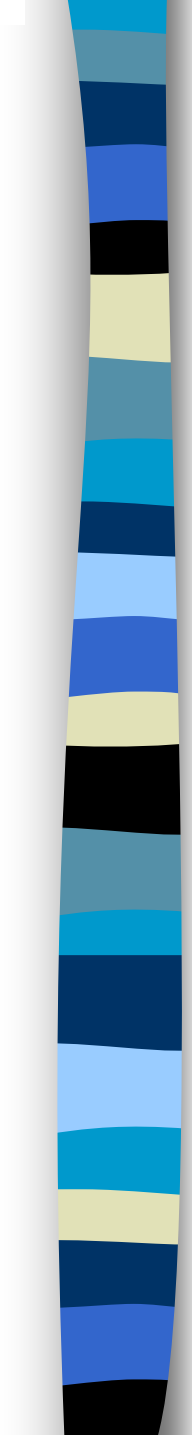
Thể nhận cảm:

Trong cơ thể động vật có nhiều thể nhận cảm như thể Vate - Pacini, Messne, Kraus,...

Khi bị tác động, áp lực của mao quản sẽ tăng lên gây áp suất nhất định đối với gói bong bóng và sẽ được chuyển tác động lên đầu sợi gai. Từ đây xung động sẽ được phát ra hướng về thân neuron cảm giác.

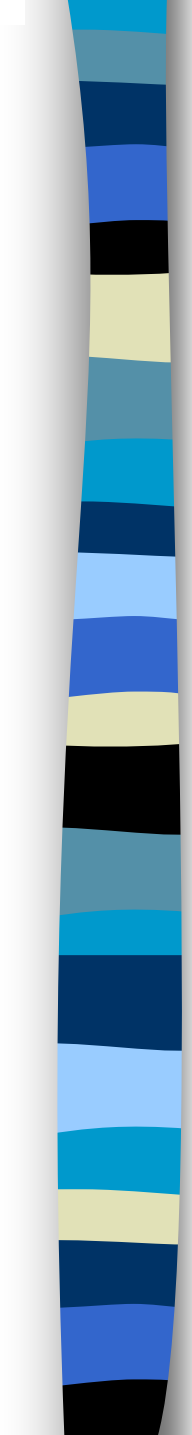
Thế Vate - Pacini phân bố nhiều trong tổ chức liên kết dưới da, tổ chức liên kết ở tuyến sữa và màng treo ruột, trong tuyến tụy, xung quanh mạch máu và khớp xương.

Ở cơ vân và cơ trơn cũng có thể nhận cảm. Thể nhận cảm ở cơ vân khá lớn, hình thoi dài 2 -3 mm, còn ở cơ trơn có hình cầu.



ĐẦU VÀ TẬN CÙNG THẦN KINH (tt)

- TẬN CÙNG VẬN ĐỘNG là bộ máy vận động, đó là nơi tiếp xúc giữa thần kinh và cơ, còn gọi là synap thần kinh - cơ. Về cấu tạo cũng có các bộ phận tương tự như synap thần kinh - thần kinh.
- Cơ chế dẫn truyền xung động thần kinh từ nơron vận động sang sợi cơ cũng tương tự như từ nơron nhận cảm sang nơron vận động. Trong đó chất trung gian acetylcholin đóng một vai trò quan trọng.



6. THẦN KINH ĐỆM

Thần kinh đệm là tập hợp các tế bào thần kinh không có khả năng dẫn truyền xung động mà chỉ giữ vai trò hỗ trợ cho các bộ phận khác của hệ thần kinh hoạt động, trong đó vai trò cung cấp chất dinh dưỡng là quan trọng hơn cả.

Thần kinh đệm có 4 loại chia theo hình thái và kích thước tế bào. Mỗi loại được phân bố tại một vị trí nhất định trong tổ chức thần kinh.

ĐỆM MÀNG ỐNG

Tế bào phân bố bao quanh ống giữa tủy sống và các não thất. Các tế bào này có cực đỉnh quay vào lòng ống, đầu có lông rung có tác dụng làm cho dịch ở tủy sống và các não thất lưu chuyển.

Bằng thí nghiệm các axit amin đánh dấu thấy các tế bào này tổng hợp protein mạnh hơn hẳn các tế bào thần kinh khác.

THẦN KINH ĐỆM (tt)

ĐỆM SAO

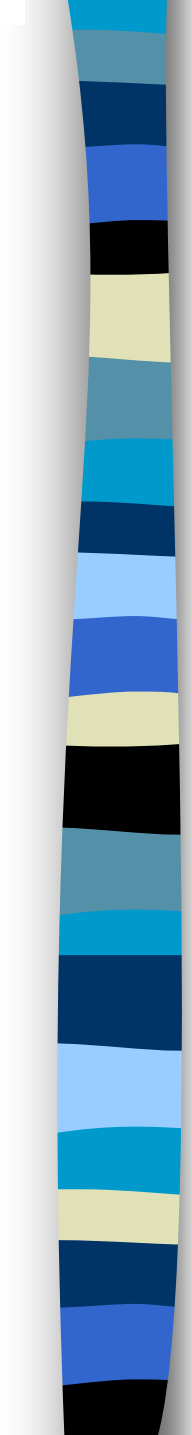
Loại tế bào này phân bố trong bề dày của não bộ và tủy sống. Tế bào có thân nhỏ, chứa nhân và nhiều nhánh tỏa ra xung quanh. Có hai loại đệm sao:

Đệm sao loại hình sợi.

Đệm sao loại hình nguyên sinh chất.

Căn cứ vào sự có mặt của sợi đệm trong nhánh mà chia ra hai loại trên. Loại đệm sao hình sợi phân bố nhiều trong chất trắng thần kinh còn lại đệm sao hình nguyên sinh chất phân bố trong chất xám của hệ thần kinh trung ương.

Chức năng: Làm nền cốt cho não tủy. Các nhánh của nó đi đến các mạch máu tạo ra một cái màng. Được phát hiện thấy có sự liên quan chặt chẽ lượng cholesterol trong tế bào đệm sao và máu do đó cho rằng các tế bào này có tác dụng tiết chế.



THẦN KINH ĐỆM (tt)

ĐỆM ÍT GAI

Các tế bào này ít phân nhánh. Thường nó vây chặt xung quanh thân và nhánh của neuron. Lớp myêlin của sợi bọc thần kinh là do tế bào này tiến hoá thành.

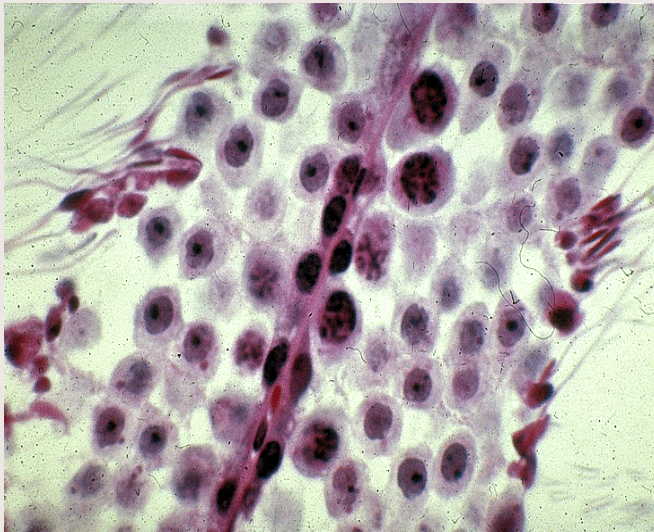
Chức năng của đệm ít gai rất quan trọng, nó tham gia vào nuôi dưỡng neuron. Loại tế bào này tổng hợp protein và lipid mạnh.

ĐỆM NHỎ

Loại tế bào này nhỏ và ít nhánh, phân bố riêng lẻ trong hệ thần kinh. Nó có chức năng bảo vệ vì vậy người ta gọi nó là các tổ chức bào (tương tự tổ chức bào trong liên kết thưa).

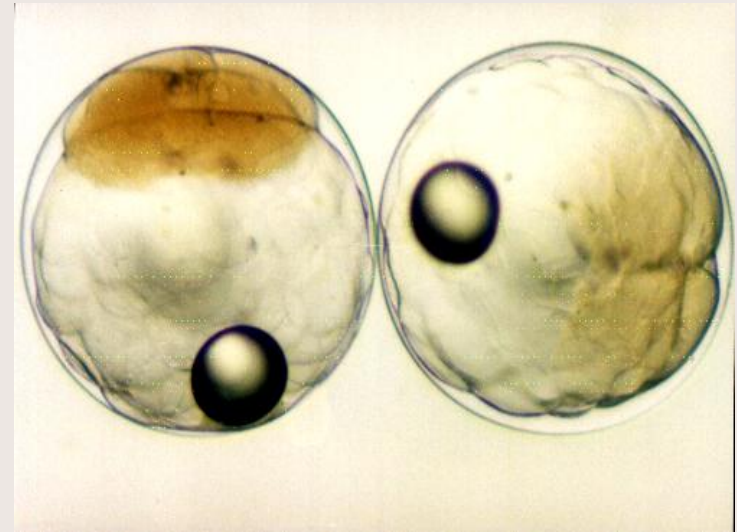
Chương 5: TẾ BÀO SINH DỤC (Gamete)

Tế bào sinh dục đực



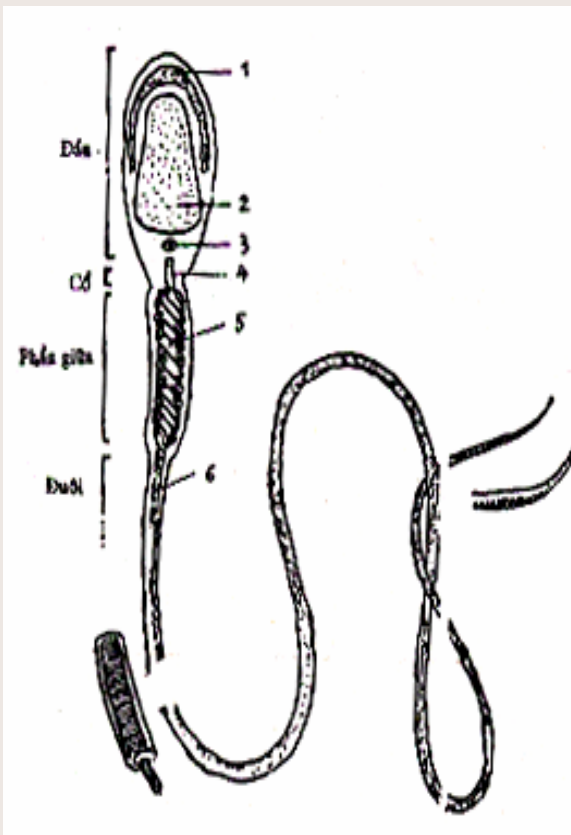
Tinh trùng

Tế bào sinh dục cái



Tế bào trứng

1. Cấu tạo tinh trùng



Phần đầu: Thể đỉnh, chứa men *Hyaluronidaza* Nhân, chứa nguyên liệu di truyền của giao tử đực.

Phần cổ

Trung tử đầu đóng vai trò quan trọng trong quá trình phân chia trứng đã được thụ tinh. Từ trung tử đuôi phát ra các sợi trục của tinh trùng.

Phần đuôi

Phần đầu của đuôi tinh trùng là vòng xoắn ti thể.

Phần cuối của đuôi gồm 10 đôi sợi trục, một đôi phân bố ở giữa và chín đôi ở ngoại vi.

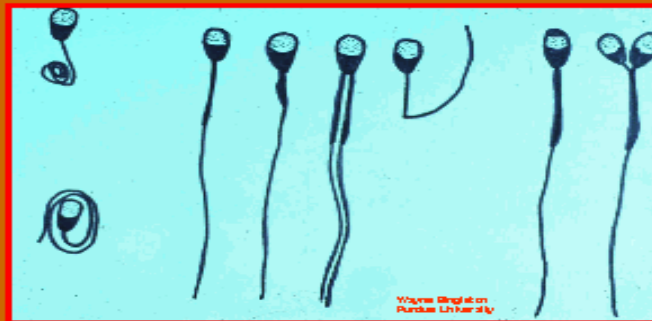
1: Thể đỉnh; 2: Nhân; 3: Trung tử đầu; 4: Trung tử đuôi; 5: Ty thể; 6: Sợi trục

MỘT SỐ TINH TRÙNG BẤT THƯỜNG

Có 4 dạng tinh trùng bất thường

- (1) *Tinh trùng chỉ có hình dáng bất thường*: Đầu to hay nhỏ, tròn hay nhọn;
- (2) *Tinh trùng chưa trưởng thành*: Có đầu và cổ chứa nhiều bào tương;
- (3) *Tinh trùng già*: Có đầu lổ rỗ, chứa hoặc không chứa sắc tố;
- (4) *Tinh trùng thoái hóa*: Có đầu teo hay biến dạng, hai đầu, hai đuôi.

TẾ BÀO TINH TRÙNG BẤT THƯỜNG



2. Đặc điểm sinh học

Kích thước

Cá rô: $20\mu\text{m}$;

Hàu: $75\mu\text{m}$;

Tôm he: $10\mu\text{m}$,

Bào ngư: $58\mu\text{m}$,

Gà: $90 - 100\mu\text{m}$,

Chuột: $100\mu\text{m}$,

Bò: $65\mu\text{m}$,

Người: $50 - 70\mu\text{m}$.



a: Tinh trùng tôm sú

b: Tinh trùng người

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC (tt)

Số lượng

Trầm cổ: khoảng 33,1 triệu tinh trùng / 1 mL tinh dịch

Mè trắng: khoảng 31,6 triệu tinh trùng / 1 mL tinh dịch

Trầm đen: khoảng 16,2 triệu tinh trùng / 1 mL tinh dịch

Ở ngựa: mỗi lần phóng tinh có 10 triệu tinh trùng;

Ở người trong một lần phóng tinh có khoảng 100 triệu tinh trùng trong 3,5 mL tinh dịch.



ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC (tt)

Tuổi thọ

Tuổi thọ của tinh trùng rất ngắn thông thường chỉ vài phút. Đối với động vật thụ tinh ngoài, tuổi thọ tinh trùng thường ngắn hơn động vật thụ tinh trong.

Nhiệt độ thấp có thể duy trì sức sống và năng lực thụ tinh của tinh trùng.

Ở nhiệt độ 26-29 °C, tinh trùng bào ngư có thể sống và có khả năng thụ tinh sau 2 giờ trong môi trường nước.

Ở người: - 79 °C, có thể lưu giữ vài tháng, vẫn có khả năng thụ tinh.



ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC (tt)

Đặc điểm hoạt động

Lúc nằm trong tuyến sinh dục, tinh trùng bất động, khi phóng ra ngoài tinh trùng mới bắt đầu hoạt động.

Sức sống và năng lực hoạt động của tinh trùng biểu lộ bằng sự chuyển động của chúng. Chính sự hoạt động này đã làm cho tinh trùng bị tiêu hao năng lượng và chóng chết.

Trong nghiên cứu, người ta chia sự vận động của tinh trùng thành các mức độ như sau:

Vận động tích cực: Chuyển động lao về phía trước mạnh mẽ, không nhìn rõ đầu tinh trùng.

Vận động giao động: Đầu tinh trùng lắc lư, vị trí không chuyển dịch giống như chuyển động của quả lắc đồng hồ.

Vận động cá biệt: Chỉ còn một số ít tinh trùng có khả năng vận động giao động, phần lớn bất động.

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC (tt)

Tinh trùng rất nhạy cảm với các ion kim loại hoá trị 2 và 3 như: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} hoặc acid. Sự có mặt của các ion này làm cho tinh trùng kết dính vào nhau.

Ở môi trường kiềm hoá tinh trùng hoạt động tích cực hơn nhưng mau chóng hết năng lượng và chóng chết.

Trong nuôi trồng thủy sản, người ta có thể loại bỏ các ion này bằng cách đưa các hợp chất hóa học như **EDTA** (Etylen Diamin Tetra Acetate) hay **$\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$** (Kali Natri Tactrat) vào môi trường nước.

Các tiêu chí đánh giá **chất lượng tinh trùng**

- 1, Mật độ tinh trùng trong tinh dịch
- 2, Hoạt lực của tinh trùng, và
- 3, Tỷ lệ tinh trùng dị hình trong tinh dịch

3. Tế bào sinh dục cái

Ở các nhóm động vật khác nhau, hình thái và kích thước của tế bào trứng khác nhau.

Tế bào trứng có thể có hình cầu, elip, hoặc dài. Kích thước của trứng lớn hơn nhiều so với tinh trùng.

Cá đối: 650 - 700 μm ;

Rô phi: 1000 - 2000 μm .

Trứng gà: 2 - 4 cm

Số lượng: Nhiều đối với động vật thụ tinh ngoài, còn đối với động vật thụ tinh trong thì số lượng ít hơn.

Ở người có khoảng 500 tế bào trứng.

Tôm he: 300.000 – 1.200.000 trứng

PHÂN LOẠI TRỨNG CỦA ĐỘNG VẬT

Căn cứ vào lượng noãn hoàng có trong trứng và vị trí phân bố của chúng

(1) **Trứng vô hoàng**: Trứng không có noãn hoàng hoặc lượng noãn hoàng rất ít. VD: trứng động vật thuộc lớp thú, người.

(2) **Trứng đồng hoàng**: Trứng có lượng noãn hoàng tương đối nhiều và phân bố đồng đều trong tế bào trứng. VD: trứng tôm he, cầu gai.

(3) **Trứng đoạn hoàng**: Trứng chứa lượng noãn hoàng nhiều nhất trong tất cả các loại trứng. Khi thành thực noãn hoàng dồn về cực thực vật, đẩy nhân và tế bào chất về cực đối diện là cực động vật. Ví dụ: Trứng cá xương, trứng chim hay trứng bò sát.

(4) **Trứng trung hoàng**: Trứng chứa lượng noãn hoàng tương đối nhiều, phân bố thành lớp riêng về giữa tế bào chất. VD: trứng tôm càng xanh, tôm hùm, côn trùng.

(5) **Trứng gian hoàng**: Lượng noãn hoàng tương đối nhiều và phân bố không đồng đều trong tế bào trứng. Cực động vật ít noãn hoàng; càng về phía cực thực vật, lượng noãn hoàng càng nhiều. VD: trứng lưỡng thê.

PHÂN LOẠI TRỨNG CỦA ĐỘNG VẬT (tt)

Noãn hoàng là chất dinh dưỡng được tích lũy dần trong tế bào trứng trong quá trình thành thực sinh dục của các cá thể động vật cái.

Noãn hoàng của đa số các loài động vật có thành phần giống nhau như noãn hoàng của trứng gà.

Noãn hoàng trong tế bào trứng có dạng phiến hoặc dạng hạt.

Trứng lưỡng thể chứa 45% protein, 2% lipit và 8% glucozen (tính theo trọng lượng khô).

Các thành phần tạo nên noãn hoàng đầu tiên được tích lũy vào gan, sau đó mới được chuyển đến noãn bào.

Cơ sở lý luận này giúp chúng ta xây dựng chế độ dinh dưỡng hợp lý trong quá trình nuôi thành thực sinh dục các loài động vật thủy sản.

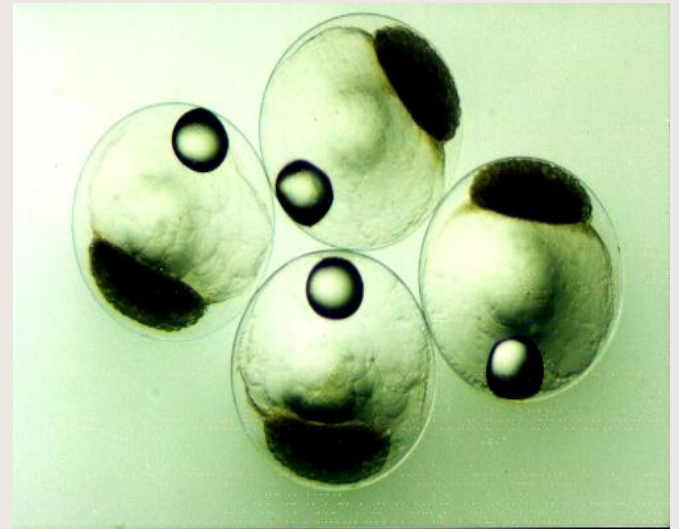
CỰC CỦA TẾ BÀO TRỨNG

Cực động vật:

Nơi chỉ tập trung phân bố tế bào chất và nhân như ở trứng đoạn hoàng hoặc noãn hoàng có mặt nhưng với số lượng ít hơn cực đối diện như ở trứng gian hoàng.

Cực thực vật:

Nơi tập trung noãn hoàng như ở trứng đoạn hoàng hoặc lượng noãn hoàng chiếm nhiều hơn cực đối diện như ở trứng gian hoàng.



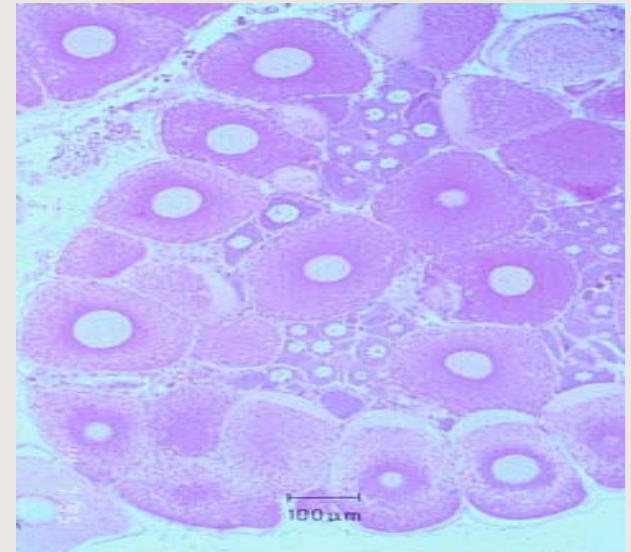
Phương thức tiếp nhận chất dinh dưỡng từ cơ thể mẹ của tế bào trứng

Thông qua lớp tế bào nang (phollicun):

Đây là lớp tế bào bao quanh mỗi noãn bào. Các chất dinh dưỡng từ cơ thể mẹ chuyển vào lớp tế bào nang và từ đó vào noãn bào.

Hấp thụ chất dinh dưỡng từ các tế bào đặc biệt chuyên hoá:

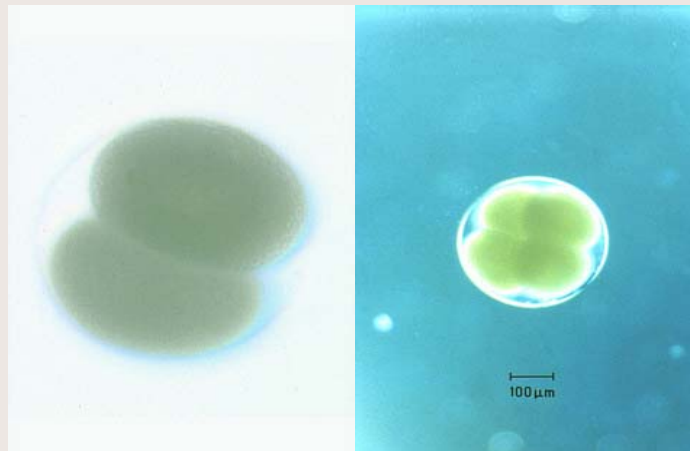
Một số động vật không xương sống như giun đốt, thân mềm, côn trùng, trong buồng trứng ngoài tế bào trứng còn có các tế bào nuôi (trophocyte) chuyên làm nhiệm vụ cung cấp chất dinh dưỡng cho tế bào trứng.



TÍNH TỔ CHỨC CỦA TẾ BÀO TRỨNG

Tính tổ chức lỏng lẻo: Một số loài động vật như cầu gai hoặc một số động vật bậc cao như một số loài có vú (kể cả loài người), khi trứng phân cắt từ 2 - 4 phôi bào, nếu tách riêng mỗi phân có thể phát triển thành một cơ thể toàn vẹn.

Tính tổ chức chặt chẽ: Một số loài động vật như bọt thân mềm khi tách các phôi bào, mỗi phân không thể phát triển thành cơ thể toàn vẹn được mà chỉ tạo thành các ấu trùng dị dạng và chết dần trong quá trình phát triển phôi.



4. Các thời kỳ phát triển của tế bào sinh dục

Tế bào trứng:

Thời kỳ sinh sản: Là quá trình nguyên phân của các noãn nguyên bào, quá trình này gồm sự sinh sôi của noãn nguyên bào.

Thời kỳ sinh trưởng: Là thời kỳ tạo noãn hoàng. Hay nói đơn giản hơn, sự lớn lên của trứng do dự trữ chất dinh dưỡng.

Thời kỳ thành thực: Là thời kỳ thành thực, chín và rụng trứng. Sự di chuyển của nhân ra ngoại biên và một số pha của giảm phân.

Tế bào tinh trùng:

Thời kỳ sinh sản: Là quá trình nguyên phân nhiều lần của các tinh nguyên bào, quá trình này gồm sự sinh sôi của tinh nguyên bào.

Thời kỳ sinh trưởng: Tinh nguyên bào lớn lên thành tinh bào.

Thời kỳ thành thực: Tinh bào trải qua quá trình giảm phân, còn gọi là sự phân chia thành thực. Cứ mỗi tinh bào cho ra 4 tinh tử.

Thời kỳ biệt hoá: Nhân dồn về phía đầu, thể Golgi biến thành thể đỉnh, phần dưới kéo dài thành đuôi, bên trong có các bó sợi trục do trung tử đuôi biến thành.

5. Ảnh hưởng của ngoại cảnh lên quá trình phát sinh và phát triển của tế bào sinh dục

Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng đối với quá trình thành thực của các loài động vật.

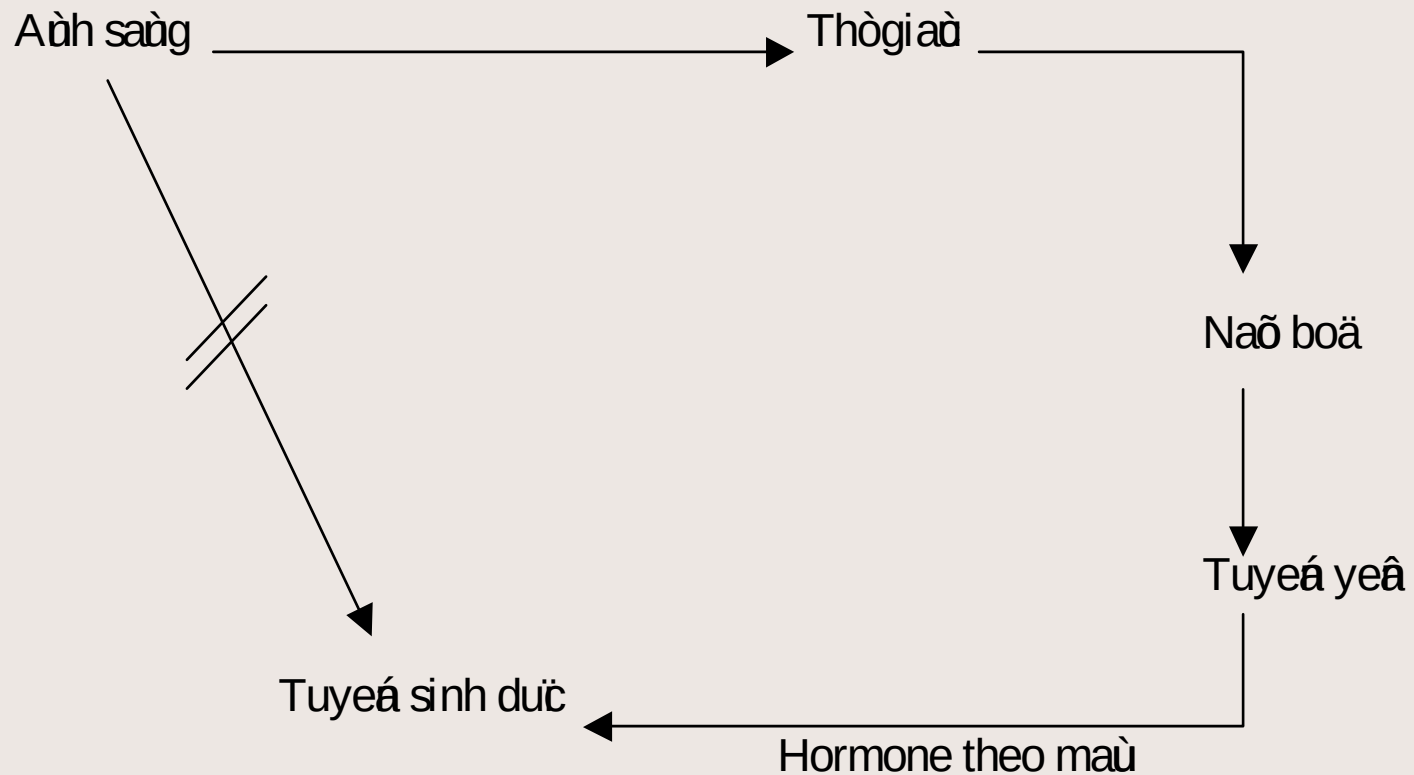
Toàn bộ quá trình sinh lý, sinh hoá diễn ra trong cơ thể động vật chịu tác động mạnh mẽ của nhiệt độ môi trường, nhất là các động vật biến nhiệt như cá.

Tuy nhiên nhiệt độ không phải là yếu tố chi phối quá trình phát dục của mọi động vật. Có một số động vật quá trình phát dục không phụ thuộc vào nhiệt độ.

Ánh sáng

Khi tăng độ dài chiếu sáng trong ngày sẽ làm sự thành thực sinh dục của sinh vật nhanh hơn.

CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG CỦA ÁNH SÁNG



KHÁI NIỆM VỀ CHU KỲ QUANG (PHOTOPERIOD)

Chu kỳ quang là thời gian có ánh sáng trong 24 giờ liên tục. Hay nói đơn giản, chu kỳ quang trong tự nhiên là thời gian ban ngày trong 1 ngày đêm. Tổng thời gian của chu kỳ quang và thời gian ban đêm tương ứng luôn là 24 giờ.

Chu kỳ quang thay đổi theo mùa; mùa đông có chu kỳ quang là sáng/tối = 10/14; ngược lại mùa hè có chu kỳ quang là sáng/tối = 14/10.

Tính chu kỳ quang không phải đặc trưng cho toàn thể các loài động vật. Một số động vật không phụ thuộc vào điều kiện này như động vật có vú.

THỨC ĂN

Quá trình phát triển đòi hỏi cung cấp đầy đủ về chất và lượng các Protein thích hợp. Nhiều loại Acid béo và Vitamine.

Nhiều loại Vitamine cần cho quá trình biệt hóa tinh tử thành tinh trùng.

Ví dụ:

Nếu thiếu Vitamine A, sẽ làm thoái hóa tinh trùng,

Thiếu Vitamine E, sẽ làm tổn thương cho tiền tinh trùng.

Tuy nhiên cũng rất khó có thể xác định rằng các yếu tố dinh dưỡng tác động trực tiếp đến quá trình tạo thành và phát triển của tế bào sinh dục cái.

Ví dụ ở người, những phụ nữ chịu nạn đói kéo dài nhưng vẫn không giảm khả năng thụ tinh.

THỜUC AÊN (tt)

Trong nuôi trồng thủy sản, thức ăn không những là nguồn vật chất cho sự sinh trưởng, năng lượng cho sự trao đổi chất mà còn là nguyên liệu cho noãn hoàng và tinh sào.

Những cá đoi do thiếu ăn có hệ số thành thực thấp hoặc không thành thực mặc dù các yếu tố môi trường là thuận lợi. Những cá trong thời kỳ tạo noãn hoàng nếu bị đói trong thời gian dài thì buồng trứng có thể bị thoái hóa và tiêu biến.

Ngược lại, chế độ dinh dưỡng tốt có thể làm cho cá phát dục, thành thực và sinh sản sớm.

Ví dụ: Cá hồi đại dương di cư từ biển vào sông đẻ 1 lần rồi chết do kiệt sức. Trong tự nhiên nhiều loài cá đẻ 1 lần trong năm với mùa sinh sản kéo dài vì không đủ dinh dưỡng cho sự tạo trứng ngay sau khi đẻ. Như vậy những loài cá nay nếu nuôi vỗ tốt cung cấp đủ dinh dưỡng sẽ tái tạo trứng và sinh sản nhiều lần trong năm.



Chương 6: THỤ TINH VÀ TRINH SẢN

Định nghĩa sự thụ tinh: Là sự xâm nhập của tinh trùng vào trứng, sự hoạt hóa trứng trong đó có sự tiếp tục quá trình giảm phân đã bị phong tỏa trước đó, sự kết hợp nhân của 2 giao tử để hợp tử bắt đầu phân cắt và phát triển.

Ý nghĩa:

Sự thụ tinh làm tăng tính biến dị di truyền của thế hệ con do sự tái tổ hợp các gene và các nhiễm sắc thể cả bố lẫn mẹ nên có sức sống cao hơn, dễ thích nghi với môi trường sống biến động.

Về mặt tiến hóa, thụ tinh làm cho quá trình tiến hóa xảy ra nhanh và có hiệu quả hơn.

Một số loài động vật lưỡng tính có bộ phận sinh dục đực và cái trên cùng 1 cơ thể cũng thường tạo ra cơ chế để ngăn cản sự tự thụ tinh.



CÁC KHÁI NIỆM VỀ SỰ THỤ TINH

Thụ tinh ngoài: Trứng và tinh trùng gặp nhau bên ngoài cơ quan sinh sản của con cái, trong môi trường nước, ngoài ống dẫn tinh và dẫn trứng. Hiện tượng thụ tinh ngoài thường bắt gặp ở các loài động vật có cơ quan sinh dục phụ kém phát triển. Ví dụ: Tôm he, Cá xương, Động vật thân mềm.

Thụ tinh trong: Là sự thụ tinh xảy ra bên trong cơ quan sinh sản của con cái. Tinh trùng được cơ quan sinh dục phụ đưa vào cơ thể con cái. Phôi có thể phát triển bên trong vỏ trứng hoặc trong dạ con của mẹ.

Đơn thụ tinh: Đơn thụ tinh là chỉ một tinh trùng xâm nhập vào tế bào trứng.

Đa thụ tinh: Là hiện tượng có nhiều tinh trùng xâm nhập vào tế bào trứng như một số loài động vật thân mềm, bò sát, chim. Tuy nhiên ở hiện tượng đa thụ tinh vẫn chỉ có một tinh trùng hoà nhập bộ nhiễm sắc thể với bộ nhiễm sắc thể của tế bào trứng. Ý nghĩa của hiện tượng đa thụ tinh chưa được sáng tỏ.



DIỄN BIẾN CỦA QUÁ TRÌNH THỤ TINH

Sự cần thiết có lượng tinh trùng lớn trong thụ tinh

Tuyệt đại đa số các loại động vật khi thụ tinh đều tiết ra một lượng tinh trùng rất lớn so với trứng.

Ở môi trường ngoài thường không thuận lợi cho tinh trùng và hàng loạt tinh trùng sẽ bị chết, ngay cả trong ống sinh dục của con cái ở các động vật thụ tinh trong cũng quan sát thấy hiện tượng tương tự.

Ở người, mỗi lần giao hợp, có khoảng 3 mL tinh dịch được phóng thích. Tinh dịch được coi là tốt phải chứa 60.000 tinh trùng/mm³ tinh dịch.

Bởi vậy, người ta xác định mỗi lần giao hợp, tinh dịch chứa:

Trên 185 triệu tinh trùng là tinh dịch tốt

180 – 80 triệu tinh trùng là tinh dịch bình thường

Dưới 80 triệu tinh trùng là tinh dịch xấu, khả năng thụ tinh cho trứng kém.



DIỄN BIẾN CỦA QUÁ TRÌNH THỤ TINH (tt)

SỰ TIẾP XÚC GIỮA TẾ BÀO TRÚNG VÀ TINH TRÙNG

Một số tác giả cho rằng có một cơ chế nào đó đảm bảo cho sự tiếp xúc giữa trứng và tinh trùng được dễ dàng, nhất là các động vật thụ tinh ngoài.

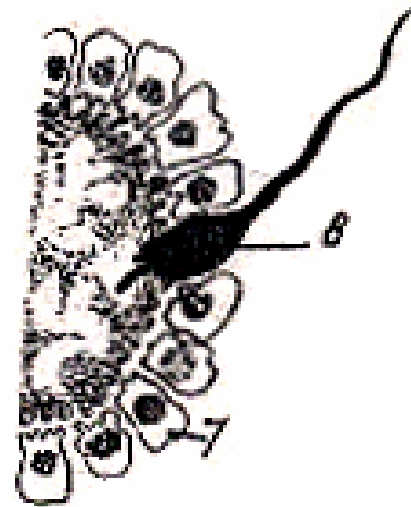
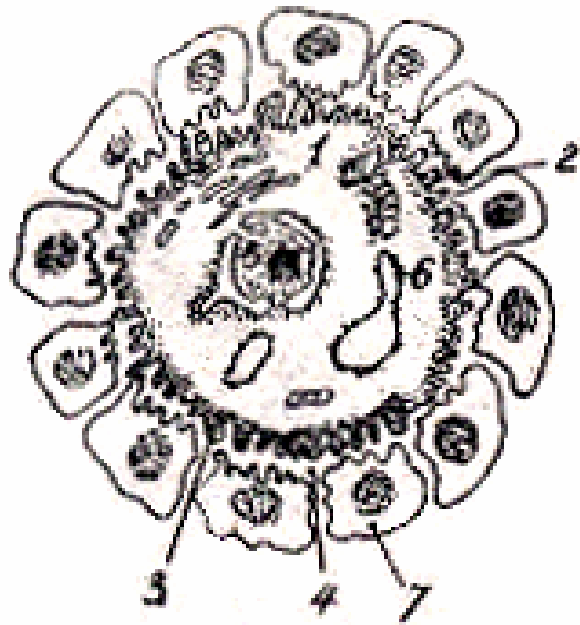
SỰ XÂM NHẬP CỦA TINH TRÙNG VÀO TẾ BÀO TRÚNG

Khi tiếp xúc với màng tế bào trứng, thể đỉnh của tinh trùng lập tức vỡ ra, giải phóng men **Hialuronidaz** để phá vỡ màng tinh trùng và màng tế bào trứng. Đồng thời tế bào chất của trứng nhô cao lên tạo thành "nón thụ tinh", sau đó nón thụ tinh co lại để kéo tinh trùng vào trong (hiện tượng này quan sát ở trứng không có noãn khổng).

Vị trí xâm nhập của tinh trùng cũng là một đặc điểm khác ở nhóm động vật khác nhau. Các loài động vật trứng có noãn khổng như côn trùng, cá xương thì tinh trùng chui qua noãn khổng ở cực động vật.

Trứng của các loài động vật lưỡng thể không có noãn khổng thì tinh trùng xâm nhập vào bất cứ vị trí nào trên cực động vật.

Động vật đầu túc, cá sụn, bò sát, chim tinh trùng chui vào khu vực đĩa phôi; động vật thân mềm, lưỡng tiêm tinh trùng xâm nhập vào cực thực vật.



- 1- Tế bào trứng;
- 2 - Chỗ lõm của màng trứng ra ngoài màng phóng xạ;
- 3 - Màng thứ nhất của trứng; 4 - Màng trong suốt;
- 5 - Nhân tế bào trứng;
- 6 - Lưới nội nguyên sinh;
- 7 - Tế bào phóng xạ,
- 8 - Tinh trùng.



SỰ HOẠT HÓA CỦA TẾ BÀO TRỨNG SAU KHI THỤ TINH

Sau khi tinh trùng xâm nhập vào trứng đã làm cho trứng xảy ra nhiều thay đổi rõ rệt, bao gồm phản ứng vỏ trứng, sự hình thành màng thụ tinh, sự hoàn tất quá trình giảm phân mà trước đó bị phong tỏa.

Phản ứng vỏ là sự vỡ các hạt vỏ lan theo bề mặt của trứng theo kiểu "lan sóng". Đầu tiên phải xét đến các thành phần cấu tạo nên lớp bên ngoài của tế bào trứng.

Trứng của một số động vật thụ tinh ngoài như da gai, cá, lưỡng thê, ngay dưới màng noãn hoàng và màng sinh chất là lớp hạt vỏ.

Khi tinh trùng xâm nhập vào trứng, các hạt vỏ ở ngay vị trí tinh trùng xâm nhập vỡ ra trước tiên, sau đó các hạt vỏ xung quanh cũng vỡ ra theo phương thức "lan sóng". Đồng thời màng noãn hoàng tách khỏi màng sinh chất tạo thành "xoang quanh trứng" là khoảng trống giữa hai màng.

Màng noãn hoàng dày lên và được gọi là màng thụ tinh. Phản ứng vỏ xảy ra trong vòng 10 - 20 giây và màng thụ tinh tạo thành trong vòng 1-3 phút.



SỰ HOẠT HÓA CỦA TẾ BÀO TRỨNG SAU KHI THỤ TINH (tt)

Màng thụ tinh đã có nhiều biến đổi về đặc tính hoá lý so với màng noãn hoàng trước khi thụ tinh.

Độ nhớt và tính thẩm thấu của nó đối với nước và ion K^+ tăng cao. Hơn nữa điện thế màng cũng nhanh chóng thay đổi.

Hiệu thế do được bên trong và ngoài trứng trước khi thụ tinh là 30 - 60 mV, ngay sau khi thụ tinh giảm xuống mức 10 mV và trở lại vị trí ban đầu qua 20 giây.

Sau khi thụ tinh sự trao đổi chất của trứng cũng có nhiều thay đổi sâu sắc như lượng tiêu hao oxy tăng vọt và quá trình sinh nhiệt được đẩy mạnh.

Ngoài ra sự tiêu thụ photpho, sử dụng glycogen và sự nhập các acid amin, tổng hợp protein đều tăng lên. Đồng thời với quá trình tổng hợp một số protein mới là quá trình phân giải các protein có trong trứng, do đó trong khi thụ tinh có ít nhất 3 loại enzyme phân giải protein tăng lên.

Tóm lại, trong nhiều trường hợp, khi thụ tinh ngoài những thay đổi vật lý còn xảy ra sự thúc đẩy mạnh hoạt tính chuyển hoá của trứng.



TRINH SẢN (Parthenogenesis)

Ở nhiều loài động vật, trứng của chúng có thể phát triển thành cơ thể mới không qua thụ tinh, tức là không có sự hoà nhập hai bộ nhiễm sắc của hai loại giao tử đó là hiện tượng trinh sản.

Trinh sản thường gặp ở một số loài thuộc ngành chân khớp, điển hình là trường hợp ong mật sinh ong đực. Hiện tượng này còn thấy ở một số loài cá, ví dụ ở dòng cá diếc bạc châu Âu (*Carassius auratus*), một số loài bò sát như rắn mối ở núi hoặc sa mạc ở châu Âu và châu Mỹ. Một số loài chân khớp chỉ toàn con cái

Một hiện tượng biến dạng của trinh sản là hiện tượng mẫu sinh (gynogenesis) hay phôi sinh (hybridogenesis) gặp ở cá diếc bạc *Carassius auratus* và các loài cá cảnh thuộc họ poeciliidae.

Mẫu sinh hay phôi sinh là kiểu sinh sản hữu tính hiếm hoi, trong đó sự xâm nhập của tinh trùng chỉ để kích thích sự phát triển của trứng. Tinh trùng sau khi xâm nhập vào trứng trở nên vô hoạt trong bào tương của trứng và sự phát triển của phôi chỉ chịu sự kiểm soát bởi thông tin di truyền từ mẹ.



TRINH SẢN (tt)

Trinh sản tự nhiên:

Ở một số loài động vật không xương sống như luân trùng, rệp, ong, tò vò và kiến, các trứng không được thụ tinh phát triển thành con đực, đó là hiện tượng trinh sản tự nhiên. Một số loài động vật có xương sống như gà tây, các trứng không được thụ tinh nở ra con đực (có đến 40% trứng không thụ tinh nở).

Trinh sản nhân tạo

Người ta có thể gây trinh sản nhân tạo thông qua việc kích thích trứng không thụ tinh phát triển sau khi lưỡng bội hóa bộ nhiễm sắc thể bằng các tác nhân khác nhau như nhiệt độ, pH, độ muối, các kích thích cơ học hoặc hoá học. *Ví dụ:* trứng câu gai cho vào nước biển ưu trương, sau đó cho vào nước biển bình thường thì chúng có thể phát triển thành các ấu thể bình thường. Hoặc dùng kim bôi máu châm vào trứng ếch chưa thụ tinh vẫn có thể phát triển thành ếch con.

Chương 7: PHÂN CẮT TRỨNG, PHÔI NANG, PHÔI VỊ VÀ HÌNH THÀNH LÁ PHÔI THỨ BA

1, PHÂN CẮT TRỨNG

Sự phân cắt trứng xảy ra ngay sau khi hiện tượng thụ tinh hoàn thành. Phân cắt trứng (chính xác là hợp tử) đặc trưng cho tất cả các động vật đa bào nhưng xảy ra khác nhau ở các động vật khác nhau.

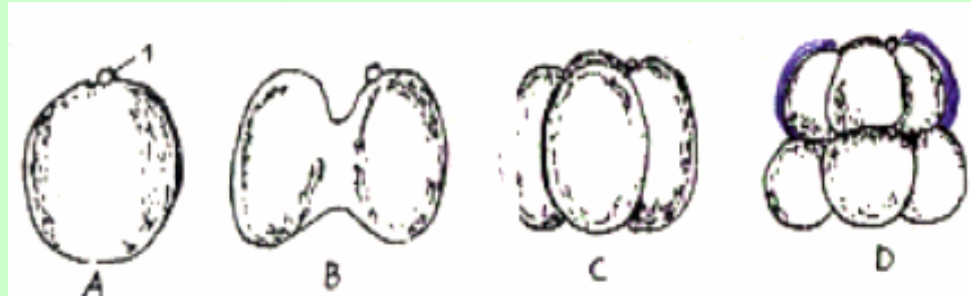
Có hai kiểu phân cắt trứng:

PHÂN CẮT HOÀN TOÀN: Là toàn bộ hợp tử đều được phân chia thành nhiều phôi bào.

PHÂN CẮT KHÔNG HOÀN TOÀN: Là chỉ một phần hợp tử được phân chia, phần còn lại không phân chia.

PHÂN CẮT HOÀN TOÀN

(1) Phân cắt hoàn toàn đều: Toàn bộ trứng đều bị phân chia. Tất cả phôi bào mới được hình thành có kích thước bằng nhau, thường gặp ở trứng đồng hoàng.

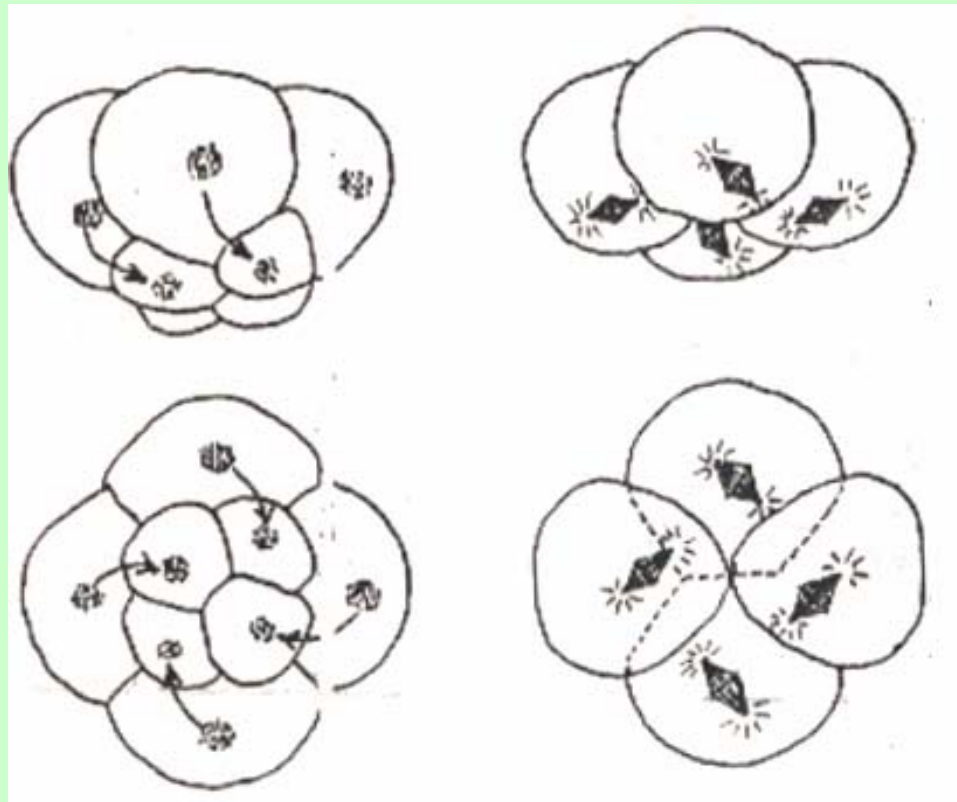


(2) Phân cắt hoàn toàn nhưng không đều: Toàn bộ trứng bị phân chia, nhưng các phôi bào có kích thước không bằng nhau. Hiện tượng này gặp ở trứng gian hoàng như trứng lưỡng thể.



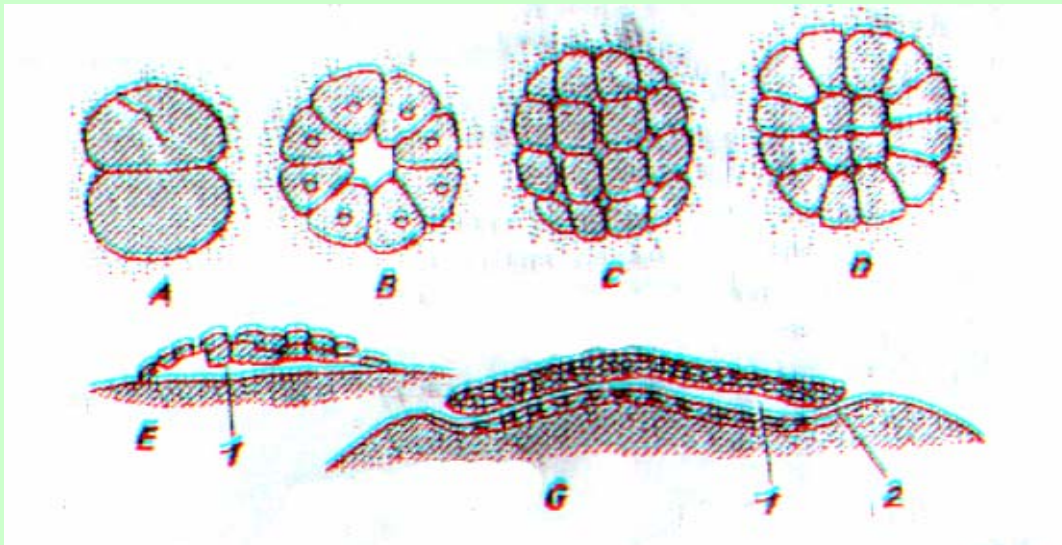
PHÂN CẮT HOÀN TOÀN (tt)

(3) **Phân cắt xoắn ốc:** Đa số các loài động vật thân mềm và giun đốt người ta còn thấy hiện tượng phôi bào mới hình thành ở lần phân cắt 3 lệch góc so với phôi bào nằm phía dưới nó. Đó là hiện tượng phân cắt hoàn toàn, xoắn ốc. Nguyên nhân do thời phân cắt nằm nghiêng hoặc do phôi bào mới hình thành di chuyển mạnh.



PHÂN CẮT KHÔNG HOÀN TOÀN

(1) Phân cắt dạng đĩa: Trứng cá xương, bò sát và chim noãn hoàng là bộ phận rất lớn. Phôi phát triển từ đĩa tế bào chất và nhân phân bố ở cực động vật. Noãn hoàng trong quá trình phân cắt giữ nguyên, chỉ có đĩa tế bào chất tham gia. Rãnh phân cắt hoặc ăn nông trên bề mặt hoặc đi sâu và phân chia trên toàn bộ đĩa.



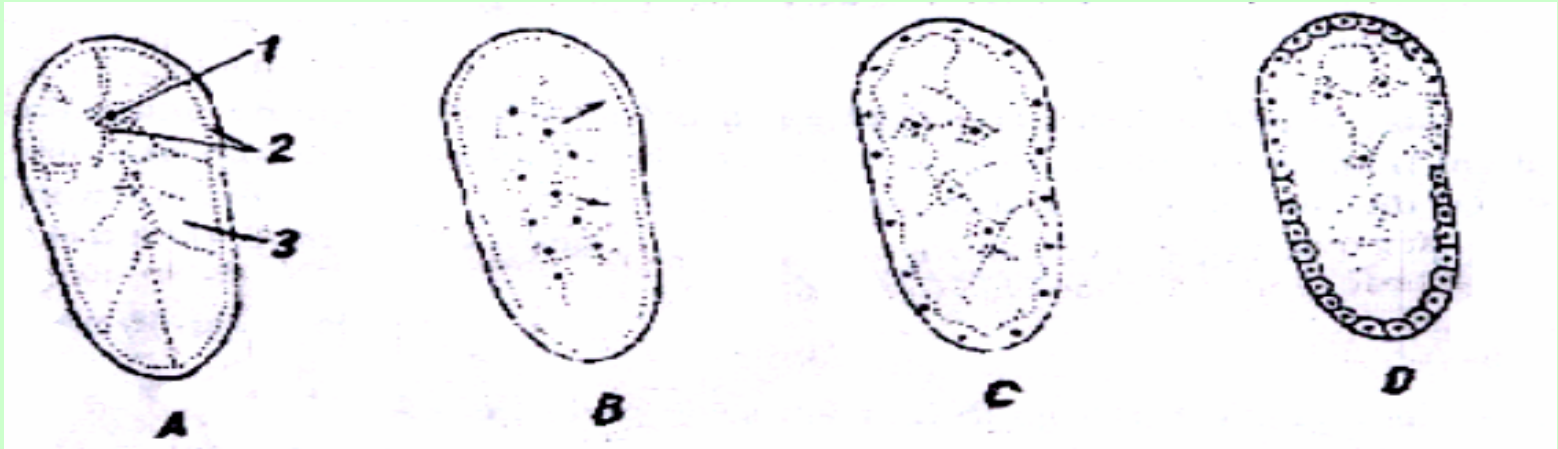
A - D: Các giai đoạn phân cắt ở cực động vật;

E - G: lát cắt qua phôi nang sớm.

1 - Xoang phôi nang;
2 - Ngoại phôi bì

PHÂN CẮT KHÔNG HOÀN TOÀN (tt)

(2) **Phân cắt bề mặt:** Kiểu phân cắt này xảy ra ở trứng trung hoàng. Khi phân cắt, nhân phân chia thành nhiều phần nhỏ và quanh mỗi phần bao bọc một ít tế bào chất như những "hòn đảo" nằm trong khối noãn hoàng không phân chia. Sau đó các đảo này chui qua khối noãn hoàng di chuyển ra ngoài vi của trứng hợp với lớp tế bào chất ở phía ngoài và tiếp tục phân chia cho ra nhiều phôi bào bao quanh khối noãn hoàng nằm trong.



*A: Phân cắt nhân; B: Phân chia nhiều lần; C: Nhân đi ra phía ngoài trứng; D: Các phôi bào mới hình thành tại phía ngoài trứng.
1- Nhân; 2 - Tế bào chất; 3 - Noãn hoàng.*

TỐC ĐỘ PHÂN CẮT

Tốc độ phân cắt khác nhau tùy loại động vật.

Cá diếc: quá trình phân cắt xảy ra trong vòng 20 phút.

Ếch: 1 giờ

Người: lần phân cắt 1 và 2 cách nhau 1 giờ.

Tốc độ phân cắt phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường, đối với các động vật thụ tinh ngoài ảnh hưởng này rất rõ ràng.

Nhưng trong cùng một thể phôi, tốc độ phân cắt cũng khác nhau ở các nhóm phôi bào khác nhau.

Ví dụ: ở phôi ếch, các phôi bào chứa nhiều tế bào chất ở cực động vật phân cắt nhanh hơn ở cực thực vật chứa nhiều noãn hoàng.

2. PHÔI NANG

(1) Phôi nang có xoang: Phôi nang có xoang rỗng ở giữa, thành gồm một lớp tế bào hay nhiều lớp tế bào. Các tế bào ở phía ngoài thường có tiêm mao để giúp cho phôi nang vận động được trong nước.

Các nhóm động vật như tôm he, cầu gai, cá lưỡng tiêm

(2) Phôi nang hai cực: Phôi nang có hai cực được tạo nên do kích thước các phôi bào không bằng nhau. Ở cực động vật gồm các phôi bào có kích thước nhỏ gọi là mái phôi và ở cực thực vật gồm có các phôi bào lớn gọi là đáy phôi.

lưỡng thể thuộc dạng này

(3) Phôi nang dạng đĩa: Phôi nang này có dạng như một cái đĩa úp lên khối noãn hoàng. Giữa đĩa phôi và noãn hoàng có một khe hẹp - đó là xoang phôi nang. Phôi nang này hình thành do phương thức phân cắt của dạng đĩa của trứng đoạn hoàng.

Phôi của cá xương thuộc dạng này.

PHÔI NANG (tt)

(4) Phôi nang đặc: Phôi nang này không có xoang, các phôi bào xếp sắp dày đặc. Cực động vật gồm các phôi bào nhỏ và cực thực vật gồm các phôi bào lớn.

Phôi nang của những loài động vật thuộc lớp xúc tu

(5) Chu phôi nang: Ở dạng phôi nang này các phôi bào phân bố ở bề mặt bao quanh khối noãn hoàng bên trong. Phôi nang được hình thành do phương thức phân cắt bề mặt của trứng trung hoàng tạo thành.

(6) Phôi nang dạng bóng: Phôi nang này hình thành do phương thức phân cắt trứng của nhóm động vật có vú. Trong quá trình phân cắt, các phôi bào chia làm hai nhóm: nhóm có kích thước lớn và nhóm có kích thước nhỏ. Do nhóm có kích thước nhỏ có tốc độ phân cắt nhanh dần dần bao trùm toàn bộ thể phôi tạo thành và nuôi dòn nhóm kích thước lớn vào một chỗ, tạo thành nụ phôi.

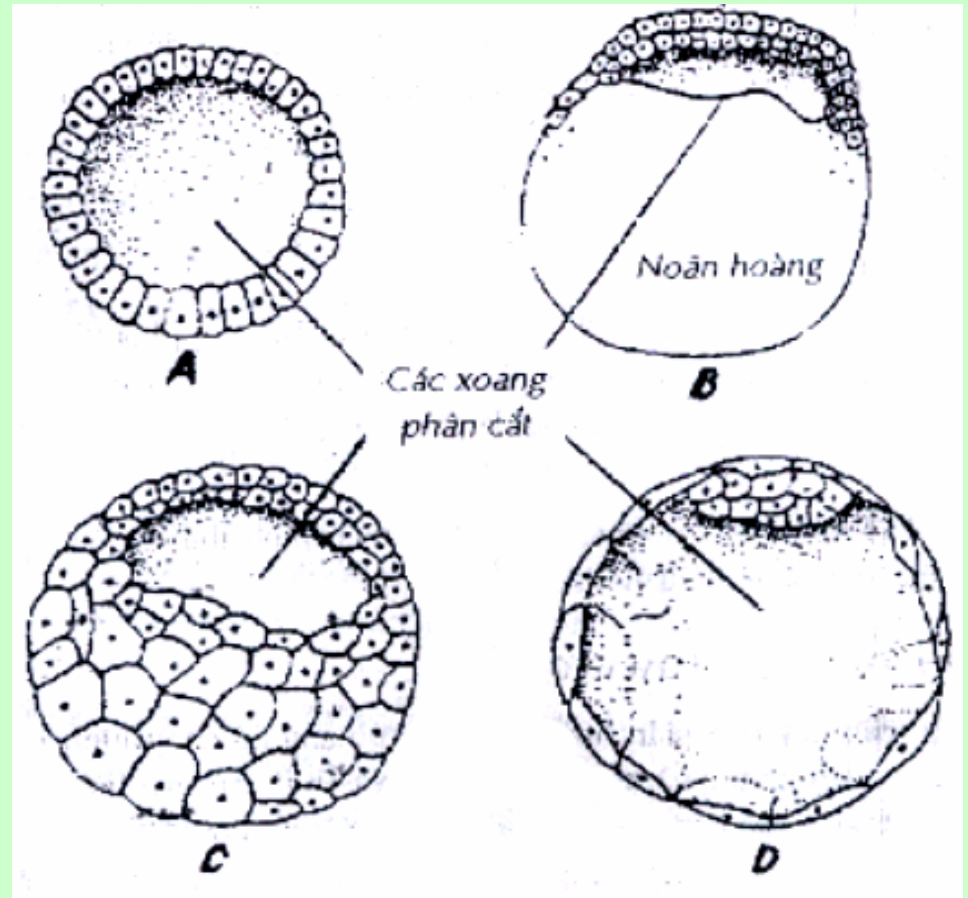
CÁC DẠNG PHÔI NANG

A: Phôi nang của Amphioxus (động vật có dây sống bậc thấp).

B: Phôi nang cá xương,

C: Phôi nang lưỡng thê,

D: Phôi nang động vật có vú.



3. PHÔI VỊ

(1) Phương thức lõm vào: Phương thức này khá đơn giản. Từ phôi nang có dạng hình cầu, đáy phôi nang cực thực vật dần phẳng ra và từ từ lõm vào bên trong, dần dần thành của cực thực vật tiếp giáp với thành cực động vật. Kết quả là thể phôi từ một lá phôi trở thành hai lá phôi, lá phôi trong và lá phôi ngoài, chỗ lõm vào là phôi khâu.

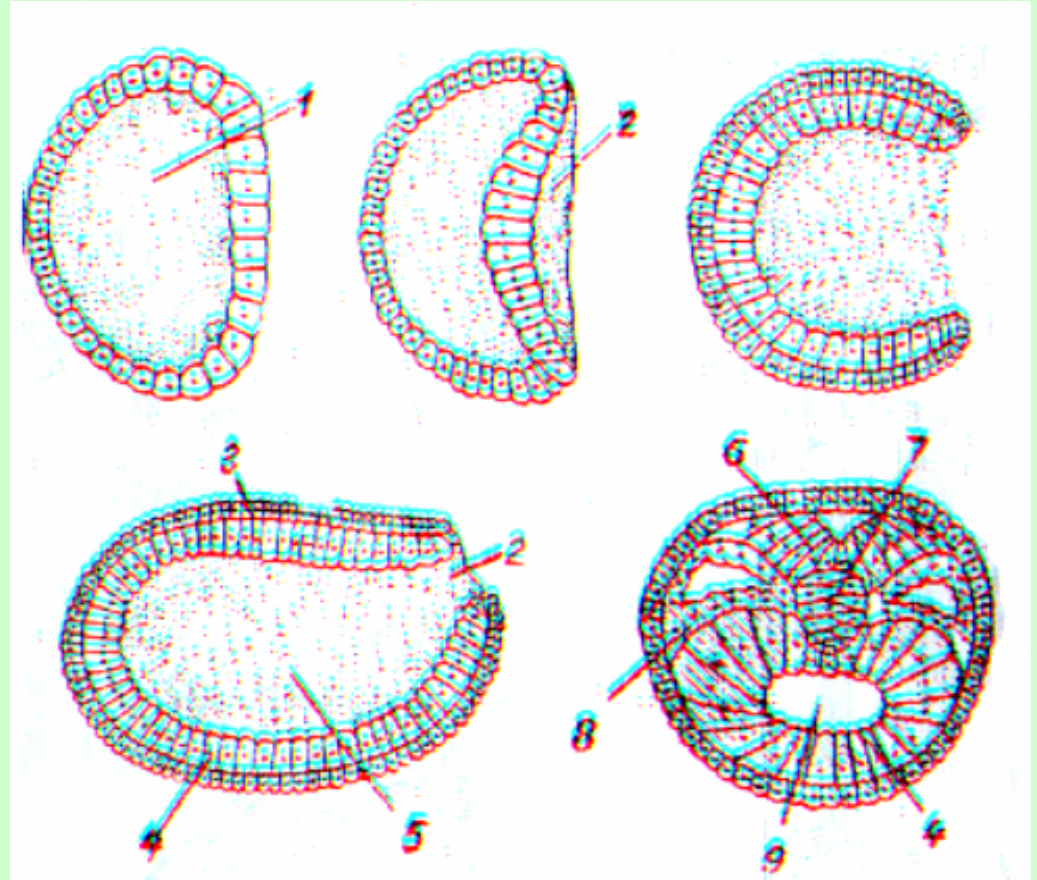
(2) Phương thức di nhập: Một số tế bào ở thành phôi nang phân chia, các tế bào mới được tạo thành dấn dần vào bên trong thành phôi. Kết quả lá phôi trong dần dần được tạo thành. Trường hợp này xoang phôi vị trùng với xoang phôi nang.

(3) Phương thức phân thành: Các tế bào trên thành phôi nang đồng loạt phân chia để tạo thành hai lớp tế bào. Lớp bên trong mới hình thành là lá phôi trong. Trường hợp này xoang phôi vị cũng trùng với xoang phôi nang.

(4) Phương thức phát triển bề mặt: Các phôi bào nhỏ ở cực động vật có tốc độ phân cắt nhanh hơn so với các phôi bào lớn ở thực vật. Dần dần các phôi bào nhỏ lan xuống phía dưới, bao trùm lên toàn bộ cực thực vật. Cuối cùng thể phôi hình thành hai lá phôi: lá phôi ngoài gồm có các phôi bào nhỏ và lá phôi trong gồm các phôi bào lớn hơn.

PHÔI VỊ THEO PHƯƠNG THỨC LỖM VÀO

- 1: Xoang phôi nang
- 2: Phôi khẩu
- 3: Ngoại bì
- 4: Nội bì
- 5: Xoang phôi vị
- 6: Ống thần kinh
- 7: Dây sống
- 8: Thể tiết
- 9: Ruột nguyên



4. SỰ HÌNH THÀNH LÁ PHÔI THỨ BA

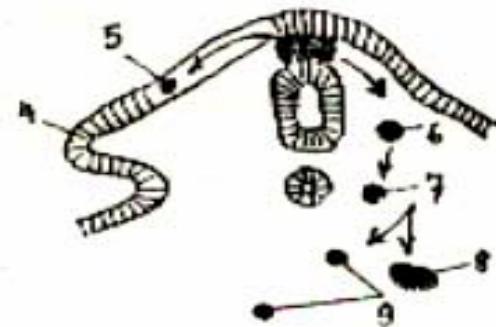
(1) Phương thức gấp nếp: Mầm lá phôi thứ ba nằm ở hai bên mầm dây sống, ở vị trí lưng của thân phôi. Hai mầm này gấp nếp bằng cách cuộn lên phía trên, sau đó tách ra khỏi mầm dây sống và nội bì ruột và khép mí lại tạo thành hai ống trung bì phân bố dọc theo hai bên mặt lưng của thân phôi. Đồng thời mầm dây sống và mầm nội bì ruột cũng khép lại để tạo thành ống dây sống và ống ruột.

(2) Phương thức đoạn bào: Vào thời điểm quá trình tạo phôi vị bắt đầu, một số tế bào tách khỏi thành phôi nang - đó là những đoạn bào. Các đoạn bào này không ngừng phân chia và dần dần tạo thành một lớp tế bào. Khi phôi vị hoàn thành, tức là lúc cực thành thực vật tiếp xúc với thành cực động vật thì lá phôi thứ ba cũng được hình thành nằm giữa lá phôi ngoài và lá phôi trong.



SỰ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA ỐNG THẦN KINH

1 - Gò thần kinh; 2 - Dây sống; 3 - Mào thần kinh; 4 - Da;
5 - Tế bào sắc tố; 6 - Hạch thần kinh lưng; 7 - Hạch giao cảm;
8 - Tuyến trên thận; 9 - Hạch thần kinh tạng



SỰ PHÁT TRIỂN CỦA NÃO

I - Túi não chia phân các phần

II - Ba phần của não

III - Năm phần của não

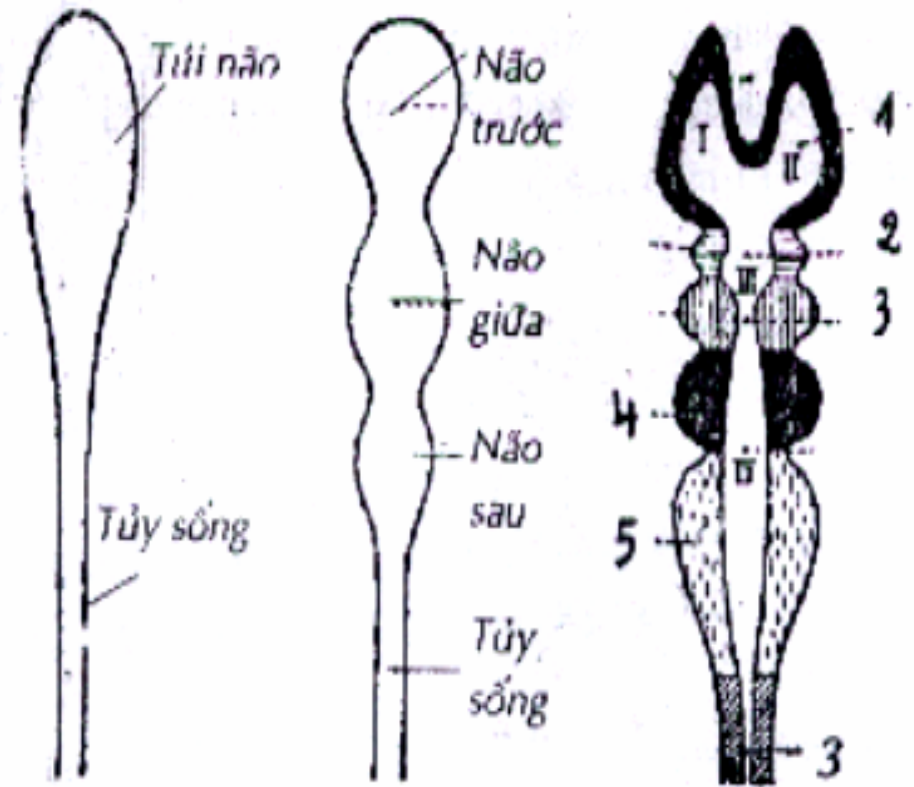
1 - Não trước

2 - Não trung gian

3 - Não giữa

4 - Tiểu não

5 - Hành tủy



CÁC CƠ QUAN PHÁT TRIỂN TỪ NGOẠI BÌ (tt)

(2) Cơ quan thị giác

Mắt là sản phẩm của ngoại bì. Mầm mắt là chồi của não trước (túi mắt). Đầu tiên mắt xuất hiện dưới dạng hai bóng mắt, phát triển từ hai túi lỗi mọc ra hai bên não trước sơ khởi. Bóng mắt tiến dần ra phía ngoại bì.

Khi gần sát ngoại bì thì đầu lõm vào tạo thành hai cốc mắt có hai lớp: lớp ngoài mỏng, biệt hoá thành võng mạc sắc tố; lớp trong dày biệt hoá thành võng mạc thần kinh. Chỗ nối của hốc mắt với não là cuống mắt.

Ở mặt bụng của cốc mắt, cốc mắt không khép lại do đó xuất hiện khe mắt. Lớp tế bào thần kinh ở võng mạc thần kinh mọc nhánh hướng về não qua cuống mắt, đó là mầm móng của dây thần kinh thị giác.

Trong lớp thần kinh võng mạc có những tế bào thị giác (hình que và hình nón).

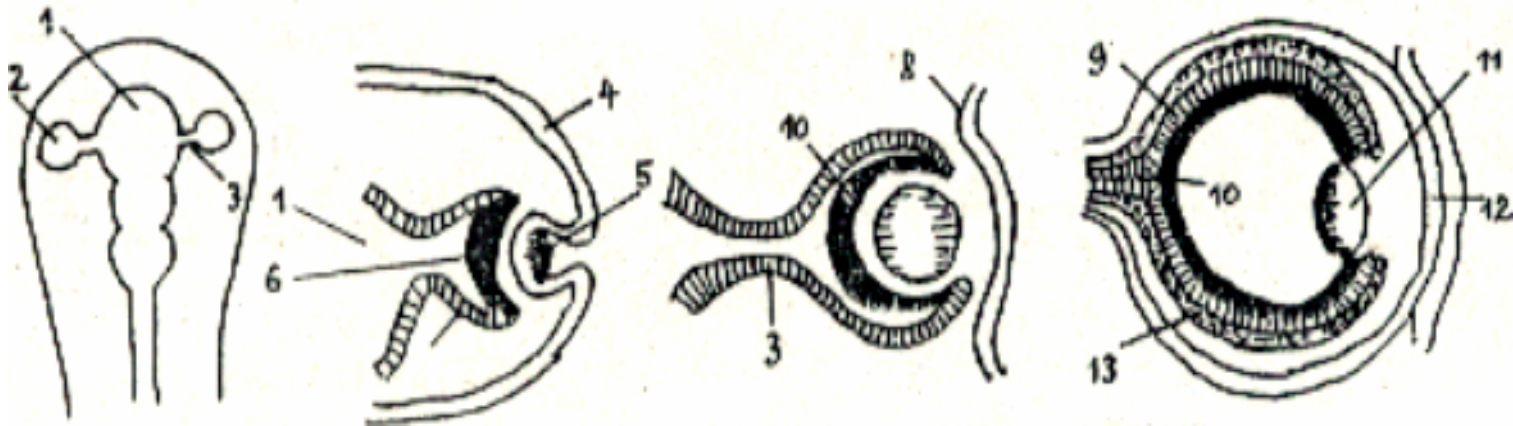
Sau đó lớp tế bào ngoại bì này tách ra khỏi ngoại bì phân bố vào lòng cốc mắt, đó là thủy tinh thể của mắt.

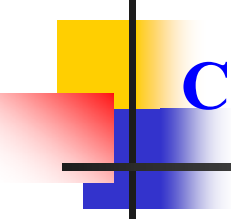
Khi thủy tinh thể tách khỏi ngoại bì thì ngoại bì khép lại, tạo thành lớp màng mỏng trước thủy tinh thể.

Lớp màng này mất sắc tố, trở nên trong suốt và trở thành giác mạc của mắt.

CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN CỦA MẮT

1 - Não trước nguyên thủy; 2 - Bóng mắt; 3 - Cuống mắt;
4 - Ngoài bì; 5 - Màng thủy tinh thể; 6 - Lớp thần kinh võng mạc;
7 - Lớp sắc tố võng mạc; 8 - Biểu bì giác mạc; 9 - Lớp sắc tố;
10 - Võng mạc; 11 - Thủy tinh thể; 12 - Giác mạc; 13 - Màng máu.





CÁC CƠ QUAN PHÁT TRIỂN TỪ NGOẠI BÌ (tt)

(3) Cơ quan thính giác

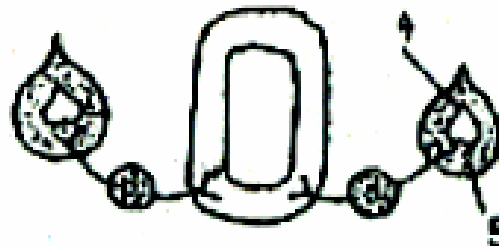
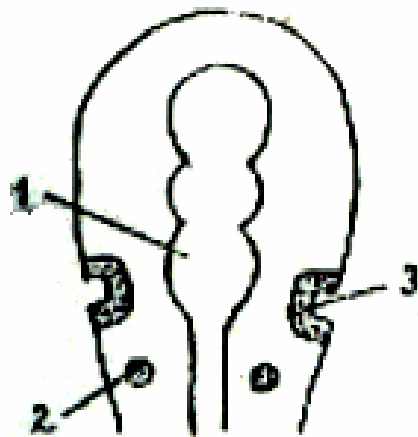
Đầu tiên tế bào ngoại bì ở ngang chỗ não sau biệt hoá thành vảy khúu giác. Vảy thính giác lõm xuống thành túi thính giác. Sự hình thành túi thính giác được kích thích bởi ảnh hưởng của não sau nguyên thủy và phần trung bì nằm gần đó.

Túi thính giác tách ra khỏi ngoại bì tạo thành bóng thính giác. Bóng thính giác có hình quả lê. Đầu bóng thính giác kéo dài ra tạo thành ống nội dịch.

Từ thành trước, sau và hai bên của bóng thính giác mọc ra ba ống bán khuyên, mặt bụng mọc ra túi bần. Đó là các bộ phận chính của tai trong sơ khởi. Sau đó các giây thần kinh sẽ nối tai trong với não sau.

CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN CỦA TAI TRONG

- 1 - Não sau nguyên thủy;
- 2 - Hạch thần kinh;
- 3 - Hốc thính giác;
- 4 - Ống nội lymphơ;
- 5 - Túi thính giác.



CÁC CƠ QUAN PHÁT TRIỂN TỪ NGOẠI BÌ (tt)

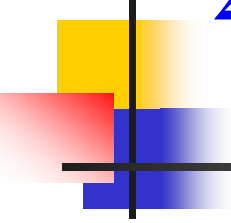
(4) Cơ quan khứu giác

Các tế bào ngoại bì biệt hoá tạo nên vảy khứu giác. Vảy khứu giác lõm xuống thành hố khứu giác.

Một số tế bào ở đáy hố khứu giác biệt hoá thành tế bào thần kinh và từ đó phát ra các sợi thần kinh hướng về não bộ.

Các sợi này hợp lại tạo thành dây thần kinh khứu giác. Phần lớn ngoại bì sau giai đoạn thần kinh vẫn nằm trên bề mặt của phôi và về sau phát triển thành biểu bì da bao bọc cơ thể, lót trong khoang miệng là phần sau của hậu môn.

Những dẫn xuất của da là vảy, lông mao, tuyến mồ hôi, tuyến nhờn và tuyến sữa ở động vật có vú.



2. CÁC CƠ QUAN PHÁT TRIỂN TỪ NỘI BÌ

Dẫn xuất quan trọng nhất của nội bì là ống tiêu hóa với những bộ phận là vật khởi nguyên của nhiều cơ quan trọng yếu.

Mầm nội bì ruột tách khỏi hai mầm trên, khép bờ để hình thành ống ruột. Đây là mầm móng tạo ra các cơ quan tiêu hoá và hô hấp.

Ban đầu ống tiêu hoá là một ống thẳng, sau phân bố thành ruột trước, ruột giữa và ruột sau.

Ruột trước: phát triển thành miệng, lưỡi, túi mang, khe mang, phổi, các túi thuộc phế quản (tuyến giáp, cận giáp, tuyến điều), gan và tụy.

Ruột giữa phát triển thành dạ dày, ruột non, các tuyến tiêu hoá như tuyến gan, tụy

Ruột sau phát triển thành ruột già và hậu môn



3. PHÁT TRIỂN CỦA TRUNG BÌ

Khi tách khỏi dây sống và nội bì ruột, trung bì là 2 ống nằm đối xứng hai bên lưng phôi qua ống thần kinh. Mỗi ống trung bì sẽ phân hóa tạo thành thể tiết ở trên và tẩm bên ở dưới.

PHÁT TRIỂN CỦA THỂ TIẾT

Thể tiết phân hoá tạo nên bốn đốt: đốt sinh thận, đốt sinh xương, đốt sinh bì và đốt sinh cơ.

Đốt sinh thận phát triển thành thận về sau

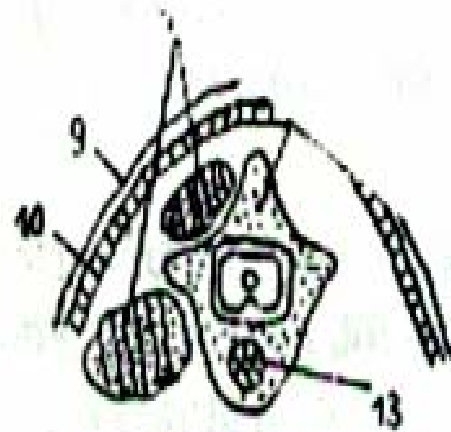
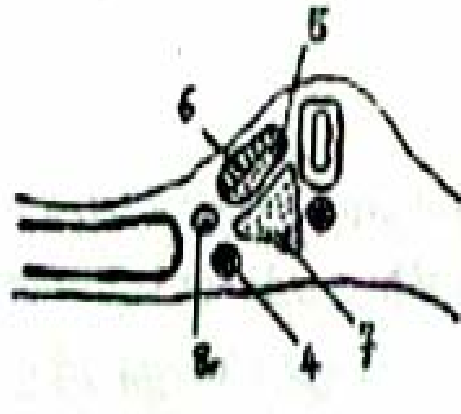
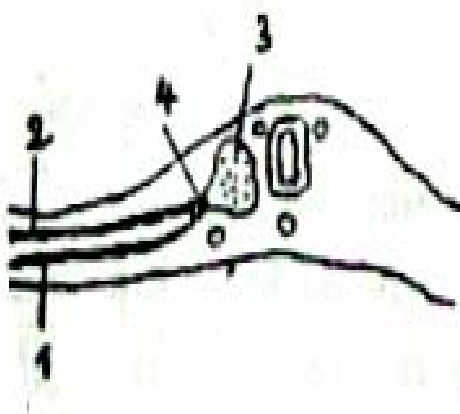
Đốt sinh xương phân hoá tạo thành các đốt sống ở lưng. Tế bào của đốt sinh xương đến bao xung quanh ống thần kinh và dây sống để tạo thành các đốt xương sống.

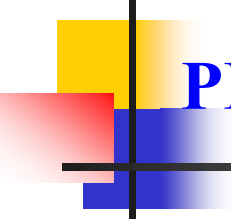
Đốt sinh bì phân hoá thành màng liên kết thừa và lót mặt trong của biểu bì, tạo nên lớp bì của da ở mặt lưng.

Đốt sinh cơ sẽ phát triển tạo thành cơ vân ở lưng. Cơ vân này tồn tại tính phân đốt trong suốt đời sống của động vật. Giữa các đốt cơ vân ở lưng và đốt sống có sự sắp xếp so le nhau: mỗi đốt cơ gắn với hai nửa của hai đốt sống kề nhau.

SỰ PHÁT TRIỂN CỦA THỂ TIẾT

1 - Lá tạng; 2 - Lá thành; 3 - Thể tiết; 4 - Đốt nguyên thân;
5 - Đốt nguyên cơ; 6 - Đốt nguyên bì; 7 - Đốt nguyên cốt;
8 - Ống trung thân; 9 - Biểu bì; 10 - Bì; 11 - Cơ lưng;
12 - Đốt sống; 13 - Sụn bao quanh dây sống.





PHÁT TRIỂN CỦA TÂM BÊN

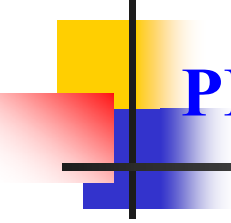
Tâm bên là phần phía dưới của ống trung bì.

Tâm bên phát triển xuống phía bụng của thân phôi và nối lại với nhau, khe rộng của tâm bên phía trái và phía phải thông nhau tạo xoang cơ thể thứ sinh với hai lá lớn hơn lá thành bên ngoài và lá tạng bên trong.

Từ lá thành tạo nên cơ bụng, cơ chi và mô liên kết dưới da của vùng bụng và chi.

Lá tạng tạo nên cơ trơn và mô liên kết của cơ quan nội tạng.

Ngoài ra lá tạng còn tạo nên mạc treo của các cơ quan nội tạng, đó là chỗ dựa của mạch máu và dây thần kinh. Cả lá thành và tạng tham gia tạo nên màng bụng (màng phúc mạc).

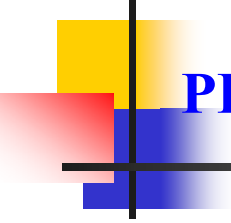


PHÁT TRIỂN CỦA MẠCH MÁU VÀ TIM

Một số đám tế bào từ lá tạng của tâm bên biệt hoá nên các đảo máu. Đảo này làm lớp tế bào bao quanh phía ngoài tạo nên túi nội mạc và bên trong có các tế bào máu. Nhiều đảo máu hợp lại với nhau tạo thành mạch máu.

Tim được hình thành trên cơ sở của mạch máu sơ khởi. Hai mầm tim nằm trên hai mạch máu kết hợp lại với nhau, mất vách ngăn giữa chúng tạo thành tim thống nhất.

Màng trong của tim có nguồn gốc từ màng mạch máu. Từ lá tạng của tâm bên, một đám tế bào biệt hoá thành cơ tim bao quanh ngoài.



PHÁT TRIỂN TUYẾN SINH DỤC VÀ BIỆT HOÁ GIỚI TÍNH

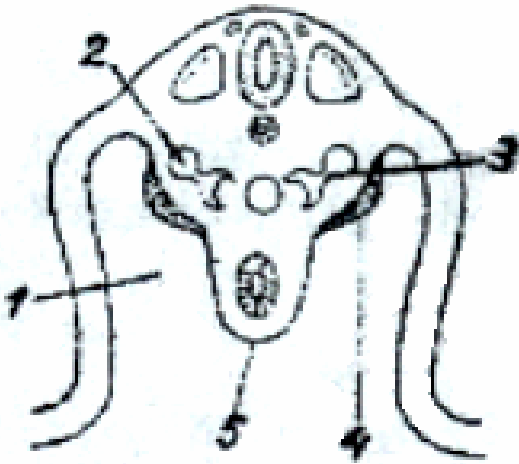
Tuyến sinh dục đầu tiên xuất hiện dưới dạng một đĩa dày của lá tạng gọi là nếp sinh dục. Tế bào sinh dục nguyên thủy từ phía ngoài nhanh chóng đi vào nếp sinh dục, sinh sản ở đó và tạo nên biểu mô mầm.

Có giả thiết cho rằng nguồn gốc của tế bào nguyên thủy là một số tế bào tách ra từ nội bì. Các tế bào của lá tạng phát triển tạo nên chất đệm trong tuyến sinh dục và biểu mô mầm phát triển các chồi ăn sâu vào chất đệm này.

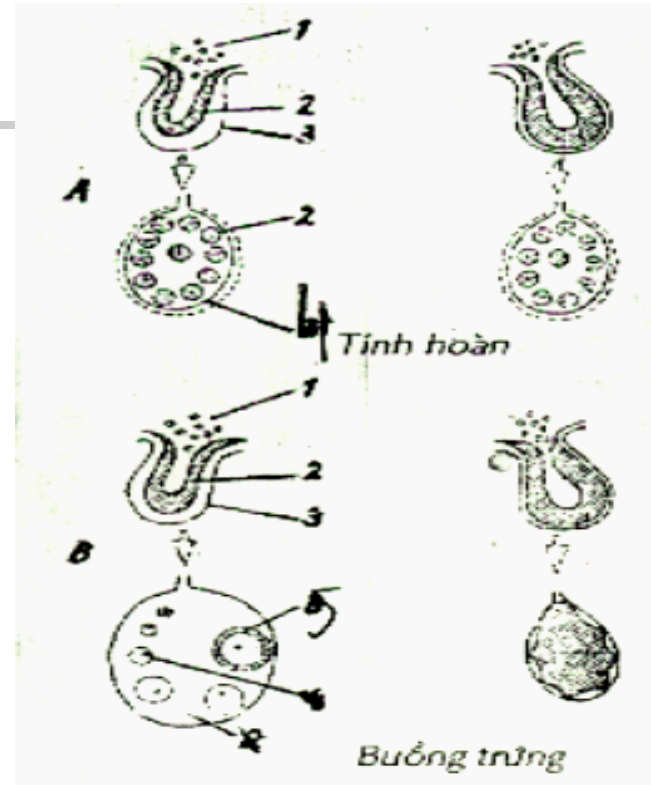
Cuối cùng tạo nên tuyến sinh dục nguyên thủy với lớp vỏ bên ngoài và lớp tủy bên trong.

Giới tính của con vật phụ thuộc vào sự phát triển của lớp vỏ hoặc lớp tủy. Nếu lớp vỏ phát triển sẽ tạo ra buồng trứng và lớp tủy bị thoái hoá, ngược lại lớp tủy phát triển sẽ tạo ra tinh hoàn và lớp vỏ bị thoái hoá. Đó là hiện tượng biệt hoá giới tính.

SỰ PHÁT TRIỂN TUYẾN SINH DỤC



- 1 - Xoang cơ thể;
- 2 - Ống Volf;
- 3 - Ống dẫn nhỏ của thận nguyên thủy;
- 4 - Nếp sinh dục;
- 5 - Lá tạng tâm bên.



SỰ BIỆT HOÁ GIỚI TÍNH

- A: 1 - Tế bào sinh dục nguyên thủy;
- 2 - Lóp tuỷ; 3 - Lóp vỏ; 4 - Tinh hoàn.
- B: 5 - Tế bào trứng.

CHƯƠNG 9: PHÁT TRIỂN CỦA ĐỘNG VẬT THÂN MỀM (MOLLUSCA)

1. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN

Động vật thân mềm bao gồm một số lượng loài lớn, phân bố trong nhiều môi trường khác nhau, phương thức sống cũng rất khác nhau.

Có nhóm sống vùi trong cát hoặc bùn, có nhóm bám vào giá thể ở nền đáy, có nhóm sống trôi nổi trong nước.

Do đó sự phát triển cá thể của nó cũng rất đa dạng.

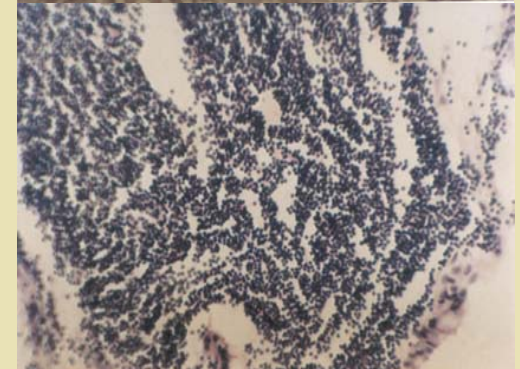
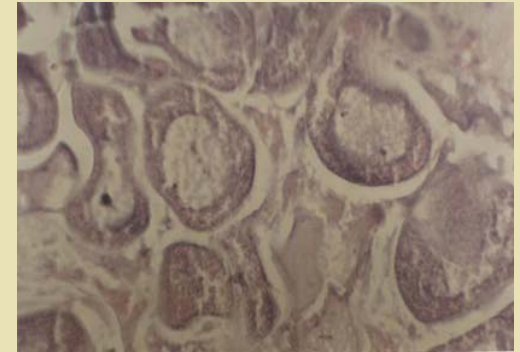
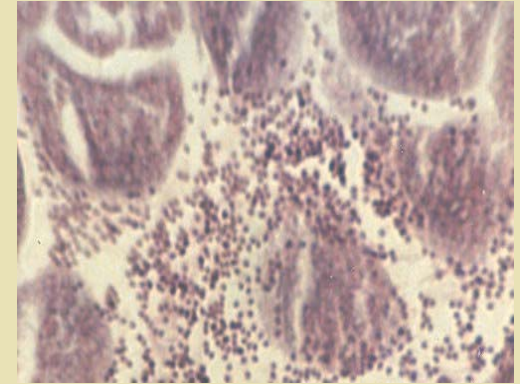


Đặc điểm phân tính

Không phân tính (lýỡng tính): Trên cùng cơ thể đồng thời có cả tuyến sinh dục đực và cái. Phần lớn các loài chân bụng Gastropoda mang đặc điểm phân tính này.

Phân tính đực cái riêng nhưng có hiện tượng biến đổi từ đực sang trái hoặc ngược lại: Sự thay đổi tính này do sự thay đổi mùa vụ trong năm hoặc do điều kiện sống biến đổi. Các loài thuộc lớp hai mảnh vỏ Bivalvia thường có đặc tính này.

Phân tính rõ ràng và tồn tại suốt chu kỳ sống: Bắt gặp ở lớp thân kinh kép (Amphineura).





Đặc điểm thụ tinh

Đa số các loài động vật thân mềm thụ tinh ngoài. Tinh trùng xâm nhập vào trứng trước lúc xuất hiện cực cầu 1, tức là trứng đang vào thời kỳ noãn bào sơ cấp.

Một số loài thuộc lớp chân bụng thụ tinh trong, nhờ sự xuất hiện của cơ quan giao phối. Hiện tượng này gặp ở ốc đỏ Parana, ốc Cipango.

Quá trình phát triển phôi bắt đầu sau khi thụ tinh. Nhìn chung có ba phương thức:



Các phương thức phát triển phôi

(1) *Phát triển trong túi trứng:*

Ở một số loài thuộc nhóm chân bụng, trứng đẻ ra được dính kết lại với nhau tạo thành túi trứng lớn. Sự dính kết này nhờ chất keo bao quanh trứng do ống dẫn trứng tiết ra.

Túi trứng có nhiều hình dạng khác nhau: có loại hình chuông như túi trứng của ốc Natica; hình sợi như ốc thỏ biển; hình bình hoa như ốc Urosalpine salpine.

Các túi này có thể lơ lửng trong nước, hoặc bám vào thực vật thủy sinh, bám vào đáy bùn, cát.



Các phương thức phát triển phôi (tt)

(2) Phát triển trong nước:

Phần lớn các loài thuộc lớp hai mảnh vỏ: trứng sau khi thoát ra khỏi buồng trứng và được thụ tinh, lơ lửng trong nước. Quá trình phát triển phôi xảy ra ở đó cho đến giai đoạn ấu trùng.

Khi nở ấu trùng thoát ra khỏi màng trứng. Ở phương thức này trên bề mặt của phôi thường xuất hiện tiêm mao để giúp phôi vận động được trong nước.

(3) Phát triển trong xoang mang và xoang màng áo:

Đa số các loài thuộc lớp hai mảnh vỏ ở nước ngọt; trứng đẻ ra khỏi tuyến sinh dục được lưu lại trong xoang màng áo. Quá trình phát triển phôi được thực hiện ở đây và được con mẹ bảo vệ đến giai đoạn ấu trùng thì thoát ra ngoài. Một số trường hợp có thể lưu lại trong cơ thể mẹ lâu hơn.



Đặc điểm phân cắt trứng

Trừ bọn chân đầu, phần lớn trứng của động vật thân mềm thuộc loại phân cắt xoắn ốc. Đây là dạng phân cắt hoàn toàn, nhưng không đều; các phôi bào sắp xếp theo hình xoắn ốc.

Phôi nang, phôi vị

Những loại trứng có lượng noãn hoàng nhiều như trứng các loài chân bụng thì phôi nang thuộc dạng phôi nang đặc và phôi vị theo phương thức lõm vào.

Những loại trứng có lượng noãn hoàng ít như trứng bọn 2 mảnh vỏ thì phôi nang thuộc dạng phôi nang có xoang, phôi vị theo phương thức lõm vào

Tuy vậy các phôi bào ở cực động vật nhỏ hơn các phôi bào ở cực thực vật rất nhiều

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG

Ấu trùng luân cầu
(Trochophora)



Ấu trùng hình chữ D
(Veliger)



Ấu trùng bám (Spat)

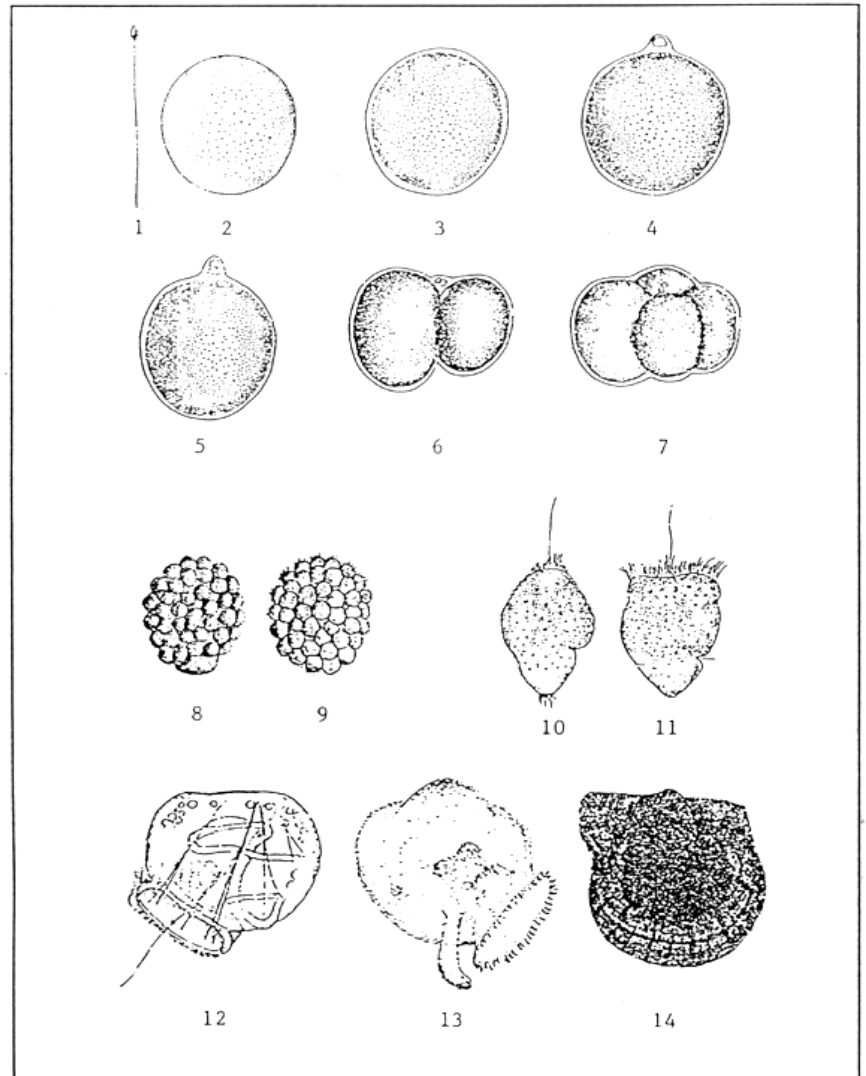


Ấu trùng diện bàn
(Umbo)



Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng

- 1: Tế bào tinh trùng
- 2: Tế bào trứng
- 3: Trứng thụ tinh
- 4: Xuất hiện cực cầu I
- 5: Xuất hiện cực cầu II
- 6: Phân chia trứng lần I
- 7: Phân chia trứng lần II
- 8 - 9: Phôi nang
- 10 - 11: Ấu trùng luân cầu
- 12: Ấu trùng chữ D
- 13: Ấu trùng đỉnh vỏ
- 14: Ấu trùng bám



2. PHÁT TRIỂN CỦA THÂN MỀM 2 MẢNH VỎ

TUYÊN SINH DỤC VÀ TẾ BÀO SINH DỤC CON CÁI

Căn cứ vào kích thước, màu sắc và mức độ phát triển của tế bào sinh dục, có thể chia buồng trứng thành 5 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Buồng trứng có kích thước rất bé, khó phân biệt với các mô khác của khối nội tạng. Trong buồng trứng mô liên kết và tế bào mỡ chiếm chủ yếu, tế bào sinh dục đang ở tế bào mầm nằm lẫn trong mô liên kết.

Giai đoạn 2: Ở giai đoạn này có thể quan sát được rõ hai lá của buồng trứng, nhưng kích thước của chúng còn bé và có màu vàng nhạt. Trong mô buồng trứng đã xuất hiện các túi nhỏ, mỗi túi chứa các tế bào trứng non, đó là các noãn nguyên bào.

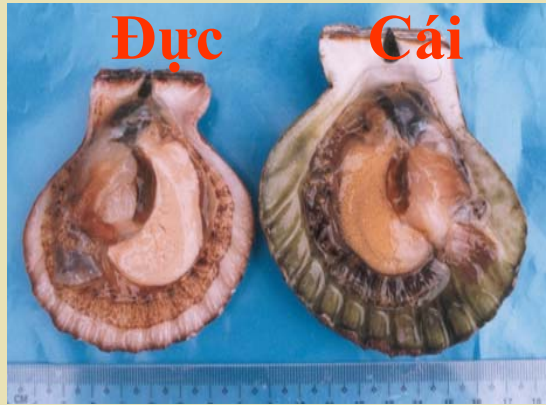


Giai đoạn 3: Khối lượng buồng trứng tăng nhanh thành hai lá tương đối rộng bao quanh nội tạng, màu vàng đậm. Các túi nhỏ đã gia tăng kích thước và chứa đầy tế bào trứng đã chuyển sang thời kỳ tích lũy chất dinh dưỡng để trở thành noãn bào sơ cấp. Các noãn này có cuống gắn vào vách của túi.

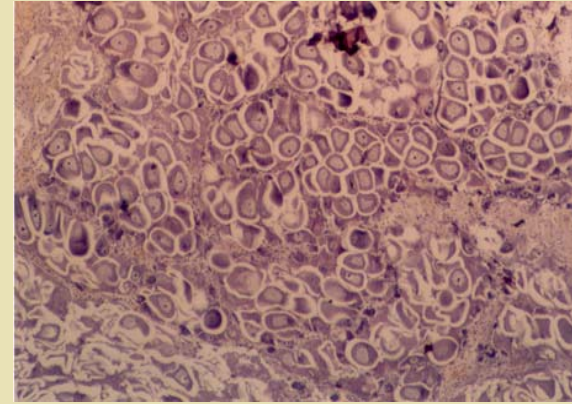
Giai đoạn 4: Buồng trứng bước vào giai đoạn thành thục, kích thước phát triển mạnh, lan rộng ra màng áo, màu đỏ gạch. Trong mỗi túi nhỏ, các noãn bào đã rời khỏi vách phân bố vào lòng của túi. Mỗi túi căng phồng, chứa đầy các noãn bào hình cầu. Đó là các noãn bào đã thành thục, đủ điều kiện tham gia vào quá trình thụ tinh.

Giai đoạn 5: Buồng trứng sau khi đẻ, các sản phẩm sinh dục đã thải ra ngoài, do vậy mà trở nên rỗng, co hẹp thể tích. Các túi cũng trở nên rỗng, co hẹp lại.

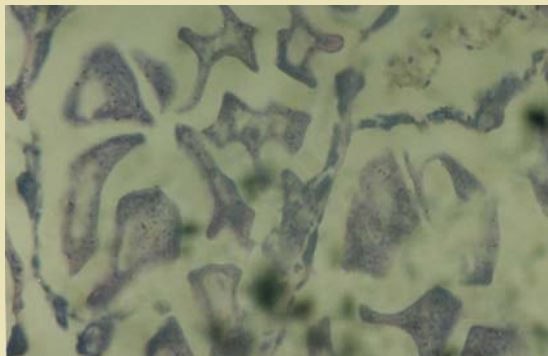
TIÊU BẢN MÔ HỌC BUỒNG TRỨNG



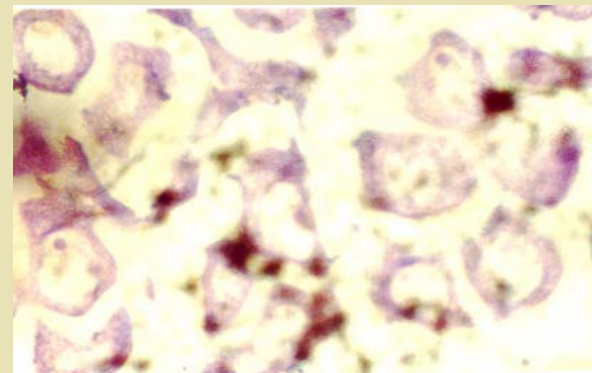
Tuyến sinh dục



Trứng giai đoạn non

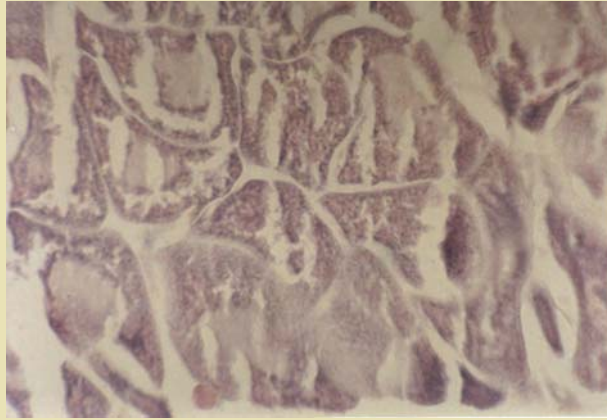


Buồng trứng sau khi đẻ

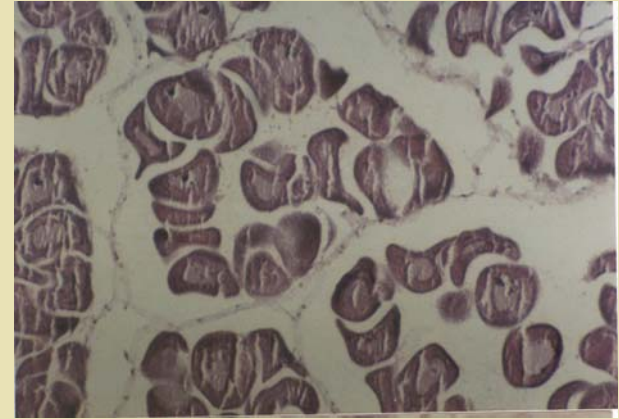
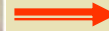


Trứng thành thực

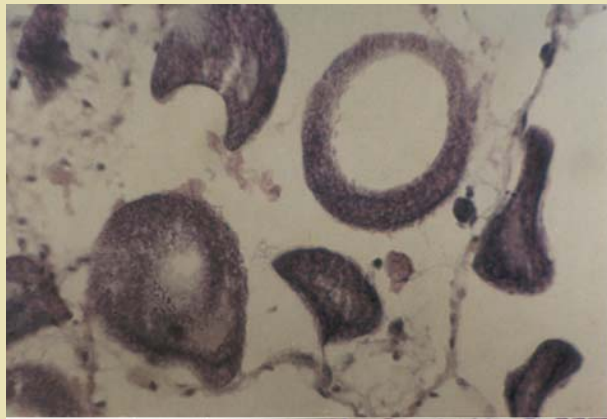
Phát triển buồng trứng điệp seo (*Comptopallium radula*)



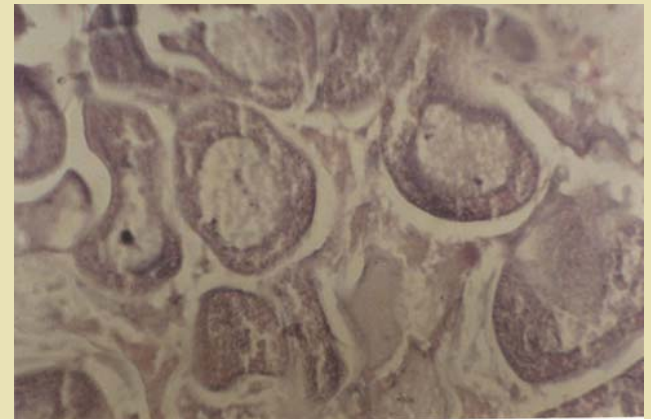
Giai đoạn II



Giai đoạn III



Giai đoạn V



Giai đoạn IV

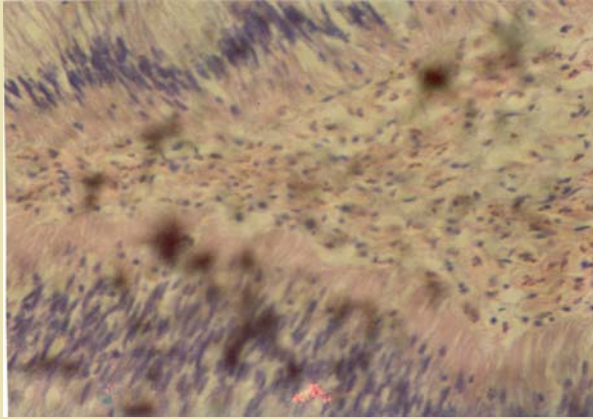


TUYẾN SINH DỤC VÀ TẾ BÀO SINH DỤC CON ĐỰC

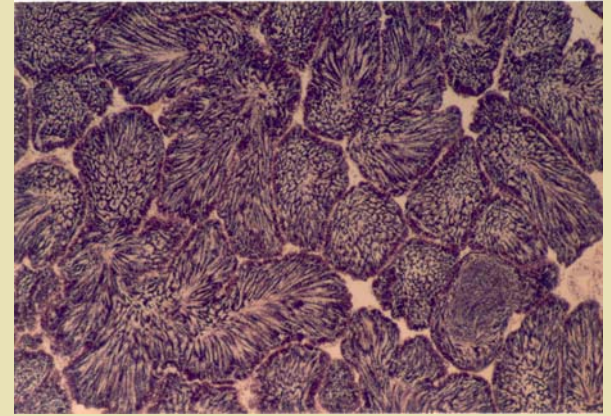
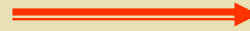
Có thể chia thành 5 giai đoạn phát triển giống như ca thể cái. Tuy nhiên để dễ phân biệt, người ta chia sự phát triển tuyến sinh dục con đực thành 2 giai đoạn:

- ◆ ***Giai đoạn chưa thành thực:*** Tuyến sinh dục kích thước bé, hình lá, mỏng có màu trắng trong. Tế bào sinh dục chỉ bao gồm các tế bào mầm và các tinh nguyên bào.
- ◆ ***Giai đoạn thành thực:*** Tuyến phát triển có dạng hình lá, rộng, căng phồng, có màu trắng sữa. Tế bào sinh dục chủ yếu ở thời kỳ thành thực, bao gồm các cụm tinh tử và tinh trùng.

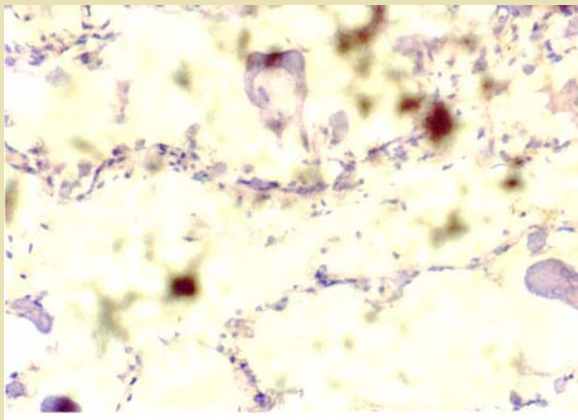
TUYẾN SINH DỤC VÀ TẾ BÀO SINH DỤC CON ĐỰC



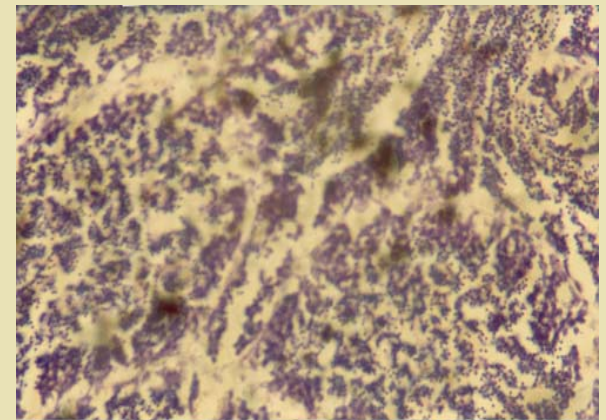
Giai đoạn còn non



Giai đoạn sắp thành thực



Giai đoạn thoái hoá



Giai đoạn thành thực



SỰ ĐẼ TRÚNG VÀ THỤ TINH

Khi buồng trứng của con cái đạt tới giai đoạn thành thực, dưới tác động của các điều kiện bên ngoài như sự tăng, giảm nhiệt độ nước, sự thay đổi của nồng độ muối, tác động của chu kỳ thủy triều, trong đó kể cả sự xuất hiện của cá thể đực thành thực; các nhân tố này kích thích cá thể cái đẻ trứng ra môi trường nước.

Ngay sau đó tinh trùng xâm nhập vào trứng và trứng bắt đầu giảm phân để hình thành các cực cầu 1 và 2.

Tiếp đến nhân tinh trùng từ cực thực vật di chuyển gặp nhân của tế bào trứng ở gần cực động vật. Hai màng nhân vỡ ra hoà nhập hai bộ nhiễm sắc thể, hợp tử được hình thành.



PHÂN CẮT TRỨNG, PHÔI NANG VÀ PHÔI VỊ

Sau khi quá trình thụ tinh được hoàn thành, quá trình phân cắt trứng bắt đầu thực hiện.

Trứng ở nhiều loài thân mềm hai mảnh vỏ phân cắt theo phương thức xoắn ốc.

Phôi nang của thân mềm hai vỏ thuộc dạng phôi nang có xoang nhưng các phôi bào ở cực động vật có kích thước nhỏ hơn các phôi bào ở cực thực vật rất nhiều.

Phôi vị được hình thành theo phương thức lõm vào ở cực thực vật và trở thành miệng nguyên thủy

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG

(1) Ấu trùng luân cầu (Trochophora)

Ấu trùng này được hình thành khoảng một ngày sau khi trứng thụ tinh.

Ấu trùng có cấu tạo rất đơn giản bao gồm: miệng nguyên thủy, ruột nguyên thủy và tuyến vỏ được hình thành do ngoại bì đối diện với miệng nguyên thủy lõm vào.

Trên đỉnh của ấu trùng có vành tiêm mao giúp cho ấu trùng vận động trong nước.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Ấu trùng hình chữ D (Veliger)

Sau khi thụ tinh khoảng hai ngày, ấu trùng luân cầu chuyển sang ấu trùng Veliger.

Cũng giống như ấu trùng luân cầu, giai đoạn veliger cũng sống trôi nổi. Tuy nhiên, so với ấu trùng luân cầu, ấu trùng Veliger xuất hiện nhiều cơ quan mới: chân mọc giữa miệng nguyên thủy và chia ra hai phần: miệng và hậu môn riêng biệt, phần giữa của ruột nguyên thủy xuất hiện dạ dày, hai bên dạ dày thêm gan tụy.

Tuyến vỏ lộn ra phía ngoài và bắt đầu tiết nguyên liệu để tạo vỏ, các cơ khép vỏ xuất hiện.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

(3) Ấu trùng diện bàn (Umbo)

Ấu trùng diện bàn hay còn gọi là ấu trùng đỉnh vỏ, xuất hiện thường vào ngày thứ 7 - 8 sau khi thụ tinh

Ở giai đoạn này, vành tiêm mao ở đỉnh đặc biệt phát triển.

Các tiêm mao trải rộng như mặt bàn tròn nên được gọi là ấu trùng diện bàn. Các tiêm mao này giúp cho ấu trùng bơi lội tích cực và chủ động hơn.

Ấu trùng diện bàn có thể chia thành 3 giai đoạn phụ: *Tiền umbo*, *trung umbo* và *hậu umbo*



Ấu trùng tiền Umbo



Ấu trùng trung Umbo



Ấu trùng hậu Umbo

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)



Giai đoạn tiền Umbo ấu trùng xuất hiện ruột và mang nang tiêu hoá .Ấu trùng tăng về kích thước và chiều dài



Giai đoạn trung Umbo ấu trùng xuất hiện đỉnh vỏ ,vành tiêm mao đặc biệt phát triển, các tiêm mao trải rộng như mặt bàn tròn . Chính các tiêm mao này giúp cho ấu trùng bơi lội tích cực và nhiều hơn.



Giai đoạn hậu Umbo ấu trùng xuất hiện điểm mắt và hình thành chân ,đây là dấu hiệu kết thúc giai đoạn sống trôi nổi của ấu trùng . Giai đoạn này thường thì xuất hiện ở ngày 16 -18 sau khi thụ tinh .

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

(4) Ấu trùng bám (Spat)

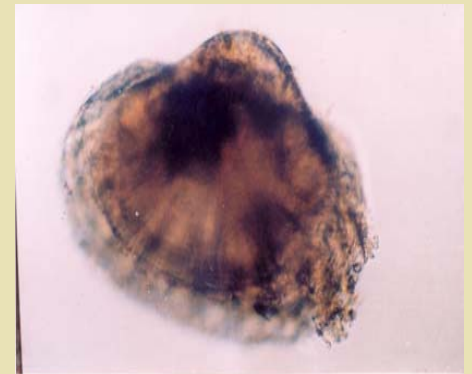
Sau thời gian sống trôi nổi, ấu trùng chuyển sống đáy và dùng chân để bò.

Khi tìm được chỗ bám thích hợp, tơ chân phát triển để ấu trùng bám vào giá thể và kết thúc vòng biến thái ấu trùng.

Thời gian biến thái từ 28 - 60 ngày.
Điều này lệ thuộc vào các điều kiện môi trường, đặc biệt là nhiệt độ nước.



Ấu trùng bám
(Spat)



Giai đoạn Juvenile

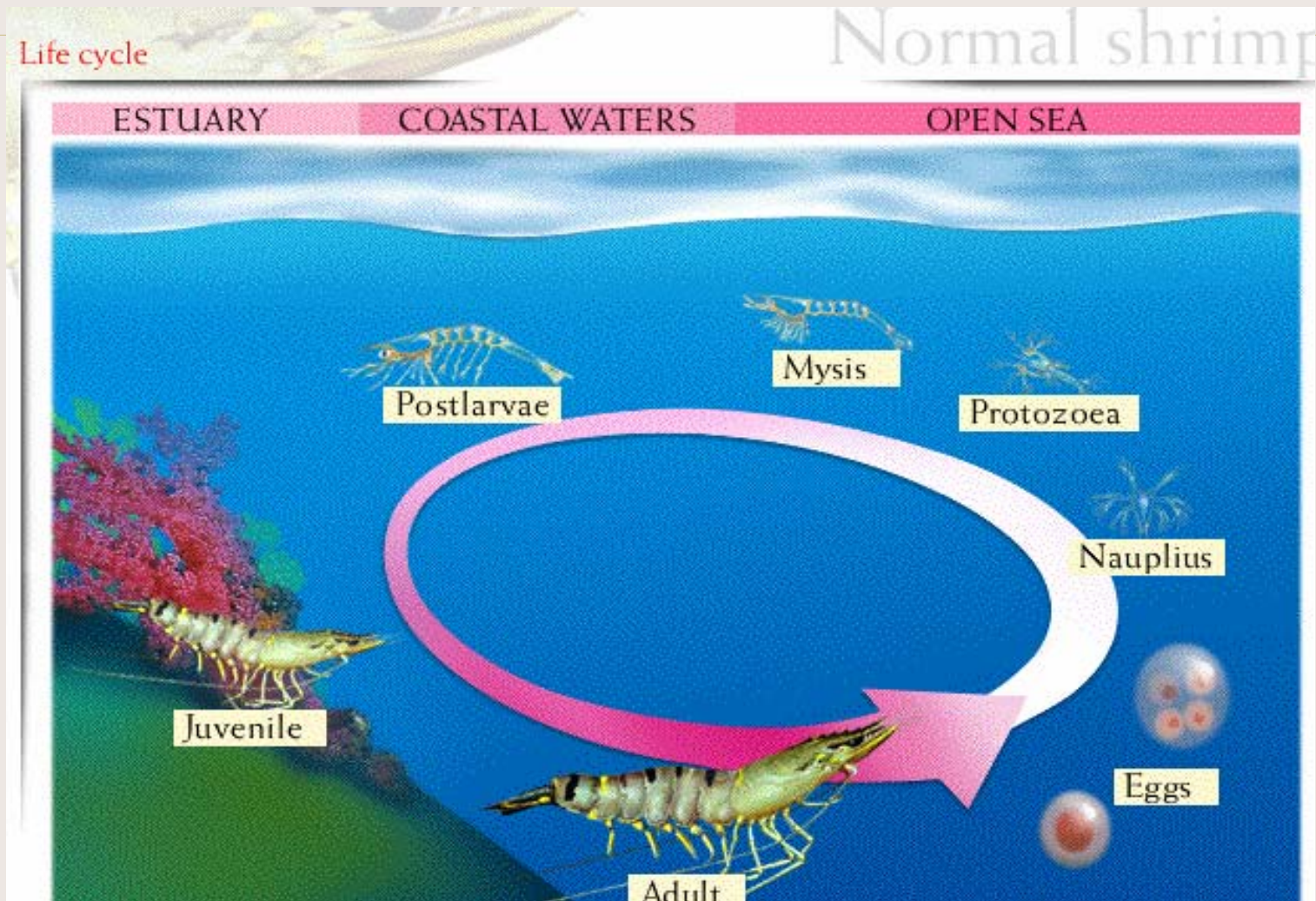
Phát triển phôi và ấu trùng Điệp seo
(*Comptopallium radula*)



PHÁT TRIỂN PHÔI CỦA THÂN MỀM 2 MẢNH VỎ

Thời gian sau thụ tinh			Giai đoạn phát triển	Kích thước μ	
Ngày	Giờ	Phút		Chiều dài	Chiều cao
		0	Trứng	45-50	
		15	Trứng thụ tinh		
		25	Cực cầu 1		
		30	Cực cầu 2		
		40	2 tế bào		
		45	4 tế bào		
		55	8 tế bào		
	1	30	Phôi nang		
	2		Phôi vị		
	7		Trôchphore		
	17	30	Veliger mới xuất hiện	64,36	50,69
5			Veliger	77,03	62,02
10			Tiền umbo	87,04	73,37
14			Trung umbo	95,38	82,37
18			Hậu umbo	148,74	134,06
24			Spat mới xuất hiện	176,42	155,74
28			Spat	196,43	187,09
32			Juvenile mới xuất hiện	224,77	210,77
36			Juvenile	300,48	274,80

CHƯƠNG 10: PHÁT TRIỂN CỦA TÔM HE (*PENAEUS*)



1. ĐẶC ĐIỂM PHÂN TÍNH

Tôm he phân tính đực cái rõ ràng. Khi trưởng thành, phân biệt đực cái thông qua cơ quan sinh dục phụ bên ngoài.

Con cái có bộ phận chứa túi tinh gồm 2 tấm phòng lên giữa đôi chân ngực (chân bò) thứ 4 và 5, được gọi là Thelycum.

Con đực có bộ phận chuyển túi tinh vào túi chứa tinh (thelycum) của con cái, được gọi là Petasma, là một nhánh của đôi chân bụng (chân bơi) thứ 1.

Con đực có kích thước nhỏ hơn tôm cái trong cùng thời gian sinh trưởng. Con đực có trọng lượng lớn hơn 50 gram, và con cái từ 100 – 300 gram có thể đẻ từ 300.000 – 1.200.000 trứng.

Nếu con cái đã giao vĩ, ở Thelycum có chứa 2 túi tinh nhận từ con đực. Hai túi tinh có dạng như 2 hạt gạo và có màu trắng đục.

Trong tự nhiên, tuổi thành thực của tôm he thường sau 8 tháng tuổi.

2. TẬP TÍNH SINH SẢN

Tôm he có tập tính di cư sinh sản. Các cá thể trưởng thành tập trung ở vùng ven biển để giao vĩ và thành thực trước khi di cư ra vùng biển sâu để trứng, nơi có $S > 30$ ppt.

Tôm he đẻ trứng quanh năm đặc biệt là tôm sú (*Penaeus monodon*).

Tập trung vào 2 thời điểm chính: tháng 3 – 4; và tháng 7 – 8.

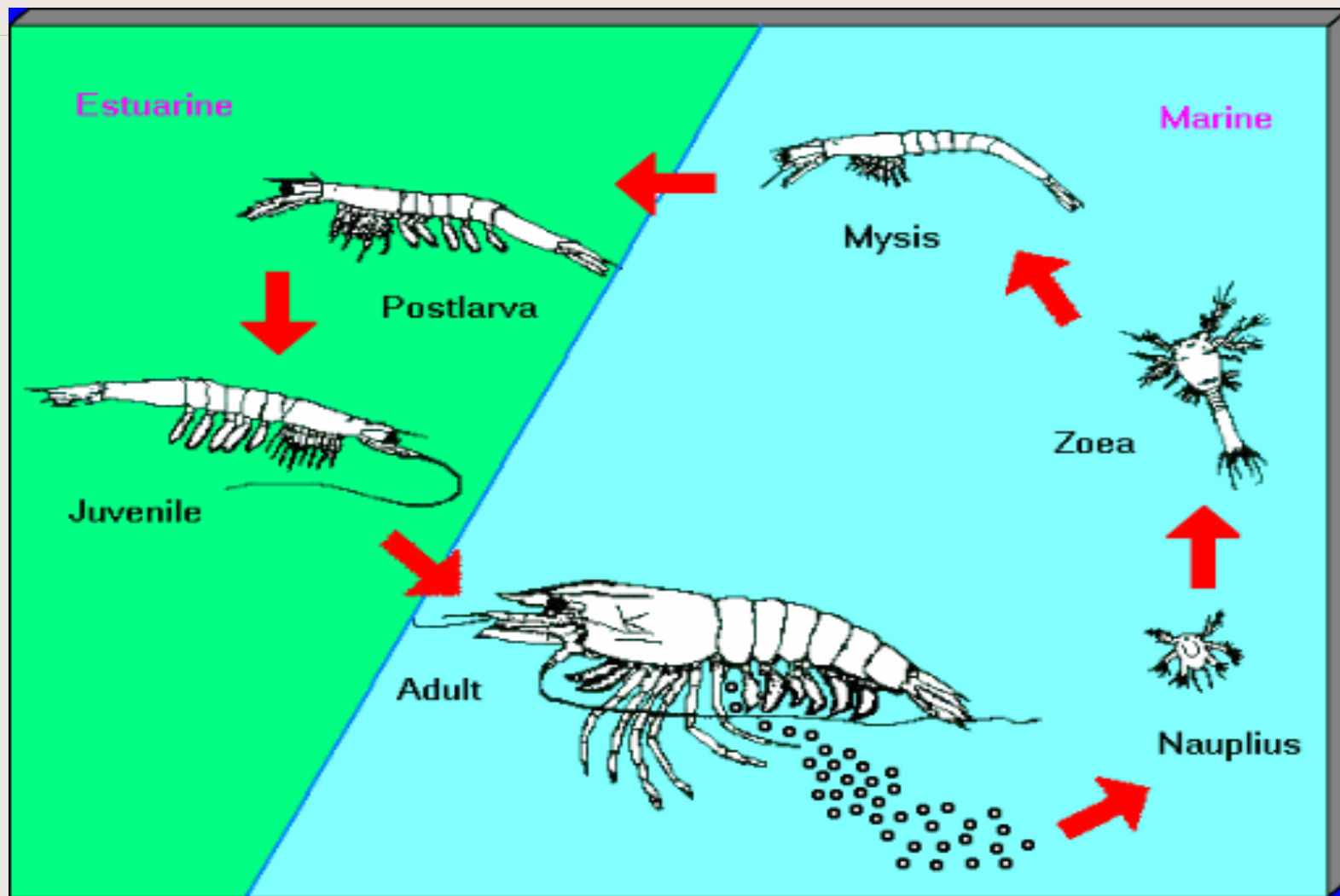
Hoạt động giao vĩ của tôm he tùy thuộc vào Thelycum hở hay kín mà thời điểm giao vĩ khác nhau:

Đối với bọ có Thelycum kín: giao vĩ xảy ra khi con cái vừa mới lột xác xong. Sự giao vĩ có thể xảy ra vài ngày cho đến vài tuần trước khi trứng chín.

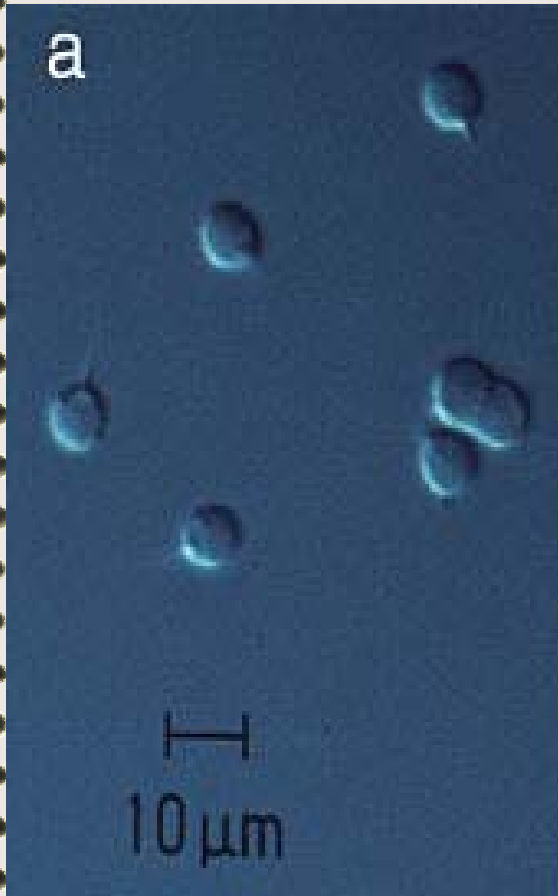
Đối với bọ có Thelycum hở: Hoạt động giao vĩ xảy ra vài giờ trước khi đẻ trứng.

Hoạt động giao vĩ của tôm thường diễn ra lúc chiều tối và đẻ trứng từ 20 giờ đến 2 giờ sáng.

VÒNG ĐỜI TÔM HE



3. PHÁT TRIỂN TUYẾN SINH DỤC



Tôm đực:

Tuyến sinh dục của tôm đực là đôi tinh hoàn nằm trên phần đầu ngực, hai bên dạ dày.

Khi thành thực, tinh hoàn căng phồng, trắng đục, màu sữa. Tinh hoàn có ống dẫn đổ vào hình nang.

Tinh trùng thuộc dạng chứa trong túi, kích thước 10 μm, có đầu hình cầu, đường kính 5 μm, đuôi dài 5 μm.

Khi tôm đực thành thực, có thể nhìn thấy đôi túi tinh màu trắng đục hình hạt gạo ở góc chân bò thứ năm.

PHÁT TRIỂN CỦA TUYẾN SINH DỤC (tt)

Tôm cái

Tuyến sinh dục của tôm cái là đôi buồng trứng nằm dọc ở mặt lưng. Buồng trứng kéo dài từ hốc mắt đến cuối đốt bụng thứ 6.

Đôi buồng trứng là hai nhánh riêng lẻ nhưng ở phần cuối chập lại làm một. Hai ống dẫn trứng mở ra ở khớp háng đôi chân ngực thứ 3. Hình dạng, kích thước và màu sắc của buồng trứng thay đổi trong suốt quá trình phát triển. Người ta chia quá trình phát triển buồng trứng tôm he thành 5 giai đoạn:

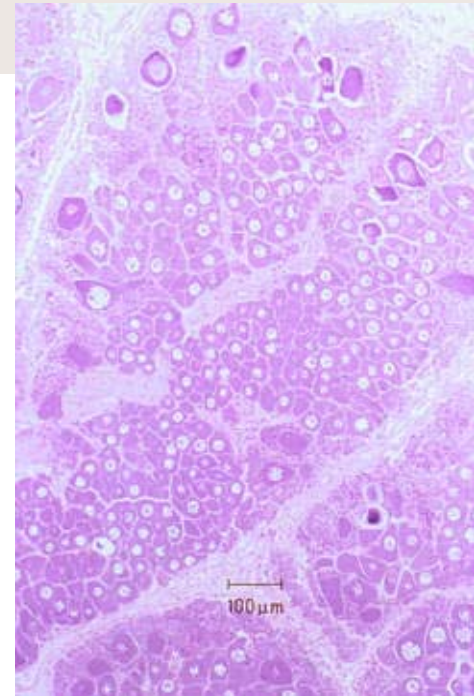
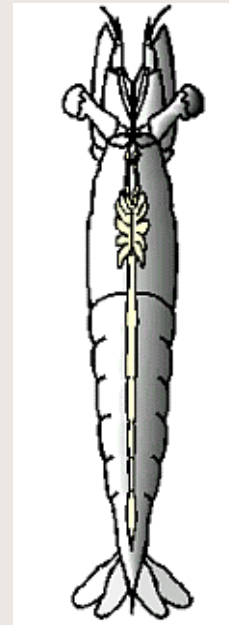


MÔ TẢ CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN

Giai đoạn 1 (giai đoạn non)

Buồng trứng mảnh, hình sợi,
nằm trên ống tiêu hoá, chưa có
màu sắc, trong suốt.

Noãn bào hình đa diện, nhân
chưa quan sát được rõ ràng,
đường kính noãn bào: 25 - 30
micron

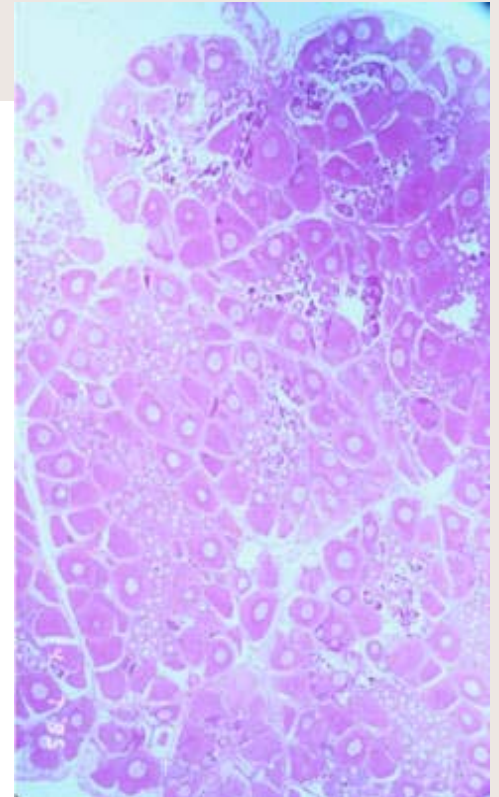


MÔ TẢ CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN (tt)

Giai đoạn 2 (giai đoạn phát triển)

Buồng trứng có màu trắng đục hoặc vàng nhạt, và có thể phân biệt khá rõ với ống tiêu hoá nằm phía dưới.

Noãn bào đã phát triển theo hướng sinh trưởng sinh chất. Đường kính noãn bào từ 70 - 90 micron. Quanh mỗi noãn có lớp tế bào nang bao bọc.



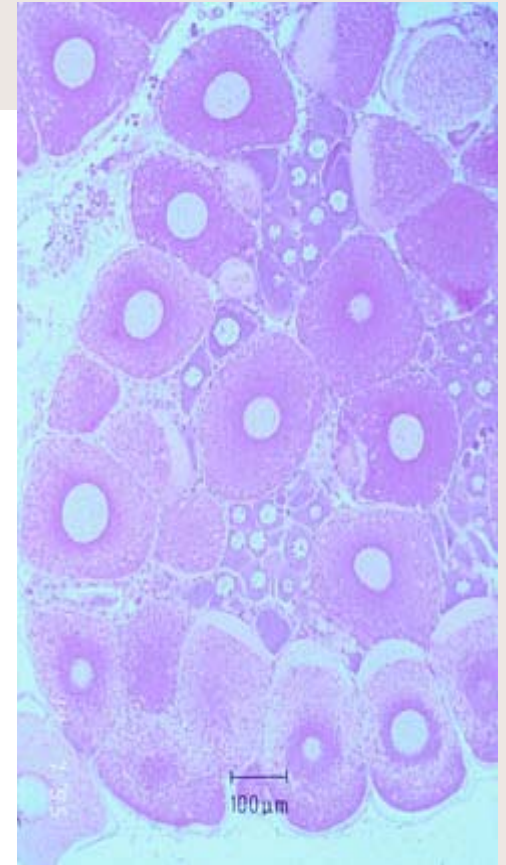
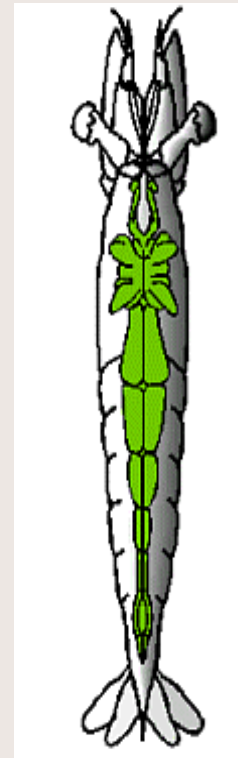
MÔ TẢ CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN (tt)

Giai đoạn 3 (giai đoạn sắp thành thực)

Buồng trứng gia tăng kích thước nhanh chóng. Qua lớp vỏ ở mặt lưng thấy buồng trứng là một dải rộng, choán cả bề lưng.

Màu sắc thay đổi từ màu xanh lá mạ chuyển sang màu xanh lá cây.

Noãn bào vào thời kỳ tính lũy noãn hoàng. Đường kính noãn bào: 180 -200 micron.



MÔ TẢ CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN (tt)

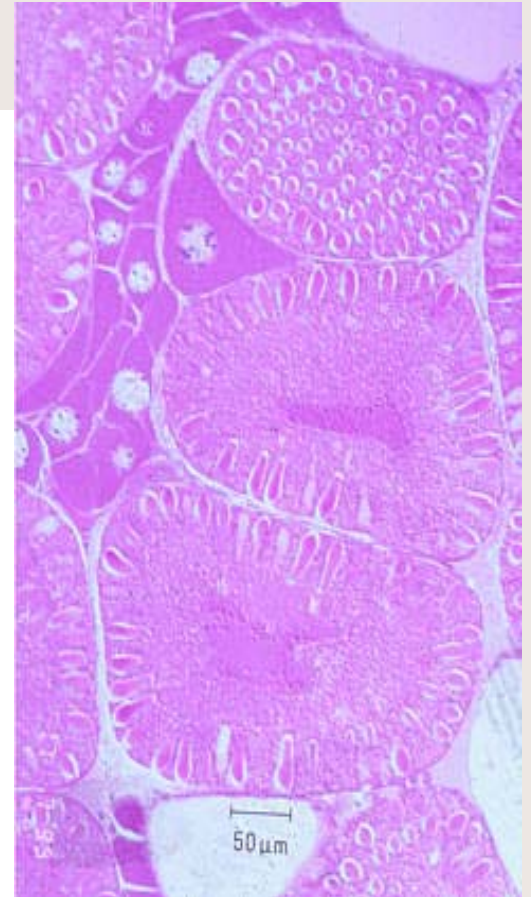
Giai đoạn 4 (giai đoạn thành thực)

Buồng trứng tăng chậm kích thước và có màu xanh đậm.

Noãn bào có đường kính: 230 - 250 micron. Trong nguyên sinh chất của noãn bào xuất hiện thể hình que.

Noãn bào đã hoàn thành tích lũy noãn hoàng, đủ điều kiện để tham gia thụ tinh.

Tuy nhiên các tế bào trứng vẫn là noãn bào sơ cấp vì chưa thực hiện phân chia giảm nhiễm.



MÔ TẢ CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN (tt)

Giai đoạn 5 (giai đoạn thoái hóa)

Buồng trứng sau khi tôm cái đẻ trứng. Thể tích buồng trứng co hẹp lại và trở nên nhão, rỗng.

Thành phần còn lại trong buồng trứng có thể quan sát được: màng tế bào nang, các tế bào trứng non, và một ít trứng già còn sót lại.

Ngoài ra khi nghiên cứu quá trình phát triển của buồng trứng, người còn là căn cứ vào hệ số thành thực sinh dục để đánh giá mức độ thành thực của tôm mẹ.

Hệ số thành thực sinh dục tăng từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 4 và đột ngột giảm ở giai đoạn 5.

TÁC NHÂN ẢNH HƯỞNG ĐẾN THÀNH THỰC SINH DỤC

Tác nhân bên ngoài:

Nhiệt độ nước $> 26\text{ }^{\circ}\text{C}$; S > 30 ppt và thành thực nhiều nhất ở thời điểm con nước cường.

Tác nhân bên trong:

Tuyến Y nằm ở buồng mang tôm. Tuyến X nằm tại cuốn mắt của tôm. Tuyến X kìm hãm thành thực sinh dục, ngược lại tuyến Y thúc đẩy thành thực sinh dục của tôm.

Khi cắt mắt, tức là làm mất tuyến X, hay làm giảm GIH (Gonad Inhibiting Hormone), và làm tăng GSH (Gonad Stimulating Hormone), tạo điều kiện cho trứng phát triển nhanh hơn.

4. ĐẼ TRỨNG VÀ THỤ TINH

Khi buồng trứng tôm đạt đến giai đoạn 4, dưới tác động của các điều kiện môi trường bên ngoài cũng như sự biến đổi của các đặc điểm sinh lý bên trong, tôm mẹ đẻ trứng vào môi trường nước.

Trứng thành thực từ hai phía của buồng trứng lần lượt chuyển vào noãn quản, xuất ra ngoài qua lỗ nhỏ ở góc chân ngực 3. Đồng thời tinh trùng cũng thoát ra khỏi Thelycum và đổ ra ngoài qua một lỗ nhỏ ở góc chân ngực 4 để thụ tinh cho trứng.

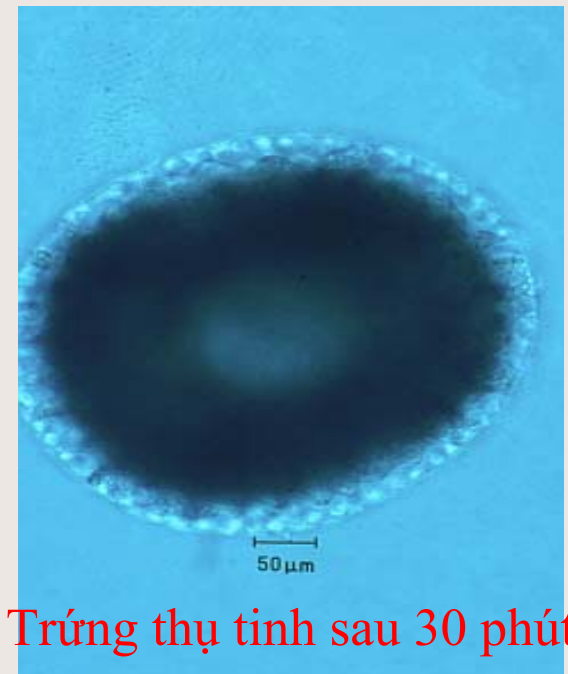
Tinh trùng và trứng gặp nhau, sự thụ tinh xảy ra ngay sau đó. Khi xuất trứng và thải tinh trùng, tôm mẹ bơi về phía trước, dùng các chân bơi để đẩy trứng về phía sau.

ĐẺ TRỨNG VÀ THỤ TINH (tt)

Thời gian cho hoạt động đẻ trứng từ 1-2 phút. Khi tôm đẻ, nếu bị kích động đột ngột như tiếng động mạnh, ánh sáng sẽ làm cho tôm ngừng đẻ.

Thời gian cần thiết từ lúc tôm mẹ dùng chân bò để pha trộn trứng với tinh trùng đến khi trứng được hoàn toàn thụ tinh thường kéo dài khoảng 11 phút ở nhiệt độ nước 28 0C.

Thông thường có khoảng 20 tinh trùng bám xung quanh 1 trứng, tất nhiên chỉ có 1 tinh trùng thụ tinh cho trứng.



Trứng thụ tinh sau 30 phút

PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)

Trứng sau khi đẻ, các keo chất từ trứng nhanh chóng tỏa ra ngoài, nếu nhìn qua kính hiển vi, chúng ta thấy những vòng sáng xung quanh, gọi là vành phóng xạ.

Do keo chất từ trứng ra ngoài tạo nên sự chênh lệch áp suất thẩm thấu giữa trứng và môi trường nước làm cho nước từ ngoài qua màng trứng vào trứng hình thành màng trương nước.

Nước thẩm thấu vào trứng đến khi các lỗ thông trên trứng khít lại thì chấm dứt.

Trong trường hợp do nguyên nhân nào đó (ô nhiễm môi trường, nước có hàm lượng ion kim loại nặng cao,...) mà các lỗ thông trên vỏ trứng không ngăn chặn được nước vào trứng làm cho nước tiếp tục thẩm thấu vào sẽ gây ra hiện tượng vỡ trứng.

Trong sinh sản nhân tạo, các trường hợp vỡ trứng thường xảy ra ở giai đoạn này, làm ảnh hưởng đến quá trình phát triển phôi và tỷ lệ nở của trứng.

Để tránh hiện tượng vỡ trứng, khi cho tôm đẻ, người ta thường sử dụng hợp chất EDTA (2 – 10 ppm) cho vào môi trường nước và sục khí nhẹ tránh xáo trộn và chạm mạnh để hạn chế sự vỡ trứng.

5. PHÁT TRIỂN PHÔI

Trong điều kiện nhiệt độ từ 27 - 28°C, khoảng 30 phút sau khi đẻ, trứng tiến hành phân cắt lần đầu.

Trứng tôm he thuộc loại trứng đồng hoàng, do đó trứng phân cắt trứng theo phương thức hoàn toàn đều.

Khi thể phôi đạt được 32 phôi bào thì chuyển sang giai đoạn phôi nang. Phôi nang thuộc dạng phôi nang có xoang.

Khi thể phôi đạt được 64 phôi bào thì quá trình tạo phôi vị xảy ra. Phôi vị thực hiện theo phương thức lõm vào.

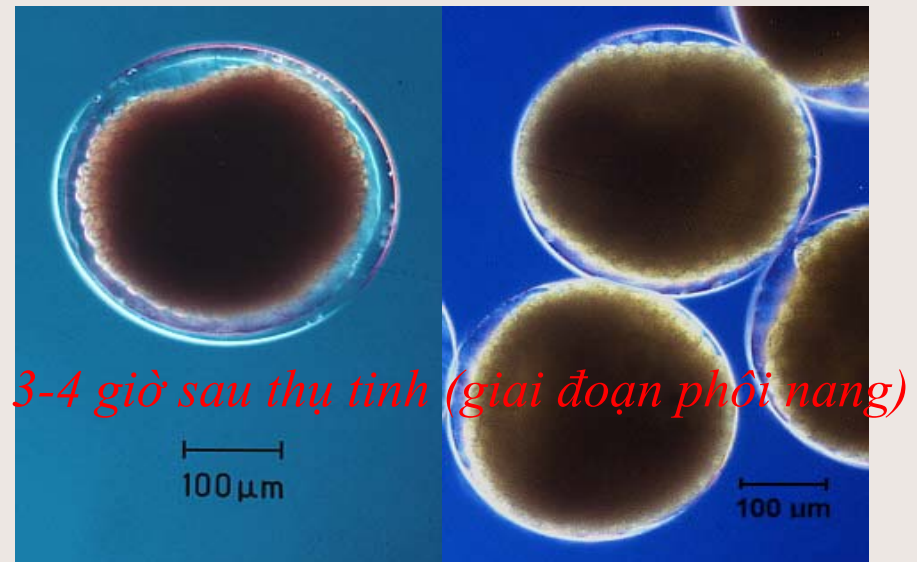
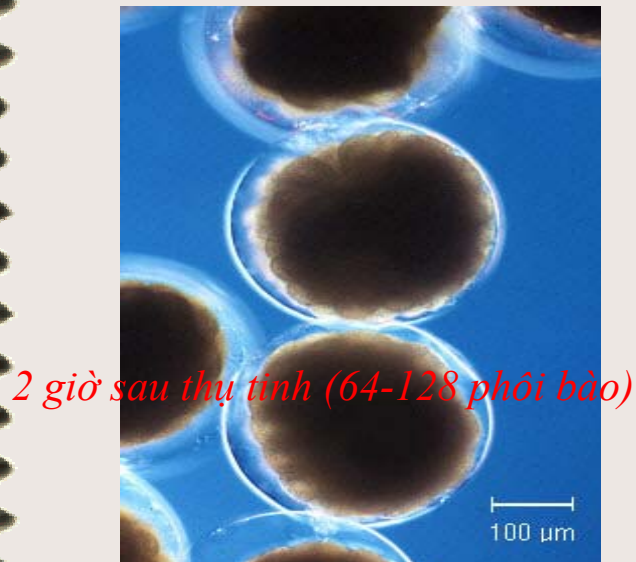
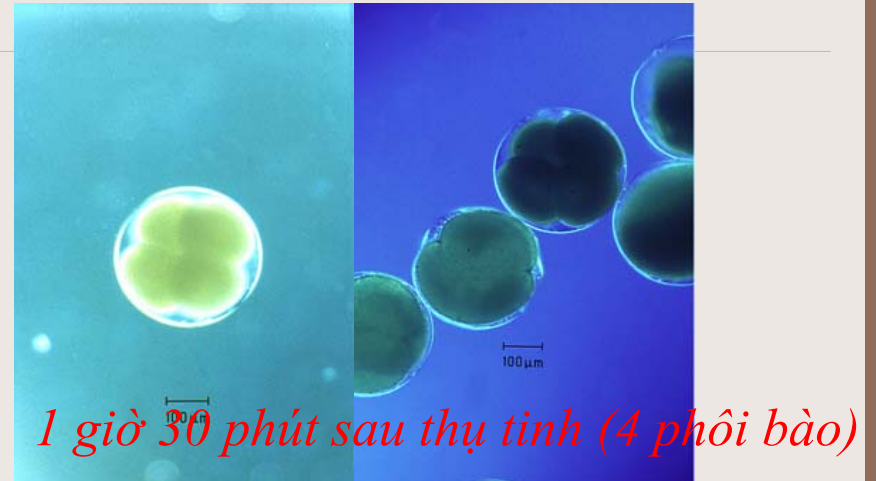
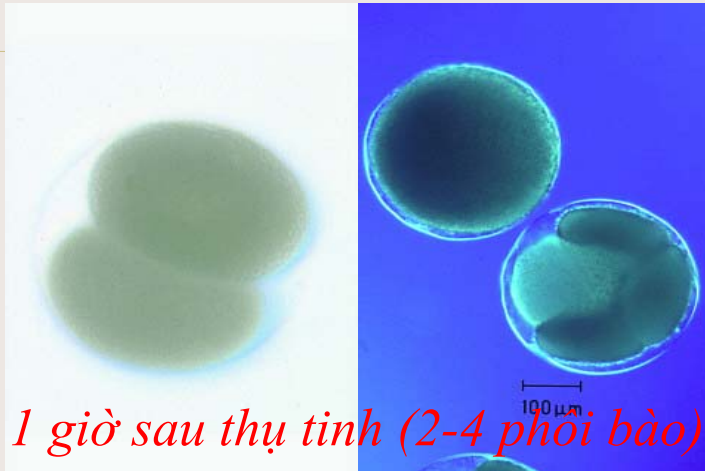
Khi thể phôi đạt được 128 phôi bào thì mầm lá phôi thứ 3 hình thành và theo phương thức đoạn bào.

Tiếp theo là sự hình thành mầm của các phần phụ.

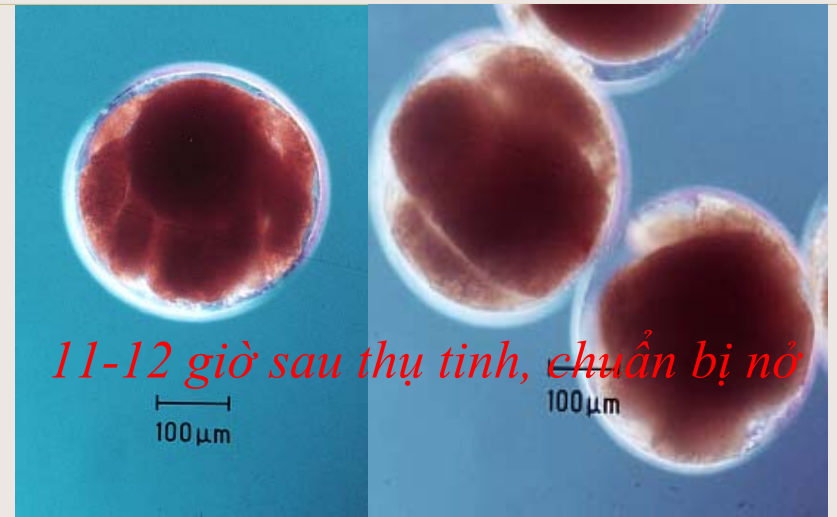
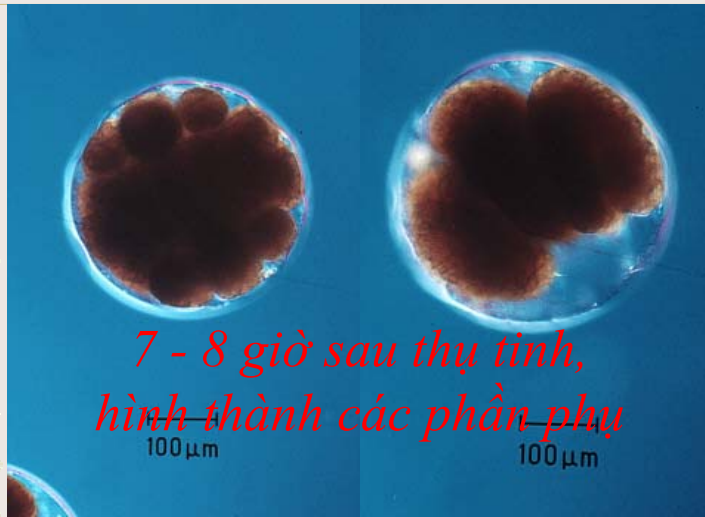
Khoảng thời gian 10 giờ sau khi đẻ, phôi Nauplius đầu tiên được hình thành.

Thời gian phát triển phôi của tôm he phụ thuộc vào loài và nhiệt độ nước và được xác định từ lúc trứng thụ tinh cho đến khi nở ra ấu trùng Nauplius.

PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)



PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)



PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)

Ví dụ thời gian phát triển phôi của tôm sú (*Penaeus monodon*), ở điều kiện độ mặn 30 – 35 ppt như sau:

Nhiệt độ nước (0C)	Thời gian phát triển phôi (giờ)
28 – 30	13 - 14
27 – 28	16 – 18
26 – 27	18 – 20
< 26	> 20

Ở nhiệt độ 27 – 30 0C, đối với loài *Penaeus merguensis*, thời gian phát triển phôi từ 12 – 13 giờ, nhưng đối với loài *Penaeus japonicus*, thời gian phát triển phôi từ 13 – 14 giờ.

6. CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG

(1) *Giai đoạn Nauplius*

Ở nhiệt độ 27 – 28 0C, sau khoảng thời gian từ 16 – 18 giờ, trứng nở ra ấu trùng Nauplius.

Nauplius có cấu tạo đơn giản. Thân chưa phân đốt, hình trứng. Có ba đôi phần phụ, giữa đoạn có điểm mắt. Đầu nhánh các phần phụ có các lông cứng. Phía đuôi có gai đuôi.

Số lượng gai đuôi tăng dần qua các giai đoạn của Nauplius. Công thức gai đuôi là cơ sở để phân biệt các giai đoạn phụ Nauplius.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Nauplius

Nauplius trải qua 6 lần lột xác từ Nauplius 1 đến Nauplius 6 với khoảng thời gian từ 36 - 48 giờ.

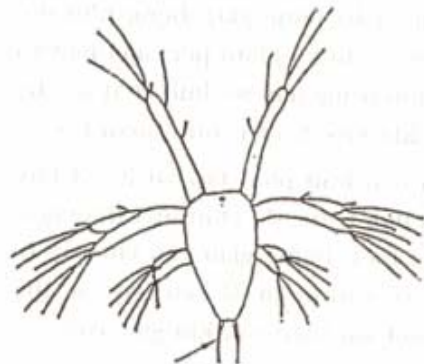
Qua mỗi lần lột xác kích thước và hình thái ấu trùng thay đổi dần: thân dài ra, các gai cứng ở đầu phần phụ lúc đầu chỉ một nhánh đơn độc về sau phân nhánh lông chim, mầm của các phần phụ đầu như hàm và chân hàm dần dần xuất hiện.

Nauplius có tính hướng quang mạnh và dinh dưỡng bằng lượng noãn hoàng.

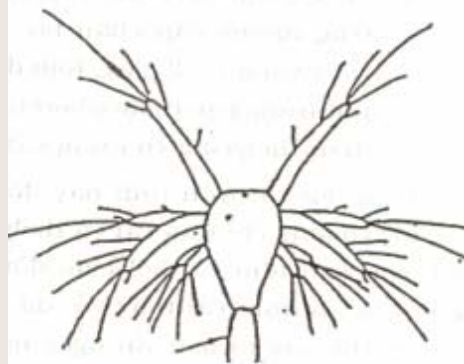
Giai đoạn này hoạt động của ấu trùng mạnh mẽ do vậy không gặp nhiều khó khăn trong ương nuôi.

Nauplius bơi lội kiểu dích dắc, không định hướng.

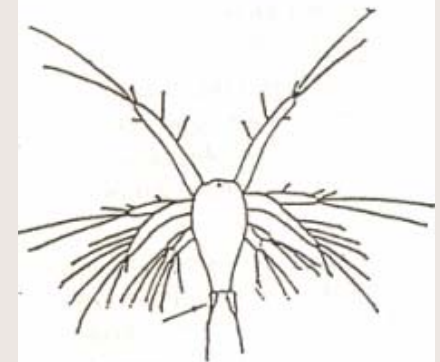
PHÂN BIỆT 6 GIAI ĐOẠN PHỤ NAUPLIUS



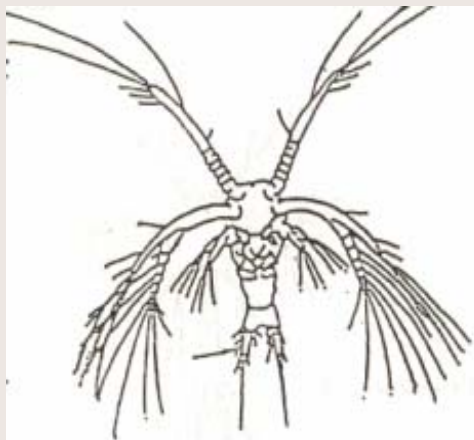
Nauplius- 1



Nauplius- 2



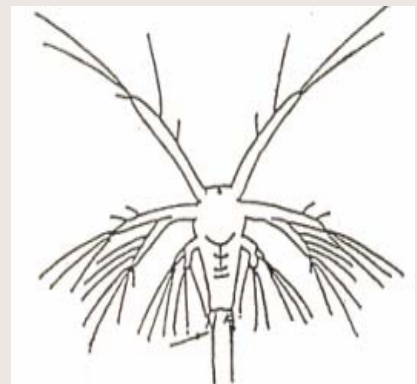
Nauplius- 3



Nauplius- 6



Nauplius- 5



Nauplius- 4

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Nauplius

Thời gian phát triển của giai đoạn Nauplius phụ thuộc vào nhiệt độ nước và tùy loài:

Ví dụ:

Tôm sú (*Penaeus monodon*) :

Nhiệt độ:	28 – 30 0C;	27 – 28 0C;	< 27 0C
Thời gian:	40 – 42 giờ;	42 – 48 giờ;	48 – 60 giờ

Tôm bạc:

(*Penaeus merguensis*)

Nhiệt độ: 28 – 30 0C

Thời gian: 38 – 42 giờ

Tôm he Nhật bản:

(*Penaeus japonicus*)

Nhiệt độ: 28 – 30 0C

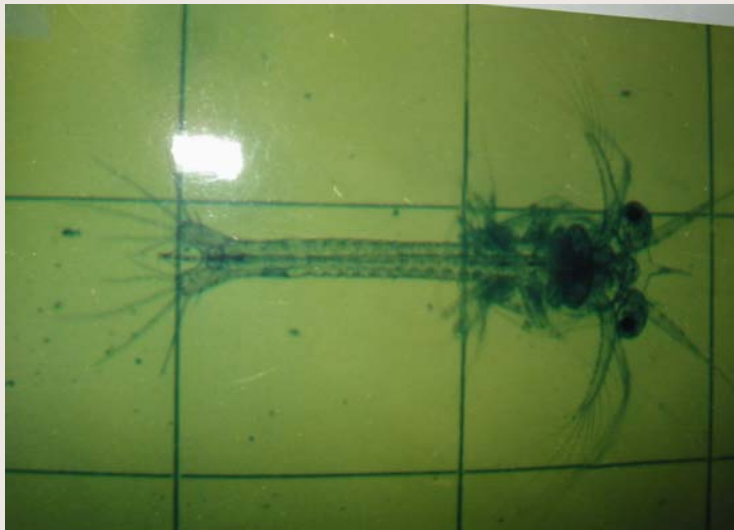
Thời gian: 36 – 37 giờ

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

(2) *Giai đoạn Zoea*

Giai đoạn Zoea là giai đoạn tiếp sau giai đoạn Nauplius. Từ cuối giai đoạn phụ N6, ấu trùng lột xác chuyển sang Z1. Giai đoạn Zoea gồm ba giai đoạn phụ và trải qua 3 lần lột xác (Z1, Z2, Z3).

Về hình thái, ấu trùng Zoea có nhiều đặc điểm khác với ấu trùng Nauplius rõ rệt. Thân kéo dài và phân đốt, đã hình thành giáp đầu ngực, mắt kép và chủy.



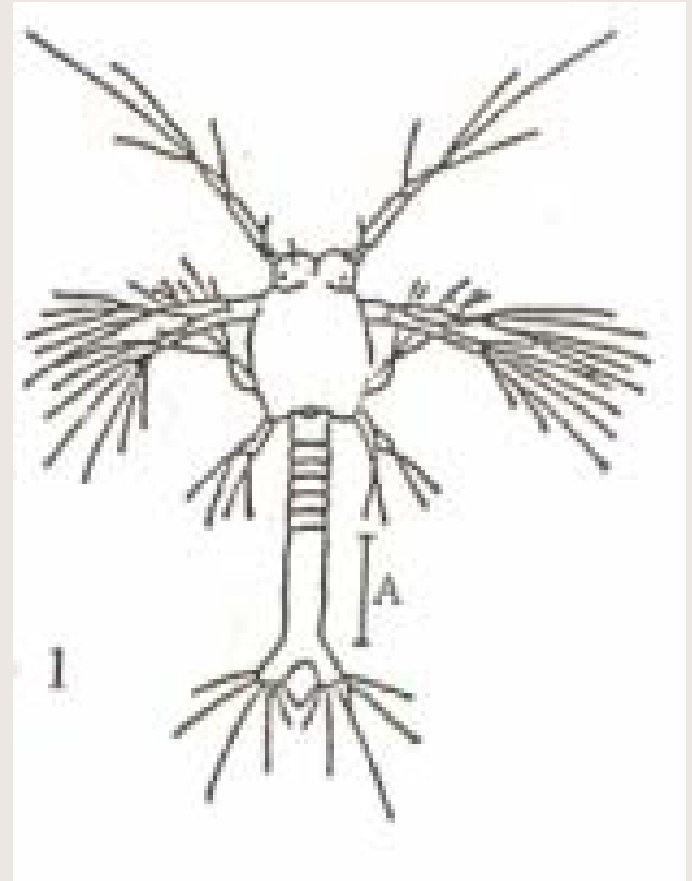
CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Zoea (tt)

Về hình dạng bên ngoài, có thể phân biệt được ba giai đoạn phụ như sau:

Zoea 1: Cơ thể kéo dài và phần đầu ngực có vỏ giáp, phần bụng chưa phân đốt. Giáp đầu ngực hình bầu dục.

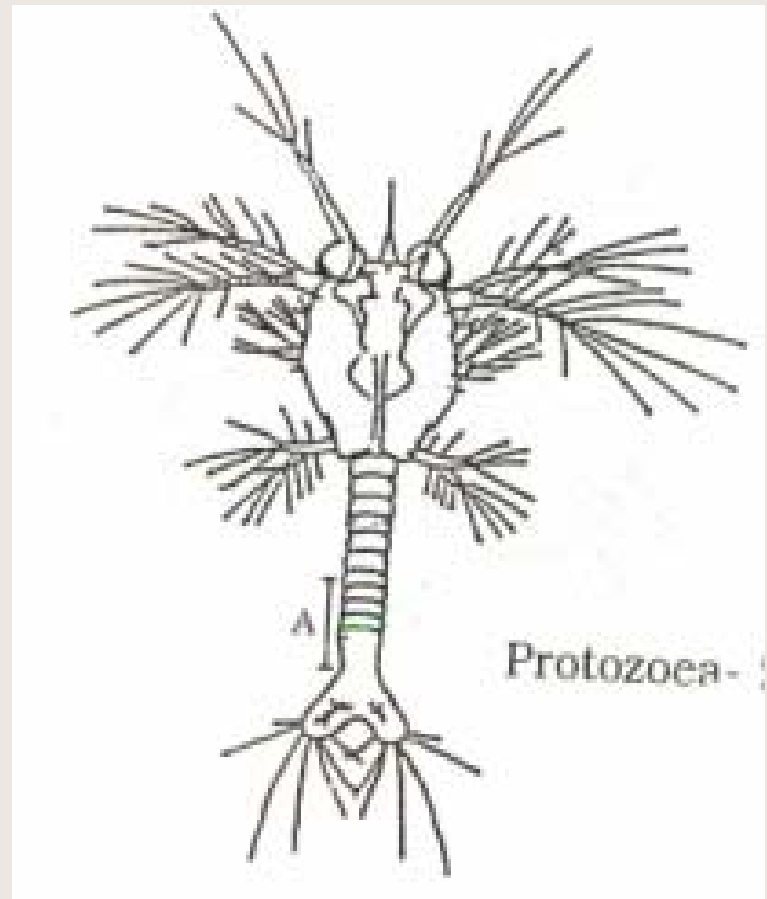
Mắt kép xuất hiện, nhưng chưa hình thành cuống mắt, chủy và gai mắt chưa xuất hiện.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Zoea (tt)

Zoea 2: Giáp đầu ngực hình lục giác, cuống mắt hình thành. Chủy xuất hiện. Thân phân nhiều đốt nhưng chưa phân biệt rõ các đốt bụng.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

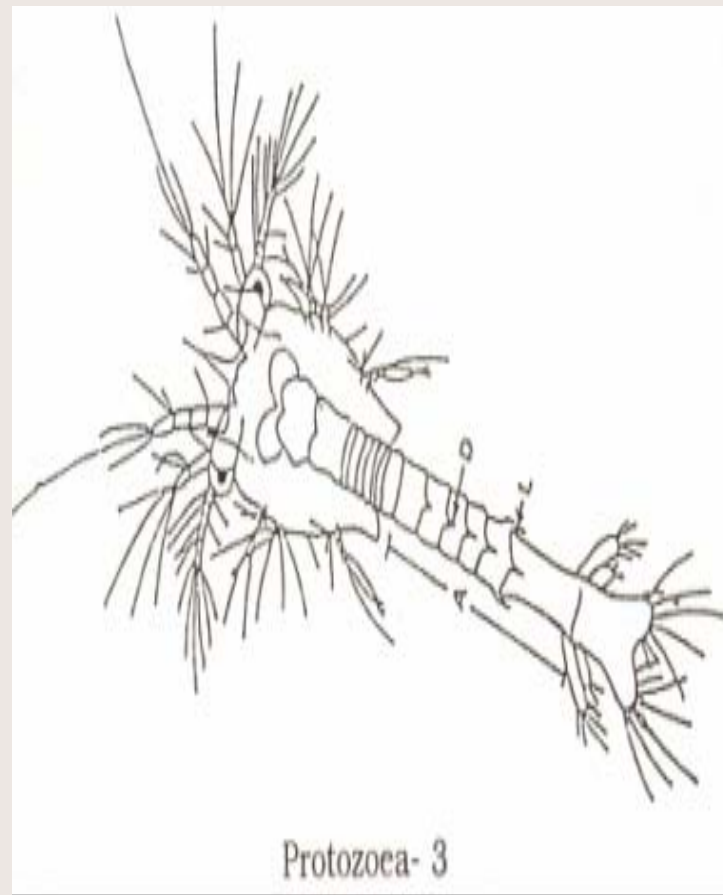
Giai đoạn Zoea (tt)

Zoea 3: Giáp đầu ngực phủ gần hết đầu ngực, chỉ còn lại 3 đốt ngực chưa được phủ kín.

Sáu đốt bụng phân biệt rõ ràng, trong đó đốt bụng thứ 6 có chiều dài gần bằng tổng chiều dài của 5 đốt trên.

Ở giữa mỗi đốt bụng nhìn phía mặt lưng thấy có một gai nhỏ, riêng đốt thứ 5 có thêm hai gai hai bên.

Mầm chân đuôi xuất hiện ở hai bên cuối đốt bụng 6.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Zoea (tt)

Ấu trùng Zoea đã bắt đầu sử dụng thức ăn bên ngoài. Trong tự nhiên, khuê tảo là thức ăn thích hợp cho Zoea, đặc biệt *Sketonema costatum* và *Chactoceros*. Trong thực tiễn sản xuất, thức ăn của Zoea là tảo tươi, tảo khô hay thức ăn tổng hợp.

Ở giai đoạn Zoea, sức sống trở nên yếu hơn, do vậy gặp nhiều khó khăn cho việc chăm sóc, quản lý.

Zoea hoạt động chủ yếu ở tầng mặt và tầng giữa.

Thời gian biến thái của ba giai đoạn Zoea từ 3 -5 ngày, phụ thuộc vào nhiệt độ nước, loài và chế độ dinh dưỡng. Zoea có thể kéo dài đến 18 ngày nếu gặp điều kiện không thuận lợi và đồng thời tỷ lệ tử vong cũng rất cao.

Điểm quan trọng nhất trong chăm sóc ở giai đoạn này là thức ăn và cách cho ăn. Thông thường, khi ấu trùng đạt giai đoạn N6, người ta đã đưa thức ăn vào bể để chuẩn bị cho ấu trùng Zoea.

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Mysis

Giai đoạn Mysis là giai đoạn tiếp sau giai đoạn Zoea. Từ Z3 ấu trùng lột xác chuyển sang giai đoạn Mysis.

Hình dạng bên ngoài của Mysis gần giống tôm trưởng thành. Giáp đầu ngực đã hình thành đầy đủ và phủ hết toàn bộ phần đầu ngực. Thân dài và cong về phía bụng. Năm đôi chân ngực đã hình thành.

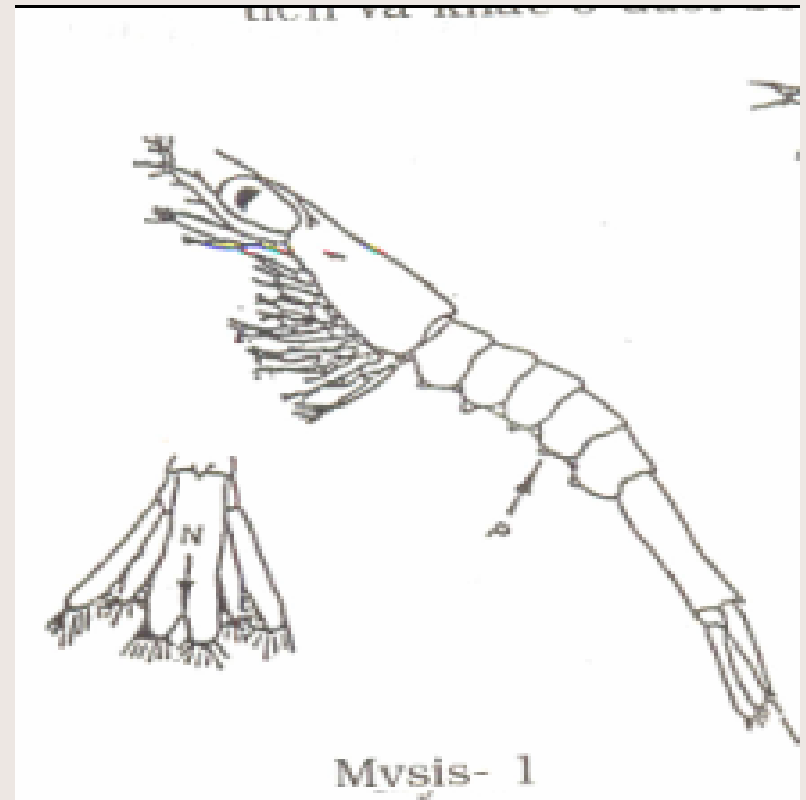


CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Mysis (tt)

Myis trải qua 3 lần lột xác tương ứng với 3 giai đoạn phụ. Có thể phân biệt các giai đoạn phụ Mysis dựa vào sự hình thành các mầm chân bụng của chúng.

Mysis 1 (M1): Chưa có mầm chân bụng

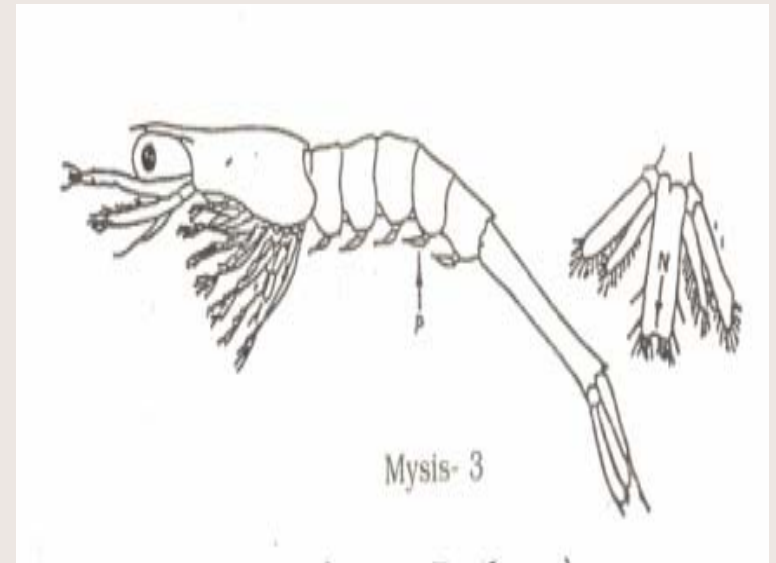
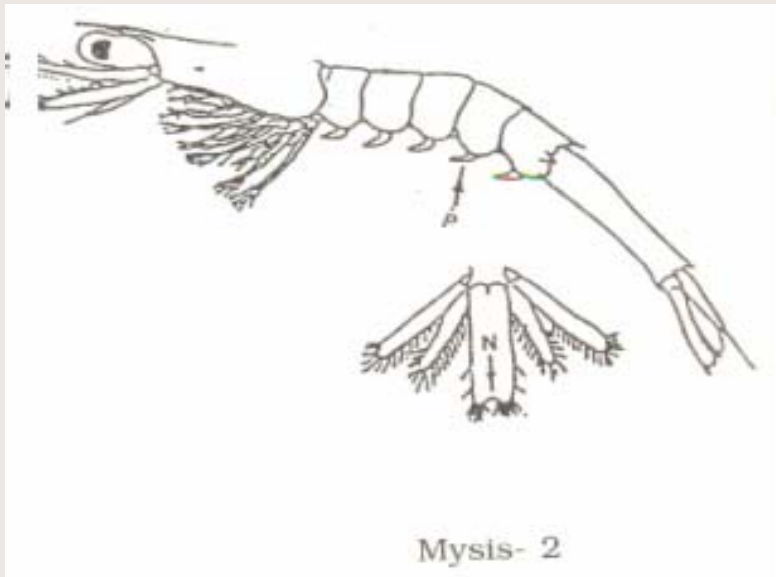


CAÙC GIAI ÑOÀÏN AÁU TRUÔNG (tt)

Giai đoạn Mysis (tt)

Mysis 2 (M2): Mầm chân bụng xuất hiện nhưng chỉ có 1 đốt

Mysis 3 (M3): Mầm chân bụng có 2 đốt Ở giai đoạn này cũng gồm ba giai đoạn phụ (M1, M2, M3).



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Giai đoạn Mysis (tt)

Ở giai đoạn Mysis, ấu trùng trở nên khỏe hơn, vì vậy việc ương nuôi không khó khăn như giai đoạn Zoea.

Ấu trùng treo mình chúc đầu xuống dưới và có tập tính bơi lội dật lùi. Ấu trùng hoạt động ở tầng giữa và tầng đáy.

Thời gian biến thái của ấu trùng Mysis từ 3 - 5 ngày, phụ thuộc vào nhiệt độ nước và thức ăn.

Ngoài tự nhiên, thức ăn trong giai đoạn này ngoài vi tảo còn thêm thức ăn động vật phù du (zooplankton).

Trong sản xuất giống nhân tạo, người ta thường cho ấu trùng ăn Nauplius của Artemia hoặc luân trùng và thức ăn tổng hợp.

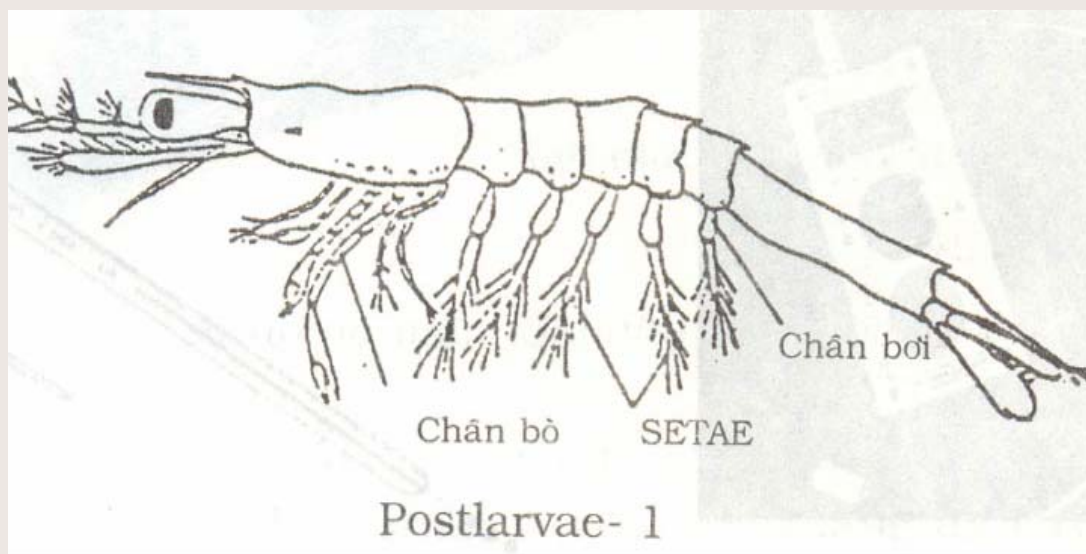
Ngoài ra chế độ xiphon đáy, thay nước cũng được áp dụng ở giai đoạn này để loại bỏ phân và thức ăn thừa nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường và lây lan mầm bệnh.

GIAI ĐOẠN HẬU ẤU TRÙNG *Post-larvae*

Ấu trùng M3 lột xác chuyển sang giai đoạn hậu ấu trùng Postlarvae.

Ở giai đoạn này hình dạng ấu trùng giống như tôm trưởng thành. Năm đôi chân bụng đã hình thành đầy đủ và đảm nhiệm chức năng bơi lội, chân ngực làm nhiệm vụ bắt mồi, kẹp giữ thức ăn.

Thời gian đầu, Post-larvae sống trôi nổi như Mysis, nhưng qua 4 – 5 lần lột xác (tương đương P4 – P5), tôm bám vào thành bể hoặc xuống đáy.



GIẢI ĐOẠN HẬU ẤU TRÙNG *Post-larvae*

Trong sản xuất giống nhân tạo, người ta cho ăn Nauplius của Artemia hoặc luân trùng và thức ăn tổng hợp.

Ở giai đoạn đầu từ P1 – P5 duy trì chế độ cho ăn như giai đoạn Mysis. Các giai đoạn sau có thể cho ăn thịt động vật nghiền nhỏ như thịt thân mềm, cá và các loại giáp xác khác.

Khi tôm đạt giai đoạn P12-P15, tức là sau 12 – 15 ngày kể từ lúc M3 lột xác chuyển sang Postlarvae, người ta có thể đem ương nuôi trong ao đất hoặc nuôi thương phẩm.

TÓM TẮT CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN ẤU TRÙNG

(Phạm Quốc Hùng, 2002)

Trọng lượng và chiều dài của ấu trùng

Giai đoạn	Trọng lượng (mg)	Chiều dài (mm)	Thời gian phát triển (giờ)
Trứng (phôi)		0,25	12 – 15
Nauplius		0,45 – 0,62	40 - 50
Zoea 1	0,02 - 0,033	1,13 - 1,27	102 - 131
Zoea 2	0,05 - 0,09	1,67 - 2,37	
Zoea 3	0,09 - 0,16	2,53 - 3,37	
Mysis ₁	0,12 – 0,25	3,80 - 4,50	90 - 120
Mysis ₂	0,18 – 0,30	4,63 - 4,80	
Mysis ₃	0,23 – 0,35	4,82 - 5,30	
PL ₁	0,25 – 0,40	5,50 – 6,00	
PL ₅	0,23 – 0,71	5,80 – 6,60	
PL ₁₀	1,05 – 1,55	8,60 – 9,10	
PL ₁₅	1,55 – 2,6	10,9 – 12,2	

CHƯƠNG 11: PHÁT TRIỂN CỦA CUA BIỂN

Scylla serrata (Tên cũ); *Scylla paramamosain* (Tên mới)

Tên tiếng việt:

*Cua biển,
Cua bùn,
Cua rừng ngập mặn,
Cua xanh*

Tên tiếng Anh:

*Mud crab,
Mangrove crab*

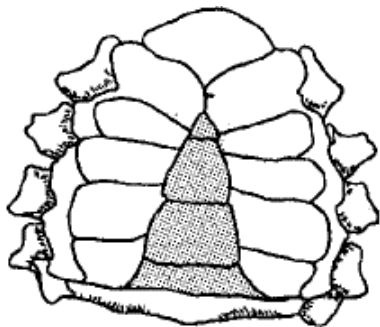


1. ĐẶC ĐIỂM PHÂN TÍNH VÀ CƠ QUAN SINH DỤC

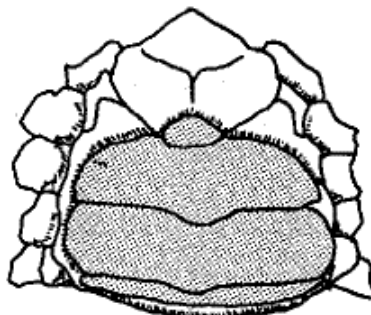
Cua biển phân tính đực cái rõ ràng. Khi chiều dài mai lớn hơn 5 cm, ta có thể phân biệt được đực cái căn cứ vào hình dạng của yếm (phần bụng thoái hoá).

Yếm của đực có hình tam giác, còn yếm của cái có hình bầu dục.

Mặt trong của yếm của đực có đôi gai giao cấu do đôi chi bụng đầu tiên biến thành, còn ở cua cái có tất cả chi bụng đều biến thành dải lông tơ để trứng bám vào khi cua ôm trứng.



Male



Female



2. ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN

Cua biển sống ở vùng nước lợ: 5 - 33 ppt. Khi đạt kích cỡ từ 100 g trở lên, với chiều rộng mai 7, 8 cm, cua di cư ra vùng ven biển để giao vĩ trước khi sinh sản.

Hoạt động giao vĩ chủ yếu xảy ra vào ban đêm, ngay sau khi con cái vừa lột xác xong, vỏ còn mềm và con đực không lột xác, vỏ cứng.

Trước khi con cái lột xác 1-2 ngày, hoặc 3-4 ngày, con đực ôm chặt lưng con cái bằng các chân và 2 càng.

Khi con cái sắp lột xác, con đực rời con cái trong một thời gian ngắn và đến khi con cái vừa lột xác xong, con đực lập tức ôm con cái trở lại, lật ngửa con cái lên và tiến hành giao vĩ.

Cả con đực và cái không ăn trong thời gian giao vĩ. Sau đó con cái sẽ ăn rất nhiều nhằm tích lũy dinh dưỡng cho sự phát triển của buồng trứng.

Sau khi giao vĩ, buồng trứng của cái vẫn tiếp tục phát triển khoảng 30 - 40 ngày trước khi thành thực và đẻ trứng.

ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN (tt)

Thông thường, con đực và con cái bắt cặp với nhau và tìm nơi an toàn để tiến hành giao vĩ. Sau khi giao vĩ xong, con đực canh giữ hang cho con cái, đến khi con cái vỏ cứng chúng mới rời nhau.

Thời gian cho mỗi lần giao vĩ kéo dài 7 - 12 giờ. Sau khi giao vĩ, túi tinh được giữ ở bộ phận nhận tinh của con cái trong nhiều tuần.

Mỗi lần giao vĩ, con cái nhận 1 lượng tinh trùng đủ để thụ tinh cho 2-3 lần đẻ trứng.

Cua biển có sức sinh sản khá lớn. Mỗi cá thể cái có thể đẻ 1-2 triệu trứng. Tuy nhiên bình quân chỉ có khoảng 50 % trứng bám vào các lông tơ ở bụng của mẹ.

Cua sinh sản quanh năm, ở miền nam Việt Nam, mùa vụ của di cư sinh sản rộ nhất vào tháng 7-8. Ở miền Bắc thì đầu tháng 12 cua bắt đầu di cư và đẻ trứng vào từ tháng 3 – 4 hàng năm.

3. TUYỂN SINH DỤC

Cua đực có đôi tinh hoàn nằm sau ống tiêu hoá. Tinh hoàn có dạng lá mỏng, khi thành thực màu vàng và có ống dẫn tinh uốn theo hình dích dắc đổ vào túi tinh hoàn nằm *gốc của đôi chân thứ năm*.

Cua cái có đôi buồng trứng nằm trên khối gan tụy. Khi thành thực buồng trứng có màu đỏ gạch, phát triển lan rộng chiếm toàn bộ xoang thân. Mỗi bên buồng trứng có ống dẫn trứng đổ ra lỗ sinh dục ở *gốc chân thứ ba*.

4. ĐẼ TRỨNG VÀ THỤ TINH

Từ lúc giao vĩ cho đến lúc đẻ trứng là một khoảng thời gian dài nên tế bào trứng vẫn tiếp tục phát triển sau khi giao vĩ.

Khi buồng trứng thành thực, cua bắt đầu đẻ trứng. Cua thường đẻ trứng vào buổi sáng sớm: 5-8 giờ sáng

Trứng thoát ra lỗ sinh dục và được thụ tinh ngay bởi tinh trùng thoát ra từ túi chứa tinh mà con cái đã nhận lúc giao vĩ

Thời gian đẻ trứng từ 30 -120 phút. Bình quân mỗi con cái đẻ khoảng 1 triệu trứng cho một lần.

Trong mùa sinh sản con cái có thể đẻ ba lần, cách nhau từ 30 - 40 ngày.



Tư thế của cua trong lúc đẻ trứng



Egg incubating mud crab



Khi đẻ cua nằm dưới đáy, dùng các chân bò bám vào nền đáy đồng thời yếm mở ra.

5. PHÁT TRIỂN PHÔI

Ngay sau khi đẻ, trứng được gắn vào các lông tơ ở chân bụng biến dạng. Lúc đầu, trứng có màu vàng tươi, sau đó màu sắc thay đổi dần.

CUA ÔM TRỨNG VÀ SỰ THAY ĐỔI MÀU SẮC CỦA TRỨNG



Phôi cua được chia làm 4 giai đoạn phát triển dựa vào màu sắc của chúng.

PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)

Giai đoạn 1 (giai đoạn mới đẻ):
Màu vàng trắng/vàng tươi.

Giai đoạn 2: Chuyển từ màu vàng trắng sang màu vàng xm.

Giai đoạn 3: Từ màu vàng xm sang màu xám.

Giai đoạn 4: Từ màu xám sang màu đen.



PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)

Thời gian phát triển phôi phụ thuộc vào nhiệt độ nước. Ở nhiệt độ 25-32 °C, thời gian phát triển phôi 12 - 20 ngày.

Giai đoạn 1: Giai đoạn phân cắt và hình thành phôi nang, trứng có màu vàng tươi

Trứng cua thuộc dạng trứng trung hoàng nên phân cắt trứng theo phương thức phân cắt bề mặt và phôi nang thuộc dạng chu phôi nang.

Sau khi đẻ trứng khoảng 1-2 giờ, trứng bắt đầu phân cắt, kích thước khoảng 270 micromet.

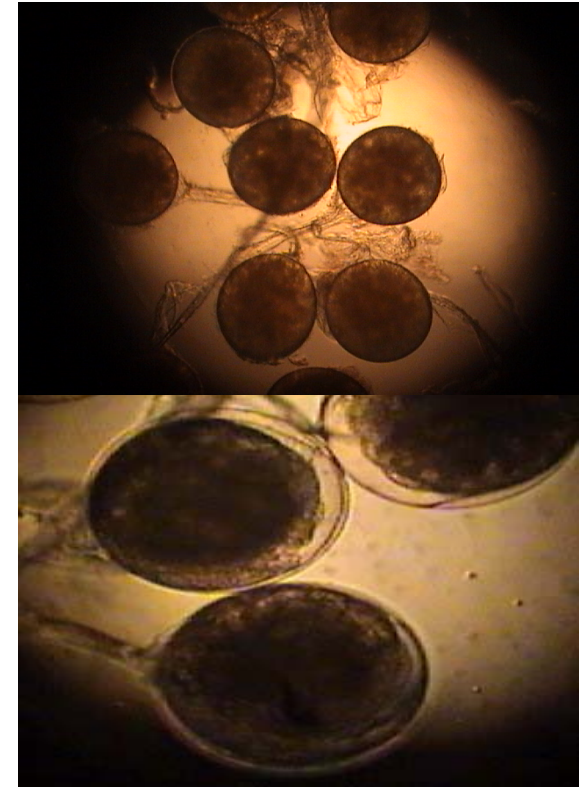
Khi trứng đang còn màu vàng trắng, quan sát qua kính lúp hoặc kính hiển vi có thể thấy một vòng tế bào bao quanh khối noãn hoàng ở phía trong, đó là **chu phôi nang**.

PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)

Giai đoạn 2: Giai đoạn phôi vị hóa, trứng có màu vàng xám.

Sau khi xuất hiện một vết lõm vào trong - đó là phôi vị. Lúc này trứng chuyển sang màu vàng đậm.

Thời gian phân cắt, phôi nang và phôi vị mất khoảng 5 - 7 ngày.



Hình thành phôi vị

Quá trình phôi vị xảy ra sau 5-7 ngày tính từ lúc đẻ. Trứng có màu vàng xám, kích thước khoảng 320 micrômet.

Phôi vị hình thành theo phương thức lõm vào, đáy cực thực vật dần phẳng, từ từ lõm vào đến khi tiếp giáp với cực động vật.

PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)

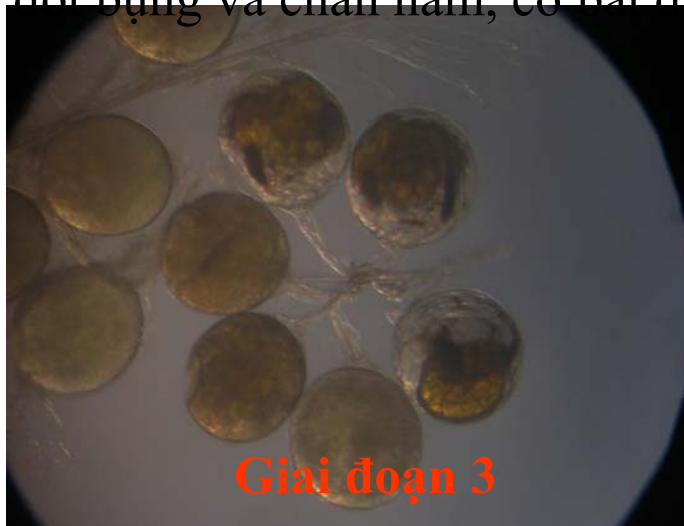
Giai đoạn 3: Hình thành các cơ quan, trứng màu xám nâu.

Sau 7-10 ngày khi trứng chuyển màu xám ta đã có thể quan sát thấy mầm chân ngực và điểm mắt xuất hiện. Sau đó xuất hiện và hình thành đôi mắt kép màu đen.

Giai đoạn 4: GĐ trứng bắt đầu nở:

Tròng chuyển sang màu nền lơ lửng xuất hiện mắt và sáp nõu.

Xuất hiện nhịp tim và tăng số lần nhịp đập, hình thành gai đầu ngực, các đốt bụng và chân hàm, cơ bắt đầu co bóp lúc này trứng bắt đầu nở.



TÓM TẮT QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN PHÔI

Giai đoạn phát triển phôi	Màu sắc	Thời gian
Trứng bắt đầu phân cắt	Vàng tươi	1 giờ
Hình thành phôi nang, phôi vị	Vàng xám	5 - 7 ngày
Xuất hiện mầm chân ngực và điểm mắt	Vàng xám	7 - 10 ngày
Hình thành đôi mắt kép	Xám vàng nâu	10 - 12 ngày
Xuất hiện nhịp tim và tăng số lần nhịp đập, hình thành vỏ đầu ngực, các đốt bụng, chân hàm, cơ bắt đầu co bóp	Xám đen	12 - 17 ngày
Phôi bắt đầu nở	Đen xám	15 - 17 ngày

Nhiệt độ 26 – 30 °C độ mặn 25 ‰ đến 35 ‰ và các điều kiện khác nằm trong phạm vi cho phép

Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn lên thời gian phát triển phôi của biển

Nhiệt độ (C)	Thời gian (ngày)
16	60 - 65
18	40 - 45
20	30 - 35
22	25 - 30
24	18 - 20
25	15 - 18
30	10 - 15

Độ mặn (ppt)	Thời gian (ngày)	Chất lượng ấu trùng
< 25	40 - 60	Kém
26 - 32	12 - 20	Tốt
30 - 35	24 - 35	Trung bình

6. CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG

(1) Ấu trùng Zoea

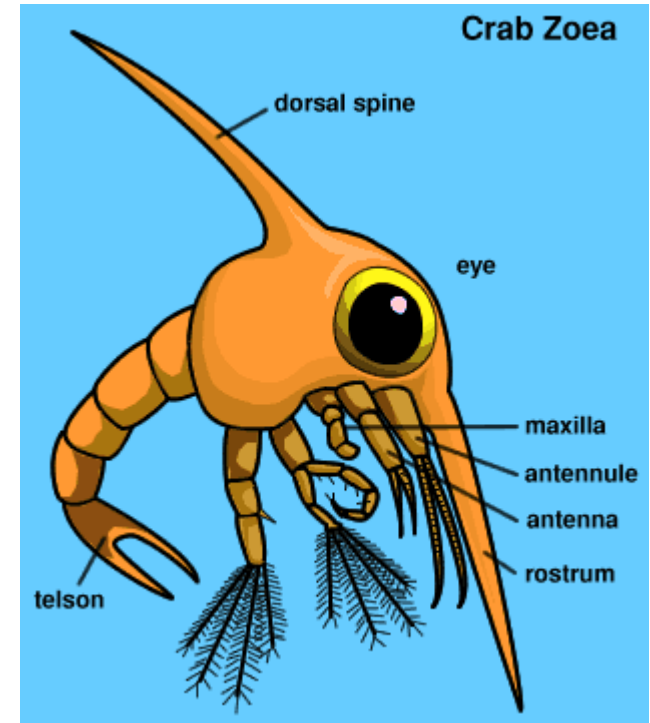
Từ trứng qua quá trình phát triển phôi nở ra ấu trùng đầu tiên là ấu trùng zoea.

Zoea có 2 phần: Phần đầu ngực và phần bụng.

Phần đầu ngực tròn có 1 gai lưng, 1 gai trắng và 2 gai bên; đôi mắt kép to phía trước.

Phần bụng dài, nhỏ gồm 6-7 đốt.

Phần phụ gồm 2 đôi râu, một đôi hàm lớn, hai đôi hàm nhỏ và 3 đôi chân hàm.



CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Ấu trùng Zoea bơi lội khoẻ mạnh và có tính hướng quang. Cơ quan bơi lội là các đôi chân hàm.

Thức ăn của zoea là tảo đơn bào, luân trùng và nauplii của Artemia. Ở nhiệt độ nước 26 - 30 0C, nồng độ muối 25 - 29 ppt, ấu trùng zoea trải **qua 5 lần lột xác (Z 1 - Z 5)** với khoảng thời gian khoảng 17 - 19 ngày để trở thành ấu trùng Megalops.

Ấu trùng Zoea



PHÂN BIỆT CÁC GIAI ĐOẠN PHỤ ZOA E

Giai đoạn phát triển	Đặc điểm bên ngoài	Kích thước (mm)
Zoae 1	Đôi mắt kép màu đen chưa có cuống mắt, thời gian phát triển từ 5 - 6 ngày	1.23
Zoae 2	Giống như Zoae 1 nhưng khác nhau về kích thước. Thời gian phát triển từ 4 - 5 ngày	1.56
Zoae 3	Mắt lớn hơn, đã hình thành cuống mắt nhưng chưa phân đốt, chưa có mầm chân bụng. Thời gian phát triển từ 3 - 4 ngày	2.16
Zoae 4	Hình thành mầm chân bụng, cuống mắt đã phân đốt, thời gian phát triển từ 3 - 4 ngày	3.26
Zoae 5	Chân bụng phát triển chẻ đôi thành hai, mép ngoài chân bụng có lông tơ. Thời gian phát triển từ 3 - 4 ngày	4.3

PHÂN BIỆT CÁC GIAI ĐOẠN PHỤ ZOA



Zoea₁



Zoea₂



Zoea₃



Zoea₅



Zoea₄

CÁC GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (tt)

Phần đầu ngực của ấu trùng phát triển mạnh so với phần bụng khá nhiều.

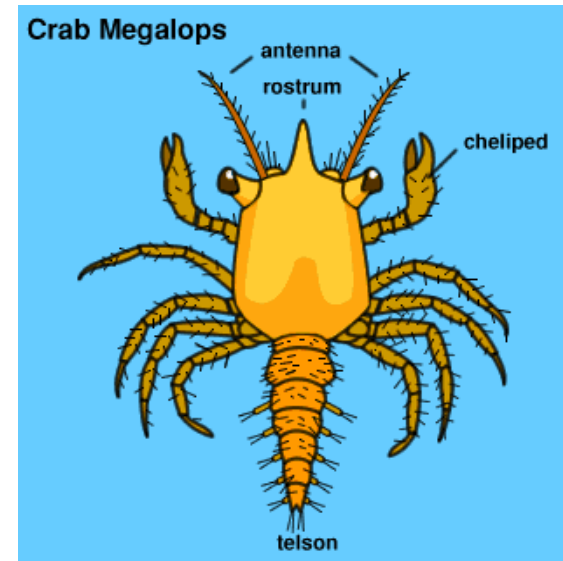
Phía trước đầu có hai mắt to, năm đôi chân ngực hình thành và có một đôi lớn biến thành càng.

Ấu trùng bơi lội nhanh nhưng cũng có thể bò trên nền đáy hoặc bám vào giá thể.

Thức ăn là các mảnh vụn động vật gồm cá, thân mềm.

Ở nhiệt độ nước từ 25 - 29°C và nồng độ muối 22 - 28ppt, sau 8 - 10 ngày ấu trùng *Megalops* lột xác thành cua con hay còn gọi là cua bột.

Ấu trùng *Megalops*



CUA BỘT

Megalops lột xác thành cua bột. Sau 3 -5 giờ vỏ cứng dần và bắt đầu bơi lội.

Cua bột có hình dạng bên ngoài giống cua trưởng thành, kích thước 30 mm.

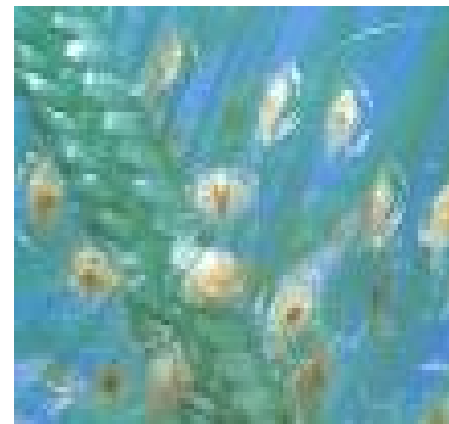
Phần bụng đã gập lại thành yếm và các chân bụng biến dạng tùy theo cua đực hoặc cái.

Cua bột có thể bơi lội hoặc bò trên đáy cát hoặc bám vào giá thể.

Năm đôi chân ngực đã phân hoá rõ rệt về cấu tạo và chức năng, gồm đôi càng to để bắt mồi, ba đôi chân bò và một đôi chân bơi có dạng dẹp mái chèo.

Cua con ăn mồi rất tích cực. Nó có thể bắt các mảnh thức ăn bằng kích thước của nó. Tuy nhiên thân của nó chưa có sắc tố, trong suốt.

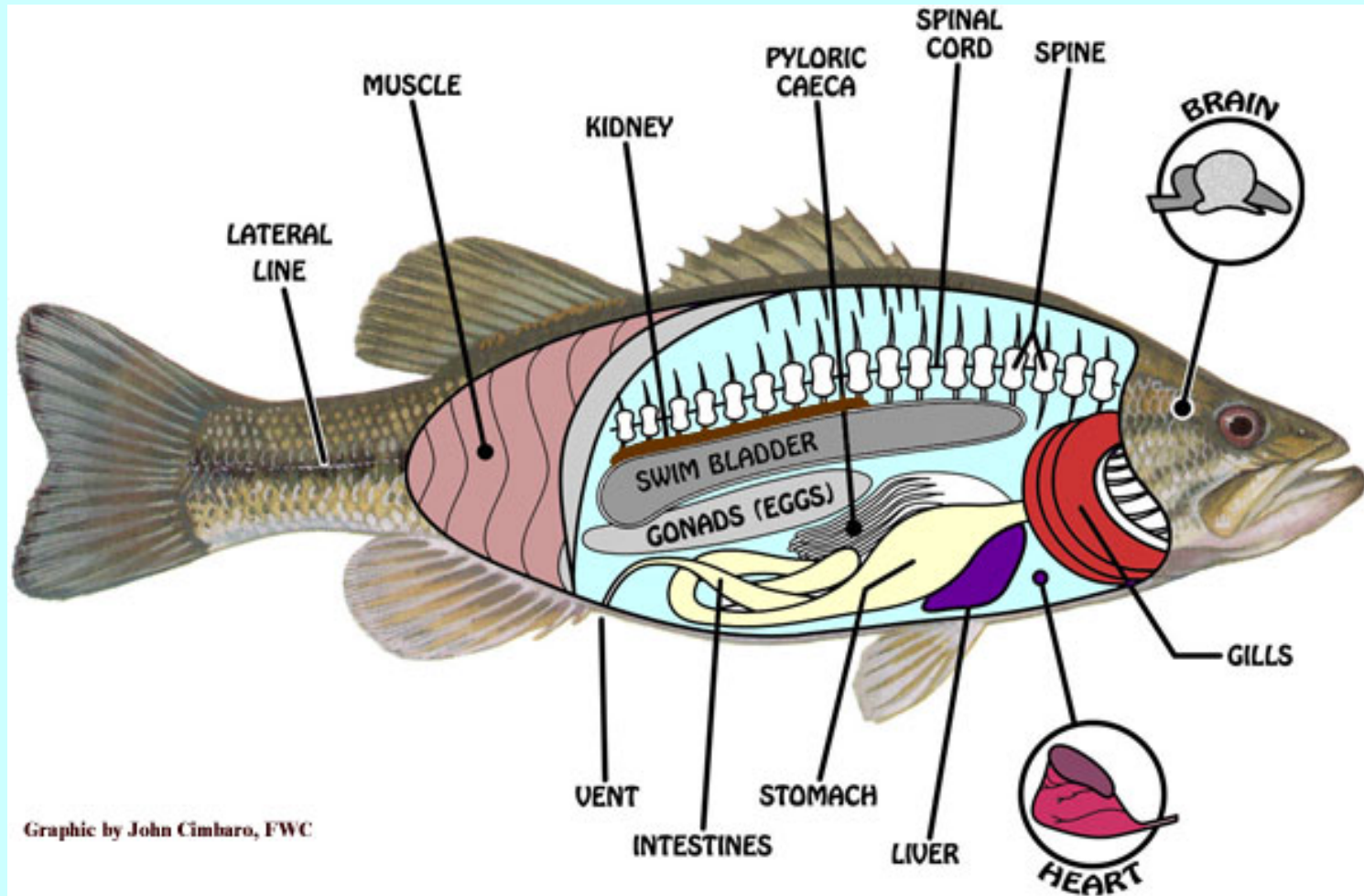
Cua bột trải qua nhiều lần lột xác (khoảng 6 lần) trong một tháng và trở thành cua giống dài từ 2 - 4 cm. Lúc này có thể sử dụng làm giống để thả nuôi ở các ao.



ẤU TRÙNG ZOA, MEGALOPS VÀ CUA BỘT



CHƯƠNG 12: PHÁT TRIỂN CỦA CÁ XƯƠNG



1. TUYỂN SINH DỤC VÀ TẾ BÀO SINH DỤC

Cá đực: Buồng sẹ và tinh trùng

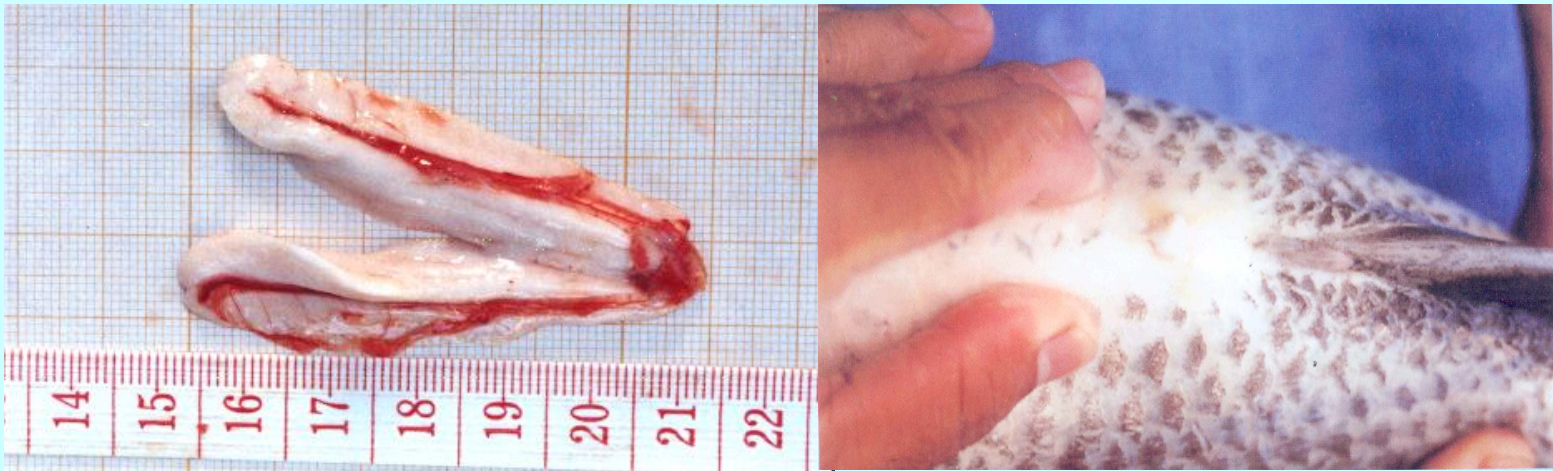
Buồng sẹ có dạng hình trụ, khi thành thực căng phồng và có màu trắng sữa. Khi ấn nhẹ, tinh dịch chảy ra ngoài.

Buồng sẹ nằm hai bên mạc treo ruột phía lưng. Lúc còn non, tinh hoàn có dạng hình sợi áp sát vào cột sống.

Cấu tạo buồng sẹ: Trong buồng sẹ có nhiều bóng nhỏ (ampull) và tinh trùng được phát sinh và phát triển trong các ampull này. Mỗi Ampull có một ống nhỏ đổ ra ống chung nằm ở mặt lưng của buồng sẹ.

CÁ ĐỰC: BUỒNG SẺ VÀ TINH TRÙNG (tt)

Tinh trùng có dạng hình roi, đầu nhỏ, hình trứng, đường kính 2 – 2,5 micron, đuôi dài khoảng 35 micron. Mỗi loài cá khác nhau đều có hình dạng tinh trùng khác nhau, nhưng nhìn chung đều có roi. Ví dụ tinh trùng cá quả dạng hình xoắn.



Buồng sẹ cá chêm (Lates calcarifer) thành thực

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC TINH TRÙNG CÁ XƯƠNG

Đặc điểm vận động:

Khi còn ở trong tuyến sinh dục, tinh trùng không vận động, nhưng khi rơi vào môi trường nước, tinh trùng vận động mạnh.

Tinh trùng lao đầu về phía trước, sau 1-2 phút, chuyển động chậm dần và sau đó chuyển sang chuyển động giao động.

Sau 2-3 phút, lượng tinh trùng chuyển động còn rất ít và cuối cùng toàn bộ ngừng hoạt động.

Trong sinh sản nhân tạo, người ta chia sự vận động của tinh trùng thành các mức độ như sau:

Vận động tích cực: Chuyển động lao về phía trước mạnh mẽ, không nhìn rõ đầu tinh trùng.

Vận động giao động: Đầu tinh trùng lắc lư, vị trí không chuyển dịch giống như chuyển động của quả lắc đồng hồ.

Vận động cá biệt: Chỉ còn một số ít tinh trùng có khả năng vận động giao động, phần lớn bất động.

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC TINH TRÙNG CÁ XƯƠNG (tt)

Năng lực thụ tinh:

Tinh trùng cá xương có thể duy trì khả năng thụ tinh khá lâu nếu giữ ở nhiệt độ thấp từ 0-40C.

Ví dụ: nếu giữ tinh trùng cá chép ở nhiệt độ từ 22-230C thì nó có khả năng thụ tinh trong vòng 14 giờ

Ở nhiệt độ từ 0-60C: duy trì khoảng 15 ngày. Ngoài ra người ta có thể bảo quản tinh cá trong Nitơ lỏng ở nhiệt độ -180C, nhưng cách bảo quản này cho tỷ lệ thụ tinh thấp.

Tuổi thọ:

Tuổi thọ của tinh trùng phụ thuộc vào một số yếu tố môi trường như: ánh sáng và độ muối; Nếu chiếu trực tiếp ánh sáng mặt trời sẽ có tác động xấu đến tuổi thọ của tinh trùng. Hay khi giữ tinh cá trong dung dịch đẳng trương, tuổi thọ tinh trùng được duy trì lâu nhất.

Ngoài ra tuổi thọ tinh trùng còn phụ thuộc vào tình trạng cá đực: Nếu cá đực được nuôi dưỡng tốt trong quá trình thành thục thì tinh trùng của nó khỏe mạnh và tuổi thọ của nó dài hơn những cá ở điều kiện nuôi dưỡng kém.

CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG

Buồng trứng cá xương hình trụ, bên trong có xoang, phía dưới thu hẹp lại tạo thành một ống dẫn trứng ngăn trước khi đổ ra ngoài qua lỗ sinh dục.

Vị trí và hình thái của buồng trứng gần giống với tinh hoàn. Khi thành thục, buồng trứng có kích thước rất lớn.

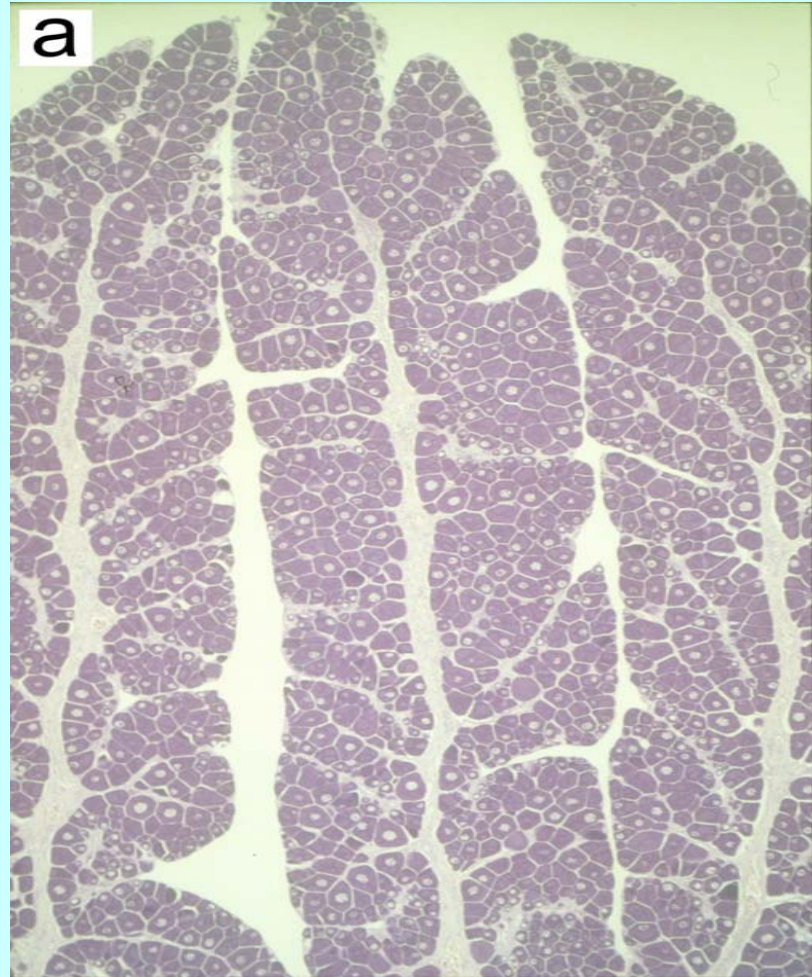


CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG (tt)

Trong thực tiễn sản xuất, người ta chia quá trình phát triển buồng trứng cá xương thành 6 giai đoạn chính:

Giai đoạn 1

Buồng trứng có kích thước bé, gồm 2 dải mảnh, màu trắng trong. Bên trong buồng trứng có các tế bào trứng non, đang ở giai đoạn sinh trưởng sinh chất và biến đổi nhân.

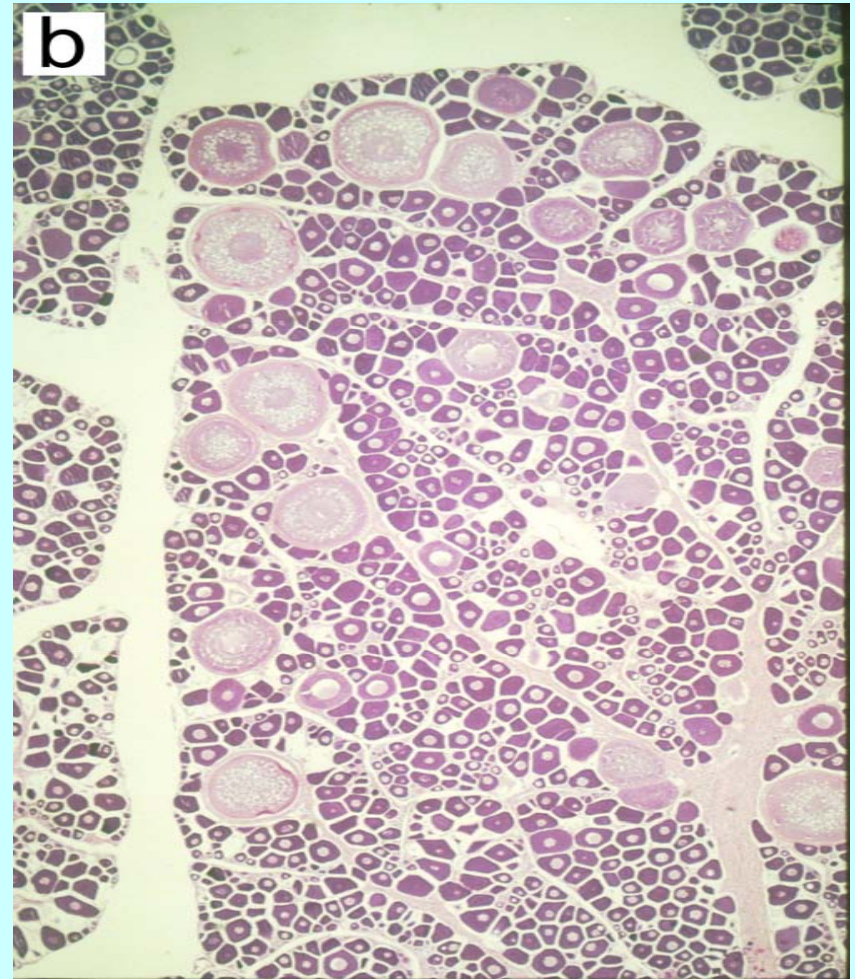


CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG (tt)

Giai đoạn 2

Kích thước buồng trứng lớn hơn, có màu trắng đục. Hệ số thành thực ở một số loài khác nhau thì khác nhau (cá mè vinh có hệ số thành thực: 0,08 – 0,55 %).

Xung quanh mỗi tế bào trứng xuất hiện một lớp tế bào nang (tế bào follicul). Tuy nhiên, xét về mặt phát triển noãn bào thì các tế bào sinh dục này vẫn còn ở thời kỳ sinh trưởng sinh chất và biến đổi nhân giống như ở giai đoạn 1.



CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG (tt)

Giai đoạn 3

Kích thước buồng trứng bắt đầu tăng nhanh và có màu vàng nhạt. Hệ số thành thực tăng nhanh (cá mè vinh có hệ số thành thực: 0,55 – 3,10 %).

Mắt thường có thể nhìn thấy các hạt trứng. Đây là giai đoạn có nhiều biến đổi phức tạp, do vậy để tiện theo dõi người ta chia làm nhiều phase (giai đoạn phụ) khác nhau:

Phase 3.1: Ở ngoại vi tế bào trứng xuất hiện một hàng không bào ngay sát màng của nó.

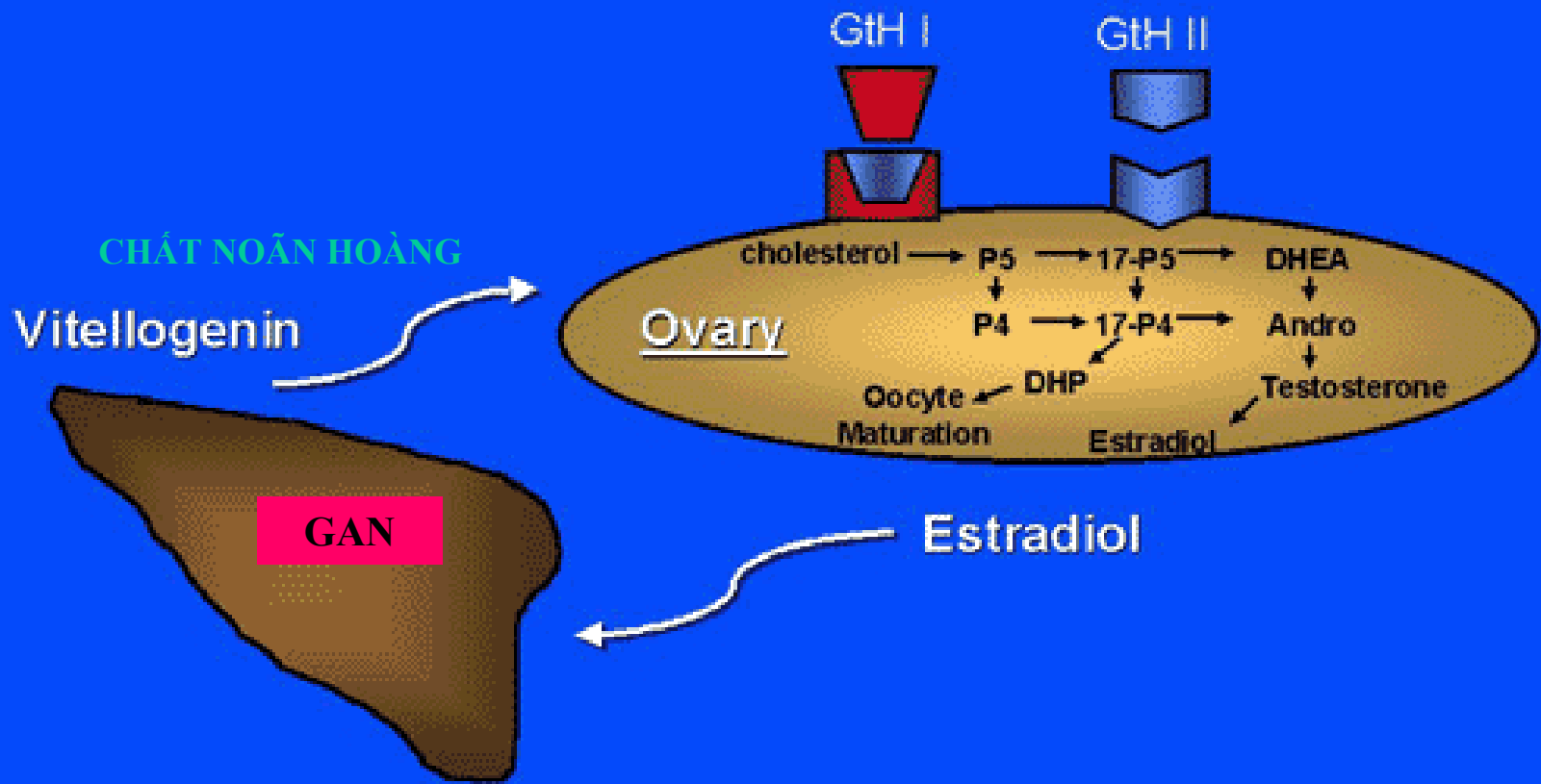
Phase 3.2: Xuất hiện thêm một hàng không bào phía dưới hàng không bào cũ. Lúc này số hàng không bào là 2.

Phase 3.3: Số lượng không bào tăng lên thêm nhiều, chiếm khoảng một nửa không gian từ màng nhân đến màng tế bào.

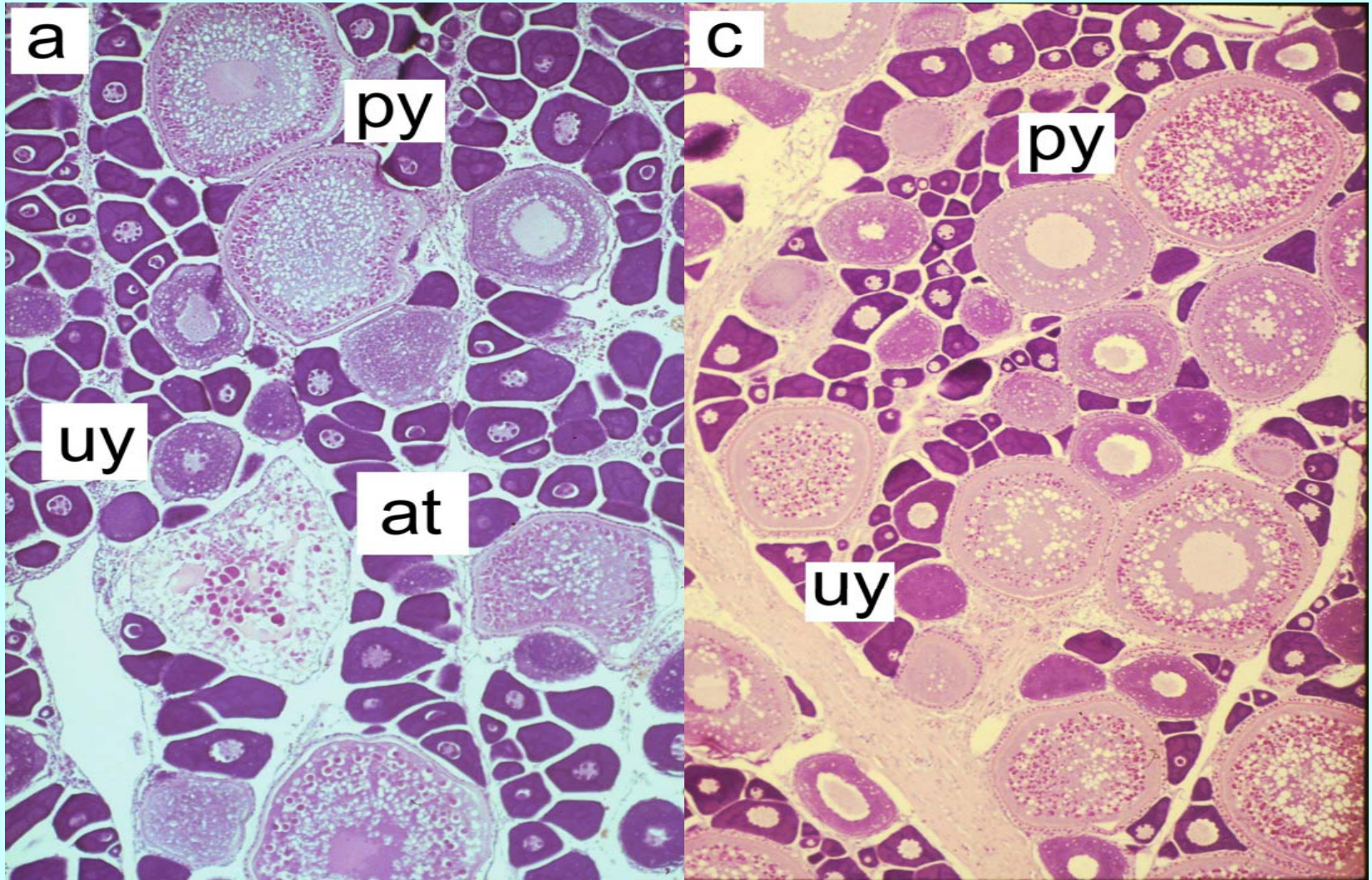
Phase 3.4: Tế bào trứng bắt đầu tích lũy noãn hoàng và bắt đầu xuất hiện các hạt noãn hoàng từ nhân và lan dần ra ngoại vi.

Phase 3.5: Tích lũy đủ noãn hoàng và noãn hoàng dồn không bào ra ngoại vi. Không bào bị vỡ chỉ còn lại một lớp và gọi là lớp hạt vỏ, có tác dụng hình thành màng thụ tinh sau này.

CƠ CHẾ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH TÍCH LŨY NOÃN HOÀNG



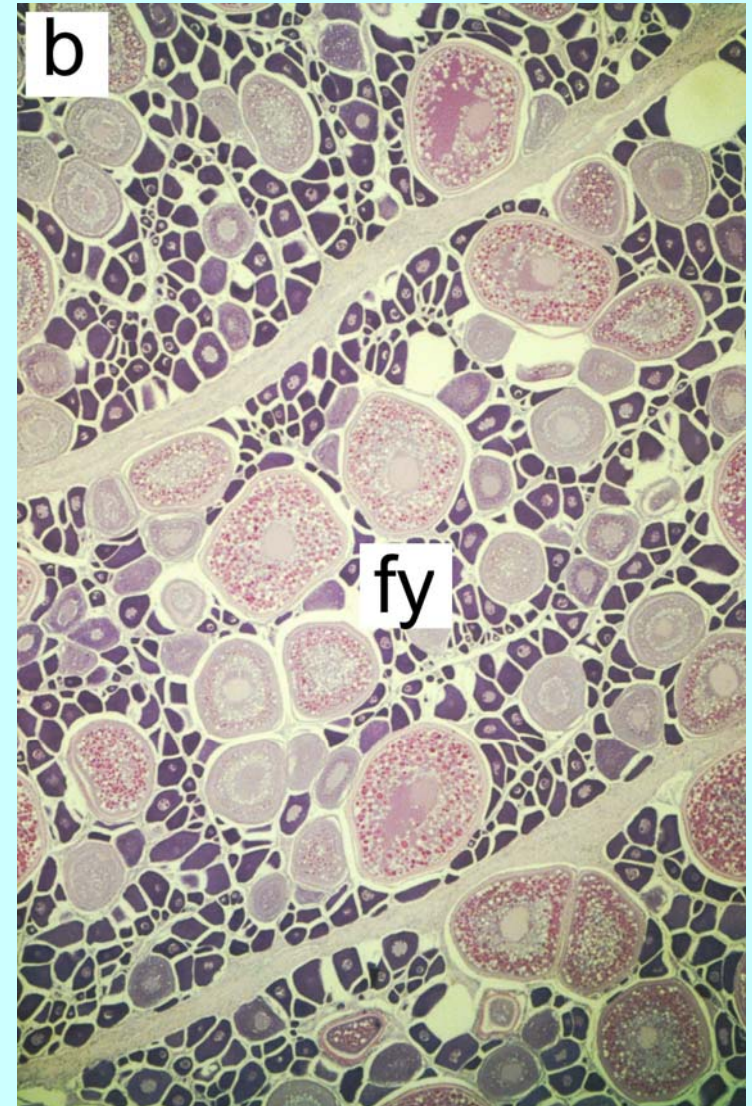
TỔ CHỨC BUỒNG TRỨNG GIAI ĐOẠN 3



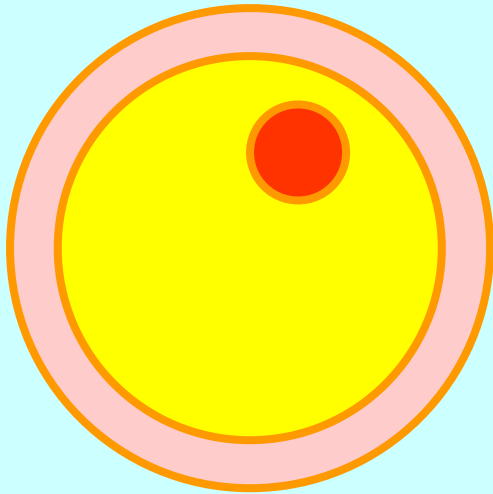
CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG (tt)

Giai đoạn 4

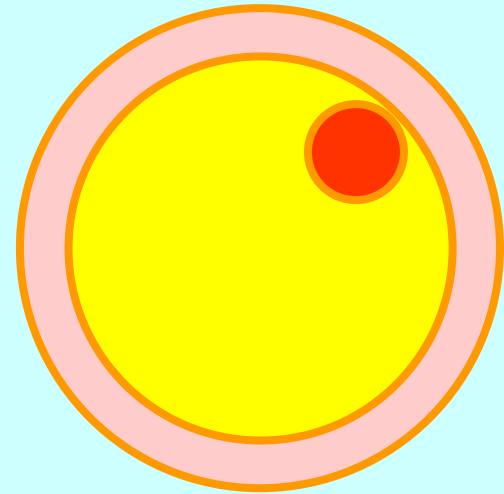
Kích thước buồng trứng tối đa và chuyển sang màu vàng đậm hoặc xanh vàng (cá ăn thực vật). Nhân chuyển dần về cực động vật. Hệ số thành thực tăng (cá mè vinh có hệ số thành thực: 19,7 – 50 %).



SỰ DI CHUYỂN CỦA NHÂN VỀ CỰC ĐỘNG VẬT



Nhân đang di chuyển



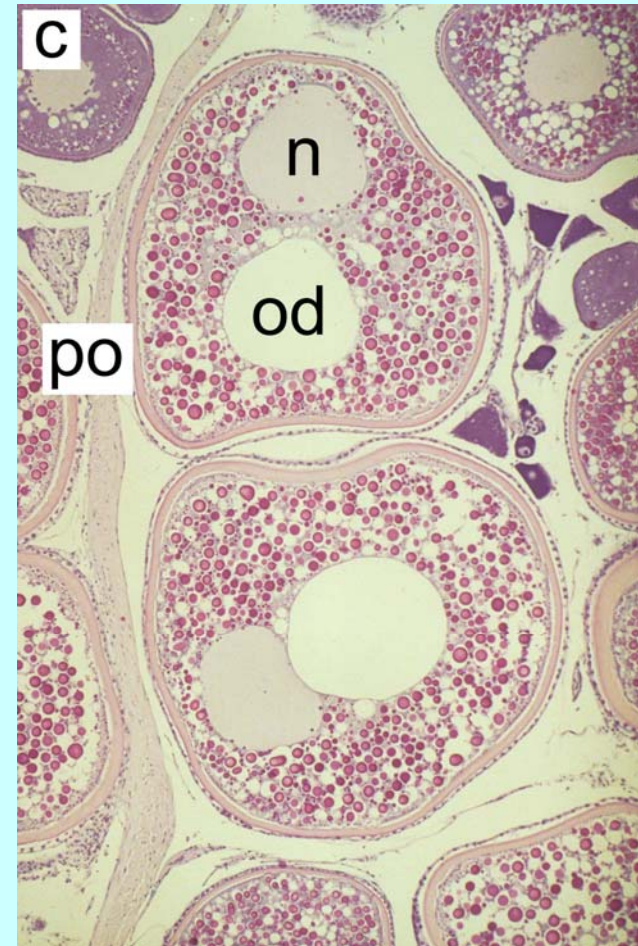
Nhân di chuyển ra ngoại vi

CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG (tt)

Giai đoạn 5

Buồng trứng mềm và nếu ấn nhẹ trứng có thể chảy ra ngoài qua lỗ sinh dục.

Ở giai đoạn này, trứng đã rụng và rơi vào xoang buồng trứng. Nhân đã chuyển hoàn toàn về cực động vật.



CÁ CÁI: BUỒNG TRỨNG VÀ TẾ BÀO TRỨNG (tt)

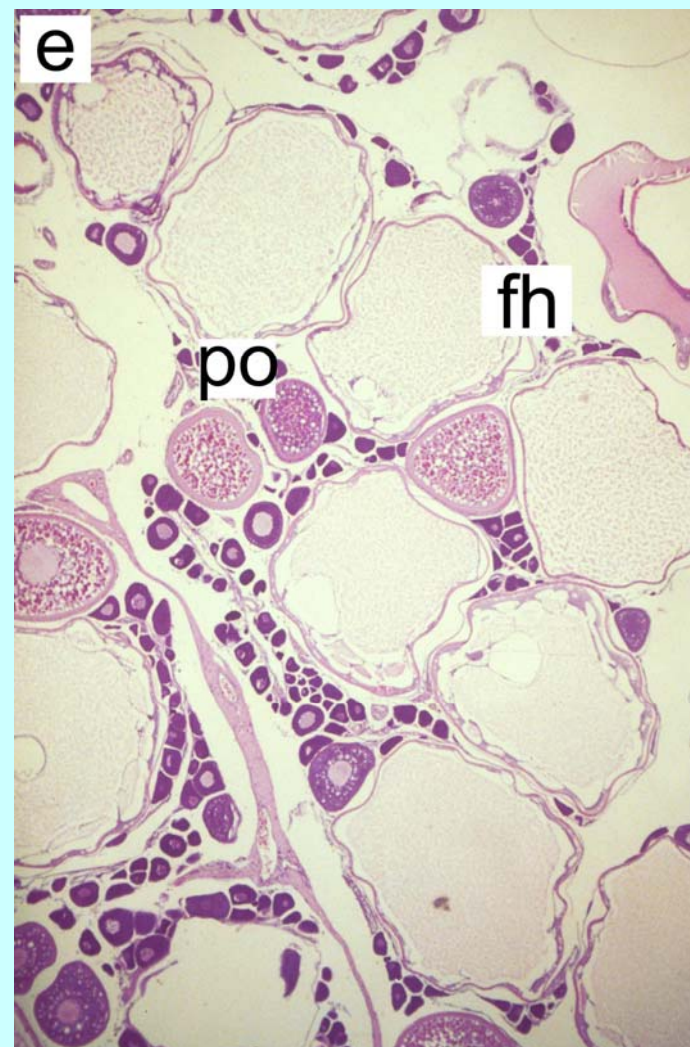
Giai đoạn 6

Giai đoạn sau khi cá đẻ. Sản phẩm sinh dục đã thải ra ngoài, còn gọi là giai đoạn tiêu hủy. Thể tích buồng trứng thu hẹp lại.

Trong buồng trứng còn lại các vết của tế bào nang, các tế bào trứng chín muồi còn sót lại và các noãn bào non thuộc thời kỳ sinh trưởng sinh chất và biến đổi nhân.

Chú ý: Khi cá đẻ xong, sau khi phục hồi sức khỏe, người ta bỏ đói cá để các tế bào trứng sót lại và tế bào nang bị hấp thu hết đi để tế bào non phát triển.

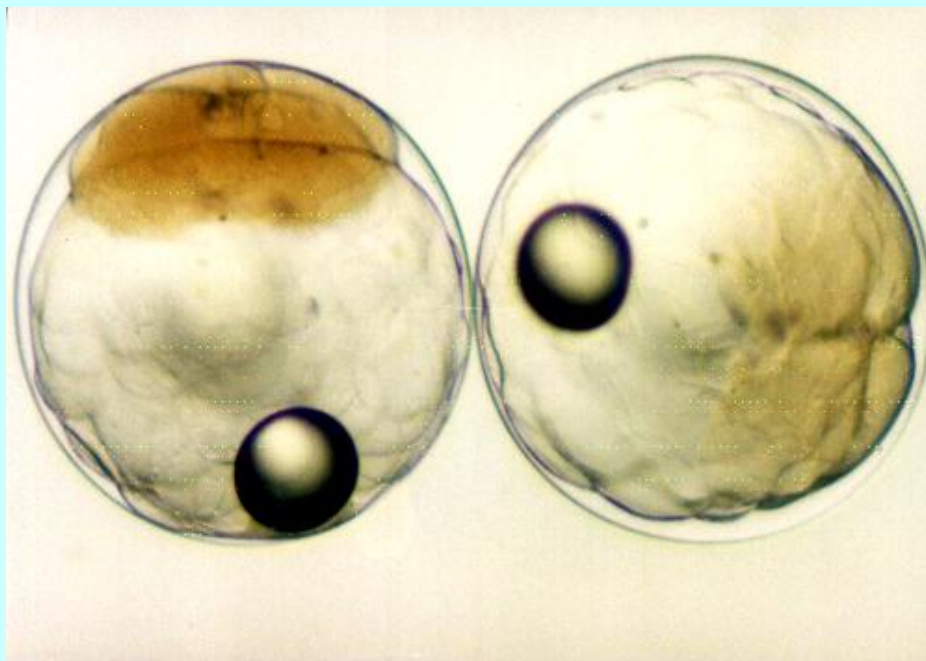
Trong thực tế, sau khi cá đẻ ở giai đoạn 6, thì buồng trứng quay về giai đoạn 2, bỏ qua giai đoạn 1, vì ở giai đoạn 1 đã hình thành sản (trứng non) và nó chỉ có ở lúc cá mới lớn.



TẾ BÀO TRỨNG CÁ CÁI

Trứng cá xương thuộc loại trứng đoạn hoàng. Noãn hoàng chiếm một tỷ lệ lớn khối lượng của trứng, tập trung chủ yếu ở cực thực vật. Trứng của các loài cá xương đều chứa hàm lượng chất dinh dưỡng khá cao.

Phân tích trứng cá chép ta thấy: nước chiếm 66.3% , protein chiếm 25.7% lipid 6.2%, và tro 2%. Trứng cá đa số đều có màu sắc, có thể là màu xanh nhạt vàng nhạt, da cam hoặc đỏ gạch.

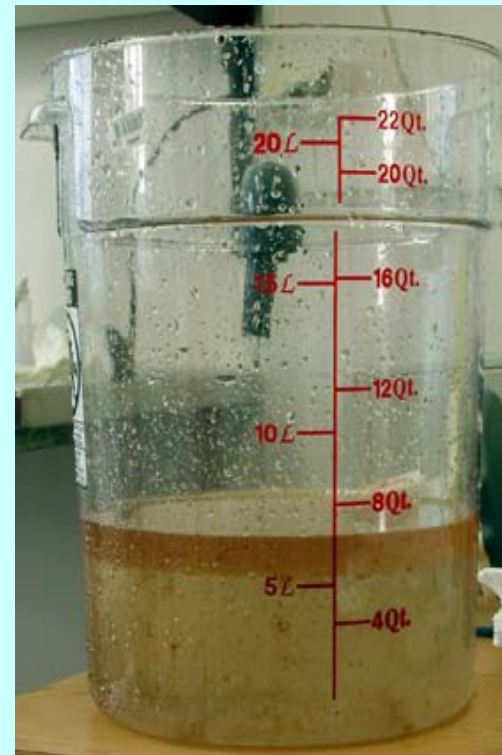


PHÂN CHIA TRỨNG CÁ THEO ĐIỀU KIỆN SINH THÁI

Trứng nổi: Loại này nổi trên mặt nước nhờ trứng có một giọt mỡ lớn như trứng nhiều loài cá biển: cá mòi, cá trích cá đoi,...

Trứng bán nổi: Loại này lơ lửng trong tầng nước như cá mè, cá trắm cỏ,...

Trứng chìm: Loại này chìm xuống đáy hoặc bám vào các giá thể, và thực vật dưới đáy các thủy vực ngư trảng cá chép ở nước ngọt, cá chuồn ở nước biển,...



2. PHÁT TRIỂN PHÔI

2.1. Sự thụ tinh

Đại đa số ở cá xương, quá trình thụ tinh xảy ra trong môi trường nước. Trứng và tinh trùng đồng thời được thải ra từ cá cái và cá đực.

Tinh trùng xâm nhập vào trứng thông qua noãn khổng ở cực động vật. Kích thước noãn khổng vừa đủ để cho một tinh trùng chui qua. Đây là một cơ chế nhằm ngăn cản không cho nhiều tinh trùng xâm nhập vào tế bào trứng.

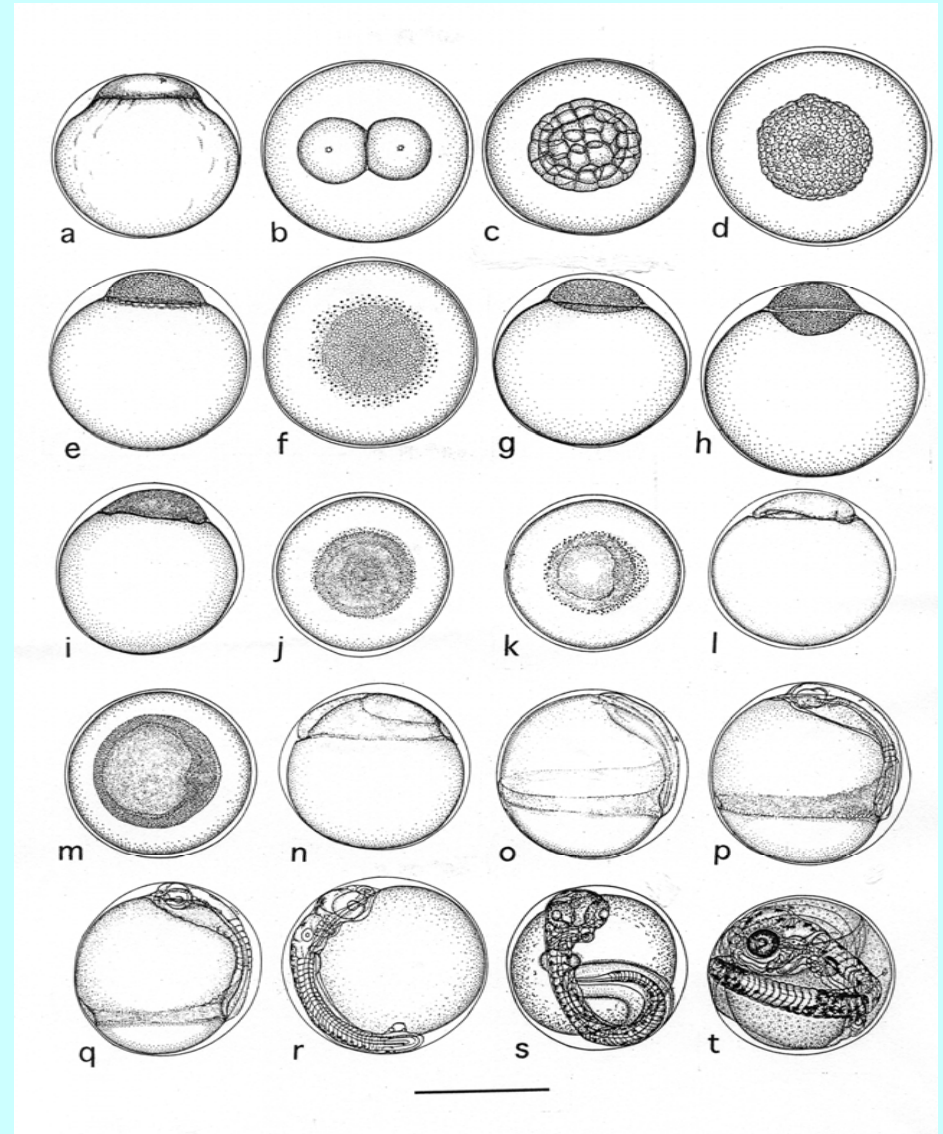
Sau khi tinh trùng xâm nhập vào tế bào trứng, màng thụ tinh và xoang thụ tinh được hình thành, đồng thời tế bào chất ở các phần khác của trứng cũng dồn về cực động vật.

Như vậy ở cực động vật lúc này gồm có nhân tinh trùng, nhân tế bào trứng và khối tế bào chất. Chính các thành phần này tạo nên đĩa phôi nằm trên khối noãn hoàng.

Tiếp theo màng của nhân tinh trùng và màng của nhân trứng vỡ ra, các nhiễm sắc thể của chúng hoà nhập vào nhau tạo thành một thể thống nhất. Thoi phân cắt xuất hiện ở hai cực của bộ nhiễm sắc thể mới, quá trình phân cắt trứng bắt đầu.

2.2. PHÂN CẮT TRỨNG

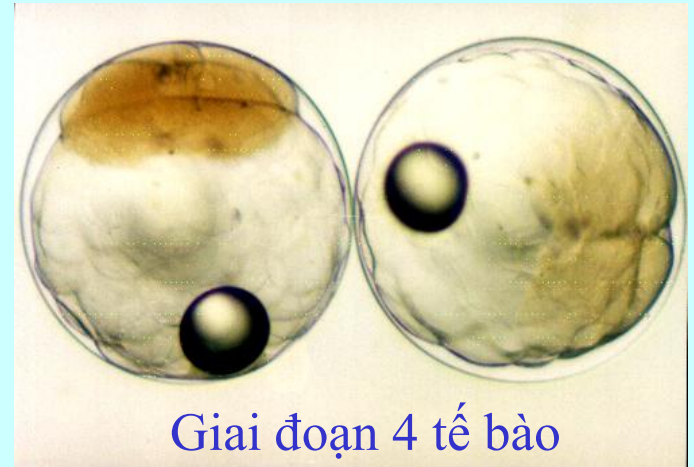
Trứng cá xương thuộc loại trứng đoạn hoàng. Phân cắt thuộc dạng không hoàn (dạng đĩa). Quá trình phân cắt trứng chỉ diễn ra ở khu vực đĩa phôi nằm ở phía cực động vật. Khối noãn hoàng giữ nguyên, không tham gia quá trình phân cắt.



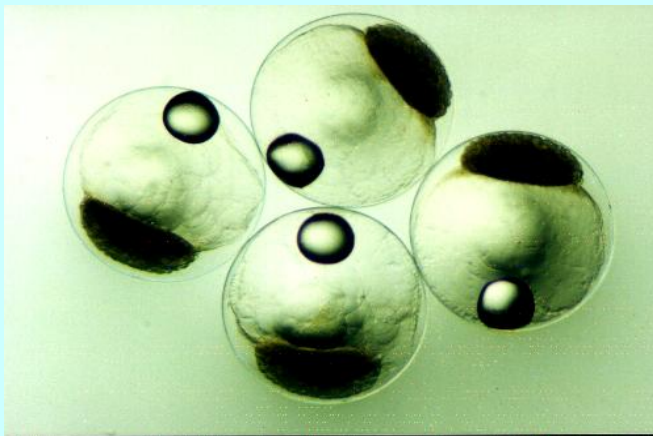
CÁC GIAI ĐOẠN PHÂN CẮT TRỨNG



Giai đoạn 2 phôi bào



Giai đoạn 4 tế bào



Giai đoạn phôi nang



Giai đoạn 8 tế bào

2.3. HÌNH THÀNH PHÔI NANG - PHÔI VỊ

Sau quá trình phân cắt, đĩa phôi gồm nhiều phôi bào nhỏ và nằm trên khối noãn hoàng, gọi là phôi nang. Lần lượt theo các bước phát triển, phôi nang được chia thành ba giai đoạn phụ:

- *Phôi nang cao*: Đĩa phôi nhô lên cao trên túi noãn hoàng, eo thắt giữa phôi và khối noãn hoàng nhìn thấy rõ rệt.
- *Phôi nang thấp*: Đĩa phôi có xu hướng phủ xuống khối noãn hoàng, do vậy eo thắt giữa chúng ít rõ rệt dần.
- *Phôi nang muộn*: Đĩa phôi phủ xuống dần noãn hoàng, giữa chúng tạo thành một khối hình cầu, eo thắt hoàn toàn biến mất.

Phía trong trứng, giữa đĩa phôi và túi noãn hoàng xuất hiện một khe hẹp, đó là xoang phôi nang. Phôi nang của cá xương thuộc loại phôi nang dạng đĩa.

Khi đĩa phôi phủ được từ $\frac{1}{3}$ đến $\frac{1}{2}$ túi noãn hoàng thì quá trình tạo phôi vị bắt đầu.

2.4. SỰ HÌNH THÀNH CƠ QUAN

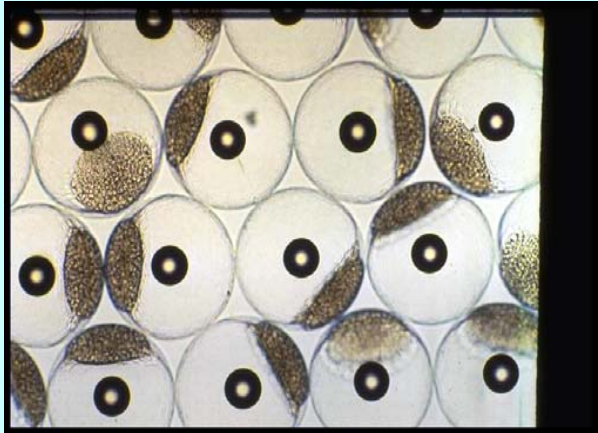
Đầu tiên là sự hình thành của hệ thần kinh từ các tế bào của lá phôi ngoài biệt hoá tạo thành.

Hệ thần kinh sơ khởi bao gồm não bộ và tủy sống. Khi não bộ đang là não bộ sơ khởi với ba phần thì bọc mất được hình thành từ hai túi lõi mọc ra ở hai bên não trước.

Tiếp theo xuất hiện hai túi tai phía sau do sự lõm vào của ngoại bì. Lúc này thân phôi dài dần ra, mầm đuôi được hình thành phía sau thân phôi. Lúc đầu nó áp sát vào túi noãn hoàng về sau tách ra, dần dần tạo thành phần đuôi.

Hệ thống mạch máu và tim cũng được hình thành sau đó. Máu vận chuyển và tim đập nhẹ. Lúc đầu máu chưa có hồng cầu về sau có hồng cầu.

PHÁT TRIỂN PHÔI (tt)



Phôi nang



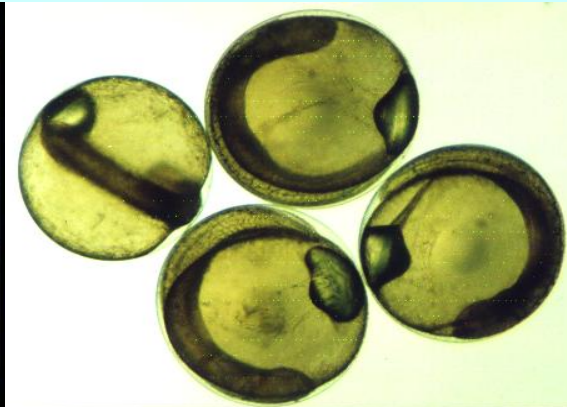
Phôi vị



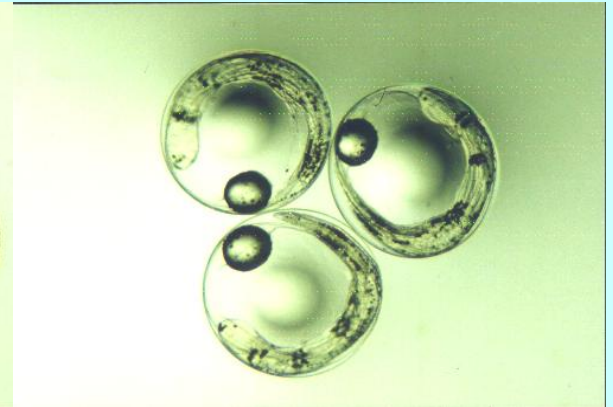
Phôi thần kinh



Hình thành bọc mắt



Hình thành mầm đuôi



Phôi hoàn chỉnh

2.5. CÁ NỮ

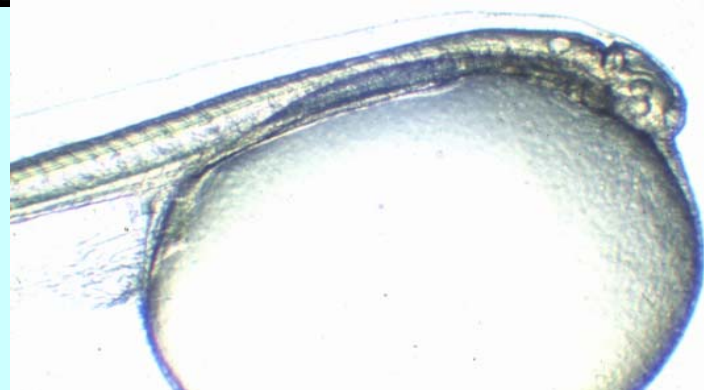
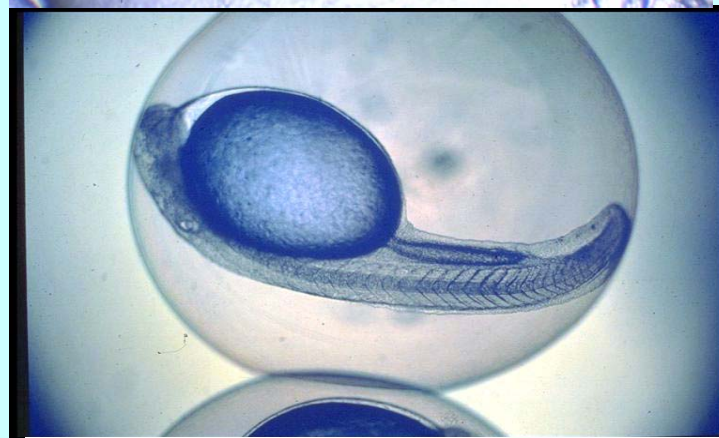
Trước lúc cá nở, phôi chuyển động mạnh lên, tim cũng đập nhanh và mạnh hơn.

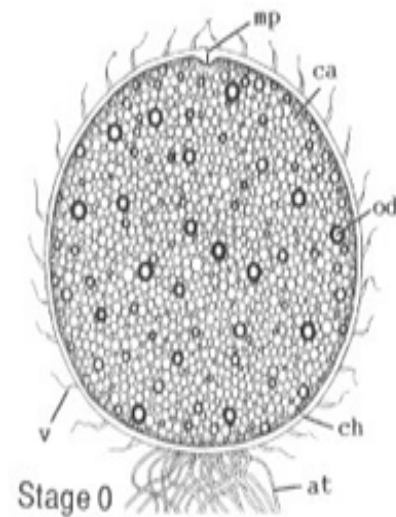
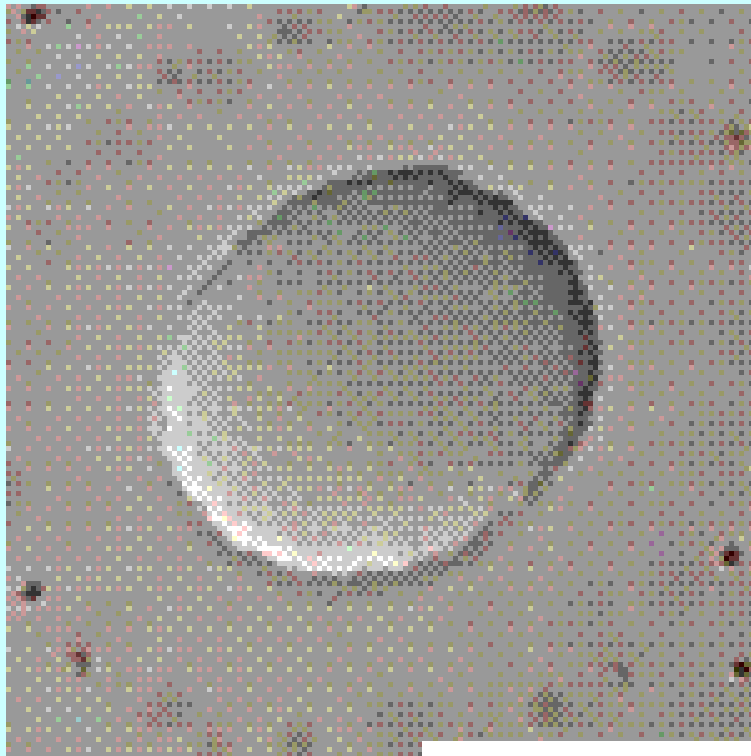
Đuôi dài do có sự hình thành thêm các đốt cơ đuôi. Bọc mắt phát triển thành cóc mắt và túi tai đã có nhĩ thạch.

Cá nở được là do sự vận động của phôi và tác dụng của men nở. Trước khi cá nở, quanh mắt và dưới của cá con xuất hiện nhiều tuyến nở, đó là các tuyến đơn bào.

Men nở có tác dụng hoà tan màng của trứng. Hoạt tính của men nở phụ thuộc vào nhiệt độ nước.

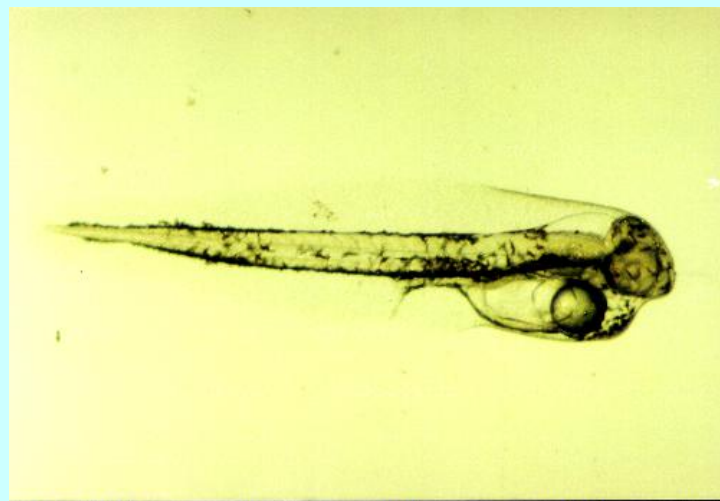
Khi nhiệt độ cao, hoạt tính của men nở sẽ tăng hơn. Ngược lại khi độ oxy hoà tan giảm thì hoạt tính men nở cũng tăng lên.







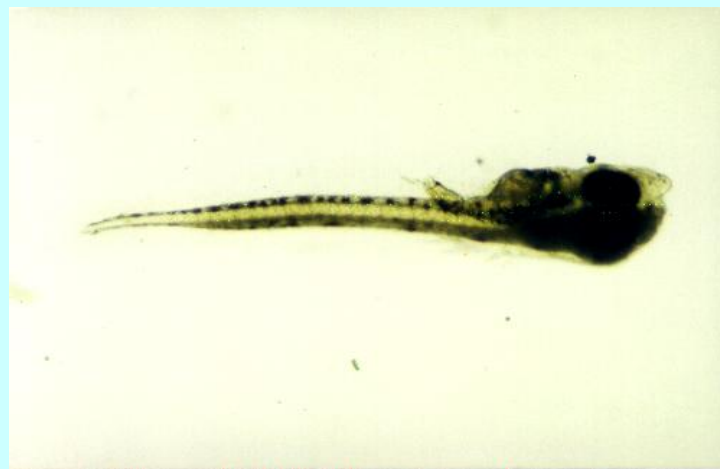
Cá mới nở



Cá một ngày tuổi



Cá 2-3 ngày tuổi



Phát triển phôi ở cá mè vinh (*Puntius gonionotus*) ở nhiệt độ 28 – 30 0C

Thời gian		Hiện tượng
Giờ	phút	
0	30	Trứng trứng nở đầu tiên
0	35	Giai đoạn 2 phôi
0	40	Giai đoạn 4 phôi
0	50	Giai đoạn 8 phôi
0	30	Phôi nang cao
2	0	Phôi nang thấp
2	45	Phôi nang mở
4	30	Phôi vò
6	0	Phôi thà kinh
7	10	Xuất hiện bờ mẹ
8	0	Xuất hiện đuôi
9	30	Hình thành mắt
11	30	Phôi cõ qua
12	0	Phôi cõ mở
13	0	Phôi nở - cá con yếu và dính đuôi vào nhau

3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN PHÔI

(1) **Chất lượng trứng:** Đây là yếu tố chủ quan, yếu tố bên trong của cá. Độ thành thục của trứng có tác dụng quyết định đến tỷ lệ thụ tinh và sự phát triển phôi sau này.

Có thể chia trứng thành 3 loại:

Trứng chín, trứng chưa chín, và trứng quá chín. Trứng quá chín lưu lại trong xoang buồng trứng, do đó màng của tế bào trứng dày và trở với tinh trùng.

(2) **Nhiệt độ nước:**

Nhiệt độ là yếu tố gây ảnh hưởng rõ rệt nhất lên tốc độ phát triển của phôi. Mỗi loài cá thích ứng với một giới hạn nhiệt độ nhất định.

Nhìn chung cá ở vùng ôn đới và hàn đới có giới hạn nhiệt độ phát triển phôi trong khoảng 3 – 14 °C; ở vùng nhiệt đới khoảng từ 18-32°C. Trong giới hạn đó, khi nhiệt độ tăng thì tốc độ phát triển tăng lên.

Ảnh hưởng của nhiệt độ đến phát triển phôi của cá trắm cỏ và mè trắng

LOẠI CÁ	NHIỆT ĐỘ (°C)	THỜI GIAN (giờ phút)	TỶ LỆ ĐỒNG HÌNH (%)
Trắm cỏ	20	30.12	0
	29	17.01	4.6
	30	14.03	10.3
	31	13.55	35.2
	32	13.34	45.6
Mè trắng	20	29.35	0
	26	20.12	2.1
	28	17.15	2.4
	29	16.46	3.2
	30	15.12	9.1
	31	12.46	19.5
	32	12.17	24.6

(3) Oxy hòa tan

Hàm lượng oxy trong nước cũng có ảnh hưởng rất lớn đến thời kỳ phát triển phôi.

Trong thời kỳ này các quá trình sinh hoá - sinh lý xảy ra rất mạnh nên nhu cầu về oxy của phôi cao hơn nhiều so với các thời kỳ khác.

Ví dụ: Ngưỡng oxy của các thời kỳ phát triển của cá mè trắng:

Thời kỳ phôi thai	:	1,6 mg/l
Thời kỳ ấu thể	:	0,79 mg/l
Thời kỳ trưởng thành	:	0,3-0,4 mg/l

Sự trao đổi khí của phôi với môi trường bên ngoài phải thông qua màng trứng và xoang nước quanh trứng nên đòi hỏi hàm lượng oxy hoà tan trong nước cao mới đáp ứng được nhu cầu hô hấp của nó.

(4) Ánh sáng

Màu sắc và cường độ ánh sáng cũng là tác nhân quan trọng. Ánh sáng vàng nhạt và ánh sáng trắng có tác dụng tốt còn ánh sáng đậm màu (xanh lá cây, lam, đỏ) sẽ gây ảnh hưởng xấu.

Bóng tối liên tục sẽ gây ảnh hưởng xấu. Cường độ chiếu sáng thích hợp là từ 1500 – 2000 lux, thấp nhất là từ 800 – 1000 lux.

Thí nghiệm:

Theo dõi tỷ lệ nở của cá mè hoa ở hai bể ấp có độ sâu khác nhau cho thấy: Bể ấp sâu 26.5cm có tỷ lệ nở cao hơn bể ấp 16.7cm (sau 16 giờ tỷ lệ nở của bể 26.5 cm là 88% còn bể sâu 16.7cm là 79.5%).

Thời gian chiếu sáng phù hợp sẽ kích thích ấu trùng kéo dài thời gian bắt mồi.

Tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp có thể gây sốc cho ấu trùng.

Đèn neon đặt cách mặt nước từ 30 – 40 cm, bật từ 16 – 20h hàng ngày để duy ánh sáng từ 14 – 15h/ ngày.

Một số trại lại dùng ánh sáng tự nhiên vì họ cho rằng ánh sáng phát ra từ đèn có thể gây sốc cho cá.

(5) pH

Giá trị pH của môi trường cũng là giới hạn của thời kỳ phát triển phôi.

Thí nghiệm trên cá mè trắng và cá trắm cỏ cho thấy pH thích hợp cho phôi phát triển là từ 6.5-7.0. Giá trị pH bằng 5 là giới hạn axit gây sốc.

Mỗi loài cá có một giới hạn thích hợp nhất định đối với giá trị pH của môi trường. Giá trị pH = 7 là trung tính; < 7 mang tính acid và > 7 mang tính kiềm.

pH có thể kiểm tra được bằng giấy quỳ, Test so màu, pH kế.

Sự biến động của pH trong bể ương chủ yếu là do tảo và thay nước, pH biến động mạnh còn thể hiện chất lượng nước kém.

Anh hưởng gián tiếp thông qua thay đổi hàm lượng NH_3 , H_2S , ngoài ra còn ảnh hưởng đến sự điều hoà áp xuất thẩm thấu.

Thường xuyên kiểm tra vào buổi sáng, chiều, kiểm soát sự biến động pH < 0,5 đơn vị/ ngày.

(6) Địch hại

Các vi sinh vật trong nước cũng gây nhiều tác hại đến sự phát triển của phôi cá.

Nấm thủy mi ký sinh trên bề mặt của màng trứng làm cản trở quá trình hô hấp của phôi.

Au trùng tôm, tôm con, các loài giáp xác thấp cũng gây tác hại trực tiếp lên phôi cá.

Thí nghiệm nêu sau đây cho thấy tác hại của Copepoda đối với phôi của cá: