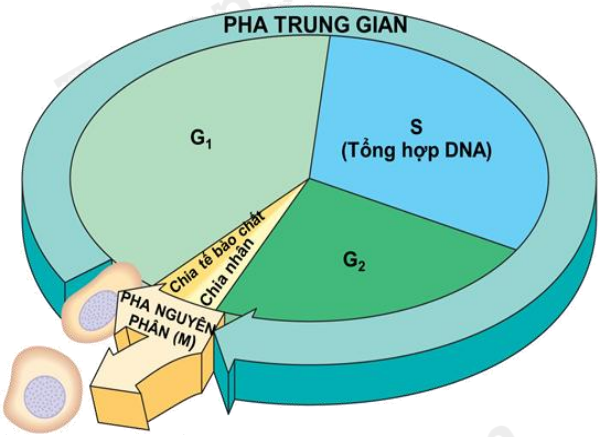
BÀI GIẢNG: CHU KÌ TẾ BÀO VÀ NGUYÊN PHÂN
CHUYÊN ĐỀ: CHU KÌ TẾ BÀO VÀ PHÂN BÀO
MÔN: SINH HỌC 10
GIÁO VIÊN: NGUYỄN ĐÌNH VIỆT

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm chu kì tế bào. Dựa vào sơ đồ, trình bày được các giai đoạn và mối quan hệ giữa các giai đoạn trong chu kì tế bào của sinh vật nhân thực.*
- ✓ *Dựa vào cơ chế nhân đôi và phân li của NST để giải thích được quá trình nguyên phân là cơ chế sinh sản của tế bào.*
- ✓ *Giải thích được sự phân chia tế bào một cách không bình thường có thể dẫn đến ung thư.*
- ✓ *Trình bày được một số thông tin về bệnh ung thư ở Việt Nam. Nêu được một số biện pháp phòng tránh ung thư.*

I. CHU KÌ TẾ BÀO Ở SINH VẬT NHÂN THỰC

- Định nghĩa chu kì tế bào: Là khoảng thời gian từ khi tế bào được sinh ra cho đến khi phân chia thành hai tế bào con.



- Tế bào nhân thực: Có kích thước và số lượng nhiễm sắc thể (NST) lớn hơn. Chu kì tế bào dài hơn và phức tạp hơn tế bào nhân sơ.

- Chu kì tế bào:

+ Kì trung gian (gồm các pha G_1, S, G_2).

+ Nguyên phân (quá trình phân chia tế bào).

- Thời gian hoàn thành một chu kì khác nhau giữa các loại tế bào:

+ Tế bào phôi động vật: ~20 phút.

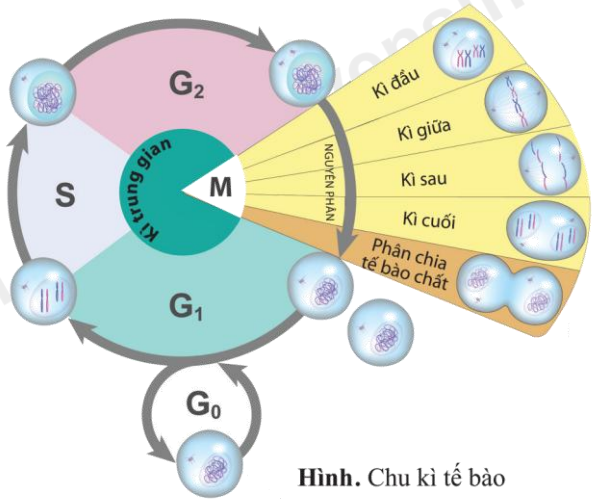
+ Tế bào nguyên bào sợi người (nuôi cấy): ~24 giờ.

+ Tế bào gan người: có thể kéo dài hơn 1 năm.

<u>*Ví dụ:*</u> Một loại tế bào người có thể phân chia mỗi lần 24 giờ. Trong khoảng thời gian này, pha M chỉ chiếm ít hơn 1 giờ, pha S chiếm 10–12 giờ, hay khoảng một nửa chu kì. Phần còn lại là cho G_1 và G_2. Pha G_2 chiếm khoảng 4–6 giờ, G_1 khoảng 5–6 giờ. G_1 có độ dài rất khác nhau ở các loại tế bào khác nhau.

Pha G_1: Sinh trưởng, cơ sở cho nhân đôi DNA

- Tổng hợp các chất cần thiết cho sự sinh trưởng và hoạt động sống của tế bào.
- Tế bào tăng kích thước.
- Nếu nhận được tín hiệu phù hợp tại điểm kiểm soát G_1, tế bào sẽ chuyển sang pha S để nhân đôi DNA.
- Nếu không nhận được tín hiệu đi tiếp, tế bào sẽ thoát khỏi chu kì và bước vào pha G_0 (không phân chia).
- Tế bào ở pha G_0 có thể quay lại pha G_1 nếu có nhu cầu phân chia (ví dụ: hồi phục tổn thương).



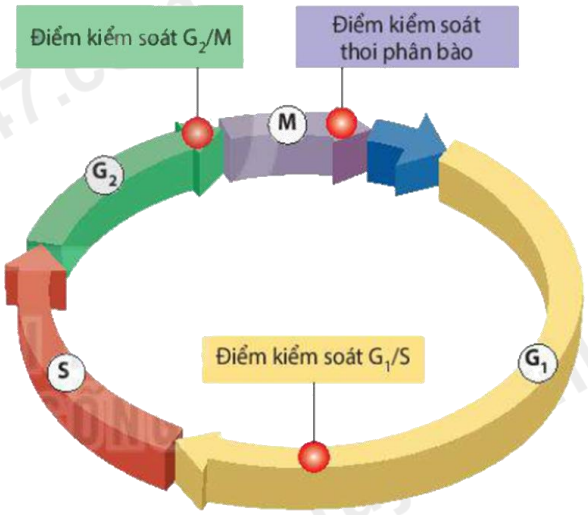
Hình. Chu kì tế bào
G: Pha sinh trưởng tế bào, S: Pha tổng hợp DNA và nhiễm sắc thể, M: Pha phân bào

Pha S: Nhân đôi

- DNA và nhiễm sắc thể nhân đôi, mỗi nhiễm sắc thể gồm hai chromatid dính ở tâm động, tế bào tiếp tục tăng trưởng.

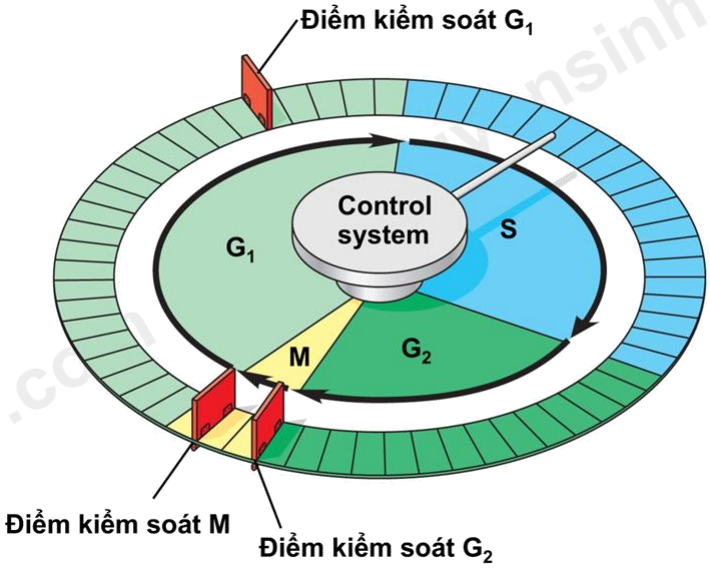
Pha G_2: Sinh trưởng và chuẩn bị phân bào

- Tế bào tiếp tục sinh trưởng và tổng hợp tất cả các chất cần thiết cho quá trình phân chia tế bào. Nếu tế bào vượt qua điểm kiểm soát G_2 thì chuyển sang pha M.

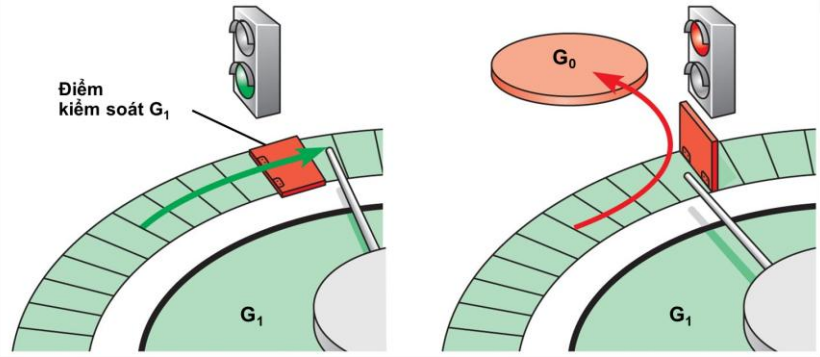


- Các giai đoạn của chu kì tế bào có mối liên hệ chặt chẽ với nhau.
- Việc chuyển từ giai đoạn này sang giai đoạn khác được hệ thống kiểm soát chu kì tế bào điều khiển nghiêm ngặt.
- Hệ thống này đảm bảo chu kì tế bào diễn ra bình thường.
- Trong chu kì tế bào có các thời điểm gọi là điểm kiểm soát.
- Tại điểm kiểm soát, các tín hiệu kích hoạt quá trình truyền tin tế bào đưa ra các đáp ứng: đi tiếp hay dừng chu kì tế bào.

- **Điểm kiểm soát G_1/S:** Tế bào "quyết định" có nhân đôi DNA để chuẩn bị phân bào hay không.
- **Điểm kiểm soát G_2/M:** Kiểm tra xem quá trình nhân đôi DNA đã hoàn tất và sai sót đã được sửa chữa chưa.
- **Điểm kiểm soát kỳ phân bào (M):** Kiểm tra tất cả nhiễm sắc thể (NST) đã gắn với vi ống của thoi phân bào chưa.
- **Nếu chưa hoàn tất:** Chu kì tế bào sẽ dừng lại để đảm bảo NST được phân chia đồng đều cho tế bào con.



Đối với nhiều loại tế bào, điểm kiểm soát G1 - gọi là "điểm hạn chế" ở tế bào có vú - có lẽ là quan trọng nhất.

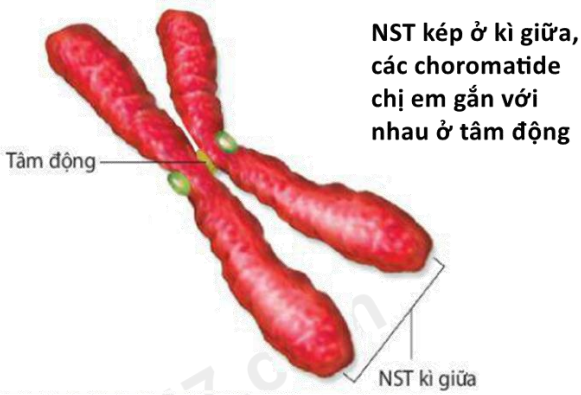


(a) Nếu tế bào nhận tín hiệu đi tiếp ở điểm kiểm soát G_1, tế bào đi tiếp trong chu kỳ tế bào.

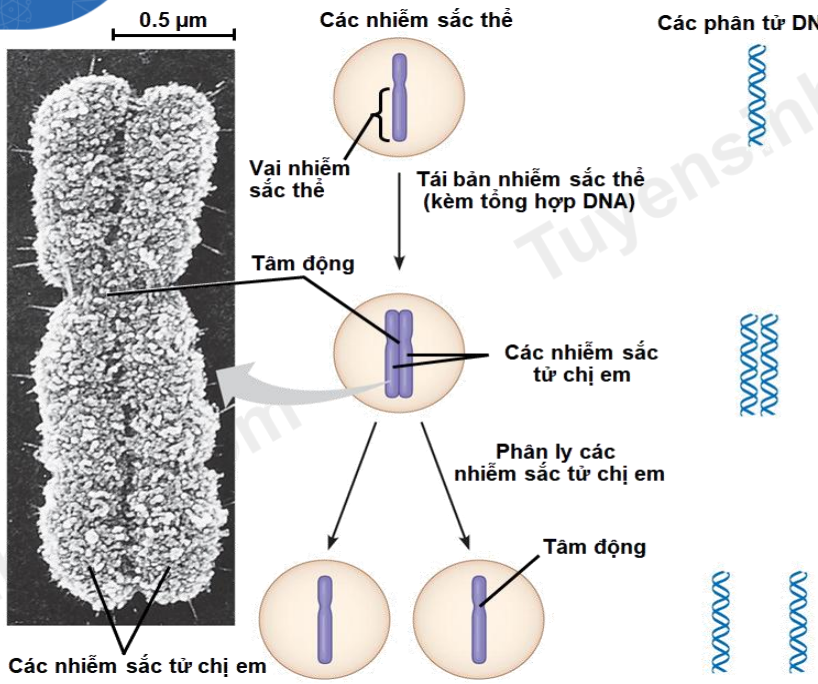
(b) Nếu tế bào không nhận được tín hiệu đi tiếp ở điểm kiểm soát G_1, tế bào ra khỏi chu kỳ và bước vào G_0, trạng thái không phân chia.

II. NGUYÊN PHÂN

- *Nguyên phân (phân bào nguyên nhiễm)* là hình thức phân chia tế bào phổ biến ở sinh vật nhân thực, xảy ra ở tế bào sinh dưỡng và tế bào sinh dục sơ khai.
- Nguyên phân gồm 4 giai đoạn: kì đầu, kì giữa, kì sau và kì cuối.
- Đảm bảo phân chia đều vật chất di truyền (DNA, nhiễm sắc thể) cho hai tế bào con.
- *Diễn biến liên quan đến NST:*
  + Mỗi NST đơn gồm một phân tử DNA.
  + Trong pha S (kì trung gian), NST nhân đôi tạo thành NST kép gồm 2 chromatid (nhiễm sắc tử chị em) dính nhau tại tâm động.
  + Mỗi chromatid chứa một phân tử DNA.



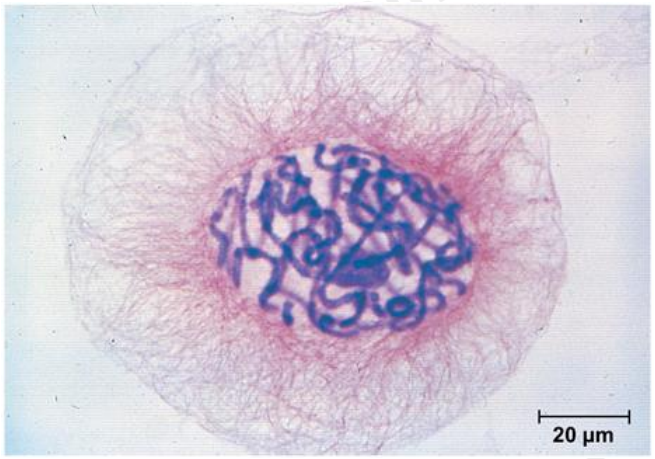
- Trước nhân đôi, mỗi nhiễm sắc thể chứa 1 phân tử DNA.
- Sau nhân đôi, mỗi nhiễm sắc thể gồm 2 nhiễm sắc tử chị em, mỗi nhiễm sắc tử chứa 1 bản sao DNA.
- Khi phân bào, các nhiễm sắc tử chị em tách ra và được phân chia đều về 2 tế bào con.



"Sự tổ chức của nguyên liệu di truyền trong tế bào"

Genome và DNA:

- Thông tin di truyền trong tế bào được gọi là hệ gene (genome).
- Ở sinh vật nhân thực, hệ gene gồm nhiều phân tử DNA, không chỉ một như ở sinh vật nhân sơ.



Đặc điểm DNA trong tế bào:

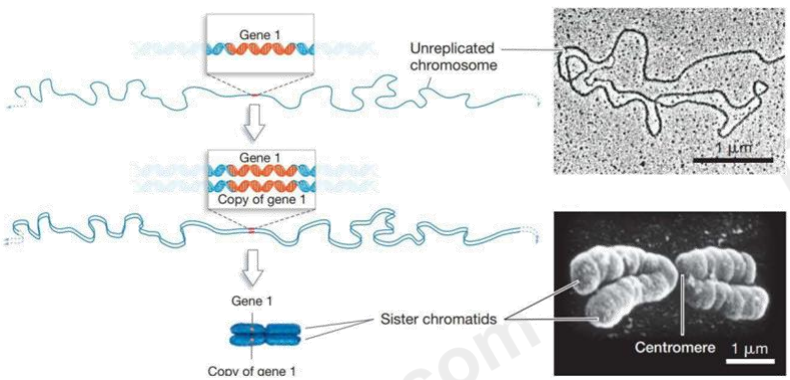
- Tổng chiều dài DNA rất lớn (ví dụ: tế bào người chứa ~2 mét DNA).
- Trước khi phân chia, toàn bộ DNA phải được sao chép đầy đủ để đảm bảo di truyền chính xác cho tế bào con.
- DNA được đóng gói trong nhiễm sắc thể, giúp quá trình nhân đôi và phân chia diễn ra hiệu quả

Sự phân bố nhiễm sắc thể:

- Ở người. Tế bào sinh dưỡng (tế bào soma) có 46 nhiễm sắc thể (2n), gồm 2 bộ 23 nhiễm sắc thể từ cha và mẹ.
- Giao tử như tinh trùng và trứng chỉ có 23 nhiễm sắc thể (n) – là một nửa của tế bào soma.

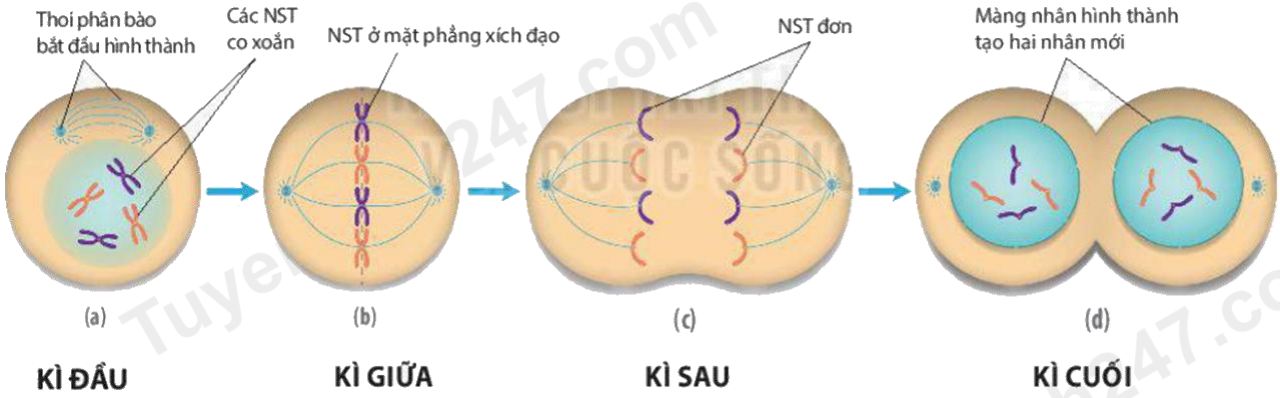
Cấu trúc nhiễm sắc thể:

- Nhiễm sắc thể được cấu tạo từ nhiễm sắc chất: là DNA liên kết với protein.
- Mỗi nhiễm sắc thể đơn gồm một phân tử DNA dài, chứa hàng trăm đến hàng nghìn gene.
- Các protein liên kết giúp duy trì cấu trúc nhiễm sắc thể và điều hòa hoạt động gene.



1 Phân chia nhân

- Tế bào phải trải qua kỳ trung gian để chuẩn bị phân chia nhân.
- Các điều kiện cần thiết được chuẩn bị:
  + Nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể (NST).
  + Nhân đôi trung tử (ở tế bào động vật).
  + Tổng hợp thêm bào quan và các chất cần thiết.



- Khi chuẩn bị hoàn tất, tế bào chuyển từ G_2 sang kỳ đầu của nguyên phân.

Kì đầu:

- Thoi phân bào bắt đầu hình thành.
- NST dần co xoắn.
- Màng nhân và hạch nhân tiêu biến.

Kì giữa:

- Các NST co xoắn tối đa và nằm ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào. Các vi ống của thoi phân bào đính vào 2 phía tâm động của NST.
- Các NST co xoắn tối đa và nằm ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào. Các vi ống của thoi phân bào đính vào 2 phía tâm động của NST.

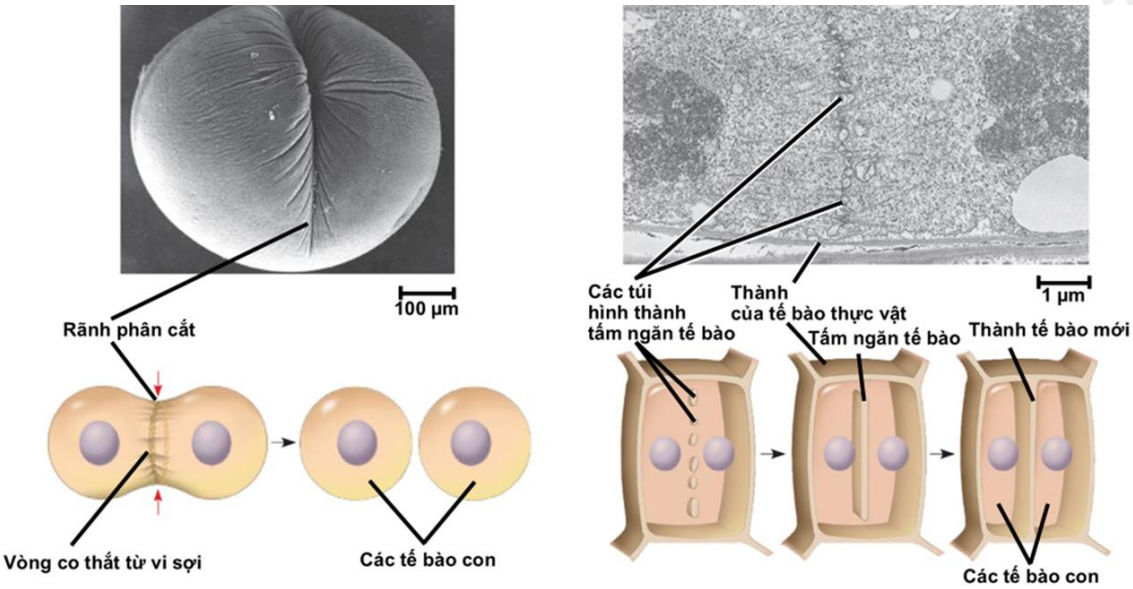
Kì sau:

- Hai chromatid chị em của mỗi NST kép bắt đầu tách rời nhau thành hai NST đơn và di chuyển trên thoi phân bào đi về hai cực đối diện của tế bào.
- Kì sau là kì có thời gian ngắn nhất.

Kì cuối:

- Các NST dãn xoắn.
- Hạch nhân và màng nhân tái xuất hiện hình thành hai nhân mới.
- Thoi phân bào tiêu biến.

2 Phân chia tế bào chất



(a) Phân cắt tế bào động vật (SEM)

(b) Sự hình thành tấm ngăn tế bào trong tế bào thực vật (TEM)

- *Ở tế bào động vật:* vùng giữa tế bào co thắt lại → chia thành hai tế bào con.
- *Ở tế bào thực vật:* xuất hiện vách ngăn tại mặt phẳng xích đạo → chia thành hai tế bào con.

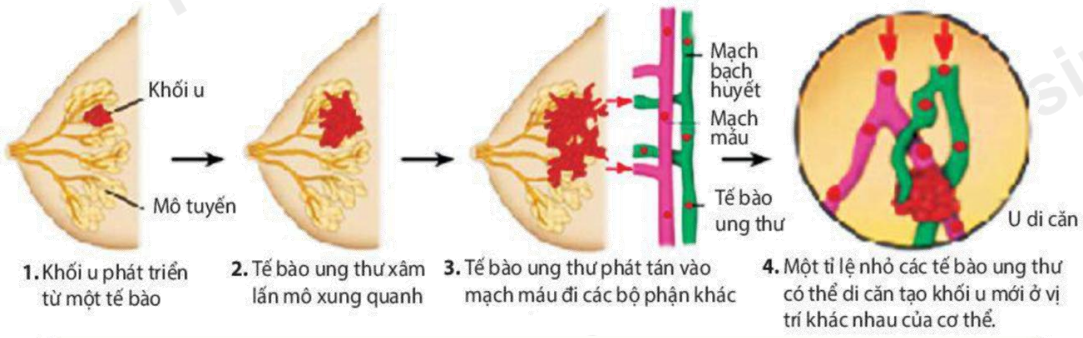
3 Ý nghĩa của nguyên phân

- ***Duy trì ổn định thông tin di truyền:*** Nguyên phân giúp tế bào con nhận được bộ NST giống hệt tế bào mẹ → duy trì ổn định vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào.
- ***Ý nghĩa ở sinh vật đơn bào:*** Là hình thức sinh sản để tạo ra cá thể mới.
- ***Ý nghĩa ở sinh vật đa bào:***
  + Tăng số lượng tế bào.
  + Thay thế tế bào già, tế bào bị tổn thương.
  + Giúp cơ thể lớn lên và tái sinh các bộ phận.
  + Là cơ chế tạo ra cơ thể mới ở sinh sản vô tính.
- Quá trình nguyên phân được điều hòa chặt chẽ trong các mô và cơ quan. Nếu rối loạn có thể gây hậu quả nghiêm trọng.

III. BỆNH UNG THƯ

1 Cơ sở khoa học về bệnh ung thư

- Tế bào phân chia hay không phụ thuộc vào các tín hiệu điều hoà phân bào.
- Có hai loại tín hiệu: kích thích và kìm hãm phân chia tế bào.
- Nguyên nhân hình thành khối u:
  + Mất cân bằng tín hiệu (quá nhiều kích thích, quá ít kìm hãm) → tế bào phân chia mất kiểm soát → hình thành khối u.
  + U lành tính: tế bào u không lan ra vị trí khác.
  + U ác tính (ung thư): tế bào u di chuyển và tạo khối u mới ở vị trí khác.



Sự sinh trưởng và di căn của một khối u ác tính ở vú. Các tế bào u ác tính phân chia một cách không kiểm soát rồi phát tán tới các mô xung quanh cũng như qua mạch máu và hạch bạch huyết tới các bộ phận khác của cơ thể.

- *Nguồn gốc ung thư (giả thuyết):*

+ Do đột biến gen lặp lại nhiều lần làm rối loạn cơ chế điều hoà phân bào.

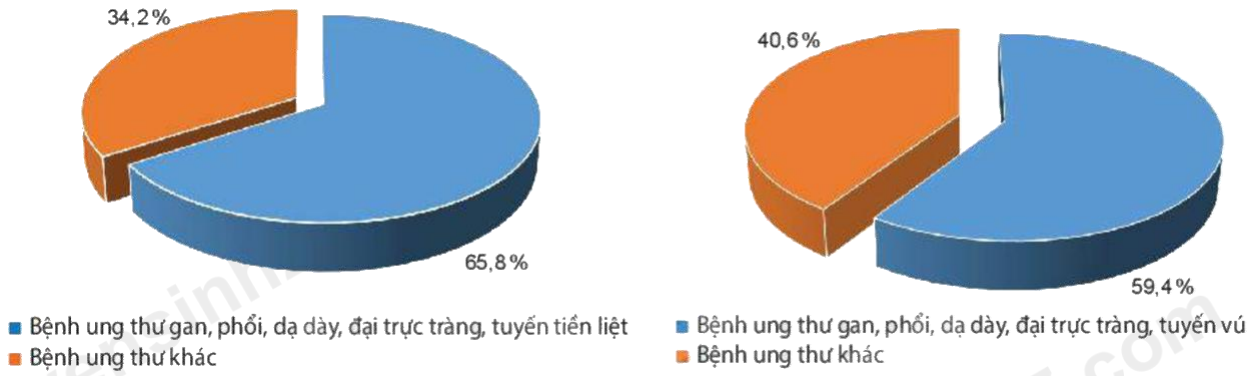
+ Tế bào phân chia không kiểm soát → tạo khối u ác tính.

- *Tác nhân gây ung thư:*

+ Ngoại sinh: khói thuốc, tia phóng xạ, tia UV, chất độc (dioxin, độc tố vi sinh vật, thực phẩm mốc...).

+ Nội sinh: virus (HBV, HPV...), gốc tự do, sản phẩm chuyển hoá độc hại.

2 Tình trạng ung thư ở Việt Nam và cách phòng tránh bệnh ung thư



- Hạn chế tiếp xúc với nguồn ung thư (thuốc lá, rượu bia,…)
- Tích cực tập luyện thể dục thể thao.
- Lối sống lành mạnh, ngủ sớm, không thức khuya, ăn nhiều rau củ quả, hạn chế đồ chiên, nướng,…
- Thăm khám định kì → phát hiện sớm khối u.
- Chữa trị triệt để bệnh viêm nhiễm mãn tính do virus, vi sinh vật

LUYỆN TẬP

Câu 1: Trình bày được mối quan hệ giữa các giai đoạn trong chu kì tế bào. Tại sao tế bào lại cần có hệ thống kiểm soát chu kì tế bào?

Trả lời:

- Mối quan hệ giữa các giai đoạn trong chu kì tế bào: 2 giai đoạn chính là kì trung gian (chủ yếu) và nguyên phân: kỳ trung gian là giai đoạn tế bào lớn lên và sao chép NST → chuẩn bị phân bào trong nguyên phân.

- Hệ thống kiểm soát chu kì tế bào: điều khiển tế bào từ giai đoạn này → giai đoạn khác, đảm bảo chu kì tế bào diễn ra bình thường.

+ Điểm kiểm soát G_1/S: Tế bào "quyết định" có nhân đôi DNA để chuẩn bị phân bào hay không.

+ Điểm kiểm soát G_2/M: Kiểm tra xem quá trình nhân đôi DNA đã hoàn tất và sai sót đã được sửa chữa chưa.

+ Điểm kiểm soát kỳ phân bào (M): Kiểm tra tất cả nhiễm sắc thể (NST) đã gắn với vi ống của thoi phân bào chưa.

+ Nếu chưa hoàn tất: Chu kì tế bào sẽ dừng lại để đảm bảo NST được phân chia đồng đều cho tế bào con.

Câu 2: Các NST co xoắn cực đại và tập trung ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào vào kì giữa có ý nghĩa gì? Nếu các NST không co xoắn lại mà vẫn ở dạng sợi mảnh thì điều gì sẽ xảy ra khi các NST phân li ở kì sau?

Trả lời:

- NST co xoắn cực đại ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào vào kì giữa có ý nghĩa là:

+ NST co xoắn cực đại → dễ dàng xếp hàng trên mặt phẳng xích đạo, di chuyển trong phân li NST → hạn chế va chạm, đứt gãy gây đột biến

+ Tâm động của NST kép dễ dàng gắn đồng đều thoi phân bào ở 2 phía → NST đơn phân chia đều về 2 cực đối diện theo sự co ngắn thoi phân bào

- NST không co xoắn → cản trở phân li đồng đều của NST về 2 cực đối diện của tế bào → va chạm, đứt gãy NST → tế bào con đột biến NST

Câu 3: Điều gì sẽ xảy ra khi hai chromatid của một NST nào đó không tách nhau ra ở kì sau của nguyên phân?

Trả lời:

2 chromatid của NST kép không tách nhau ở kì sau của nguyên phân → không phân li đồng đều của 2 NST đơn về 2 cực ở kì sau → 2 tế bào con đột biến: 1 tế bào con chứa 2 chromatid của NST kép ban đầu (tế bào 2n+1) và 1 tế bào con không chứa chromatid của NST kép (tế bào 2n-1) → di truyền bị phá vỡ, đe dọa sức sống của tế bào và cơ thể tế bào đột biến

Câu 4: Nếu tế bào đang phân chia được xử lí bởi hóa chất colchoincine có chức năng ức chế sự hình thành vi ống trong hệ thống thoi phân bào thì hậu quả sẽ như thế nào?

Trả lời:

Colchicine ức chế sự hình thành vi ống trong thoi phân bào. Nếu tế bào đang phân chia được xử lí bởi hóa chất colchicine → thoi phân bào không được hình thành → không phân chia của NST về tế bào con → đột biến đa bội hóa.

Ví dụ: Tế bào mẹ 2n $\xrightarrow{\text{nguyên phân sử dụng colchicine}}$ tế bào con 4n (tứ bội)