কোষ বিভাজন (অধ্যায় ২)

কোষ বিভাজন কী ?

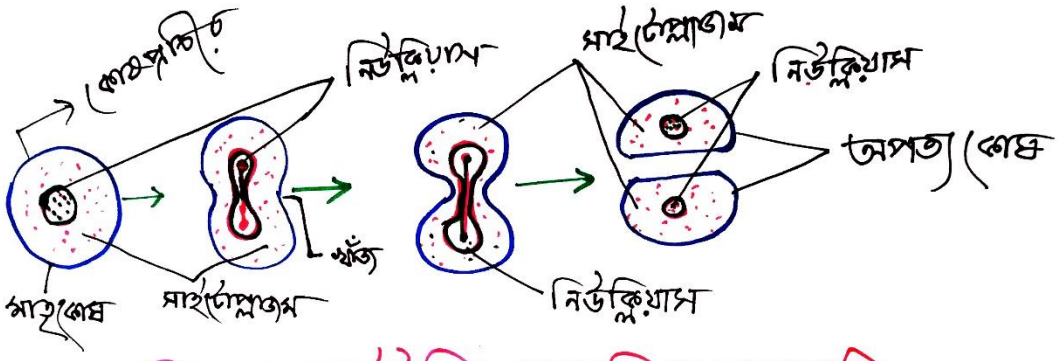
= জীবের বৃদ্ধি ও জননের উদ্দেশ্যে কোন কোষের সংখ্যাবৃদ্ধিকেই কোষ বিভাজন বলে।

কোষ বিভাজন ৩ প্রকার

১. অ্যামাইটোসিস **২. মাইটোসিস** **৩. মিয়োসিস**

অ্যামাইটোসিস

যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম কোনো জটিল মাধ্যমিক পর্যায় ছাড়াই সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি করে তাকে **অ্যামাইটোসিস** বলে।**অ্যামাইটোসিস** হল জীবদেহের এক ধরনের কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া, যা প্রধানত নিম্ন শ্রেনির জীবে (যেমন- এক কোষী প্রাণী - ব্যাক্টেরিয়া, ইস্ট, অ্যামিবা ইত্যাদি) দেখা যায়। একে ক্যারিওস্টেনোসিস বা প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজনও বলা হয়। একে অনেক সময় দ্বিবিভাজন বা বাডিংও (binary fission) বলা হয়। মাইটোসিস বিভাজনে মাতৃকোষের অ্যালিলগুলো উভয় অপত্য কোষে সমভাবে বণ্টিত হলেও এক্ষেত্রে অসম বণ্টন ঘটে। এই প্রক্রিয়াটি সর্বপ্রথম ওয়ালথার ফ্লেমিং বর্ণনা করেন।



চিত্রঃ অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজনের পদ্ধতি

এই বিভাজন প্রক্রিয়ায় ক্রোমাটিন বস্তু ব্যাপকভাবে ঘনীভূত হয়ে ক্রোমোসোমে পরিণত হয় না। আবার স্পিন্ডল তন্তুর আবির্ভাব ঘটে ক্রোমোসোম দুই পাশে সরেও যায় না। বরং এক্ষেত্রে ক্রোমোসোম ছাড়াই নিউক্লিয়াস মাঝ বরাবর বিভাজিত হয়ে যায়। এরপরে সাইটোপ্লাজম মাঝ বরাবর ক্রমান্বয়ে সংকুচিত হয়ে বিভক্ত হয়ে যায় এবং দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি হয়। এ ধরনের কোষ বিভাজন সরলতম কোষ বিভাজন। এ প্রক্রিয়ায় আদি কোষ বিভাজিত হয়।

অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন নিয়ে খুব বেশি গবেষণা হয়নি। তাই অনেকে মনে করেন যে এই কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া বাস্তবে নেই। কিন্তু এটা এখনই বলে দেয়ার সুযোগ নেই। কেননা ক্যান্সারের বিরুদ্ধে লড়াইয়ে আমরা এখনও জয়ী হতে পারিনি। আর ক্যান্সার চিকিৎসায়ও এই বিভাজন প্রক্রিয়া নতুন তথ্য প্রদান করতে পারে। কিছু গবেষণায় এমন তথ্যও উঠে এসেছে যে ইঁদুরের ভ্রূণে ভাইরাসের আক্রমণের ফলে অ্যামাইটোসিস বিভাজন ঘটে ভ্রূণ নষ্ট হয়ে গিয়েছে। তাই চিকিৎসাবিজ্ঞানে আরো এগিয়ে যেতে হলে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন সম্পর্কে আমাদের আরো জানতে হবে।

মাইটোসিস

প্রকৃতকোষী জীবের দেহকোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়। এ প্রকার কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষ বিভাজিত হয়ে সম আকৃতির সমগুণ সম্পন্ন দুইটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। এখানে নিউক্লিয়াস এবং ক্রোমোসোম একবার বিভাজিত হয়, ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা এবং মাতৃকোষে ক্রোমোসোম সংখ্যার সমান থাকে। তাই **মাইটোসিসকে সমীকরনিক কোষ বিভাজনও বলে।**

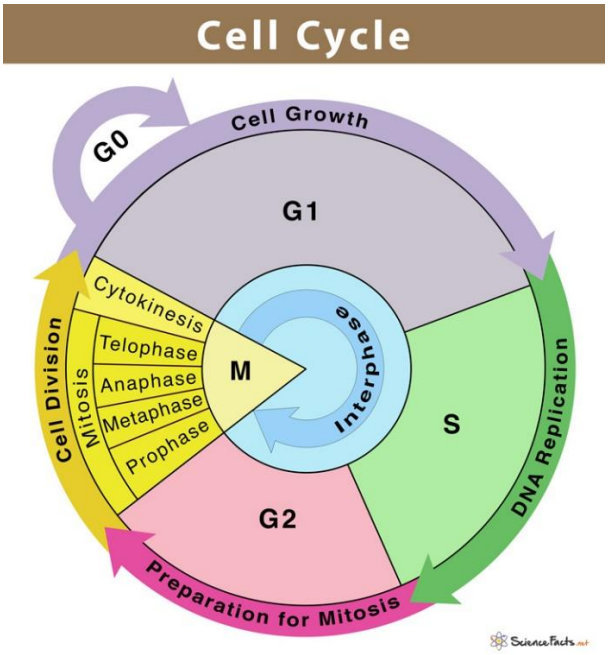
কোষ চক্র

একটি কোষ সৃষ্টি এর বৃদ্ধি এবং পরবর্তীতে বিভাজন এ তিনটি কাজের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় তাকে কোষ চক্র বলে। হাওয়ার্ড ও পেল্ক এই কোষচক্রের প্রস্তাব করেন । কোষ চক্র দুটি প্রধান ধাপে বিভক্ত যথা- ইন্টারফেস বা প্রস্তুতি পর্যায় ও এম ফেজ বা মাইটোসিস বিভাজন পর্যায়।

কোষ চক্র কি এবং কাকে বলে?

জীবদেহের মৌলিক গঠন ও কাজের একক যার মধ্যে জৈব রাসায়নিক ও ভৌত ক্রিয়া সুসম্পন্ন হওয়ায় জীবনের বহিঃপ্রকাশ ঘটে তাকে কোষ বলে। কোষ বিভাজনের মাধ্যমে কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি পায় যার ফলে দেহের ক্ষয়পূরণ ও বৃদ্ধি সাধন হয়ে থাকে। সজীব কোষের বৃদ্ধি ও বিভাজন দশাসমূহ সর্বদাই চক্রাকারে বা পর্যায়ক্রমিক পথে আবর্তিত হয়। মাতৃকোষ বিভাজনের মাধ্যমে সৃষ্টি হয় অপত্য কোষের। নানা ক্রিয়াকলাপের মধ্য দিয়ে অপত্য কোষ বর্ধিত হয় ও বিভাজনের দিকে অগ্রসর হয়। এভাবে **কোষের বৃদ্ধি ও বিভাজন দশার চক্রাকার আবর্তনকে কোষচক্র বলে।**

কোষ চক্রের বিভিন্ন দশার বিবরণ (Description of cell cycle)



প্রকৃতপক্ষে কোষচক্র গতিময় ধারাবাহিক প্রক্রিয়া এই চক্রকে নিম্নোক্ত দুটি অংশে ভাগ করা যায়। যথা-

- ১. বর্ধন পর্যায় বা ইন্টারফেজ
- ২. বিভাজন পর্যায় বা মাইটোসিস

১. বর্ধন পর্যায় বা ইন্টারফেজ (Interphase)

এক মাইটোসিসের শেষ টেলোফেজ থেকে অপর মাইটোসিসের প্রারম্ভ অর্থাৎ প্রোফেজ শুরুর পূর্ব পর্যন্ত সময়কে ইন্টারফেজ বলে। এ পর্যায়কে বিভাজন পূর্ব প্রস্তুতি পর্যায় ও (Preparatory phase) বলে। কেননা এই পর্যায় অপত্য কোষগুলিতে পরবর্তী বিভাজনের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানের সংশ্লেষ ও সংরক্ষণ ঘটে। একটি কোষের জীবনকালে বর্ধন পর্যায়ে দীর্ঘক্ষণ ধরে চলে। বিপাক ক্রিয়া বা জৈব সংশ্লেষ এ পর্যায় সবচেয়ে বেশি হয় তাই এ পর্যায়কে বিপাক পর্যায় বা জৈব সংশ্লেষ পর্যায় হিসেবে অভিহিত করা হয়।

জৈব সংশ্লেষণের কার্যাবলীর উপর ভিত্তি করে বর্ধন পর্যায়কে নিম্নোক্ত তিনটি উপ-পর্যায় ভাগে ভাগ করা হয়।

(i) G-1, উপ-পর্যায় বা Gap-1 উপ-পর্যায়।

(ii) S উপ-পর্যায় বা DNA Synthesis উপ-পর্যায়।

(iii) G-2, উপ-পর্যায় বা Gap-2, উপ-পর্যায়।

নিম্নে এসব উপ-পর্যায়ের বর্ণনা দেওয়া হল-

i. G1 উপ-পর্যায় : একটি কোষ পরবর্তীতে বিভাজন প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে কিনা, তার সিদ্ধান্ত নেয়া হয় G1 উপপর্যায়ে। G1 এর প্রথমেই সাইক্লিন নামক এক প্রকার প্রোটিন তৈরি হয় যা Cdk (Cyclin dependent kinase) এর সাথে যুক্ত হয়ে সমগ্র প্রক্রিয়ার গতি ত্বরান্বিত ও নিয়ন্ত্রণ করে। Cdk ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে। এ সময় প্রয়োজনীয় অন্যান্য প্রোটিন, RNA এবং DNA রেপ্লিকেশনের সকল উপাদান তৈরি হয়। যে কোষটি আর বিভাজিত হবে না তা এক সপ্তাহ বা এক বছর অর্থাৎ আমৃত্যু G1 উপপর্যায়েই আবদ্ধ হয়ে যায়। মোট কোষ চক্রের ৩০-৪০% সময় এই উপপর্যায়ে ব্যয় হয়।

ii. S উপ-পর্যায় : s উপ-পর্যায়ে DNA-এর উভয় সূত্রক (Strands) এর প্রতিলিপি গঠনের লক্ষ্যে উভয় সূত্রকের জন্য নতুন সম্পূরক সাথী সংশ্লেষিত হয়। ফলে DNA-এর প্রতিরূপ গঠিত হয়। এ সময় DNA-এর সাথে সংশ্লিষ্ট হিস্টোন প্রোটিনের সংশ্লেষ ঘটে। কোষ চক্রের মোট সময়ের ৩০%-৫০% সময় S উপ-পর্যায় ব্যয় হয়।

iii. G2 উপ-পর্যায় : এটি হলো M. Phase-এ (মাইটোসিস দশা) প্রবেশ করার প্রস্তুতি পর্যায়। এই উপপর্যায়ে প্রধান কাজ হলো মাইক্রোটিউবিউল গঠনকারী পদার্থ সংশ্লেষণ যা দিয়ে মাইটোসিস পর্যায়ে স্পিন্ডল তন্তু তৈরি হবে। একটি সেন্ট্রোসোম থেকে দুটি সেন্ট্রোসোম-এ পরিণত হয়। বিভাজন প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি (ATP) তৈরি হয়। G2 থেকে মাইটোসিস-এ প্রবেশ করতে হলে ম্যাচুরেশন প্রোমোটিং ফ্যাক্টর (MPF) নামক প্রোটিনের প্রয়োজন পড়ে। কিছু সংখ্যক কোষ G2 উপপর্যায়ে এসেও আটকা পড়ে যায়, আর কখনো বিভাজন পর্যায়ে প্রবেশ করে না। মোট সময়ের ১০-২০ ভাগ সময় এ উপপর্যায়ে ব্যয় হয়।

২. বিভাজন পর্যায় (Mitotic phase)

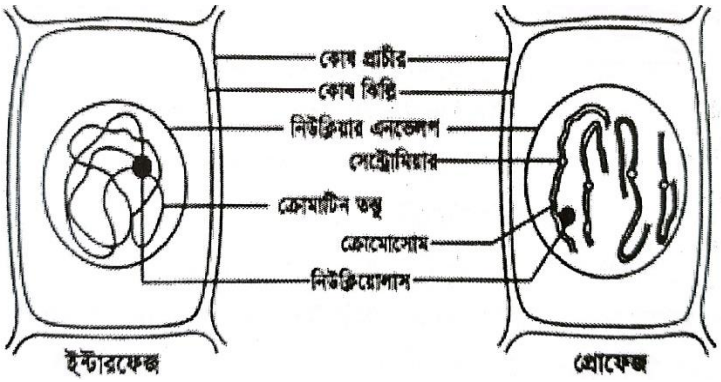
ইন্টারফেজ পর্যায়ে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত কোষ বিভাজন পর্যায় বিভাজিত হয়। একে কোষের মাইটোটিক বিভাজন পর্যায়ও বলা হয়ে থাকে। কোষচক্রের বিভাজন পর্যায় হয় শেষ পর্যায়। বিভাজন পর্যায়ের ৪টি পর্যায়ক্রমিক ধাপে প্রোফেজ, মেটাফেজ, এনাফেজ ও টেলোফেজে নিউক্লিয়াসের বিভিন্ন ধরনের পরিবর্তন হয়। অতঃপর নিউক্লিয়াস বিভাজিত হয়। এ সময় সাইটোপ্লাজমের মধ্যেও নানা ধরনের পরিবর্তন দেখা যায়। টেলোফেজ ধাপে নিউক্লিয়াসের বিভাজন সম্পন্ন হওয়ার সাথে সাথে সাইটোপ্লাজমের বিভাজন শুরু হয়। সাইটোপ্লাজমের বিভাজনকে সাইটোকাইনেসিস বলে। সাইটোকাইনেসিসের মাধ্যমে সাইটোপ্লাজম বিভক্ত হয়ে দুটো অপত্য কোষের সৃষ্টি করে। সৃষ্ট এ অপত্য কোষ (daughter cell) পুনরায় নতুন কোষ চক্র শুরু করে।

মাইটোসিসের ৫ টি ধাপ

i. প্রোফেজ ii. প্রো-মেটাফেজ iii. মেটাফেজ iv. এনাফেজ v. টেলোফেজ

প্রোফেজ:

i. কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়।কোষে পানি কমতে থাকে।
ii. সরু সুতার মত ক্রোমোসোমগুলি মোটা ও খাটো দেখায়।
iii. ক্রোমোসোমগুলি বাহু বরাবর বিভক্ত হয়ে দুইটি করে ক্রোমাটিড গঠন করে। ক্রোমাটিডদ্বয় সেন্ট্রোমিয়ার নামক বিন্দুতে যুক্ত থাকে এবং পরস্পর সমান্তরালে অবস্থান করে।
iv. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাস বিলুপ্ত হওয়া শুরু হয়। প্রাণিকোষে সেন্টিওল বিভক্ত হয়ে দুই মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে।



প্রো-মেটাফেজ:

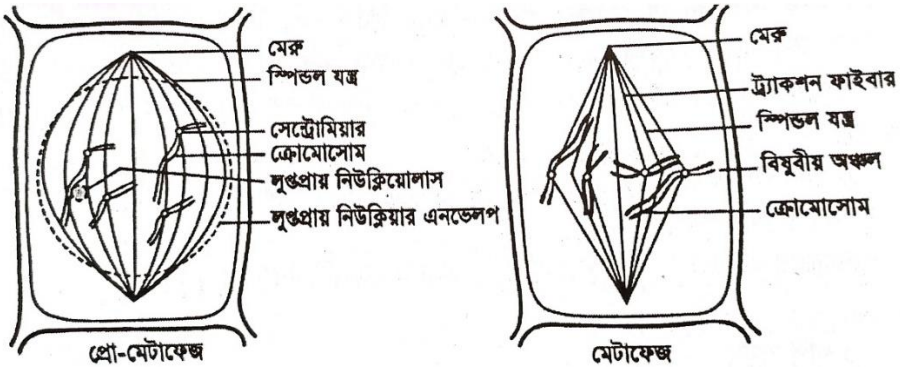
i. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাস বিলুপ্ত চলতে থাকে।

ii. উদ্ভিদ কোষের ক্ষেত্রে কোষ কঙ্কালের উপাদান মাইক্রোটিবিউল থেকে উৎপন্ন স্পিন্ডল তন্তু সমন্বয়ে স্পিন্ডল যন্ত্রের (মাকু আকৃতির) আবির্ভাব ঘটে।

iii. প্রানী কোষে সেন্ট্রিওল কোষের দুই মেরুতে চলে যায় এবং স্পিন্ডল যন্ত্রের আবির্ভাব ঘটে। সেন্ট্রিওল দুটির চারদিক থেকে রশ্মি মত বিচ্ছুরিত হয় রশ্মিগুলোকে এস্টার রশ্মি বলে।

iv. ক্রমোসোমগুলি সেন্টোমিয়ার দ্বারা স্পিন্ডল তন্তুর সাথে আটকে থাকে। যে তন্তুগুলোর সাথে ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার যুক্ত থাকে সেগুলোকে আকর্ষক তন্তু (Traction Fibre) বলে।

v. এই উপপর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলি ক্রোমোজসোমাল নৃত্য প্রদর্শন করে।



□□□□□□□:

i. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাস সম্পূর্ণ বিলুপ্ত হয়।

ii. ক্রোমোসোমগুলি কোষের বিষুবীয় অঞ্চলে এসে অবস্থান করে , এই ঘটনাকে মেটাকাইনেসিস বলে।

iii. ক্রোমাটিডগুলোর মধ্যে আকর্ষণ কমতে থাকে বিকর্ষণ বাড়তে থাকে।

iv. ক্রোমোসোমগুলি সর্বাধিক মোটা ও খাটো দেখায়। এবং একে কন্ডেনসেশন বলে।

v. সুপার কয়েলিং প্রক্রিয়ায় ক্রোমোসোম মোটা ও খাটো হয়।

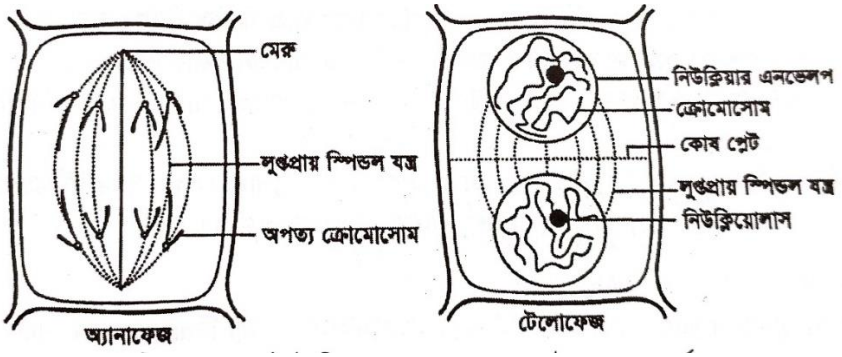
□□□□□□:

i. প্রতিটি ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুই ভাগে বিভক্ত হয়ে দুইটি করে অপত্য ক্রোমোসোম সৃষ্টি করে ।

ii. অপত্য ক্রোমসোমগুলি বিষুবীয় অঞ্চল থেকে দুই মেরু পথে যাত্রা শুরু করে। মেরুমূখী চলনের কারনে এই পর্যায়কে গতি পর্যায়ও বলে। এবং এই ধরনের চলনকে এনাফেজ চলন বলে।

iii. যাত্রাপথে ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার অগ্রগামী এবং বাহুগুলি অনুগামী হয়।

iv. যাত্রা পথে ক্রোমোসোমগুলি দেখতে সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ইংরেজী বর্ণমালার V,L,J,I এর মত দেখায়।



টেলোফেজ:

i. ক্রোমোসোমগুলি যাত্রা শেষ করে মেরুতে পৌঁছায়।
ii. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের পুনরাবির্ভাব ঘটে। পানির যোজন ঘটে। অপত্য ক্রোমোসোমগুলি পুনরায় সরু সুতার মত আকার ধারন করে।
iii. স্পিন্ডল তন্তুর কাঠামো ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়।
iv. ক্রোমোসোমগুলি ধীরে ধীরে দৃষ্টির বাইরে চলে যায়।
v. কোষের দুই মেরুতে দুইটি অপত্য নিউক্লিয়াস সৃষ্টি হয়। এবং প্রতিটি নিউক্লিয়াসে ক্রোমসোম সংখ্যা মাতৃ নিউক্লিয়াসের সমান থাকে।

৭. সাইটোকাইনেসিস কীভাবে ঘটে?

i. উদ্ভিদকোষের ক্ষেত্রে এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উপাদান দিয়ে কোষের মধ্যবর্তী অঞ্চলে কোষপ্লেট তৈরি হয় এবং কোষপ্লেট পরবর্তীতে কোষপ্রাচীরে রূপান্তরিত হয়ে দুটি কোষ আলাদা হয়ে যায়।
ii. প্রাণীকোষ এর ক্ষেত্রে কোষের মধ্যবর্তী অঞ্চলে খাঁজ সৃষ্টি হয় এবং খাঁজ ক্রমশ গভীর হয়ে দুটি কোষ আলাদা হয়ে যায়।
iii. সাইটোপ্লাজমিক অঙ্গানুসমূহের সমবন্টন ঘটে।

মাইটোসিসের বৈশিষ্ট্যঃ

১ এ প্রক্রিয়ায় প্রতিটি ক্রোমোসোম লম্বালম্বিভাবে তথা অনুদৈর্ঘ্যে দুটি ক্রোমাটিডে বিভক্ত হয়।
২ প্রতিটি ক্রোমাটিড তথা অপত্য ক্রোমোসোম তার নিকটস্থ মেরুতে পৌছে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি করে। কাজেই দুটি অপত্য কোষেই ক্রোমসোম সংখ্যা সমান থাকে।
৩ অপত্য কোষগুলো মাতৃকোষের সমগুনসম্পন্ন হয়,কারণ জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রক জিনসমূহ বহনকারী ক্রোমোসোমগুলোর প্রতিটি লম্বালম্বিভাবে বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের নিউক্লিয়াসে যায়।
৪ অপত্য কোষের ক্রোমসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমসোম সংখ্যার সমান হয়ে থাকে।
৫ অপত্য কোষ বৃদ্ধি পেয়ে মাতৃকোষের সমান আয়তনের হয়

অনিয়ন্ত্রিত কোষ বিভাজন (Uncontrolled Cell Division)

টিউমার, ক্যান্সার এ শব্দগুলোর সাথে আমরা সবাই পরিচিত। এগুলো অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের ফল। মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিকভাবে কোষ বিভাজন চলতে থাকে। এর ফলে টিউমার সৃষ্টি হয় এবং প্রাণঘাতী টিউমারকে ক্যান্সার বলে।
ক্যান্সার কোষ এই নিয়ন্ত্রণহীন অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনেরই ফল। গবেষণায় দেখা গেছে, বিভিন্ন ধরনের রোগজীবাণু, কেমিক্যাল কিংবা তেজস্ক্রিয়তা ক্যান্সার কোষ সৃষ্টিতে সহায়তা করে। সহস্রাধিক জিনকে ক্যান্সার কোষ তৈরিতে সহায়ক হিসেবে শনাক্ত করা হয়েছে।

হিউম্যান প্যাপিলোমা ভাইরাসের E6 এবং E7 নামের দুটি জিন এমন কিছু প্রোটিন সৃষ্টি করে, যা কোষ বিভাজন নিয়ন্ত্রক প্রোটিন অণুসমূহকে স্থানচ্যুত করে। এর ফলে কোষ বিভাজনের নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে যায় এবং সৃষ্টি হয় জরায়ুমুখের টিউমার। অনেক সময় এ দুটি জিন পোষক কোষের জিনের সাথে একীভূত হয়ে যায় এবং কোষের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণকারী প্রোটিন অণুগুলোর কাজ বন্ধ করে দেয়। সৃষ্টি হয় ক্যান্সার কোষ, কিংবা ক্যান্সার। অনেক ধরনের ক্যান্সার রয়েছে এবং সেগুলো সবই কমবেশি মারাত্মক রোগ। লিভার, ফুসফুস, মস্তিষ্ক, স্তন, ত্বক, কোলন এবং জরায়ু, অর্থাৎ দেহের প্রায় সকল অঙ্গেই ক্যান্সার হতে পারে।

মাইটোসিসের গুরুত্ব বা তাৎপর্য বা প্রয়োজনীয়তা (Significance or necessity of Mitosis)

জীবদেহে মাইটোসিস প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম। এর গুরুত্ব নিম্নরূপ–

১। **কোষের নিয়ন্ত্রণ ও ভারসাম্য রক্ষা :** নিউক্লিয়াস সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত বিভিন্ন অঙ্গাণু ও অন্যান্য রাসায়নিক উপাদানের সাহায্যে কোষের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে। নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজমের আয়তনের মধ্যে বড় ধরনের পার্থক্য দেখা দিলে কোষের সুষ্ঠু নিয়ন্ত্রণ ব্যাহত হয়। মাইটোসিস সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াসের বিভাজন ঘটিয়ে কোষের নিয়ন্ত্রণ ও ভারসাম্য রক্ষা করে।

২। **জীবদেহ গঠন ও বৃদ্ধি :** বহুকোষী জীবের দৈহিক গঠনে মাইটোসিস অপরিহার্য। এই প্রক্রিয়ায় এককোষী জাইগোট বহুকোষী ভ্রূণে রূপান্তরিত হয়, যা পরবর্তী সময় পূর্ণাঙ্গ জীবে পরিণত হয়। পূর্ণবয়স্ক মানবদেহের $১০^{১৪}$টি কোষ ১০০টি পর্যায়ক্রমিক মাইটোসিসে উৎপন্ন হয়।

৩। **ক্রোমোজোমের সমতা রক্ষা :** মাইটোসিস দ্বারা দেহের সকল কোষে সমসংখ্যক ও সমগুণসম্পন্ন ক্রোমোজোম বিতরণ সম্ভব হয়। মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় যে অপত্য কোষ সৃষ্টি হয় তার ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যা সমান হওয়ায় নির্দিষ্ট প্রজাতির দেহে ক্রোমোজোমের সংখ্যা ধ্রুবক থাকে এবং এর ফলে জীবদেহে বৃদ্ধি সুশৃঙ্খলিত হতে পারে।

৪। **জননাঙ্গ সৃষ্টি ও জননকোষের সংখ্যাবৃদ্ধি :** বহুকোষী জীবের জননাঙ্গ সৃষ্টি ও জননকোষের সংখ্যাবৃদ্ধিতে মাইটোসিস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। জননকোষ বা গ্যামিট সৃষ্টির প্রাক্কালে প্রাথমিক বিভাজনগুলো মাইটোসিস প্রকৃতির, কাজেই বেশি সংখ্যক জননকোষ সৃষ্টিতে মাইটোসিস আবশ্যক।

৫। **নির্দিষ্ট আকার-আয়তন রক্ষা :** মাইটোসিসের ফলে কোষের স্বাভাবিক আকার, আকৃতি, আয়তন ইত্যাদি গুণাগুণ বজায় থাকে।

৬। **প্রজনন বা বংশবৃদ্ধি :** কিছু এককোষী সুকেন্দ্রিক জীব (যেমন- *Chlamydomonas*, *Chlorella* ইত্যাদি) মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় প্রজনন বা বংশবৃদ্ধি করে।

৭। **ক্ষতস্থান পূরণ :** কোষের ক্ষতস্থান পূরণে মাইটোসিস অপরিহার্য। মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বহুকোষী জীবের ক্ষত অঙ্গের বা ক্ষতিগ্রস্থ টিস্যুর ক্ষয়পূরণ ঘটে।

৮। **পুনরোৎপাদন বা পুররুৎপত্তি :** জীবদেহের কিছু কিছু কোষ যেমন– লোহিত কণিকা, চোখের কর্নিয়ার বাইরের কোষ ইত্যাদির জীবনকাল সীমিত। মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে এ কোষগুলোর পুনরোৎপাদন ঘটে ও ক্রমাগত ক্ষয়পূরণ হয়।

৯। **জিনগত ও গুণগত বৈশিষ্ট্যের স্থিতিশীলতা রক্ষা :** মাইটোসিসের ফলে হুবহু একই ধরনের কোষ সৃষ্টি হয়, এর ফলে পপুলেশনে জিনগত সুস্থিত অবস্থা থাকে এবং জীবজগতে গুণগত বৈশিষ্ট্যের স্থিতিশীলতা বজায় থাকে।

১০। **অঙ্গজ জনন ও রেণু উৎপাদন :** খন্ডীভবন, মুকুলোদগম প্রভৃতি অঙ্গজ জনন এবং বিভিন্ন অযৌন রেণু উৎপাদন মাইটোসিসের মাধ্যমে হয়।

১১। **কুফল :** মাইটোসিসের অনিয়ন্ত্রিত বিভাজনের ফলে টিউমার, ক্যান্সার ইত্যাদি উৎপন্ন হয়, যা মানুষের জন্য বিপজ্জনক।