

Kompetenzcheck-Lösungen Zellteilung und Mitose (S. 34)

Du hast erlernt, die Mitose als Voraussetzung für die Zellteilung zu verstehen und ihre Bedeutung für Wachstum und Vermehrung zu begreifen.

1. Die Verdoppelung des Chromatins und die anschließende Zellkernteilung ermöglichen, dass das Erbmateriale bei der Zellteilung an die nächste Zellgeneration weitergegeben werden kann.
2. Die DNA muss (wie viele andere Bestandteile einer Zelle, zB Zellmembran, Zellorganellen, Mikrotubuli, Mikrofilamente) verdoppelt werden, damit die neu gebildeten Folgezellen (Tochterzellen) die gleiche Ausstattung wie die Ausgangszelle (Mutterzelle) erhalten.
3. Die Verdoppelung (Reduplikation) geschieht durch **semikonservative Replikation**: Die DNA entspiralisiert sich, die beiden Nukleotidstränge trennen sich reißverschlussartig. Anschließend lagern sich an die freigewordenen Basen passende, im Kernplasma frei vorkommende Nukleotide an. Ein Strang der beiden daraus entstehenden Tochter-DNA-Moleküle besteht somit aus Ausgangs-(Mutter-)DNA, der andere aus einem neuen DNA-Strang.
4. **Zellzyklus**: Mitose und Cytokinese bilden die so genannte M-Phase, den kürzesten Abschnitt des Zellzyklus. Auf sie folgt die G1-Phase: Die Zellorganellen vermehren sich und Proteinsynthesen finden statt; die Zelle wächst. In der S-Phase erfolgt die Reduplikation. In der G2-Phase bereitet sich die Zelle auf die Teilung vor.

Du kannst den Mechanismus der Mitose erläutern.

1. **Phasen der Mitose**: Prophase, Metaphase, Anaphase, Telophase (siehe Schulbuch S. 30)
2. Der **Restriktionspunkt** (Kontrollpunkt) liegt in der G1-Phase des Zellzyklus. An diesem Punkt wird das Signal für die folgende S-Phase gegeben. Ohne dieses Signal findet keine Reduplikation statt und die Zelle geht in die G0-Phase über.

Du erkennst Zusammenhänge zwischen der Spezialisierung und Differenzierung von Zellen und der Entstehung der Mehrzelligkeit.

1. Ohne Kompartimentierung könnten viele Stoffwechselprozesse nicht oder nur langsam und nicht gleichzeitig in einer Zelle stattfinden, weil sich verschiedene Zwischenprodukte gegenseitig beeinflussen würden.
2. **Spezialisierung**: Wenn bestimmte Prozesse oder Arbeitsschritte häufiger in bestimmten Zellen (oder auch Geweben, Organen, etc.) stattfinden als in anderen. Die Spezialisierung der Zellen auf bestimmte Aufgaben (Arbeitsteilung) nennt man Zelldifferenzierung.
3. **Gewebe**: Verbände aus Zellen mit weitgehend gleicher Differenzierung.
Organ: Verband verschiedener Gewebe, die sich in ihrer Funktion einander ergänzen (zB Magen, Leber, Bauchspeicheldrüse).
Organsystem: Mehrere Organe, die gemeinsam komplexe Funktionen erfüllen, werden als Organsysteme bezeichnet (Verdauungssystem, Nervensystem, Atmungssystem, ...).
Organismus: Ein einzelnes Lebewesen, zB ein Mensch, bzw. ein System, dessen Organe und Organsysteme zusammenwirken.
4. Der Zusammenschluss mehrerer Individuen von Chlamydomonas zu Gonium und Eudorina (siehe Schulbuch S. 32) ermöglichte eine effizientere Fortbewegung durch gemeinsamen Wimpernschlag. Die weitere Entwicklung zu Volvox war mit einer zunehmenden Arbeitsteilung verbunden. Die Einzelzellen bildeten eine hochorganisierte Kolonie. Im Laufe der Zeit fand eine weitere Spezialisierung der Zellen und somit eine effizientere Arbeitsteilung statt (zB Wahrnehmung von Licht, Ernährung, Fortpflanzung).
5. Ein möglicher Nachteil ist der Verlust der Selbstständigkeit der Einzelzellen. Für das Überleben sind differenzierte Zellen auf andere angewiesen.
6. Bakterien vermehren sich überwiegend durch Zweiteilung (Spaltung): aus einer Ausgangszelle (Mutterzelle) entstehen zwei Folgezellen (Tochterzellen). In diesem Sinne können Ausgangszellen und Folgezellen nicht gleichzeitig existieren.