

# 4.2 Molekulare Genetik

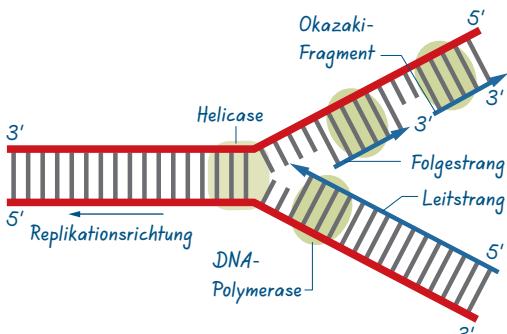


Genexpression  
und Genregulation

1

## REPLIKATION DER DNA

- Ziel: genetisch identische Verdoppelung der DNA
- Mechanismus: semikonservativ, die neue DNA besteht aus elterlichem und neusynthetisiertem Strang
- Ablauf:
  - Entwindung der DNA
  - Primer-Bildung
  - kontinuierliche Synthese an einem Strang, diskontinuierlich am anderen Strang
  - Bildung von OKAZAKI-Fragmenten
  - Verknüpfung durch Ligase



2

## PROTEINBIOSYNTHESE BEI PROKARYOTEN

- Transkription = Bildung der mRNA
  - nur codogener Strang/Matrice der DNA wird abgelesen
  - RNA-Polymerase liest Matrize in 3' → 5'-Richtung ab
  - Ort: Cytoplasma
- Translation = Übersetzung der Information der mRNA in die entsprechende Aminosäuresequenz
  - t-RNA bindet spezifische Aminosäure
  - mRNA bindet an Ribosomen
  - beladene t-RNA bindet mit Anticodon komplementär an mRNA
  - drei t-RNA-Bindungsstellen: A-, P- und E-Stelle
  - Verknüpfung der Aminosäuren, Weiterwandern des Ribosoms um ein Codon
  - Stop-Codons der mRNA bedingen Abbruch der Kettenverlängerung
  - Ort: Ribosomen im Cytoplasma

- Genetischer Code = Übersetzungsvorschrift der Basensequenz der DNA in die Aminosäuresequenz der Proteine

Eigenschaften:

- universell
- Tripletts-Code
- degeneriert
- kommafrei
- nicht überlappend

3

## PROTEINBIOSYNTHESE BEI EUKARYOTEN

- Mosaikgene aus Exons und Introns
- aus prä-mRNA entsteht durch Spleißen, cap-Struktur und Poly-A-Schwanz die reife mRNA
- Transkription im Zellkern, Translation an Ribosomen im Cytoplasma

## 4.2 Molekulare Genetik

4

### GENMUTATIONEN

Punktmutation = Veränderung einer Base bzw. eines Basenpaars innerhalb eines Gens

→ Substitution = Austausch eines komplementären Basepaars

- Neutrale oder stumme Mutation → es wird dieselbe Aminosäure gebildet

- Missense-Mutation → es wird eine andere Aminosäure gebildet

- Nonsense-Mutation → keine weitere Bildung von Aminosäuren, da Kettenabbruch

→ Insertion = Hinzufügen eines Nucleotids; führt zu Rasterschubmutation

→ Deletion = Entfernen eines Nucleotids; führt zu Rasterschubmutation

→ Inversion = Einbau einer Basensequenz in umgekehrter Reihenfolge

5

### GENREGULATION BEI PROKARYOTEN

→ Operonmodell

- Strukturgene mit Information für die Bildung der Enzyme
- Regulatorgen mit Information zur Bildung des Repressor-Proteins
- Repressor = Protein, das an den Operator bindet
- Promotor = DNA-Abschnitt, an den die RNA-Polymerase bindet
- Operon = DNA-Abschnitt aus Promotor, Operator und Strukturgenen

→ Substratinduktion

- Substrat induziert die Bildung von Enzymen, die dessen Abbau bewirken.
- bei abbauenden (= katabolen) Stoffwechselwegen
- Beispiel: lac-Operon

→ Endproduktrepression

- Endprodukt eines Stoffwechselweges verhindert die Enzymbildung
- bei aufbauenden (= anabolen) Stoffwechselwegen
- Beispiel: trp-Operon

6

### GEGENREGULATION BEI EUKARYOTEN

→ Regulation auf Chromatinebene

- Methylierung von Basen führt zur Genblockierung
- Histonmodifizierung durch Acetylgruppen verändert die Genexpression

→ Regulation auf Transkriptionsebene durch Transkriptionsfaktoren

Enhancer/Silencer = DNA-Abschnitte, die nach Bindung des Transkriptionsfaktors die Transkription verstärken/dämpfen

→ Alternatives Spleißen = verschiedene mRNA-Moleküle werden aus derselben prä-mRNA gebildet.

→ RNA-Interferenz

kurze RNA-Moleküle binden an mRNA und verhindern so die Translation

→ Regulation auf Proteinebene durch Verlängerung der Lebensdauer oder durch Abbau der Proteine