

**Ziel der Vorlesung**

Grundlegendes Verständnis der Eigenschaften von Stammzellen, ihrer Abgrenzung von somatischen Zellen und ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Grundlagenforschung, Biotechnologie und Medizin.

1. Die Eigenschaften von Stammzellen und ihre Abgrenzung von somatischen Zellen
2. Der Ursprung der verschiedenen Stammzellenarten
3. Anwendungsmöglichkeiten und ethische Überlegungen dazu

ad1

- 1.1. Selbsterneuerung
- 1.2. Ruhezustand
- 1.3. Differenzierung

ad2

- 2.1. Klassifikation der Stammzelltypen und Stammzelllinien  
(ESCs  $m \leftrightarrow h$ , PGCs, SSCs, aSCs[iPSCs, SCNT-ESCs, siSCs {stress-induced, cancer stem cells}])
- 2.2. Geschichte der Stammzellforschung (Historische Entwicklung)
- 2.3. Ursprung der Stammzellen

ad3

- 3.1. Grundlagenforschung
- 3.2. Biotechnologie
- 3.3. Medizin
- 3.4. Handlungshorizonte der Stammzellforschung und ihrer Anwendung

ad1.1-1.3

- 1.1.1. Symmetrische versus asymmetrische Zellteilung
- 1.1.2. Asymmetrische DNA Verteilung
- 1.1.3. Nischen bedingte Asymmetrie
- 1.1.4. Molekulare Regulation der Selbsterneuerung
  - 1.1.4.1. Intrinsische Faktoren (zellautonom) - Transkriptionsfaktor Netzwerke
  - 1.1.4.2. Extrinsische Faktoren (parakrin) - Signalübertragungsmechanismen
  - 1.1.4.3. Stammzell-Nischen – Zell-Zell Wechselwirkungen – Topologische Aspekte
- 1.2.1. Ruhezustand von ESCs, HSCs und siSCs
- 1.3. In vitro Differenzierung von Stammzellen
  - 1.3.1. Plastizität und Kontingenz
  - 1.3.2. Naïve versus gerüstete (primed) Stammzellen
  - 1.3.3. Molekulare Regulation der Stammzelldifferenzierung
    - 1.3.3.1. Intrinsisch – Extrinsisch - Zell-Zell Wechselwirkungen – Topologien
    - 1.3.3.2. 2D-3D Kulturen, Embryoid bodies, Organoid-Kulturen

ad 2.3

- 2.3. 1. Die Entstehung von Stammzellen im Laufe der Ontogenese - Die frühe Embryonalentwicklung der Eutheria am Beispiel der Maus - Die Herstellung embryonaler Stammzelle
- 2.3.2. Künstliche hergestellte Stammzelle
  - 3.3.1. Durch Reprogrammieren hergestellte Stammzellen
  - 3.3.2. Durch Kerntransfer hergestellte Stammzellen
  - 3.3.3. Stress-induzierte Stammzellen (Krebsstammzellen)
- 3.1.2. Experimentelle Beweise für die Totpotenz und Pluripotenz von Stammzellen
- 3.4. Phylogenese der Stammzellen (eine Hypothese!)

ad 3.1-4

- 3.1.1. Transgene Mäuse
- 3.1.2. Methoden der Gentherapie
- 3.2.1. Geklonte Tiere in der Landwirtschaft
- 3.2.2. Toxikologische und Pharmakologische Testmodelle
- 3.3.1. Personalisierte Medizin mit iPSCs und SCNT-ESCs
- 3.4.1. Die Instrumentalisierung des Menschen
- 3.4.2. Weltanschauliche Positionen zur Embryonenforschung
- 3.4.3. Ethische Güterabwägung und Legislative in Österreich und Deutschland