

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 7

1 Einführung: einige Grundlagen der Entwicklungs- und Molekularbiologie 9

- 1.1 Differenzierung 10
- 1.2 Frühe Entwicklung: Konzept der drei Keimblätter 14
- 1.3 Methoden zum Nachweis der differentiellen Genaktivität 15
- 1.4 Regulation der Entwicklung: extrazelluläre Wachstumsfaktoren 16

2 Regeneration im Tierreich 22

- 2.1 Regeneration in *Hydra* 25
- 2.2 Regeneration in Planarien 31
- 2.3 Regeneration in Urodelen 35
- 2.4 Regeneration in Zebrafischen 43
- 2.5 Regeneration in adulten Säugern 52

3 Embryonale Stammzellen zeigen vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten 57

- 3.1 Begriffsklärung: Was ist eine Stammzelle? 57
- 3.2 Embryonale Stammzellen 62
- 3.3 Das molekulare Netzwerk embryonaler Stammzellen 67
- 3.4 Epigenetik 72
- 3.5 Das Entwicklungspotenzial von Stammzellen 81
- 3.6 Humane ES-Zellen 84
- 3.7 Zielgerichtete Differenzierung von embryonalen Stammzellen 88
- 3.8 Embryonale Stammzellen als Therapieoption: auftretende Probleme 90
- 3.9 Ethische Problematik bei der Verwendung humaner ES-Zellen 91

4 Adulte Stammzellen: ein Überblick 94

- 4.1 Das Konzept der Stammzellnische 95
- 4.2 Migration adulter Stammzellen 99
- 4.3 Therapieansätze mit adulten Stammzellen 100

5 Adulte Stammzellen des Knochenmarks 102

- 5.1 Die Stammzellen des Knochenmarks 102

5.2	Herkunft hämatopoetischer Stammzellen	105
5.3	Identifizierung hämatopoetischer Stammzellen	105
5.4	Molekulare Signatur und Reinigung hämatopoetischer Stammzellen	106
5.5	Die Stammzellnische hämatopoetischer Stammzellen	110
5.6	Differenzierung hämatopoetischer Stammzellen	114
5.7	Klinische Anwendung hämatopoetischer Stammzellen	116
5.8	Die mesenchymalen Stammzellen des Knochenmarks	121
5.9	Die endothelialen Vorläuferzellen des Knochenmarks	126
6	Gewebeständige adulte Stammzellen	133
6.1	Adulte Stammzellen des Skelettmuskels	133
6.2	Stammzellen des zentralen Nervensystems	138
6.3	Stammzellen der Haut	145
6.4	Stammzellen des Darms	148
7	Reprogrammierung: die Umkehr der embryonalen Entwicklung	158
7.1	Die historischen Wurzeln	158
7.2	Die Arbeiten von BRIGGS, KING und GURDON an Fröschen	161
7.3	Kerntransfer bei Säugetieren	165
7.4	Molekulare Mechanismen der Reprogrammierung durch Kerntransfer	167
7.5	Kerntransfer beim Menschen: therapeutisches versus reproduktives Klonen	169
8	Induzierte pluripotente Stammzellen	175
8.1	Gewinnung von iPS-Zellen	176
8.2	Anderer Möglichkeiten der Reprogrammierung	184
8.3	Verbesserungen der iPS-Zell-Technologie	184
8.4	Anwendungsoptionen von iPS-Zellen	186
8.5	Gezielte Transdifferenzierung oder direkte Reprogrammierung	193
9	Rechtliche Aspekte der Stammzellforschung	196
9.1	Ethische Argumente in der Forschung mit humanen embryonalen Stammzellen	196
9.2	Das deutsche Embryonenschutzgesetz	200
9.3	Das Stammzellgesetz	201
9.4	Internationale Regelungen	202
9.5	Rechtliche Aspekte zur Klonierung vom Menschen	204
10	Anhang	207
10.1	Meilensteine der Stammzell- und Regenerationsbiologie	207
10.2	Glossar	209
	Register	215