









AUFGABEN ZUM BIOMAX 10 DER GRIFF NACH DEN GENEN - WIE SICH STAMMZELLEN NEU PROGRAMMIEREN LASSEN

AUFGABENSAMMLUNG

-  **Aufgabe 1**
Proteine bestehen aus aneinandergereihten Aminosäuren. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sprechen vom sog. "Triplet-Codon". Beschreibe in eigenen Worten, was damit gemeint ist.
-  **Aufgabe 2**
Für die Erforschung der genregulatorischen Prozesse bei der Drosophila-Fliege in den 1970er Jahren wurde 1995 der Nobelpreis für Medizin an Christiane Nüsslein-Volhard, Eric F. Wieschaus und Edward B. Lewis vergeben. Die Erkenntnisse aus dieser arbeitsintensiven Forschungsarbeit sind für die Entwicklungsbiologie noch heute wegweisend!
2.1 Erläutere die Ergebnisse und die Vorgehensweise der Forschenden im Abschnitt „Die Suche nach dem Fehler“ (BIOMAX 10 > QR)
2.2 Notiere das in den 80er Jahren bestätigte Ergebnis der Forschungsarbeiten.
-  **Aufgabe 3**
Wie wird die Genaktivität genau reguliert? Lange Zeit war das unbekannt, mittlerweile haben Forschende dieses Rätsel gelöst. Transkriptionsfaktoren spielen dabei die entscheidende Rolle.
3.1 Definiere den Begriff „Transkriptionsfaktor“ unter Nennung beteiligter Strukturen im Körper.
3.2 Erkläre in wenigen Sätzen die Bedeutung der Rolle von Oct4, Sox2, Klf4 und cMyc in den Prozessen wie sie in der Abb. B zu sehen ist
-  **Aufgabe 4**
Beim Versuch, die Stammzelltypen nach Vorkommen und Funktion zu ordnen, ist der Computer abgestürzt. Die folgende ungeordnete und unvollständige Tabelle wurde noch gespeichert. Sortiert in Partnerarbeit die vorgegebenen Eigenschaften richtig ein und füllt die Lücken aus.



„-potenz“	toti	pluri	multi	uni
Gewebeherkunft		Tochterzellen aus befruchteten Eizellen	Adulte Stammzellen aus Gewebe des ausgewachsenen Organismus	Embryonalknoten der Blastocyste (embryonale Stammzellen)
Zellbildungspotential (Differenzierungspotential)	Kann nur einen einzigen Zelltyp ausbilden		Kann einige wenige Zelltypen ausbilden	Kann alle Zelltypen ausbilden

-  **Aufgabe 5**
Das lang ersehnte Ziel, aus ausdifferenzierten Zellen wieder „Alleskönner“ zu machen, ist erreicht! Als sogenannte iPS, piPS und ciPS-Zellen werden diese neuen Zelltypen bezeichnet. Definiere die Abkürzungen und nenne wesentliche Unterschiede
-  **Aufgabe 6**
ipS-Zellen bergen potenziell ein großes Potenzial für therapeutische Zwecke. Erkläre die Hoffnung der Forschung anhand eines Beispiels.



LÖSUNGEN

Lösung 1

Jeweils drei Basen bestimmen verschlüsselt als „Code“ die Position einer Aminosäure im Protein.

Lösung 2.1

Die Suche nach genregulatorischen Genen erfolgt über die Untersuchung tausender Fliegen unter dem Mikroskop und die Beschreibung von Defekten im Phänotyp.

Lösung 2.2

Bestimmte Gene regulieren die schrittweise Verfeinerung des Körperbauplans in der frühen Embryogenese.

Lösung 3.1

Proteine, die an die DNS im Zellkern binden und dadurch die Genaktivität beeinflussen. Somit wird die zeitliche und räumliche Proteinproduktion im Organismus kontrolliert.

Lösung 3.2

Die Abkürzungen stehen für vier entscheidende Transkriptionsfaktoren, die Körperzellen zu sogenannten induzierten pluripotenten Stammzellen um- bzw. reprogrammieren. Diese pluripotenten Stammzellen sind in der Lage, sich zu einem beliebigen Zelltyp (z.B. Blut-, Darm- oder Muskelzelle) weiterzuentwickeln.

Lösung 4

„-potenz“	toti	pluri	multi	uni
Gewebeherkunft	Tochterzellen aus befruchteten Eizellen	Embryonalknoten der Blastocyste (embryonale Stammzellen)	Adulte Stammzellen aus Gewebe des ausgewachsenen Organismus	Adulte Stammzellen aus Gewebe des ausgewachsenen Organismus
Zellbildungspotential (Differenzierungspotential)	Kann alle Zelltypen ausbilden	Kann fast alle Zelltypen ausbilden	Kann einige wenige Zelltypen ausbilden	Kann nur einen einzigen Zelltyp ausbilden

Lösung 5

iPS: „induzierte pluripotente Stammzellen“. Über Viren eingeschleuste Gene erlauben die Reprogrammierung von Zellen zu pluripotenten Stammzellen.

piPS: die Einschleusung der Gene funktioniert mit Hilfe von Proteinen

ciPS: die Einschleusung der Gene funktioniert mit Hilfe von Chemikalien

Lösung 6

Beispiel Herzinfarkt: Ersetzen von abgestorbenem Herzmuskelzellen mit vitalen frischen Muskelzellen. Dem Patienten werden Zellen entnommen, in iPS-Zellen umprogrammiert und in benötigte Zelltypen umgewandelt, um das kranke oder verletzte Gewebe zu ersetzen. Hoffnung: „Zelluläres Ersatzteillager“ aus Zellen, die vom Patienten selbst stammen und von seinem Immunsystem nicht abgestoßen werden.

Der Text wird unter [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) veröffentlicht.

Stand: 10/2022; Text: W. Bachleitner; Layout und Redaktion: max-wissen-Team