

ZELLBIOLOGIE | KLAUSUR

WIE KOMMT ES ZUR CHROMOSOMEN- FEHLVERTEILUNG IN EIZELLEN?



Science
Live
Learning

■ **Wie kommt es zur Chromosomenfehlverteilung in Eizellen? - Klausur**

Chromosomenfehlverteilungen in menschlichen Eizellen sind sehr häufig. Die fehlgebildeten Eizellen enthalten zu viele oder zu wenige Chromosomen. Sie sterben meistens in einem frühen Entwicklungsstadium ab. Eizellen entstehen aus sogenannten Oocyten. Diese sind diploid, d. h. sie enthalten 46 Chromosomen. Oocyten durchlaufen die Meiose, an deren Ende eine befruchtungsfähige Eizelle und drei Polkörper mit jeweils 23 Ein-Chromatid-Chromosomen stehen.

	Reifeteilung I =			
	Prophase I			
	Reifeteilung II =			
			Anaphase II	
	X			

Abb. 1: Ablaufschema einer Meiose mit einer Fehlverteilung einzelner Chromosomen während der 1. Reifeteilung

Aufgaben

1. Erklären Sie die Bildung und Bedeutung des Spindelapparates bei der Zellteilung!
2. Ergänzen Sie die fehlenden Angaben in Abbildung 1! Skizzieren Sie die verschiedenen Phasen der Meiose für zwei verschiedene Chromosomen (Darstellung in X-Form in verschiedenen Farben reicht)! Gehen Sie bei Ihrer Darstellung davon aus, dass nur eines der beiden Chromosomen *eines* Paares während der 1. Reifeteilung an eine Spindelfaser des Spindelapparates angeheftet wird!
3. Erklären Sie anhand der Skizze, wie es zu einer Fehlverteilung von Chromosomen in einer Eizelle kommen kann!
4. Überprüfen Sie, ob es einen Unterschied macht, wenn der Fehler in der 2.Reifeteilung passiert!

■ Wie kommt es zur Chromosomenfehlverteilung in Eizellen? - Korrekturbogen

Der Prüfling

1	1. erklärt die Bildung und Bedeutung des Spindelapparates ...!		erreichbare Punktzahl	erreichte Punktzahl		
	Der Spindelapparat wird während der Prophase der Meiose bzw. Mitose aufgebaut. Er besteht aus Mikrotubuli und ist für die Trennung der Schwesterchromosomen bzw. -chromatiden verantwortlich. Die Bildung des Spindelapparates geht von den Centriolen aus. Sie wandern zu den Zellpolen und dort wird die Bildung von Spindelfasern in Gang gesetzt. Die Spindelfasern verlaufen in Richtung Äquatorialebene. Die beiden Schwesterchromosomen bzw. -chromatiden werden mit ihren Centromeren an den Spindelfasern entgegengesetzter Pole befestigt und von diesen zu den Polen gezogen. Auf diese Weise wird i.d.R. sichergestellt, dass jede Tochterzelle die gleiche Anzahl gleichartiger Chromatiden enthalten.					
	erfüllt ein weiteres aufgabenbezogenes Kriterium.					
	Kompetenzbereich:	Fachwissen	... von ...			
Kompetenz:	Kenntnisse wiedergeben					
AFB:	I					
2	skizziert die verschiedenen Phasen der Meiose ...!					
	Interphase	Reifeteilung I (Trennung von homologen Chromosomenpaaren in 2-Chromatid-Chromosomen)				
		Prophase 1	Metaphase 1	Anaphase 1	Telophase 1	
			Reifeteilung II (Trennung von 2-Chromatid-Chromosomen in 1-Chromatid-Chromosomen)			
			Prophase 2	Metaphase 2	Anaphase 2	Telophase 2
erfüllt ein weiteres aufgabenbezogenes Kriterium.						
Kompetenzbereich:	Fachwissen	... von ...				
Kompetenz:	Biologisches Wissen in komplexeren Kontexten neu verwenden					
AFB:	III					
3	erklärt anhand der Skizze, wie es zu einer Fehlverteilung ...!					
	Nicht-Trennung (Nondisjunction) eines Chromosomenpaares während der 1. Reifeteilung, da eines der beiden Chromosomen eines Paares nicht an einer Spindel andockt. Dieses Chromosom wird nach dem Zufallsprinzip auf die Produkte der 1. Reifeteilung verteilt. 2 Möglichkeiten: Das nicht gebundene Chromosom gelangt zufälligerweise in die „richtige“ Zelle, dann findet keine Fehlverteilung statt. Das nicht gebundene Chromosom gelangt zufälligerweise in die „falsche“ Zelle (siehe Skizze). Diese enthält drei Chromosomen, davon eines doppelt. Das zweite Teilungsprodukt enthält nur ein Chromosom. Es liegt eine Fehlverteilung vor. Nach der 2. Reifeteilung enthalten zwei der vier Meioseprodukte jeweils ein 1-Chromatid-Chromosom. Die beiden anderen Meioseprodukte jeweils drei 1-Chromatid-Chromosomen.					
	erfüllt ein weiteres aufgabenbezogenes Kriterium.					
	Kompetenzbereich:	Fachwissen, Erkenntnisgewinnung	... von ...			
Kompetenz:	Neue Sachverhalte erklären Unterschiede und Gemeinsamkeiten analysieren und darstellen					
AFB:	II					
4	überprüft, ob es einen Unterschied macht, wenn ...!					
	Fehlverteilung im Verlauf der 1. Reifeteilung: Alle vier Produkte zeigen eine Fehlverteilung der Chromosomen. Fehlverteilung im Verlauf der 2. Reifeteilung: Zwei der vier Produkte zeigen eine Fehlverteilung der Chromosomen. Unterschied: Die Zahl an Eizellen mit fehlverteilter Chromosomenzahl ist doppelt so hoch, wenn die Fehlverteilung in der 1. Reifeteilung stattfindet.			... von ...		
	erfüllt ein weiteres aufgabenbezogenes Kriterium.					
	Kompetenzbereich:	Fachwissen	... von ...			
Kompetenz:	Biologisches Wissen in komplexeren Kontexten neu verwenden					
AFB:	III					
			$\Sigma (1-4) = \dots$ von ...			

Note:



Science
Live
Learning