

UNTERRICHTS MATERIALIEN

Biologie Sek. I



Social Freezing – drängt die Zeit?
Biologische Aspekte später Mutterschaft

Impressum

RAABE UNTERRICHTSMATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und angefragt. Sollten dennoch an einzelnen Materialien weitere Rechte bestehen, bitten wir um Benachrichtigung.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlag GmbH
Ein Unternehmen der Klett-Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 62900-0
Fax +49 711 62900-10
schule@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Anne Zörlein
Satz: Röser MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Illustrationen: Hans Schumacher
Bildnachweis Titel: © Thinkstock/iStock
Korrektur: Josef Mayer

M2 Social Freezing – die Lösung?

Nach der Arbeit geht Anna mit einer Kollegin und deren Freund noch etwas essen und fragt sie, wie sie über das Thema der nachlassenden Fruchtbarkeit ab 30 denken. Julia und John, bereits verlobt, kommen aus New York und erzählen, dass Julia bereits mit 26 Jahren Eizellen hat einfrieren lassen, um erst einmal Karriere machen und später Kinder kriegen zu können. Nun denkt Anna pausenlos darüber nach, was sie machen soll.

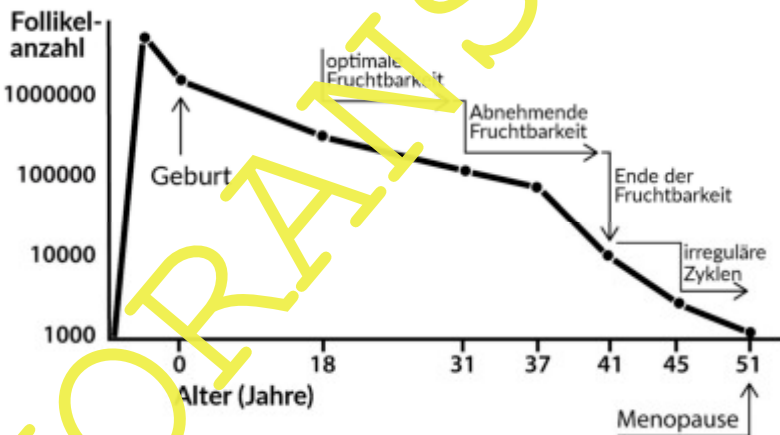
Aufgaben

- 1 Beschreibe das genannte Dilemma, unter dem Anna leidet. (EA)
- 2 Tauscht euch über Annas Dilemma aus und erstellt ein Plakat, welches eure Mitschüler über eines der drei Themen informiert:
 - Biologische Ursachen für die Grenzen der weiblichen Fruchtbarkeit (Gruppe A1, A2, M 2a)
 - Medizinische Technik „Social Freezing“ (Gruppe B1, B2, M 2b)
 - Gesellschaftliche Aspekte (Gruppe C1, C2, M 2c)
- 3 Stellt euch die Ergebnisse in einem Museumsrundgang wechselseitig vor.

M 2a Biologische Ursachen der Grenzen der weiblichen Fruchtbarkeit

1. Späte Schwangerschaft birgt Risiken

Bei Frauen liegt die günstigste Zeit für eine rasche Empfängnis zwischen 20 und 30 Jahren. Ab Mitte 30 haben Frauen nicht mehr in jedem Monatszyklus einen Eisprung, da die Hormonproduktion abnimmt. Außerdem steigt von diesem Alter das Risiko für frühe Fehlgeburten. Embryonen sterben häufig schon in den ersten Tagen oder Wochen der Schwangerschaft ab. Ursache dafür ist das Auftreten anormaler Chromosomenzahlen im Zellkern der unbefruchteten Eizelle, da die Zellteilungen bei der Eizellreifung zunehmend fehlerhaft verlaufen. Diese Mutation verhindert, dass sich die befruchtete Eizelle weiterentwickelt. Vom 35. Lebensjahr an steigt auch das Risiko z. B. für Bluthochdruck, Schwangerschaftsdiabetes oder für eine vor dem Muttermund liegende Plazenta.



Grafiker: Hans Schmittner

Abb. 1: Abnahme der Follikelzahl mit zunehmendem Alter der Frau

2. Die biologische Uhr tickt

Für ein gesundes junges Paar besteht pro Monatszyklus, wenn es regelmäßig Geschlechtsverkehr hat, eine Chance von 25–35 Prozent, ein Kind zu zeugen. Schon vom 20. Lebensjahr an nimmt die Fruchtbarkeit der Frau ab. Im Alter von 35–42 Jahren besteht die Chance, schwanger zu werden, nur noch zu 10–15 Prozent. Eine späte Mutterschaft ist damit nur in wenigen Ausnahmefällen möglich. Die zeitlich eingeschränkte Fruchtbarkeit der Frau hat verschiedene Gründe.

Die Eizellreserve schmilzt

Bei der Frau liegt schon während ihrer eigenen Embryonalentwicklung im Mutterleib ein großer Vorrat an ausdifferenzierten Eizellen in den Eierstöcken vor. Im Gegensatz zu den immer wieder neu gebildeten Spermazellen beim Mann vermehren sich diese im Laufe des Lebens der Frau nicht mehr. Ein weiblicher Fetus hat in seinem sechsten Lebensmonat, vor seiner Geburt, die größte Anzahl von etwa 7 Millionen Eizellen in den Eierstöcken. Nach der Geburt eines Mädchens nimmt der Vorrat seiner Eizellen rasant (exponentiell) bis zur Pubertät ab. Mit der ersten Monatsblutung liegen nur noch 400.000 befruchtungsfähige Eizellen vor. Insgesamt entwickeln sich aus diesen nur etwa 450 Follikel, die befruchtungsfähige Eizellen in die Eileiter entlassen können. Diese Phase im Zyklus der Frau wird auch als Eisprung oder Ovulation bezeichnet und findet etwa 14 Tage nach dem ersten Tag der Regelblutung statt. In der Mitte ihres Monatszyklus ist die Frau damit empfängnisbereit und fruchtbar. Ist die Follikelreserve der Eierstöcke erschöpft, tritt die Menopause, die unfruchtbare Zeit der Frau ein. Die Monatsblutung bleibt dann aus.

Eizellen altern

Die Eizelle, die nach der Ovulation im Eileiter der Frau auf ihre Befruchtung durch eine Spermazelle wartet, ist so alt wie die Frau. Während der oft Jahrzehnte langen Wartezeit im Eierstock geschehen Alterungsprozesse wie in allen anderen Körperzellen auch. Bei Eizellen kann dies zu Veränderungen der Chromosomenanzahl führen. Bei einer jungen Eizelle verlaufen die Reifeteilungen unproblematisch. Der Spindelapparat verteilt die Chromosomen

gleichmäßig auf beide Tochterzellen. Die befruchtungsfähige reife Eizelle besitzt einen halben Chromosomensatz, von jedem der ursprünglich 23 Chromosomenpaare eines. Bei gealterten Eizellen während der zweiten Reifeteilung läuft die Aufteilung der Zwei-Chromatid-Chromosomen nicht geordnet ab. Es können nach Abschluss der Zellteilung dabei in einer der beiden Tochterzellen mehr Ein-Chromatid-Chromosomen vorliegen als in der anderen.

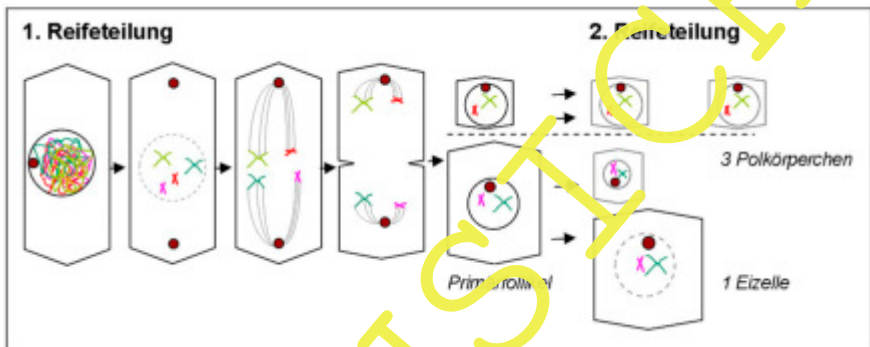


Abb. 2: Reifeteilungen der weiblichen Keimzellen

Wikimedia Commons/Lanzi - CC BY-SA 3.0

Die Hälfte aller Fehlgeburten ist auf Anomalien der Chromosomen zurückzuführen. Ältere Frauen verfügen über weniger und gealterte Eizellen. Diese biologischen Gründe verringern einerseits die Möglichkeit, schwanger zu werden, und erhöhen das Risiko einer Fehlgeburt. Die Anzahl der Fehlgeburten liegt für junge Frauen bis 30 Jahren bei 15 Prozent, bei Frauen über 40 Jahre steigt diese auf 50 %. Die Chance auf eine Schwangerschaft und die Geburt eines gesunden Kindes sinkt nach dem 36. Lebensjahr einer Frau deutlich.

Wegen des Zerfalls des Spindelapparates bei einer gealterten Eizelle während der zweiten Reifeteilung kann es zu einer anormalen Chromosomenverteilung und damit zu einer veränderten Chromosomenanzahl im Zellkern der unbefruchteten Eizelle kommen. Wird eine Eizelle mit einer solchen Mutation durch eine Spermazelle befruchtet, stirbt der Embryo oft in einem frühen Entwicklungsstadium ab. Entweder bemerkt die Frau die frühe Schwangerschaft dann gar nicht oder erleidet zu einem späteren Zeitpunkt eine Fehlgeburt.