

Der Embryo in der Reproduktionsmedizin: Medizinische, ethische, psychosoziale und juristische Aspekte

Nach der Geburt des ersten Kindes im Jahre 1978, welches mit Hilfe der außerkörperlichen Befruchtung (In-vitro-Fertilisation) gezeugt wurde, hat sich die Behandlung steriler Paare revolutioniert. Konservative Verfahren wie Hormonstimulation und Samenübertragung geraten in den Hintergrund, weil sie wenig erfolgreich sind. Daher ist die In-vitro-Fertilisation, bei der die Befruchtung zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit unter dem Mikroskop sichtbar wurde, zu einem Standardverfahren der Kinderwunschbehandlung geworden. Mittlerweile sind weltweit etwa 5 Millionen Kinder geboren, die mit Hilfe dieses Verfahrens gezeugt wurden.

Im Folgenden wird der Ablauf der In-vitro-Fertilisation dargestellt:

Nach einer Hormonbehandlung werden die Eizellen zum Zeitpunkt des medikamentös herbeigeführten Eisprungs über die Scheide der Frau aus dem Eibläschen (Follikel) abgesaugt. Der Biologe identifiziert die Eizelle und kann an der Struktur der die Eizellen umgebenden Cumuluszellen erkennen, in welchem Reifestadium sich die Eizelle wahrscheinlich befindet. Der Reifegrad der Eizelle entscheidet, ob sich die Eizelle in einem befruchtungsfähigen Stadium befindet. Dieser kann allerdings erst nach Präparation der Eizelle aus dem umgebenden Cumuluskomplex sicher festgestellt werden (Abbildung 8.1). Eine reife Eizelle lässt sich daran erkennen, dass der erste Polkörper aus der Eizelle „ausgeschleust“ worden ist, so dass in der Eizelle nur noch der halbe Chromosomensatz (23 X) vorhanden ist. Wird diese erste Phase der Reifeteilung, der sogenannten Meiose II, von der Eizelle nicht erreicht, so lässt sich die Eizelle auch nicht befruchten. Früher war der Befruchtungsvorgang im Körper der Frau unsichtbar. Heute wird in Deutschland jährlich etwa 75.000 Mal eine künstliche Befruchtung in über 120 reproduktionsmedizinischen Zentren durchgeführt, und die Befruchtung ist selbst täglich sichtbar.

1. Eizelle

Vor der Befruchtung enthält die reife Eizelle den halben Chromosomensatz, jedes dieser Chromosomen besteht aus zwei DNA-Strängen (Chromatiden).

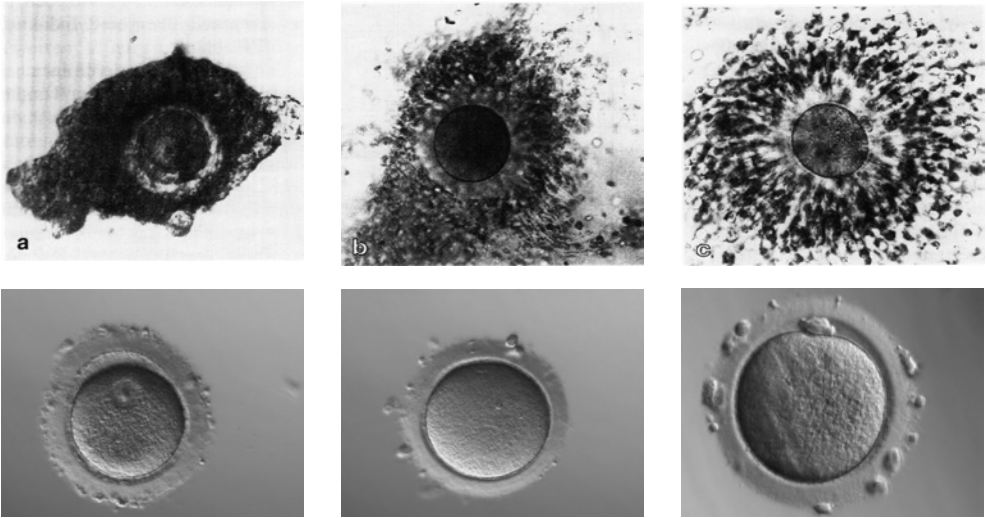


Abb. 8.1 Reifestadien von Eizellen nach der Präparation.

Die Meiose II ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Erst nach der Befruchtung durch das Spermium beendet die Eizelle die 2. Reifeteilung und je eine Chromatide der 23 in der Eizelle verbliebenen Chromosomen wird im 2. Polkörper aus der Eizelle ausgeschleust. Das Spermium des Mannes enthält (wie die reife Eizelle nach Beendigung der Meiose II) 23 Chromatiden, wovon eines die Information des X oder des Y-Chromosoms enthält. Dieses entscheidet darüber, ob es ein Junge oder ein Mädchen wird. Eine Behandlung der Eizelle der Frau ist sowohl mit dem Sperma des Partners als auch mit fremden Spermien (donogene Insemination) möglich. Eine Besonderheit der Eizelle ist, dass sie häufig nicht den „korrekten“ Chromosomensatz innehat, sondern dass sie zu wenig oder zu viele Chromosomen (Aneuploidie) enthält. Circa 20 % der reifen Eizellen sind aneuploid¹, dieser Anteil kann abhängig vom Alter der Frau auch um das 2-3-fache erhöht sein. Diese aneuploiden Eizellen führen in der Regel nicht zu einer Schwangerschaft und Geburt. Der Versuch ist dann erfolglos oder führt zu einer Fehlgeburt. Dahingegen haben die Spermien des Mannes nur in etwa zu 5 % einen nicht normalen Chromosomensatz². Mittlerweile kann man auch den Chromosomensatz der Eizellen über eine Polkörperdiagnostik sichtbar machen. Dafür wird 6-11 Stunden nach Eindringen des Spermiums in die Eizelle der erste und zweite Polkörper entfernt und einer genetischen Analyse unterzogen. Sind in den Polkörpern zu wenige

¹ Plachot (2001), Chromosomal abnormalities in oocytes.

² Martin (1987), Variation.