



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Künstliche Befruchtung - der Nobelpreis in Medizin 2010

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Der Nobelpreis für Medizin 2010 – Künstliche Befruchtung

von Volker Wolff



© Wikimedia (gemeinfrei gestellt)/Pixabay

Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen gehören wegen ihres lebensweltlichen Bezuges zu den motivierendsten Themen der Kursstufenbiologie. Oft sind allerdings wesentliche Aspekte bereits aus dem Mittelstufenunterricht bekannt. Um einer bloßen Wiederholung aus dem Wege zu gehen, kann durch die In-vitro-Fertilisation ein neuer Kontext geschaffen werden.

Der Nobelpreis für Medizin 2010 – Künstliche Befruchtung

Methodisch-didaktische Hinweise	1
Material	2
M 1: Kinderwunsch – Wunschkinder	2
M 2: Die Keimzellen	4
M 3: Gametenreifung und Befruchtung	7
M 4: Embryonentransfer und Implantation	10
M 5: Präimplantationsdiagnostik (PID)	12
Lösungsvorschläge	14
M 1: Kinderwunsch – Wunschkinder	14
M 2: Die Keimzellen	15
M 3: Gametenreifung und Befruchtung	19
M 4: Embryonentransfer und Implantation	21
M 5: Präimplantationsdiagnostik (PID)	23

Kompetenzprofil

- Niveau: grundlegend bis vertiefend
- Fachlicher Bezug: Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen
- Methode: Gruppenarbeit, Einzelarbeit
- Basiskonzepte: Reproduktion, Struktur und Funktion, Regelung und Steuerung, Entwicklung
- Erkenntnismethoden: Phänomene erfassen, Modelle anwenden, Darstellungen verwenden
- Kommunikation: erklären, darstellen, Materialien auswerten, diskutieren, argumentieren
- Reflexion: Folgen beurteilen, kritisch bewerten
- Inhalt in Stichworten: Keimzellen und Befruchtung, hormonelle Regelung des Menstruationszyklus, Keimesentwicklung, *In-vitro*-Fertilisation

Autor: Volker Wolff

Literatur

- Baird, D. D. u. a. (2003) „Rescue of the Corpus Luteum in Human Pregnancy”, *Biology of reproduction* 68, 448–456; www.biolreprod.org/content/68/2/448.full.pdf+html
- Barrault-Lange, V. (2008) „Short gamete co-incubation during in vitro fertilization decreases the fertilization rate and does not improve embryo quality: a prospective auto controlled study”, *J Assist Reprod Genet* 25:305–310;
www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2596678/pdf/10815_2008_Article_9240.pdf
- Höfle, C., Bayrhuber, H. (2006) „Sechs Schritte moralischer Urteilsfindung – Aktuelle Beispiele aus der Bioethikdebatte“. In: *Praxis der Naturwissenschaften*. Heft 4/55. 55. Jhrg. S. 1–7.
- Moore, K. (Hrsg.), Persaud, T.V.N. (Hrsg.), Viebahn, C. (Hrsg.) (2007) „Embryologie, Entwicklungsstadien – Frühentwicklung – Organogenese – Klinik“, Elsevier, München
- Wilcox, A. J. u. a. (1999) „Time of implantation of the conceptus and loss of pregnancy”, *The New England Journal of Medicine*; www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199906103402304
www.advancedfertility.com
www.focus.de
www.glowm.com
www.ivf-bocholt.de
www.nobelprize.org
www.zeit.de

Tab. 1: nach Barrault-Lange, V. (2008), S. 308

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: © picture alliance/empics
- Abb. 2a: nach: www.bildwoerterbuch.com/mensch/anatomie/weibliche-geschlechtsorgane/eizelle.php
- Abb. 2b: verändert nach: www.embryology.ch/allemand/dbefruchtung/bereitstell05.html
- Abb. 3 und Abb. in Lösung zu M 2: verändert nach: Moore, K. (Hrsg.), Persaud, T.V.N. (Hrsg.),
Viebahn, C. (Hrsg.) (2007), S. 29
- Abb. 4: verändert nach: www.ivf-bocholt.de/index.php?id=84
- Abb. 5: nach: www.advancedfertility.com/ivfstim.htm
- Abb. 6 nach: Schlegel, P. N., Girardi, S. K. (1997) „In Vitro Fertilisation for Male Factor Infertility“ *JCE & M*,
Vol. 82, No. 3, S. 711; <http://jcem.endojournals.org/cgi/reprint/82/3/709>
- Abb. 7: nach: Wilcox, A. J. u. a. (1999), S. 1 798
- Abb. 8 und Abb. 9: nach: Baird, D. D. u. a. (2003), S. 450
- Abb. 10: nach: www.zeit.de/2010/28/M-PID

Der Nobelpreis für Medizin 2010 – Künstliche Befruchtung

Methodisch-didaktische Hinweise

Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen gehören wegen ihres lebensweltlichen Bezuges zu den motivierendsten Themen der Kursstufenbiologie. Oft sind allerdings wesentliche Aspekte bereits aus dem Mittelstufenunterricht bekannt. Um einer bloßen Wiederholung aus dem Wege zu gehen, kann durch die *In-vitro*-Fertilisation ein neuer Kontext geschaffen werden.

Ablauf

Eingangs diskutiert die Gruppe über den Umfang des Themas und seine innerbiologischen sowie fachübergreifenden Bezüge. Neben dem Material M 1 können dafür zusätzliche Fachtexte oder Pressemeldungen einbezogen werden. Mit der *mindmap* entsteht quasi ein *Advance Organizer* für die weitere Arbeit. Das Formulieren von eigenen Schwerpunkten ermöglicht einen schülerorientierten Ansatz. In M 2 werden durch die Einbeziehung elektronenmikroskopischer Befunde Vorkenntnisse zum Bau der Gameten vertieft. Die Wiederholung der hormonellen Regelung des Menstruationszyklus bildet die Grundlage für weiterführende Betrachtungen hinsichtlich der Stimulation der Oozytenreifung im Rahmen der IVF. M 3 liefert vertiefende Informationen zur Gametenreifung und zur Befruchtung, die mit Vorkenntnissen, etwa zur Meiose, verknüpft werden müssen. Auch hier ist ggf. ein umfangreicherer Input möglich. Durch die Beschäftigung mit abwechslungsreichen Materialien (Texte, Schemata, Abbildungen etc.) können kommunikative Kompetenzen entwickelt und die Verarbeitungstiefe erhöht werden. Anhand von M 4 wird noch einmal deutlich, wie Erkenntnisse der Grundlagenforschung biologisch-medizinische Anwendungen ermöglichen. Im abschließenden Modul M 5 werden an einem Fallbeispiel Konsequenzen der künstlichen Befruchtung aufgezeigt und ethische Implikationen diskutiert. Bei der Bewertung der PID ist Gruppenarbeit angeraten. Die Diskussion unterschiedlicher Urteile kann auch im Rahmen eines Rollenspiels durchgeführt werden.

M 1 Kinderwunsch – Wunschkinder

„Es gibt nichts Wichtigeres im Leben als ein eigenes Kind“, diesem Wahlspruch widmete Robert G. EDWARDS (siehe Abb. 1) seine Forschungsarbeit, die ihm neben dem Dank glücklicher Eltern und weltweiter Anerkennung auch jahrzehntelange Kritik einbrachte. Im Jahr 2010 erhielt er schließlich den Nobelpreis für Medizin und Physiologie. Etwa 10 % aller Paare bleiben entgegen ihrem Wunsch auf natürlichem Wege kinderlos, ein Schicksal, das psychischen



Abb. 1: Robert G. Edwards

Stress, Depressionen und eine verminderte Lebensqualität mit sich bringen kann. Ursachen sind z. B. Eileiter-Schädigungen oder eine verminderte Anzahl oder Qualität der Spermien. Nachdem der Prozess der Befruchtung zunächst bei Wirbellosen beobachtet worden war, begann man in der ersten Hälfte des 20. Jh., ihn auch bei Säugetieren *in vitro* (außerhalb des weiblichen Körpers) zu untersuchen. Daraus ergab sich in den 1950er-Jahren immer drängender die Frage nach der Möglichkeit, auch beim Menschen die ersten Schritte der Reproduktion „im Reagenzglas“ durchzuführen und damit den ungewollt kinderlosen Paaren zu helfen. EDWARDS, damals am *National Institute for Medical Research* in London tätig, begann an diesem Projekt zu arbeiten, das ihn sein gesamtes Forscherleben nicht mehr losließ. Schritt für Schritt gelang ihm die Übertragung der vor allem an Mäusen und Hamstern erzielten experimentellen Ergebnisse zur *In-vitro*-Fertilisation (IVF) auf den Menschen. Ein wichtiger Durchbruch wurde durch seine Zusammenarbeit mit dem Arzt Dr. Patrick STEPTOE möglich. Seine Endoskopie-Methode ermöglichte eine Entnahme von Oozyten ohne große Operation. Wäre er nicht 1988 bereits verstorben, hätte STEPTOE möglicherweise gemeinsam mit EDWARDS den Nobelpreis entgegennehmen können. EDWARDS ließ keinerlei Zweifel an der Rolle seines Kollegen: „Er wird inzwischen als der wirkliche Pionier der Endoskopie angesehen, und, natürlich, der *In-vitro*-Fertilisation.“ Die meisten Fragen auf dem Weg zur IVF beim Menschen konnten von EDWARDS in den Jahren

1969–1971 beantwortet werden. Dennoch waren weitere sieben Jahre und über hundert vergebliche Anläufe notwendig, bevor 1978 die Geburt von Louise Joy Brown, des ersten „testtube-babys“, gemeldet werden konnte. EDWARDS und STEPTOE gründeten in Cambridge eine spezielle Infertilitätsklinik. Sie und andere entwickelten die Methode der IVF weiter. Mittlerweile können Oozyten und Embryonen kältekonserviert und einzelne Spermien direkt in die Oozyte injiziert (ICSI) werden. Bis heute wurden weltweit über vier Millionen Babys geboren, deren Leben *in vitro* begann. Diese Babys unterscheiden sich gesundheitlich nicht von den auf natürlichem Wege gezeugten. Allerdings gibt es bei der IVF viel mehr Mehrlingsschwangerschaften mit ihren Risiken (Frühgeburten, Kaiserschnitt u. a.), da in vielen Kliniken mehrere Embryonen übertragen werden. Frühzeitig wurden EDWARDS auch die ethischen Implikationen seines Verfahrens bewusst. Obwohl er selbst strenge ethische Richtlinien für die IVF forderte, wurde er von verschiedenen Seiten kritisiert und angegriffen. Bei der IVF entstehen mehr Embryonen als implantiert werden. Eizellspende und „Leihmutterschaft“ sind theoretisch möglich, auch mit den Eizellen bereits Verstorbener. Der britische Rat für Medizinforschung lehnte einen Antrag der beiden Forscher auf finanzielle Förderung ab. Nur mit privat eingeworbenem Geld konnten sie ihre Arbeit fortsetzen. Besondere Ablehnung richtet sich immer wieder gegen die sogenannte Präimplantationsdiagnostik (PID) und die daraus resultierende Möglichkeit der gezielten Auswahl von Embryonen mit bestimmten Eigenschaften. Dennoch hat die IVF viele Paare nach langer Leidenszeit zu glücklichen Eltern gemacht und Louise Brown ist inzwischen selbst Mutter geworden, auf natürlichem Wege.

Aufgabe

Voraussetzung für die Entwicklung der künstlichen Befruchtung waren detaillierte Kenntnisse der natürlichen Abläufe von Keimzellbildung, Befruchtung und Keimesentwicklung. Seit der Geburt des ersten „Reagenzglasbabys“ wurde das Verfahren ständig weiterentwickelt. IVF ist auch heute noch Gegenstand wissenschaftlicher Forschung und gesellschaftlicher Debatten. Entwickeln Sie in der Gruppe eine *mindmap* zum Thema „*In-vitro*-Fertilisation“. Kennzeichnen Sie Aspekte, die Sie besonders interessieren.

M 2 Die Keimzellen

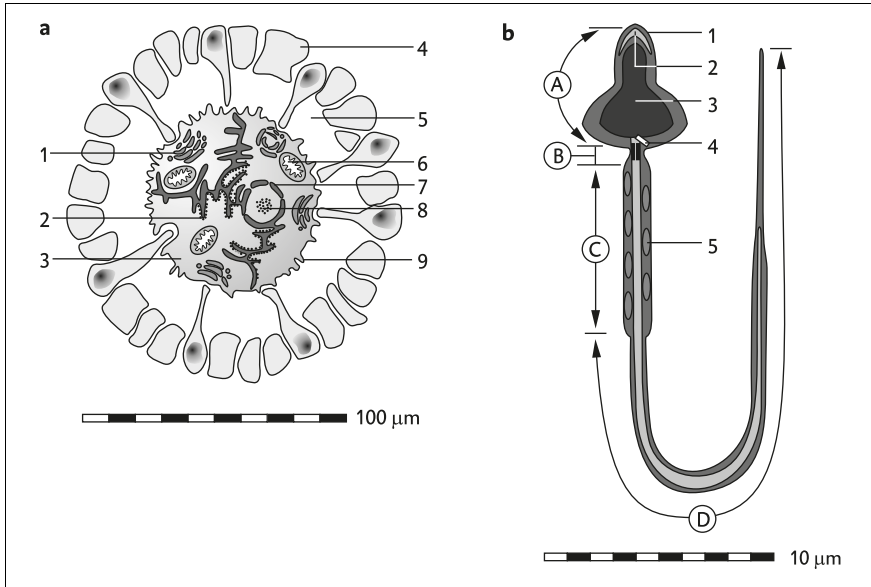


Abb. 2: Schematische Darstellung a) einer Oozyte und b) eines Spermiums

Aufgaben

- 1 Spermien und Oozyten entstehen durch Differenzierungsprozesse aus Keimbahnzellen.
 - a) Benennen Sie die in Abb. 2 gekennzeichneten Strukturen von Oozyte und Spermium.
 - b) Vergleichen Sie die beiden Gameten hinsichtlich ihrer Struktur und Funktion. Definieren Sie den Begriff „Oogamie“ und erläutern Sie seine biologische Bedeutung.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Künstliche Befruchtung - der Nobelpreis in Medizin 2010

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

