

Die (mögliche) Zukunft der Reproduktionsmedizin (1/2)

Jatros/Gynäkologie & Geburtshilfe | Seite 30, 31 | 5. Juni 2020
Reichweite: 0

Kinderwunschzentrum

REFERAT

SCHWANGERSCHAFT & GEBURTSHILFE

H. Strohmer, Wien



Die (mögliche) Zukunft der Reproduktionsmedizin

Die Reproduktionsmedizin, insbesondere die In-vitro-Fertilisation, entwickelt sich rasend schnell weiter und erlaubt inzwischen die verschiedensten Formen der Elternschaft. Es nehmen aber auch die Möglichkeiten der genetischen Diagnostik und Therapie zu, wodurch die Begehrlichkeiten steigen, Krankheiten zu heilen, aber auch den Menschen der Zukunft zu verändern und zu „verbessern“.

Jedem Menschen ein Kind

Die Geburt von Louise Brown als Ergebnis der ersten erfolgreichen Behandlung mit In-vitro-Fertilisation (IVF) war eine medizinische Wertsensation. Mittlerweile wurde die Methode der Kinderwunschtherapie stark weiterentwickelt und ist zur Routine geworden. Durch die verschiedenen Facetten der Behandlung kann es dazu kommen, dass an der Entstehung eines Kindes durchaus sechs Personen „beteiligt“ sind: zwei Personen, die sich das Kind wünschen und später als soziale Eltern fungieren werden, die kerngenetische Mutter, von der die Eizelle stammt, die Frau, von der die Mitochondrien stammen, der genetische Vater, von dem die Samenzelle stammt, und schließlich die Frau, die die Schwangerschaft bis zur Geburt austrägt. So sind die vielfältigen Formen der „reproduktionsmedizinischen Patchworkfamilie“ mittlerweile Alltag und die Transgender-Medizin trägt noch weitere, bisher ungeahnte Konstellationen an Elternschaften bei.

Jedem Menschen sein Kind

Viele Menschen können so Elternschaft erleben, jedoch nicht immer auch die genetische Elternschaft. So z. B. bei einem Elternteil in einer lesbischen oder homosexuellen Beziehung oder bei Frauen nach einer Eizellspende. Hier könnten sogenannte künstliche Gameten helfen. Bei Mäusen ist es schon gelungen, Körperzellen in pluripotente Stammzellen und in weiterer Folge in Ei- oder Samenzellen umzuwandeln und so die Geburt gesunder Nachkommen zu erzielen. Noch ist nicht abzusehen, wie lange es dauern wird, bis

dies beim Menschen möglich ist, aber das würde die Kinderwunschtherapie völlig revolutionieren, unter anderem auch deshalb, weil damit auch möglich sein könnte, „mit sich selbst“ ein Kind zu bekommen. Denn es besteht schließlich für jeden Menschen die Möglichkeit, sich sowohl Ei- als auch Samenzellen aus den eigenen Körperzellen bilden zu lassen.

Jedem Menschen sein gesundes Kind

Die genetische Analyse von befruchteten Eizellen mittels Polkörperchendiagnostik und von Embryonen mittels Blastomenbiopsie bietet die Möglichkeit, sowohl Aneuploidien, also Chromosomenstörungen, als auch monogenetische Krankheiten festzustellen. Es ist zu erwarten, dass die diagnostischen Möglichkeiten rasch voranschreiten, nicht zuletzt durch das „human genome project“. Dieses begann 1990 und führte 2003 zur ersten erfolgreichen Sequenzierung des menschlichen Genoms. Zahlreiche Nationen waren daran beteiligt und das Projekt hat mehrere Milliarden Dollar verschlungen. Mittlerweile kostet diese Analyse weniger als 1000 Euro und es ist zu erwarten, dass dieser Preis in kurzer Zeit weiter fallen wird. Unter Umständen zählt es daher bald zum Standard, jeden Embryo noch vor dem Einsetzen in die Gebärmutter völlig zu sequenzieren und damit das Aufzeigen von Erkrankungen in einem großen Ausmaß zu ermöglichen.

Ein weiterer „Trend“ zeichnet sich dahingehend ab, dass werdende Eltern noch vor dem Eintreten einer Schwangerschaft wissen wollen, ob ein erhöhtes Risiko für die Geburt eines Kindes besteht, das an einer monogenetischen Krankheit leidet.

KEYPOINTS

- Die Reproduktionsmedizin erlaubt einer steigenden Zahl an Kinderwunschpatienten, Elternschaft in verschiedener Art und Weise zu erleben.
- Sollte es gelingen, „künstliche Ei- und Samenzellen“ zu schaffen, können alle Menschen ein genetisch „eigenes“ bzw. gemeinsames Kind bekommen, z.B. beide Partnerinnen in einer lesbischen Beziehung.
- Die genetische Analyse von Embryonen ist Routine für die Diagnostik von Chromosomenstörungen und monogenetischen Erkrankungen.
- In Anbetracht der aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet gilt es zu entscheiden, ob Eingriffe in die Keimbahn aus medizinischen Gründen, z.B. mittels CRISPR/Cas anzustreben sind.
- Es muss aber klar sein, dass hier sehr schnell die Grenze zur „Verbesserung“ des Menschen überschritten werden kann.

Dazu wird bei beiden Partnern im Rahmen des sogenannten „carrier screening“ das Genom in Hinblick auf rezessive Mutationen durchsucht. Liegt bei beiden Partnern in einem bestimmten Gen eine rezessive Mutation vor, besteht ein Risiko von 25%, ein krankes Kind zu bekommen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit der gezielten Präimplantationsdiagnostik, mit den eingangs erwähnten Techniken den Transfer eines kranken Embryos zu vermeiden. Es sei dahingestellt, ob es für Paare ein Fluch oder Segen ist, über ein derartiges Risiko Bescheid zu wissen. Leider ist auch in keiner Leit- oder Richtlinie geklärt worden, ob vor jeder Kinderwunschbehandlung eine Aufklärung dieser Möglichkeit Stand des Wissens und damit obligat ist.



Die (mögliche) Zukunft der Reproduktionsmedizin (2/2)

Jatros/Gynäkologie & Geburtshilfe | Seite 30, 31 | 5. Juni 2020
Reichweite: 0

Kinderwunschzentrum

REFERAT

SCHWANGERSCHAFT & GEBURTSHILFE

Jedem Menschen sein gesundes, hübsches und kluges Kind

Vor einigen Monaten sorgte der chinesische Forscher Jankui He für Aufsehen, als er behauptete, erstmalig erfolgreich mittels der Genschere CRISPR/Cas menschliche Embryonen verändert zu haben und mit diesen dann zumindest eine Zwillingschwangerschaft und Geburt erzielt zu haben. Er behauptete, im Rahmen dieses „genetic engineering“ eine Veränderung am CCR5-Gen vorgenommen zu haben, um die Kinder gegen eine Infektion mit dem HI-Virus zu immunisieren. Das wäre der 1. Fall, dass Kinder geboren wurden, an denen ein Eingriff in der Keimbahn durchgeführt wurde, um eine Erkrankung zu „heilen“. In diesem Fall wurde damit aber auch zum 1. Mal ein „genetic enhancement“ des Menschen durchgeführt, da diese Mutation des CCR5-Gens bei Patienten nach einem Insult zu einer besseren Heilung und höherer Lern- und Merkfähigkeit führt. Andererseits bestehen aber auch Hinweise, dass diese Mutation mit einem höheren Risiko für andere Krankheiten einhergeht, sodass

man, sollten sich diese Ergebnisse bestätigen, hier wirklich nicht von einer „Verbesserung“ sprechen kann. In jedem Fall ist zu erwarten, dass durch die oben genannten diagnostischen Möglichkeiten in Kombination mit den therapeutischen Möglichkeiten von CRISPR/Cas Begehrlichkeiten geweckt werden, verschiedene Eingriffe an den Embryonen vorzunehmen, die nicht zwingend einen medizinischen Hintergrund haben müssen. Ein weiterer Aspekt in diesem Zusammenhang ist das „genetic phenotyping“, die Möglichkeit, das Aussehen des erwachsenen Menschen anhand seines Genoms vorauszusagen. Auch wenn eine Studie dazu (Arbeitsgruppe von Greg Venter, 9/2017) heftig kritisiert wurde, weil die Voraussage nicht zufriedenstellend möglich war, lässt sich dennoch Interesse an dieser Möglichkeit erkennen.

Die Maschine sucht jedem Menschen sein gesundes, hübsches und kluges Kind aus

Wie in allen Lebensbereichen hält die künstliche Intelligenz auch in die Repro-

duktionsmedizin Einzug. Noch gilt es, mittels „machine learning“ bessere Prognosen zu erlauben, welche Patientin schwanger werden wird oder welcher Embryo sich besonders dafür eignet, nach dem Transfer zum Erfolg zu führen. In Anbetracht der oben angesprochenen Möglichkeiten ist zu erwarten, dass Reproduktionsmediziner Unterstützung von Algorithmen benötigen werden, um die Informationsflut aus genomics, proteomics, metabolomics und microbiomics zum Vorteil der Patienten zu bewältigen. Vielleicht verdanken dann einige Menschen ihre Geburt der Auswahl durch einen undurchschaubaren Algorithmus einer Maschine. ■

Autor:

Univ.-Prof. Dr. **Heinz Strohmer**

Kinderwunschzentrum Goldenes Kreuz, Wien
E-Mail: heinz.strohmer@kinderwunschzentrum.at

■12

Literatur:

beim Verfasser