

# Zweimal Mutter plus Vater gleich Kind

Von Alex Reichmuth — Forscher wollen Frauen mit Erbkrankheiten mittels Gentransfer zu gesunden Kindern verhelfen. Es entstehen Babys mit Erbmaterial dreier Personen. Befürworter sprechen von einem hoffnungsvollen Ansatz. Skeptiker warnen vor einer gefährlichen Grenzüberschreitung.

«Ja, aber» – das ist zusammengefasst der Standpunkt eines Gremiums der amerikanischen Nationalen Akademie der Wissenschaften (NAS) zur umstrittenen Methode des mitochondrialen DNA-Ersatzes. Es geht darum, Frauen mit einer Anlage zu schweren Erbkrankheiten zu gesunden Kindern zu verhelfen, indem Genmaterial einer dritten Person beigezogen wird. Die Methode sei zwar ethisch vertretbar, entschied das NAS-Gremium, aber nur unter strengen Auflagen.

Schon letztes Jahr hat das britische Parlament erlaubt, Erbmaterial von drei Elternteilen für die Erzeugung von Embryonen zu nutzen. Beim mitochondrialen DNA-Ersatz entstehen Babys mit Genen eines Mannes und zweier Frauen. «Diese Behandlung ist ein Wunder für jene, die Kinder haben, die durch schreckliches Leiden gehen», freute sich Lisa Jardine, Chefin der britischen Behörde für Reproduktionsmedizin.

Konkret geht es um Frauen mit Defekten in der mitochondrialen Erbsubstanz. Mitochondrien sind Zellteile, die für die Energieversorgung zuständig sind. Sie gelten als Kraftwerke der Zellen. Betroffene Frauen haben ein hohes Risiko, Kinder mit Mitochondriopathie zu gebären. Bei diesen ist der Stoffwechsel gestört. Ihre Organe können nicht richtig mit Energie versorgt werden. Die Kinder leiden unter Krämpfen, Atemnot

und Entwicklungsstörungen. Bei schweren Formen beträgt die Lebenserwartung höchstens fünf Jahre. Es gibt Familien, bei denen deswegen mehrere oder sogar alle Kinder innert kurzer Zeit nach der Geburt gestorben sind.

Beim mitochondrialen DNA-Ersatz wird der Zellkern aus einer Eizelle entnommen und in die entkernte Eizelle einer anderen Frau überführt. Dabei bleiben die krankhaften Mitochondrien zurück, da diese den Zellkern nicht betreffen. Der Zellkern wird also in ein intaktes Umfeld mit gesunden Mitochondrien gebracht. Anschliessend befruchtet man die so konstruierte Eizelle mit dem Spermium des Vaters und setzt sie in die Gebärmutter der Frau mit Kinderwunsch ein.

## Gentransfers könnten gravierende Nebenwirkungen erzeugen, von denen man noch nichts weiss.

Das werdende Kind besitzt damit zwar rund 22 000 Gene seiner eigentlichen Eltern, aber auch 37 mitochondriale Gene der Eizelenspenderin. Allerdings bestimmen diese nicht über Gestalt und Charakter des Menschen. «Die Gene in den Mitochondrien schaffen überhaupt keine elterliche Verbindung», behauptete Sally Davies, oberste

Medizinberaterin der britischen Regierung. «Es geht nur um den Ersatz von Genen, die für den Aufbau von Muskeln, Knochen und Nervensystem oder für Stoffwechselprozesse verantwortlich sind», betont auch Peter Fehr, Fortpflanzungsmediziner und ärztlicher Leiter der OVA IVF Clinic Zurich. Der Mitochondrienersatz wird mitunter auch mit dem Wechsel des Akkus bei einem Laptop verglichen.

## Nur Buben

Die Experten der amerikanischen Akademie der Wissenschaften legen dennoch strenge Auflagen nahe. Vor allem sollen beim mitochondrialen DNA-Ersatz vorerst nur männliche Babys entstehen. Damit ist ausgeschlossen, dass die Genveränderungen an weitere Generationen vererbt werden. Denn Mitochondrien werden nur über die Mütter an die Kinder weitergegeben. Weiter sollen nur Frauen einbezogen werden, deren natürlicher Nachwuchs mutmasslich an schwerer Mitochondriopathie leiden würde. Die Entwicklung der Kinder, die durch DNA-Ersatz entstanden sind, soll zudem genau beobachtet werden. Dazu ist allerdings das Einverständnis der Eltern nötig und später dasjenige der betroffenen Kinder selber.

Die Vorsicht der amerikanischen Ethiker ist gut begründet. Es ist möglich, dass die Gen-



Erhellende Untersuchungen: Kardiologe Scherrer.



«Unabsehbar»: Ethikerin Baumann-Hölzle.



«Die Methode ist technisch gesehen einfach.»

transfers gravierende Nebenwirkungen erzeugen, von denen man noch nichts weiss. Wie Forschungsergebnisse zeigen, könnten sogar generell Menschen, die durch künstliche Befruchtung entstanden sind, von Gesundheitsproblemen betroffen sein – selbst wenn ihre Gene nicht verändert wurden. So hat der Berner Kardiologe Urs Scherrer nachgewiesen, dass Mäuse, die im Glas erzeugt wurden, häufiger krankhafte Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems aufweisen als normal entstandene Mäuse. Scherrer hat zudem gezeigt, dass es bei künstlich befruchteten Menschen oft Anzeichen für eine erhöhte Anfälligkeit für Herz-Kreislauf-Probleme gibt (*Weltwoche* Nr. 49/13). Weil In-vitro-Fertilisationen erst seit 38 Jahren durchgeführt werden, Herz-Kreislauf-Probleme aber vor allem im Alter auftreten, ist noch offen, ob künstlich erzeugte Menschen wirklich entsprechend beeinträchtigt sind.

Für Kritiker stellt die Erzeugung von «Drei-Eltern-Babys» aber generell eine gefährliche Grenzüberschreitung dar. «Hier

werden Eingriffe am Genom des Menschen vorgenommen, deren Konsequenzen für künftige Generationen unabsehbar sind», sagt etwa Ruth Baumann-Hölzle, Leiterin des Instituts Dialog Ethik in Zürich. Es sei unklar, ob sich die Veränderungen nicht doch auf die Vererbung auswirken. Fortpflanzungsmediziner Peter Fehr hingegen würde den mitochondrialen DNA-Ersatz betroffenen Paaren empfehlen, sofern sich dieser als sicher und zuverlässig erweist. «Die Methode ist technisch gesehen einfach», so Fehr, «darum ist ein Verbot sowieso nutzlos.» Es sei besser, die Methode unter strengen Regeln zuzulassen. Ethikerin Baumann-Hölzle lässt dies nicht gelten: «Diese Methode ist per se nicht legitim – auch nicht unter kontrollierten Bedingungen.»

#### Schon 30 Babys

Die Versuche mit mitochondrialem DNA-Ersatz sind erst am Anlaufen. Die ersten «Drei-Eltern-Babys» sind allerdings bereits seit vielen Jahren auf der Welt. Ab 1997 sind in

den USA etwa dreissig Kinder geboren worden, die mittels eines ähnlichen Verfahrens entstanden sind: des Zytoplasma-Transfers. Bei dieser Methode geht es um den Kinderwunsch unfruchtbarer Frauen. Einer entnommenen Eizelle werden Mitochondrien einer fremden Frau eingespritzt, um sie vitaler zu machen. Dabei wird mitochondriale DNA übertragen. Die Anwendung des Zytoplasma-Transfers in den USA erfolgte allerdings ohne Bewilligung.

Nachdem die amerikanische Behörde für Lebens- und Arzneimittel (FDA) darauf aufmerksam geworden war, stoppte sie 2002 die Vorgänge. Sie verlangte von den betreffenden Medizinern, dass sie eine offizielle Zulassung der Methode anstrebten. Dazu kam es aber wegen fehlender finanzieller Mittel nicht. Die Entwicklung der Kinder, die mittels Zytoplasma-Transfer entstanden, wird bis heute nicht systematisch verfolgt. Eines von ihnen soll an einer schweren Missbildung leiden. Ob diese mit dem Gentransfer zu tun hat, ist nicht bekannt. ○