

SKRIPTUM

5/2015

PROVITA
STIFTUNG

Lebensanfang – Medizinische Grundlagen

Mitochondrien-Transfer

Drei Eltern – Ein Kind

Dr. Detlev Katzwinkel und
Dr. Heike Fischer

Mitochondrien-Transfer

Drei Eltern – Ein Kind

Die Briten haben es tatsächlich gemacht!
Am 3. Februar 2015 hat das britische Parlament entschieden, dass die DNA von drei Menschen verwendet werden darf, wenn dadurch ein Kind vor einer schwerwiegenden Erkrankung geschützt werden kann. Vertreter der von einer Erbgut-Mutation betroffenen Eltern begrüßen die Entscheidung. Ethisch ist sie nach wie vor sehr umstritten und mit gesundheitlichen Risiken behaftet. Medizinisch-technische Machbarkeit stellt uns wieder einmal mehr vor ein Dilemma: Hier die leidvolle Situation betroffener Paare, dort der Schutz menschlichen Lebens gegen vererbte Keimbahnmanipulation. Was ist richtig? Können wir da mitgehen? Wo sollten wir uns eine ethische Grenze setzen?

Mitochondrien

Jede menschliche Zelle besitzt tausende Mitochondrien. Sie werden auch die „Kraftwerke“ der Zelle genannt. Aus den Abbauprodukten der vom Körper aufgenommenen Kohlenhydrate und Fette gewinnt der Körper Energie durch die in den Mitochondrien der Zelle ablaufende Reaktion: Traubenzucker und Sauerstoff reagieren miteinander - Energie wird frei, die in einer weiteren chemischen Reaktion wie in einer Art Batterie gespeichert wird (ADP→ATP), bis sie vom Körper für seine vielfältigen Vorgänge benötigt und in einer Rückreaktion wieder freigesetzt wird (ATP→ADP).

Mitochondrien besitzen eigene Erbinformationen (DNA mit 37 Genen), diese Gene werden sowohl vom Zellkern, als auch von den Mitochondrien selbst gesteuert.

Sie können, sofern sie fehlgebildet sind, in allen Organen Störungen hervorrufen. Es entstehen dadurch viele unterschiedliche Krankheitsbilder (Mitochondriopathien). Betrifft die Mutation jedes Mitochondrium (Homoplasmie) erwartet man einen schwereren Krankheitsverlauf, sind nicht alle Mitochondrien betroffen (Heteroplasmie) ist der Krankheitsverlauf milder. Besonders häufig sind Organe betroffen, die für den Stoffwechsel verantwortlich sind viel Energie über die Mitochondrien benötigen: Muskeln, Herz, Augen, Gehirn.

Mitochondrien-Transfer

Für die Mutationen (Störungen), die ausschließlich von mitochondrialer DNA hervorgerufen werden, sind nun zwei Techniken entwickelt worden, diese Mutation bei der Entstehung neuen Lebens im Rahmen künstlicher Befruchtung (In-Vitro-Fertilisation) zu beseitigen. Dies geschieht durch Mitochondrien-Transfer. Die kranke Mitochondrien-Information wird durch gesunde Mitochondrien-Information aus einer Eizelle einer dritten Beteiligten ersetzt. So kann Fehlerhaftes nicht mehr an das neu entstehende weitergegeben werden.

Hier liegt jedoch ein Eingriff in die menschliche Keimbahn vor, der dazu führt, dass die medizinische Manipulation an der Mitochondrien-DNA mit dem Erbgut einer Dritten an weitere Generationen vererbt wird.

Informationen für Interessierte

Es wurden zwei Techniken für den Mitochondrien-Transfer bei einer In-vitro-Fertilisation entwickelt:

Mitochondrien-Transfer

Drei Eltern – Ein Kind

Vorkern-Transfer:

Sowohl die Eizelle einer Frau mit vererbbarer Mitochondriopathie als auch die Eizelle einer gesunden Frau wird mit je einem Spermium befruchtet. Nach Befruchtung benötigen Eizelle und Spermium ca. 20 Stunden, bis die beiden Zellkerne miteinander verschmelzen und ein neues Leben entsteht. Innerhalb dieser ca. 20 Stunden existieren noch zwei Zellkerne mit väterlicher und mütterlicher DNA nebeneinander. Dieses Stadium nennt man Vorkern-Stadium. Nun werden die beiden nebeneinander vorliegenden Zellkerne aus der befruchteten Eizelle der Spenderin mit gesunden Mitochondrien entnommen und verworfen. In die leere, gesunde Eizelle wird nun das Vorkern-Stadium der befruchteten Eizelle der Frau mit Mitochondriopathie transferiert.

Spindel-Transfer:

Der Zellkern einer Eizelle einer Spenderin mit gesunden Mitochondrien wird aus ihrer Eizelle entfernt und ersetzt durch den Zellkern einer Frau mit Mitochondriopathie. Diese Eizelle wird nun mit einem väterlichen Spermium in-vitro befruchtet. Danach soll sich in beiden Fällen die befruchtete Eizelle mit den drei DNA-Anteilen in-vitro weiter entwickeln, bis zum Transfer in die Gebärmutter der Frau. Diese Techniken wurden bisher an Insekten, Mäusen und Affen getestet.

Tachibana et al. (2013; Nature, Bd. 493, Seiten 627-631) berichtet von 3 von 12 Rhesusaffenmüttern mit 4 gesunden Nachkommen. Bei Insekten und Mäusen wurden gesundheitliche Einschränkungen festgestellt.

Es wird auch davon berichtet, dass die Techniken selbst noch nicht prozesssicher und risikolos angewandt werden können.

Es wird auch vermutet, dass die Mutationen in der mitochondrialen DNA ein korrespondierendes Modifizierungsgen im Zellkern besitzt und dass deshalb der Austausch der Mitochondrien nicht zwangsläufig auch eine Verbesserung des Krankheitsbildes nach sich ziehen würde. Allein die Techniken und ihre Folgen beinhalten noch so viele Unwägbarkeiten und Risiken, dass Manipulationen an der menschlichen, immer weiter vererbaren DNA kaum zu rechtfertigen sind.

Krankheiten – neue Technik – Heilung - und alles gut?

Betroffene Paare, die wegen dieser Mutation, deren Krankheitsverläufe nicht heilbar, sondern nur behandelbar sind, schon Leiderfahrungen durch Fehl- und Totgeburten oder durch die Pflege eines schwerst-behinderten Kindes machen, haben einen großen Leidensdruck. Alles erscheint besser, auch die Risiken, als weitere Leiderfahrungen machen zu müssen bei der Erfüllung ihres Wunsches nach biologisch eigenen, gesunden Kindern. Der Gedanke statt leiblicher Kinder, hier anderen Wegen den Vorzug zu geben, wird nicht als hinreichend akzeptiert.

Kritiker dieser Methoden weisen dann u.a. auch darauf hin, dass es mit der PID (Präimplantationsdiagnostik) schon eine Methode gibt, mit deren Hilfe man eine betroffene, befruchtete Eizelle im Vorkern-Stadium für eine In-vitro-Fertilisation nicht weiter entwickeln müsste.

Mitochondrien-Transfer

Drei Eltern – Ein Kind

Hier wird eine ethisch schwierige Technik gegen die andere ausgespielt.

Wir wollen alle grundsätzlich gerne bei den Menschen bleiben, gerade in ihren schweren Lebenslagen, auch gegen Widerstände und Schwierigkeiten.

Dennoch fragen wir nach durchtragenden Überzeugungen.

Es gibt Leid in dieser Welt, es gibt Schmerz, Krankheit, ausweglose Situationen und Ungerechtigkeit. Es tut weh, damit zu leben oder es mit ansehen zu müssen. Aber wir bezweifeln, dass es gerechtfertigt ist, gegen jedes individuelle Leid eine weitere, ethisch äußerst fragwürdige biogenetische Technik setzen zu wollen.

Es entsteht jeweils mindestens ein neues Dilemma, das von den Wissenschaftlern auf die emotional belasteten Eltern übertragen wird. Wir wollen uns auch nicht an den Bruch der Einhaltung bestimmter, ethischer Grundpositionen gewöhnen, dazu erscheint uns insgesamt das Leben bereits zu sehr in Gefahr.

Es entstehen im konkreten Fall des Mitochondrien-Transfers, und des damit verbundenen Keimbahneingriffs in die menschliche DNA, Folgen für zukünftige Generationen, die nicht mehr rückgängig zu machen sind, auch wenn es sich „nur“ um eine DNA handelt, die wissenschaftlich gesehen nichts mit der Festlegung unserer Person und Persönlichkeit zu tun hat. Bisher völlig unberührt ist das Thema der juristischen und sozialen Elternschaft. Wie wird das Kind darauf reagieren?

Wir wollen helfen, Leid zu mindern, aber nicht um jeden Preis Leid zu vermeiden.

Dr. Detlev Katzwinkel und
Dr. Heike Fischer

PROVITA Stiftung
info@provita-stiftung.de
www.provita-stiftung.de

Dr. Detlev Katzwinkel
Vorsitzender

Dr. Heike Fischer
Geschäftsführerin

Spendenkonto
Spar- und Kredit Bank Witten
IBAN DE15452604750016389700
BIC GENODEM1BFG