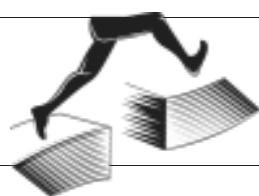


QUANTENSPRUNG

Nicht schuldig!



Wissenschaftler sind nicht unfehlbar. Einige manipulieren sogar absichtlich. In der Regel wird das früher oder später aufgedeckt. Andererseits kommt es auch vor, indes seltener, dass Forscher zu Unrecht denunziert werden, den Pfad wissenschaftlicher Tugend verlassen zu haben. In diesem Monat wurden gleich zwei deutsche Forscher, die ins Zwielflicht geraten waren, rehabilitiert – ein Arzt und eine Physikerin. Christoph Klein vom Klinikum der Universität München hatte in einer Gentherapiestudie zehn Kinder mit einer seltenen Erkrankung, dem Wiskott-Aldrich-Syndrom, zu heilen versucht. Bei den meisten Patienten glückte dies. Drei Kinder starben allerdings. Persönlicher Übereifer und mangelnde Sorgfalt des Arztes seien der Grund dafür gewesen, hieß es im „SZ Magazin“. In dieser Woche hat nun eine Ethik-Kommission dazu einen Abschlussbericht vorgelegt. Demnach könne Klein kein wissenschaftliches, ärztliches oder ethisches Fehlverhalten vorgeworfen werden. Er sei in medizinisches Neuland vorgedrungen und hätte die Komplikationen nicht absehen können. Die Karlsruher Physikerin Britta Nestler hätte Mitte März den mit 2,5 Millionen Euro dotierten Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft entgegennehmen sollen. Einen Tag zuvor ging anonym der Vorwurf „wissenschaftliches Fehlverhalten“ ein. Die Preisverleihung wurde kurzfristig ausgesetzt. Eine intensive Prüfung ergab dann, dass die Anschuldigungen haltlos waren. Britta Nestler erhielt nun den Preis nachträglich – und besonders viel Applaus. NORBERT LOSSAU

QUÄNTCHEN

8,3

Milliarden Tonnen Plastik

Das ist die Menge an Kunststoff, die die Menschheit bis zum Jahr 2015 bereits produziert hatte. Wissenschaftler der University of California haben diese Zahl berechnet. Davon seien 6,3 Milliarden Tonnen bereits im Müll gelandet.

BEFUND

Bremse für den Stoffwechsel



Gezuckerte Getränke haben viele Kalorien und machen nicht satt, deshalb sollte man sie meiden, das ist bekannt. Auf gar keinen Fall aber sollte man Cola oder Limo zu einem Essen trinken, das viel Eiweiß enthält, einem Steak oder Burger etwa. Diese Kombination wirkt wie eine Bremse für die Fettverbrennung, ergab ein Experiment an 27 Probanden in den USA. Die Teilnehmer bekamen einen Softdrink, mal mit Zucker, mal mit Süßstoff, zu Speisen mit unterschiedlich hohem Proteingehalt. War Zucker im Drink, verbrannten sie nach dem Essen weniger Fett. War viel Eiweiß im Essen, verstärkte sich der Effekt noch. Dummerweise stieg zugleich der Appetit der Zuckerlimo-Trinker. Auf mehr salziges Essen.



Auch bei Samenzellen läuft es nicht immer rund: Szene aus dem Film „Was Sie schon immer über Sex wissen wollten“ von und mit Woody Allen

Sie waren die typischen Klienten: Mann und Frau, verheiratet, beide Mitte dreißig und so ziemlich alles erreicht. Feste Jobs im selben Ort, große Wohnung im viersten Stock, schön eingerichtet. Nun sollten die Kinder kommen, zwei wünschten sie sich. Ein Jahr lang hatten sie nicht verhütet, man soll eine Weile abwarten, heißt es ja. Sie hatten sich an alles gehalten. Aber die Frau wurde nicht schwanger. Deshalb stellte sich das Paar nun dem Kinderwunschzentrum einer deutschen Stadt vor.

VON SUSANNE DONNER

Jedem fünften Paar, das ein Baby zeugen möchte, gelingt das innerhalb von zwölf Monaten nicht. Bei diesem Paar aber schien die Lage viel schlimmer. Die Eisprünge der Frau: viel zu selten. Die Spermien des Mannes: viel zu langsam. Die Wahrscheinlichkeit, mit derartigen Handicaps überhaupt ein Kind zu zeugen: höchstens ein paar Prozent. Das erklärte ihnen der Arzt im Kinderwunschzentrum.

So gut wie unfruchtbar also. Das Urteil wurde aufgrund von Indizien gefällt. Das Alter der Frau, das immer noch als wichtigstes Kriterium gilt, sprach gegen das Paar. Ab 35 sinkt die Chance einer Frau auf eine erfolgreiche Schwangerschaft rapide, lautet die gängige Lehrmeinung. Hinzu kamen ihre miesen Hormon- und seine schlechten Spermienwerte.

Für Reproduktionsmediziner ist menschliche Fruchtbarkeit messbar und vorhersagbar. Doch stimmen die Messmethoden überhaupt, sind die Referenzwerte tauglich? Darüber hat in dem Forschungsfeld eine Diskussion begonnen. Und sie ist lebhaft, verminderte Fruchtbarkeit ist die Grundlage für das Geschäftsmodell einer ganzen Branche. Forscher können Frauen und Männer untersuchen, denen es nicht gelingt, ein Kind zu zeugen. Aber noch immer wissen sie fast nichts darüber, was im Körper einer Frau passiert, nachdem dort Eizelle und Spermium aufeinander getroffen sind. Oft liegen aber in genau diesem Prozess die Ursachen einer Unfruchtbarkeit. Oft wird die Sache auch dort plötzlich wieder behoben – und vermeintlich unfruchtbare Paare bekommen auf einmal Babys.

Diese Babys wider jede Erwartung sind keine urbane Legende, es gibt sie, und zwar überraschend oft. Das zeigt etwa eine gemeinsame Erhebung des Imperial und des King's College London. Von 403 Paaren, die sich in einer Kinderwunschambulanz hatten behandeln lassen, bekamen 96 innerhalb von sechs Jahren auf natürliche Weise ein eigenes Kind. Fast jedes vierte Paar also. Irren sich Ärzte so oft?

Reproduktionsmediziner messen bei Frauen den Spiegel der Geschlechtshormone im Blut und den der Schilddrüsenhormone. Hat eine Frau zu wenig Östrogene, kann das erklären, weshalb der Eisprung ausbleibt. Die Geschlechtshormone sorgen auch für den Aufbau der Gebärmutter-schleimhaut und bereiten das Organ auf die Schwangerschaft vor. Auch die Durchlässigkeit der Eileiter wird untersucht. Kann das Eibläschen zum Uterus wandern? Eileiter können infolge einer Chlamydieninfektion, einer Geschlechtskrankheit, verklebt sein. Dann gibt es noch das Anti-Müller-Hormon. Es soll anzeigen, wie viele Eizellen in den Eierstöcken noch vorhanden sind. Jede Frau hat vom Tag der eigenen Geburt an alle Eizellen in ihrem Körper. Die Zellen schwinden später im Takt der Menstruation.

„Alter der Frau: Qualität, Anti-Müller-Hormone: Quantität.“ So fasst Christian Gnoth, Arzt am

Was Sie schon immer über Spermien wissen wollten

Ein Paar, das verzweifelt versucht, ein Kind zu bekommen, gibt schließlich auf. Prompt wird sie schwanger. So etwas passiert gar nicht selten. Deshalb fangen Forscher an, über Fruchtbarkeit neu nachzudenken

Grevenbroicher Kinderwunschzentrum Green-IVF, die gängige Formel zu Beurteilung der noch zu Verfügung stehenden Eizellen zusammen.

Männer müssen keine Blutproben abgeben. Labormitarbeiter sehen sich unter dem Mikroskop das Spermia der Klienten an und zählen Samenzellen. Mindestens fünfzehn Millionen je Milliliter sollten es sein. Zudem wohlgeformt, mit beweglichem Schwanz und ovalem Kopf. Mindestens ein Drittel der Spermien sollte geradeaus schwimmen, nicht nur im Kreis herum. Das ist die aktuelle Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für männliche Fruchtbarkeit. Sie gilt seit dem Jahr 2010, vorher war sie strenger. Und nun wird wieder über eine weitere Lockerung debattiert.

An der Diskussion um Spermienzahlen und Spermienbeweglichkeit zeigt sich das Dilemma am besten. Viele Parameter, die seit Jahrzehnten benutzt werden, um die menschliche Fruchtbarkeit zu erfassen, werden der komplexen Wirklichkeit nicht gerecht.

Klaus Weber kann davon aus doppelter Perspektive berichten. Weber ist Spermienforscher. Aber seine Partnerin und er warteten selbst lange auf ein Kind. In dieser Zeit ließ Weber sich von anderen Fachleuten untersuchen und bekam einen Brief, der ihm schlechte Samenqualität attestierte. Die meisten seiner Samenzellen seien tot gewesen, Nachwuchs unwahrscheinlich, teilten ihm die Kollegen mit. „Ich bekam einen Wutanfall, da ich mein Sperma ja selbst schon oft genug untersucht hatte und wusste, dass es in Ordnung ist.“ Er weigerte sich die Rechnung des Labors zu begleichen, drohte mit einer Klage. Später zeugte er einen Sohn und eine Tochter, die heute 15 und 18 Jahre alt sind.

Inzwischen arbeitet Weber im Forschungslabor AnaPath in Oberbüschliten in der Schweiz. Jeden Tag betrachtet er Tausende Spermien in 17.000-facher Vergrößerung. Er untersucht sie unter einem Laserscanmikroskop, mit einem ganz neuen Messverfahren, das viel genauer ist als die übliche Mikroskopie. Die Labore der Fortpflanzungsmediziner arbeiten immer noch oft fehlerhaft, sagt Weber, der ehemalige Kunde dieser Labore. „Sie übersehen viele Auffälligkeiten. Aber sie schätzen auch befruchtungsfähige Spermien irrtümlich als infertil ein.“ Das könne passieren, wenn sich Spermien aneinandergeheftet haben. Eine Probe, in der alle Spermien untauglich erscheinen, müsse zudem noch kein Zeichen dafür sein, dass der Spender der Probe unfruchtbar ist. Viele Männer würden etwa zu warme Kleidung tragen, bevor sie ihre Probe im Labor abgeben. Allein das mindere die Zahl lebender Spermien drastisch.

Tatsächlich schwankt die Qualität der sogenannten Spermioogrammen im Tagesverlauf erheblich. Sie ist viel variabler, als Experten einst dachten. In einer neuen Studie aus den USA gaben 763 Männer immer wieder Proben ab. Die Proben zeigten vor allem eines: An ihnen ließ sich die Fruchtbarkeit der Männer kaum messen, mal schien sie hoch, dann gefährlich niedrig. Doch hatten sich alle diese Männer bereits unzweifelhaft als fruchtbar erwiesen: Jeder hatte eine Frau, die gerade ein Kind von ihm erwartete. Eine Studie aus China kam zu einem ähnlichen Ergebnis, hier gaben mehr als 1200 Männer eine Spermienprobe ab. Mehr als ein Drittel der Männer waren nach WHO-Kriterien infertil, also unfruchtbar, oder subfertil, also sehr eingeschränkt fruchtbar. Doch alle diese Männer zeugten innerhalb eines Jahres ein Kind.

„Das Problem ist, dass niemand genau weiß, was bei der Befruchtung im Körper der Frau exakt vor

sich geht“, sagt Gunther Wennemuth, Leiter des Instituts für Anatomie am Universitätsklinikum Essen. Man müsste an Embryonen experimentieren, um mehr herauszufinden, aber das ist tabu. Vieles, was man über die Zeugung zu wissen glaubt, gehört eher in den Bereich der Vermutungen.

Etwa die Geschichte von der Rallye, die Spermien angeblich im Körper der Frau veranstalten, um am schnellsten an die Eizelle zu gelangen. „Das stimmt in dieser Form nicht“, erklärt Wennemuth. Spermien bilden Teams, um voranzukommen, hat der Forscher herausgefunden. Zwei, drei oder vier Keimzellen stecken ihre Köpfe zusammen. Im Team, so wies Wennemuth nach, schwimmen sie doppelt so schnell wie Einzelkämpfer. Kooperation statt Konkurrenz ist gerade am Anfang der Wanderung zur Eizelle von Vorteil. Am Ende schafft es gewöhnlich trotzdem nur ein Spermium in die Eizelle.

„Es ist bis heute nicht absolut klar, was ein gutes Spermium von einem schlechten unterscheidet“, sagt Hubert Schorle, Pathologe von der Universität Bonn, der im vergangenen November einen weiteren Glaubenssatz in einem Tierversuch widerlegte. Schorle zeigte, dass aus Spermien, die man für minderwertig hielt, doch Nachwuchs entstehen kann. Es ging um Spermien, in denen zwei Proteine in einem falschen Verhältnis zueinander stehen. Diese Proteine sorgen dafür, dass das Erbgut besonders dicht gepackt ist und in den Kopf der Samenzellen passt. Man nahm an, dass jede Abweichung zur Unfruchtbarkeit führt. Doch zumindest die Mäuse im Labor zeugten selbst dann gesunde Babys, wenn das Proteinverhältnis nicht stimmte. „Es ist anzunehmen, dass das auch beim Menschen so ist“, sagt Schorle.

Sogar das Dogma von den Eizellen, die sich im Körper der Frau angeblich nie wieder neu bilden können, ist inzwischen infrage gestellt worden. Bisher ging man von einer Art Verbrauchsmodell aus: Es gibt einen Vorrat, der Vorrat wird ausgeschöpft, bis keine Eizelle mehr übrig bleibt, dann ist es unweigerlich vorbei, die Frau unfruchtbar. Nichts mehr zu machen. Jonathan Tilly vom Massachusetts General Hospital in Boston glaubt aber nun, dass sich sehr wohl noch etwas machen lässt. Eizellen können sich im Laufe des Lebens erneuern, sagt Tilly – und zwar aus Knochenmarkstammzellen. Etliche als unfruchtbar geltende Frauen sollen nach einer Knochenmarksspende wie durch ein Wunder schwanger geworden sein.

Die meisten Frauen und Männer, die wegen Unfruchtbarkeit behandelt würden, seien vermutlich gar nicht unfruchtbar, sagt Christian Gnoth, der Arzt vom Grevenbroicher Kinderwunschzentrum, sondern nur vermindert fruchtbar. Jeden Tag sehe er Dutzende solcher Klienten. Mit medizinischen Methoden könne er ihnen meistens helfen, sagt Gnoth.

Auch das Paar aus dem Kinderwunschzentrum, dem die Ärzte eine Fruchtbarkeit von höchstens ein paar Prozent vorausgesagt hatten, entschied sich schließlich für die Behandlungen. Sie wechselten in eine Krankenkasse, die einige Kosten übernahm, sparten für die teuren Behandlungen. Nach einer Besamung und zwei Versuchen mit einem im Labor gezeugten Embryo brachen sie die Sache ab.

Vier Monate später spürt die Frau ein Ziehen in ihrer Brüste. Ihre Monatsblutung ist ausgeblieben, wie schon so oft. Aber an diesem Abend wollen sie auf eine Hochzeitsparty und Alkohol trinken. Die Frau nimmt einen der Schwangerschaftstests, die sie noch zu Hause liegen hat, und sagt ihrem Mann, er solle auf den Streifen schauen, sie ertrage kein negatives Ergebnis mehr. Auf der Feier dann trinkt die Frau keinen Alkohol. Ihr Sohn ist heute ein halbes Jahr alt.