

## Ein Eiweiß vergiftet Schwangere

Neuer Risikofaktor für die Präeklampsie entdeckt

Die Präeklampsie, auch unter dem Begriff „Schwangerschaftsvergiftung“ bekannt, ist eine gleichermaßen bedrohliche wie rätselhafte Erkrankung. Trotz intensiver Ursachensuche konnten die Forscher bis heute nicht in Erfahrung bringen, wie das mit hohem Blutdruck, Nierenschäden und fetalen Entwicklungsstörungen einhergehende Leiden genau entsteht. Für mehr Klarheit sorgen nun die Ergebnisse amerikanischer und chinesischer Wissenschaftler um Yang Xia von der Abteilung für Biochemie und Molekularbiologie der University of Texas Medical School in Houston. Maßgeblich beteiligt an der Ausbildung einer Schwangerschaftsvergiftung ist demnach ein Signaleiweiß mit dem trügerischen Namen „Light“, das auch bei einigen entzündlichen und autoimmunen Krankheiten, etwa der Arteriosklerose und dem Gelenkheuma, mit im Spiel sein soll.

Hergestellt unter anderem in der Plazenta, kommt der Botenstoff hier insbesondere in den Gefäßwänden und dem embryonalen Anteil des Fruchtkuchens vor. Welche Aufgaben er in der Plazenta normalerweise übernimmt, ist bislang ungewiss. In übermäßigen Mengen birgt er für die Mutter und ihre Leibesfrucht aber offenbar erhebliche Risiken. Hinweise darauf liefern zumindest die bei Menschen und Mäusen gewonnenen Erkenntnisse des amerikanisch-chinesischen Forscherteams.

Erstmals Verdacht schöpften Xia und seine Kollegen, als sie bei Frauen mit Präeklampsie fast vierzigmal so viel Light im Blut entdeckten wie bei gesunden Schwangeren. Woher die Unmengen des Botenstoffs im Blut der Patientinnen genau stammen, geht aus ihren Untersuchungen nicht hervor. Eine mögliche Quelle scheint gleichwohl die Plazenta zu sein, zumal die Produktion des verdächtigen Eiweißstoffs hier auf Hochtour lief. Auffallend war zudem, dass das Blut der an Präeklampsie erkrankten Frauen auch ungewöhnlich geringe Konzentrationen eines natürlichen Gegenspielers von Light enthielt – und des frei zirkulierenden Rezeptors DcR3. In weiteren Experimenten gingen die Wissenschaftler dann der Frage nach, ob Light die Ausbildung einer Schwangerschaftsvergiftung selbst in die Wege leitet oder lediglich begleitet. Hierzu verabreichten sie trächtigen Mäuseweibchen das Signaleiweiß in einer Menge, die dessen Blutgehalt auf die bei Patientinnen mit Präeklampsie gefundenen Werte erhöhte.

Wie die Wissenschaftler im Fachjournal „Hypertension“ (doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02458) berichten, stieg der Blutdruck der Nager daraufhin merklich an und ihre Nierenfunktion nahm ab, was sich unter anderem in einer vermehrten Eiweißausscheidung im Urin äußerte. Fünf Tage nach der Niederkunft verschwanden die Krankheitszeichen dann größtenteils wieder – ein Phänomen, das man auch bei Frauen mit Präeklampsie beobachtet. Was den Einfluss von Light auf die Plazenta betrifft, rief das Signalprotein hier ausgeprägte Wachstumsstörungen und Zellschäden hervor. Entsprechend unterentwickelt waren die darin herangewachsenen Mäusewelpen.

In einem nächsten Schritt versuchten die Forscher zu klären, ob sich die unheilvollen Wirkungen von Light abwenden



Ein Fischer in Puerto Morrito: Die Menschen wissen noch nicht, wie stark der Kanal ihre Lebensgrundlagen einschränken wird.

## Ein Megakanal im Zeichen des Drachen

Nun ist es wohl bald so weit, der Traum oder, je nach Sichtweise, auch Albtraum wird wohl bald endlich wahr werden. Nicaragua, das bettelarme mittelamerikanische Land der Seen und Vulkane wird sich dramatisch verändern. Die Chinesen – wer sonst denkt heute noch so groß – planen einen riesigen transozeanischen Kanal durch Nicaragua zu bauen, der den Pazifik mit dem Atlantik verbindet. Schon im Juni 2014 soll wahrscheinlich mit dem historischen 40-Milliarden-Dollar Megaprojekt begonnen werden.

Einen Kanal durch Nicaragua zu bauen ist eine alte Idee, die schon Napoleon III. vor mehr als 150 Jahren hatte. Er regierte Frankreich als sein letzter König von 1852 bis 1870, expandierte das Reich allerdings in vielen Teilen der Erde, so auch zeitweise bis nach Mexiko, wo durch den amerikanischen Bürgerkrieg ein Machtvakuum entstanden war. Vorher saß er in Nordfrankreich im Gefängnis nach einem verfehlten Putschversuch und hatte viel Zeit, über diverse Projekte wie einen Kanal durch Nicaragua nachzudenken. Louis Napoléons Plan unterscheidet sich von allen anderen, denn er hätte den Kanal sehr weit nördlich, sogar um beide große Seen Nicaraguas, den Managua- und den Nicaraguasee, herumgeführt. Die Alternative wäre der Weg durch den Nicaraguasee. Sogar schon Mitte des 16. Jahrhunderts hatten spanische Kolonialisten so einen Kanal entlang des San-Juan-Flusses zwischen dem heutigen Nicaragua und Costa Rica im Süden angedacht. Konkreter wurden dann schon die US-Amerikaner: Der amerikanische Eisenbahnmagnat Cornelius Vanderbilt verdiente einen Teil seines Vermögens durch den Goldrausch, indem er in den vierziger und fünfziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts Abenteurer und Goldsucher von der Ostküste Nordamerikas nach Kalifornien brachte – durch Nicaragua. Denn es gab damals noch keine Eisenbahnverbindung durch Nordamerika. Er hatte sich die Rechte für einen Kanalbau und eine Route durch Nicaragua für seine „Accessory Transit Company“ gesichert. Es segelten Dampfschiffe von New York nach Greytown, wie San Juan del Norte damals noch genannt wurde, an der Flussmündung des San-Juan-Flusses in der Karibik. Dann ging es weiter mit Flussschiffen durch den Nicaraguasee und mit Kutschen über den kurzen Landweg nach San Juan del Sur an die Pazifikküste. Von dort gelangten 2000 Abenteurer pro Monat dann nach Norden per Dampfer bis nach San Francisco. Nach langem Hin und Her in der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts gaben die Vereinigten Staaten die Pläne für einen Nicaraguakanal schließlich auf, nachdem sie die Rechte für den Bau des Panamakanals von den Franzosen gekauft hatten. Ferdinand Lesseps, der noch den Suezkanal triumphierend gebaut hatte, scheiterte an der Geologie Panamas und vor allem an Tropenkrankheiten wie Gelbfieber und Malaria, die mehr als zwanzigtausend seiner Arbeiter das Leben gekostet hatten.

Der Traum eines Gran Canal durch Nicaragua wurde trotzdem in den genau einhundert Jahren seit der Eröffnung des Panamakanals nie ganz zu Ende geträumt. Im Juni 2013 hat das Parlament in Nicaragua nun einem weitreichenden Gesetz zugestimmt, das einer „Hong Kong Nicaragua Canal Development Investment Co.“ (HKND) die Rechte für zunächst 50 Jahre (verlängerbar um weitere 50 Jahre) für den Bau und den Betrieb des Kanals übertragen. HKND und sein Besitzer, Investor Wang Jing, wird 49 Prozent und Nicaragua 51 Prozent der Anteile gehören.

Als ich hörte, dass die Chinesen diesen Kanal bauen wollten, läuteten alle Alarmglocken in meinem Kopf. Ich forschte nicht nur seit fast 30 Jahren an den Fischen Nicaraguas, sondern auch schon fast genauso lange in Afrika und sehe mit Bestürzung, wie China sich dort ausbrei-

Nicaragua will 2014 mit dem Bau von „El Gran Canal“ beginnen. Ökologisch deutet sich ein Desaster an. Hinter der neuen Verbindung zwischen Atlantik und Pazifik steht ein fernöstliches Konsortium – oder sogar Peking?

Von Axel Meyer



Fotos Axel Meyer

et und verhält. Besonders ominös ist, dass das Gesetz zum Bau des Kanals festlegt, dass die Erbauer und Betreiber des Kanals nicht für die Konsequenzen, also auch nicht für Umweltkatastrophen während des Baus oder des Betriebs, belangt werden können.

Die Planung der HKND lässt den Kanal in „Brito“ am Pazifik beginnen. Bei meiner Suche nach Brito vor wenigen Wochen gab es dort nicht viel mehr zu finden als einige Hütten und eine von einem Wachtmann bewachte Schranke, die über Privatland zu dieser Ansiedlung führt. Dann geht der Kanal etwa entlang des Rio Brito, eines nicht wirklich sehr beeindruckenden größeren Baches etwa 20 Kilometer durch den Isthmus von Rivas bis Las Lajas zum Nicaraguasee, dem mit über 8250 Quadratkilometern nach dem Titicacasee größten See Lateinamerikas. In dem flachen See, mit einer durchschnittlichen Tiefe von nur 13 Metern, wird die Route südlich um die wunderschöne Ometepe-Insel herumgeführt und am Ostufer wahrscheinlich bei dem Städtchen Puerto Morrito, wo der Präsident Nicaragua, Daniel Ortega, ein Haus besitzt, nach Osten führen, zunächst durch den Fluss Rio Oyate und weiter in Richtung Atlantischen Ozean. Auch der Rio Oyate ist in der Trockenzeit leicht zu Fuß zu durchqueren. Wo genau der Kanal östlich des Nicaraguasees verlaufen wird, ist noch nicht bekannt. Auch der Hafen am Atlantik steht noch nicht fest, wahrscheinlich wird es Bluefields werden, wo Englisch gesprochen wird und sich ehemalige karibische Sklaven angesiedelt haben. Noch gibt es keine Straße, die bis zur Ostküste Nicaraguas führt.

Dass die historisch oft diskutierte Route durch den San-Juan-Fluss, der am südöstlichen Ende bei der Stadt San Carlos am Nicaraguasee beginnt und bis in die Karibik führt, nicht gewählt werden wird, steht fest. Das geht auf den Ein-

spruch des Nachbarlands Costa Rica zurück, zu dem das Südufer des Flusses gehört. Das immerhin ist ein Segen, denn an diesem Fluss, hauptsächlich an seinem Nordufer, erstreckt sich ein noch ursprüngliches Naturgebiet mit beeindruckender Artenvielfalt.

Der Traum, entlang des gesamten Ostens Mittelamerikas einen natürlichen Korridor erhalten zu haben, wird mit dem Kanal endgültig ausgeträumt sein. Denn die Waldrodungen für Ackerbau haben auch schon den noch dünn besiedelten Osten Nicaraguas nicht verschont, und nur im Eingeborenengebiet im äußersten Süden Nicaraguas ist die Natur noch fast unberührt. Falls die Route doch südlich verlegt wird, wären die ökologischen Auswirkungen verheerender, denn die Eingeborenengebiete der Indio Maíz würden dadurch beeinträchtigt. Die in-

Schleusen des Panamakanals zu passen. Die Schiffe der PanMax-Klasse, nach den Ausmaßen der hundertjährigen Schleusen des Panamakanals benannt, sind Schiffe einer Größe, die es ihnen gerade noch erlaubt, mit ein paar Handbreit Wasser in den Schleusen und mit anderthalb Metern unter dem Kiel durch den künstlichen Gatúnsee zu fahren.

Allerdings wird der Panamakanal gerade für etwa sechs Milliarden Dollar modernisiert. Er wird verbreitert und vertieft, und nach der für 2015 geplanten Fertigstellung werden die Schleusen so groß sein, dass dann auch Postpanamax-Schiffe den erneuerten Panamakanal passieren können. Die neuen Schleusengrößen und auch die Vertiefung der Fahrrinne im Kanal und im künstlich aufgestauten Gatúnsee, der das Wasserreservoir für den Betrieb der Schleusen liefert, werden es erlauben, dass Schiffe von bis zu 366 Meter Länge, 49 Meter Breite und 15,2 Meter Tiefgang durch den Panamakanal fahren können. Die Schleusen des Nicaraguakanals werden natürlich auf die Postpanamax-Größe ausgelegt sein. Aber gibt es wirklich genügend Frachtverkehr, um beide Kanäle auszulasten und wirtschaftlich tragbar zu machen? Die „New York Times“ zitierte Noel Mauer von der Harvard University Business School, einem Panamakanal-Experten, mit den Worten: „Ich würde ganz einfach sagen: Das ist ein echt schlechtes Investment.“

Noch ist nicht klar, wer genau hinter HKND steht. Es ist zu vermuten, dass dies nicht ausschließlich Wang Jing ist, der kürzlich Mobilfunkkonzessionen in Nicaragua aufkaufte, es aber immer noch nicht schaffte, ein Netz aufzubauen. Böse Zungen in Nicaragua fragen sich, wie so jemand dann einen Kanal bauen kann. Gerüchthafter steht die chinesische Regierung hinter Herrn Wang und HKND, was sowohl die Finanzierung glaubwürdiger als auch die Durchführung wahrscheinlicher machen würde. Vielleicht stecken aber nicht ausschließlich wirtschaftliche Interessen eines Geschäftskonsortiums und der herrschenden Klasse in Nicaragua hinter dem Kanal, sondern auch geopolitisches Kalkül Chinas? Beispielsweise kurze und sichere Wege für venezuelanisches Öl nach China?

Sicherlich wäre ein chinesisches Engagement auch ein Druckmittel, um Nicaragua dazu zu bewegen, Taiwan nicht länger diplomatisch anzuerkennen. Was auch immer die chinesischen Interessen sein mögen, so ein Megaprojekt verspricht jedenfalls Arbeitsplätze und größeren Wohlstand für Nicaragua. Allerdings muss man sich fragen, ob die Chinesen nicht auch gleich Arbeiter und nicht nur Ingenieure mitbringen werden. In Afrika sind sie jedenfalls keine beliebten Arbeitgeber, denn sie behandeln ihre Arbeiter schlecht und zahlen niedrige Löhne.

Was die ökologischen Auswirkungen des Kanals betrifft und die Trinkwasserversorgung, herrscht noch absolute Unklarheit, denn es gibt noch keine ökologischen Untersuchungen zu dem Kanal. Die von HKND damit beauftragte Firma soll innerhalb weniger Monate bis Mai 2014 einen Bericht vorlegen, so dass mit dem Bau einen Monat später begonnen werden kann. Derartige Studien dauern normalerweise mehrere Jahre und ziehen verschiedene ökonomische und ökologische Alternativen in Betracht, wenn sie ernsthaft ausgeführt werden. Aber das Ergebnis der von den Erbauern selbst in Auftrag gegebenen Machbarkeitsstudie scheint leicht vorhersehbar, darüber sind sich alle ernsthaften Wissenschaftler Nicaraguas einig.

Die meisten armen Menschen, mit denen ich sprach, waren verhalten optimistisch und hoffnungsvoll. Die kritischen Stimmen kamen von Fischern am Nicaraguasee. Sie verstehen, dass die Fische und damit ihre Lebensgrundlage in Gefahr wären, wenn Superfrachter ihren flachen See durchfurchen würden. Kritik kommt auch

von einer ausgebildeten Mittelschicht, die glaubt zu erkennen, dass sich eher die Politiker und Geschäftsleute Nicaraguas bereichern und den Reichtum ihrer Familien für Generationen auch juristisch absichern wollen. Solche Stimmen sind privat zu hören, aber auch in Teilen der Presse Nicaraguas, die der Regierung der Sandinisten nicht nahesteht.

Nicaragua ist nicht der Privatbesitz von Daniel Ortega und seiner Familie, auch wenn sein Clan mittlerweile der wohl zweitreichste Nicaraguas ist. Der Sandinistenführer wurde gerade vor einigen Jahren entgegen der Konstitution wiedergewählt, und vor wenigen Wochen wurde schließlich nolens volens die Konstitution geändert, um potentielle künftige weitere Wiederwahlen zu legitimieren.

Der Nicaraguasee wäre sicherlich das Ökosystem, das durch den Kanal am stärksten gefährdet wäre. Schon jetzt sind viele der berühmten und ehemals typischen Fische des „Cocibolca“ verschwunden und dafür andere eingeschleppt worden. Einen der riesigen Sägefische oder auch einen archaischen Knochenhecht habe ich dort in 30 Jahren nicht gesehen. Auch Bullenhai, an das Süßwasser angepasste Haie, sind extrem selten geworden; man fängt ihnen die Beute weg. Dafür sind Tilapias – bekannt als Viktoriabarsche – aus den Aquakulturturzluchten entkommen und verdrängen die einheimische Fischfauna. Tilapias sind eine Pest, die sich überall in den Tropen verbreitet. Sie sind aggressiv, pflanzen sich schnell fort und haben schon so manche der über hundert Süßwasserfischarten Nicaraguas in die Bredouille gebracht. Schiffsverkehr birgt immer die Gefahr des Einschleppens von invasiven Arten.

Interessant auch die Stimme eines nicaraguansischen Ingenieurs: Nicaragua sei eines der seismisch instabilsten Länder der Welt, in denen Erdbeben und Vulkanausbrüche häufig sind. Möglicherweise werde es notwendig, Dämme zu errichten, um den Wasserspiegel des Nicaraguasees zu regulieren, damit genügend Wasser vorhanden ist, um die Schleusen zu betreiben und die Fahrrinne tief genug zu halten. Auch solche Infrastrukturmaßnahmen würden Gefahren mit sich bringen. Positiv wäre, dass aufgestorben würde, um die Erosion der Hügel zu verhindern.

Havarien von Schiffen im Nicaraguakanal oder gar Ölverschmutzungen wären in dem Süßwassersee ein Desaster. Für die Fischerei ebenso wie für den Tourismus, für die Bewässerung, aber insbe-



sondere auch für die Trinkwasserversorgung, denn Städte wie Granada, Rivas und San Carlos beziehen ihr Wasser aus dem See. Der Gatúnsee in Panama hingegen ist ein künstlicher See, an dem keine großen Städte liegen.

Der Nicaraguakanal wird so breit sein müssen, dass zwei Postpanamax Schiffe gefahrlos aneinander vorbeifahren können, also wenigstens 500 Meter breit und 28 Meter tief. Er wird auch durch die parallel führende Straße, Eisenbahnlinie und Ölpipeline das Land zerteilen. Damit werden gigantische Brücken im Westen notwendig werden. Aber auch für die Tierwelt wäre die Kanalzone ein Hindernis, das den Genfluss verhindert. Austausch von Genen von Tierpopulationen auf beiden Seiten des Kanals würden erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht. Dies wäre insbesondere für Säugetiere, Amphibien, Reptilien, aber auch Fische der Fall.

Klar ist: Vor dem Bau eines solchen Megaprojekts muss eigentlich eine ergebnisoffene, internationale Machbarkeitsstudie durchgeführt werden – und nicht erst, nachdem eine Konzession schon vergeben worden ist. Es müssen alternative Routen evaluiert werden, geologische Studien durchgeführt werden, alternative Technologien, aber auch die sozialen Auswirkungen in Betracht gezogen werden. Die ökologischen Risiken der verschiedenen Alternativen müssen erforscht und abgewogen werden. Dieser Kanal wird, wie der Panamakanal von 1914, auf ein Jahrhundert geplant sein. Wenn sich die Prognosen des Klimawandels bewahrheiten, haben die Kanalbauer weitere weitreichende ökologische und ökonomische Probleme zu bedenken. Der Meeresspiegel wird sich in den nächsten Jahrzehnten wahrscheinlich erhöhen und wohl auch die Regenfälle verstärken. Dies muss daher bei der Planung der Dämme, Schleusen und der Zufuhr von genügend Wasser für den Nicaraguasee bedacht werden. Schon jetzt sind Trinkwasser und Abwasserreinigung eines der Hauptprobleme Nicaraguas und ganz Mittelamerikas – ein Problem, für dessen Lösung sich Deutschland mit seiner Entwicklungshilfe zum Glück schon sehr konstruktiv engagiert.

Axel Meyer ist Professor für Zoologie und Evolutionsbiologie an der Universität Konstanz und erforscht seit Mitte der achtziger Jahre die Fische Nicaraguas.

### ANZEIGE

**NATUR UND WISSENSCHAFT ONLINE.**  
VON 1993 BIS ZUR AKTUELLEN AUSGABE.

WWW.FAZ-WISSENSCHAFT.DE

AB 24,90 € PRO JAHR

Frankfurter Allgemeine Archiv

lassen, wenn man den Signalstoff daran hindert, seine zellulären Kommunikationsschalter anzuknipsen. Als Mittel zum Zweck dienten Antikörper, die dieselben zellulären Haftstellen besetzen wie das ins Visier genommene Signaleiweiß und somit dafür sorgen, dass sich der Botenstoff kein Gehör verschaffen kann. Wie sich zeigte, waren die Antikörper tatsächlich in der Lage, die schädlichen Effekte von Light auf den Blutdruck, die Nierenfunktion und die Entwicklung der Plazenta nachhaltig zu unterdrücken. Die mit den Antikörpern versorgten Mäuseweibchen und deren Brut blieben föhlich weitgehend gesund. Wie die Autoren spekulieren, lassen sich solche Antikörper möglicherweise auch medizinisch nutzen. Zu hoffen bleibt, dass sie recht behalten. Denn die derzeit verfügbaren Mittel zeigen vielfach nicht den erwünschten Erfolg. Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung ist eine sofortige Entbindung bislang die einzige Option, um die Mutter und ihr Kind vor schweren, mitunter tödlichen Folgen zu bewahren. NICOLA VON LUTTEROTTI