Fugu - Russisches Roulett aus der Küche

Fon +41 (0)71 350 10 20
Adresse Im Lindenhof Bahnhofstr. 23 CH-9100 Herisau
E-Mail drje49@gmail.com www.ever.ch

Fugu - Russisches Roulett aus der Küche

Das Geheimnis der Kugelfische - eine Delikatesse mit tödlichem Gift

von Dr. med. Jürg Eichhorn, 1979

Neukaledonien, 7. September 1774. Misstrauisch betrachteten scheue Eingeborene die mächtigen fremden Schiffe, die in der stillen Bucht ihres südländischen Paradieses vor Anker gingen. Die Eindringlinge mit der eigenartig hellen Haut verhiessen ihnen nichts Gutes. Kapitän Cook, der sich bei seiner 2. Weltreise auf der Rückkehr von der südlichen Packeisgrenze nach Neuseeland befand, lehnte an der verwaschenen Reling seiner *Resolution* mit der Flagge Grossbritanniens und gab Order, die Beiboote mit Geschenken zu beladen.

Der 7. September sollte für den Seefahrer und Entdecker Cook sowie für zwei mitreisend Forscher ein unglückseliger Tag werden. Gegen Abend legten die Boote wieder an, und Matrosen überbrachten Kapitän Cook als Geschenk der Eingeborenen einen silbrigen Toado, einen mächtigen Kugelfisch. Wie sich später herausstellte, war es ein Spheroides sceleratus, dessen extreme Giftigkeit den Inselbewohnern bestens bekannt war. Wohl äusserte einer der Männer Zweifel an der Geniessbarkeit des Fisches. Cook zerstreute die Bedenken jedoch rasch mit dem Hinweis, dass er den gleichen Fisch in Australien ohne jeden Schaden gegessen habe und er gut geschmeckt habe.

In der Tat, richtig zubereitet, ist dieser Fisch eine wahre Gaumenfreude, der die Herzen der Gourmets schon beim Anblick höher schlagen lässt. Doch davon wusste der Koch, mehr an die Zubereitung der heimatlichen Heringe gewöhnt, wohl nichts, denn er servierte den Männern zur Vorspeise ausgerechnet Leber und Rogen des Kugelfisches, die Organe also, die neben den restlichen Eingeweiden und den Keimdrüsen wohl das stärkste Fischgift überhaupt, das Tetrodotoxin, enthalten. Jeder der drei Männer erhielt nur eine kleine Menge, eine Kostprobe gleichsam.

Es begann harmlos. Ein Kribbeln an den Lippen, nach wenigen Minuten auch an Fingern und einzelnen Zehen. Stunden später lagen die Männer schwer krank danieder. Taubheitsgefühle am ganzen Körper, verbunden mit einem Gefühl des Schwebens, peinigende Brustschmerzen, eine beängstigende Muskelschwäche, die bald in Lähmungen an den Armen und Beinen überging. Die Männer überlebten, wohl mehr dank einer guten Laune der Natur, denn die Kugelfischvergiftung verläuft zu 60% tödlich. Ein Schwein, das von den restlichen Eingeweiden frass, wurde am nächsten Tag tot aufgefunden.

Ebenso John Buff, der am Nachmittag des 18. April 1821 auf der *Duck River Bridge* bei Parramatta in der Nähe von Sydney stand und das friedliche Bild eines Sonntagsfischers bot. Die geangelten Kugelfische briet er auf einem Grillrost. Das Mahl sollte ihm nicht bekommen. Im Bericht des Arztes und Leichenbeschauers heisst es: 10 Minuten nach dem Essen fühlte er ein taubes Gefühl am ganzen Körper. Seine Zunge schwoll an und er beklagte sich über einen unheimlichen Durst. Schwach und ohne Kräfte legte er sich auf den Boden. Nachdem er Wasser getrunken hatte, bat er, gelähmt an den Armen und Beinen, auf die andere Seite gelegt zu werden. Dies war John Butt letzte Bitte, bevor seine gute Seele in die Ewigkeit entschwand. Vom ersten Bissen bis zum Tod waren nur 20 Minuten vergangen.

Kugelfischvergiftungen waren schon im Altertum gefürchtet. Im Grab des Pharao Ti, 2700 Jahre vor unserer Zeitrechnung, befand sich die Darstellung eines Tetraodeon stellatus, dem die alten Ägypter den Namen *spt* oder *shepet* gaben. Dies bedeutet schädlich oder giftig. Auch das Alte Testament gibt uns einen Hinweis: *Dies ist's, was ihr essen dürft von allem was im Meer lebt. Alles, was Flossen und Schuppen hat, dürft ihr essen. Was aber keine Flossen und Schuppen hat, das dürft ihr nicht essen, als unrein soll es Euch gelten*. (Deuteronomium 14, 9-10).

Kugelfische haben eine Haut die sich zart und geschmeidig anfühlt, mit nur winzigen Schüppchen und verkümmerten Flossen. Den Alten erschien der Fisch schuppenlos.

Kugelfische leben in den Tropen und Subtropen. Nur wenige wagen sich in die gemässigten Breiten. Einigen gelang sogar die Adaptation ans Süsswasser, und sie leben nun in Flüssen. Auch das Mittelmeer kennt einen Kugelfisch, den Tetraodeon fineatus, über dessen Giftigkeit mir aber nichts bekannt ist. Von den rund 100 lebenden Arten sind etwa 50 als giftig bekannt. Vergiftungen kommen weltweit vor, sind aber in Japan ungleich häufiger. Denn dort gelten Kugelfische seit Jahrhunderten als ausgesprochene Delikatesse. *Fugu* nennen es die Japaner, und beim Gedanken an dieses Gaumen- und nervenkitzelnde Mal läuft ihnen das Wasser im Munde zusammen.

Wer überlebt, muss teuer zahlen

Fugu geniessen ist wie Russisches Roulett: Man weiss nie, ob der vorgesetzte Fisch auch wirklich giftfrei ist. Folgende Zahlen können dies eindrücklich demonstrieren: In den Jahren 1956 bis 1958 waren in Japan 715 Vergiftungen, davon 420 mit tödlichem Ausgang, vorgekommen. 60% Tote also. Diese Todesrate ist geradezu charakteristisch für die Kugelfischvergiftung.

In den letzten Jahren ist dieser Prozentsatz allerdings deutlich gesunken, ebenfalls die Gesamtzahl der Vergiftungsfälle. Dies nicht etwa, weil die Japaner es plötzlich mit der Angst bekommen haben und ihr geliebtes Fugu meiden, ganz im Gegenteil. Vielmehr erlaubt die Regierung nur noch lizenzierten Köchen die Zubereitung von Fugu. In Kursen lernen sie, wie die sehr zähe Haut, die gelegentlich auch Gift enthält, am schonendsten abgezogen wird. Dann, wie die giftigsten Organe aussehen (Eierstöcke oder Hoden, Leber, Gallenblase und Darm) und wie sie ohne geringste Verletzung entfernt werden. Wird zum Beispiel die Gallenblase angeschnitten, so kann das Tetrodotoxin, das sich im Gallensaft befindet, sofort ins Fleisch eindringen und Vergiftungen hervorrufen.

Ein amerikanischer Professor, der lange Zeit an der Universität von Tokio Gastvorlesungen hielt, erklärte mir nach einem Nachttauchgang in der Karibik (wir hatten eben einen Kugelfisch aufgestöbert) mit leuchtenden Augen: *Weisst du, erst das Gift gibt dem Fisch die Würze, schenkt dir jene Gaumenfreude, die dir kein Steak der Welt vermitteln kann.*

Und in der Tat, in Japan werden die meisten Vergiftungsfälle über den Hochwinter gemeldet, vor der Laichzeit also, die Ende Frühling beginnt. Mit dem Einsetzen einer erhöhten Keimdrüsenaktivität vor der Zeit der Ablege (vermehrte Hormonbildung), fällt mehr Tetrodotoxin an und wird in den genannten Organen und Eiern abgelagert. Nach der Laichzeit (Sommer, Herbst) hat der Fisch viel von seiner Giftigkeit verloren. Das Fleisch ist fad (wie bei den giftlosen Kugelfischarten) und entbehrt das gewisse Etwas.

Tetrodotoxin - stärker als Strychnin

Tetrodotoxin ist das stärkste eiweissfreie Gift überhaupt. Die tödliche Dosis für eine 20 Gramm schwere Maus liegt bei einem 16 Millionstel Gramm und für einen erwachsenen Menschen bei 1-2 mg. 1 mg vermag etwa 6250 Mäuse zu töten.

Tetrodotoxin ist ein Nervengift. Es blockiert die Nervenleitung durch Hemmung des Natriumionen-Transportes durch die Zellmembran. Weiter setzt es die Reizbarkeit der Skelettmuskulatur herab sowie die Kontraktionskraft des Herzens: Der Herzmuskel arbeitet dann nur noch schwach.

Das Krankheitsbild der Kugelfischvergiftung

Charakteristisch ist das rasche Einsetzen der Symptome nach 5 bis 30 Minuten.

Leichte Vergiftung:

Schwäche, Schwindel, Ameisenlaufen im Gesicht und an den Gliedern. Häufig Übelkeit, selten Erbrechen.

Mittelschwere Vergiftung:

Taubheitsgefühl am ganzen Körper mit einem Gefühl des Schwebens. Befall des Herzmuskels mit schwachem, schnellem Puls und Blutdruckabfall.

Schwere Vergiftung:

Atemstörungen, Blauwerden, Brustschmerzen, Lähmung der Glieder, der Kehlkopfmuskeln und der äusseren Augenmuskeln mit groteskem Schielen nach Innen. Der Tod erfolgt meist nach einer Zeit zwischen 6 bis 24 Stunden durch Atemlähmung, gelegentlich auch schon nach Minuten durch Herzlähmung. Wer die ersten 24 Stunden überlebt, kann mit einer vollständigen Heilung rechnen.

Tetrodotoxin fand auch Eingang in die moderne Medizin. Neben Morphin wird es bei Krebskranken als schmerz- und krampflösendes Mittel verwendet.

Die giftige Kugel

Als ich mit der Niederschrift dieses Kapitels begann, stand es für mich fest: Tetrodotoxin ist die Verteidigungswaffe der Kugelfische. Jeder Riffräuber weiss um die Gefahr, die ihm beim Genuss des Fisches und seines giftigen Rogens begegnet und meidet ihn tunlichst. Doch kennt er die todbringende Gefahr, die im Fisch verborgen ist wirklich? Für den Rogen, die Fischeier, möchte ich dies bejahen, für den Kugelfisch selbst aber nur bedingt. Meine Bedenken gründen in einem illustrativen Erlebnis:

Malediven, Dezember 1975. Ich spiele mit einem kleinen Kugelfisch, kaum grösser als 20 cm. In seiner schwerfälligen Hilflosigkeit zeigt er etwas Rührendes, und aus purem Mitleid lasse ich den kleinen Kerl wieder frei. Sofort lässt er Wasser ab und paddelt mit seinen verkümmerten Flossen zum schützenden Riff. Da ergreift ihn plötzlich Panik, und mit verzweifelter Anstrengung kämpft er sich durch die wenigen Meter freien Wassers.

Hinter meinem Rücken zieht nämlich eine Gruppe roter Schnapper beutegierig über das Riff. Plötzlich stösst einer dieser Räuber mit einem kraftvollen Flossenschlag blitzartig zu. Doch mein kleiner Freund hatte die Gefahr längst erkannt und hat sich wieder etwas aufgeblasen. Noch ist er nicht kugelrund, da packen die fletschenden Zähne des Schnappers zu. Vergebens, die zähe, lederne Haut des Kugelfisches erweist sich als wirksamer Schutz. Ein zweiter Angriff schlägt vollends fehl. Die Zähne fanden am prall aufgeblasenen Fisch überhaupt keinen Halt mehr.

Ich habe nicht mehr in Erinnerung, ob es sich damals um einen giftführenden Kugelfisch gehandelt hat. Jedenfalls traue ich einem gierig lechzenden Schnapper nicht zu, einen giftigen von einem ungiftigen Kugelfisch zu unterscheiden. So beschlich mich die Vermutung, dass Tetrodotoxin lediglich ein "zufälliges" Abfallprodukt des Stoffwechsels darstellt. Zufällig? Schafft die Natur ein Gift von solcher Stärke wirklich nur zufällig?

Die Verfolgung dieses Gedankens würde mein biologisches Weltbild erschüttern und ich lasse ihn als zu ketzerisch wieder fallen. Aber so ganz aus dem Sinn will er mir doch nicht. Denn wer, wenn nicht der Zufall, veranlasste wohl so grundverschiedene Arten wie den Costa Rica Frosch Atelopus, den westamerikanischen Salamander Taricha torosa, den Mondfisch *Mola Mola* und die Grundel Gobius criniger das genau gleiche Gift, Tetrodotoxin, zu bilden?

Überlassen wir die Ergründung dieser akademischen Frage doch den Forschern oder noch besser, den Philosophen.

Dr. med. Jürg Eichhorn, August 1979

Neueste biologische Erkenntnisse, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Tobias Kornmayer (Juli, 2005)

Der Fugu-Kugelfisch nimmt Gift über Algen auf und da er sein Gift nicht selbst produziert und nicht gezielt über einen Giftapparat einsetzen kann, gilt er als passiv giftiges Tier. Das Gift sammelt sich in Leber, Haut und Eierstöcken an. Sein Gift, das Tetroadotoxin (TTX), greift die Na+Kanäle an und blockiert sie, weshalb kein Aktionspotential und somit keine Reizübertragung/Kommunikation in der/den betroffenen Zelle(n) mehr möglich ist. TTX ist eines der stärksten tierischen Gifte - ein Gramm TTX kann etwa 800 Menschen töten. Die Kugelfische selbst sind immun gegen das Gift, was erklärt, warum sich das Gift bei ihnen einlagern kann. Andere Tierarten wie die kalifornische Molchart Taricha torosa oder der blaugeringelte Kraken (Hapalochaena spec.) nehmen TTX ebenfalls durch den Verzehr über Algen auf.

Der Kugelfisch benutzt sein Gift hauptsächlich zum Schutz seiner Laichen vor Fressfeinden, was erklärt warum er im Frühling zur Laichzeit am giftigsten ist, sprich am meisten Gift in sich trägt. Durch die enorme Spezifität des TTX auf Natriumkanäle konnte viel über die Beschaffenheit und Dichte der Natriumkanäle, sowie die Vorgänge an den Kanälen herausgefunden werden. In der Forschung wird TTX verwendet, wenn verhindert werden will, dass eine Zelle aktiv ist und Aktionspotentiale ausbildet.