

Klarer Kopf auch in grosser Höhe

Erkenntnisse nach der **höhenmedizinischen Expedition** auf den 7546 Meter hohen Muztagh Ata in Westchina

Höhenbergsteigen birgt grosse Risiken, schränkt die Hirnfunktionen aber kaum ein: Das ist ein Resultat aus der höhenmedizinischen Expedition auf den Muztagh Ata mit Berner Beteiligung.

SUSANNA REGLI,
WALTER DÄPP

Rund 70 Personen starteten im Juni 2005 zu einer grossen höhenmedizinischen Expedition. Ziel war der 7546 Meter hohe Muztagh Ata in Westchina. Mit dabei: 38 «Versuchskaninchen», Hobby-Alpinistinnen und -Alpinisten, die sich dieses Abenteuer 8000 Franken kosten liessen. Die Hälfte von ihnen erreichte den Gipfel.

Knapp zwei Jahre später liegen erste medizinische Ergebnisse vor. Wie erwartet konnten die Forscher zahlreiche Einflüsse der Höhe auf verschiedene Organsysteme nachweisen. «Wir haben körperliche Veränderungen festgestellt, aber keine gesundheitlichen Schäden, auch nicht nach der Expedition», sagt Tobias Merz, Expeditionsleiter und Intensivmediziner am Berner Inselspital. Dies entspreche nicht der weit verbreiteten Meinung, Aufenthalt in sehr grosser Höhe hätten irreversible Schäden zur Folge. «Das», sagt Merz, «haben wir auch mit zahlreichen neuropsychologischen Tests oder Reaktions- und Augenbewegungen nicht bestätigen können.»

Kopfarbeit auf 7000 Metern ü. M.

Bisher nahm man an, dass in Höhen über 4000 bis 5000 Metern die Hirnfunktionen eingeschränkt sind, dass Höhenbergsteiger dann nicht mehr in der Lage sind, komplexe Aufgaben zu lösen. «Es gibt an hohen Bergen immer wieder katastrophale Fehlentscheidungen», sagt Merz, «oft ist kaum nachzuvollziehen, warum ganze Gruppen in den Tod gehen.»

Die Expedition habe diese Annahme gleich doppelt widerlegt: Einerseits ergaben die neurologischen Tests keine Hinweise auf Einschränkungen der Hirnfunktionen, andererseits zeigte allein schon die Arbeit der Forschenden, dass auch in grosser Höhe komplexe Kopfarbeit möglich ist. «Wir haben bis auf knapp 7000 Metern aufwändige Testserien durchgeführt, Computer bedient, Laboranalysen gemacht, Blutproben genommen und zentrifugiert.» In den Höhenlagern arbeiteten die Forscherinnen und Forscher zehn bis zwölf



Die Skiabfahrt vom **Muztagh Ata** – als «Dessert» nach anforderungsreicher höhenmedizinischer Expedition.

ZVG

Stunden täglich. «Dies widerlegt also etwa die These, dass man auf 7000 Metern achtlos an einem sterbenden Bergsteiger vorbeigehen kann, weil man seine Situation nicht realisiert», sagt Merz.

Eine dramatische Situation gab es auch auf dem Muztagh Ata: Ein einheimischer Träger erlitt ein Höhenhirnödem. «Das ist eine Hirnanschwellung, die zu einem Druckanstieg im Schädel und zu einem Abfall der Hirndurchblutung führt», sagt Merz. Dies könne sehr bedrohlich sein und relativ rasch zum Tod führen. Der Mann sei sofort mit Sauerstoff versorgt, medikamentös behandelt und nach unten gebracht worden. «Ohne unser aufwändiges Sicherheitsdispositiv hätte er das nicht überlebt», sagt Merz.

Systematische Augentests

Bei mehr als zwei Dritteln der Probanden kam es auch zu Schwellungen des Sehnervenkopfs, und dies sei ein starker Hinweis auf ein beginnendes Hirn-ödem. Bei keinem habe man aber Funktionsausfälle des Gehirns festgestellt. Die Schwellungen seien nicht ungefährlich, weil man keine Symptome spüre.

Die Augentests wurden so systematisch wie nie zuvor durchgeführt. Bekannt sind bei Höhenbergsteigern zwar Netzhautblu-



Tägliche Tests im gelb-orangen Zelt – bis auf 7000 Metern ü. M.

ZVG

tungen, doch das Untersuchungsergebnis übertraf punkto Ausmass die Erwartungen. «Es überrascht, wie häufig diese auftraten», sagt Merz, «fast alle waren betroffen, einige schon auf 4500 Metern ü. M.»

Die Bedeutung der Ergebnisse

Noch nicht umfassend ausgewertet sind die Schlaftests. Nachgewiesen ist aber bereits, dass der Schlaf der Expeditionsteilnehmer auf grosser Höhe gestört war, dass es im Schlaf «immer wieder Aussetzer in der Atmung» gab und dass der Sauerstoffgehalt des Bluts grossen Schwankungen unterworfen war.

wie wichtig die Höhenakklimatisierung sei, sagt Merz: «Wir haben uns sorgfältig akklimatisiert, sind sehr langsam aufgestiegen.» Dennoch sei es bei vielen zu Schwellungen des Sehnervenkopfs gekommen. Viele Expeditionen schenken der Akklimatisierung zu wenig Beachtung – eben gerade deshalb, weil die Bergsteiger sich gut fühlten und keine Symptome spürten. «Man darf nicht vergessen, dass man beim Höhenbergsteigen immer in Schwierigkeiten geraten kann.» Die Risiken würden unterschätzt, obwohl das Wissen eigentlich vorhanden sei.

Ältere sind eher im Vorteil

Es habe sich zudem gezeigt, dass die Fitness des Einzelnen beim Höhenbergsteigen überschätzt wird. «Körperliche Leistungsfähigkeit als solche hat keinen Zusammenhang mit der Akklimatisierungsfähigkeit», sagt Merz. Es helfe zwar, gut trainiert zu sein, doch «auch Superathleten können in grosser Höhe erkranken – neigen sogar eher dazu, sich zu überfordern». Interessant war auch die Beobachtung, dass ältere Teilnehmer eher weniger Beschwerden hatten als jüngere. Merz: «Bei ihnen ist ein Teil der Hirnsubstanz schon natürlich zurückgebildet – bei Hirnanschwellungen hat diese also mehr Platz im Schädel.»

Stammbaum der Säuger revidiert

EVOLUTION Die Ausbreitung der heute bekannten Säugetiere hat nach jüngsten Forschungen erst lange nach dem Aussterben der Dinosaurier begonnen. Diese Erkenntnis stellt die bisherigen Annahmen völlig auf den Kopf. Es gebe zwei Entwicklungsphasen der Säuger: eine lange vor und eine weitere lange nach der Zeit der Dinosaurier, schreiben Forscher der Friedrich-Schiller-Universität in Jena in der neuen Ausgabe des Fachblatts «Nature». Bislang wurde angenommen, Säugetiere hätten im Schatten der Dinosaurier existiert und sich nach deren Aussterben zu voller Blüte entfaltet.

Molekulare Zeitrechnung

Die Forscher hatten eine Art «Stammbaum» für fast alle heute bekannten 4500 Säugetierarten aufgestellt. Dabei nutzten sie eine Molekular-Zeitrechnung, mit der sie die Evolution dieser Arten zurückverfolgten. Es stellte sich heraus, dass es eine erste, explosionsartige Diversifizierung der Säugetierarten vor etwa 93 Millionen Jahren gab. Die Vorfahren heutiger Primaten, Huftiere und Nager seien vor 75 Millionen Jahren zum ersten Mal aufgetaucht, so die Forscher.

Doch der vermutete Einschlag eines Asteroiden, der die Ära der Dinosaurier am Ende der Kreidezeit vor 65 Millionen Jahren jäh beendete, habe den anderen Säugern keinesfalls genützt, sondern ihnen genauso geschadet. Viele Säugetierarten seien damals wie die Dinosaurier ausgestorben, versichern die Experten. Erst sehr viel später, vor 35 Millionen Jahren, habe es einen neuen Entwicklungsschub gegeben. Aus diesem gingen die meisten Arten hervor, die heute bekannt sind. (sda)

ERFORSCHT

Humboldt-Preis an Berner Physiker Der emeritierte Berner Physik-Professor Peter Minkowski erhält einen der renommierten Humboldt-Forschungspreise. Der Preis – rund 100 000 Franken – würdigt das wissenschaftliche Lebenswerk Minkowskis. Er hat sich einen Namen gemacht mit neuen Theorien zum Standardmodell der Elementarteilchen in der Physik. (pd/pim)

Kinderschuhe oft zu kurz GESUNDHEIT Mehr als 75 Prozent der Kinder gehen in Strassen- oder Hausschuhen, die zu kurz sind. Und: Viele Kinder spüren nicht, ob ihre Schuhe wirklich passen. Zu diesen Befunden sind Forscher nach Befragungen in Österreich, Deutschland, Liechtenstein und der Schweiz gekommen. Zu kurze Kinderschuhe führen zu Fusschäden. Die Forscher empfehlen deshalb den Eltern regelmässige Kontrollen. Mehr unter: www.kinderfuesse.com. (pim)

Neues Klima auf der Erde? ERWÄRMUNG Sollten die globalen Temperaturen weiter stark ansteigen, wird es nach Forscheransicht viele Klimaregionen nicht mehr geben – besonders in den Tropen. Zugleich werden neue, unbekannte Klimabereiche auftauchen. Bis zum Jahr 2100 könnte die Hälfte der Landoberfläche ein neues Klima bekommen. Dieses Szenario präsentieren amerikanische Forscher in den «Proceedings» der US-Akademie der Wissenschaften auf Grundlage von Daten des Uno-Klimarats IPCC. (sda)

Hormonfleisch schadet ERNÄHRUNG Der Verzehr von Fleisch, das von Rindern stammt, die mit Wachstumshormonen aufgezogen wurden, könnte die Fruchtbarkeit von Männern verringern. Dies ergab eine US-Studie, die im Fachblatt «Human Reproduction» veröffentlicht wurde. Demnach haben Männer, deren Mütter während der Schwangerschaft viel Rindfleisch gegessen haben, ein deutlich erhöhtes Risiko für eine schlechte Qualität ihrer Samen. (sda)

WISSENSTIPP

Probleme mit Fatima

Viele ausländische Jugendliche finden keine Lehrstelle. Eine neue Nationalfonds-Studie hat dafür folgende Begründung: Kleinbetriebe befürchten durch die Anwesenheit ausländischer Lehrlinge Probleme – selbst ungeachtet guter schulischer Leistungen. Was steckt hinter dieser Auswahlpraxis und welches sind die volkswirtschaftlichen Konsequenzen? Was sollte ein ausländischer Jugendlicher mitbringen, damit er auf dem Schweizer Lehrstellenmarkt eine Chance hat?

Darüber diskutieren im Berner **Wissenschaftscafé** Christoph Erb, Direktor KMU Bern; Christian Imdorf, Bildungssoziologe; Thomas Kramer, Berufsberater, und Theo Ninck vom Mittelschul- und Berufsbildungsamt des Kantons Bern. Am **Montag, dem 2. April**, von 18 bis 19.30 Uhr, Restaurant Äusserer Stand, Zeughausgasse 7. (pd)

DAS AKTUELLE SACHBUCH

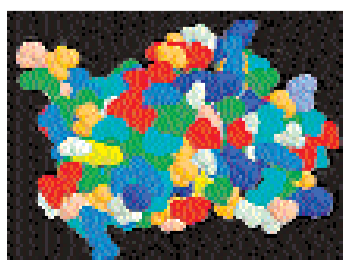
Die Macht der Hormone

Angst, Wut, Liebe. Gerade jene Gefühle, die besonders tief gehen, stehen unter der Fuchtel unserer Hormone. «Unabhängig von Alter und Geschlecht, egal, ob man reizbar, griesgrämig, mit Pickeln übersät, vergesslich oder einfach nur unausstehlich ist, irgendwann kommt garantiert der Kommentar: „Das sind die Hormone.“ Und zu allem Übel stimmt das wahrscheinlich auch noch.» Dies schreibt die britische Wissenschaftsjournalistin Vivienne Parry einleitend zu ihrem nun auf Deutsch übersetzten Buch «Der Tanz der Hormone».

Der Titel der englischen Originalausgabe lautet «The truth about hormones» – die Wahrheit über die Hormone. Nicht unbescheiden, aber gerechtfertigt. Vivienne Parry hat sich intensiv mit dem Hormonhaushalt des Menschen auseinan-

der gesetzt. Leicht verständlich und unterhaltsam führt sie in die komplizierten Zusammenhänge des Stoffwechsels ein, der tagtäglich unsere Stimmungen prägt.

Vivienne Parry beschreibt die explosive Kraft der Hormone (und Hormonpräparate) beim menschlichen Paarungsverhalten inklusive Schwangerschaft und Geburt, in der Welt der Teenager oder bei den



Pubertätsbombe: Modell des Wachstumshormons.

ADI

Frauen in den Wechseljahren. Sie beschäftigt sich mit Hormonen in der Umwelt oder mit der Frage, ob Hormone dick machen. Dabei berücksichtigt sie, dass die Beschäftigung mit Hormonen die Welt schon immer in zwei Hälften spaltete, «in den Bereich der akademischen Medizin und den Bereich der Quacksalber und Scharlatane, die uns ewige Jugend, besseren Sex und einen schönen Körper versprechen».

Mit Hormonen lässt sich viel Geld verdienen. Parry entlarvt dieses Geschäft mehrfach als zweifelhaft. So sind für sie die Vertreter der heutigen Anti-Aging-Industrie nicht viel besser als jene Verjüngungspropheten, die vor gut 100 Jahren Menschen mit dem Versprechen der ewigen Jugend Meerschweinchenhoden-Filtrate injizierten. Die Autorin warnt vor der «Medi-

kalisierung von Lebensphasen, für die Hormonpräparate als Lösung propagiert werden». Doch sie unterliegt nicht dem Reflex, alles schlechtzumachen, was Geld abwirft. So setzt sie sich differenziert mit Vor- und Nachteilen der Hormonersatztherapie für Frauen in der Menopause auseinander.

Tröstlich ist, dass wir – wie die Autorin betont – nicht einfach Sklaven der Hormone sind. Oft haben wir es in der Hand, die Ausschüttung der Botenstoffe zu dirigieren. Parry dreht den Spieß um: «Hormone sind unsere Sklaven.» Und schiebt dann doch nach: «Wenn auch sehr mächtige.»

This Wachter

[i] DAS BUCH: Vivienne Parry: Der Tanz der Hormone. Pendo-Verlag, München und Zürich 2007, 382 Seiten, Fr. 34.90