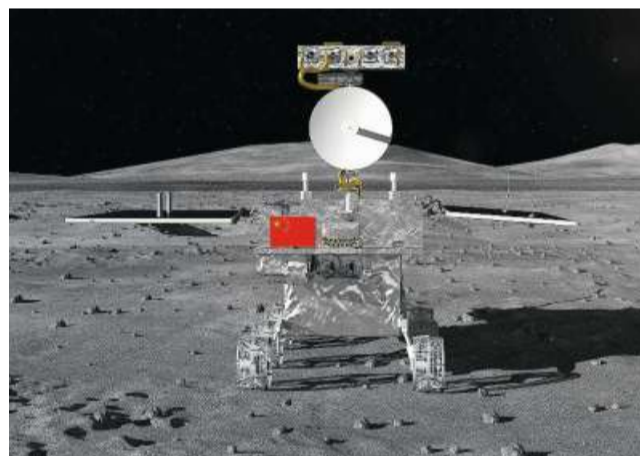
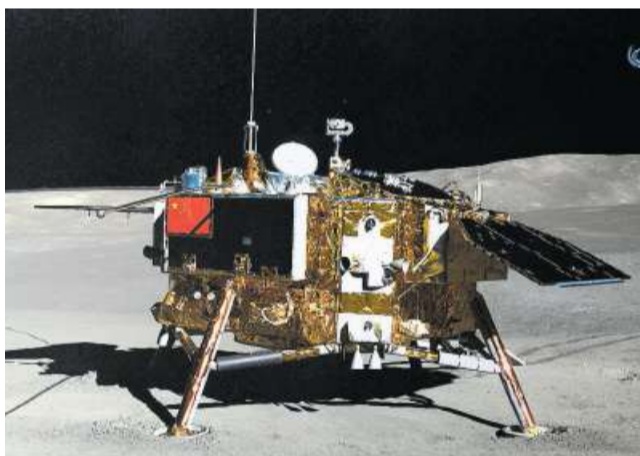


Das (zusammengesetzte) Bild der Nasa zeigt die Rückseite des Mondes.

NASA / GODDARD / ARIZONA STATE UNIVERSITY / AP



Die Sonde Chang'e 4 (links) auf dem Mond, aufgenommen vom Rover Yutu 2 (rechts).

BILDER CHINA NATIONAL SPACE ADMINISTRATION / EPA

liches. Aber ich arbeite mit chinesischen Kollegen zusammen, die das chinesische Mondprogramm mitgestalten. Man kann also sagen, ich beobachte und verfolge das chinesische Programm und bin auf geringem Level involviert. Mit meinen chinesischen Kollegen führe ich wissenschaftliche Diskussionen, aber ich erkläre ihnen nicht, was sie tun sollten und wie das geht.

Spielt die Ausbeutung lunarer Ressourcen bei Chang'e 4 schon eine Rolle?

Es gibt viele interessante Ressourcen auf dem Mond, allen voran Wasser- und Sauerstoff in den Wassereis-Vorräten an den Polen. Die sind für die Exploration interessant, weil sich daraus Raketentreibstoff gewinnen lässt. Daneben gibt es auf dem Mond Gesteine mit hohem Titangehalt, die auf der Erde eine veritable Lagerstätte darstellen würden. Chang'e 4 allerdings ist keine Mission, die geeignet wäre, Bodenschätze auszukundschaften. Ich denke, dass das Thema Ressourcen erst etwas später wichtig wird. Da geht es zunächst um die Frage, wie das Wasser vorkommt und wie viel es davon gibt: Ist das eine massive Eisschicht, sind Linsen aus Wasser im Mondboden eingeschlossen, oder ist das Wasser an ein Gestein adsorbiert? – Für genau diese Fragen interessieren sich auch die Russen. Man will herausfinden, wie, wo und in welchen Mengen das Wasser auf dem Mond vorhanden ist – insbesondere dann, wenn man den Mond als Sprungbrett zum Mars nutzen möchte. Bei Chang'e 4 stehen aber andere Themen im Vordergrund: Das Southpole-Aitken-Becken ist ein sehr tiefer und alter Krater. Dort liegt Gestein aus den

untersten Schichten der Kruste, vielleicht sogar aus dem oberen Mantel des Mondes. Solche Gesteine wurden noch nie untersucht.

Was kann man von diesen Steinen lernen?

Es gibt die Theorie vom Kataklysmus, die besagt, dass sich vor 3,9 bis 4 Milliarden Jahren besonders viele Einschläge auf dem Mond ereignet haben. Aber dieser Befund könnte auch ein Artefakt der Probennahme sein. Mit den Gesteinen aus dem Aitken-Becken kann man aufklären, ob es diesen Kataklysmus tatsächlich gab oder nicht – und ableiten, wie sich die Meteoriteneinschlag-Rate im Sonnensystem über grosse Zeiträume verändert hat. Insofern ist die Landestelle von Chang'e 4 eine sehr gelungene Wahl. Chang'e 5, die nächste Mondmission der Chinesen, soll dazu ergänzend sehr junge Basalte auf der Vorderseite des Mondes datieren. Das Alter der gesamten Mondoberfläche kann über Kraterstatistiken bestimmt werden: Dazu ist eine Korrelation des Alters der Bodenproben mit der Kraterstatistik notwendig. Mit den neuen Daten werden wir die bisherige Korrelation testen und verbessern können. Deshalb fiebere ich dieser Mission sehr entgegen: Sie wird uns wissenschaftlich weiterbringen!

Manche argumentieren, China sei besonders gut geeignet, um die Vorherrschaft im All zu erlangen, weil Raumfahrt in China innerhalb eines von oben orchestrierten, technokratischen und auf Disziplin fokussierten Systems stattfindet. Andere wiederum meinen, dass wissenschaftlich und technisch heraus-

ragende Leistungen nur ein Umfeld hervorbringen kann, das kritisches Denken und den freien Austausch von Wissen befördert. Was glauben Sie?

Die Wahrheit liegt vermutlich in der Mitte. Klar brauchen Wissenschaftler Freiheit und Austausch, und sie müssen frei denken dürfen. Allerdings ist es in internationalen Zusammenschlüssen wie der ESA auch enorm schwierig, die verschiedenen Interessen zu koordinieren und sich auf ein Programm zu einigen. Da wäre es oft besser, wenn ein klarer Plan existieren würde – aber der sollte dann auch von der Wissenschaft getrieben sein.

Ein Kommentator bei der «Washington Post» schrieb unlängst, bis anhin sei es um die Erforschung des Weltraums gegangen, aber die Zukunft gehöre seiner Ausbeutung. Erleben wir in diesem Sinne gerade einen Paradigmenwechsel?

Wenn ich mir den Katalog von Fragen anschau, den ich noch zum Mond habe, dann bin ich doch noch sehr mit dessen Erforschung beschäftigt. Dass darauf irgendwann die Nutzbarmachung folgt, ist nur der logisch nächste Schritt. Man muss die Ressourcen auf dem Weg ins All nutzbar machen; anders geht es nicht. Das ist im Grunde wie bei der Besiedlung Amerikas: Die Auswanderer haben ja auch nicht ihren Wasserkasten von der Ostküste bis an die Westküste geschleppt, sondern haben sich unterwegs versorgt. Insofern wird sich die Ausbeutung des Weltraums nicht aufhalten lassen, wenn wir mit Astronauten das Sonnensystem erkunden wollen. Sie ist auch nichts prinzipiell Schlechtes. Ob wir aber jetzt schon so weit sind, ist Ansichtssache.

HÄUFIGE KRANKHEITEN – MODERN BEHANDELT

Das stille Leiden im Intimbereich

Die Hautkrankheit Lichen sclerosus wird oft jahrelang nicht diagnostiziert. Das kann für die betroffenen Frauen gravierende Folgen haben.

ALAN NIEDERER

In der aufgeklärten Schweiz gibt es nicht mehr viele Krankheiten, über die man aus Scham nicht spricht. Der Lichen sclerosus (LS) ist ein solches tabuisiertes Leiden. Das hat nachvollziehbare Gründe. So tritt die unterschätzte Hauterkrankung an einer heiklen Stelle auf, deren Namen vielen nicht geläufig sein dürfte: der Vulva. Diese umfasst mit den Schamlippen, der Klitoris und dem Venushügel die äusseren Geschlechtsorgane der Frau. Zudem klagen die Patientinnen nicht nur über Juckreiz und Brennen im Intimbereich, sondern auch über Schmerzen beim Sex.

Die befallene Haut ähnelt mit ihrer weisslichen Farbe und den feinen Fältchen einer Flechte (Lichen). Neben verdünnten Hautstellen kommen auch verdickte und harte (sklerosierte) Areale vor. Diese Veränderungen sind das Resultat einer chronischen, meist schubförmigen Entzündung. Ausser der Vulva kann sie – in selteneren Fällen – auch die Analregion, die männliche Vorhaut und andere Körperregionen betreffen. Doch nur an der Vulva sind die Folgen so dramatisch. Bleibt die Krankheit unbehandelt, kann es zu Vernarbungen und zur Verschmelzung der inneren Schamlippen kommen. Dadurch verengt sich der Scheideneingang, was die oft starken Beschwerden der Frauen beim Geschlechtsverkehr erklärt.

Immunologische Beteiligung

Wodurch der Lichen sclerosus bedingt ist, ist nicht restlos geklärt. Die Hautstörung tritt meist bei Frauen nach der Menopause und bei Mädchen vor der ersten Periode auf. Das suggeriert einen Zusammenhang mit weiblichen Geschlechtshormonen. Doch so einfach ist es nicht, denn eine Hormonersatztherapie oder die lokale Anwendung von weiblichen Geschlechtshormonen verbessern die Beschwerden nicht. Neben einer genetischen – teilweise auch familiär vererbten – Prädisposition dürften auch lokale Faktoren in der Genitalregion bei der Krankheitsentstehung eine Rolle spielen. Einiges spricht zudem für eine immunologische Beteiligung. So findet sich die Krankheit gehäuft bei Frauen mit Autoimmunkrankheiten, die zum Beispiel die Schilddrüse angreifen.

Obwohl exakte Zahlen zur Häufigkeit fehlen, dürfte der Lichen sclerosus gar nicht so selten sein. Nach Schätzungen hat jede 60. Patientin in einer gynäkologischen Praxis die Krankheit, wobei auch jüngere Frauen vor der Menopause betroffen sind. Um die Sensibilisierung für das Thema und das Wissen darüber in der Öffentlichkeit und bei Ärzten zu fördern, haben in der Schweiz betroffene Frauen 2013 den Verein Lichen Sclerosus gegründet. Dieser unterstützt Patientinnen auch mit praktischen Informationen und Tipps, die selbst heikle Themen wie die Sexualität nicht ausklammern.

Diese Aufklärungsarbeit sei dringend nötig, sagt die Frauenärztin Janine Frey, die am Luzerner Kantonsspital eine Vulva-Sprechstunde führt. Denn noch immer bleibe die Krankheit sehr oft lange unentdeckt. Gerade im Anfangsstadium werden die unspezifischen Beschwerden gerne als Pilzinfektion oder Blasenentzündung fehlgedeutet. An LS zu denken, ist daher der erste und wichtigste Schritt zur korrekten Diagnose. Dem geübten Auge reicht dafür ein Blick auf die Vulva. Eine Hautbiopsie sei nur bei unklaren Fällen oder bei Verdacht auf eine bösartige Hautveränderung nötig, sagt Frey. Weil beim Lichen sclerosus – entzündungsbedingt – das Risiko für ein Plattenepithelkarzinom leicht erhöht ist, empfiehlt die Ärztin jährliche Kon-

trollen der Vulva mit einer Spezial-Lupe (Kolposkopie).

Steht die Diagnose fest, kann mit der Behandlung begonnen werden. Diese besteht aus entzündungshemmenden Salben, die hochpotente Kortikosteroide (im Volksmund Kortison genannt) enthalten. Die bevorzugten Wirkstoffe sind Clobetasolpropionat und Mometason. Bei Unverträglichkeit werden Salben mit sogenannten Calcineurin-Hemmern (Pimecrolimus, Tacrolimus) verwendet. Auch wenn die Therapie keine Heilung bringt, lässt sich damit das Voranschreiten der chronisch-destruktiven Entzündung aufhalten.

Akut- und Erhaltungstherapie

Im akuten Krankheitsschub sollte die Kortisonsalbe während dreier Monate täglich auf die betroffene Hautstelle aufgetragen werden. In der anschliessenden Erhaltungstherapie, die oftmals lebenslang dauert, wird das Medikament noch alle vier bis fünf Tage eingesetzt. Da zu viel Kortison die Haut schädigt, darf die Salbe nicht zu dick aufgetragen werden. Bei ungenügender Wirkung – insbesondere bei verdickten Hautarealen – können die Wirkstoffe auch direkt in die Haut gespritzt werden.

Zusätzlich zur medikamentösen Therapie sollte die von Lichen sclerosus befallene Haut mit einer fetthaltigen Salbe oder Crème gepflegt werden. Weiter ist es ratsam, auf eine schonende Intimpflege und nicht scheuernde Unterwäsche zu achten (Baumwolle und Seide statt Synthetik). Hat die Entzündung bereits den Scheideneingang vernarbt, kann die Frau versuchen, diesen mit einem Dilator aufzudehnen. Ist das nicht möglich, kann das Narbengewebe in einer Operation entfernt und durch hochgezogene Vaginalhaut ersetzt werden (Perineotomie). Bei vollständig zerstörter Vulva-Architektur kann eine chirurgische Vulva-Rekonstruktion nötig sein.

Auswirkungen auf Psyche

So weit muss es aber nicht kommen. Denn die medikamentöse Salbentherapie ist so wirksam, dass laut Frey über 80 Prozent der Frauen danach keine oder massiv weniger Beschwerden haben. In Einzelfällen lasse sich die Krankheit sogar fast zum Verschwinden bringen. Häufiger seien jedoch Rückfälle. Um diese zu erkennen und die Therapie anzupassen, werden die Frauen ermuntert, ihre Vulva regelmässig mit einem Handspiegel zu inspizieren.

Mit diesem Strauss an Massnahmen können laut Frey die meisten Patientinnen eine gute Lebensqualität erreichen. Besonders wichtig bei der Betreuung sei es, auch die psychische Seite der Krankheit zu beachten. Denn nicht selten hätten die Frauen jahrelang still vor sich hingelitten, und womöglich seien wegen der eingeschränkten Sexualfunktion auch Partnerschaften in die Brüche gegangen. Um auch solchen Themen Rechnung zu tragen, macht die Ärztin ihre Patientinnen auf geeignete Psycho- und Sexualtherapien aufmerksam.

ZU DIESER MEDIZIN-SERIE

Die Beiträge dieser Serie sollen einen Überblick über die wichtigsten Aspekte einer Krankheit geben. Da bei jeder Beurteilung auch patientenspezifische Faktoren zu berücksichtigen sind, können sie das Gespräch mit dem eigenen Arzt nicht ersetzen. Bereits erschienene Artikel finden sich unter

NZZ nzz.ch/wissenschaft/dossiers/