



Eine wertvolle Ressource: Im DRK-Blutspendezentrum Frankfurt entstehen bis zu drei verschiedene Blutpräparate aus jeder einzelnen Vollblutspende, deren Vergabe danach sorgfältig geplant wird.

Foto Wolfgang Eilmes



Bleidumm

Von Ulf von Rauchhaupt

Verfahren aus Physik und Chemie kommen heute auch bei der Erforschung vergangener Epochen zum Einsatz. Tatsächlich sind sie dort enorm hilfreich – wenn man es nicht übertreibt. So erschien soeben in „PNAS“ eine Arbeit, deren Autoren Spuren von Blei in arktischen Eisbohrkernen auswerten und dann atmosphärenphysikalische Modelle nutzen, um daraus die Bleibelastung im Europa der Römerzeit abzuschätzen. Blei wurde seinerzeit vor allem bei der Verhüttung von Silber emittiert, daher erlauben die Daten einen von anderen historischen Quellen unabhängigen Blick auf die Intensität der Wirtschaftsaktivität. Unter anderem zeigten sich ein fast kompletter Zusammenbruch der Silberproduktion während der Krise der römischen Republik im ersten Jahrhundert vor Christus, ein Boom in der hohen Kaiserzeit und ein Niedergang im Gefolge der sogenannten Antoninischen Pest der Jahre 165 bis 180 n. Chr., von dem sich die an der Silberproduktion gemessene Wirtschaftsaktivität in Europa erst im Hochmittelalter wieder erholt. Ein schöner und wichtiger Befund. Doch er reichte den Autoren offenbar nicht. Also errechneten sie aus ihren antiken Luftbelastungswerten mittels moderner Daten gewonnener Relationen kurzerhand die Bleiblutwerte der alten Römer und daraus die Konsequenzen für deren Intelligenz: Um 2,5 bis 3 Punkte habe sich der Intelligenzquotient der breiten Bevölkerung infolge der Bleibelastung im Kindesalter in den Kernregionen des Imperium Romanum vermindert. Aber selbst wenn das so wäre: Was sollen Historiker mit diesen Zahlen anfangen? Welche interessante historische Fragestellung wird damit erhebt? Die Rolle des Bleis in der antiken Kosmetik und Kulinarik wird schon lange diskutiert. Und insofern sie sich um Fruchtbarkeit in Familien der höheren Schichten dreht, ist ihre Triftigkeit weitaus plausibler als IQ-Werte unter den zumeist in einfachen Tätigkeiten im Agrarsektor beschäftigten Massen. Historiographisch Handfestes ist aber auch dabei bislang nicht herausgekommen. So steht zu befürchten, dass die IQ-Rechnungen in der „PNAS“-Publikation ein anderes Publikum beglücken sollen als professionelle Historiker. Natürlich verkaufen sich die Autoren die These, das Römerreich sei infolge luftverschmutzungsbedingter Verblödung untergegangen. Aber unverantwortlicher Weise überlassen sie es ihren Lesern, solche Schlüsse zu ziehen.

Am Nötigsten zu sparen kann sich lohnen

Blut ist knapp und teuer. Der Umgang damit in Kliniken soll nachhaltiger werden. Wie? Mit „Blutmanagement“.

Von Stephan Sahn

Mehr als zwei Milliarden Menschen weltweit leiden an einer Blutarmut – und vor allem da, wo viel operiert wird, ist die Zahl der Patienten mit Anämie besonders groß. Jeder dritte Patient ist betroffen. Auf diese große Krankheits- und Symptomlast reagieren Ärzte meist sehr eindimensional: Werden bestimmte Grenzwerte unterschritten, wird den Patienten Fremdblut von Spendern transfundiert. Eine riskante, teure Praxis. Deutschland ist bei der Gabe von Blutkonserven ein Spitzenreiter: Hierzulande werden in jedem Jahr 54 Blutkonserven je 1000 Einwohner transfundiert. In Großbritannien sind es nur 35.

Doch zu freigiebige Transfusionen sind nicht ohne Risiko. Zwar wird Spenderblut heute umfassend untersucht, Infektionen werden also weitgehend ausgeschlossen. Dennoch kann das Herz durch die akute Verabreichung eines großen Blutvolumens überlastet werden, oder rote Blutkörperchen platzen aufgrund des Kontaktes mit Fremdblut – ein Phänomen, das als Hämolyse bezeichnet wird. Die Praxis ist aber nicht nur für Patienten potentiell gefährlich, sie ist auch wesentlicher Treiber des ohnehin schon massiven Verbrauchs von Ressourcen im Gesundheitswesen. Es wird erwartet, dass wegen des altersbedingten Ausscheidens der Babyboomer-Generation als Blutspender nicht mehr genügend Blutkonserven zur Verfügung stehen werden.

Und noch ein Weiteres beschäftigt die Medizin: Das Gesundheitssystem gilt als ein wichtiger Verursacher des Kohlendioxid-Ausstoßes. Weltweit steht es derzeit für vier bis fünf Prozent aller Emissionen. „Das sind mehr als Luft- und Schiffsverkehr zusammengekommen“, sagt Kai Zacharowski, Direktor der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie am Universitätsklinikum Frankfurt. Zusammen mit Experten weltweit hat er sich dem Ziel einer klimaneutralen Gesundheitsversorgung verschrieben. Fachleute sprechen von „Zero Carbon Healthcare“. Das in fast allen Kliniken bisher vernachlässigte Blutmanagement ist

eine Schwachstelle einer nachhaltigen Gesundheitswirtschaft. Angesichts des riesigen Bedarfs an Blut gilt es, mit einer durchdachten und differenzierten Strategie einer Blutarmut bei den Patienten vorzubeugen oder sie ressourcenschonend zu behandeln. Dafür haben in Deutschland Zacharowski und Mitstreiter der Universitäten in Bonn, Kiel und Münster, wie auch Wissenschaftler in anderen Ländern, ein System etabliert, das den Titel „Patient Blood Management“ trägt.

Der systematische Umgang mit Blut ruht grob auf drei Säulen: der frühzeitigen Diagnose einer Anämie, der Vermeidung und Reduktion von Blutverlusten und einem rationalen Einsatz von Blutprodukten. Zunächst gilt es, die Diagnose der Blutarmut schon vor einem Eingriff zu stellen. Etwa neunzig Prozent der Operationen in den Kliniken gelten als elektiv. Sie sind notwendig, aber sie können fast immer ohne Schaden für die Betroffenen – im Gegensatz zu Notfalloperationen – verschoben werden. Dann bleibt Zeit, eine Blutarmut zu beheben oder einer Verschlechterung vorzubeugen. Dies ist insbesondere vor Eingriffen mit erwartetem vermehrtem Blutverlust wichtig. Nicht selten ist es gerechtfertigt, mit einer Operation drei bis vier Wochen abzuwarten.

Eine sehr häufige Ursache einer Anämie ist der Eisenmangel. Mit modernen Zubereitungen können die entleerten

Eisenspeicher des Organismus mittels Infusionen oft rasch aufgefüllt werden. Eine Eisengabe in die Vene erweist sich häufig selbst dann als effektiv, wenn die Zeitspanne bis zur geplanten Operation nur kurz bemessen ist. In den Tagen um die Operation muss dann meist kein Blut mehr verabreicht werden. Die in die Vene verabreichten Eisenpräparate sind im Gegensatz zu älteren Zubereitungen sehr gut verträglich. Neben dem Eisenmangel ist es außerdem wichtig, andere Ursachen einer Anämie vor chirurgischen Eingriffen zu diagnostizieren und zu behandeln.

Nicht zu vernachlässigen ist der Blutverlust durch medizinische Maßnahmen. Dazu zählen auch die Entnahmen von Blutproben für die Labordiagnostik während der Klinikaufenthalte. Jede Blutentnahme soll auf ihre Notwendigkeit hin hinterfragt werden. Die modernen medizinischen Labors benötigen für die Standarddiagnostik heute nur noch Bruchteile der Blutmengen früherer Jahre.

Restliches Blut wird verworfen und muss aufwendig entsorgt werden. Das kostet Geld und belastet die Umwelt. Die Blutmanagement-Strategie spart also Geld und sei zugleich gut für die Umwelt, so Kai Zacharowski. Stellt eine Klinik mit fünfzehnhundert Patientenbetten ihre Geräte auf Blutröhren um, die nur noch halb so groß sind, was für die Diagnostik ausreicht, gehen im Jahr zweitausend Liter Blut weniger verloren, das bedeutet auch unter Umständen hochinfektiöser Biomüll. Zudem fällt weniger Plastik an.

Für die OPs werden in der Strategie zu dem Techniken bevorzugt, die Blutverluste vermeiden. Ist der Blutverlust hoch, wird Eigenblut aufgefangen und retransfundiert. Trotzdem kann Spenderblut nötig sein. Auch hier liegt Sparpotential. In den Kliniken sollten die Grenzwerte für die Entscheidung zu einer Transfusion hinterfragt und neu angesetzt werden, meinen die Experten. Starre Grenzwerte seien nicht sinnvoll. Sie seien ohnehin meist zu hoch. Vielmehr sollten Ärzte unter Berücksichtigung von Begleiterkrankungen möglichst vorausschauend individuelle Grenzwerte des Hämoglobinspiegels festlegen. Diese Transfusionsstrategie hat sich in Studien als vorteilhaft erwiesen. Wichtig auch: die Zusammenarbeit aller klinischen Fachgebiete in Spezialambulanz.

Blutmanagement umfasst ein Bündel vieler Maßnahmen. Eine Modellrechnung hat gezeigt: Auf eine Klinik mit 1000 Betten bezogen, werden im Jahr eine Million Euro an direkten Aufwendungen eingespart. In Frankfurt konnte nach Einführung des Blutmanagements der Verbrauch an Blutkonserven um 50 Prozent gesenkt werden. Selten erweist sich der Fortschritt in der Medizin so eindeutig positiv.

Erhöhtes Risiko

Immer wieder kommt es bei Menschen zu Infektionen mit der Vogelgrippe. Wie ernst ist die Situation?

Beunruhigende Nachrichten zur Vogelgrippe werden häufiger: Zuletzt waren im Erbgut des Virus aus Abstrichen eines schwer erkrankten Patienten in Louisiana Anpassungen an den Menschen gefunden worden. Dies sei ein „wichtiger Weckruf“, schrieb der Epidemiologe und ehemalige Harvard-Forscher Michael Mina dazu auf der Plattform X. Der vorerkrankte, mehr als 65 Jahre alte Patient hatte sich offenbar bei infiziertem Geflügel angesteckt, in seinem Körper hatten sich die Viren vermehrt. Die dabei aufgetretenen Mutationen erleichterten dem Erreger den Eintritt in die Zellen des Mannes, teilte die US-Seuchenbehörde CDC mit.

Eine der Anpassungen an den Menschen war zuvor bereits bei einem 13 Jahre alten asthmakranken Mädchen in der kanadischen Provinz British Columbia beobachtet worden, das nach einer H5N1-Infektion vor einem Monat so schwer erkrankt war, dass es an eine Beatmungsmaschine angeschlossen werden musste. Erst vor einigen Tagen konnte es aus der Klinik entlassen werden.

Diese in beiden schwer kranken Patienten aufgetretenen Veränderungen wurden bisher weder bei infizierten Vögeln noch bei Säugetieren beobachtet, teilte die CDC mit. In der freien Natur hat sich das Virus noch nicht an Menschen angepasst – das immerhin ist eine gute Nachricht.

Martin Beer, Experte für Vogelgrippe am Friedrich-Loeffler-Institut auf Riem, beobachtet die Situation in den USA. Wie auch die amerikanische und die europäische Seuchenbehörde und die Weltgesundheitsorganisation WHO sieht er wegen dieser neuen Mutationen des H5N1-Virus allerdings keine neue Qualität im Seuchengeschehen, die Gefahr einer Pandemie ist den Fachleuten zufolge weiterhin „gering“. Das Virus sei immer noch in erster Linie ein Vogelvirus, erklärt Beer. Zudem sei die Zahl der Infektionen bei Menschen mit der grassierenden Klade 2.3.4.4b weit geringer als vor dem Jahr 2016. „Es sind in allen Fällen einzelne Spill-over-Infektionen ohne Virusweitergabe an andere Menschen“, sagt Beer. „Die bisher beobachteten Mu-

tationen haben nicht dazu geführt, dass Hürden überwunden wurden, die eine effiziente Infektion und Virusweitergabe beim Menschen erlauben würden.“ Infektionsketten oder Clusterinfektionen habe es nicht gegeben. Offenbar ist das Virus nicht in der Lage, sich in den oberen Atemwegen des Menschen so gut zu vermehren, dass es über Tröpfchen oder Aerosole weitergegeben werden kann. Beer betont, dass das Virus H5N1 seit 27 Jahren in Vögeln kursiere und dass es immer wieder auf Menschen übergesprungen sei – aber „entscheidende Anpassungen“ habe es bisher nicht gegeben.

Dennoch bleibt die Lage angespannt. In den USA wurden in den vergangenen Monaten 66 Infektionen bei Menschen gemeldet, nach Angaben der CDC hatten sich 20 Infizierte bei Geflügel, die übrigen bei Kühen angesteckt. Das überrascht nicht, denn in den USA treten in vielen Rinderhaltungen Infektionen auf. Eine Übertragung der Milch erfolgte monatelang nicht, sodass das Virus sich leicht ausbreiten konnte. Mittlerweile wird Milch in

Molkereien getestet, in dem besonders stark betroffenen Bundesstaat Kalifornien werden weitere Hygienemaßnahmen durchgeführt. Mit der Häufigkeit der Testungen steigt die Zahl der positiven Betriebe. Ob das System aber gut genug funktioniert, um das Virus einzudämmen, ist noch nicht absehbar. Die USA haben in der vergangenen Woche angekündigt, 306 Millionen US-Dollar für Bereitschafts- und Überwachungsprogramme sowie für medizinische Forschung auszugeben. „Auch wenn das Risiko für den Menschen gering ist, bereiten wir uns immer auf alle möglichen Szenarien vor“, erklärte Gesundheitsminister Xavier Becerra.

Es ist, erklärt Martin Beer, wichtig, die Infektionsquellen für Menschen bei gehaltenen Tieren so schnell und so gut wie möglich unter Kontrolle zu bringen. Mitarbeiter von betroffenen Betrieben müssten mit adäquater Schutzkleidung und gegebenenfalls mit antiviralen Medikamenten versorgt werden. Die Vogelgrippe H5N1 grassiert seit Jahren weltweit. Zunächst sorgte sie vor allem bei Wasservö-

geln wie Basstölpeln, Trottellummen und anderen in Kolonien brütenden Arten für viele Todesfälle. Aber auch Säugetiere steckten sich an und starben, vermutlich, weil sie infizierte Vögel gefressen hatten. Zudem dringt das Virus immer wieder in Ställe vor: Zuchtgeflügel, Nerze und Rinder stecken sich an, wenn sie verunreinigtes Futter gefressen haben oder die Hygiene in ihren Haltungen nicht gut genug ist. Viele Nutztiere mussten in den vergangenen Jahren getötet werden. Auch in Deutschland kommt es bei Geflügel und bei Vogelhaltungen in Tierparks oder Zoos immer wieder zu Ausbrüchen.

Das Risiko von Mutationen oder die Vermischung mit anderen humanen Influenzaviren ist derzeit auf der Nordhalbkugel wegen der hohen Infektionszahlen und der beginnenden Influenzasaison erhöht. „Die Situation muss genau verfolgt werden“, sagt Martin Beer. Die Zahl von Spill-over-Ereignissen müsse auf ein Minimum reduziert und eine Genomanalyse der Viren kontinuierlich durchgeführt werden. PIA HEINEMANN

Pflanzen für den Darm

Um gesund zu bleiben, ist ein vielfältiges Mikrobiom wichtig, also die Milliarden Bakterien, Viren und Pilze, die im Darm leben. Sie beeinflussen den Körper, etwa indem sie wichtige kurzkettige Fettsäuren produzieren. Wer viele hochprozentige Lebensmittel verzehrt wie Eiscreme oder Chips hat ein wenig diverses Mikrobiom und ein höheres Risiko für Krankheiten wie Diabetes Typ 2, Herzleiden und Krebs. Sich pflanzenbasiert zu ernähren hingegen erhöht die Zahl der „guten“ Mikroben, die mit Gesundheit assoziiert sind, wie Forscher der Universität Trient in „Nature Microbiology“ zeigen. Dazu haben sie Stuhlproben und Selbstauskünfte von 21.561 Erwachsenen aus den USA, England und Italien analysiert. Omnivoren wiesen mehr Bakterien auf, die für die Fleischverdauung nützlich sind, beispielsweise Ruminococcus torques, jedoch bei Menschen mit Herz- und Stoffwechselproblemen häufig vorkommen. Vegetarier und Veganer hatten mehr „gute“ Bakterien. Doch unabhängig davon, ob die Probanden Fleisch aßen oder nicht, fanden die Forscher, dass Gemüse, Hülsenfrüchte und pflanzenbasierte Lebensmittel – idealerweise mit viel Ballaststoffen – die Zahl der nützlichen Bakterien erhöhten. kuro

ENERGIEGELADENE HOHLKUGELN IM MEER

Ohne leistungsfähige Stromspeicher gibt es keine Energiewende. Eine hierzulande entwickelte Technik soll jetzt vor der kalifornischen Küste getestet werden.

Seite N2

SIE HÖRT UNS SO GERN SCHIMPFEN

Svenja Flaßpöhler, Chefredakteurin einer populären Philosophiezeitschrift, möchte den Streit fördern, seltsamerweise im Interesse des sozialen Friedens.

Seite N3

GEFAHREN AUS CHINA

Ist das deutsche Wissenschaftssystem ausreichend vor Spionage und Cyberkriminalität geschützt, oder braucht es ein zentrales Sicherheitsnetz?

Seite N4