



FOTOS: CULVER PICTURE (l.o.); M. L. DUGLOUX / GAMMA / STUDIO X (l.u.); L. BALDELLI / CONTRASTO / AGENTUR FOCUS (r.o.); DPA (r.u.)
Polizisten mit Mundschutz gegen die spanische Grippe in Seattle (1918); Kinderlähmung in Indien; HI-Viren; Schluckimpfung gegen Polio (1961)

DAS JAHRHUNDERT DER MEDIZIN

Die großen Seuchen

Um die Jahrhundertmitte schienen sie besiegt – dann kam Aids. Inzwischen kehren auch alte Plagen wie Tuberkulose und Cholera zurück. Viele Erreger sind immun geworden gegen die modernen Heilmittel. Hinzu kommen neue Mikroben wie Ebolaviren, gegen die es bislang keine Waffen gibt.



SYF-BILD / DAS FOTODACHIV

Grippeepidemie in Schweden (1918): In nur wenigen Monaten 20 Millionen Tote

Die Rückkehr der Killer

Von Günther Stockinger

Erst verharren sie zu einer Schweigeminute, dann fangen die fünf Totengräber von der Firma Necropolis aus London an zu graben. Unter der Erde auf dem kleinen Friedhof von Longyearbyen auf Spitzbergen lagen die sterblichen Überreste von sieben jungen Männern – norwegischen Fischern und Bauern, die im Herbst 1918 auf die Insel gekommen waren, um sich in den Wintermonaten in den Kohlenminen ein wenig Geld dazuzuverdienen.

Doch schon auf der Überfahrt vom Festland waren sie an der spanischen Grippe erkrankt. In der ersten Oktoberwoche starben sie und wurden in der Nähe einer kleinen Bergwerkssiedlung begraben. Schmucklose weiße Holzkreuze erinnerten seither an den Tod der Männer.

Ein internationales Team von Wissenschaftlern hatte sich im August vergangenen Jahres aufgemacht, das Geheimnis des Grippeerregers zu lüften. Mit Hilfe der Londoner Leichengräber suchten sie nach Spuren des Virus, die sich im Dauerfrostboden der arktischen Insel womöglich erhalten hatten.

Es war zwar unwahrscheinlich, daß der Killer noch virulent war, dennoch durfte

die Suchmannschaft kein Risiko eingehen. Ein Zelt mit einer Sicherheitsschleuse riegelte die Grabungsstätte hermetisch von der Außenwelt ab. Wenn es soweit war, sollten die Forscher luftdichte Raumanzüge tragen, in denen batteriegetriebene Aggregate für Atemluft sorgten.

Mit einer feinen Nadel wollte der kanadische Pathologe Charles Smith vom Hospital for Sick Children an der Universität von Toronto aus den Überresten der Lungen, des Darms und anderer Organe Gewebeproben gewinnen. Erst in den Hochsicherheitslabors mehrerer Länder würden Molekularbiologen anschließend die winzigen Fundstücke aus versiegelten Behältern entnehmen und sie biochemisch analysieren.

Fünf Jahre lang hatten die Vorbereitungen für die Wissenschaftsexpedition gedauert. Doch der in einem Meter Tiefe beginnende Dauerfrostpanzer der arktischen Insel hatte

nicht ausgereicht, die Toten vor der Verwesung zu bewahren. Immerhin gelang es, den Leichen Proben des Lungengewebes zu entnehmen.

Noch immer kennt die Wissenschaftswelt von dem Horrorerreger von 1918 nur die Bruchstücke einiger Gene, die schon vor der Grabung von Longyearbyen im konservierten Lungengewebe zweier amerikanischen Soldaten und im exhumierten Leichnam einer Eskimofrau gefunden worden waren. Alle drei Opfer

hatte die spanische Grippe ebenso schnell dahingerafft wie die Männer auf Spitzbergen.

Die Grippeepidemie war eine besonders grimmige Attacke jener winzigen Menschheitsfeinde, die in den vergangenen Jahrtausenden immer wieder Geschichte geschrieben haben. Den von ihnen ausgelösten Infektionskrankheiten fielen mehr Menschen zum Opfer als in allen Kriegen zusammen.



SÜDD. VERLAG

Bakteriologe Koch (1896)

„Loimos“, die Seuche, beendete 430 vor Christus das „Goldene Zeitalter“ Athens. Der von der Anophelesmücke übertragene Malariaerregers verwandelte 1000 Jahre später Rom, die Metropole des Erdkreises, in eine traurige Ruinenstadt.

Die mittelalterliche Pest zerstörte ganze Zivilisationen. In nur zwei Jahren, 1348 und 1349, raffte sie rund 25 Millionen Europäer dahin. „Ein Viertel der Welt starb“, klagte ein Zeitgenosse. Auch die von den Konquistadoren in die Neue Welt eingeschleppten Krankheitskeime hielten 400 Jahre lang furchtbare Ernte. Pocken und Masern, Typhus, Diphtherie und Scharlach töteten, wie manche Seuchenhistoriker schätzen, rund 90 Prozent der Ureinwohner Amerikas.

Doch kaum ein Sendbote des Mikrobenreichs wütete in so kurzer Zeit so heftig wie das Grippevirus von 1918. Schon im Frühsommer hatte sich der Seuchenzug mit einigen leichteren Grippewellen angekündigt. Seinen Höhepunkt erreichte er Wochen später, mitten im Waffengedöhn der letzten deutschen Offensive in Frankreich, mit der die deutschen Armeen noch einmal die Entscheidung im Westen suchten.

Im Juli 1918 litten im deutschen Heer mehr als eine halbe Million Soldaten an Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber und Schüttelfrost. 80 000 mußten ins Lazarett. Sorgenvoll zählten die Divisionskommandeure jeden Morgen die von den Einheiten gemeldeten Grippeausfälle. General Ludendorff tobte über die vermeintliche „Drückebergerei“, ganze Divisionen, zürnte er ohnmächtig, hätten sich schon bei der vorangegangenen Frühjahrsoffensive im März und April in den eroberten Magazinen des Gegners „festgefressen und festgesoffen“.

Scheinbar mühelos breitete sich das Virus im Laufe des Sommers in den Schützengräben und Unterständen aller kämpfenden Armeen aus. Die meisten Opfer der Seuche starben nicht am Virus selbst, sondern an Bakterien, die sich als Trittbrettfahrer in den geschwächten Körpern ausbreiteten.

Anfang Juni erreichten die Mikroben das deutsche Hinterland. Die Straßenbahnen schränkten in vielen Städten den Betrieb ein, weil es kaum Fahrpersonal gab. In den überfüllten Krankenhäusern starben die Grippekranken massenhaft dahin. Hunderte von Pflegerinnen fielen in den Lazaretten täglich aus. In den großen Industriebetrieben fehlte bis zu einem Drittel der Belegschaft.

Auch in den Heimatländern der Alliierten wütete der apokalyptische Reiter. Innerhalb von zehn Monaten starben in den USA 550 000 Menschen an der spanischen Grippe. In vielen US-Städten wurden alle öffentlichen Veranstaltungen untersagt, Schulen und Bäder schlossen.

Innerhalb kurzer Zeit fanden die Viren allein im Deutschen Reich rund zehn Mil-

lionen Opfer, knapp eine viertel Million Menschen starben. In Großbritannien raffte die Seuche 112 000 Zivilisten dahin, in Frankreich knapp 100 000, in Spanien 147 000, in Italien fast eine halbe Million. Auf dem indischen Subkontinent, so rechnen Experten, könnte der Erreger zwischen fünf und zwölf Millionen Todesopfer gefordert haben.

Anders als bei den vertrauten Grippeepidemien, die meist nur Kindern und älteren Menschen gefährlich werden, suchte sich das Influenza-A-Virus diesmal seine Opfer vor allem bei den abwehrstarken mittleren Jahrgängen. „In den deutschen Sektionssälen“, schreibt der Sozialhistoriker Manfred Vasold, „traf man am häufigsten das dritte Jahrzehnt an.“ Besonders

Erste Weltkrieg in allen Kriegsjahren und an allen Fronten gekostet hatte.

Dennoch ging die Katastrophe am kollektiven Gedächtnis der Menschen fast spurlos vorüber. In den Geschichtsbüchern taucht das Wüten des Grippevirus bis heute nur in Randbemerkungen auf. Nur die medizinischen Fachzeitschriften waren bis zum Frühjahr 1919 randvoll mit Beiträgen über die Seuche – verfaßt meist von Pathologen, die in den Sektionssälen monatelang Schwerstarbeit geleistet hatten.

Die fortschrittsgläubige Medizin war von der modernen „Pestilenz“ ins Mark getroffen. Alle Maßnahmen der Mediziner, so schätzen Experten, haben den Siegeszug der Viren nicht um eine Stunde verkürzt.



Friedhof auf Spitzbergen*: Fahndung nach winzigen Menschheitsfeinden

oft traf es auch Gebärende und Wöchnerinnen: „In manchen Gebäranstalten“, notierte ein Berliner Arzt, „gingen fast alle Schwangeren, die an Grippe mit Pneumonie erkrankten, zugrunde.“

Zu ihrem Namen war die Epidemie gekommen, weil sie im Mai 1918 erstmals in Spanien aufgetreten war. In Wahrheit dürfte der Erreger zum erstenmal in einem Camp der US-Armee im Bundesstaat Kansas gewütet haben. Von dort war die Seuche mit den US-Divisionen, die seit Anfang 1918 verstärkt in den französischen Häfen landeten, nach Europa gelangt.

Die spanische Grippe war einer der mächtigsten Seuchenzüge, den die Geschichte je gesehen hatte. Weltweit erkrankten 700 Millionen Menschen an den Viren. In nur wenigen Monaten forderte die Infektionskrankheit über 20 Millionen Tote – mehr als doppelt so viele, wie der

* Forscher vor der Exhumierung von Grippeopfern 1998.

Zu Beginn des Jahres 1919 verschwand der Erreger ebenso schnell, wie er im Frühjahr zuvor aufgetaucht war.

Dem Optimismus der Mediziner versetzte das Massensterben dennoch keinen bleibenden Dämpfer. Das Zeitalter der Bakteriologie war im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts strahlend angebrochen. Seuchen galten den meisten Zeitgenossen nicht mehr als unabwendbare Strafgerichte Gottes.

Kurz vor der Jahrhundertwende, auf dem Höhepunkt der bakteriologischen Sturm-und-Drang-Zeit, ging es beim Kampf gegen die Erreger Schlag auf Schlag: Der Mikrobenjäger Robert Koch entdeckte die Milzbrandsporen, die Tuberkelbakterien und die Choleravibrionen. Er klärte den Krankheitsmechanismus von zwei Dutzend Tropen- und Tierseuchen auf. Wenig später stießen seine Mitarbeiter auf die Erreger von Typhus und Diphtherie. 1905 fand Fritz Schaudinn das zierliche, spiralförmige Bakterium

Treponema pallidum, den Auslöser der Lustseuche Syphilis.

Wirksame Waffen gegen die jahrhundertalten Feinde des Menschen blieben bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts noch Mangelware. Doch mit dem Penicillin des Briten Alexander Fleming und immer neuen Impfstoffen schienen die Mediziner auch diese Hürde genommen zu haben. Massenschutzimpfungen gegen Tuberkulose und Kinderlähmung brachten nach 1950 unerwartete Erfolge. In vielen westlichen Ländern wurden die Tropeninstitute geschlossen, die Etats für die Erforschung der Infektionskrankheiten rigoros zusammengezogen.

In Ost und West versetzte der medizinische Fortschrittsglaube Berge: „Fort mit den Seuchen“, dichtete der Revolutionsführer Mao, „unsere Kraft ist unwiderstehlich.“ Selbst die Mikrobenjäger bei der Weltgesundheitsorganisation WHO in Genf ließen sich einlullen: Nur noch ein einziger hauptamtlicher Kämpfer hielt Ende der achtziger Jahre in der Tuberkuloseabteilung der WHO einsame Wacht.

Höhepunkt der Fortschrittseuphorie war ein berühmt-berüchtigter Ausspruch des Surgeon General William Stewart: Es sei an der Zeit, gab der höchste amerikanische Gesundheitsbeamte 1969 vor Abgeordneten des US-Kongresses zu Protokoll, „das Buch der Infektionskrankheiten zu schließen“ – einer der fatalsten Irrtümer des 20. Jahrhunderts, wie die wenige Jahre später beginnende Aids-Pandemie zeigte.

Mit der neuen Seuche, 1981 erstmals unter homosexuellen Männern von Los Angeles registriert, kamen die alten Schrecken zurück. Ein Heer von Molekularbiologen, Immunologen, Virologen, Pharmakologen und Proteinchemikern hat sich seither zum Kampf gegen das kugelförmige HI-Virus zusammengeschlossen. Noch nie in der Ge-



Ebolaopfer in Zaire (1995): „Wir wandern auf einem schmalen Grat“

schiechte der biomedizinischen Forschung sind in die Analyse eines einzigen Keimes in so kurzer Zeit so gewaltige Mittel geflossen.

Mit einer Kombinationstherapie aus mehreren Medikamenten gelang es den Aidsmediziner erst 1996, die Viruszahl im Blut der Infizierten unter die Nachweisgrenze zu drücken. Bei etwa 80 Prozent der Behandelten schlägt das biochemische Kreuzfeuer von mehreren Wirkstoffen an.

In Nordamerika und Westeuropa haben die „neuen Waffen gegen HIV“ (so das Wissenschaftsblatt „Science“) einen Siegeszug gestartet. 1997, ein Jahr nach der Einführung der neuen Kombinationstherapie, sank die Aidssterblichkeit in den USA

auf ihren bis dahin niedrigsten Stand seit Anfang der neunziger Jahre.

Doch die globale Ausbreitung von Aids wurde durch die Wundermittel nicht gestoppt. Im vergangenen Jahr starben weltweit mehr Menschen an Aids als in jedem anderen zurückliegenden Jahr. Die jüngste Bilanz der WHO belegt, daß die Killermikrobe immer bedrohlichere Kreise zieht:

- 5,8 Millionen Menschen haben sich 1998 weltweit neu mit HIV infiziert;
- 2,5 Millionen sind an der Seuche gestorben; seit dem Beginn der Pandemie ist damit die Zahl der Todesopfer auf knapp 14 Millionen gestiegen;
- 33,4 Millionen Menschen leben derzeit weltweit mit der viralen Zeitbombe im

Geißeln der Menschheit

Der Kampf gegen die Mikroben

1876 Robert Koch publiziert seine Arbeit über die Milzbrandkrankheit

1880 Charles Laveran findet den Malariaerreger

1882 Robert Koch entdeckt die Tuberkelbazillen und wenig später die Choleravibrien

1894 Alexandre Yersin entdeckt den Pesterreger

1905 Fritz Schaudinn und Erich Hoffmann identifizieren den Syphiliserreger Treponema pallidum

1909 Paul Ehrlich findet die Syphilisarszene Salvarsan, die erste medi-



Ehrlich, 1908

kamentöse Therapie einer Infektionskrankheit in der Geschichte der Medizin

1909 Karl Landsteiner weist das Poliovirus nach

1918 Die spanische Grippe taucht im Mai erstmals in Spanien auf

1928 Alexander Fleming entdeckt durch Zufall das Penicillin

1933 Die Mediziner sichten erstmals das Influenza-A-Virus unter dem Elektronenmikroskop

1943 Das gegen Tuberkelbakterien wirksame Antibiotikum Streptomycin wird entdeckt

Mitte der **vierziger Jahre** beginnt die industrielle Großproduktion von Penicillin

In den **fünfziger und sechziger Jahren** werden immer mehr und immer potentere Antibiotika gefunden, dabei tauchen Warnzeichen auf, daß die Keime gegen die antibakteriellen Medikamente resistent werden

1954 Entwicklung von Impfstoffen gegen Kinderlähmung und Röteln

1958 Planung des weltweiten Ausrottungsfeldzugs gegen die Pocken

Der Nobelpreisträger Frank MacFarlane Burnet prophezeit Anfang der **sechziger Jahre** die Ausrottung der meisten Infektionskrankheiten bis zum Ende des Jahrtausends

1963 Nach einem Tiefpunkt nehmen die Malariafälle weltweit wieder zu

1967 In Marburg und Frankfurt/Main infizieren sich 29 Menschen mit dem später so genannten Marburgvirus, 7 Infizierte sterben an dem neuartigen Erreger

Der Trippererreger Neisseria gonorrhoeae wird in den **siebziger Jahren** gegen Penicillin resistent



Anopheles-Mücke: Überträgerin des Malariaerregers

„Wütende Pestilenz“

„Nachts Szenen, die sich keiner vorstellen kann, der sie nicht selbst gesehen hat. Vom Nasenbluten der Patienten hatten sich überall Blutlachen gebildet, und die Helfer konnten sich kaum einen Weg durch die engen Durchgänge zwischen den Pritschen bahnen. Stöhnen und Geschrei, Rufe nach Behandlung trugen zur Verwirrung bei, es war die Hölle los. Am Morgen befahlen Armeemoffiziere, die Mannschaftsräume unter Deck zu säubern und alle Toten und Kranken heraufzuholen. Doch die Truppe verweigerte den Befehl – ein klarer Fall von Meuterei. Keine Drohung konnte diesen Männern mehr Furcht einflößen als die unter Deck wütende Pestilenz.“

US-Buchautor Alfred W. Crosby („America's Forgotten Pandemic. The Influenza of 1918“) über den Ausbruch der spanischen Grippe auf einem US-Truppentransporter im Oktober 1918

Blut, darunter fast 1,4 Millionen Nordamerikaner und Westeuropäer.

Alle Infizierten und bis heute an Aids Verstorbenen zusammengerechnet, hat der Erreger bisher 47 Millionen Menschen befallen. Von einer Aidsentwarnung kann deshalb keine Rede sein: „Die Epidemie“, konstatierte die WHO vergangenes Jahr, „ist nirgends besiegt.“ In vielen Ländern der Erde sei der Seuchenzug schlicht „außer Kontrolle“.

Explosionsartig breitet sich Aids seit etwa zehn Jahren in Afrika und Asien aus, wo 90 Prozent aller HIV-Infizierten leben. In vielen Ländern der Dritten Welt hat sich die Seuche zum größten Hemmnis für Entwicklung und Wirtschaftswachstum entwickelt.

Wie überall, wo HIV die alten Schrecken der Menschheit erneut wachgerufen hat, bleibt das Virus durch seine lange Inkubationszeit tückisch: 2, 10, 15 oder mehr Jahre können von der Ansteckung bis zum Ausbruch der Krankheit vergehen. Viel Zeit für den Erreger, sich über Intim- oder Blutkontakte immer weitere Opfer zu suchen.

Rund 30 neue Krankheitskeime sind – neben HIV – seit Mitte der siebziger Jahre aufgetaucht. Die exotischen Sendboten aus der Giftküche der Natur hören auf Namen wie Guanarito- oder Ebola-, Sabía- oder Hantavirus. Einige töten ihre Opfer durch hämorrhagisches Fieber, das die Infizierten durch Blutungen aus allen Körperöffnungen und Geweben innerhalb weniger Tage qualvoll sterben lässt.

Beinahe täglich können weitere Erreger hinzukommen: „Wir kennen mindestens 50 in den brasilianischen Regenwäldern beheimatete Viren“, berichtet der US-Epidemiologe Robert Shope, „die den Menschen schaden können. Es gibt wahrscheinlich Hunderte von anderen, auf die wir nur noch nicht gestoßen sind.“ Ins-

gesamt treiben in der näheren oder fernen Lebenswelt des Menschen rund 5000 Virustypen ihr Unwesen. Nur die wenigsten davon sind bisher wissenschaftlich genauer erforscht.

Totgeglaubte Seuchen wie Cholera, Gelbfieber, Malaria, Diphtherie und Syphilis haben seit Jahren zu einem tödlichen Comeback angesetzt. Statistisch gesehen sind die altbekannten Plagen noch immer die schlimmsten Feinde des Menschen: 17,3 Millionen starben 1997 an Infektionskrankheiten – mehr als an Herz-Kreislaufleiden, Krebs oder Atemwegserkrankungen. Bei einem Drittel aller rund um den Erdball verzeichneten Todesfälle standen die alten Bekannten der Tropen- und Infektionsmediziner Pate.

Allein an der Tuberkulose werden in den kommenden zehn Jahren 30 Millionen Menschen sterben. Der stäbchenförmige Erreger, der sich beim Niesen millionenfach in der Luft verbreitet (eine bis zehn Bakterien reichen aus, um ein weiteres Opfer zu infizieren), grassiert besonders in den Elendsvierteln Afrikas und Südasiens. Zwei Millionen neue Tbc-Fälle wur-

den in den vergangenen Jahren allein in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion registriert, wo vielerorts seuchenmedizinische Zustände wie vor dem Zweiten Weltkrieg herrschen.

In den westlichen Ländern war die Armenseuche in den vergangenen 100 Jahren fast überall auf dem Rückzug. Doch auch dort könnte sich die Schwindsucht im Schlepptau von Aids, Obdachlosigkeit und mangelnder Gesundheitsfürsorge erneut ausbreiten. In den USA stieg die Tuberkulosekurve seit Mitte der achtziger Jahre bis 1992 wieder an. Für New York warnen Seuchenexperten vor einer sich anbahnenden Tbc-„Tragödie“ – sie kann sich in jeder anderen westlichen Großstadt wiederholen, in der es Obdachlose, Drogenabhängige, Alkoholiker oder Sozialhilfeempfänger gibt, die durch die Maschen der Gesundheitsfürsorge fallen.

Zum „globalen Notfall“ droht die Armenseuche laut WHO zu werden, weil sie in vielen Ländern zusammen mit HIV ein explosives Tandem bildet. Etwa ein Drittel der Weltbevölkerung ist mit den Tuberkelbakterien infiziert. In Afrika hat über die

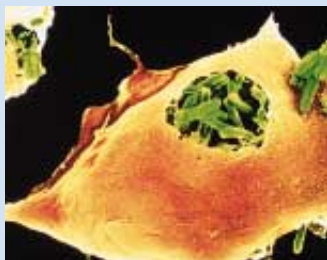
1976 Die von Mikroben verursachte Legionärskrankheit tritt erstmals auf; im Sudan und in Zaire wütet das zuvor unbekannte Ebolavirus, 431 Infizierte sterben

1977 Sieben Jahre nach Fertigstellung des Assuanstaudamms in Ägypten erkranken Menschen am von Viren verursachten Rift-Valley-Fieber

1980 Die WHO erklärt am 8. Mai den weltweiten Sieg über die Pocken

1981 Die US-Seuchenkontroll-Zentrale berichtet erstmals von einigen Fällen einer rätselhaften Erkrankung unter jungen homosexuellen Männern in Los Angeles

1983 Das HI-Virus wird entdeckt; der Münchner Hygieneprofessor Friedrich Deinhardt ist überzeugt: „In einem Jahr spricht keiner mehr von Aids“



Tuberkuloseerreger in Freßzellen

1984 Der erste Aids-Test wird entwickelt

1985 Französische und amerikanische Wissenschaftler veröffentlichen die Erbgutsequenz des HI-Virus

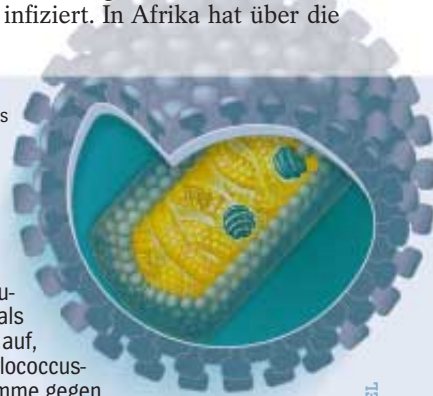
1991 Die Cholera taucht zum erstenmal seit 100 Jahren wieder in Südamerika auf, eineinhalb Jahre später haben sich die Choleravibrien in 18 Ländern verbreitet

1993 Die WHO erklärt die Tuberkulose zum „globalen Notfall“

1995 Erneuter Ausbruch der Ebolaseuche in Zaire; 315 Menschen werden infiziert, 244 sterben

1996 Neue Kombinationstherapien geben Aidskranken Hoffnung; US-Magazine verkünden das mögliche „Ende von Aids“

Modell des Aidsvirus



1997 Aus Japan und den USA tauchen erstmals Meldungen auf, daß Staphylococcus aureus-Stämme gegen das Reserveantibiotikum Vancomycin resistent geworden sind

1998 Die Antibiotika-Euphorie ist verfliegen; das US-Wissenschaftsblatt „Discover“ ruft die „letzten Tage der Wundermittel“ aus; der höchste US-Gesundheitsbeamte warnt, daß durch Infektionen verursachte Todesfälle zunehmen

1998 In Hongkong stirbt erstmals eine Frau an Vancomycin-resistenten Staphylokokken



Bürgerkriegsflüchtlinge in Ruanda (1996): *Elend und Hunger treiben den Erregern ständig neue Opfer zu*

Hälfte der Erwachsenen den Tbc-Erreger im Körper. Millionen von Menschen sind deshalb bereits Opfer von verhängnisvollen Koinfektionen mit HIV und Tbc geworden. Ihr vom Aidsvirus geschwächtes Immunsystem begünstigt den massenhaften Ausbruch der Tuberkulose, die sonst nur bei rund zehn Prozent der Infizierten akut würde.

In vielen armen Regionen der Erde sind die klinischen Symptome der Tbc schon heute der erste Hinweis auf eine unerkannte HIV-Infektion. Knapp jedes dritte Aidsopfer stirbt weltweit an der galoppierenden Schwindsucht, der HIV den Weg geebnet hat.

„Seuchen sind uns so sicher wie der Tod und die Steuern“, antwortete Richard Krause von den amerikanischen National Institutes of Health Anfang der achtziger Jahre auf die Frage amerikanischer Kongreßabgeordneter, warum die Mikroben abermals Barrieren einreißen, die bessere Ernährung, Hygiene und Medizin in den vergangenen Jahrzehnten errichtet haben. Die Ursachen für die Rückkehr der Mör-

derkeime sind so zahlreich wie die Wege, die das Evolutionsexperiment Mensch im 20. Jahrhundert genommen hat.

Drei Milliarden Menschen fehlt in den Entwicklungsländern der Zugang zu sanitären Einrichtungen. Sauberes Trinkwasser zählt für sie zum unerschwinglichen Luxus – ganz zu schweigen von teuren Medikamenten und ausreichender Gesundheitsvorsorge. In Slums, Notunterkünften und Flüchtlingslagern treiben Elend und Hunger den Erregern ständig neue Opfer zu.

In den Megastädten der Dritten Welt grassieren im Zuge der Bevölkerungsexplosion Armut, Hoffnungslosigkeit, Kriminalität und Drogenmißbrauch. Für die Mikroben herrschen dort paradiesische Zustände. Sie sind der Nährboden, auf dem immer neue Krankheitskeime entstehen und sich in Windeseile über den Globus verteilen können.

Der Sprung der Keime über die Kontinente hat bereits mehrfach stattgefunden. Das Denguevirus etwa, das seine Opfer durch schwere innere Blutungen tötet, rei-

ste mit Mückenlarven in Autoreifen aus Asien in die Südstaaten der USA.

Aids konnte sich nur deshalb zur weltumspannenden Epidemie entwickeln, weil die westliche Medizin die Seuchengefahren aus der Dritten Welt unterschätzte und weil Bürgerkriege, Flüchtlingsströme und neugebaute Urwaldtrassen dem Affenvirus die Befreiung aus den dörflichen Ghettos ermöglichten.

Der Bau von Staudämmen und Bewässerungskälen in den tropischen Gebieten schafft ideale Brutgebiete für erregerübertragende Insekten. 1950 gab es weltweit 5000 Dammbauten mit einer Höhe von über zehn Metern, derzeit sind es über 38000. Die aufgestauten Wasserflächen vertreiben mitunter Millionen von Menschen, die den Zuzug in die Slums der Metropolen vergrößern. Die aus entlegenen Gebieten stammenden Arbeitskräfte für die Großprojekte wiederum tragen oftmals pathogene Keime mit sich, gegen die die einheimische Bevölkerung nicht geschützt ist.

Um 1 bis 3,5 Grad wird sich die Erdatmosphäre nach den Prognosen der For-

„Wir waren überheblich. Wir haben vergessen,
daß Mikroben eine unglaublich anpassungsfähige Lebensform sind.“

US-MEDIZINER RICHARD KRAUSE 1992

scher bis Ende des kommenden Jahrhunderts erwärmen. Gefährliche Tropenseuchen wie Malaria, Schistosomiasis und Leishmaniosen werden in Breitengraden auftauchen, in denen sie bisher nicht beobachtet wurden. Heute leben 45 Prozent der Erdbevölkerung in Malariaregionen; im Jahre 2100 könnten es, bei steigenden Temperaturen, etwa 60 Prozent sein.

Der Mensch selbst ist schuld daran, daß sich die Büchse der Pandora nach Jahrzehnten der trügerischen Ruhe wieder öffnet. Die „globale Verletzlichkeit“ für Infektionskrankheiten, so warnen Seuchenexperten, werde in Zukunft eher wachsen als abnehmen – zumal die winzigen Feinde des Menschen längst die Herausforderung der Mediziner angenommen haben.

Seit die westliche Medizin sie mit immer potenteren Arzneistoffen bekämpft, rüsten die Schädlinge genetisch auf. Die vermeintlichen Triumphe der Hochleistungsmedizin waren nur der Beginn eines Wetttrübens, zu dem die Erreger mittlerweile mit immer raffinierteren Waffen antreten.

Im 20-Minuten-Takt setzen einige Mikroben neue Generationen in die Welt – der Mensch kann bei diesem Vermehrungstempo nicht mithalten. Im Zeitraum eines Menschenlebens produzieren sie über eine Million aufeinanderfolgender Generationen. Den Mutationen der Erreger sind bei dieser Fortpflanzungswut kaum Grenzen gesetzt. Einige erwerben dabei die Fähigkeit, das menschliche Immunsystem und seine pharmakologischen Helfer zu überlisten.

Durch die ständige Variation von Erbanlagen verwandeln sich harmlose Untermieter des Menschen in hochinfektiöse



Aidskongreß*: Weltweit 30 Millionen Infizierte

Schädlinge. Der nützliche Darmbewohner *E. coli* etwa tritt seit 1982 in der töckischen Variante des enterohämorrhagischen *Escherichia coli* (Ehec) auf. Die aufgerüstete Mikrobe produziert ein Toxin, das Darm- und Nervenzellen zerstört und die Innenwände der Blutgefäße in den Nieren schädigt.

Über den Verzehr von Rohmilch und ungetarntem Fleisch breitet sich der Keim weltweit aus. Unbehandelt oder zu spät erkannt, tötet die in den USA als „Big-Mac-Attack“ gefürchtete Seuche die Mehrheit ihrer Opfer durch Nierenversagen und Harnvergiftung. Etwa die Hälfte der Überlebenden behält schwere Nieren- und Nervenschäden zurück.

Die wildgewordenen Kolibakterien trotzen mehrmaligem Tiefgefrieren und Auftauen, sie überstehen die Angriffe der ätzenden Magensäure und überleben monatelang außerhalb des Wirtskörpers. Nur 20 Ehec-Mikroben reichen aus, um einen neuen Organismus zu befallen – bei anderen Bakterienarten sind dafür 100 000 Keime notwendig. Die WHO zählt Ehec bereits seit einigen Jahren zu den gefährlichsten Krankheitskeimen.

Durch horizontalen Genaustausch von einer Bakterienart zur anderen verschaffen

sich die einst harmlosen Untermieter Schutzschilde gegen die antibakteriellen Waffen der Medizin. Die Erreger besorgen sich Unverwundbarkeitsgene, indem sie resistent gewordene Nachbarn über schlauchartige Auswüchse anzapfen, Viren als Genfähren benutzen oder sich das Erbgut von toten Mikroben einverleiben.

Mit den Resistenzwaffen gewappnet, bauen sie Antibiotika ab oder legen sie lahm, verändern die Zielmoleküle für Medikamente, befördern feindliche Substanzen mit Hilfe eines Pumpmechanismus kurzerhand wieder nach draußen oder besorgen sich den Bauplan für die Produktion von Toxinen oder für die Widerstandskraft gegen Hitze, Kälte, Trockenheit und UV-Strahlung.

„Wir waren überheblich“, räumte 1992 US-Mediziner Krause als einer der ersten den evolutionären Vorteil der Menschheitsfeinde ein, „wir haben vergessen, daß Mikroben eine unglaublich anpassungsfähige Lebensform sind.“

Mindestens zwei Dutzend Erregerarten sind in der Vergangenheit gegen einzelne oder mehrere Antibiotika resistent geworden. Auch an deutschen Kliniken wurden bereits Stämme des Eitererregers *Staphylococcus aureus* gesichtet, die gegen viele der einstigen Wundermittel unverwundbar sind. Für die Mediziner wird es in solchen Fällen eng. Häufig hilft nur noch das Antibiotikum Vancomycin, eine Art letzte Aufganglinie der Ärzte, wenn sich alle anderen Waffen aus dem Antibiotika-Köcher als stumpf erweisen.

Doch auch diese Front wackelt, wie der Fall einer Frau zeigte, die im vergangenen Jahr in Hongkong an Vancomycin-resistenten Staphylokokken gestorben ist. Schätzungsweise 50 000 Menschen erkrankten in Deutschlands Krankenhäusern jedes Jahr an multiresistenten Staphylokokken, Streptokokken, Enterokokken oder Pneumokokken, bei denen es zur Frage auf Leben und Tod wird, innerhalb kürzester Zeit gegen die unempfindlich gewordenen Erreger doch noch eine wirksame Antibiotika-Kombination zu finden.

Multiresistente Tuberkelstämme sind inzwischen weltweit auf dem Vormarsch. Schon bei einem Drittel der 1991 in New York registrierten Tuberkulosefälle fanden die Mediziner Erreger, die auf eines oder mehrere der Standard-Antibiotika nicht mehr ansprachen.

„Die mehrfach resistente Tuberkulose ist wie Ebola mit Flügeln“, warnte 1997 Richard Bumgarner von der WHO. „Wie ein Lauffeuer“ breiten sich die medikamentenresistenten Erreger derzeit vor allem unter HIV-Infizierten und Aidskranken aus.

Sechs bis acht Monate müssen Tuberkulose die Antibiotika-Therapie durchhalten, sonst laufen sie Gefahr, in ihrem



Obdachlose in Indien: Für Mikroben paradiesische Zustände

* Aidsforscher Robert Gallo 1989 in Montreal.

Körper resistente oder multiresistente Tuberkelbakterien heranzuzüchten. Doch in den armen Ländern reichen die Medikamentenvorräte oft nur für ein paar Wochen; oder auch die Kranken deuten die in der Regel nach zwei bis vier Wochen nachlassenden Beschwerden bereits als Heilung. Bricht die Krankheit dann erneut aus, wird der medizinische Einsatz um ein Vielfaches teurer, die Heilungschancen sinken von 90 auf 50 Prozent, bei HIV-Infizierten sogar auf bis zu 20 Prozent.

Eine abgebrochene Tuberkulose-Therapie, warnt deshalb die WHO, ist gefährlicher als gar keine. Vor allem in den Ländern der Dritten Welt und in den Nachfolgestaaten der UdSSR sind die Mikrokiller durch fehlerhaften Antibiotika-Einsatz in den vergangenen Jahren ständig aggressiver geworden. Auch die Erreger von Malaria und Cholera haben sich in vielen Fällen einen medikamentös nur noch schwer zu knackenden Schutzschild zugelegt.

Nichts spricht dafür, daß sich nicht auch das HI-Virus eines Tages dem Kreuzfeuer der Proteasehemmer entziehen könnte. Kaum ein Erreger ist so variabel und mutationsfreudig wie der Auslöser von Aids. Schon jetzt infizieren sich in den USA 15 Prozent der neuen HIV-Opfer mit Virusstämmen, die immun sind gegen mindestens einen der antiviralen Wirkstoffe der Kombinationstherapie.

Auch im Körper der rund 20 Prozent Patienten, bei denen die Kombinationstherapie aus ungeklärter Ursache verpufft, könnten resistente Superviren herangezogen werden, die eine womöglich noch aggressivere Seuchenwelle auslösen. „Wir wandern auf einem schmalen Grat zwischen der Vernichtung und der Verschlimmerung der Krankheit“, warnte bereits 1994 die US-Autorin Laurie Garrett in ihrem aufrüttelnden Buch „Die kommenden Plagen“.

Langfristige Hilfe gegen die Immunseuche versprache nur ein wirksamer Impfstoff. Doch der ist auch nach fast zwei Jahrzehnten weltweiter Forschung nirgends in

Sicht: „Kein seriöser Wissenschaftler kann sagen, wann ein Impfstoff zur Verfügung steht“, erklärte Reinhard Kurth, Präsident des Paul-Ehrlich-Instituts Ende vorigen Jahres anlässlich des Welt-Aids-Tages.

Ähnlich wie HIV sind auch die kugelförmigen Grippeviren Meister der genetischen Verwandlungskunst. Bei ihren Kreisläufen durch die Organismen von Vögeln, Schweinen und Menschen haben sie es in größeren Abständen immer wieder geschafft, ihre Hülleweiße so zu verändern, daß es in kaum einem Teil der Weltbevölkerung Immunität gegen sie gab.

Bei Grippepandemien 1957 und 1968 starben weltweit jeweils eine Million Menschen. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein



Zapfstelle in Kalkutta: Sauberes Wasser ist Luxus

ähnlich virulenter Grippeerreger wie 1918 irgendwann erneut den Sprung aus der Nische schafft, beziffert einer der besten Kenner der damaligen Seuche, der US-Molekularbiologe Jeffrey Taubenberger, mit „100 Prozent“.

Dann gäbe es weltweit für Millionen Menschen erneut keine Hoffnung auf ein Entrinnen – allen Errungenschaften der modernen Medizin zum Trotz. „Wir dürfen uns keine Illusionen machen“, urteilte der Schweizer Virologe Jean Lindenmann Anfang 1997, „bei der nächsten Grippepandemie werden wir nicht viel besser dastehen als 1918.“

Günther Stockinger, 39, ist Mitarbeiter im Wissenschaftsressort des SPIEGEL.

LITERATUR

ALFRED W. CROSBY: „America's Forgotten Pandemic. The Influenza of 1918“. Cambridge University Press, Cambridge 1989; 340 Seiten – Eine der wenigen grundlegenden Arbeiten über die spanische Grippe, der Autor ist Historiker an der University of Texas in Austin.

LAURIE GARRETT: „Die kommenden Plagen. Neue Krankheiten in einer gefährdeten Welt“. S. Fischer Verlag, Frankfurt am Main 1996; 1020 Seiten – Spannend geschriebenes Tableau der in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts neu auftauchenden Seuchen.

ARNO KARLEN: „Die fliegenden Leichen von Kaffa. Eine Kulturgeschichte der Plagen und Seuchen“. Verlag Volk und Welt, Berlin 1996; 376 Seiten – Kompakte

Darstellung des gesamten Seuchenspektrums, von den Heimsuchungen im Altertum bis zu den resistent werdenden Keimen heute.

MANFRED VASOLD: „Pest, Not und schwere Plagen. Seuchen und Epidemien vom Mittelalter bis heute“. Verlag C. H. Beck, München 1991; 348 Seiten – Der Sozialhistoriker beschreibt die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Rahmenbedingungen, welche die Entstehung von Seuchen in der Vergangenheit begünstigten.

STEFAN WINKLE: „Geißeln der Menschheit. Kulturgeschichte der Seuchen“. Artemis & Winkler Verlag, Düsseldorf 1997; 1416 Seiten – Das deutsche Standardwerk zur Seuchengeschichte, mit plastischen Schilderungen und reichhaltigen Anmerkungen.