Zeitschrift: Wissen und Leben

Herausgeber: Neue Helvetische Gesellschaft

Band: 1 (1907)

Artikel: Immunität und Disposition : die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegenüber Infektionskrankheiten [Schluss]

Autor: Stäubli, Carl

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764124

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

tisch; und wie nebensächlich oft Fragen der Kunst und Ästhetik in vorwiegend politisch tätigen Kreisen behandelt werden, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Umso erfreulicher ist es, dass die Zeitschrift „Wissen und Leben“ sich bereit erklärt hat, das Recht des freien Wortes zu wahren und unverblümt und rücksichtslos auf das hinzuweisen, was von Verständigen nach ruhiger Prüfung als schadhaft erkannt wurde. Diese aufklärende Tätigkeit im Interesse des kulturellen Fortschrittes unseres Landes wird, wie in anderen Fällen, so auch diesmal gewiss nicht erfolglos sein. Es wäre doch auch merkwürdig, könnte es ein so gesundes und in seinem Wollen so bestimmtes Volk nicht erreichen, dass sein innerstes Wesen in der in seinem Namen geschaffenen Architektur zum Ausdruck kommt. Der Wunsch darnach geht wie ein Murmeln und Raunen durchs Land; möchten die zur Wacht bestellten Männer darauf achten und vorsorgen, damit der frische, reinigende Wind nicht zum tobenden Sturme werde.

* * *

IMMUNITÄT UND DISPOSITION.

DIE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT DES ORGANISMUS GEGENÜBER INFEKTIONSKRANKHEITEN.)

(Schluss.)

Für den endgültigen Ausgang des Kampfes zwischen eingedrungenen Bakterien und Organismus, also für die Frage, ob es den Krankheitserregern gelingt, im Organismus Fuss zu fassen, sich zu vermehren und Krankheit auszulösen, sind nun für den Organismus nicht nur die momentan am Orte der Infektion disponibeln Abwehrkräfte massgebend, sondern auch die Fähigkeit der in Betracht fallenden genetischen Organe, in ausgiebigem Masse neue Kräfte frei zu machen. Es fällt also nicht zum mindesten die Reaktionsfähigkeit des Gesamtorganismus in Betracht. Einflüsse, die ihn schädigen, setzen auch seine Widerstandsfähigkeit herab. Auch die Folgen allgemeiner Schädigungen lassen sich zum Teil wieder nachweisen in einer Einschränkung der bakteriziden Eigen-

schaft des Blutes und der phagocytären Betätigung der Leukocyten. Wir müssen demnach die natürliche Resistenz als eine sehr variable Grösse betrachten.

Im Gegensatz nun zu der besprochenen natürlichen Resistenz handelt es sich bei der erworbenen oder künstlichen Immunität um Eigenschaften, die von jedem Einzelnen erst während des Lebens im Kampfe mit den Mikroorganismen erworben werden. Die Erforschung der erworbenen Immunität hat ganz neue Einblicke in die Anpassungsfähigkeit des Körpers und in die Vorgänge verschafft, die sich beim Existenzkampfe der Organismen abspielen.

Es war schon den alten Chinesen und den Indern bekannt, dass das Überstehen der Pocken oft bleibende Unempfänglichkeit gegenüber dieser Krankheit hinterlässt, und sie suchten diese Erfahrung dadurch praktisch nutzbar zu machen, dass sie bei Anlass leichter Epidemien durch absichtliche Übertragung der Seuche einen Schutz gegen bösartigere Erkrankungen zu schaffen versuchten. Da aber diese Art von Schutzimpfung, die Variolation, oft schwere Pockenerkrankungen mit tötlichem Ausgang hervorrief, konnte sie sich in Europa nicht einbürgern. Dagegen hat sich Edward Jenner mit der Einführung eines andern Schutzverfahrens, der Vaccination, ein bleibendes Denkmal gesetzt. In scharfsinniger, praktischer Ausnützung zufälliger Beobachtungen, nach denen diejenigen, die sich mit Kuhpocken gelegentlich infiziert hatten, wohl eine geringfügige, auf die Infektionsstelle begrenzte Erkrankung durchmachen, dagegen für viele Jahre, oft sogar fürs ganze Leben gegenüber den echten Pocken unempfänglich bleiben, hat er am Ende des 18. Jahrhunderts der Menschheit wohl eine der bedeutungsvollsten Errungenschaften geschenkt. Mit genialem Forschergeist suchte nun Pasteur auf dem neu erschlossenen Gebiet vorzudringen, indem er durch Heranziehung des Tierversuches die Prinzipien der Immunisierung studierte und so der experimentellen Forschung ein ganz neues Gebiet eröffnete. In glänzenden Untersuchungen schuf er die Fundamente für die künstliche Immunisierung. In seinen ersten grundlegenden Arbeiten auf diesem Gebiete beschäftigte er sich mit der Hühnercholera, dann mit Milzbrand und zeigte, wie es möglich ist, durch Verimpfung auf Tiere die Virulenz, das heisst die krank-

machende Eigenschaft der Bakterien zu steigern, und wie es gelingt, auf die verschiedensten Arten, zum Beispiel durch fortgesetztes Züchten auf künstlichen Nährboden, durch Züchtung bei höherer Temperatur etc., die Virulenz der Krankheitserreger abzuschwächen und mit diesen wenig wirksamen Bakterien (den Vaccins) dann den tierischen Organismus gegen die virulenteren Krankheitserreger zu schützen. Unsterbliches Verdienst hat sich Pasteur erworben mit seiner klassischen, experimentellen Erforschung der Immunität gegen Hundswut. Der Scharfsinn, mit dem er praktische Folgerungen aus seinen Versuchen gewann, ist umso bewunderungswürdiger, als uns der Infektionserreger bis auf den heutigen Tag unbekannt geblieben ist. Pasteur suchte die der Hundswut eigentümliche Länge der Incubationszeit (der Zeit, die zwischen der Infektion, also dem Biss eines wutkranken Hundes und dem Ausbruch der Krankheit verstreicht) zu benützen, um, dem natürlichen Verlauf der Krankheit vorauseilend, auf die Zeit des Ausbruchs bereits eine Unempfänglichkeit für die Wirkung des Giftes zu schaffen. Das war aber nur möglich, wenn es gelang, die experimentelle Incubationszeit ganz erheblich abzukürzen, sowie das Gift so abzuschwächen, dass man in langsam steigenden Dosen den Menschen, ohne ihn in seiner Gesundheit zu schädigen, gegen immer virulenteres Wutgift immunisieren konnte. Indem nun Pasteur die Incubationszeit durch fortgesetzte Überimpfung des Wutgiftes vom Zentralnervensystem ins Zentralnervensystem bei Tieren auf einige wenige Tage abzukürzen und die Virulenz des Virus durch Trocknen der Rückenmarksubstanz ganz bedeutend herabzumindern vermochte, schuf er sich die Grundlagen zu seiner Wutbehandlung, wie sie sich in allen zivilisierten Ländern eingebürgert hat und mit deren Hilfe schon unzählige Menschen dem sicheren Tode entrissen worden sind.

Nicht weniger bedeutungsvoll als Pasteurs segensreiches Wirken ist Robert Kochs exakte Erforschung der Infektionserreger zu bewerten. Hatte Pasteur die Prinzipien der Immunisierung festgelegt, so schuf Robert Koch die Methoden, mit deren Hilfe die Krankheitserreger selbst nachgewiesen, reingezüchtet und in ihrem biologischen Verhalten studiert werden konnten. Damit begann eine neue Aera in der Medizin, die Periode des exakten Nachweises der Krankheitsursache, der aetiologischen Auffassung der Krank-

heitsbegriffe. Eine bestimmte Infektionskrankheit wird durch ein spezifisches Bakterium und nur durch dieses erzeugt; dieser spezifische Krankheitserreger führt seinerseits stets zur selben Erkrankung. Wenn auch dieser Satz in seinen Grundzügen volle Gültigkeit behalten hat und die eigentliche Stütze der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen und ihrer Wirkung auf den höheren Organismus ist, so erwächst doch dem Spezifitätsbegriff durch die stets fortschreitende bakteriologische Differenzierung, durch die Abtrennung immer neuer Arten, Unterarten und Varietäten gewisse Schwierigkeit. Es hat sich gezeigt, dass nicht jeder geringfügige morphologische oder kulturelle Unterschied eines Bakteriums auch eine Sonderstellung in der pathogenen Beziehung zum infizierten Organismus bedingen muss, dass vielmehr eine krankheitserregende Eigenschaft als einheitliches Verwandtschaftsmerkmal einer Reihe sich nahestehender Bakterien gemeinsam zukommen kann.

Robert Koch und seinen Schülern gelang es binnen kurzer Zeit bei einer ganzen Reihe von Infektionskrankheiten den Erreger nachzuweisen. Deren Reinzüchtung machte es nun auch möglich, das Wesen der Immunität, das heisst die Wechselwirkung zwischen infiziertem Organismus und Infektionserreger, der experimentellen Forschung zu unterziehen. Pfeiffer konnte die Vorgänge direkt dem Auge sichtbar machen, die sich bei der Infektion in der Bauchhöhle bei Tieren abspielen, welche vorher durch Behandlung mit nicht tötlichen Bakterienmengen gegen den betreffenden Infektionserreger (Cholerabazillen) immunisiert worden waren. Er konnte konstatieren, dass die injizierten Bakterien und zwar in Dosen, die auf das nicht vorbehandelte Tier unfehlbar tötlich hätten wirken müssen, binnen kürzester Zeit abgetötet und aufgelöst werden. Es liess sich nachweisen, dass die erworbene Immunität zurückzuführen ist auf bestimmte spezifisch wirkende lösliche Substanzen, die der infizierte Organismus beim Überstehen einer Infektion als Abwehrmittel gegen den betreffenden Krankheitserreger bildet. Sie wirken derart auf die Mikroben ein, dass diese der Wirkung des schon normalerweise im Blute vorhandenen Schutzstoffes (Alexins) unterliegen. Damit war ein neuer, höchst bedeutsamer, ursächlicher Faktor der Immunität der Erkenntnis erschlossen. Es war nun verständlich, warum die erworbene Immunität gegen eine bestimmte Krankheit nicht zugleich auch Resi-

stenz gegen eine andere bedingt. Die erwähnten bakterienauflösenden Schutzstoffe, die Lysine, wirken eben nur auf diejenigen Bakterien ein, die die Ursache der erstmaligen Erkrankung waren. Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus ist als weiterer wertvoller Beitrag der Nachweis zu betrachten, dass der Organismus nicht nur gegen Bakterien, sondern überhaupt gegen alle fremdartigen Zellen, wie zum Beispiel fremde Blutkörperchen, solche Lysine bildet. Es entspricht also die Bakterienauflösung einem allgemeinen Prinzip, fremdartige, eiweissartige Elemente (sogenannte Antigene) mit Hilfe von lösenden Antikörpern (wie diese biologischen, gegen jene Antigene gebildeten Reaktionsprodukte im allgemeinen genannt werden) wegzuschaffen. Neben diesen spezifischen bakterienauflösenden Vorgängen tritt beim immunen Organismus auch die normale, schon bei der natürlichen Resistenz erwähnte Phagocytose in Tätigkeit; ja es zeigte sich, dass die weissen Blutkörperchen im immunen Individuum eine viel intensivere Fresstätigkeit entfalten als im normalen Organismus. Diese erhöhte Phagocytose ist spezifischer Natur, sie bezieht sich nur auf diejenigen Infektionserreger, gegenüber deren der Organismus immun ist. Es muss also beim Immunisierungsvorgang eine Veränderung eintreten, durch welche Phagocyten eine Anregung zu erhöhter Tätigkeit empfangen. Neufeld führte diese Erscheinung auf spezifische Substanzen zurück, die ähnliche Eigenschaften wie die früher erwähnten Opsonine besitzen, also derart auf die Bakterien einwirken, dass sie die Leukocyten zur Fresstätigkeit anreizen. Im Gegensatz zu jenen sind sie bei 60° hitzebeständig. Neufeld nannte sie bakteriotrope Substanzen.

Neben diesen eigentlichen Immunkörpern bildet aber der Organismus im Verlauf einer Infektion noch weitere Reaktionsprodukte (Antikörper), die, obschon ihnen nach der heutigen Auffassung bei der Resistenz selbst keine wesentliche Bedeutung zukommt, doch grosses Interesse verdienen, wie die Agglutinine, die die Bakterien zu Häufchen zusammenballen und unbeweglich machen, und die Präcipitine, die in Bakterienfiltraten spezifische Niederschläge erzeugen. Die Agglutinine haben in der Diagnostik der Infektionskrankheiten eine hohe Bedeutung erlangt. Haben wir zum Beispiel einen Patienten vor uns, bei dem wir unsicher sind, ob es sich um eine typhöse Erkrankung handelt, so

entnehmen wir ihm einige Tropfen Blut und prüfen, ob unter der Wirkung der Blutflüssigkeit frei bewegliche Typhusbakterien sich zu Häufchen verkleben und ihre Beweglichkeit verlieren. Tritt dieses Phaenomen ein, das nach den beiden Forschern, die sich hauptsächlich um deren Einführung in die Diagnostik verdient gemacht haben, als Gruber-Widal'sche Reaktion bezeichnet wird, auch bei stärkerer Verdünnung des Serums ein, so beweist uns dies, dass die betreffende Krankheit durch den Typhusbazillus bedingt ist.

Mit den bis jetzt besprochenen, als Reaktion gegenüber den Infektionserreger selbst zu deutenden Vorgängen sind aber die Phaenomene der Immunität noch keineswegs erschöpft. Man erkannte, dass der wesentliche krankmachende Faktor bei den meisten Infektionskrankheiten nicht in der starken Wucherung der Bakterien an sich (das heisst in einem etwa dadurch bedingten mechanischen Moment), auch nicht etwa in dem Verbrauch gewisser Stoffe im infizierten Organismus zu suchen ist, sondern dass das eigentlich Schädliche in Giften besteht, die in der Leibessubstanz der betreffenden Bakterien enthalten sind, oder von ihnen beim Lebensvorgang gebildet und ausgeschieden werden. Wir müssen also die Bakterien als Giftproduzenten auffassen. Roux und Yersin zeigten zuerst, dass es möglich ist, mit gewissen spezifischen Bakteriengiften die gleichen Krankheitssymptome wie mit den betreffenden Bakterien hervorzubringen. Damit war ein neuer Gesichtspunkt in die Auffassung von den Infektionskrankheiten hineingetragen. Man konnte sich nun auch über die Art der schädlichen Wirkung der eingedrungenen Bakterien eine Vorstellung machen, wenn es sich auch bald zeigte, dass diese wirksamen Gifte, Toxine, sehr verschiedener Natur sein können. Während bei den einen Krankheitserregern, wie zum Beispiel den Typhus- und Cholerabazillen, die giftigen Substanzen im Innern der Bakterienzellen sich befinden und erst beim Untergang und der Auflösung dieser frei werden, also giftige Bakterien-Innensubstanzen, sogenannte Endotoxine darstellen, geben andere Infektionskeime als Teilerscheinung ihrer Lebenstätigkeit lösliche, giftige Stoffe, sogenannte Ektotoxine in die Umgebung ab. Diese eigentlichen Bakterientoxine gehören zu den heftigsten uns überhaupt bekannten Giften. Unmessbar kleine Mengen, die nicht

einmal ein millionstel Gramm ausmachen, genügen unter Umständen, um bei kleineren Versuchstieren den sichern Tod herbeizuführen. Als Beispiele erwähne ich nur das Gift des Starrkrampfs, das Tetanustoxin, das Gift einer bestimmten Wurstvergiftung, das Botulismusgift, das Diphtherietoxin etc.

Auch gegen diese löslichen Bakteriengifte nun weiss der Organismus sich zu schützen. Von Behring gelang der höchst bedeutsame Nachweis, dass auch diese Giftimmunität auf die Gegenwart spezifischer Schutzstoffe, sogenannter Antitoxine, im Blute des immunen Organismus zurückzuführen ist. Auf die Vergiftung hin antwortet der Organismus mit der Bildung von Antitoxinen, die schon innerhalb des Blutes die Wirkung der Bakteriengifte aufheben. Man spricht dann von Toxinfestigkeit. Von Behring konnte aber fernerhin konstatieren, dass die Antitoxine einem andern Organismus injiziert, auch in diesem die schützende Wirkung entfalten. Wird zum Beispiel ein Pferd mit langsam steigenden Dosen von Diphtheriegift behandelt, so erlangt seine Blutflüssigkeit mit der Zeit eine ausserordentlich hohe schützende Kraft. Da sich die Zellen des Pferdes bei der Bildung der betreffenden Giftschutzstoffe aktiv betätigt haben, nennt man die dadurch entstandene Immunität aktive Giftfestigkeit. Wird nun ein solches hochwertiges Pferde-Immunserum einem Kinde, das an Diphtherie erkrankt ist, in genügender Menge eingespritzt, so überträgt sich die schützende Wirkung auch auf das Kind. In diesem Falle sind die schützenden Stoffe nicht vom Kinde selbst gebildet worden, es hat sich dabei vollständig passiv verhalten. Man spricht deshalb von einer passiven Toxinimmunität. Durch die Einverleibung fertig gebildeter Antitoxine wird der Organismus gegenüber den von den Diphtheriebazillen gebildeten Giften geschützt, schon bevor er sich Zeit nehmen musste, selbst Schutzstoffe zu bilden. Ich habe damit in kurzen Zügen die Prinzipien der nun in der ausgedehntesten Weise geübten von Behringschen Serumbehandlung der Diphtherie skizziert.

Die Bildung der schützenden Gegengifte, der Antitoxine, hat nun nicht nur gegenüber den von Bakterien stammenden Giften statt, sie entspricht vielmehr einem allgemeinen, biologischen Prinzip, indem auch gegen pflanzliche und tierische Gifte, wie zum

Beispiel Ricin und Schlangengift, Antitoxine produziert werden. Mit der Erkenntnis, dass nicht nur zellige Elemente die Bildung von Antikörpern im infizierten Organismus anzuregen vermögen, sondern diese spezifische Eigenschaft auch gelösten Bakterienprodukten, den Toxinen zukommt, wurde die Immunitätsfrage vom rein biologischen Standpunkt auf das chemische Gebiet übergeleitet. Paul Ehrlich hat in geistreicher Theorie versucht, die Immunitätserscheinungen nach neuen biologisch-chemischen Anschauungen zu erklären und sie im Prinzip auf diejenigen Vorgänge zurückzuführen, die seiner Ansicht nach der normalen Zellernährung zugrunde liegen. Seine Theorie hat mit einem Male Licht geworfen auf die schwer erklärliche Tatsache der Spezifität der Antitoxine. Eine ganze Reihe komplizierter Vorgänge bei der Immunisierung liessen sich mit ihrer Hilfe auf einheitliche Gesichtspunkte zurückführen, und sie erwies sich in der Folge als ausserordentlich fruchtbare Hypothese, auf deren Grundlage eine grosse Zahl wertvoller Arbeiten entstanden. Dennoch dürfen wir sie nur als hypothetische, bildliche Darstellung von Vorgängen auffassen, die für uns, ihrem eigentlichen Wesen nach noch in vollständiges Dunkel gehüllt sind; über die genaue chemische Natur der Toxine und Antitoxine sind wir leider noch sehr wenig orientiert. Es ist noch mit keiner Substanz bekannter chemischer Konstitution gelungen, im menschlichen oder tierischen Organismus die Bildung von Antikörpern anzuregen.

In neuerer Zeit ist, hauptsächlich von Zangger, der Versuch gemacht worden, die Immunkörperreaktionen statt auf Grund des chemischen Charakters der reagierenden Substanzen, mit deren colloïdalen Zustand zu erklären. Zangger nimmt für den Vorgang der Antikörperbildung an, dass der colloïdale Toxinkomplex dann einen Einfluss auf die Zelle ausübe, wenn er imstande sei, die Oberflächenspannung der Zelle zu verändern. Dies tritt ein, wenn er auf einen Komplex der betreffenden Zelle trifft, zu dem er physikalische Affinität besitzt. Vermöge dieser tritt eine Verbindung der beiden Körper ein, das Gleichgewicht in der Zelle wird gestört und die Reaktion der Zelle ist eine Produktion, die mehr als den Defekt deckt. Wie Zangger selbst betont, will diese Theorie nichts mehr, als die wichtigsten Tatsachen zusammenfassen und die Grundlage sein, auf der sich für die nächste Zeit

weitere Untersuchungen aufbauen können, bis schliesslich die gerade jetzt rasch und unaufhaltsam vorwärtsschreitende Eiweisschemie in diese tief einschneidenden Fragen volle Klarheit bringt. Als gesicherte Tatsache darf nochmals kurz hervorgehoben werden, dass die bakteriellen Stoffe direkt auf die Zellen des infizierten Organismus wirken und dass diese auf den Reiz mit der Bildung von Antikörpern antworten, die infolge von Überproduktion ins Blut abgegeben werden und hier nun mit den bakteriellen Stoffen sich verbinden.

Da wir wohl als gesicherte Tatsache annehmen dürfen, dass alle die schützenden Stoffe, die teils schon von Natur aus, teils erst als Reaktion auf die Infektion hin vom Organismus gebildet werden, Abkömmlinge des Eiweisses sind, so erscheint es wohl verständlich, dass die Unterernährung, besonders die mangelhafte Zufuhr von Eiweisstoffen die Widerstandsfähigkeit gegenüber Infektionskrankheiten herabzusetzen vermag. Es dürfte die Menge der gebildeten Schutzstoffe in einer gewissen Beziehung stehen zu der in den Stoffwechsel eingeführten Menge Eiweiss, das heisst zur Grösse des Eiweissumsatzes. Es bietet sich hier der experimentellen Forschung noch ein weites und interessantes Gebiet; die Resultate der wenigen Untersuchungen, die diese Fragen bis jetzt zum Gegenstand hatten, lassen von der weiteren Erforschung noch manche wertvolle Aufklärung erwarten.

Einleitend haben wir erwähnt, dass der Verlust von Immunitätskräften gleichbedeutend ist mit Erhöhung der Disposition für Infektionskrankheiten. Doch deckt dieser negative Begriff nicht ganz das Wesen der Disposition. Gewisse Krankheiten, zum Beispiel Lungenentzündung, Gesichtsrose, akuter Gelenkrheumatismus etc. veranlassen nicht nur keine Immunität, sie hinterlassen im Gegenteil eine verstärkte Neigung zu gleichartiger Neuerkrankung.

Einer solchen Neuerkrankung entspricht nicht immer auch eine Neuinfektion; es können vielmehr die Infektionserreger in irgend einem Herde sich latent verhalten, und von hier aus aufs Neue einen Krankheitsprozess entfachen, ein Vorgang, wie wir ihn nicht selten bei der Tuberkulose beobachten können. Auch beim Gelenkrheumatismus handelt es sich wohl nicht selten um „Rückfälle“ und nicht um „Neuinfektionen“. Ferner kann

ein praedisponierendes Moment für gleichartige Neuerkrankungen in bestimmten Gewebeveränderungen liegen, wie zum Beispiel chronische Erkrankungen der Nasenschleimhaut mitunter den Ausgangspunkt für wiederholte Entstehung von Gesichtsrose bilden. Aus dieser Tatsache geht aber auch schon hervor, dass das Erysipel keine Immunität hinterlässt. Weitere klinische Beobachtungen lassen nun nicht im Zweifel, dass das Überstehen bestimmter Infektionskrankheiten die Widerstandsfähigkeit des Organismus gerade den betreffenden Infektionserregern gegenüber herabsetzt. Diese Tatsache ist auf Grund der herrschenden Immunitätslehre schwer verständlich. Es lassen sich allerdings ein Teil der Erscheinungen von Überempfindlichkeit, wie sie sich bei wiederholten Bakterien und Seruminjektionen, bei Tuberkulinbehandlung etc. zeigen, mehr oder weniger gezwungen mit den Theorien der Immunität in Einklang bringen. Infolge der Immunisierungsvorgänge entstehen lytische Stoffe, die die injizierten Noxe (Bakterien, fremdartige Eiweissubstanz) rasch aufschliessen, wodurch gerade infolge der Immunstoffe in ein und demselben Moment eine grosse Menge giftiger Stoffe zur Resorption gelangt. Nicht zu erklären aber ist damit die Disposition für erneute Ansiedelung derselben Infektionskeime. An der Hand eines grösseren Versuchsmaterials hatte ich Gelegenheit, auch auf experimentellem Wege eine ähnliche Beobachtung zu machen, dass Tiere, die nach der erstmaligen Infektion mit einem bestimmten Bakterienstamme überhaupt keine schwereren Krankheitserscheinungen zeigten, nach Wiederholung der Infektion eine gewisse Zeit später schwer erkrankten.*) Wenn auch diese Untersuchungen durch Absterben des betreffenden Bakterienstammes vorzeitig unterbrochen wurden, so lassen sie doch erwarten, dass auch diese noch nicht genauer studierten Verhältnisse der experimentellen Erforschung und Aufklärung zugänglich sein werden. Die gemachten Beobachtungen im Verein mit den erwähnten klinischen Tatsachen legen den Gedanken nahe, dass die grössere Geneigtheit zu wiederholter gleichartiger Erkrankung bei bestimmten Infektionskrankheiten

---

*) Zu den Versuchen diente das eigenartige, winzige Bakterium, das ich bei einem Fall von bakterieller Blutvergiftung neben Streptokokken nachweisen und reinzüchten konnte. (Münchener Medizinische Wochenschrift 1905, Nr. 45.)

zurückzuführen ist auf das Bestehen einer „spezifischen Disposition“, obschon dieser Begriff in der heutigen Immunitätslehre scheinbar keinen Platz findet. Wir müssen wohl annehmen, dass diese „spezifische Disposition“ auf dem Fehlen bestimmter Abwehrkräfte beruht, die infolge der erstmaligen Infektion verloren gegangen sind. Ich möchte vorderhand nicht nach einer genauen Erklärung suchen; es könnte sich doch nur um rein hypothetische Deutungen handeln.

* * *

Bevor ich schliesse, möchte ich noch kurz die praktischen Winke streifen, welche wir aus den wissenschaftlichen Erkenntnissen gewinnen können. Über die grosse Bedeutung der künstlichen aktiven Immunisierung, wie sie z. B. gegen Hundswut und Pocken Anwendung findet, brauche ich keine weiteren Worte zu verlieren. In neuerer Zeit sind auch gegen Typhus in durchseuchten Gegenden nach diesem Prinzip ganz befriedigende Resultate erzielt worden. Ebenso braucht der Nutzen der passiven Immunisierung zum Beispiel gegen Dyphtherie nicht besonders hervorgehoben zu werden. Dagegen möchte ich noch kurz auf die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegenüber Infektionskrankheiten im allgemeinen eintreten.

Es ist psychologisch leicht verständlich, dass die Umwälzung, die die Entdeckung der Krankheitserreger in der Anschauung über das Wesen der Infektionskrankheiten mit sich brachte, eine übertrieben einseitige Auffassung von der Krankheitsursache zeitigen musste, dass man glaubte, dass jede Infektion mit einem pathogenen Bakterium auch die betreffende Erkrankung hervorrufen müsste. Ebenso erklärlich ist es, dass mit der Popularisierung der wissenschaftlichen Erkenntnisse sich in breiten Volksschichten eine geradezu krankhafte Bakterienfurcht breit machen musste. Nun können wir ja allerdings, trotz der glänzenden Erfolge der verschiedenen sanitären Massnahmen, kaum hoffen, die Krankheitserreger ganz aus der Welt zu schaffen. Aber die eben berührten Aufklärungen auf dem Gebiete der Immunität weisen uns einen weiteren Weg. Sie lehren uns eindringlich, dass, abgesehen vom Krankheitserreger, dem spezifischen Bakterium, ein weiteres wesentliches Moment bei der Entstehung einer Infektionskrankheit

die Disposition des Organismus bildet. Die allgemeine Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, ist ein wichtiges Mittel, uns gegenüber den uns stets umgebenden Keimen zu schützen. Dass diese Erkenntnis verdient, immer mehr Allgemeingut des menschlichen Wissens zu werden, zeigen die Erfolge bei der Behandlung der Tuberkulose, dieser Geissel der Menschheit. Während man früher, bei dem Fehlen eines absolut sicheren spezifischen Heilmittels, das Urteil über einen Menschen mit dem Nachweis der Tuberkelbazillen bei ihm gesprochen glaubte, so hat diese Krankheit viel von ihrer Schrecknis verloren, seitdem man erfahren hat, wie ausserordentlich günstig in vielen Fällen die Krankheit auf indirektem Wege beeinflusst werden kann, indem man durch Besserung der Ernährungsbedingungen, durch Ausschaltung gewisser schädigender, äusserer Lebensverhältnisse die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Organismus zu heben trachtet. Dieses Prinzip verlangt in der Volkshygiene neben den Bestrebungen, die auf die Bekämpfuug der Infektionserreger abzielen, umso ausgedehntere Berücksichtigung, als es sich nicht nur auf unbestimmte Vorstellungen stützt, sondern unserem heutigen Bedürfnis nach exakter wissenschaftlicher Begründung vollständig entspricht.

BASEL. DR med. CARL STÄUBLI, PRIVATDOZENT.

□□□

Nachdruck der Artikel nur mit Erlaubnis der Redaktion gestattet.
Verantwortlicher Redaktor Dr. ALBERT BAUR in ZÜRICH. Telephon 7750.