

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 59 (1917)

**Heft:** 5

**Buchbesprechung:** Literarische Rundschau

#### 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:** 11.01.2026

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

## Literarische Rundschau.

**von Monakow, Prof. in Zürich. Gefühl, Gesittung und Gehirn. Korrespondenzblatt für Schweiz. Ärzte. Jahrgang 46 (1916), S. 929.**

Die *Empfindung* (franz. *Sensation*) ist das Ergebnis der physiologischen Reizung der Sinnesorgane, die bewusst, sowie unbewusst sein kann und in letzterem Falle sich nur durch Reflexe zu erkennen gibt. Auf ihr beruht alle Erkenntnis äusserer Verhältnisse und auch innerer wie Koordination und Tiefenempfindung. Sie ist die Grundlage der Orientierung in Raum und Zeit, ferner der subjektiven Kausalität (Gesetz vom Grunde) und in letzter Linie des Intellektes, des Verstandes. Die Empfindung ist eine Tätigkeit der zerebrospinalen Nerven.

Das *Gefühl* (franz. *Sentiment*) ist Lust, Unlust, Hunger, Wille usw. Es stellt eine unbewusste Spannung in der Gegenwart dar, die kräftig nach Befriedigung drängt. Gefühle sind nützlich oder schädlich, und ihre Folgen werden mehr oder weniger klar erkannt.

Höhere, bewusste Gefühle gehen aus unbewussten gegenwärtigen Strömungen in Organen und Zellen hervor. Im Augenblick der Wahrnehmung besitzen die Gefühle das höchste Interesse des Individuums. Sie veranlassen „Vorstellungen“, die aus der Empfindungswelt abgeleitet sind und dem Träger der Gefühle wichtig erscheinen. Aus den Urgefühlen oder Instinkten baut sich unter reicher Verwertung der Erfahrung die Welt der Gesittung auf. Die Urinstinkte sind primär und nicht Folgezustände von Sinnesreizen und Empfindungen.

Die anatomische Basis der Gefühle sind die sympathischen Nerven und die Eingeweide, während die Empfindungen, wie schon erwähnt, mit den Sinneszellen und ihren Trabanten aus dem Metamerensystem, somit den Muskeln, Knochen usw. zusammenhängen.

Die Gefühle sind in Abweichung von den Empfindungen von Raum und Zeit unabhängig, hervorragend eine Selbstbespiegelung und verbunden mit blindem Drang zur Tat. Empfindungen und Gefühle sind auf's innigste gemischt und unlösbar auf einander angewiesen. Die Gefühle unterscheidet man in physische und eigentlich psychische.

Die *physischen Gefühle* dauern nur so lange, wie der erzeugende körperliche Reiz wirkt. Sie sind angeboren. Man zählt zu

ihnen den Lufthunger, den Nahrungshunger, die Sättigung, die Sekretionsgefühle usw. Diese Gefühle sind abhängig von der chemischen Beschaffenheit des Blutes.

Andere Gefühle bestehen in Beurteilung starker Empfindungen der Sinnesorgane, z. B. Schmerz, Kälte, Hitze, Jucken, Rieseln, Wollust usw. Sie werden als *kortikal-somatische Gefühle* bezeichnet, weil sie mit Reizen der Sinnesorgane verbunden sind.

Bei jedem physischen Gefühl kann man unterscheiden:

1. Die unterschwellige Phase,
2. Die bewusstwerdende Phase,
3. Den Höhepunkt,
4. Die beginnende Lösung oder Ermüdung,
5. Die in das Latenzstadium übergehende Phase,
6. Die Phase der temporären Nachwirkung.

Die *eigentlich psychischen Gefühle* sind zum Teil bewusst, z. T. unterbewusst und angeboren oder erworben. Sie gehen aus mannigfachen, oft entgegengesetzten Gefühlselementen hervor und beherrschen einen Augenblick hindurch in verschiedener Stärke, selbst bis zur Leidenschaft gesteigert, das Individuum.

Angeboren und unbewusst, oder in einer ganz besonderen Form bewusst, sind die Urinstinkte, Begehrten und Wille sich zu erhalten, zu gedeihen und sich zu vervollkommen. Die Unterphasen und Einzelheiten des Urwillens sind uns nicht bewusst; dieser lebt in latenter Form überall im Zellenstaat. Er taucht jeden Augenblick als *freier Wille* auf und schöpft aus dem Reiche der Dauergefühle. Beim Entstehen ist er mit Selbstbespiegelung ausgestattet. Er tritt in Wirksamkeit:

- a) als Begehrten um Nahrung oder in sexueller Richtung;
- b) als Abwehr zur persönlichen Sicherung.

Anhaltendes Wollen, beziehungsweise das Streben nach Herstellung eines Gleichgewichtes der im Protoplasma treibenden Kräfte ist das *Leben*. Durch die Bereicherung an Erfahrungen gewinnt das *zukünftige Leben* an Wert. Die Lebensinteressen umfassen beim Gebildeten:

- a) die Selbsterhaltung,
  - b) die Erhaltung der Art: Sexualität,
  - c) die Pflege engerer Beziehungen zur Sippe und Nation,
  - d) die Pflege der Beziehungen zur Menschheit, zur Natur, zur Welt und zur Ewigkeit (Gott).
- c und d bahnen den Weg zur *Gesittung* an.

In den psychischen Gefühlen kann man verschiedene Phasen unterscheiden:

1. Phase der unmittelbaren Gegenwart,
2. Phase der unmittelbaren Gegenwart unter Mitsprache der Erfahrung und Ausblick in die Zukunft, und dadurch geläuterten Gefühlsform.
3. Phase der Latenz der Gefühle bei labilem Gleichgewicht. Überschuss von Gefühlsfaktoren, die aus unbewussten Gegenströmungen in der Tiefe hervorgehen, z. B. Gemütsstimmung, Liebe, Hass, verschiedene Wünsche.
4. Phase der stabilen Latenz, daher Phase der Dauergefühle gegen Mitmenschen und äussere Verhältnisse, ganz in der Tiefe unserer Seele lebend: Tugenden, Laster, ethische Begriffe, Sitten usw.

2., 3. und 4. sind mit einer Vervollkommnung in der Rinde des Zentralnervensystems verbunden. Sie sind in einem ewigen Werden und Vergehen begriffen. In der Tierreihe ist eine entwicklungsgeschichtliche Grundlage dieser Erscheinungen mit allmählicher Zunahme von den einfachen zu den höheren Tieren gegeben.

Das Gefühlsleben der Tiere kennen wir nur aus Analogieschlüssen und natürlich sind Irrtümer bei solchen Interpretationen nicht zu vermeiden.

Dass die Tiere Schmerz, Lust, Hunger, Durst, sexuelle Triebe und andere Instinkte empfinden, kann nicht in Zweifel gezogen werden.

Eine Art Gesittung glaubt man bei Raubvögeln erkannt zu haben, indem die Alten die Nachkommenschaft zum Nahrungsvererb erziehen. Hunde besitzen angeborene Gefühle, die sie in mannigfaltiger Weise äussern. Erweckt man bei ihnen die Erinnerung an Futter, so zeigen sie gesteigerte Speichel- und Magensaftabsonderung, somit werden Sinneseindrücke der subjektiven Kausalität unterworfen, und diese Eindrücke gehen in das Latenzstadium über, aus dem sie wieder erwachen. Einzelne Gefühle, die durch Flintenschuss und Jagdgeräusche ausgelöst wurden, können Generationen hindurch im Latenzstadium verharren und bei jungen, noch jagdun erfahrenen Tieren plötzlich in der Weise zum Bewusstsein kommen, dass die Hunde beim Ertönen des ersten Schusses sofort auf das Wild losfahren.

Fasst man die gesamte Tierwelt in's Auge, so findet man bei allen Geschöpfen den Instinkt der Selbsterhaltung, denjenigen der Fortpflanzung, und den Einfluss der Auswahl

(Selektion). Nach aufwärts in der Tierreihe nehmen an Bedeutung zu die Vervollkommnung des Individuums, die Befähigung zur Einreihung in ein genossenschaftliches Leben. Es tritt ein dunkler Drang nach Vereinigung mit der Natur, eine Art Ehrfurcht vor dem überlegenen Geschöpf, ein Drang nach Vereinigung mit dem Weltall und zuletzt beim Menschen mit Gott auf.

Urgefühle kommen als einfachere Regungen auch bei andern Geschöpfen als beim Menschen vor. Sie liegen beim Individuum in fortwährender Gegenströmung: die einen siegen, die andern werden vorübergehend besiegt und erst beim Menschen werden sie dank der auf Erfahrung beruhenden Orientierung und dem Ausbau des Intellektes zu dauernden Gefühlswerten.

Jedes Protoplasma und in höherem Grade jedes Nervensystem weist folgende Leistungen auf:

1. Die *Osmose* als periodische Aufnahme und Ausscheidung chemischer Stoffe. Es besteht Selbststeuerung und Selbsterhaltung bis zum Tode.
2. Die *Empfindlichkeit gegen Gifte*, verbunden mit der Fähigkeit, sie auszuscheiden.
3. Die *physiologische Erregbarkeit*. Die Nervenzelle kann von sich aus das chemische und morphologische Gleichgewicht erhalten, denn sie *lebt*. Es ist ihr ferner möglich, ihre Spannkraft unter dem Einfluss von Kontakt- und Dauerreizen der Aussenwelt wie Licht, Schall, Elektrizität, Temperatur usw. zu ändern. Sie kann mit solchen Reizen geladen sein und dieselben nach aussen in Gestalt von Bewegung abgeben (Ortsveränderung. — Erregbarkeit). Jedes Tier besitzt die Fähigkeit zur Orientierung im Raum und zur Bewegung.
4. Jede Zelle zeigt *mnemische* (Mneme = Gedächtnis) Eigenschaften in der Weise, dass sie Reize aufspeichert und in Empfindung umwandelt. Aufgespeicherte Reize können durch neue Reize nach verschieden langer Zeitdauer einmal oder auch periodisch zur Entladung kommen. Schon bei den einfachsten Nervensystemen niederer Tiere lassen sich folgende Arten der Aufnahme und Verarbeitung von Reizen unterscheiden:
  - a) von aussen kommende Reize,
  - b) aus den inneren Organen kommende Reize,
  - c) aus der eigenen nervösen Tätigkeit fliessende Reize, welche die Eigentätigkeit der Nervensubstanz festhalten.

Hiermit ist die physiologische Basis für die Einprägung oder „*Engraphie*“ und die Verbreitung nach aussen „*Ekphorie*“ gegeben.

- d) aus Reizen verschiedener Herkunft entstehen Reizbündnisse und Reizgegensätze mit entsprechenden Ergebnissen.
- 5. In jeder Zelle wohnt ein Keim des Gefühls, dessen Minimum als „*Urwille*“ zum Ausdruck kommt. Damit verbindet sich die minimalste *Selbstbespiegelung* als Schmerz- oder Lustgefühl.
- 6. Jede Zelle hat die Fähigkeit sich zu *vermehren* und Geschöpfe hervorzubringen, die sich nach einem vorgebildeten Programm (*Mneme*) entwickeln.
- 7. Lebende Wesen haben auch die Fähigkeit, innerhalb gewisser Schranken sich an *neue Lebensbedingungen anzupassen* und sich zu *vervollkommen*. (Zuwachs neuer Vorteile.)
- 8. Die Vervollkommnung beruht auf *Vergrösserung*, *Bildung neuer Organe*, *Teilung der Arbeit*. Fortschritte dieser Art kommen namentlich im Zentralnervensystem vor, in dem die Lokalisation der Funktionen scharf ausgeprägt ist.
- 9. Die Vervollkommnung der Tätigkeit führt bei manchen Tierarten zum *genossenschaftlichen Leben*. In den Scharen sind die Individuen zeitlich und erzieherisch aneinander gebunden. Es entstehen infolgedessen neue Gefühlswerte (erste Keime der Gesittung).
- 10. Die nervösen Elemente können durch übermässige Reize oder durch Trennung im Zusammenhang in vielfacher Weise vorübergehend in ihrer *Tätigkeit gestört werden*. Dies geschieht in der Form:
  - a) des psychischen Schockes (Gemütsschlag),
  - b) des Schockes infolge starker Beschädigung der Körperoberfläche und der inneren Organe,
  - c) des Schockes durch Trennung des Zusammenhangs gefolgt von Ausstrahlung,
  - d) des allgemeinen zentralen Schockes als Bewusstlosigkeit (Koma) und Zusammenbruchs (Kollapsus).
- 11. Bei Absperrung der Zirkulation, bei Unterbrechung der Verbindung mit den Nervenzentren und bei dauerndem Nichtgebrauch stellen sich *Entartung*, *Schrumpfung* und zuletzt *Absterben* der Nervenorgane ein.

Über die anatomisch-physiologischen Grundlagen der Gefühle besitzen wir nach dem Autor einstweilen nur Vermutungen, während für die Empfindungen bekanntlich ein reicher Schatz namentlich anatomischer Tatsachen gegeben ist.

Die unmittelbar in der Gegenwart abspielenden Organgefühle wie Hunger, Wollust, Kitzel, Lufthunger sind unzweifelhaft von viszeralen und zerebrospinalen Nervengebieten abhängig. Sie werden in derselben Weise wie die Sinneseindrücke der Gehirnrinde zugeführt. Wird der Schmerz lokalisiert, so geschieht dies in den sensiblen Feldern hinter der Zentralfurche.

Die höheren Gefühlswerte, die auf Erfahrungen und hievon abgeleiteten Vorstellungen beruhen, wie Gesittung, Tugenden, Laster beruhen ebenfalls auf Beziehungen mit der Gehirnrinde. Nicht so bestimmt kann in dieselbe der Sitz des Willens, des Sicherungsgefühles, der Lust usw. verlegt werden.

Die Urgefühle, Nahrungsbedürfnis und Schmerz, letzterer als Abwehr gegen starke Schädigung, werden in jeder Zelle des Organismus empfunden. Vom Schmerz unterscheidet man nach der Lokalisation viele Unterarten, so den individuellen, den kollektiven, den viszeralen, den zerebrospinalen, den subkortikalen, den kortikalen, den unbewussten und den deutlich bewussten Schmerz.

Das Schmerzgefühl ist im Kortex nicht schärfer lokalisiert als das Tastgefühl. Beim Fehlen von Gehirnwindungen wird der Schmerz nebst roher Gliedlokalisation noch empfunden. Schärfer lokalisiert ist die Empfindung gewisser Gliedteile, gewisser synenergischer Leistungen und höheren Zwecken dienenden Reflexe. Bei Erhaltung nur der einen Hirnhälfte wird noch der Schmerz der gegenseitigen Gliedmasse empfunden und auch bei gehirnlosen Tieren wird Schmerz und Hunger wahrgenommen. Zur Fütterungszeit bemerkt man bei gehirnlosen Hunden Unruhe und vermehrte Speichelsekretion. Zuckerrlösung wird von Gehirnlosen mit den Zeichen des unverkennbaren Behagens geschluckt.

Die Zellenarten, welche die Schmerzeswahrnehmung vermitteln, befinden sich an verschiedenen Stellen des Körpers. Die vergleichende Anatomie und die Stammesgeschichte zeigen, dass im Tierreich eine allmähliche Wanderung der Funktionen vom kaudalen zum frontalen Ende besteht. An letzterem Orte kommen die höchsten Leistungen des Zentralnervensystems zustande. Dennoch verbleibt den weiter hinten gelegenen Nervenzellen die angestammte einfachere Betätigung in der

**Erzeugung der Gefühle.** Dies gilt sowohl für die sympathischen wie die autonomen Systeme. Die Zentralisation am Frontalende, genauer bezeichnet im Rindengrau bedeutet eine rationellere Arbeitsteilung, deren Unentbehrlichkeit durch die vielen neu gewonnenen Erregungsformen bedingt wird. In der Hirnrinde kommen viele Pyramidenzellen, ähnlich denjenigen der Ur- oder motorischen Zentren vor, daneben auch viele kleine, weniger scharf differenzierte Nervenzellen, die nach verschiedener Richtung sich noch ausbilden können und denen die sehr mannigfaltigen Funktionen der Zukunft zugewiesen sind. Im Gehirn des Menschen ist die Zahl derselben eine gewaltig grosse. Es sind die Hauptträger der höhern seelischen Tätigkeiten. Unendlich viele Fasern verbinden sie miteinander, wodurch unzählige Kombinationen von fein differenzierten Erregungen ermöglicht werden. Von ihr gehen die angemessenen Erregungen und die Äusserungen der Seelentätigkeit aus.

Die tiefer im Hirnstamm und verlängerten Mark liegenden Nervenzellen zeichnen sich durch histologische und funktionelle Spezifität aus.

Die Gefühle sind zu unterscheiden in die Gefühle der Einzelzellen, diejenigen von Zellverbänden, und die verschmolzenen bewussten Gefühle des Gesamtorganismus. Es gibt ferner unbewusste (*latente*) und deutlich empfundene Gefühle (*aktuelle Phase*).

Jede Zelle hat eine kleinste Menge von Willens-, Lust- und Schmerzgefühl, die auf die Nachkommen vererbt wird. Dagegen sind die Innervationsstätten der Gefühle von Zellverbänden und des Gesamtorganismus im Sympathikus und selbst im Rückenmark und Mittelhirn lokalisiert, wenn auch nur undeutlich. Für die Auslösung der Gefühle sind auch die Zusammensetzung des Blutes und die Sekrete der Blutdrüsen von grösster Bedeutung. Als Blutdrüsen sind die Nebennieren, Schilddrüsen, der Gehirnanhang, die Zirbel, die Adergeflechte der Seitenkammern, das chromaffine System usw. zu bezeichnen. Die Sekrete dieser Drüsen sind für die Welt der Gefühle von der grössten Bedeutung. Sie geben den Antrieb zu Lebensvorgängen und stellen den Mutterboden für Organgefühle dar, die das Produkt gemeinsamer Betätigung der sensiblen und Drüsenzellen darstellen.

Schon beim Tubellarwurm, der auf tiefer Stufe des Tierreiches steht, und schon beim menschlichen Fötus von 2 Monaten, somit sehr früh, trifft man die Nebennieren und das chromaffine

System \*) als unentbehrliche Organe an. Erst an der Oberfläche des Gehirns sind die durch die sympathischen und zerebrospinalen Nerven zugeleiteten Wahrnehmungen auf alle Gebiete des Rindengraus verteilt. Erstere sind am reichlichsten in den Sinnessphären. Durch diese Anordnung ist die Möglichkeit gegeben, dass jede Originalempfindung mit einem angemessenen Gefühl ausgestattet wird.

Anderseits ist in dem wechselseitigen Stoffaustausch zwischen den Nerven der Eingeweide und den chromaffinen Zellen der Nervenknoten die materielle Basis für die Instinkte gegeben, in dem an diesen Stellen der fortgesetzte Übergang einer Gefühlsspannung in eine angemessene Gefühlslösung zu stande kommt.

Beim mehrzelligen Organismus findet Teilung der Arbeit statt, und gewisse Zellen sind für die Wahrnehmung der Gefühle spezialisiert, doch behalten sie gute Fühlung mit den übrigen Zellen, so dass ein kollektives Gefühl zur Geltung gelangt.

Die Einsicht in die chemische Beeinflussung der Nervenzellen wird durch Untersuchungen betreffend die Narkose erweitert. Die Endapparate des viszeralen Nervensystems werden durch Adrenalin, Pituitrin, Kokain, die Cholingruppe erregt, durch Atropin und Nikotin gelähmt. Psychische Erregung reizt das sympathische Nervensystem und veranlasst Überschwemmung des Blutes mit Adrenalin und andern Fermenten. Kokain erzeugt psychische Erregung, Morphin, Alkohol, Opium, Chloroform und andere lipoidlösende Stoffe Beruhigung (Befriedigung). Die Angriffspunkte der erwähnten Arzneimittel sind die sympathischen Ganglien, die Spinalganglien und das Rindengrau. Dagegen werden die Nervenzellen, die „Welt der Empfindung“ und der Orientierung, durch kleine Dosen der lipoidlösenden Mittel in ihrer Tätigkeit nicht beeinträchtigt. Die Narkotika beseitigen durch Vermittlung des Blutes die Unlustgefühle, indem sie die nervösen Spannungen besänftigen und die Gegenströmungen zur Ausgleichung bringen. Diese Besänftigung wird durch das Sekret des Adergeflechtes des Gehirns unterstützt. Die Gifte verschonen dagegen die Nervenzellen der Empfindung und der Orientierung.

Wiederholte persönliche Erlebnisse, sowie bewusst und

---

\*) Zum chromaffinen System gehören Zellen, die in den Ganglien der sympathischen Nerven vorkommen, keine Fortsätze aufweisen, durch Chrom stark gefärbt werden und Adrenalin zur Regulation des Blutdruckes, sowie vielleicht andere Fermente sezernieren.

unbewusst wirkender Gedächtnisstoff (Mneme) können die Entleerung des Sekretes der Blut- und Geschlechtsdrüsen in das Blut und die Ventrikelflüssigkeit bewirken. In dieser Weise wird die chemische Grundlage für eine Menge von Gefühlsarten und Triebe, wie Ermüdung, Libido, Abwehr usw. abgegeben. Die oft plötzliche Entfesselung von Gefühlen und Trieben durch manche Erlebnisse lassen vermuten, dass die genannten Sekrete fermentartig wirken.

Aber nicht nur die Sekrete der Blutdrüsen sind für die Verteilung der Gefühle von Bedeutung, sondern ferner der sehr verwickelte, durch Vererbung übertragene Aufbau (Stammes-Erbschaft) der latent in der Hirnrinde wohnenden Gefühlsarten mit samt ihrer Periodizität (sexuelles Leben) und Rückwirkung auf die biochemischen Vorgänge.

Bei den psychischen Gefühlen und vollends bei der Geistigkeit handelt es sich nicht nur um Vorgänge in der unmittelbaren Gegenwart, sondern um die unendliche Serie der gefühlskräftigen Einprägungen infolge von Erfahrungen, die nach sozialen und individuellen Lebensinteressen bewertet sind.

Beim neugeborenen Menschen beobachten wir Gefühle ohne begleitende Vorstellungen, die in einfacher Weise zum Ausdruck kommen. Es sind dies Äusserungen von Wünschen, Lust, Unlust, Befriedigung, Zunahme der Spannung in den Nervenzellen. Es sind angeborene Originalgefühle, die sich periodisch wiederholen.

Mnemische (auf Gedächtnis zurückzuführende) Gefühle kommen einige Wochen nach der Geburt vor. Mehrere Monate später folgt die Orientierung im Raume und die subjektive Kausalität, das heisst die Wahrnehmung des Zusammenhanges von Ursache und Wirkung. Im dritten Monat beginnt das seelisch belebte Sehen und Hören.

Nun erst verbinden sich Eindruck und Erinnerungsbild und lassen psychische Gefühle zum Vorschein kommen. Jedes neue Gefühl bereichert den Gefühlsschatz. Gegen Ende des ersten Jahres kommt es zur Bildung einer auf Erfahrung beruhenden Stufenleiter der Gefühle.

In einer weiteren Periode weckt jeder lebhafte Eindruck nicht nur entsprechende Erinnerungen, sondern zieht auch die Zukunft in Berücksichtigung. Es entstehen die Gefühle der Erwartung, der Hoffnung, der Furcht, der Enttäuschung usw., die mit den Gefühlen des Augenblickes in ein Bündnis- oder Absperrungsverhältnis treten. Der Autor meint, dass diese

Tätigkeiten auf besonderen chemisch-physikalischen Vorgängen beruhen.

Mehr als früher unterdrücken positive Gefühle solche negativer Art. Die latenten Gefühle knüpfen stärker an individuelle Erlebnisse und haben die wichtigsten Lebensinteressen zur Grundlage, so die Selbsterhaltung, die Erhaltung des Geschlechtes, der Sippe, der Heimat und der gesamten Kulturwelt, alles im Sinne der Bereicherung und Vervollkommnung. Diese Fortschritte in der Gesinnung führen zur Gesittung, wobei die Instinkte im Kampfe mit den höhern Gefühlen bald unterliegen, bald vorübergehend die Oberhand erreichen.

Beim Kinde herrscht die Selbsterhaltung, beim reifen Individuum die Erhaltung des Geschlechtes, beim Greise diejenige der Gesamtheit vor, selbstverständlich alles mit vorwärts- und rückwärtsgehenden Übergängen.

Die Vervollkommnung der Gefühlswelt findet in den anatomischen Verhältnissen des Gehirns ihren Ausdruck.

Im dritten Monat des Fötallebens beginnt beim Menschen die Bildung der Gefühlsorgane, nämlich die Zellenbildung in den Eingeweide- und den sympathischen Nerven und die Myelisation der lebenswichtigen Kerne, sowie die Ausbildung der Blutdrüsen. Vier bis sechs Monate später, somit kurz vor der Geburt, erhalten Kleinhirn, Grosshirnrinde, die Hauptsinnesnerven, wie z. B. der Optikus, somit die Träger der Empfindung ihr erstes Mark. Dass nach der Geburt beide Arten von Nervenzellen sich fliessend durch einander entwickeln, ist selbstverständlich. Von da an ist die mikroskopische Analyse ausserstande, aus der Zellenform auf die Funktion zu schliessen, zumal letztere vielfach auf Übung beruht.

Die am häufigsten in Tätigkeit tretenden Nervenzellen z. B. diejenigen, welche der Selbsterhaltung dienen sind am kräftigsten ausgebildet und leisten gegen Schädlichkeiten wie Hunger, Krankheit, am längsten Widerstand. Die Urinstinkte sind die haltbarsten, während die durch die Kultur entwickelten zarteren Gefühle sozialer, sittlicher und religiöser Art nur gedeihen, wenn die Bedingungen in bezug auf Erziehung und Übung erfüllt sind.

Diese höhern Gefühle werden bei Bedrohung der Urtriebe überaus leicht geschwächt und gehemmt und infolgedessen behaupten die Leidenschaften das Feld. Die Leidenschaften sind der Krampfzustand der Instinkte bei der Verteidigung der individuellen Lebensinteressen.

Schwere seelische Kämpfe, sowie die Hemmung berechtigter Instinkte bedingen funktionelle Störungen des sympathischen Nervensystems, des Systems der Eingeweidenerven und der endokrinen Drüsen. Hält eine solche Störung an, so entstehen beim Menschen Phobie (Scheu), Hysterie, Neurasthenie, Hypochondrie, kurz, nervöse Störungen, die durch Gedächtnisreize, sekretorische Störungen in den endokrinen Drüsen Veränderungen des Blutes sich längere Zeit erhalten können.

Im Gegensatz zu der Empfindung ist das Gefühlsleben vermittelst der Ganglien, in denen es ausgelöst wird, in inniger Abhängigkeit von den Eingeweiden, insbesondere der Ernährungs- und der Geschlechtsorgane.

Die zweckmässige Anordnung der Lebensvorgänge im Körper wird durch die Mitwirkung von drei verschiedenen Systemen ermöglicht durch:

1. das Nervensystem der Eingeweide und seine Verbindung mit dem Rindengrau,
2. das System der endokrinen Drüsen, deren Sekrete und Fermente die biochemischen Komponenten oder, anders ausgedrückt, die „Speise“ der Gefühle abgeben.
3. das von den Sinnesorganen bediente System der Empfindungsnerven mit seinen Endapparaten im Rindengrau. Letzteres läutert den Rohaufbau der Gefühle und Instinkte durch Erfahrung und Logik, als letztere bezeichnet man die Fähigkeit, das Gesetz vom Grunde wahrzunehmen.

Auf höherer Stufe führt das System der Empfindung zur artikulierten Sprache, die das feinste soziale Verständigungsmittel für die Gefühle darstellt. Vermittelst derselben kann das Gefühlsleben anderer leicht und tief beeinflusst werden.

Die mannigfaltigen Verknüpfungen von Gefühl und Empfindungen im Rindengrau sind die Unterlage für die Lösung der unzähligen Gefühlskonflikte in Gegenwart und Vergangenheit. Verknüpft mit der Orientierung und der Wahrnehmung des Gesetzes vom Grunde werden die Urtriebe im Interesse höherer ethischer Werte und Ziele bezwungen, auf der andern Seite indessen auch den persönlichen Trieben dienstbar gemacht.

Aus der Welt der unbewussten und nur halb bewussten Instinkte, die meist logisch sehr locker zusammengehalten sind, kommt der Antrieb zu den erlaubten und unerlaubten Handlungen. Dabei muss als sehr interessante Besonderheit hervorgehoben werden, dass die Gesamtheit der zur Tat führenden nervösen Antriebe in Verbindung mit der Mitwirkung der Blut-

drüsen und der angemessenen Qualitätsbeurteilung im Rinden-  
grau unbewusst eingeprägt werden. Nach Bedarf können sie  
später wiederum zur bewussten Tätigkeit gelangen, allerdings  
meist in abgeschwächter Form, aber unter Wiederaufleben der  
Gemütsbewegung, die das erste Mal ausgelöst wurde, sowie der  
damals eingetretenen Begleiterscheinungen in den Eingeweiden.  
Beispiele dafür sind das Erröten bei Erinnerung an peinliche  
Verhältnisse, erotische Erregung bei Anspielung auf erlebte  
Liebesszenen, Zusammenlaufen des Speichels bei Schilderungen  
von guten Schmäusen, die Pawlow'schen Versuche an Hunden  
mit unterbundener Speiseröhre und Magenfisteln.

Im Augenblick des Handelns machen sich die mannigfältigsten, entgegengesetzten Instinkte, Leidenschaften und Gefühle höchster Gesittung geltend. Die zustande gekommene Tat ist entweder guter Art oder eine unerlaubte Handlung, oder es lief der Anreiz in eine nervöse Störung aus. Massgebend für das Ergebnis sind geeignete Vorbereitung, Stauung von Schädlichkeiten, die Sekretionen der Blutdrüsen.

Diese Auseinandersetzungen richtet der Autor an Menschenärzte. Getrost überlässt der Referent dem Leser dieses Archives die Auswahl über das, was auch bei Tieren zur Beobachtung gelangt. Der sehr geschätzte Professor Marek in Budapest hat dasselbe Gebiet mit Glück in der „Deutschen tierärztlichen Wochenschrift“, 18. Jahrgang, 1910, S. 261, behandelt, unter dem Titel „Streitfragen auf dem Gebiete der Tierpsychologie.

Guillebeau.

---

**Walter Pfenninger. Über die Beeinflussbarkeit der Abwehrvorrichtungen des Organismus gegen Infektionskrankheiten mit spezieller Berücksichtigung der Phagozytose. Inaug.-Diss. Zürich 1916.**

Die Kenntnis der Beeinflussbarkeit und der Richtung der Beeinflussung der Abwehrvorrichtungen des Organismus ist von besonderer Wichtigkeit für die Chemotherapie. Ein Medikament wirkt nicht nur günstig, indem es die Parasiten im Körper abtötet, sondern es kann auch die Abwehrvorrichtungen desselben stimulieren, also den Organismus im Kampf gegen die Infektionserreger auf diese Weise unterstützen.

Als Abwehrvorrichtungen des Körpers gegenüber Infektionserregern und deren Produkten sind heute folgende bekannt:

1. Gewisse Substanzen der Körperflüssigkeiten (Antikörper, humorale Immunität). Diese Antikörper sind schon normalerweise in gewisser Menge in den Körperflüssigkeiten enthalten und erfahren im Falle der Infektion eine spezifische Steigerung. Über den Ursprung dieser Antikörper herrscht noch keine Einheit der Auffassung. Nach der einen Annahme sind sämtliche Körperzellen befähigt, Antikörper zu produzieren und an die Umgebung bzw. die Flüssigkeiten abzugeben. Nach der andern Annahme stammen die Antikörper hauptsächlich von den Leukozyten ab. Diese beiden Annahmen lassen sich überhaupt qualitativ zwanglos kombinieren. Nach einer dritten Annahme wären die Antikörper überhaupt chemisch keine neuen Substanzen, sondern sie würden einen neuen Kolloidzustand der Körpersäfte darstellen, einen Zustand, der eben durch eine besondere Zustandsaffinität zu den Antigenen ausgezeichnet ist. Auch mit dieser letztern Annahme sind die Tatsachen der lokalen Antikörperproduktion in Einklang zu bringen.

2. Die Phagozyten. Das sind fixe oder bewegliche Zellen mesenchymatöser Herkunft, die imstande sind, korpuskuläre und auch flüssige Substanzen aufzunehmen und unter Umständen physikalisch und chemisch zu verändern. Auch diese Abwehrvorrichtungen sind schon im physiologischen Leben beständig tätig und erfahren ebenfalls, wenigstens bei gewissen Infektionen, eine ganz bedeutende quantitative Steigerung. Phagozytose bedeutet zunächst nur die Aufnahme von Körpern und braucht nicht notwendigerweise von einer chemischen Veränderung des Aufgenommenen gefolgt zu sein. Immerhin verfügen die Phagozyten über Substanzen, die parasitolytische und verdauend-fermentative Fähigkeiten besitzen. Antiparasitäre Substanzen können von ihnen auch in die Umgebung abgegeben werden (Leukine).

3. Als Abwehrvorrichtung kann man auch die Nichtveränderbarkeit des Organismus durch Giftsubstanzen parasitärer Herkunft auffassen. Diese Resistenz kann beruhen auf einem Mangel an Affinitäten (chemische, Lösungs-, Adsorptions-Affinitäten) zwischen den Körperzellen und den Giftsubstanzen oder auf einer mangelhaften Permeabilität der Zellmembran für die Gifte (zelluläre Immunität).

Auch diese Abwehrvorrichtungen sind beständig in Tätigkeit, und auch sie erfahren im Falle einer Infektion eine Steigerung. Gibt es doch Immunität ohne Blutantikörper und hat man doch konstatiert, dass neben Antikörpern virulente Keime vorhanden sein können, ohne dass der Organismus erkrankt.

Welcher von den der zellulären Immunität zugrunde liegenden Faktoren bei der Immunisierung beeinflusst wird, entzieht sich allerdings heute noch unserer Kenntnis. Es hat den Anschein, als ob die Blutantikörper und Leukozyten hauptsächlich zu Beginn der Infektionskrankheit in Funktion treten.

Die Gesamtresistenz eines Organismus gegen Infektionskrankheiten setzt sich aus den genannten drei Gruppen von Abwehrvorrichtungen zusammen. Werden Schwankungen der Widerstandsfähigkeit beobachtet, so sind sie die Summe der Veränderungen der drei Faktorenguppen. Dabei kann eine Gruppe eine Verminderung erfahren, eine andere eine Verstärkung. Der sichtbare Effekt wird von der relativen Grösse der Schwankungen abhängen.

Systematische Untersuchungen über die Beeinflussung der natürlichen Abwehrvorrichtungen sind noch fast keine gemacht worden. Was bis jetzt hierüber bekannt ist, ist folgendes:

Schwangerschaft scheint die Widerstandsfähigkeit herabzusetzen. Hunger, Durst und Ermüdung wirken resistenzvermindernd. Auch die Qualität der Nahrung scheint einen Einfluss auf die Resistenz zu haben, der aber noch nicht genau genug erforscht ist. Blutverluste wirken resistenzherabsetzend. Unter allen Umständen wirkt Erkältung, d. i. Temperaturherabsetzung resistenzvermindernd, wogegen Erwärmung bei Säugetieren den entgegengesetzten Effekt zeitigt. Zahlreiche Versuche über den Einfluss des Alkohols auf die Widerstandsfähigkeit verschiedener Versuchstiere haben ergeben, dass durch dieses Gift die Resistenz herabgesetzt wird. Eine gewisse Erhöhung bewirken höchstens einmalige kleine Alkoholdosen. Ebenso sinkt die Resistenz nach Verabreichung von Narkoticis. Ausser den genannten wurde noch eine ziemlich grosse Anzahl von verschiedenen Giften untersucht. Einige setzen die Widerstandsfähigkeit gegen Infektionen herab, andere erhöhen sie. Insbesondere interessieren die chemotherapeutisch verwendeten Substanzen (Salvarsan, Atoxyl u. a.). Tatsächlich haben einige von ihnen die Fähigkeit, gewisse Abwehrfunktionen des Organismus zu begünstigen, z. B. die Antikörperproduktion oder die Phagozytose oder auch direkt die Leukozytenproduktion anzuregen. Es mag noch interessieren, zu verniehmén, dass auch Fäulnisprodukte die Empfänglichkeit für Infektionen begünstigen. Zufuhr von Serum (auch nicht spezifisches Antiserum) steigert die Widerstandsfähigkeit etwas.

Pfenninger hat nun eine ganze Anzahl neuer Substanzen auf

ihre Wirkung auf die Widerstandsfaktoren des Organismus reihenweise systematisch untersucht und zwar: Wirkung auf die Phagozytose und auf die Agglutininproduktion. Eine Auswahl dieser Substanzen wurde dann auch auf ihre Wirkung auf die Gesamtresistenz des Organismus geprüft. Die Ergebnisse sind die folgenden:

### Phagozytose.

1. Die meisten untersuchten Ionen der anorganischen Neutralsalze begünstigen die Phagozytose *in vivo* und *in vitro*, ausgenommen Barium und Strontium. Die Wirkung setzt sich zusammen aus den Einzelwirkungen des Kations und des Anions, welche Wirkungen nicht unbedingt gleichsinnig sein müssen. Im Falle eines Antagonismus der beiden Ionen ist natürlich der Schlusseffekt als die Differenz der Einzelwirkungen aufzufassen. Die Reihenfolge der Ionen, nach ihrer Begünstigung geordnet, ist:

#### Anorganische Anionenreihe:

$\text{Br} > \text{NO}_3 > \text{Cl} > \text{J} > \text{CNS} > \text{Kontrolle} > \text{SO}_4$ .

#### Anorganische Kationenreihe:

$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{NH}_4 > \text{Na} > \text{Kontrolle} > \text{K} > \text{Ba} > \text{Sr}$ .

2. Sämtliche untersuchten Ionen der organischen Natriumsalzreihe üben einen die Phagozytose fördernden Einfluss aus und zwar sowohl *in vitro* wie *in vivo*. Die Reihenfolge lautet:

Propionat > Formiat > Acetat > Butyrat > Citrat > Tartrat > Ozalat > Lactat > Kontrolle.

Es besteht eine gewisse Übereinstimmung dieser Reihen mit den Reihen der Fällung von Kolloiden durch Neutralsalze. Diejenigen Ionen, welche das stärkste Fällungsvermögen ausüben, würden darnach die Phagozytose am wenigsten begünstigen und umgekehrt. Substanzen mit schwach fällender, bzw. lösender Wirkung auf die Leukozytenoberfläche scheinen den Vorgang der Phagozytose günstig zu beeinflussen. Daraus wäre zu schliessen, dass eine Veränderung des Leukozytenplasmas bzw. der Oberflächenschicht desselben in der Richtung einer Verflüssigung die Aufnahme von korpuskulären Elementen begünstigt. Zu dieser Auffassung ist auf anderem Wege auch Hamburger gelangt.

3. Terpene begünstigen die Leukozyten-Phagozytose. Wässrige Lösungen von der Konzentration 1 : 70,000 zeigen eine sehr kräftige Beeinflussung im günstigen Sinne und in Verdünnungen von 1 : 600,000 vermögen sie noch eine deutliche

Wirkung zu erzeugen. Die Fähigkeit scheint dem Cymol in besonderem Masse eigen zu sein.

Von aromatischen Verbindungen wirken o-, m- und p-Kresol in den Verdünnungen 1 : 600,000 ebenfalls begünstigend auf die Phagozytose.

4. Narcotica und Anaesthetica wirken in den verwendeten Verdünnungen von 1 : 6000 und 1 : 120,000 begünstigend, ausgenommen das Chloralhydrat, welches in der höheren Konzentration einen stark hemmenden Einfluss zeigte. Die meisten der Narcotica begünstigen in der stärkern Konzentration von 1 : 6000 mehr, ausgenommen das Chloralhydrat, das Noyocain, das Anaesthesia und das Sulfonal, namentlich die beiden letztern erwiesen sich in der hohen Verdünnung von 1 : 120,000 noch sehr stark phagozytosebefördernd.

5. Darmfäulnisprodukte in wässerigen Lösungen von 1 : 6000 wirken stark phagozytosehemmend, namentlich scheint diese Fähigkeit dem Aethylamin und dem Cadaverin eigen zu sein, welch letzteres in einer Verdünnung von ca. 1 : 150,000 noch einen erheblich schädigenden Einfluss zeigte. Diese Tatsache ist gerade für die Veterinärmedizin von einer besondern praktischen Bedeutung, weil ja Fäulnisprodukte teils durch Inhalation, teils auf dem Verdauungswege, teils durch Wunden sehr häufig und unter Umständen in grösserer Menge und lange Zeit hindurch mit dem Tierorganismus in Berührung kommen und dort ihre schädigende Wirkung entfalten können.

6. Aus den theoretischen Auseinandersetzungen über die Prozesse der Phagozytose und Chemotaxis dürfte sich ergeben haben, dass die Veränderungen der Oberflächenspannung der weissen Blutkörperchen bei dem Vorgang der Phagozytose eine gewisse Rolle spielt. Die Phagozytose geht einher mit einer Erniedrigung der Oberflächenspannung. Das könnte schon daraus geschlossen werden, dass mit der Aufnahme eines Körperchens die Gesamtoberfläche des Leukozyten absolut vergrössert wird. Ausserdem ist aus dem Umfliessen des zu phagozytierenden Gegenstandes durch das Leukozytenprotoplasma ersichtlich, dass dieses an der Berührungsstelle eine Erniedrigung der Oberflächenspannung erfahren hat. Physikalisch analog kann auch die Chemotaxis erklärt werden, indem durch einseitige Erniedrigung der Oberflächenspannung des Leukozyten eine Pseudopodienbildung erfolgen muss, was eo ipso mit einer Lokomotion in dieser Richtung identisch ist. Die negative Chemotaxis kann erklärt werden durch einseitige Erhöhung der Oberflächen-

spannung, was zu einem Ausweichen des Protoplasmas auf der Gegenseite Veranlassung gibt. Diese Beeinflussung der Oberflächenspannung geht ebenfalls nicht proportional der Konzentration, sondern es gibt Lösungen, die nach Art der binären Gemische in niedrigen Konzentrationen die Oberflächenspannung erniedrigen, in höheren Konzentrationen dieselbe erhöhen. Es gibt somit in bezug auf die Beeinflussung der Oberflächenspannung der Leukozyten folgende Gruppen von Substanzen:

- a) Chemotaktisch indifferenten Substanzen, welche die Oberflächenspannung nicht beeinflussen, also vollständig oberflächenaktiv sind;
- b) positiv chemotaktische Substanzen, welche die Oberflächenspannung erniedrigen;
- c) negativ chemotaktische Substanzen, welche die Oberflächenspannung erhöhen;
- d) amphoter chemotaktische Substanzen, welche je nach der Konzentration die Oberflächenspannung erniedrigen oder erhöhen.

Eine weitere Folgerung aus unsren Auseinandersetzungen ist die, dass die phagozytosebegünstigenden Stoffe auch positiv chemotaktisch wirken müssen und umgekehrt. In weiterer Verfolgung unserer Ideen gelangt man zur Auffassung, dass phagozytosebegünstigende und positiv chemotaktische Substanzen auch die Neubildung von Leukozyten anregen werden. Mit diesen Auffassungen sind die klinischen Erfahrungen in Übereinstimmung. Die günstigen Resultate der scharfen Einreibungen, der Fluide, der Fixationsabszesse sind, zu einem Teil wenigstens, durch die Begünstigung der Phagozytose und durch Leukozytose zu erklären. Im übrigen sind unsere Phagozytose-Experimente und theoretischen Auseinandersetzungen Beiträge zur Pharmakologie der Derivantien und zur allgemeinen Pathologie, speziell zum Kapitel Resistenz gegen Infektionskrankheiten und zur Entzündungslehre.

#### Antikörper.

7. Sämtliche auf die Beeinflussung der Agglutininproduktion bei der Staphylokokken-Infektion bei Kaninchen untersuchten Substanzen:

$\text{CaCl}_2$ ,  $\text{SrCl}_2$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , Na-Propionat, m-Kresol und Cymol zeigen eine die Agglutininproduktion begünstigende Wirkung.

8. NaBr scheint besonders die Fähigkeit zu haben, die Agglutininproduktion anzuregen, indem der Titer des mit NaBr behandelten Tieres im angeführten Versuch das Vierfache desjenigen des infizierten Kontrolltieres erreichte.

9. Die beiden Salze SrCl<sub>2</sub> und Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>, welche auf die Phagozytose einen hemmenden Einfluss ausüben, vermögen die Agglutininproduktion in geringem Masse zu fördern.

10. Dem Cymol scheint die Fähigkeit eigen zu sein, weniger eine starke Erhöhung, als eine rasche Mobilisierung der Agglutinine zu bewirken: wahrscheinlich ist der günstige Einfluss, den Terpene bei verschiedenen Infektionen enthalten, nicht nur auf ihre Phagozytosebegünstigung, sondern auch auf ihre Fähigkeit die Antikörperproduktion zu beschleunigen, zurückzuführen.

Der Parallelismus in der Beeinflussung der Phagozytose und der Agglutininproduktion ist bemerkenswert. Wie wir weiter unten sehen werden, geht er noch weiter und erstreckt sich auch auf andere Resistenzfaktoren. Auffällig ist auch die höhere Empfindlichkeit des infizierten Tieres gegenüber dem Chemikale. Die Bakteriengifte ergeben offenbar mit denselben hochwirksame Kombinationen. Denn die Zellen werden ja nicht allein von dem Chemikale und nicht allein von den Bakteriengiften zur Antikörperproduktion angeregt (sofern wir die Antikörperproduktion auf eine gewissermassen sezernierende Tätigkeit der Körperrzellen zurückführen wollen), sondern die beiden Substanzen wirken gleichzeitig. Wir haben also auch hier wiederum eine Kombinationswirkung mit gegenseitiger Verstärkung der Komponente vor uns, wie solche bei den Narkosemitteln, in der Desinfektionslehre, in der Chemotherapie und in der gerichtlichen Medizin bei Vergiftungen mit gewerblichen Giften bekannt geworden sind. Es wird Aufgabe der Pharmakologie sein, diese Kombinationswirkungen noch weiter zu untersuchen, um imstande zu sein, der Beeinflussung der Zellen durch gewisse Medikamentengruppen eine bestimmte Richtung zu geben und Aufgabe der Veterinärmedizin wird es sein, sich diese Forschungen in der Praxis möglichst weitgehend zunutze zu machen.

Der Beeinflussung der Antikörperproduktion und der Phagozytose, sowie anderer Resistenzfaktoren (siehe unten), könnte unter Umständen eine gewisse praktische Bedeutung zukommen bei der aktiven Immunisierung, indem — vorausgesetzt, dass weitere Versuche unsere Ergebnisse bestätigen, und vorausgesetzt, dass auch andere Antikörper durch Gifte quantitativ gesteigert werden können — durch gleichzeitige Verabreichung

eines Medikamentes mit dem Antigen die Immunität höher getrieben werden könnte, als bei der Applikation von Antigen allein.

#### Gesamtresistenz.

11. Einmalige Applikation der für die Phagozytose verwendeten anorganischen Salze erzeugt bei mit Schweinerotlauf infizierten Mäusen eine Resistenzsteigerung. Die Reihenfolge der nach der Resistenzerhöhung geordneten Ionen deckt sich ziemlich gut mit der nach der Phagozytosebegünstigung geordneten Reihenfolge.

12.  $\text{As}_2\text{O}_3$  und  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  wirken bei verschiedenen Infektionen verschieden; als resistenzvermindernd haben sich beide erwiesen bei der Milzbrandinfektion des Meerschweinchens;  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  zeigt einen günstigen Einfluss auf die Rotlaufinfektion bei Kanarienvögeln.  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  hat bei Trypanosomenkrankheiten einen viel günstigeren Effekt; es zeigt sich auch hier wiederum, dass die Chemotherapie bakterieller Infektionen schwieriger ist, als die der Protozoenkrankheiten.

13. Von den aromatischen Substanzen scheinen Cineol und Cymol bei der Anthraxinfektion von Mäusen einen resistenz erhöhenden Einfluss zu haben, während bei einer Trypanosomeninfektion m-Kresol resistenzerhöhend wirkt.

14. Die verwendeten Narcotica und Anaesthetica haben in den verwendeten Konzentrationen keinen Einfluss auf den Verlauf der Tetanusinfektion bei weissen Mäusen.

15. Darmfäulnisprodukte vermindern die Resistenz von Mäusen gegenüber einer Rotlaufinfektion; diese Eigenschaft kommt namentlich dem die Phagozytose stark hemmenden Cadaverin zu.

16. Einzelne Aminosäuren erhöhen die Resistenz, andere erniedrigen dieselbe. Die Eiweissabbauprodukte, die beim Fieberstoffwechsel in grossen Mengen entstehen, spielen vielleicht eine gewisse Rolle bei der Abwehr des Organismus. Im einzelnen wird sich diese Frage erst entscheiden lassen, welche Aminosäuren hauptsächlich entstehen bzw. persistieren und wie die Wirkung der Eiweiss- und Aminosäure-Abbauprodukte überhaupt auf die Abwehrvorrichtungen im einzelnen sich gestaltet.

17. Die Zufuhr von aktivem Pferdeserum kann bei der Anthraxinfektion von weissen Mäusen in geeigneten Dosen eine Resistenzerhöhung bewirken.

18. Hundefett scheint gegenüber einer Tuberkuloseinfektion bei Meerschweinchen einen resistenzerhöhenden Effekt zu haben und imstande zu sein, den Exitus zeitlich hinauszuschieben,

Die Gesamtresistenz des Organismus ist eine zusammengesetzte Grösse, sie besteht aus der Summe und absoluten Grösse der einzelnen Resistenzfaktoren. Für den Endeffekt der Beeinflussung der Gesamtresistenz kommt in Betracht, in welchem Verhältnis die Intensitäten der Wirkungen auf die einzelnen Komponenten zueinander stehen, oder mit andern Worten der Effekt auf die Gesamtresistenz resultiert aus der algebraischen Summe der absoluten Grösse und Intensität der Beeinflussung der Einzelfaktoren. Überwiegt die Summe der günstigen Einflüsse diejenigen der hemmenden, so wird daraus für die Gesamtresistenz eine Steigerung, im umgekehrten Falle eine Verminderung resultieren.

Hiebei ist aber in Betracht zu ziehen, dass es sehr auf die Art der Infektion ankommt, denn offenbar nicht bei allen Infektionen treten dieselben Abwehrvorrichtungen in gleichem Masse in Funktion. Nehmen wir an, dass wir es mit einer lokalen Infektion zu tun haben, z. B. mit Streptokokken-Mastitis; in diesem Falle kommen als Abwehrvorrichtungen vor allem die Leukozyten, erst in zweiter Linie wahrscheinlich die Serumantikörper in Betracht. Ein therapeutisches Mittel, welches hauptsächlich die Antikörperproduktion zu steigern vermag, wird in diesem Falle einen geringen therapeutischen Effekt erzielen, ein solches hingegen, dem eine ausgesprochen phagozytosebefördernde, positiv chemotaktische und leukozytoserregende Wirkung zu kommt, wird eine Heilung herbeizuführen imstande sein. Es ist also wesentlich, dass wir nicht nur jede Infektionskrankheit als solche, d. h. die Morphologie und Biologie ihres Erregers genau kennen, sondern dass wir auch darüber orientiert sind, welche Abwehrvorrichtungen des infizierten Organismus bei jeder einzelnen Mikroorganismeninvasion vornehmlich in Betracht kommen.

Interessant ist die Tatsache, dass die Chemotherapie speziell auf dem Gebiete der Trypanosomiasen und protozoogenen Infektionskrankheiten Erfolge erzielt hat, also gerade bei solchen, bei denen über die Abwehrvorrichtungen des Organismus, welche gegen sie in Funktion treten, eigentlich am wenigsten bekannt ist. Es ist begreiflich, dass man hier nur empirisch zu therapeutisch wirksamen Präparaten gelangen konnte. Um so mehr sollte man erwarten, dass wir auf dem Gebiete der Infektionskrankheiten

bakteriellen Ursprungs, auf dem bis heute nur Anfänge vorliegen, in der chemotherapeutischen Erforschung Erfolge haben sollten, gerade weil uns die Abwehrvorrichtungen, welche der Organismus gegen dieselben mobilisieren kann, zu einem guten Teile bekannt sind und wir dieselben experimentell qualitativ und quantitativ erforschen und beeinflussen können. W. F.

---

**Mac Fadyean, J. und Sheather, A. L., Johnesche Krankheit (Enteritis hypertrophica bovis specifica).** Die experimentelle Übertragung der Krankheit auf Rindvieh, Schafe und Ziegen. *Journal of comp. Pathology and Therapeutics* 29. 1916. S. 62.

Die Versuche wurden unternommen zur Verfolgung der Krankheit vom Moment der Infektion an und ferner um zu erfahren, ob Behandlung mit Tuberkelbazillen etwelchen Schutz gegen die Johnesche Krankheit verleiht (die bekanntlich auch durch säurefeste Bazillen verursacht wird). Die Übertragung der Krankheit auf Rindvieh mit Reinkulturen oder auch Darminhalt von sicher kranken Tieren gelang nicht in allen Fällen. Von 22 per os, bzw. subkutan, bzw. intravenös injizierten Rindern erkrankten nur neun. Die Feststellung der erfolgten Infektion geschah nach der nach 1—2 Jahren post infectionem erfolgten Tötung durch Untersuchung der Darmschleimhaut auf Johnesche Bazillen.

Zehn Schafe wurden künstlich infiziert. Die subkutane Infektion von zwei Tieren war ergebnislos. Von den acht intravenös infizierten Schafen erkrankten drei. Von drei intravenös infizierten Ziegen erkrankten alle. Hingegen war das Resultat negativ bei intravenöser Infektion einer grossen Menge Reinkultur bei zwei Eseln und einem Pony.

Die Krankheit entwickelt sich sehr langsam. Von den erfolgreich infizierten Rindern zeigte nur ein Kalb klinische Symptome. Von den drei erkrankten Schafen war nur bei einem die Gesundheit klinisch erkennbar affiziert, und ebenso verhielt es sich mit den drei Ziegen. Es können somit infizierte Tiere monatelang klinisch normal sein und dabei Paratuberkelbazillen ausscheiden und andere anstecken. In Anbetracht dieser Tatsachen scheint es überhaupt schwierig, den Erfolg von präliminärer Vakzination mit Tuberkelbazillen genau festzustellen. Immerhin hat es den Anschein, dass die Vorbehandlung mit

Tuberkelbazillen einen gewissen Grad von Immunität gegen Johnesche Krankheit verleiht. Die Zahl der Experimente ist aber noch zu klein, als dass ein bindender Schluss möglich wäre. Zudem haben die Autoren bei zwei Kälbern das gleichzeitige Vorhandensein von Paratuberkulose und Tuberkulose konstatieren können.

Ob zwar die Paratuberkulose hauptsächlich eine Krankheit des Rindviehs ist, hat man sie doch auch bei Schafen, Ziegen, Büffeln und Hirschen beobachtet. Sie kann offenbar von einer Tierart auf die andere übergehen. *W. F.*

---

**Dodd, S. (Sydney), Klee-Dermatitis, Sensibilisierung von unpigmentierter Haut für Sonnenstrahlen durch Fütterung von Klee. Journal of comparative Pathology and Therapeutics 29. 1916. S. 47.**

Das Licht gehört zu den unentbehrlichen Lebensbedingungen der höhern Tiere und Pflanzen. Unter gewissen Umständen wird es aber auch ein pathogener Faktor und zwar entweder direkt oder unter Mitwirkung von besondern Substanzen (Sensibilisatoren, photodynamische Substanzen). Bekannt ist der Fagopyrismus, die Buchweizenkrankheit, die nach Einverleibung von Buchweizen bei belichteten Tieren entsteht. Dodd beschreibt eine, nach Genuss gewisser Pflanzen auftretende Sonnendermatitis. Die Krankheit tritt in Neu-Süd-Wales hauptsächlich im Frühjahr auf bei Pferden, Rindern, Schafen und befällt nur die unpigmentierten Hautstellen. Aus diesem Grunde und weil beobachtet worden war, dass die erkrankten Tiere grosse Mengen von Klee (*Medicago denticulata*) aufgenommen hatten, machte Dodd Fütterungsversuche mit dieser Kleeart an Meerschweinchen. Das Resultat war folgendes: Die mit dem Klee gefütterten und den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzten Tiere erkrankten an den unpigmentierten Hautstellen an Dermatitis, die mit Klee gefütterten, aber nicht direktem Sonnenlicht exponierten Meerschweinchen, sowie die gewöhnlich gefütterten, aber der Sonne ausgesetzten Tiere erkrankten nicht. Zum Schluss erinnert der Autor an ähnliche Krankheiten, bei welchen durch gewisse Pflanzen die Gewebe des Organismus für die Sonnenstrahlen sensibilisiert werden: Buchweizenkrankheit durch *Polygonum Fagopyrum* und *P. persicaria* bzw. einen daran haftenden Pilz, Kleekrankheit durch *Trifolium hybridum* und *Trifolium pratense*. Auch Aufnahme von grossen Mengen

von Luzerne (*Medicago sativa*) und Johanniskraut (*Hypericum*-arten) soll für Sonnenlicht sensibilisieren, so dass Hautkrankheiten entstehen. Die photoaktiven Substanzen, deren man im Laboratorium eine grosse Zahl kennt und deren Wirkung nach allen Seiten untersucht wurde, scheinen somit im Pflanzenreich verbreiteter zu sein, als man glaubt.

W. F.

**Stockman, S., Viehvergiftung durch Mehl von Sojabohnen.** Journ. of comp. Pathology and Therapeutics 29. 1916. S. 95.

Die Residuen der Ölextraktion der Soyabohne werden vermahlen und in diesem Zustand oder als Kuchen als wertvolle Nahrungsmittel an Vieh verfüttert. Neuerdings sind in Schottland ziemlich zahlreiche Erkrankungen nach reichlicher Verfütterung dieses Mehles resp. Kuchens beobachtet worden. Die Symptome sind: Abnahme der Milch, blutiger Ausfluss aus der Nase, bisweilen Kongestion der sichtbaren Schleimhäute, Aufhören der Rummelung, Fieber, der Kot, zuerst noch normal, enthält später Blutklümmpchen und blutigen Schleim, die Tiere zeigen Kolikerscheinungen, unter der Haut entstehen Knoten von Ei- bis Kindskopfgrösse, sie repräsentieren Hämorragien; die Krankheit endet meistens tödlich in 1—6 Tagen. Bullen und Jungrinder erkranken nicht. Bei der Sektion wird beobachtet: Hämorragien auf der ganzen Respirationsschleimhaut, auf Pleura und im Lungenparenchym, auf Perikard und im Herzmuskel, auf dem parietalen und viszeralen Bauchfell, auf der Schleimhaut des Labmagens und des Darms, bisweilen hämorragische Geschwüre auf der Darmschleimhaut, Leber, Milz, Nieren keine Veränderungen. Im ganzen also die Symptome der hämorragischen Septikämien und der Rinderpest.

Die Krankheit erscheint von 50—71 Tagen nach dem Beginn der Fütterung mit extrahierter Soyabohne, und kann noch 2—28 Tage nach dem Aufhören der Fütterung auftreten. Sie kann nicht durch einen Mangel an lebenswichtigen Stoffen erklärt werden, da alle Tiere gemischtes Futter bekamen.

Es ist dem Autor gelungen, die Krankheit bei Versuchsrindern durch Zugabe von extrahierten Soyabohnen zum Futter zu erzeugen. Besondere Untersuchungen zeigten, dass eine Infektion nicht in Frage kommt. Die hohe Temperatur schliesst die Annahme eines gewöhnlichen Giftes, nicht aber ein solches von der Rizinklasse aus. Merkwürdig ist, dass weder die ganze

Soyabohne noch die durch Naphtha (Erdöl) extrahierte giftig ist, wohl aber die deren Öl durch Trichloräthylen ausgezogen ist. Hingegen ist Trichloräthylen selbst nicht giftig. Der Autor nimmt deshalb an, dass das Extraktionsmittel mit Bestandteilen der Soyabohne in der Wärme eine giftige Verbindung gebe oder dass das Trichloräthylen toxische Unreinigkeiten enthalte. *W. F.*

---

**Zur Heilung der Schweinepest durch Methylenblau.** Von Veterinärrat Martens, Sangerhausen. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1917. S. 137.

Auf einem Rittergute verendete von 55 zugekauften Läufer-schweinen 1 Stück, und die Sektion ergab das Bild von Schweine-seuche (Blaufärbung der Haut, Perikarditis, Pleuritis fibrinosa, graue und rote Hepatisation mit nekrotischen Partien in den Lungen, Röte auf den Falten des Dickdarmes, hämorrhagische Schwellung der Milz und Lymphdrüsen). Zwei Tage später zeigten 20 Tiere dieses Bestandes klinisch die typischen Erscheinungen der akuten Schweinepest resp. Schweinepest, wie Blaufärbung der Ohren, pustulös-krutöses Ekzem, schmerz-haften Husten, Kurzatmigkeit und Schwäche im Hinterteil.

Martens liess nun jedem Stück täglich je 0,3 g Methylen-blau verabreichen. Schon nach 4 Tagen waren die Krankheits-erscheinungen zurückgegangen und nach 2—3 Wochen konnten sämtliche Tiere als geheilt erklärt werden. *Wyssmann.*

---

**Heilung von akuter Schweinepest mit Methylenblau.**

Fütterungsversuche im Felde. Von Dr. J. A. Hoffmann. Berliner Tierärztliche Wochenschrift. 1917. S. 101.

In die Mastschweinebestände einer Division war die akute Schweinepest eingeschleppt worden. Vier Ferkel verendeten und sechs wurden notgeschlachtet. Zwanzig kranke Ferkel erhielten nun täglich je 1 Messerspitze voll d. h. 0,2—0,3 g Methylenblau, in Wasser aufgelöst und auf die drei Futterzeiten verteilt. Die Verabreichung geschah während 4 Tagen, dann wurde ebensolange ausgesetzt und darauf von neuem begonnen. Ausserdem wurden die Stallbuchten täglich mit Kalkmilch abgeschlämmt. Der Erfolg war ein überraschender. Schon nach 4 Tagen hörte der Husten auf, und die Fresslust kehrte zurück. Sämtliche Tiere genasen innerhalb drei Wochen, während welcher Zeit sie sich gut entwickelten.

Hoffmann betont die Wichtigkeit der frühzeitigen Verabreichung und glaubt, dass dieselbe ohne Bedenken 14 Tage lang ohne Ruhepause stattfinden dürfe. Er hält diese Therapie der inneren Desinfektion mit dem ungiftigen Methylen medicinale für vielversprechend und der Serumtherapie in bezug auf Wirkung und Preis überlegen.

*Wyssmann.*

**Richet.** Abwechslung in der Verwendung von Antiseptika. Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, Bd. 163, S. 589.

Die Praktiker haben oft festgestellt, dass die Mikroorganismen in den Wunden sich an Antiseptika gewöhnen. Daraus folgert, dass man vielleicht alle zwei Tage die in Gebrauch zu nehmende Flüssigkeit wechseln sollte. Um eine Auswahl treffen zu können, hat Richet diese Lösungen zu natürlichen Gruppen vereinigt, immerhin im Bewusstsein, dass eine solche Einteilung willkürlich ausfallen muss. Er unterscheidet:

- A. Oxydierende Antiseptika: Hypochlorite, Hypobromite, Jod, Chlor, Wasserstoffsperoxyd, Ozon, Kaliumpermanganat.
- B. Metallische Antiseptika: Quecksilber-, Zink-, Kupfer-, Eisen-salze.
- C. Aromatische Antiseptika: Karbolsäure, Phenol, Salicylsäure und Verbindungen derselben, Thymol, Naphtol, Kreosot, usw.
- D. Anderweitige Antiseptica: Formol, Chloroform, ätherische Öle, Chloral, Fluorverbindungen, Borsäure.

Indem man schon täglich eine Lösung aus einer andern Gruppe in Gebrauch nimmt, kann der Angewöhnung mit Leichtigkeit vorgebeugt werden. Richet nennt das Verfahren die *Abwechslung in der Antiseptisierung*.

Die Formulierung der Regel in dieser Art ist neu, die Sache selbst vielleicht nicht, indem die Praktiker immer von Zeit zu Zeit einen Wechsel eintreten liessen.

Es ist wohl möglich, dass nicht nur der Chirurg, sondern auch der innere Mediziner gelegentlich von einem Antiseptikum zu einem andern übergehen sollte. Bei verschiedenen Krankheiten, z. B. bei der Tuberkulose, sprechen manche Erfahrungen dafür.

*Guillebeau.*