

# Die Entzündung, eine Heilreaktion

Autor(en): **Zschokke, E.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **47 (1905)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-589225>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



# SCHWEIZER-ARCHIV

FÜR

# TIERHEILKUNDE.

Redaktion: E. ZSCHOKKE, E. HESS & A. BORGEAUD.

XLVII. BAND.

2. HEFT.

1905.

## Die Entzündung, eine Heilreaktion.

Von Prof. Dr. E. Zschokke, Zürich.<sup>1)</sup>

Bis vor wenigen Dezennien ist die Entzündung als etwas Bösartiges, als ein fremdartiges, verderbliches Geschehnis im Organismus aufgefasst und dargestellt worden. Das ist begreiflich für jene Zeit, als man über die pilzlichen Krankheitserreger noch nicht oder doch ungenügend orientiert war. Die Entzündung, mit ihren bekannten, schon von Celsus namhaft gemachten Symptomen, ist ja ein so regelmässiger Begleiter fast aller Krankheiten, dass der Gedanke durchaus obenauf kommen musste: Die Entzündung sei die Krankheit selber.

Namentlich waren die beiden Symptome *dolor* und *calor* so ausgesprochen pathologisch, dass die Ansicht des deletären Charakters der Entzündung bis zur Stunde nicht nur die breiten Schichten des Volkes, sondern auch die ältern Jahrgänge der Jünger Äskulaps beherrscht. Ja es ist noch nicht so gar lange her, dass man sogar das Fieber auf Entzündung zurückführte: Kein Fieber ohne ursächlichen Entzündungsherd.

Wohl währte man die Entzündung als eine Reaktion des Körpers auf schädliche äussere Einflüsse hin, Erkältung, Giftwirkung, Traumen etc. Indessen blieb die Auffassung vor-

<sup>1)</sup> Vortrag an der Jahresversammlung der Gesellschaft schweiz. Tierärzte am 5. Okt. 1904 in Luzern.

wiegend, dass diese Reaktion eine für den Organismus unvortheilhafte, ja verderbliche sei, gleichsam eine Strafe für Fehler in der Lebensweise, eine fürsorgliche Mahnung der Natur, was dem Organismus unzutraglich sei, was er zu meiden habe.

Und weil gewöhnlich der Grad der Entzündung parallel geht mit der Schwere der Allgemeinkrankheit, und das Verschwinden der Entzündungssymptome den Eintritt der Genesung bedeutet, lag es doch auch auf der Hand, die Therapie in erster Linie gegen die Entzündung zu richten. Je nach dem Wissensstand, nach der dominierenden Ansicht über Wesen und Geschehen dieses Krankheitsvorganges, bauten sich die Bekämpfungsmethoden auf, bald auf Grundlage dieser, bald jener Hypothese: Um die bei der Entzündung sich bildenden bösen Säfte rasch zu entfernen, dienten Zugpflaster und Schröpfköpfe, den Blutandrang minderte man mit Aderlass oder Blutegel und vor allem erschien Kälte gegen die übermässige Hitze (Brand) angezeigt.

Die übliche Einteilung der Entzündung, angeblich nach ihrem Intensitätsgrad, in seröse, eitrige, hämorrhagische, croupöse, diphtheritische, nekrotisierende, sogar jauchige, half nicht wenig den Glauben an die schlimme Natur dieses pathologischen Vorganges zu stärken, weil man die dabei auftretenden Zerstörungsprozesse ohne weiteres als direkte Folgen der Entzündung glaubte ansehen zu sollen.

Die zahlreichen pathologisch-anatomischen Untersuchungen und sinnreichen Definitionen änderten an dieser fundamentalen Anschauung nicht viel. Ob einzig die Hyperämie für den inflammatorischen Vorgang verantwortlich sei, ob ein Zellen- oder Gefässreiz das *primum movens* darstelle, ob eine örtliche Zellwucherung und Zelldegeneration (Virchow) oder die Gefässveränderung und Emigration der Blutzellen (Cohnheim) als initialer Hergang zu betrachten sei, das alles blieb für die weite Praxis bedeutungslos.

Sonderbar bleibt die Tatsache, dass sich diese Theorie der deletären Wirkung der Entzündung so lange behaupten

konnte, trotzdem die therapeutische Erfahrung eher das Gegenteil lehren musste. Denn die antiphlogistische (sog. rationelle) Behandlung (Kälte, Blutentzug), liess zumeist im Stich, während die empirisch benutzte Wärme (neuestens die Hydrothermoregulatoren), sogar das Glüheisen, sowie die Vesikatorien, obwohl sie den Entzündungsprozess offensichtlich noch begünstigten, weit bessere Resultate zeitigten. Man sollte glauben, diese Tatsachen hätten eher auf die wohltätige, heilsame Wirkung der Entzündung, als auf die schädliche aufmerksam machen sollen.

Erst mit der Entdeckung der pflanzlichen Krankheitserreger und der Erkenntnis ihres Einflusses auf die Zellen und Organe, hat sich zunächst die Therapie und dann nach und nach auch die Anschauung über den Entzündungsprozess geändert.

Man überzeugte sich, dass nicht die inflammatorischen Vorgänge an sich, sondern die sie veranlassende Ursache, das Essentielle, ja das einzig Störende sei, während die Entzündung selber als etwas Zweckmässiges, als Heilreaktion erkannt wurde.<sup>1)</sup>

In diesem Stadium der Erkenntnis befinden wir uns heute; denn in der Tat entpuppt sich die Entzündung, wo immer sie auftritt, bei den verschiedensten Tierarten und in allen Organen, im wesentlichen stets als derselbe Vorgang, nämlich als ein Abwehr- und Heilprozess.

---

<sup>1)</sup> Die ersten, welche die Entzündung als Heilprozess deuteten, waren Marchand 1881 und Buchner 1882; sodann aber ist es namentlich Elias Metschnikoff, der den wissenschaftlichen Beweis hierfür angetreten hat. Marchand: Der Prozess der Wundheilung, 1901; E. Metschnikoff: Leçons sur la Path. comp. de l'inflammation, 1892; Cadéac (Encyclopédie Vétérin. 1893) hat sich Metschnikoff angeschlossen, und Kitt (allgem. Pathologie 1904) nimmt denselben Standpunkt ein, wie er auch, im Sinne nachfolgender Ausführung, seit reichlich acht Jahren in den Vorlesungen über allgem. Pathologie an hiesigem Institut vertreten wird.

Wenn nun im Nachfolgenden ein Bild entworfen werden soll von der Entzündung im allgemeinen, sodann von den nichtinfektiösen und infektiösen Entzündungsformen im besondern, so geschieht das vorwiegend, um die Heilfaktoren nachzuweisen, welche dabei in Erscheinung treten. Es lässt sich hiebei allerdings nicht umgehen, auch gelegentlich auf anderweitige allgemeine Krankheitssymptome, wie solche so oft lokale Entzündungsvorgänge begleiten, aufmerksam zu machen.

### Allgemeines.

Was alles dem üblichen Begriff „Entzündung“ zu unterstellen ist, kann keineswegs so leichtweg zusammengefasst und genannt werden. Würde man sich beschränken auf jene Vorgänge, welche zu den bekannten 5 Kardinalsymptomen führen: Rubor, calor, tumor, dolor und funktio laesa, so müssten zahlreiche klinische Begriffe, namentlich fast alle chronischen entzündlichen Prozesse, ausser Betracht fallen. Denn wie häufig begegnet man z. B. Gelenks- und Bänderentzündungen, wo weder Rötung noch Hitze, oftmals nicht einmal Schwellungen nachweislich sind, gar nicht zu sprechen von chronischen Schleimhautentzündungen, wo mitunter einzig die funktio laesa eruierbar wird.

Zutreffender ist die Definition Metschnikoffs, der die Entzündung als jenen Vorgang bezeichnet, bei welchem der Austritt von Blutplasma oder von Leukozyten vermehrt ist. Indessen ist auch hier zu sagen, dass dann gewisse Gewebswucherungen, bisher ebenfalls als entzündliche Prozesse gehalten und bezeichnet, nicht gefasst werden; nicht zu sprechen von der parenchymatösen Entzündung Virchows, die tatsächlich nur eine Zellerkrankung darstellt. Wir möchten hier die Entzündung im weitesten Sinne aufgefasst wissen, von den stürmischen plasmatisch-exsudativen und eitrigen Formen, bis zu der kaum merkbaren Steigerung der Zirkulation und der Gewebswucherung.

Wenn man nun in üblicher Weise chemische, mechanische, thermische Reizungen des Gewebes als Ursachen der Entzündung hinstellen will, so mag das vom grob-anatomischen Standpunkt aus ja gerechtfertigt erscheinen. Allein streng genommen handelt es sich zu sagen ausschliesslich um Vorgänge chemischer Natur, durch welche entzündliche Prozesse eingeleitet werden. Dabei ist allerdings nicht nur an die Wirkung der sog. Chemikalien, an Säuren, Alkalien und Salze oder allenfalls noch an scharfes Pflanzen- oder Insektengift zu denken, sondern ebenso sehr an die sonderbaren toxischen Stoffe der Bakterien, sowie an jene reizenden, gar oft schädigenden Substanzen, welche beim Absterben von Körperzellen gelegentlich frei werden.

Alle jene Vorgänge in den Geweben, welche uns unter dem Bilde der Entzündung begegnen, spielen sich letztinstanzlich in den Zellen ab. Es sind chemisch-physikalische Veränderungen des Zellprotoplasmas mit den dadurch hervorgerufenen Folgezuständen ihrer unmittelbaren Umgebung, welche zur Veranlassung der ersten entzündlichen Vorgänge werden. Dass nun solche chemische Veränderungen des Zellprotoplasmas am ehesten dann entstehen, wenn wasserlösliche Gifte in den Zelleib eindringen, ist evident und experimentell erhärtet. Unlösliche Stoffe, Kohle, Glas, gewisse Farbkörner etc. dagegen schädigen die Zellen viel weniger, bedingen aber zwar auch nur ausnahmsweise Entzündung. (Schrön, Vortrag über den neuen Mikroben der Lungenphthise 1904.)

Und so ist zu sagen, dass auch durch mechanische Gewalt oder durch Hitze getötete Zellen keine Entzündung bedingen würden, wenn nicht aus diesen Zellkadavern Lösungen frei würden, welche als Reiz wirken auf die lebenden Zellen der Umgebung. Dass die Wirkung eines Reizes auf die Zelle verschieden ausfällt, je nach Qualität und Quantität des Reizstoffes, ist evident. Da, wo z. B. ein solcher Stoff entsteht (Pilzherd, Nekrose) oder wo er spontan hingebracht wird, ist er am konzentriertesten, und die dort liegenden Zellen werden

von den schädigenden Molekülen am zahlreichsten getroffen. Weiter entfernt von dieser Reizquelle, wird die Giftsubstanz sich im Körpersaft mehr und mehr verdünnen und schliesslich im Blut als eine ziemlich gleichmässige Lösung zirkulieren. Demgemäss werden wir im allgemeinen auch da die stärksten Läsionen zu erwarten haben, wo der primäre Reizherd liegt.

Immerhin trifft das keineswegs überall zu. Die Empfindlichkeit der Körperzellen gegenüber dergleichen Reizstoffen ist nämlich äusserst verschieden. Am empfindlichsten scheinen die Leukozyten und die nervösen Elemente zu sein, sodann etwa die Drüsenzellen, am unempfindlichsten die Pflasterepithelien. Doch variiert die Sensibilität der Zellen so sehr, dass ein Gesetz nicht aufgestellt werden kann: Wut- und Starrkrampferreger bleiben an der Infektionsstelle ohne Effekt; dafür ist für diese Gifte das Zentralnervensystem sehr empfindsam — ähnlich wie bei Morphinum, Pilocarpininjektionen u. a. Umgekehrt wirkt der Nekrosebazillus am intensivsten auf seine unmittelbare Umgebung und weniger auf Distanz. Von dem Rinderpest- und Maulseuchegift werden die Pflasterepithelien am meisten angegriffen und verändert.<sup>1)</sup>

Von der Art der Wirkung des Reizstoffes auf die Zelle, also von der chemisch-physikalischen Veränderung des Proto-

<sup>1)</sup> Wie weit die Intensität einer Infektion abhängig ist von der Virulenz eines Pilzes, oder von der angeborenen oder erworbenen Widerstandslosigkeit des Individuums ist nur selten und nur annähernd zu bestimmen. Bekannt ist, dass der Pneumoniekokkus und der Diphtheriepilz sich als harmlose Bewohner in der Mundhöhle des gesunden Menschen aufhalten, der Schweineseuche- und Rotlaufpilz im Darm des gesunden Schweins, der Nekrosebazillus und Streptokokken im Digestionsapparat des Rindes — vom bacterium colicomune gar nicht zu sprechen. Man wird gezwungen, anzunehmen, dass diese Pilze und wahrscheinlich die meisten andern auch, gelegentlich virulente Stämme entstehen lassen. Andererseits lehrt uns das Experiment wie die Erfahrung, welchen inneren Schwankungen die Widerstandsfähigkeit der Individuen gegenüber den Pilzen ausgesetzt ist, so dass hier noch weite Probleme ihrer Lösung harren.

plasmas, welche der Reizstoff hervorbringt, ist eigentlich wenig bekannt. Mikroskopisch erkennbar ist etwa eine veränderte Struktur oder ein anderes Verhalten der Zelle gegenüber von gewissen Reagenzien und Farbstoffen. In andern Fällen können wir nur aus der gestörten, vermehrten oder verminderten Funktion, auf einen abnormen Zustand der Zelle schliessen.

Was die Strukturveränderung betrifft, so begegnen wir zunächst Zuständen, welche identisch sind mit solchen von jugendlichem, wachsendem Gewebe, also karyokinetische Kernfiguren, Mitosen, Zellvergrösserung, und es ist zweifellos, dass der Entzündungsreiz für viele Zellen einen gewaltigen Impuls darstellt, d. h. zur vermehrten Assimilation, Nahrungsaufnahme, zum gesteigerten Wachstum und zur Fortpflanzung führt. Das wäre an sich nichts Pathologisches. Der Wachstumsreiz ist physiologisch und es ist oft schwer, die Grenze des Krankhaften zu erkennen, da es sich nur um graduelle Differenzen handelt.<sup>1)</sup> Dann aber stellen sich auch Strukturveränderungen ein, welche als destruktive gedeutet werden müssen. Trübungen des Protoplasmas, Quellung desselben, selbst mit Verschwinden des Kernes, kurz, degenerative Prozesse, z. B. auch fettige Entartung und endlich körniger Zerfall, Untergang der Zelle, Ver-

<sup>1)</sup> Vermehrung ist nur fortgesetztes Wachstum der Zelle. Der erste und stärkste Impuls zur Assimilation und Vermehrung wird der Eizelle einverleibt durch die Befruchtung. Er wird von ihr allen ihren Abkömmlingen übermittelt, wobei er allmähig abnimmt bis zum vollendeten Wachstum des Organismus. Von jetzt ab bedarf jede Zelle einer besondern Anregung, wenn sie sich reproduzieren soll. Der wichtigste Motor ist dabei die physiologische Tätigkeit. Ähnlich wirkt der Nachlass der Gewebsspannung. Und im gleichen Sinn ist auch der Effekt einer Reihe äusserer Reize, wie sie z. B. auch bei der Entzündung vorkommen, zu deuten. Dass aber eine Zelle bloss durch vermehrte Nahrungszufuhr zur Nahrungsaufnahme und zum Wachstum veranlasst werden könnte, ist weder je einwandfrei erwiesen, noch irgendwie durch beobachtete Tatsachen wahrscheinlich gemacht worden.



änderungen, die wenigstens teilweise durch die verschiedenen Färbungsverfahren an Gewebsschnitten wahrnehmbar gemacht und verfolgt werden können.

Es ist zweifellos, dass gewisse Degenerationsformen blosser Zellerkrankungen darstellen und wieder verschwinden, d. h. ausheilen können, wie z. B. die körnige Trübung, die fettige Degeneration. Andere dagegen bedeuten Tod der Zelle (Nekrobiose, wenn dieselben einzelne Zellen betreffen, Nekrose, wenn sie ganze Gewebskomplexe umfassen).

Wo sich die Reizwirkung als Alteration der Zellfunktion manifestiert, beobachten wir einerseits vermehrte Tätigkeit der Zelle, z. B. in Form der bereits angeführten Zellvermehrung, als Gewebswucherung, Geschwulstbildung, oder in Form gesteigerter Bewegung (Leukozyten), oder als vermehrte Sekretion (wozu auch Antitoxinbildung gerechnet werden mag), und wenn man das als Funktion bezeichnen darf, in Form vermehrter Sensibilität und Reflexerregbarkeit. Andererseits äussert sich die gestörte Zelltätigkeit in aufgehobener, reduzierter oder doch veränderter Arbeit (Magensaft, Milch, Harnsekretion etc.).

Kurz, es lässt sich im allgemeinen erkennen, dass die Zelle durch den schädigenden Reiz krank gemacht oder abgetötet wird, was einen funktionellen und materiellen Ausfall zur Folge hat, oder sie wird angeregt zur vermehrten Tätigkeit und antwortet diesfalls, wie angezeigt werden soll, im Sinne der Abwehr und der Regeneration.

Die Regenerationsfähigkeit des Organismus ist eine allgemein bekannte, wissenschaftlich vielfach untersuchte Tatsache. Sie ist bei den niedern Lebewesen erstaunlich und niemand zweifelt daran, dass auch sie sich in der zoologischen Reihe vererbt und den Verhältnissen angepasst hat. Die Regeneration setzt überall da ein, wo Zellen zerstört, oder in ihrem Zusammenhang unterbrochen sind, oder ihrer physiologischen Aufgabe nicht zu genügen vermögen und nimmt mit dem Alter ab.

Weniger bekannt sind die Schutz- und Abwehreinrichtungen, zumal sie bislang als pathologisch galten.

Jedermann in dieser Hinsicht bekannt, weil von aktuellem Interesse, ist die Bereitung der Schutzstoffe gegen Bakteriengifte durch den Organismus. Aber auch dem Husten, dem Brechakt, sogar der Diarrhoe sind von je heilsame Tendenzen zuerkannt worden, und liessen sich noch weitere derartige Heilvorgänge in Form sog. Krankheitssymptome namhaft machen.<sup>1)</sup> Man kann füglich sagen, dass die Symptome jeder Krankheit sich zusammensetzen aus primären Störungen = Zell-

<sup>1)</sup> Dabei denken wir nicht nur an das Unlustgefühl, an den Schmerz, an die vermehrte Empfindlichkeit der Nerven (Husten-, Brechreiz), sondern namentlich auch an jenen Symptomenkomplex, wie wir ihn als Fieber zu bezeichnen pflegen.

Ohne Schmerz wäre die Furcht vor Schädigungen geringer und der Heilprozess unmöglich oder doch verlangsamt; denn der Schmerz veranlasst zur Ruhelage der lädierten Teile. Dass das Frost- und Müdigkeitsgefühl bei Fieber, indem es das Individuum zur Ruhe und Wärmesparnis zwingt, den Heilprozess bei einer Infektion fördert, lehren Praxis und eigene Erfahrung sattsam. Die Ansicht, dass auch die Elevation der Körpertemperatur eine heilsame Einrichtung sei, gewinnt mehr und mehr an Boden. Wie weit die Abnahme der Drüsentätigkeit beim Fieber fürsorglich zu nennen ist, bedarf noch der Erforschung, obwohl sie hinsichtlich der sehr empfindlichen Milchdrüse evident erscheint.

Nun aber ist es gedenkbar, sogar wahrscheinlich, dass sich solche Abwehr- und Heileinrichtungen ebensowohl im Laufe der Generationen (philogenetisch) entwickelt und auf eine gewisse Vollkommenheit ausgebildet haben, wie sich Waffen, Schutzorgane und Schutzfunktionen im grössern Stil für den Gesamtorganismus entwickelt haben. Logik und Analogie drängen zu dieser Annahme. Einzellige Geschöpfe festigten sich gegen kleine Feinde, vielzellige gegen solche und grössere zugleich; denn die Zellfeinde waren darum nicht verschwunden, wenn sich mehrere Zellen zu einem Organismus zusammentaten. Und so lässt sich im Sinne der Selektionslehre annehmen, dass alle Geschöpfe, in welchen sich nicht gewisse Schutz- und Heilreaktionen auch gegen Zellfeinde, Bakterien, entwickelten, eben sukzessive dem Daseinskampfe unterlagen, und sich nur die andern forterhielten, ein Geschehen, das auch heute noch fortbesteht und beim Tier nur durch die moderne Hygiene unterbrochen wird

erkrankungen, Zelltod und dem dadurch bedingten Funktion-  
ausfall, und aus sekundären Reaktionen, Heilbestrebungen des  
Organismus, welche beide Gruppen bei der Symptomatologie  
auseinanderzuhalten man allen Grund hätte. Und zu einer  
derartigen Schutz- und Heilreaktion gehört nun auch die Ent-  
zündung, von der wir zweckmässig eine infektiöse und nicht-  
infektiöse Form unterscheiden.

### 1. Die nicht infektiöse (aseptische) Entzündung.

Sie entspricht im wesentlichen dem, was man bisher als  
Regenerationsprozess auffasste.

Wo immer der Entzündungsreiz einschlägt, beobachten  
wir Veränderungen an den Gefässen und am Parenchym.

Die Gefässalteration erfolgt direkt — wenn die Gefässe  
vom Reizstoff getroffen werden — oder indirekt, durch das  
Mittel der Nerven, in der Regel (mit Ausnahme des Knorpels)  
auf beide Wege zugleich.

Durch die Nerven werden die Gefässmuskeln reflektorisch  
derart gestimmt, dass sich eine Erweiterung der Arterien ein-  
stellt, die zu einer Dilatation der Kapillaren und Venen führt,  
und jene bekannte Hyperämie eintreten lässt, welche  
Cohnheim als das Primäre der Entzündung glaubte hin-  
stellen zu sollen.

Der direkte Reiz macht sich mehr bei den Kapillarien  
geltend und ist wesentlicher. Die Endothelien quellen, dehnen  
sich. Die Capillarlumina werden erweitert, oft ums fünf- bis  
achtfache. Gleichzeitig erweicht und verschwindet die Kitt-  
masse, welche normaliter die Lücken zwischen den Endo-  
thelien, die Stigmatia, ausfüllt. Die Kapillarwände werden da-  
durch porös und durchlässig, auch für corpusculäre Elemente  
des Blutes, ebenso für kolloide Injektionsmassen. Die weissen  
Blutzellen werden wandständig, kleben förmlich an den Endo-  
thelien, als ob diese kleberig geworden wären, was übrigens  
Metschnikoff direkt annimmt.

Und nun vollzieht sich die bekannte Auswanderung der Leukozyten aus den Kapillarien, sowie der Austritt des Blutplasmas, die Exsudation.

So wird das Gewebe nicht nur hyperämisch, sondern auch mit dem eiweissreichen Exsudat durchtränkt, und mit Leukozyten durchsetzt. Die Zellen werden auseinandergedrängt, oft in ihrer gegenseitigen Verbindung gelockert, das Gewebe erscheint gerötet, geschwellt und brüchig.

Dieser Vorgang wiederholt sich, allerdings in sehr verschiedenen Graden, bei allen Entzündungsformen, und scheinen das Exsudat und die Leukozytenemigration vornehmlich zweien Zwecken zu dienen, einmal dem gesteigerten Nahrungsbedürfnis der zur vermehrten Assimilation und Reproduktion angelegten Zellen, sodann aber auch zur Befreiung des Gewebes von Gewebstrümmern.

Vornehmlich zu Regenerationszwecken dient das Exsudat bei den so mannigfachen traumatischen Entzündungen<sup>4</sup> als Zerrungen, Quetschungen, Verwundungen, Frakturen, wie wir sie so häufig an den Gliedmassen der Pferde antreffen.

Und wie das Exsudat, als Nährmaterial, von den Zellen förmlich angesogen wird, durch Schaffung osmotischer Druckdifferenzen im Gewebssaft, wie gleichsam eine Zelle die Nachbarzelle um Nahrung angeht, bis das Empfinden des Nahrungsmangels eine Kapillarschlinge trifft; wie diese sich nach der Richtung des grössten osmotischen Druckes ausbuchtet, exsudieren lässt, schliesslich neue Schlingen treibt bis zur lädierten Stelle, das alles lassen uns jene Experimente erkennen, bei welchen die Cornea aseptisch gereizt und nun in ihren Folgezuständen untersucht wird.

Die Entzündung im gefässreichen Gewebe geht mit stärkern plasmatischen Ergüssen einher, als in gefässarmen; Leukozyten sind reichlicher und es entwickelt sich das Bild der Gewebsverjüngung rascher. Die fixen Zellen teilen sich, wachsen und differenzieren sich. Junges Bindegewebe tritt auf, Kapillarien entstehen, kurz, es bildet sich jenes Gewebe, das als

Granulationsgewebe am besten bekannt und am deutlichsten in Erscheinung tritt.

Ob sich bei der Bildung des Bindegewebes auch die Leukozyten beteiligen, ist nicht festgestellt, indessen mit Rücksicht auf die Kurzlebigkeit dieser Zellen sehr unwahrscheinlich.

Weiter einzutreten auf die Art und Weise, in welcher sich die Regeneration in den verschiedenen Geweben manifestiert, würde die Grenzen des Themas überschreiten. Es muss genügen, auf die regeneratorsche Seite der Entzündung überhaupt hingewiesen zu haben.

Hinsichtlich der reinigenden, resolvierenden Wirkung des Entzündungsexsudates ist etwa folgendes zu sagen:

So lange an den Entzündungsherden keine Zellen absterben (und keine Pilze auftreten), bleibt das Exsudat nur mässig reich an Blutzellen. Sowie aber Zelltod eingetreten, sei es durch Zertrümmerung, Ätzung, Nahrungsentzug (Blutung, Embolie, Thrombose) oder wie immer, ändert sich das Bild.

Die abgestorbenen Körperzellen verändern sich sehr bald. Zunächst geben die Zellkadaver gewisse lösliche Substanzen sofort an den Körpersaft ab. Leicht demonstrierbar ist z. B. der Austritt des Hämoglobins aus abgestorbenen roten Blutzellen. Andere Stoffe können, weil farblos, zwar nicht gesehen, aber an ihren Wirkungen erkannt werden. Einige derselben zeigen Funktionen der Enzyme, d. h. sie wirken chemisch umsetzend auf vorhandene Lösungen ein. Feste oder halbflüssige Eiweissverbindungen werden verflüssigt, wie man das z. B. bei aseptisch herausgenommenen frischen Milz-Lymphdrüsen und Leberstückchen auf Ager, oder bei Eiterzellen auf Fibrin im Reagenzglas, nach einigem Aufenthalt im Brutschrank beobachten kann. Man nennt solche Stoffe kurzweg Lysine. Durch sie können nicht nur fibrinöse Gerinnsel, sondern sogar Zellen verflüssigt und eliminierbar gemacht werden.

Andere wirken in gegenteiligem Sinn, d. h. sie koagulieren oder präzipitieren gelöste oder halb feste Eiweissverbindungen. Bekannt ist die aus den Endothelien und aus den weissen Blutzellen freiwerdende fibrinoplastische Substanz.

Enthält ein Exsudat fibrinogene Albuminate, so genügen schon geringe Mengen dieser Stoffe, um die Eiweisslösung zur Gerinnung zu bringen. Wir sprechen dann von einem croupösen Charakter der Entzündung; bei der croupösen Schleimhautentzündung, wobei in der Regel auch das Epithel in die Gerinnung einbezogen, sind allerdings wahrscheinlich noch ähnlich wirkende Bakterienfermente tätig.

Es ist zweifellos, dass einzelne solcher freigewordenen Zellenzyme für den Organismus schädlich werden können. Diesfalls spricht man von Autotoxinen. Andererseits ist aber auch ein günstiger Einfluss der Lysine auf den Heilprozess nicht zu verkennen; man braucht nur an die Verflüssigung der fibrinösen Füllung der Alveolen bei croupöser Lungenentzündung zu denken. Nur auf diese Weise wird das Parenchym wieder wegsam gemacht für die Luft.

Weniger klar ist die heilsame Wirkung der koagulierenden und präzipitierenden Fermente, obwohl erinnert werden darf an die hämostatische Wirkung der Pfropfbildung in verwundeten Gefässen und an die Verklebung von getrennten Gewebsteilen, welche beide Prozesse nur durch die Gerinnung des Fibrins zustande kommen.

Nun aber scheinen diese aus Zellkadavern freigewordenen Substanzen zudem eine attraktive Wirkung auszuüben auf die weissen Blutzellen, und sowohl diese, als auch fixe Zellen im Sinne Virchows nutritiv und formativ zu reizen.

Diese Anziehung der Leukozyten ist es, welche hauptsächlich die zellige Infiltration des entzündeten Gewebes herbeiführt und hat diese letztere den Zweck, das Entzündungsgebiet zu säubern. Man kann nämlich beobachten, wie die Leukozyten, daneben allerdings auch fixe Zellen, Zelltrümmer, z. B. Teile von extravasierten roten Blutkörperchen, Fett-

körperchen u. dergl., in sich aufnehmen und zerstören, verdauen.

Es ist durchaus keine pilzliche Invasion nötig, wie man das eine Zeitlang glaubte voraussetzen zu sollen, wenn eine zellige Infiltration, selbst bis zum Bilde einer Eiterung, eintreten muss. Aseptische Abszesse können z. B. durch Injektion von Terpentinöl oder Silbernitrat jederzeit künstlich erzeugt werden.

Wo die an sich erstaunliche Räumungsarbeit der Leukozyten nicht ausreicht — bei umfangreichen Gewebszerstörungen oder wo grosse unlösliche Fremdkörper vorliegen — bildet sich eine Zone von jungem Bindegewebe, welche das zerstörte Gebiet vom normalen Gewebe scheidet, die bekannte Abkapselung.

Soweit die zellulären Vorgänge, wie sie sich bei aseptischen Entzündungen einzustellen pflegen, von der kaum erkennbaren Hyperämie bis zur deutlichen Ödembildung oder gar den croupösen Prozessen.

Viel häufiger und viel gewaltiger äussern sich nun aber die entzündlichen Prozesse nach bakteriellen Infektionen.

Namentlich ist das der Fall bei innern Organen. Nicht dass alle Entzündungen innerer Organe infektiöser Natur wären. Auch hier gibt es ab und zu andere Entzündungsursachen. Es sei nur an die chronische interstitielle Leber- und Nierenentzündung erinnert,<sup>1)</sup> die wenigstens teilweise durch chronische Vergiftungen entstehen.

<sup>1)</sup> Die gelegentlich bei Tieren (Hund und Schwein namentlich) vorkommenden interstitiellen Bindegewebswucherungen in der Leber und Niere können allerdings nicht immer als Folgen einer eigentlichen sog. produktiven Entzündung angesprochen werden. Vielfach handelt es sich mehr um eine substitutionelle Füllung, nach Atrophie der Drüsenzellen. Beim Menschen scheint die chronische Alkoholvergiftung dagegen definitiv irritierend auf das Glissonsche Gewebe der Leber zu wirken.