

durch schnell erfolgende starke Blutentziehungen die Reflexthätigkeit ebenfalls gesteigert. Es wurde deshalb in mehreren Versuchen zunächst eine Blutentleerung aus einer Arterie, meist der A. cruralis gemacht, so stark, dass die Pupillen weit, die Ohren ziemlich kühl waren, die Thiere sich aber noch kräftig bewegten. Dann wurde wieder der N. cruralis gereizt. In einem Versuche wurde das Thier augenscheinlich benommen, es schrie nicht mehr, starker Opisthotonus trat ein, die Extremitäten waren eine kurze Zeit tonisch starr, dann einige leichte klonische Zuckungen. Nach Beendigung der Reizung erholte sich das Thier schnell. Nach einer Pause von 20 Minuten Erneuerung der Reizung mit demselben Effect. In einigen anderen Versuchen erhielten wir nur starken Opisthotonus.

Haben nun auch diese Versuche bisher noch kein entscheidendes positives Resultat geliefert, so bleibt, glauben wir, nichtsdestoweniger die Bedeutung der reflectorischen Verengerung der Hirngefäße bestehen: sie kann uns einen thatsächlichen Schritt weiter führen in der Analyse des Mechanismus des epileptischen Anfalls.

---

## VII.

### Versuche über die Blutcirculation in der acuten Entzündung.

Von Dr. S. Samuel in Königsberg.

---

**D**ie Frage über die Art der Circulationsstörung bei der acuten Entzündung ist weder durch die bisherigen Untersuchungen gelöst worden, noch ist eine befriedigende Lösung bei den bisherigen Methoden zu erwarten. Unter den an der Froschschwimmbaut auf Entzündungsreize eintretenden Veränderungen fehlen Schwellung und Exsudation gänzlich, die hier zu beobachtende Circulationsstörung, der Stillstand des Blutes im ganzen Gefässnetz kann daher um so weniger als bei allen Entzündungen stattfindend erachtet werden, da bei voller Blutstase eine umfangreiche Exsudation unerklärbar ist. Auf den Fledermausflügeln soll Stase auf

Entzündungsreize nicht so häufig auftreten, als auf der Froschschwimmhaut. Bei dem Entzündungsreize, den ich aus später zu erörternden Gründen anzuwenden pflegte, beim Crotonöl trat sowohl in der Kälte als bei 15° Wärme Stase ein; sie erscheint zuerst in den Venen, in denen an verschiedenen Stellen die weissen Blutkörperchen sich zusammenballen, während die Circulation immer langsamer wird und schliesslich ins Stocken geräth. Die in den Arterien in der ersten Zeit noch häufig auftretenden Blutchocs, die eine erneuerte Bewegung in die stehende Blutsäule bringen, pflegen nach den ersten 24 Stunden auch in diesen aufzuhören, so dass dann auch hier eine allgemeine Stase vorhanden ist. Richtig ist es aber, dass das hier stagnirende Blut hier nicht so gerinnt, wie bei Kaltblütern, weshalb in diesen Fällen auch eine Wiederherstellung des Kreislaufs möglich bleibt. Doch fehlt an diesem Objecte ebenso wie an dem vorigen das gewöhnliche Bild der acuten Entzündung, weder Schwellung noch Exsudation ist hier zu beobachten, die Störungen des Kreislaufs können also nicht ohne Weiteres mit denen der acuten Entzündung identificirt werden.

Zu Entzündungsversuchen wurde auch häufig das Mesenterium der Säugethiere angewendet; doch muss diess Object zur Besichtigung allein schon in eine Lage versetzt werden, welche die bedeutendsten Störungen der Blutcirculation hervorbringt, die blosse Einwirkung der Luft ruft weitverbreitete Stasen hervor, längere Exponirung an derselben erzeugt Brand; werden nun noch dazu Methoden gebraucht, welche nothwendig und unmittelbar Thromben schaffen, wie glühende Nadeln etc., so bedarf es keiner weiteren Ausführung, dass auch diese Versuche als entscheidende nicht betrachtet werden können.

Bei dieser Lage der Dinge habe ich das Kaninchenohr als Versuchsobject für die acute Entzündung der Säugethiere gewählt, für diesen Zweck vereinigt es folgende Vorzüge: die daselbst auftretenden Entzündungserscheinungen sind in jeder Beziehung der Entzündung der Säugethiere analog, die Lage des Objects bleibt unverändert und der Kreislauf durch andere Momente ungestört; endlich kann der Entzündungsprozess von Anfang bis Ende unter gewöhnlichen wie unter ungewöhnlichen, vielfach modificirten Bedingungen beobachtet werden.

Als Entzündungsreiz musste das Crotonöl vorgezogen werden,

weil es Entzündung hervorruft ohne im Geringsten zu ätzen, weil die Erscheinungen allmählich sich entwickeln, weil es in wenigen Tropfen wirksam und leicht zu handhaben ist, weil es die Beobachtung des Ohres nicht hemmt, sondern eher klärt, Vortheile, die soweit ich durchprobiert habe, kein anderes Mittel vereinigt. Um reine Resultate zu erhalten, muss man von Causticis wie von traumatischen Ursachen ganz abstahiren, denn sie führen grössere oder geringere Gefässverstopfungen nothwendig mit sich; hiervon abgesehen ist zu bemerken, dass im Kaninchenohre die diesen Störungen folgenden secundären Entzündungen sehr unbedeutend zu sein pflegen. Von den Vesicantien wirken *Tinctura cantharidum* wie *Ol. Sinapis* gleich schwach, das *Collodium cantharidale* ebenfalls sehr gering, so dass ich keine Methode zu nennen wüsste, welche der Crotonisirung des Ohres an die Seite gestellt werden könnte. Die Wirkungen der Verbrühung werden ihre besondere Betrachtung finden.

Die am Kaninchenohr durch Crotonöl zu erzeugende normale Entzündung habe ich in Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere IX. Bd. 1865 geschildert. 2 Tropfen des reinen Crotonöls — es wird oft gefälscht — äusserlich auf das obere Drittel applicirt und ein Tropfen auf die Innenfläche gebracht und mit dem Glasstabe verrieben reichen aus, um in circa 18—24 Stunden eine intensive acute Entzündung zu erzeugen. Während sofort nach Application des Mittels das Ohr ölgetränkt doch sonst ganz unverändert erscheint, tritt nach jener Zeit bei warmer Temperatur uns das ausgeprägte vollständige Bild der acuten Entzündung entgegen, der keiner ihrer bekannten Züge fehlt von der diffusen Capillarhyperämie und bedeutenden Temperaturerhöhung an bis zur Schwellung, Exsudation und Blasenbildung. Bei intensivem Verlaufe der Entzündung aber ist es nicht möglich, über die Art der Blutcirculationsstörung ins Klare zu kommen, weil das Bild sich zu früh trübt und die Veränderungen zu rasch ineinander greifen, ich versuchte daher die Entzündung zu verzögern, um ihre einzelnen Momente genauer kennen zu lernen. Folgende Experimente sind hierzu geeignet:

### 1) Der Verlauf der Entzündung bei niedriger Temperatur.

Die Temperatur der umgebenden Luft, welche auf alle Circulationsphänomene im Ohre den entschiedensten Einfluss ausübt — es ist eine immer steigende Skala der Injection von unter 0 bis  $+ 25^{\circ}\text{R.}$ , wo sie die Sympathicushyperämie unserer Temperaturen schon übertrifft — wirkt auch im höchsten Grade auf den Verlauf der Entzündung ein. Wohl treten alle Erscheinungen der Entzündung auf, aber viel schwächer und langsamer, Injection und Schwellung sind geringer, Blasenbildung weniger umfangreich, vor Allem der Eintritt so zögernd, dass in dreimal vierundzwanzig Stunden erst ein Bild zu Stande kommt, das sonst ein Tag schon vollendet. Diess habe ich schon bei  $5^{\circ}\text{R.}$  beobachtet, wenn das Thier von andern isolirt war, was immer bei allen Crotonentzündungen wünschenswerth, hier aber nothwendig ist. In der Regel sieht man hier nach 24 Stunden in dem Ohre noch gar keine Veränderung, die ölgetränkte Fläche zeigt eine ganz schwache der Temperatur angemessene Gefässinjection. Späterhin sieht man bei genauer Beobachtung, schon mit blossen Auge, noch besser mit der Lupe in einzelnen Venen das Blut ganz langsam fliessen, ein Stadium, das sehr rasch vorübergeht und dem Stillstand des Blutes Platz macht. Dann scheiden sich die weissen Bestandtheile des Blutes von den rothen und die ersteren bleiben in Form von Bläschen stundenlang an einer Stelle besonders häufig an den Theilungsstellen der Gefässe nisten; die ganz stillstehende aber offenbar noch flüssige Blutsäule kann durch leichte Erschütterungen des Ohres, schwachen Druck u. s. w. wieder eine kurze Strecke fortbewegt werden, kommt aber bald wieder zum Stillstand. Den eigenthümlichsten Anblick gewähren hierbei die kleinen Bläschen, die allmählich in allen grösseren Venen zu bemerken sind, besonders leicht aber in den mittleren Verbindungsvenen. Während dieses Stadiums ist in dem Ohr keine Spur von Ernährungsanomalie, keine Exsudation, Schwellung oder Trübung, kurz keine Alteration ausser der in den Venen beschriebenen zu constatiren. Die ganze Erscheinung erinnert auf das lebhafteste an die Crotonisirung der Fledermausflügel, alle einzelnen Züge sind einander analog.

Doch nur bis hierher. Denn während in den Arterien der Fledermaus sich weiterhin derselbe Prozess wie in den Venen ausbildet, tritt hier in allen nicht weiter complicirten Fällen ein ganz neues Stadium ein, die Secundärcongestion von der Arterie her. Von der Arterie aus, in der bis dahin keine Veränderungen zu erblicken waren, beginnt von dem Stamme her eine stark ausgeprägte Injection, mit deren Beginn Exsudation, Trübung, Schwellung Hand in Hand gehen; häufig trifft es sich nun, dass man bei schon stark ausgeprägter arterieller Injection mit ihren Folgen, in den Venen des entsprechenden Gefässbezirkes noch den alten oben beschriebenen Zustand fortdauern sieht. Immer weiter und weiter stellt sich nun das volle Bild der Entzündung her.

Es zeigt sich demnach, dass die Gefässerscheinungen in der akuten Entzündung aus zwei verschiedenen Momenten zusammengesetzt sind: 1. aus dem Blutstillstand im Venengebiet, aus der Stase, welche ihre Analogie in der ganz gleichen, dort nur sehr viel ausgedehnteren Blutstase der früher untersuchten durchsichtigen Membranen findet; 2. in der Secundärinjection von der Arterie aus, welche, wie sie mit Exsudation, Trübung und Schwellung sichtbar Hand in Hand geht, auch den Eintritt dieser Erscheinungen zu erklären und hervorzurufen geeignet ist; denn wenn im gesammten Venengebiet, nicht bloss an einer einzelnen Stelle, ein gleichmässiges Hemmniss für die Blutcirculation vorhanden ist, muss die ununterbrochene Fortdauer des Zuflusses von der Arterie her zur vollsten Ausspritzung des ganzen Gefässnetzes d. i. zu diffuser Capillarhyperämie und zu Verstärkung der Transsudation bei Hemmung der Aufsaugung führen, d. h. zu Exsudation, Schwellung, Trübung.

## 2. Der Verlauf der Entzündung nach Unterbindung der Carotis.

Ist das Ineinandergreifen der beiden Momente nothwendig, um das volle Bild der Entzündung hervorzubringen, so muss die Entzündung auch verzögert werden durch die künstliche Verlangsamung des Eintrittes des zweiten Moments, der arteriellen Secundärcongestion. Es war nur die Frage, ob eine Hemmung des arteriellen Blutzuflusses in statu nascenti der Entzündung durch Unterbindung der Arterie möglich ist, oder ob der Collateralkreislauf sich

so rasch entwickelt, dass diese Hemmung illusorisch wird. Das im Kaninchenohre sichtbare arterielle Netz wird von zwei Arterien gebildet, von der *Art. auricularis posterior* am äusseren Ohrrande emporsteigend, welche sich in einen *Ramus externus* und einen in der Mitte des Ohres verlaufenden *Ramus internus* theilt — dieser letztere ist es, der seiner Grösse wegen gewöhnlich als Hauptarterie des Ohres betrachtet wird — und von dem *Ramus auricularis arteriae occipitalis*, der am inneren Rande des Ohres emporsteigt, beide aber sind Zweige der *Carotis externa*; nicht minder stammen die kleinen *Rami auric. ant.* von der *Temporalis*, kein Zweifel also, dass durch die Unterbindung der *Carotis communis* der arterielle Blutfluss zum Ohre zunächst gehemmt ist. Bekanntlich sind aber nirgends die Verhältnisse für die Ausbildung des Collateralkreislaufs gleich günstig wie im Gebiete der *Carotis* und besonders zeigt die Injection, dass die *Occipitales* beider Seiten innig mit einander anastomosiren. Dieser stark ausgeprägten Gefässverbindung ist auch zum Theil gewiss der starke Effect der Sympathicusdurchschneidung am Ohre zu danken, in deren Folge die Gefässe derselben Seite offenbar auch durch den Zufluss von der anderen Seite her gefüllt werden, da letztere in Gefässfülle und Temperatur unter den Status vor der Operation herabsinkt. Die Crotonisirung des Ohres bei Unterbindung der *Carotis* musste demnach auch geeignet sein, über die Schnelligkeit der Herstellung des Collateralkreislaufes Aufklärung zu schaffen.

Wird die *Carotis* unterbunden, so ist in dem entsprechenden Ohre keine völlige Anämie weder in der arteriellen noch in der venösen Bahn zu constatiren, ebenso wenig aber eine venöse Hyperämie; letztere, die sich nach plötzlicher Aufhebung des arteriellen Stromes durch mangelnde *vis a tergo* und Zufluss aus den Nachbarvenen leicht sonst ausbildet, bleibt hier ohne Zweifel wegen der mehr isolirten Lage des Ohres und auch der günstigen Abflussverhältnisse wegen, ebenfalls vollständig aus. Nur die regelmässigen Dilatationen haben aufgehört oder sind viel seltener geworden, im Ganzen unterscheidet sich das Ohr nach *Carotis*-Unterbindung äusserlich in nichts von einem Ohre bei niederer Temperatur. Wird nun sofort nach Unterbindung der *Carotis* das Ohr crotonisirt, so ist der Verlauf der nun folgenden Entzündung sehr ähnlich dem Entzündungsverlauf bei niederer Temperatur

d. h. also auch hier wird der Eintritt derselben erheblich verlangsamt, auch hier sind wie in der Regel bei protrahirtem Verlaufe die beiden Stadien der Blutcirculation zu beobachten, von besonderem Interesse aber ist, dass diese Protrahirung der Entzündung selbst bei warmer Temperatur z. B. bei  $+6^{\circ}$ ,  $+8^{\circ}$  R. nicht bloss auf die Seite sich erstreckt, deren Carotis unterbunden ist, sondern auch wenn die Crotonisirung des andern Ohres gleichzeitig erfolgt, auf das Ohr der gesunden Seite. Diese letztere Thatsache findet ihren Grund darin, dass die Gefässe des gesunden Ohres zur Herstellung des Collateralkreislaufes in Anspruch genommen werden, dass dadurch die Blutcirculation in ihnen geschwächt, der Blutdruck in ihnen vermindert wird und daher auch die von ihnen bei der Entzündung abhängigen Circulationsphänomene geschwächt werden; in der That zeigt sich auch ohne Entzündung nach einseitiger Carotisunterbindung (bei  $+6^{\circ}$ ) die Anämie auf beiden Ohren. Der Blutstillstand, die Scheidung der Blutbestandtheile, die mit blossem Auge sichtbaren Bläschen in den Venen, später die Injection von der Arterie aus, ist in diesem wie im vorigen Falle vorhanden, die letztere aber mit einer sehr bemerkenswerthen Modification; während die Secundärcongestion sonst zur Exsudation und Blasenbildung führt, und die entzündete Ohrpartie nach Abstossung der Blase ohne weiteren Substanzverlust heilt, kommt es hier oft als schliesslicher Ausgang, zumal wenn die Wiederherstellung der Blutcirculation Schwierigkeiten findet, zur vollen Stase im ganzen Gefässnetz, auch in den Arterien und zur Mortification und Abstossung der ganzen crotonisirten Fläche. Diese Fälle der beginnenden aber misslingenden Secundärcongestion stehen in der Mitte zwischen den vorigen und denjenigen Fällen, in welchen es überhaupt zu gar keiner Secundärcongestion kommt, sondern der gleiche Blutzersetzungsprozess sich wie in der Vene, auch in der Arterie, und auch hier mit blossem Auge sichtbar, ausbildet. Doch werden diese Fälle in einem andern Zusammenhang erörtert werden. Es sei nur noch erwähnt, dass bei Entzündungen nach Carotisunterbindung wohl auf der leidenden Seite, nie aber auf der gesunden, ebenso wenig bei Entzündungen unter niederen Temperaturen, trotz gleichen anfänglichen Verlaufes, der Endausgang in allgemeine Stase und Mortification von mir beobachtet worden ist.

Wird aber mit Unterbindung der Carotis gleichzeitig der Sympathicus derselben Seite gelähmt, so nahm die Crotonentzündung dieses Ohres stets einen günstigen Ausgang, es kam nie zur Mortifikation der ganzen Partie, da die Secundärcongestion mit der Zeit sich vollständig ausbildete; das Anfangsstadium ist auch hier gleich dem oben beschriebenen.

### 3) Der Verlauf der Entzündung nach Unterbindung der Art. auricularis posterior.

Zur Demonstration der hervorragenden Rolle, welche die Integrität des arteriellen Kreislaufes bei dem Zustandekommen der normalen Entzündung spielt, ist dieser Versuch noch wichtiger, als der vorige. Während die Carotisunterbindung doch mindestens momentan den ganzen arteriellen Zustrom hemmt, ist diess nach der oben gegebenen Darstellung der Arterien im Kaninchenohr nach Unterbindung der Auric. post. gar nicht der Fall, da die Bahn von der Occipitalis her ganz ungestört bleibt. Nichts desto weniger kommt es, wenn man die Auric. post. tief unten an der Ohrwurzel unterbindet oder durchschneidet — die Blutung aus der kleinen Arterie steht bei der gewöhnlichen Blustillung sofort — und das Ohr sofort crotonisirt, zu keiner regelmässigen Entzündung, sondern zu jenem protrahirten, schon öfter geschilderten Verlauf — und meist, auch wenn später Exsudation etc. eingetreten, doch schliesslich zum Ausgange in allgemeine Blutgerinnung, Schrumpfung und Abfall des Theiles durch demarkirende Entzündung. Bei der täglichen Beobachtung über die Schnelligkeit der Einleitung des Collateralkreislaufes, bei den in diesem Falle obwaltenden sehr günstigen Verhältnissen für das Gelingen desselben, muss seiner Entwicklung ein bedeutendes Hemmniss in den Arterien entgegen stehen, für welches man wohl den in den Arterien der Fledermaus zu beobachtenden (wenn auch durch einzelne Chocs unterbrochenen), hier sicher gleichfalls stattfindenden obwohl nicht constatirbaren Stillstand des Blutes ansehen muss, der erst späterhin der Secundärcongestion Platz macht.

Nach Unterbindung der Arterie genügen bei ungestörtem Verlaufe einige Tage zur vollständigen Herstellung des Kreislaufes;



eine dann vorgenommene Crotonisirung erzeugt eine ganz normale Entzündung. Bei all diesen Versuchen ist es von Wichtigkeit, die Arterie genügend hoch oben, vor dem Abgange nicht unerheblicher Zweige, also dicht unten an der Ohrwurzel zu unterbinden; andernfalls wird das Resultat leicht modificirt.

Zur Sicherung der Erfolge der ad 2 und 3 geschilderten Experimente ist es immer nothwendig, mit den Versuchsthiereu gleichzeitig ein gesundes Thier zu crotonisiren und beide isolirt von einander, aber unter gleichen Verhältnissen aufzubewahren, um den wichtigen Factor der Temperatur bei der Beurtheilung ganz excludiren zu können. Der grösseren Klarheit der Bilder wegen sind Albino's anderen Kaninchen vorzuziehen, an dunkelen Ohren kann man den einen oder anderen Vorgang leichter übersehen.

#### 4. Die Hemmung der venösen Circulation.

Wenn der Blutstillstand in den Venen das erste Moment der gestörten Blutcirculation in der Entzündung ausmacht, so ist zur Klärung des Verständnisses dieses Momentes nöthig, zu erörtern, welchen Einfluss die Hemmung der Venencirculation an sich, ausserhalb der Entzündung, auf das Ohr ausübt, welche Folgen besonders die Combination der arteriellen und venösen Plethora nach sich zu ziehen im Stande ist. Die Hemmung der venösen Circulation im Ohre ist schwer durch Unterbindung der grossen Venenstämmen zu erzielen, wegen der vielfachen Anastomosen mit der anderen Seite; wohl aber gelingt es die einzelnen sichtbaren Venen an der Basis des Ohres, wenigstens alle grösseren, zu unterbinden, so dass es möglich ist, die venöse Circulation vollständig oder doch fast vollständig zu hemmen, während die arterielle ungestört fortdauert. In der Regel genügen 6 Unterbindungen, um dies Ziel zu erreichen. Waren nun vorher die sympathischen Fasern dieses Ohres gelähmt, wozu aber bekanntlich bei manchen Thieren die Lähmung des Halsstammes des Sympathicus nicht ausreicht, sondern dessen Durchschneidung noch die des N. auric. maj. hinzugefügt werden muss, so erhält man eine Vereinigung verstärkten Zuflusses und gehemmten Abflusses und damit eine Blutfülle im Ohre, wie sie ausser der Entzündung nicht vorkommt. Die Temperatur des Ohres steigt auf eine Höhe von 33° R. — gemessen bei einer Zimmertemperatur

von 11° R. — die grossen wie die kleinen Blutgefässe sind bedeutend erweitert, die sonst sehr umschriebenen Contouren derselben verwischen sich sehr bald unter der Schwellung, welche rasch der Unterbindung folgt und nach etwa 12 Stunden ihre Höhe zu erreichen pflegt, um von da wieder abzufallen. So bedeutend der Umfang des Ohres durch die Schwellung zunimmt, so teigig es sich anfühlt, so stark die seröse Durchtränkung des Ohres ist, — niemals ist eine blasenförmige Erhebung der Epidermis anzutreffen. Dieser Umstand und das ausserordentlich rasche Verschwinden aller Erscheinungen zu einer Zeit, in welcher sie bei der Entzündung erst scharf hervortreten und ihre Höhe noch lange nicht erreicht haben, sind die äusserlich charakteristischen Unterschiede dieses Bildes von dem der Entzündung, dem es im Uebrigen in so hohem Grade gleicht. Das Abschwellen der Phänomene geht hier Hand in Hand mit der immer weiteren Ausdehnung der kleinsten Venen, welche wegen ihrer Kleinheit bei der Unterbindung nicht sichtbar waren, und durch die je länger desto mehr das Blut sich seinen Abfluss bahnt. Die Unterbindungsstellen entzünden sich in den gewöhnlichsten Fristen, diese Entzündung bleibt wie fast ausnahmslos alle traumatischen Entzündungen des Ohres auf die nächste Umgebung beschränkt, die Eiterung dieser Stellen kommt erst in Gang, wenn die Schwellung schon längst im Rückgange ist.

Die Unterbindung der Venen ohne Lähmung des Sympathicus hat ganz gleiche nur dem Grade nach schwächere Folgen, als der vorige Fall, wenn nicht eine hohe Aufenthaltstemperatur eine bedeutender arterielle Hyperämie erzeugt.

Dieser ganze Versuch ist geeignet, zu zeigen, wie viel von den Entzündungserscheinungen auf Rechnung des Blutstillstandes im Venengebiete kommt, der bei der Entzündung nur viel länger andauert als in diesem Versuche und von vornherein viel umfangreicher auftritt, daher noch grössere Folgen als hier nach sich ziehen muss.

## 5. Die Verbrühung.

Wird das obere Drittel eines Ohres in Wasser von 70° R. 1—2 Minuten lang eingetaucht, so wird diese Stelle ganz eng und blutleer, die ganze Partie trocken, knittrig, pergamentartig

und eingeschrumpft. Derselbe Versuch bei Wasser von 60° R. bis gegen 50° R. herunter ergibt Gerinnung des Blutes in den stark erweiterten Gefässen, später Schrumpfung und Abfall durch eine langsam sich entwickelnde demarkirende Entzündung. Zwischen 50—45 erfolgt Röthung und blasige Erhebung der Epidermis. Wird die Blase beiderseits abgezogen und die Stelle mikroskopisch untersucht, so sieht man, dass in den Venen und Capillaren völliger Blutstillstand eingetreten, nur in den grössten Venenstämmen und in den Arterien fliesst noch Blut; am Tage darauf ist an dieser von der Epidermis entblösten Stelle keine Spur von Blutcirculation in irgend einem Gefässe dieses Bezirkes zu entdecken. Bleibt die Epidermis aber unversehrt, so bildet sich sehr oft in gewöhnlicher Weise die Entzündung dieser Partie aus und der Theil bleibt unter späterer Abstossung der Epidermis erhalten. Den eminenten Einfluss der Luft auf die Vertrocknung der Blutgefässe, in denen Stase eingetreten, beweist am schlagendsten der Versuch, bei diesem Grade der Verbrühung die Haut auf der einen Hälfte des Ohres abziehen, auf der anderen unversehrt zu lassen; fast immer wird die letztere erhalten bleiben, während die erstere schrumpft. Unbedeutend pflegt die Entzündung beim Eintauchen des Ohres in ein Wasser von unter 45 bis gegen 40° zu sein, kleinere capillare Stasen, auch hin und wieder kleine Extravasate treten sogleich, eine geringe Schwellung späterhin ein; das Resultat wird kein erheblich bedeutenderes, wenn das Ohr dieser Temperatur längere Zeit, bis zu 5 Minuten ausgesetzt wird. Noch niedrigere Temperaturen bringen selbstverständlich noch unbedeutendere Resultate hervor.

Bei den höchsten Temperaturgraden 70° und darüber sind also die Gefässe sofort eng contrahirt, das Blut in ihnen festgeronnen, das Aussehen der Partie ganz blass; bei 60° sind die Gefässe gelähmt, erweitert, das Blut in ihnen aber fest geronnen, das Aussehen der Partie roth; je weniger hoch die Temperatur, desto weniger fest ist die Gerinnung, daher auch desto löslicher, wenn dem Blutzufluss kein Hinderniss im Wege steht, der Einfluss der Luft wirkt aber in hohem Grade austrocknend und den Stillstand des Blutes zu einer festen unlöslichen Stase umwandelnd. In allen Fällen, in welchen die Stase nicht gelöst wird, tritt Necrose des ganzen Theiles ein. Bei voller Stase ist nie Schwellung

oder Trübung zu beobachten, sind diese vorhanden, so ist ein Theil der zuführenden Blutgefäße immer wegsam. Am Ohre treten diese Resultate in ihrer Reinheit auf, weil das ganze Organ in gleichem Grade dem Versuch ausgesetzt werden kann und in diesen Fällen keine Wiederherstellung des Kreislaufes aus der Tiefe, sondern nur von der Fläche her möglich ist.

Diese Versuche bestätigen demnach:

1. die unlösbare Stase erzeugt Brand.
2. die durch Secundärcongestion sich lösende Stase ist die der Entzündung eigenthümliche Circulationsstörung.

Dass die Schwimmhaut des Frosches, die Flügel der Fledermaus, das entblösste Mesenterium der Säugethiere auf Entzündungsursachen allein Stase zeigen und dass es zur Secundärcongestion langsam oder gar nicht kommt, dafür wirken zwei Ursachen zusammen: in diesen dünnen zarteren Membranen sind die Gefäße der Einwirkung der Luft von beiden Seiten in besonders hohem Grade ausgesetzt und die Wiederherstellung des Kreislaufes kann hier nicht aus der Tiefe, nur von der Fläche her erfolgen. Je mehr Gefäßsschichten über einander liegen, desto leichter wird, wenn in einem oder mehreren oberen das Blut stagnirt, die Lösung aus der Tiefe und von der Fläche her erfolgen; wo die letztere Art der Lösung nur allein möglich ist, muss sie später unvollkommener zu Stande kommen, ja ganz ausbleiben, zumal wenn die Ausbreitung der dünnen Membran der Luft überall Zutritt gestattet. Das Ohr ist in einer ungleich besseren, günstigeren Lage, als diese dünnen Membranen. Die meisten Entzündungsreize wirken allmählich von aussen nach innen, so dass während in den obersten Gefäßsschichten der Blutstillstand eintritt, aus den noch unversehrten Gefäßen der Tiefe die Collateralcongestion sich ausbildet; Agentien, welche rasch in die Tiefe dringen können, wirken daher wie Aetzmittel, siedendes Wasser mehr mortificirend als entzündungserregend auch auf das Kaninchenohr.

Sehen wir demnach von der sogenannten Diffusionsstase ab, so finden wir, dass Stase und Entzündung weder identisch mit einander sind, wie man früher, noch einander völlig fremd, wie man jetzt vielfach anzunehmen geneigt war; Stase ist ein in der Entzündung wohl vorkommendes, aber durch die Secundärcongestion in Lösung überzuführendes Kreislaufsphänomen.

---