

IV. Störungen der Zirkulation des Blutes und der Lymphe.

Störungen des Blutstroms und der Blutverteilung können bedingt sein durch Anomalien in der Funktion des Herzens und zweitens durch pathologische Verhältnisse im Gebiete des Gefäßsystems. Die Alterationen der Herz-tätigkeit können funktionelle und organische Ursachen haben, d. h. es kann ein gut arbeitender Herzmuskel vorhanden sein, aber mechanische Hindernisse oder ein schlecht funktionierender Klappenapparat kann diese Arbeit illusorisch machen, oder es handelt sich um eine organische Insuffizienz der Herzmuskulatur, welche eine ausreichende Leistung unmöglich macht. Nach dem überall im Organismus waltenden Utilitätsprinzip treten zwischen beiden Formen Relationen in der Weise ein, daß bei schwer zu überwindenden Hindernissen der Herzmuskel hypertrophiert, kurz, daß es zu dem Zustande kommt, den wir als Hypertrophie zu bezeichnen pflegen. Kommt es infolge irgend einer pathologischen Ursache zu einem Absinken des arteriellen Druckes und Abnahme der in die Aorta geschleuderten Blutmenge, so sehen wir eine venöse Hyperämie mit ihren bekannten Symptomen, der Cyanose auftreten. Bei akuter Anämie, wie sie nach Verletzungen und sonstigen Blutentziehungen einzutreten pflegt, sehen wir ebenfalls einen Abfall des Drucks im arteriellen System, dieser steigt aber relativ schnell, wenn die Blutentziehung nicht allzugroß war, durch eine reaktive Verengung der Gefäßlumina. Ist die Anämie eine chronische, so tritt zwar auch hier Anpassung ein, jedoch pflegen sich infolge der schlechten Blutversorgung Degenerationsvorgänge im Herzmuskel einzustellen, abgesehen davon, daß eine Volumsabnahme dieses Organs eintritt. Es ist natürlich auch möglich, daß eine aufsergewöhnliche Blutfülle vorhanden ist, diese mutet dem Herzen eine mehr als normale Arbeit zu und führt daher

Störungen der
Zirkulation des
Blutes und der
Lymphe.

zu einer Hypertrophie. Bei den pathologischen Verhältnissen, welche im Gefäßsystem liegen, kann es sich auch um Widerstandsvermehrung oder Verminderung handeln; natürlich ist es nicht dasselbe, ob diese Störungen im Körper- oder im Lungenkreislauf vor sich gehn. Widerstandsvermehrung kann zustande kommen durch Erkrankung der Aorta, welche zu einer Verengung derselben führt (Wandveränderungen, Thrombenbildungen), oder aber auch durch solche Affektionen, welche in excessiven Erweiterungen sich ausdrücken (*Aneurysmen*), da bei diesen die entstehenden Wirbel den Widerstand bewirken. Was bei dem Hauptstamm eintreten kann, ist natürlich auch bei den Arterienverzweigungen möglich, außerdem kommen hier vorübergehende Drucksteigerungen durch Contraction der Arterien zu stande. Ferner spielen hier die Nierenaffektionen eine hervorragende Rolle, denn die Erschwerung der Filtration im erkrankten Nierenparenchym bedingt eine erhebliche Widerstandsvermehrung, und zur Kompensation derselben kommt es dann zur Hypertrophie des linken Ventrikels. So wie wir Widerstandserhöhung beobachten, können auch Erniedrigungen des Gesamtwiderstandes eintreten, welche dann ihre Ursache in Lähmung des vasomotorischen Zentrums haben, infolge deren die Lumina der Gefäße über die Mafsen erweitert werden. Der Widerstand sinkt, damit der Druck, es tritt Verlangsamung des Blutstromes ein.

Im kleinen Kreislauf hat die Erhöhung des Widerstandes ihre Ursache in mehr oder weniger großer Unwegsamkeit der Lunge. Es brauchen das nicht immer krankhafte Prozesse im Lungengewebe selbst zu sein, auch Affektionen der Pleura, ja Verengungen des Brustkorbes, wie sie bei Skelettanomalien eintreten, können schon genügende Hindernisse abgeben.

Die allgemeinen Störungen der Blutversorgung, welche wir eben besprochen haben, können auch Differenzen lokaler Natur bedingen, doch treten solche auch selbstständig auf. Zunächst muß erwähnt werden, daß auch im normalen Zustande verschiedene Organe zeitweise Differenzen in der Blutversorgung zeigen. Es hängt das

naturgemäß mit der Inanspruchnahme der Organe und mit ihrer augenblicklichen Tätigkeit zusammen. So zeigt der Darm nach der Nahrungsaufnahme eine größere Blutmenge als im Hungerzustand. Wir sprechen dann von hyperämischen und anämischen Organen. Jedoch nicht allzu selten nehmen derartige Differenzen einen pathologischen Charakter an.

Die pathologische Hyperämie kann eine aktive und eine passive oder Stauungshyperämie sein. Bei ersterer liegt die Ursache entweder in den Gefäßen der befallenen Partie selbst, Lähmung der Vasoconstrictoren, Reizung der Vasodilatoren, Verminderung des Aufsendruckes (*idiopathische Congestion*) oder es handelt sich um eine sogenannte collaterale Congestion, welche darin besteht, daß andere Stellen weniger mit Blut versorgt werden. Begleiterscheinungen der aktiven Hyperämie sind Rötung, Schwellung und Temperatursteigerung lokaler Natur. Die Stauungshyperämie hat ihren Grund in einer Erschwerung des Blutabflusses, durch Verlegung der venösen Bahnen, oder, wie oben angedeutet, in einer Alteration der Herzaktion. Geht die Stauung von den Venenästen bis zum Capillarnetz, so tritt eine livide blaurote, cyanotische Färbung ein. Bei schlechter Herztätigkeit kommt es zu hypostatischen Prozessen, d. h. in gewissen Teilen des Körpers treten Senkungen venösen Blutes ein, welche dann ihrerseits die Ursache für lokale pathologische Veränderungen sein können (*hypostatische Pneumonie*). Derartige hypostatische Vorgänge bewirken bei Leichen die bekannten Totenflecke.

Die lokale Blutleere, die Anämie oder Ischämie wird durch ungenügende Blutzufuhr zu der betreffenden Partie bewirkt. Diese ungenügende Blutzufuhr kann ihrerseits in erhöhtem Widerstand der arteriellen Blutbahn bedingt sein, bewirkt durch Verlegung des Weges oder Einengung desselben, oder es handelt sich um Mangel an Blut infolge anderweitiger Hyperämie. Da Anämie gleichbedeutend ist mit Abschneiden der Nahrung für ein Gewebe, so wird der Organismus, so weit irgend möglich, Abhilfe zu schaffen suchen; dies geschieht in erster Linie durch die Etablierung

Hyperämie.
Stauungshyperämie.

Ischämie.

eines Collateralkreislaufes. An wenigen Stellen nur ist dieser Ausweg deshalb ausgeschlossen, weil man es mit sogenannten Endarterien zu tun hat. Hier wirken also Ischämien viel verderblicher. Die Einengung des Arterienlumens und die völlige Verschließung desselben durch äußeren Druck, Reizung der Vasoconstrictoren durch chemische Agentien wird zu therapeutischen Zwecken vielfach angewandt, ist aber dann nur temporärer Natur. Äußerlich kennzeichnet sich die Anämie eines Organs durch blasses Aussehen, welches die besondere Eigenfarbe des Organs deutlicher hervortreten läßt.

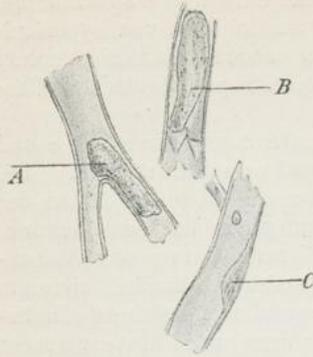


Fig. 1.

Thromben.

- A. Obturierender (halbreitender Thrombus).
 B. Klappenständiger Thrombus.
 C. Wandständiger Thrombus.

Thromben.

Zu den Hindernissen, welche sich dem Blutstrom entgegenstellen können, gehören die Thromben. Diese Gebilde entstehen auf Grund eines eigentümlichen Vorganges, welcher sich im Blute abspielt und den wir als Gerinnung bezeichnen. Nach dem Tode tritt diese Gerinnung spontan ein, wenn nicht besondere Maßnahmen getroffen werden. Im Leben ist der Vorgang etwas pathologisches, kann allerdings sehr zweckdienlich sein, wenn es sich darum handelt, verletzte Arterien und Venen zu verschließen. Der Vorgang der Gerinnung ist bedingt durch die Existenz eines eigenartigen Stoffes im Blut, durch das Fibrin, den Faserstoff. Dieser Stoff scheidet sich unter gewissen, heute kaum präzise zu umgrenzenden Bedingungen aus in Form von Fasern und Körnern. Geht diese Ausscheidung in stagnierendem Blute vor sich, so werden von dem gerinnenden Fibrin alle roten Blutkörperchen mit eingeschlossen und wir sehen als Resultat einen roten Thrombus vor uns. Strömt das Blut dagegen während des Gerinnungsprozesses, dann kommt es zur Bildung

eines farblosen oder weissen Thrombus. Natürlich können auch beide Arten gemischt vorkommen.

Eine der wichtigsten Ursachen für die Bildung von Thromben und das Auftreten von Thrombosen bilden pathologische Veränderungen der Intima des Herzens und des Gefäßsystems, sei es, daß dieselben durch Verletzungen, Entzündungen oder degenerative Prozesse bewirkt werden, oder daß alle die Zustände in Betracht zu ziehen sind, welche eine Verlangsamung und eventuell eine Aufhebung des Blutstromes bewirken können. Im Herzen kommen solche Thromben besonders leicht in den Herzohren, an den Klappen und zwischen den Trabekeln vor, die letzteren können durch allmähliche Apposition neuer Gerinnungsmassen größere Dimensionen annehmen und werden dann wohl als Herzpolypen bezeichnet. Je nach der Lage der Thromben unterscheiden wir wandständige und klappenständige. Ein Thrombus ist obturierend, wenn er das Gefäß verschließt, in welchem er liegt. Sehr selten werden auch frei bewegliche „Kugelthromben“ in den Vorhöfen beobachtet. Der Beginn eines Thrombus kann sich als glasige dünne Auflagerung der Gefäßwand kennzeichnen, erst mit fortschreitendem Wachstum nimmt er festere, derbere Konsistenz an. Ein fertiger Thrombus kann schrumpfen und damit, falls er ein Gefäß verschloß, dieses zum Teil wieder frei geben. Hier und da kommt es vor, daß sich in und um solchen Thrombus Kalksalze ablagern, dann kann es zu steinartigen Gebilden kommen. Im Gegensatz hierzu tritt nicht selten ein Erweichungsprozeß ein, derselbe kann in aseptischer Weise erfolgen, es kann sich aber auch um eine gelbe, septische Erweichung handeln. Die Folgen einer solchen können sehr ernste sein. Zunächst wird das Gefäß an der Stelle, wo der Thrombus liegt, alteriert, es kommt zu Entzündungen, welchen Verjauchung des Gewebes folgen kann, die ihrerseits zu septischer Allgemeininfektion Veranlassung gibt. Diese entzündlichen Vorgänge bezeichnet man als Thrombophlebitis oder Thromboarteriitis purulenta.

Da bei jedem Thrombus die Gefahr einer Verschlep-

pung im ganzen oder von Teilen (Embolus) vorliegt und dadurch lebensgefährliche Gefäßverlegungen eintreten können, muß es als günstigster Fall bezeichnet werden, wenn ein solcher Thrombus möglichst fixiert ist; das pflegt am ausgesprochensten der Fall zu sein, wenn der Thrombus organisiert wird, d. h. wenn von der Gefäßwand her Bindegewebe in ihn hineinwächst und schließlich aus ihm eine bindegewebige Verdickung der Gefäßwand hervorgeht.

Stase.

Unter Stase verstehen wir eine Störung in der Zirkulation, welche sich dadurch charakterisiert, daß in Capillaren, durch Stauung verursacht, große Massen von Blutkörperchen sich anhäufen, dadurch werden die Capillaren ausgedehnt. Neben der Stauung können auch andere Ursachen eine Blutstockung bewirken, zum Beispiel Kälte, Wärme, concentrirte Salzlösungen und Alkohol, letztere wohl hauptsächlich dadurch, daß sie Wasser entziehen und so die Blutkörperchen allein zurückbleiben.

Hydrops.

Neben dem Blut und der Lymphe, deren Zirkulation in ganz bestimmter Weise durch die Herztätigkeit geregelt wird, finden wir in den Geweben selbst die sogenannte Gewebsflüssigkeit. Diese kann infolge pathologischer Verhältnisse und Vorgänge vermehrt werden, es wird dann dieser Zustand als Hydrops bezeichnet. Der Hydrops kann ein lokaler und ein allgemeiner sein. Ist der Hydrops, das Oedem, die Wassersucht über den ganzen Körper verbreitet, so sprechen wir von Anasarca, betrifft die Wassersucht nur die Bauchhöhle, so gebrauchen wir die Bezeichnung Ascites. Der Hydrops ist wohl in allen Fällen auf eine Alteration der Gefäßwände zurückzuführen, die Endothelien und die zwischen ihnen liegende Kittsubstanz lassen Flüssigkeit aus dem Blute austreten. Wir kennen ein entzündliches Oedem, welches als selbständige Affektion auftreten kann, die Oedemflüssigkeit ist relativ reich an Eiweiß und geformten Blutelementen. Das Stauungs-oedem entsteht durch Abflußbehinderung im Blutgefäßsystem, wenn dieselbe nicht durch den Lymphstrom paralytisch werden kann. Stauung im Gebiete der Lymphgefäße ist wegen des sehr ausgedehnten Auftretens von

Collateralen meistens ausgeschlossen. Das kachektische Oedem, welches infolge von Hydraemie aufzutreten pflegt und dessen Typus wir im Oedem der Nephritiker vor uns sehen, ist ebenfalls auf eine Alteration der Gefäßwände zurückzuführen, welche theils in dem hydrämischen Charakter des Blutes, theils in Giftstoffen ihren Grund hat (urämisches Gift). Schliesslich muß noch einer Form des Oedems Erwähnung gethan werden, welche darin besteht, daß in geschlossenen Körperhöhlen, wie z. B. Schädel und Wirbelkanal, dadurch Ergüsse oedematöser Natur zustande kommen, daß Gewebspartien an Volumen abnehmen, z. B. Gehirnteile, und nicht wieder ersetzt werden, wir sprechen dann von einem Oedema ex vacuo.

Tritt nun Blutflüssigkeit in das Gewebe, so pflegt dieselbe an Eiweißgehalt ärmer zu sein, als das Blut. Jedoch auch unter den verschiedenen Oedemarten sind Verschiedenheiten an Eiweißgehalt festzustellen, so hat das entzündliche Oedem den meisten Eiweißgehalt aufzuweisen. Die Transsudate in den verschiedenen Körperhöhlen schwanken zwischen 22,5 und 1,4⁰/₁₀₀ Albumen.

Tritt nun aus den Gefäßen nicht nur Blutflüssigkeit, sondern Blut aus, so handelt es sich um eine Hämorrhagie, eine Blutung. Eine solche kann ihre Ursache in einer Verletzung und Continuitätstrennung der Herz- oder Gefäßwand haben und ist dann per rhexin entstanden, oder es handelt sich um einen sehr merkwürdigen Vorgang, die Diapedese, bei welcher Blut durch die Gefäßwand hindurch tritt, ohne daß diese eine Öffnung zeigt.

Blutung.

Blutungen bezeichnen wir mit verschiedenen Namen; sind sie klein abgegrenzt, punktförmig, so nennen wir sie Petechien, Ekchymosen, sind sie groß und unbestimmt begrenzt, Sugillationen oder Suffusionen. Bildet das ausgetretene Blut, (Extravasat), mit dem Gewebe eine feste derbe Masse, so ist ein Infarkt zustande gekommen, ist das Extravasat aber ein Klumpen, so sprechen wir von Haematom. Für gewöhnlich werden die Gewebe, in welche die Blutung erfolgt, zwar geschädigt aber nicht zerstört, sind sie aber sehr zart, wie das Zentralnervensystem, so kommt es zu Zertrümmerungen. Blutungen

können natürlich auch an der Oberfläche statt haben und es ergießt sich dann das Extravasat nach außen oder in Körperhöhlen. Nasenbluten (Epistaxis), Blutbrechen (Haematemesis), Lungenbluten (Haemoptöe), Uterusblutungen (Metrorrhagie) oder wenn sie physiologisch ist Menorrhagie, Harnbluten (Haematurie), blutiger Schweiß (Haemathidrosis). Erfolgt die Blutung in Körperhöhlen, so sprechen wir von Haematometra, Haematocoele, Haematokolpos u. s. f. Treten Petechien in der Haut auf, welche auf Verletzungen nicht zurückzuführen sind, so haben wir eine Purpura vor uns.

Die Blutungen per rhexin haben fast stets eine traumatische Ursache, die per diapedesin entstehenden werden durch erhöhten Blutdruck und durch toxische Einflüsse bewirkt, auch schlechte Ernährung der Gefäße kann die Ursache bilden.

Es kommt nun vor, daß ein Individuum eine angeborene Neigung zu Blutungen aller Art hat, an einer congenitalen haemorrhagischen Diathese leidet, dieser Zustand ist bereits oben erwähnt und als Haemophilie oder Bluterkrankheit bezeichnet worden. Hier scheint nicht allein die mangelnde Gerinnungsfähigkeit, sondern auch eine nicht normale Beschaffenheit der Gefäßwände als Ursache angesprochen werden zu müssen. Auch eine erworbene haemorrhagische Diathese kennen wir. Dieselbe stellt ein Hauptsymptom gewisser Krankheiten dar, deren Ursache wohl meistens Infektionen sind. Es seien hier nur erwähnt Skorbut, Morbus maculosus Werlhofii, Barlowsche Krankheit, Melaena neonatorum, Purpura haemorrhagica u. a. Wenn wir oben sahen, daß durch Verschluss eines Gefäßes eine lokale Anaemie eintreten kann, so wird dieselbe, falls ein collateraler Kreislauf unmöglich ist, zum Absterben, zur Nekrose der Gewebe führen, ein Zustand, welchen wir als anaemischen Infarkt bezeichnen und der sich makroskopisch in grauer, weißlicher oder gelblicher Färbung kennzeichnet und mikroskopisch dadurch charakterisiert ist, daß die Kerne der Zellen nicht mehr gefärbt werden können. Aus einem anaemischen Infarkt kann ein haemorrhagischer werden, wenn

aus Capillaren der Nachbarschaft per diapedesin Blut austritt und bei mangelnder Herstellung eines Lymphstromes nicht fortgeschafft wird. Blutextravasate haben je nach ihrer Herkunft, ob arteriell oder venös, und je nach ihrer Mächtigkeit verschiedene Färbungen. Bekannt sind die Wandlungen, welche Sugillationen der Haut von blaurot durch grün zu gelb durchmachen. Größere Blutergüsse können durch hineinwachsendes Bindegewebe organisiert werden (Carnification). Auch aus den Lymphgefäßen kann analog den Blutungen eine Lymphorrhoe erfolgen, dieselbe ist meistens nur vorübergehend, da schon geringe Hindernisse bei dem unbedeutenden Druck, der im Lymphgefäßsystem herrscht, genügen, um das Ausfließen zu verhindern. Bleibt aber infolge eines Traumas oder aus anderer Ursache eine präformierte Öffnung bestehen, so kommt es zur Bildung von Lymphfisteln. Auch in Körperhöhlen kann Lymphe sich ergießen, es kann dann zur Bildung eines Chylothorax oder chyloesen Ascites kommen. Auftreten von Chylus im Urin ist auch auf Rhexis von Lymphgefäßen im Gebiet des uropoetischen Systems zurückzuführen und hat gelegentlich seinen Grund in dem Vorhandensein der *Filaria sanguinis*.

Lymphorrhoe.

V. Regressive Ernährungsstörungen.

Die äußerste Form einer regressiven Ernährungsstörung ist der allgemeine Tod, welchem jedes lebende Wesen anheimfällt. Der Zustand, den wir Tod nennen, kann physiologische und pathologische Ursachen haben.

Regressive
Ernährungs-
störungen.
Allgemeine Tod.