

erforderlich sind, die Ursprünge dieser Nerven im Gehirn, so daß unter anderem auch die Gefäße verengert werden, welche das Blut den Nieren zuführen. Dadurch wird diese Zufuhr vermindert und da der Harn aus dem Blute abgefordert wird, so kann trotz der harntreibenden Wirkung keine Vermehrung der Harnmenge eintreten. Das Theobromin und Theophyllin bewirken diese Erregung der Ursprünge jener Gefäßnerven nicht oder nur in geringem Grade, so daß bei ihrem Gebrauch das Hindernis für die Blutzufuhr zur Niere fortfällt. Zugleich ist ihre harntreibende oder diuretische Wirkung größer als die des Caffeins. Deshalb findet das Theobromin in Verbindung mit salicylsaurem Natrium unter dem Namen Diuretin eine ausgedehnte Anwendung, um bei Wasseruchten die Nieren zu verstärkter Tätigkeit anzuregen und eine vermehrte Ausscheidung von Wasser herbeizuführen. Diese Nierentätigkeit ist an die zelligen Auskleidungen, die Epithelien, der Harnkanälchen und Harnknäulchen gebunden. Jene Stoffe verstärken die Tätigkeit dieser Epithelien, ohne die Nieren zu schädigen.

Außer dem Caffein, Theobromin und Theophyllin gibt es noch eine größere Anzahl von Stoffen, die chemisch mit den genannten zusammengehören, daher wie diese als Purinverbindungen bezeichnet werden und dem Wesen nach in derselben Weise wirken, aber keine praktische Anwendung gefunden haben. Zwei davon, das Guanin und Adenin, beteiligen sich an der Zusammensetzung tierischer und pflanzlicher Zellkerne. Auch die Harnsäure gehört zu den Purinabkömmlingen. Die übrigen sind künstlich dargestellt.

Ebenfalls durch eine Wirkung auf die Nierenepithelien, aber in anderer Weise als das Theobromin und Theophyllin vermögen verschiedene andere Stoffe die Harnabsonderung zu vermehren. Sie bewirken nicht eine bloße, eigenartige Anregung der harnabsondernden Epithelien, sondern eine allgemeine Reizung des Nierengewebes, die in den höheren Graden der Wirkung zu entzündlichen Zuständen der Nieren führt und deshalb leicht schädlich wird. Zu den harntreibenden Mitteln, die in dieser Weise wirken, gehören die Terpentinölarthen. Auch die Wacholderbeeren enthalten ein Terpentinöl und wurden früher, namentlich als Volksmittel, bei Wasseruchten angewendet.

XIV. Die Digitalis als Herzmittel.

Nicht durch Verstärkung der Nierentätigkeit wie die Stoffe der Caffeingruppe, sondern indirekt durch eine eigenartige Wirkung auf das Herz und die davon abhängige Regelung des Blut-

kreislaufs verursacht der „Rote Fingerhut“, die *Digitalis purpurea*, eine vermehrte Harnausscheidung in solchen Fällen von Wassersucht, die von Störungen der Herztätigkeit und des Blutumschlages abhängen. Die Pflanze bildet mit ihren großen, tiefgrünen Blättern und den prachtvollen, leuchtend purpurroten, zu endständigen Trauben oder Ähren angeordneten Blüten im Juni eine hervorragende Zierde namentlich der Bergwälder Thüringens, des Schwarzwaldes und der Vogesen.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erfuhr der Arzt William Withering, daß in Yorkshire in England ein Volksmittel mit großem Erfolg gegen Wassersucht gebraucht werde. Der auch naturwissenschaftlich gebildete Arzt erkannte leicht, daß für die Wirksamkeit, wenn sie sich bestätigte, nur die *Digitalis* in Betracht kommen konnte, die einen Bestandteil des Mittels bildete. Nach jahrelangen Versuchen an Kranken veröffentlichte Withering seine mustergiltigen Erfahrungen unter dem bescheidenen Titel „über *Digitalis*“ („On *Digitalis*“). Jetzt liefert diese Pflanze eines der unentbehrlichsten und wohlthätigsten Mittel des ganzen Arzneischatzes, das bei Herzfehlern zwar die krankhaften Veränderungen nicht zu heilen, dagegen ihre qualvollen Folgezustände oft mit fast wunderbarer Sicherheit zu beseitigen und das Leben auf Jahre hinaus zu verlängern vermag.

Von der Pflanze sind fast ausschließlich die Blätter im Gebrauch. Ihre Bestandteile, von welchen die heilsamen Wirkungen abhängen, sind keine Alkaloide, sondern stickstofffreie Stoffe, an deren chemischem Aufbau sich der Zuckergruppe angehörende Substanzen beteiligen und die deshalb als Glykoside oder Pentoside bezeichnet werden. Von diesen Bestandteilen der Blätter und Samen sind das Digitalin und das äußerst giftige Digitoxin am genauesten untersucht. Beide wirken ganz gleich, haben aber bisher nur eine beschränkte Anwendung gefunden. Man bevorzugt die Blätter und wendet sie meist in Form von Aufgüssen an, seltener in gepulvertem Zustande und als Tinkturen. Es kommen daher alle wirksamen Bestandteile mehr oder weniger zur Geltung und wir können deshalb zusammenfassend von Digitaliswirkung sprechen, statt von Digitalin- oder Digitoxinwirkung.

Die Digitaliswirkung beschränkt sich ausschließlich auf das Herz. Sie besteht darin, daß durch eine eigenartige Veränderung des Herzmuskels dieser sich kräftiger zusammenzieht und bei der Erschlaffung, in der Diastole, sich stärker ausdehnt, so daß das Fassungsvermögen, das Schlag-

volum, der Kammern nicht wie nach der Anwendung des Coffeins verkleinert (vergl. oben S. 51), sondern vergrößert wird. Infolgedessen gelangt mit jedem Herzschlage mehr Blut in die große Schlagader, die Aorta, als vor der Anwendung der Digitalis. Diese Volumvergrößerung ist so bedeutend, daß trotz der Pulsverlangsamung, die gleichzeitig eintritt, stets mehr Blut in der Zeiteinheit in die Aorta befördert und dadurch eine stärkere Füllung des ganzen arteriellen Blutgefäßsystems herbeigeführt wird. Auf dieser Wirkung beruht der günstige Einfluß der Digitalis bei Herzkrankheiten.

Das Herz ist ein Pumpwerk, durch welches der Kreislauf des Blutes unterhalten wird. In den Venen befindet sich unbrauchbares, sauerstoffarmes Blut. Es strömt durch die rechte Vor- kammer, den Vorhof, in die rechte Herzkammer und bei der Zusammenziehung der letzteren in die Lungen. Aus den Lungen- gefäßen gelangt das Blut zuerst in den linken Vorhof und von da in die linke Herzkammer, bei deren Zusammenziehung es in die Aorta gepreßt wird. Ventilkappen verhindern bei der Kontraktion der Herzkammern das Zurückfließen des Blutes aus den Kammern in die Vorhöfe. Andere Ventilkappen befinden sich an den Mündungsstellen zwischen rechter Kammer und Lungenarterie und linker Kammer und Aorta. Sie verhindern das Zurückströmen des Blutes aus diesen Gefäßen in die Herzkammern bei der Erschlaffung, Diastole, derselben nach der Zusammenziehung. Wenn diese Klappenventile in Folge von entzündlichen Vorgängen, wie sie am häufigsten nach akutem Gelenkrheumatismus vorkommen, deformiert sind und nicht mehr gut schließen, so daß ein teilweises Zurückströmen des Blutes, z. B. aus der Aorta in die linke Kammer oder aus dieser in den linken Vorhof, erfolgt, so wird die normale Verteilung des Blutes zwischen dem arteriellen und dem venösen Blutgefäßsystem gestört, es häuft sich das Blut immer mehr in den Venen und auch in den Lungengefäßen an, so daß den Organen weniger frisches, sauerstoffhaltiges Blut zugeführt wird, als sie zur Erhaltung ihres normalen Zustandes bedürfen. Auch in die Nieren gelangt weniger Blut, so daß die Harnabsonderung und die Ausscheidung des Wassers beeinträchtigt wird (vgl. oben S. 51 u. 52). Es kommt daher in Folge von Austritt wässriger Flüssigkeiten in die Körperhöhlen — Brust- und Bauchhöhle — und auch in die Gewebe zu Wasseruchten. Die

Überfüllung der Lungen mit Blut erzeugt Atemnot und Lungenkatarre. Noch mancherlei andere schlimme Folgen werden durch die mangelhafte Blutverteilung herbeigeführt.

Gibt man in solchen Fällen Digitalis, so wird zwar der unvollständige Klappenschluß nicht gehoben, aber sein Einfluß auf die Blutbewegung vermindert oder ganz ausgeglichen. Infolge der Vergrößerung des Fassungsvermögens, des Schlagvolums, der linken Kammer wird bei mangelhaftem Schluß der Klappen zwischen linkem Vorhof und linker Kammer oder zwischen dieser und der Aorta zwar ebenfalls ein Teil des Blutes aus der letzteren in die Kammer oder aus dieser in den Vorhof zurückströmen, aber nicht oder kaum mehr als vor der Vergrößerung des Herzvolums, so daß die der Vergrößerung des letzteren entsprechende Blutmenge fast vollständig in die Aorta und weiter in die übrigen arteriellen Gefäße gelangt und ihre mangelhafte Füllung beseitigt. Wenn das Herz vorher zu schnell schlug und unregelmäßig arbeitete, so werden seine Schläge jetzt langsamer und regelmäßig. Den Nieren wird wieder reichlich Blut zugeführt, die Harnausscheidung gesteigert und aus den wasserfüchtigen Körperhöhlen und Organen die wäßrige Flüssigkeit aufgesogen. Auch die Überfüllung der Lungen mit Blut und ihre Folgen werden zum Schwinden gebracht, so daß der Kranke als relativ geheilt aus der Behandlung entlassen werden kann. Wenn nach längerer oder kürzerer Zeit die Stauung des Blutes in den Venen, die Wassersuchten und die Beschwerden wiederkehren, so ist die Digitalis auch jetzt wirksam, falls der Klappenfehler nicht inzwischen einen allzu hohen Grad erreicht hat.

Die Digitalis ist also ein Mittel, welches ganz allgemein gestattet, eine stärkere Füllung der arteriellen Blutgefäße herbeizuführen und dadurch den Blutumlauf zu beschleunigen. Das kann außer bei den Klappenfehlern auch in anderen krankhaften Zuständen des Herzens und bei Kreislaufstörungen im allgemeinen von Nutzen sein. Die Digitalis ist aber kein ungefährliches Mittel. Wenn die Wirkung, welche die verstärkte Zusammenziehung veranlaßt, ein gewisses Maß überschreitet, so kommt das Herz im kontrahierten Zustande, in der Systole, wie man das nennt, zum Stillstand. Der Arzt muß daher mit ihren Wirkungen völlig vertraut sein und sie mit der nötigen Vorsicht anzuwenden verstehen. Zu be-

achten ist auch, daß namentlich ein länger fortgesetzter Gebrauch der Digitalis leicht Magenstörungen verursacht.

Mancherlei einheimische und exotische Pflanzen enthalten stickstofffreie, meist glykosidische Substanzen, welche genau so wirken wie die genannten Digitalisbestandteile. Zu diesen Pflanzen gehören die Maiblumen, Convallaria majalis, die Nieswurzarten, Helleborus, der Goldlack, der Oleander, die Meerzwiebel, Scilla maritima, verschiedene westafrikanische Strophantus- und Acocantheraarten. Die letzteren dienen den Eingeborenen zur Herstellung von Pfeilgiften. Bemerkenswert ist, daß auch das Krötegift Bufotalin, trotzdem es ein tierischer Bestandteil ist, keinen Stickstoff enthält und ebenfalls genau wie die Digitalisstoffe wirkt. Die Strophantusfamen werden nicht selten anstelle der Digitalis angewendet. Ihre wirksamen Bestandteile, die Strophantine, spritzt man Kranken auch direkt in das Blut ein, wenn es darauf ankommt, die Wirkung möglichst rasch hervorzurufen.

XV. Der Campher als Mittel gegen Nerven und Herzschwäche.

Bei allgemeinem Kräfteverfall, wie er in schweren Krankheiten vorkommt und als Collaps bezeichnet wird, gebraucht man zur Anregung der geschwächten Tätigkeiten des Nervensystems und des Herzens als Hauptmittel den Campher. Er ist ein kräftiges Erregungsmittel für die verschiedensten Nervenorgane, welche im Gehirn oder im Herzen, im Gegensatz zu den die Erregung bloß leitenden Fasern, mit selbständigen Tätigkeiten ausgestattet sind.

Der Campher findet sich in allen Teilen des Campherbaumes, Laurus oder Cinnamomum Camphora, dessen Heimat Ostasien, besonders Japan ist, der aber auch in Norditalien gut gedeiht und an Größe mit unseren Eichen wetteifert. Man kann den Campher als fest gewordenes ätherisches Öl bezeichnen. Er bildet eine völlig farblose, sich fettig anfühlende, schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtige Masse, von eigenartigem Geruch. Um seine Wirkungen bei Herzschwäche zu übersehen, seien hier einige Bemerkungen über die letztere im allgemeinen vor- ausgeführt.

Es kann Herzschwäche bestehen, ohne daß der Herzmuskel durch krankhafte Veränderungen entkräftet zu sein braucht. Sie beruht in diesen Fällen meist darauf, daß die Stärke der Im-