

**Zeitschrift:** Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen  
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la  
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino  
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

**Band:** - (1971)

**Heft:** 236

**Artikel:** Periphere vaskuläre Chirurgie

**Autor:** Brunner, U.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929773>

### **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:** 04.04.2026

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

**Inhalt:** Periphere vaskuläre Chirurgie — Der sehbehinderte Physiotherapeut/Masseur —  
Aus den Sektionen — Neuaufnahmen — Die Mobilisation des Knies im Wasser  
— Les appareils de correction élastique en rééducation de la main.

## Periphere vaskuläre Chirurgie

PD Dr. U. BRUNNER

Antrittsrede vom 27. Juni 1970 an der  
Universität Zürich

*Der Akzent ist es, was die Rede im gemeinen  
Leben vom Brief unterscheidet und was auch eine  
bloss gedruckte Rede von derjenigen unterschei-  
den sollte, die man wirklich hält.*

*Georg Chr. Lichtenberg (1742—1799)*

### EINLEITUNG

- Ein Mensch sinkt in der Küche ohnmächtig zusammen
- ein zweiter reisst das Fenster auf und schnappt nach Luft
- währenddem sich ein dritter in der Stube übergibt.

### WAS IST LOS?

*Praktische Medizin im Schweizer Fernsehen: Es wird eine Krampfaderoperation übertragen.*

Herr Regierungsrat  
Herr Rektor  
Herr Dekan  
Meine Damen und Herren!

*Beinleiden sind häufig.* Sie sind so häufig, dass es sicher berechtigt ist, in einer Antrittsrede darüber zu sprechen, freilich ohne das Schweizer Fernsehen im geringsten konkurrenzieren zu wollen.

Wissenschaftlich ausgedrückt handelt es sich um Krankheiten der peripheren Zirkulation. Diese besteht aus 3 vaskulären Systemen, den Arterien, Venen und den Lymphgefässen.

Als Folge *arterieller* Durchblutung der Gliedmassen kommt es zu krampfartigen Wadenschmerzen nach einer bestimmten Gehstrecke, zu rasenden Schmerzen wäh-

rend der nächtlichen Bettruhe und schliesslich zum gefürchteten Greisenbrand. Die Folge *venöser* Abflussstörungen sind geschwollene Beine, Geschwüre und Krampfadern. Abflussstörungen in den Lymphgefässen führen zu grotesken Missformen, die schon im römischen Altertum als «Elephantenbeine» bezeichnet wurden. Mit diesen Krankheitsbildern befasst sich die periphere vaskuläre Chirurgie.

Vier Gesichtspunkte rechtfertigen dieses neue Spezialgebiet: die Häufigkeit und soziale Bedeutung der peripheren Zirkulationsstörung, neuere diagnostische Möglichkeiten, neuere Einsichten in den natürlichen Verlauf der Gefässleiden mit wichtigen Schlussfolgerungen für die Prophylaxe und schliesslich neueste Errungenschaften der chirurgischen Therapie.

Aufgrund einer mehrere tausend Personen umfassenden Studie der Basler Arbeitsgruppe um Prof. L. Widmer leiden sieben Prozent der 65—75-jährigen Männer unter arteriellen *Durchblutungsstörungen*, eine Zahl, die mit der zunehmenden Ueberalterung der Bevölkerung immer mehr ins Gewicht fällt. Auf der *venösen* Kreislaufseite sind ungefähr 30 Prozent Männer und Frauen zwischen 15 und 34 Jahren irgendeiner Form von Krampfadern unterworfen und jeder 20. Mann ist infolge einer schweren

venösen Abflussstörung teilinvalid. Angesichts dieser Zahlen ist es begreiflich, dass sich viele Fernseh Zuschauer anlässlich der Krampfaderoperation unbewusst mit dem operierten Patienten identifizierten; denn auf die Frage, ob den Herzoperationen nicht ebenso aufregend empfunden worden seien, erhielt ich mehrmals die Antwort: «Ja, wissen Sie, Herr Doktor, Krampfader hat man eben selbst!» Störungen im Abflusse der Lymphe sind seltener, der einzelne Kranke ist aber häufig vollinvalid.

Jeder Dritte unter Ihnen wird also früher oder später einmal wegen einer Erkrankung seiner Arterien, Venen oder Lymphgefäße ärztlichen Rat suchen.

Die *klinischen* Untersuchungsverfahren wurden im Laufe der letzten 80 Jahre erarbeitet. Unentbehrliche Testmethoden tragen die Namen von: *Perthes, Trendelenburg, Ratschow, Fontaine*. Die Erkrankungen der peripheren Gefäße haben aber die Menschheit seit jeher beschäftigt und wichtige Zusammenhänge gehörten schon im Altertum zum ärztlichen Erfahrungsgut. *Hippokrates* (360 — 377 v. Chr.) z. B. wusste um die Krampfader als Ursache von Beingeschwüren. Andere Gefässleiden unterlagen aber trotz heute noch gültigen Beobachtungen im Laufe der Medizingeschichte den verschiedensten Interpretationen und philosophischen Auslegungen. So gab z. B. *Johann Lukas Schönlein* eine genaue Beschreibung der tiefen Venenthrombose, sah ihre Ursache aber in geronnener Lymphe und den Greisenbrand führte er auf eine Verknöcherung der Arterien zurück. Als unsere Universität im Jahre 1833 gegründet wurde und Schönlein als erster Lehrer der Inneren Medizin nach Zürich kam, stand ja überhaupt noch nicht fest, ob die Heilkunde als eine naturwissenschaftliche oder als eine philosophische Disziplin auszuüben sei.

Die wesentlichste neuere Untersuchungsmethode für den Chirurgen ist die radiologische Darstellung von Verengerungen, Verschlüssen und Funktionsstörungen in Arterien, Venen und Lymphgefäßen.

Bezeichnenderweise waren es Chirurgen, welche die Pionierleistungen auf dem Gebiet der angiographischen Röntgendiagnostik vollbrachten: *Dos Santos* in Lissabon spritzte 1929 erstmals Kontrastmittel in die Bauchschlagader, um den Arterienbaum des

Beines darzustellen. Derselbe *Dos Santos* gewann 1938 die ersten Abbildungen des Venensystems und *Kinmonth in London* erzielte in den Jahren um 1950 die ersten röntgenologischen Dokumente über den Verlauf des Lymphgefässsystems.

Während der letzten 20 Jahre hat dann die Fachradiologie diese ursprünglich chirurgischen Ideen zu leistungsfähigen Untersuchungsmethoden ausgebaut, die wir heute Arteriographie, Venographie und Lymphographie nennen. Erst die Lokalisation der vaskulären Veränderungen ergab die Voraussetzung für deren chirurgische Beseitigung.

Die neueren Einsichten in den natürlichen Verlauf der Gefässleiden und der heutige Stand chirurgischer Möglichkeiten werden nun für die drei Gefässsysteme einzeln dargestellt.

## ARTERIEN

Die häufigste Erkrankung der Arterien ist die Arteriosklerose. Die Innenschicht des Gefässes lagert im Laufe des Lebens Fettstoffe ein, die schliesslich verkalken. Die Strombahn wird dadurch an einzelnen Stellen eingeengt oder total unterbrochen.

*In operativer Sicht* werden verschlossene Arteriensegmente entweder von ihrem Verschlusszylinder befreit oder überbrückt. Die Technik der Ausschälplastik (Endarterektomie) wurde 1946 von *Dos Santos* erfunden. Sie besteht darin, die Arterie zu öffnen, die verkalkte Innenschicht auszukratzen und das Gefäss wieder zu verschliessen. Am einfachsten wird die ganze Verschlussstrecke längs aufgeschnitten und unter Sicht gesäubert. Zur Beseitigung langstreckiger Verschlüsse bedienen wir uns aber des sog. Ringstrippers, den *Vollmar* in Heidelberg konstruierte. Der gestielte Ring wird durch eine nurmehr kleine Gefässeröffnung über dem unteren Ende des Verschlusses in die Arterie eingeführt und nach oben geschoben. Damit wird der Verschlusszylinder quasi unterirdisch ausgeschält und kann schliesslich wie ein Wurm aus dem verbleibenden Rohr herausgezogen werden. Sofort nachspritzendes Blut ist ein faszinierender Beweis der gelungenen Desobliteration. Ein ganz neues Verfahren unterstützt diese geschlossene Ausschälplastik,

indem Kohlendioxidgas in die Gefäßwand eingetrieben wird, wodurch der Verschlusszylinder mit einem hörbaren Knacken in das Gefäßinnere ausbricht und umso leichter entfernt werden kann.

Für die Ueberbrückung bewährt sich als bester und dauerhaftester Arterienersatz eine körpereigene Vene. Dieser sog. Venen-Bypass wurde 1948 von *Kunlin* entwickelt. Kunststoffrohre werden an den Gliedmassen nach Möglichkeit vermieden.

Mit der Ausschälplastik, dem Venen-Bypass und einer Vielzahl technischer Details gelingt es heute, die meisten Probleme an den grösseren Arterien lokal zu lösen.

*Aber:* 20 Jahre rekonstruktive Arterienchirurgie lehrten uns, dass die arterielle Verschlusskrankheit ein Leiden ist, das den gesamten Arterienbaum befällt und im Einzelfall weitgehend unberechenbar einmal Segmente im Becken, im Bein, aber auch im Herzen oder Gehirn erfasst. Wenn wir am Bein einen Verschluss erfolgreich beseitigt haben, ist einstweilen nur jene Stelle behandelt, die momentan die empfindlichsten Störungen verursachte. Wir bleiben im Unwissen, wann und wo die Verschlusskrankheit ihren Fortgang nimmt. Wenn wir einen anderen kalkhaltigen Körperbestandteil als Vergleich heranziehen wollen, ist der Knochenbruch beispielsweise ein einmaliges Ereignis. Der arteriosklerotische Segmentverschluss ist hingegen kein definitiver Zustand im Ablauf der Grundkrankheit und die Operation beeinflusst weder deren Ursache noch Verlauf.

Um Schönlein zu zitieren, so hielt dieser fest, dass die Form einer Krankheit durch folgende 3 Faktoren bedingt sei:

- durch die Natur der schädlichen Potenzen (diese sind heute für die Arteriosklerose noch nicht völlig aufgeklärt)
- durch die Organe, auf welche die Schädlichkeit einwirke
- durch die *Individualität* des Subjekts, in welchem sich die Krankheit bilde.

Diese «*Individualität*» nach Schönlein spielt für die arterielle Zirkulationsstörung eine massgebliche Rolle. Die Selbsthilfe des Organismus liegt nämlich darin, verengte oder verschlossene Segmente mit Seitenzweigen zu überbrücken. Ueberbrückungs- oder Umgehungsgefässe erstarken umso-

mehr, je langsamer der Verschlussprozess fortschreitet. Im Stadium der nächtlichen Ruheschmerzen, zu deren Linderung die Patienten ihr Bein aus dem Bett heraushängen lassen und im Endzustand des Brandes ist die Leistungskraft der Seitenzweige erschöpft. Medikamente sind meistens erfolglos. Ein solches Bein kann aber durch die Wiederherstellung der Hauptstrombahn gerettet werden. Wer sich ein Bild von der sozialen Bedeutung dieser rekonstruktiven Eingriffe machen will, vertiefe sich einmal in eines der Breughelschen Gesellschaftsbilder, auf dessen Greise mit gequälten Gesichtern massierend ihre Waden umklammern, Amputierte mit primitivsten Behelfen herumhülfen, robbende Gestalten auf funktionslosen Beinen schmerz erfüllt aufheulen, kurz, auf denen es zwischen feierndem Jungvolk nur so von Arterienkrüppeln wimmelt.

Im Stadium des intermittierenden Hinkens der ärztlichen Fachsprache, das durch Wadenkrämpfe während einer mehr oder weniger langen Wegstrecke gekennzeichnet ist, vermögen die Seitenzweige den Blutbedarf in Ruhe zu decken, sind aber den erhöhten Anforderungen des Gehens nicht gewachsen. Die Auswirkungen sind individuell verschieden. Der Eine ist seinen Beschwerden nur beim Treppensteigen unterworfen, der Andere geht knapp noch 50 Meter. Verlaufsanalysen ergaben ferner, dass die freie Wegstrecke im Laufe eines Jahres nach Einsetzen der ersten Wadenkrämpfe durch intensives Gehtraining massgeblich verbessert werden kann. *Schönlein* wusste um diese Zusammenhänge, wenn er wörtlich lehrte, «dass sich das Organ eine Zeitlang kühler anfühle, bis der Kollateralkreislauf widerhergestellt sei, wobei die Arterie übrigens alle Pulsationen verloren habe und als harter Strang gespürt werde.» Wenn dann aber die Gehbehinderung trotz vorgängiger konservativer Bemühungen nicht weicht, ist auch in diesem Stadium die Rekonstruktion der Stammarterie erforderlich. Im arbeitsfähigen Alter bedeuten 50—200 Meter freie Wegstrecke für Männer und Frauen Teilinvalidität. Aber auch ältere Leute empfinden das intermittierende Hinken als wesentliche Einbusse ihres Lebensgefühls, solange sie sich geistiger Frische erfreuen. Ein spezielles Schicksal un-

serer Tage erleidet schliesslich der allein-  
stehende Greis, der infolge von Waden-  
krämpfen seine Nahrungsmittel nicht mehr  
selbst besorgen kann. Alter allein ist keine  
Gegenanzeige zu einem rekonstruktiven  
Eingriff.

Den natürlichen Verlauf der Arteriosklerose vor Augen, sieht der Arterienchirurg heute das Entscheidende seiner Kunst nicht allein im Handwerklichen, sondern ebenso sehr in der individuellen Beratung des einzelnen Patienten. Der Schlüssel zum Dauererfolg liegt im Zeitpunkt, in welchem der Chirurg in den Ablauf der Arteriosklerose eingreift. Dieser Zeitpunkt lässt sich nicht in ein Reglement fassen, sondern ergibt sich nur aus der immer wieder revidierten Erfahrung am einzelnen Fall.

All das Gesagte gilt für den *chronischen* Verschluss mit langsam progressiven Krankheitszeichen. Bei *akuten* Verschlüssen (arterielle Embolie, akute Thrombose), wird die Peripherie plötzlich abgeschaltet. Der Organismus hat keine Zeit mehr, neue Brücken zu schlagen. Das Hindernis muss in kürzester Zeit chirurgisch entfernt werden, um die Gliedmasse vor dem drohenden Absterben zu retten.

Ebenso akut wird die Blutzufuhr durch die Verletzung einer Arterie unterbrochen. Abgesehen von eindeutig nach aussen spritzenden Stich- und Schnittwunden werden Arterienverletzungen im Rahmen von Knochenbrüchen, Verengungen oder Weichteilprellungen nur durch eine arterienbewusste Untersuchung des Verletzten zeitig erkannt. Vereinigung zerrissener Gefässtümpfe oder Zwischenschaltung einer Vene sind unter oft dramatischen Bedingungen die dringlichsten Massnahmen zur Wiederherstellung der Gliedmassen.

Nun sind aber bis heute Operationen zur Beseitigung von Strombahnhindernissen und Ueberbrückungsmassnahmen nur für die grossen Stammarterien des Oberschenkels und des Oberarms möglich. Am Bein teilt sich die Stammschlagader unterhalb des Kniegelenks in drei Aeste von knapp 5 mm Durchmesser auf. *Hier* ist für die Arteriosklerose einstweilen die Grenze der direkten Rekonstruktion erreicht. Insbesondere der Zuckerkranke ist aber in hohem Masse peripheren Verschlüssen in diesen Unterschenkelarterien unterworfen. In dieser Si-

tuation verfügen wir noch über einen Eingriff, der die Bildung eines natürlichen Umgehungskreislaufes indirekt zu stimulieren vermag: die *Sympathektomie* der ärztlichen Fachsprache oder der «Nervenschnitt» des Volksmundes. Jede Arterie ist von einem Netz des vegetativen Nervensystems umspinnen, dessen sympathische Fasern die kleinen Arterien drosseln. Wenn die Wurzeln des sympathischen Geflechts durchtrennt werden, entfällt die unwillkürliche Zügelung. Der unmittelbare Effekt der Sympathektomie ist in sofortiger Erwärmung einer unterkühlten Gliedmasse zu fühlen.

Besonders gute Dienste leistet die Sympathektomie bei arteriellen Verschlusskrankheiten am Arm. Hier sind Verschlüsse der grossen Stammarterien viel seltener als am Bein. Häufiger sind Verschlüsse und Stenosen in den Fingern. Diese Fingerarterienverschlüsse führen zu Kuhnagelgefühl, z.B. beim Wäscheaufhängen, zum sog. Leichenfinger» und schliesslich zum Absterben der Fingergruppe. Die Sympathektomie vermag die Hautdurchblutung entscheidend zu verbessern, insbesondere deshalb, weil die Hand als 6. Sinnesorgan besonders intensiv von vegetativen Nervenfasern versorgt ist.

Die Grundlagen für die Sympathiekusschirurgie verdanken wir *René Leriche*, der um 1915 erstmals beobachtete, wie die arterielle Durchblutung des Gewebes durch die Sympathektomie verbessert wird. Darüber hinaus vermutete er, dass aus einer verschlossenen Arterie pathologische Reflexe entspringen, die auch andere Gebiete in Mitleidenschaft ziehen und dort viel schwerere Störungen verursachen, als der blosser Unterbruch der Blutbahn. Diese Betrachtungsweise ist in unzähligen Arbeiten über die «pathologie vasomotrice» niedergelegt und beherrschte jahrelang die Arterienchirurgie. Aus unserer heutigen hydrodynamischen Denkweise heraus beurteilen wir viele Ideen von Leriche als überholt. Wir ehren in ihm aber den Gefässchirurgen, der uns eine umfassende Betrachtung der arteriellen Durchblutung eröffnete und uns eine physiologisch denkende Chirurgie lehrte, die, mit seinen eigenen Worten, «nach dem Vorbild der natürlichen Vorgänge versuchen möge, durch scheinbar unbedeutende Mittel grosse Wirkungen zu erzielen.»

Schliesslich ist die zirkulationsbewusste Denkweise des Chirurgen auch dann noch notwendig, wenn Teile einer Gliedmasse nicht mehr zu retten sind. Schonende Amputationstechnik in Verbindung mit Sympathektomie und gefässerweiternden Mitteln vermag bei Zehenbrand oft den Fuss zu retten oder mindestens das für die prothetische Versorgung so wichtige Kniegelenk zu erhalten.

*Zusammenfassend* darf heute die periphere Arterienchirurgie auf beachtliche Erfolge zurückblicken. Die gegenwärtigen Bemühungen haben zum Ziel, mit immer feinerer Technik schliesslich einmal die kleinsten und kleinsten Gefässe anzugehen. Darüber hinaus wollen wir unsere Methoden immer physiologischer anwenden. Die genaue Analyse postoperativer Verläufe ergab schon wichtige Aufschlüsse über die Funktionsweise der Arterien an den Gliedmassen. Viele heutige Beobachtungen untermauern den Satz von *René Leriche* aus dem Jahre 1943: «Le fonctionnel crée l'anatomique.»

## VENEN

Die oberflächlichen Venen sind die einzigen Blutgefässe, die man von aussen sieht. Sie sind deshalb in der Heilkunde des Altertums und des Mittelalters tief verankert. Obwohl aber beispielsweise Hippokrates (460—377 v. Chr.), Celsus (25 v. Chr. — 50 n. Chr.) und Galen (130—200 n. Chr.) bereits echte Venenprobleme im heutigen Sinne kannten und sich ernsthaft um ihre Behandlung bemühten, wurde das Venensystem durch die ganze Medizingeschichte hindurch in eine eher untergeordnete Rolle abgedrängt. — Dies trifft physiologisch ja tatsächlich zu, wird aber auch im übertragenen Sinne durchaus so aufgefasst. So sprach *Schönlein* von einem *arteriellen sanguinischen* Temperament, das sich deutlich von einem *venösen*, nach ihm *phlegmatischen* Temperament abhebe. In der peripheren vaskulären Chirurgie werden Arterien und Venen mit der gleichen Sorgfalt behandelt.

Für die Besprechung der venösen Zirkulationsstörungen am Bein müssen wir zwei Abflussetagen unterscheiden, nämlich die

altbekanntes oberflächliches Venen und ein tiefes Venensystem.

Das tiefe Venensystem liegt in der Muskulatur eingepackt und fasst vier Fünftel des Venenblutes. Da sich die treibende Kraft des Herzens nicht voll bis in den venösen Kreislaufschenkel auswirkt, ist die venöse Blutströmung auf Assistenz angewiesen. Bei jeder Muskelkontraktion werden die schlaffwandigen Venen wie ein Schwamm ausgequetscht, wobei eingebaute Klappen als Strömungsventile wirken. Diese funktionelle Einheit von Venenklappen und Muskulatur wird als Muskelpumpe oder «*peripheres Herz*» bezeichnet. Daraus resultiert die Wichtigkeit des Gehtrainings auch für den Venenkranken, wie es schon für den Arterienkranken gefordert wurde.

Die schwerste Erkrankung des tiefen Venensystems ist die *Thrombose*: die Verstopfung von Bein- und Beckenvenen mit geronnenem Blut. Eine häufige Ursache ist die Stagnation des Blutes infolge Immobilisierung des ganzen Körpers, wie dies nach Operationen, Unfällen und Geburten der Fall ist. Wissenschaftlich ausgedrückt gelangen aus Gewebsschädigungen jeglicher Art gerinnungsfördernde Substanzen in die Zirkulation, die an Orten langsamster Strömung zu Plättchenagglutinaten führen, die ihrerseits den Kopf des Thrombus bilden. Die wesentlichsten Einsichten in diese sog. Fernthrombose verdanken wir *Lenggenhager* in Bern. Löst sich ein solches Gerinnsel von seinem Entstehungsort in der Vene, so wird es mit dem Blutstrom in die Lunge verschleppt: es entsteht die gefürchtete Lungenembolie. Seit vielen Jahren werden deshalb allen Verletzten, Operierten und gefährdeten Wöchnerinnen Medikamente verabreicht, welche die Gerinnungsfaktoren blockieren (Antikoagulantien). Dadurch konnten postoperative, posttraumatische und postpartale Thrombosen und Embolietodesfälle praktisch ausgemerzt werden. Andere Ursachen sind aber dafür verantwortlich, dass die tiefe Thrombose auch heute noch häufig ist. Als Folge plötzlicher Blockierung tiefer Stammvenen erscheint das Bein in wenigen Stunden prall aufgetrieben und blau verfärbt.

Nichts scheint näher zu liegen, als die Thrombusmassen auszuräumen. Diese Vorstellung blieb aber infolge technischer Pro-

bleme bis vor kurzem ein Wunschtraum. Das unerlässlich gerinnungshemmende Heparin ist zwar schon seit 1940 im Handel, lange Zeit fehlten aber geeignete Instrumente. Dank spezieller *Ballonkatheter*, die 1965 von *Fogarty* in USA entwickelt wurden, ist die *Thrombektomie* nun aber heute möglich. Der Katheter wird von einer kleinen Venenöffnung aus mit zusammengefaltetem Ballon durch den Thrombus in Abschnitte mit freier Blutpassage vorgeschoben, dann aufgeblasen und zurückgezogen, wobei er daumendicke modellierte Würste vor sich herschiebt. Nach beendeter Operation darf der Patient auf eine Schale voll Gerinnsel blicken, die eine unüberwindliche Barriere für den venösen Abfluss bildeten und die Gefahr des Embolietodes verkörperten. Die Operation gelingt aber nur, wenn die Thrombose möglichst unmittelbar nach Beginn der Schwellung erfasst wird. Bereits nach 6 Tagen ist der Thrombus mit der Innenhaut der Vene so verhaftet, dass er nicht mehr vollständig entfernt werden kann.

Die tiefe Thrombose bedeutet aber nicht nur eine akute Gefahr für Leben und Bein des Patienten. In den meisten Fällen schwillt das Bein zunächst ohne schwerwiegende Folgen ab und wir wissen, dass 80 Prozent der thrombosierten Beinvenen im Laufe von 2 Jahren durch Rekanalisationsvorgänge wieder durchgängig werden. *Aber:* Nachkontrollen ergaben, dass eine abgelaufene Thrombose trotz Rekanalisation praktisch immer eine mehr oder weniger schwere venöse Abflussstörung zur Folge hat. In einer rekanalisierten Vene sind nämlich keine Klappen mehr vorhanden und die Venenwand hat ihre Elastizität eingebüsst. Die Muskelpumpe vermag die starren Venenrohre nicht mehr auszupressen und durch den Ausfall der Richtungselemente ist der Abtransport des Blutes gestört. Es kommt zu Permeabilitätsstörungen der Venenwand und schliesslich zu einer chronischen Schwellung der Fessel und des Unterschenkels. Abendliches Schweregefühl, Berstungsschmerzen, ockerfarbene Pigmentation im Bereiche der Knöchelgegend und schliesslich Beingeschwüre sind die Folge. Wir sprechen von *chronisch-venöser Insuffizienz*.

Obwohl schon *William Harvey* 1628 klare Vorstellungen über die Muskelpumpe gewonnen hatte und *Schönlein* beispielsweise den anatomischen Zustand rekanalisierter Venen kannte, wurde der Zusammenhang der weit verbreiteten chronisch-venösen Insuffizienz mit abgelaufenen Thrombosen erst in den 20-er Jahren unseres Jahrhunderts erfasst. Die Erkenntnis setzte sich nur langsam durch, weil die schwerwiegenden Folgen meistens erst 2—10 Jahre nach der Thrombose in Erscheinung treten. In versicherungsmedizinischer Hinsicht ist nun aber heute eine chronisch-venöse Insuffizienz noch nach Jahren als reine Unfallfolge zu betrachten, denn der Verletzte mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit anlässlich des versicherten Unfalles eine Thrombose durchgemacht hatte.

Es ist zwar heute noch nicht möglich, die zerstörten Klappen der Beinvenen künstlich zu ersetzen und die Frage von Umleitungsoperationen im Venensystem ist technisch noch nicht gelöst. *Viele kleine Eingriffe an Geschwüren selbst und in deren Umgebung sind aber eine dankbare Aufgabe der peripheren vaskulären Chirurgie:* Lindernde Massnahmen, die das Leiden zwar nicht an der Wurzel fassen, wohl aber indirekt immer gerade wieder die schwächste Stelle im Teufelskreis dieser katastrophalen Veränderungen ausschalten. Sie zeigen keine so dramatischen Resultate wie z. B. die Wiederherstellung der arteriellen Strombahn oder die Venenthrombektomie. Von solchen kleinchirurgischen Eingriffen sagte *Leriche* aber wörtlich: «Als ob es nicht schwieriger wäre, etwas Kleines zu entfernen, als etwas Grosses. Wie wenn in der Wissenschaft und in der Kunst das Talent auf eine Massenrechnung zurückzuführen wäre.» Die Nachbehandlung erheischt vom Pflegepersonal Geduld und Liebe zum Detail. Wir Zürcher sind bevorzugt, in unserer Aussenstation Hegibach über ein Spital zu verfügen, das weitab vom dramatischen Geschehen der Akut Chirurgie Patienten und Personal die nötige Musse bietet, das morsche Gewebe auch richtig ausheilen zu lassen.

Nicht weniger Sorgfalt in der Beurteilung und Behandlung erfordern die wichtigsten Erkrankungen des oberflächlichen Venensystems: die Krampfader. Einfache

Unterbindungen wurden schon im Altertum und Mittelalter ausgeführt. Die heutige Technik geht auf *Babcock* zurück, der 1907 erstmals den vom Fernsehen her berühmten Draht in die Vene einführte. Ersparen Sie mir eine eingehende Schilderung der Technik.

Es seien nur 2 Fragen von allgemeiner Bedeutung angeschnitten: «*Verödung oder chirurgische Entfernung?*» Ein Alltagsproblem in den Jahren der Mini-Mode! Die Erfahrungen der letzten 10 Jahre liessen uns eindeutig eine Domäne für die Chirurgie und eine Domäne für die sklerosierende Therapie erkennen. Sicher chirurgisch zu behandeln sind die grossen gewundenen Stämme, in denen das Blut aus dem Beckenreservoir wie ein Wasserfall über die Leiste in das Bein hinunterstürzt, um in ampullenförmig erweiterten Krampfadern zu versacken. Die Verödungsbehandlung dagegen leistet vorzügliches zur Beseitigung ausgesackter Seitenzweige, kleinkalibriger Ausweitungen und Besenreisern, die mitunter Schmerzen verursachen, vorwiegend aber kosmetisch störend empfunden werden. Für den Venenarzt ist mindestens für kurze Zeit die Maxi-Mode eine wohltuende Schöpfung.

*Krampfadern in der Schwangerschaft?* In der Sicht des phlebologisch tätigen Arztes sind 50 Prozent der schwangeren Frauen mit Krampfadern belastet. Dreiviertel der Schwangerschaftsvarizen treten bereits im Laufe der ersten 3 Monate in Erscheinung. Ambroise Paré (1509 — 1590), chirurgien des rois Henri II, François II, Charles IX, et Henri III, interpretierte die Schwangerschaftsvarikose als «Schlammfang für das melancholische Blut, das sonst via Menstruation entweiche, nun aber im Bein versacke. Nach unserer heutigen Auffassung ist vor allem ein bereits in der Frühschwangerschaft einsetzender hormonell bedingter Tonusverlust der glatten Wandmuskulatur für diese lästigen Nebenerscheinungen verantwortlich. Die Alltagserfahrung lehrt uns denn auch, dass sich Krampfadern, die während der Schwangerschaft erstmals auftreten, nach der Geburt weitgehend zurückbilden. Lindernde, die Schwangerschaft überbrückende Massnahmen stehen deshalb gegenüber den aktiven sklerosierenden oder chirurgischen Behandlungsarten weit im Vordergrund.

*Zusammenfassend* durfte ich Ihnen zeigen, dass sich der Venenchirurg vor seinem aristokratischen Kollegen nicht zu schämen braucht, wie ja schliesslich auch der Angestellte des Abfuhrwesens heute zu einer geschätzten Arbeitskraft geworden ist.

## LYMPHGEFAESSE

Neben Arterien und Venen sind die Lymphgefässe der Gliedmassen während Operationen von Auge nicht wahrnehmbar, weil sie wasserklare Lymphe transportieren und die grössten unter ihnen nur knapp einen Durchmesser von 2 mm erreichen. Dass es überhaupt Lymphgefässe gibt, wurde am 23. Juli 1623 von *Asellius*, Anaton in Pavia, zufällig bemerkt, als er an einem lebenden Hund die Bewegungen des Zwerchfells studierte. Er sah weisse Fäden im Dünndarmgekröse, die er zunächst für Nerven hielt, dann aber feststellte, dass sie mit weisser Flüssigkeit gefüllt waren. Er nannte sie Milchgefässe und suchte ihren Nutzen im Einsaugen des Nahrungssaftes aus dem Darm. Damit war das dritte Gefässsystem entdeckt und zugleich auch physiologisch interpretiert, indem die fettlöslichen Spaltprodukte der Verdauung in diese sog. Chylusgefässe resorbiert werden. Im Anschluss an die Entdeckung des Saugadersystems und seines Säftestroms bestand während des ganzen 17., 18. und 19. Jahrhunderts die Tendenz, möglichst viele Krankheiten auf Veränderungen der Lymphe zurückzuführen. Erst in den Jahren um 1930 nahm die wissenschaftliche Erforschung einen neuen Aufschwung, als es mit spezifischen Farbstoffen gelang, die Lymphgefässe der Gliedmassen sichtbar zu machen. Diese Farbstoffversuche gipfelten schliesslich in der radiologischen Darstellung der Lymphgefässe (Lymphographie) durch direkte Injektion des Röntgenkontrastmittels in ein vorerst angefarbtes Stammgefäss.

Venen und Lymphgefässe fangen die Gewebsflüssigkeit mit den Endprodukten des zellulären Stoffwechsels ein. Während die Venen vorwiegend *wasserlösliche Substanzen* aufnehmen, sind die Lymphgefässe dank spezieller Vorrichtungen ihrer Kapillarwand auf *Eiweissstoffe* ausgerichtet. Ist der venöse Abfluss eines Beines behindert, bleibt vorwiegend Wasser in den Geweben liegen. Ein japanisches Sprichwort heisst:

«An tiefen Stellen sammelt sich das Wasser.» Cicero gebrauchte für einen Prozess, der irgendwo ins Stocken gerät, den Ausdruck: *hic haeret aqua*. Stockt hingegen der Lymphabfluss, bleiben Eiweisstoffe im Gewebe liegen, die ebenfalls Wasser zurückhalten, darüber hinaus aber zur Vermehrung faserigen Bindegewebes Anlass geben, sodass die Schwellung frühzeitig eine harte Konsistenz annimmt. Wir sprechen vom *Lymphödem*. Es beginnt meistens mit einer kissenartigen Auftreibung des Fussrückens. Im Einzelfall ist nicht vorauszusagen, wie es sich weiterentwickelt. Schreitet die Verdickung fort, kommt es zunächst zu einer säulenartigen Deformation des Beines und schliesslich zu grotesken Missformen: In der Knöchelgegend und um das Kniegelenk bilden sich Wülste und überhängende Lappen, in deren Furchen nässende Geschwüre üblen Geruch erzeugen und immer wieder zu Infektionen Anlass geben, die ihrerseits die Verhärtung der Gewebe vorantreiben. Die Haut ist brüchig und hart wie Elephantenhaut. Wir sprechen von «*Elephantiasis*». Verunstaltung und Schwere bedeuten Invalidität. Gesellschaftlich gesehen sind die Patienten schwer benachteiligt. 1832 wurde eine Frau beschrieben, die ihr entstelltes Bein bei jedem Schritt mit einer Schnur nachgezogen haben soll.

Elephantiasis wurde im Volksglauben seit jeher als besondere Missgunst des Schicksals gedeutet und mit allerhand Aberglauben in Zusammenhang gebracht. Eine Frau beispielsweise, die ein Kind mit angeborener Elephantiasis zur Welt brachte, sei während der Schwangerschaft von einem Elephanten erschreckt worden. In der Märchenwelt ist Elephantiasis im Rahmen von Verwünschungen verankert. Ein Prinz sollte vom Fuss bis zum Nabel in Stein verwandelt werden. Was ist das anderes, als die Panzerung infolge gestörten Lymphabflusses!

Mit der Lymphographie wurden 2 grosse Gruppen solcher Abflussstörungen erkannt.

Die *primäre* Form besteht darin, dass ein Bein entweder über zu wenig oder über zu viele Lymphgefässe verfügt. Die Schwellung infolge dieser Störungen betrifft zu 80 Prozent *das weibliche Geschlecht* und beginnt in weitaus den meisten Fällen zur Zeit der *Pubertät*. Möglicherweise handelt

es sich um einen angeborenen Anlagefehler; diese Frage ist aber noch nicht restlos abgeklärt.

Eine *sekundäre* Form folgt Unterbrüchen der Lymphgefässe durch Verletzungen, Entzündungen, Krebs und Filariose. Die Filariose ist eine tropische Wurmkrankheit, die von Stechmücken übertragen wird. Die fadenförmigen Würmer leben in den Lymphgefässen und Lymphknoten des Beckens, wo sie den Abfluss der Lymphe aus dem Bein und den Geschlechtsorganen verriegeln. Die filarielle Elephantiasis nimmt extreme Missformen an, was schon im alten Aegypten bekannt war. Als *Moses* sein Volk am Ende der Wüstenwanderung ermahnte, des ganzen Weges zu gedenken, den es der Herr seit 40 Jahren in der Steppe geführt habe und dass der Mensch nicht vom Brot allein lebe, fuhr er fort: «Dein Kleid ist nicht an dir zerfallen und dein Fuss nicht geschwollen, diese 40 Jahre (Deut 8. : 4). Diesen Hinweis könnte man dahin interpretieren, dass Israel bei seinem Auszug die Fadenwürmer in den ägyptischen Sümpfen zurücklassen durfte.

Eine spezielle Stellung nehmen Lymphödeme nach Verletzungen ein. Tiefe Wunden und Quetschungen im Verlauf der grossen Lymphbahnen hinterlassen gelegentlich harte Polsterkissen in der Knöchelgegend. Die lymphographische Abklärung solcher Schwellungen nach Unfall enthüllte uns im Laufe der letzten Jahre eine ungeheure Regenerationskraft des Lymphgefässsystems. Bahnen kleiner und kleinster Ordnung überbrücken mit spinnwebartige Netzen die Defektstellen der Hauptstämme und versuchen mit erfinderischen Umwegen den Lymphabfluss aufrechtzuerhalten. Die Behandlung ist darauf ausgerichtet, keine massive Verhärtung aufkommen zu lassen, bis die Umleitungen genügend erstarkt sind. Zur Abwehr der Progredienz eignen sich speziell auf das Lymphgefäss ausgerichtete Massagemethoden (Lymphdrainage), hygienische Vorschriften und bestimmte Ratschläge für die Lebensführung.

Die Radiologie ist heute zwar in der Lage, Unterbrüche und Entwicklungsvarianten zu lokalisieren, doch steht die rekonstruktive Chirurgie der Lymphgefässe erst tastend in den Anfängen. Direkte Eingriffe an den Gefässen selbst sind technisch noch

nicht verwirklicht und Verpflanzungen ganzer Bündel en bloc ist noch kein überzeugender Erfolg beschieden. Eine kausale Behandlung des Lymphödems ist demnach noch nicht möglich. Elephantiastische Formen müssen gelegentlich mit Recht unphysiologischen Methoden angegangen werden, indem die wulstige Haut-Fettgewebeschicht von der Muskulatur abgeschält wird. Solche drastischen Massnahmen vermögen aber dem Patienten wieder eine erträgliche Bewegungsfreiheit anzubieten.

Zusammenfassend ist für das zirkulatorische Gleichgewicht einer Gliedmasse auch das Lymphgefässsystem von Bedeutung. Unsere Kenntnisse weisen aber noch grosse Lücken auf. Einstweilen müssen wir uns damit begnügen, aus dem Vergleich zwischen Klinik und Lymphographie ein entrümpeltes Verständnis für das Lymphödem gewonnen zu haben.

## SYNTHESE

So kennen wir nun einige Probleme jeder einzelnen Komponente der peripheren Zirkulation. In der Gliedmasse sind aber alle 3 Gefässsysteme anatomisch und funktionell auf Gedeih und Verderb in einer engen Manschette zusammengepfertcht. Ihre vielseitige Verflechtung wird uns insbesondere hinsichtlich Verderb vor Augen geführt:

Bei der arteriellen Verschlusskraft wird gelegentlich auch die benachbarte Vene in Mitleidenschaft gezogen (Arteriosklerotische Venopathie). Verdickung der Venenwand disponiert zu tiefer Thrombose. Oft sind auch oberflächliche Venenentzündungen das erste Zeichen gestörter arterieller Durchblutung.

Wenn im Rahmen der tiefen Venenthrombose nicht nur die Stammvenen, sondern auch alle Seitenzweige einer Gliedmasse blockiert sind, entsteht ein massiver innerer Druck, der unter dem sattsitzenden Hautmantel keine Entlastung findet. Dadurch wird die arterielle Zufuhr buchstäblich abgewürgt und es kommt wie bei einer arteriellen Zirkulationsstörung zum Absterben der Gliedmasse, ausgehend von einer venösen Thrombose (Phlymasia caeruba dolens — venöse Gangrän).

Eine besondere Form der Arteriosklerose ist dadurch gekennzeichnet, dass die spröde Wandung dem arteriellen Druck

nachgibt und mandarinengrosse Erweiterungen zulässt, die sog. Aneurysmen. Solche Aneurysmen drücken aber wieder auf die benachbarte Vene, und verursachen ein geschwollenes Bein.

Im Rahmen der Krampfaderbehandlung darf die grosse oberflächliche Stammvene heute erst nach genauer Prüfung ihrer Funktionstüchtigkeit entfernt werden, weil sie bei arterieller Verschlusskrankheit in der Peripherie als Arterienersatz herangezogen werden kann.

Ausgedehnte venöse Geschwüre und immer wiederkehrende Entzündungen blockieren die Lymphbahnen, sodass eine zunächst venöse Schwellung zusehends in ein Lymphödem übergeht.

Die operative Zurückhaltung im Stadium des intermittierenden Hinkens ist nicht zuletzt dadurch begründet, dass bei wiederholten Eingriffen an den Arterien des Beines Venen und Lymphgefässe leiden.

Die massive Verletzung einer Gliedmasse trifft schliesslich nicht selten alle 3 Gefässsysteme zugleich.

## Meine Damen und Herren!

In vaskulärer Sicht bildet die Gliedmasse ein einheitliches Organ, obwohl ihr Hautmantel die verschiedensten Gewebe, wie Knochen, Muskeln und Sehnen umfasst. Als *Schönlein 1833* an unsere neu gegründete Universität berufen wurde, stellte er das Gefässsystem an erste Stelle seines damals revolutionären Schemas der Krankenuntersuchung und er betonte, dass neben den Arterien auch die Venen zu berücksichtigen seien. In der Gesamtschau der klinischen Einheit von Arterien, Venen und Lymphgefässen lebt deshalb eine alte Zürcher Tradition.

Wie immer in der Medizingeschichte ist allerdings die Diagnostik auch auf dem Gebiete der peripheren Zirkulationsstörungen der Therapie weit voraus. Die Chirurgie ist aber immer lebensnah, kann nie nur theoretisch betrieben werden, operieren lernt man nur durch Uebung und der Chirurg vermag zur Lösung ungeklärter Probleme beizutragen, wenn er die Ermahnung *René Leriche's* befolgt, «beim Operieren dauernd daran zu denken, die im lebenden Fleisch noch verborgenen Geheimnisse zu lüften.»