

Das gestellte Thema "**Beinvenenerkrankungen unter besonderer Berücksichtigung der primären Venenstauung und ihrer orthopädischen Gesichtspunkte**" ist umfangreich und ich kann es heute Abend nicht vollständig abhandeln, sondern will mich vielmehr in begrenzter Zeit auf einen Überblick beschränken, um das Zusammenwirken von Phlebologie und Orthopädie aufzuzeigen.

Zur komplexen Darstellung des Themas ist es erforderlich, bei den Grundlagen des Gesamtgeschehens zu beginnen. Ich bitte Sie deshalb um Nachsicht für die Erwähnung auch bereits bekannter Tatsachen.

I. Physiologie

1. Funktionell liegt der Schwerpunkt des Beinvenensystemes bei den tiefen, endofaszialen Leitvenen. Sie entsorgen in etwa 80 bis 90% des Beinvenenblutes. Die extrafaszialen Nebenschlußgefäße sind dementsprechend für die restlichen 10 bis 20% zuständig.
2. Ein Rücktransport des Beinvenenblutes gegen die Schwerkraft nach oben zurück zum Herzen gelingt nur bei ausreichendem Einsatz der venösen Pumpmechnismen, angefangen bei den Zehenpumpen, über die Fußsohlenpumpe, Sprunggelenkspumpe, Wadenmuskelpumpe, Kniegelenkspumpe (Knauer«sches Saugherz der Kniekehle), Oberschenkelmuskelpumpe, Saugpumpe unter dem Leistenband , bis hin zur Pumpleistung durch ausreichende Zwerchfellbewegung.

Die Hauptmuskelpumpe, die Wadenmuskulatur arbeitet beim Gehen, durch einen regelrechten Abrollvorgang des Fußes. Dabei entwickelt sie Druckwerte, die denen des Herzens in Ruhe entsprechen:

Wadenmuskelpumpe in Aktion: $6 - 9 \cdot 10^8$ erg / Min.

Herz in Ruhe: $7 \cdot 10^8$ erg / Min.

Und damit bin ich bereits bei den orthopädischen Aspekten des phlebologischen Geschehens:

Ohne eine physiologische Bewegungsmöglichkeit im Sprunggelenk ist kein ausreichender Pumpeffekt der Wadenmuskulatur möglich. Ist diese Pumpfunktion eingeschränkt, ist der Rücktransport des Beinvenenblutes unzureichend.

Dies wird sehr anschaulich in einer neuen Arbeit von Kügler und Rudofsky (Ch. Kügler, M. Strunk, G. Rudofsky, Bedeutung einer eingeschränkten Gelenkbeweglichkeit für den Blutabstrom aus gesunden Beinvenen, Phlebologie 1999;28:16-22) gezeigt. Dort werden bei venengesunden Probanden durch künstliche Aufhebung der Sprunggelenkbeweglichkeit eine Reduktion der Pumpleistung von über 20% bewirkt, bei Aufhebung der Kniegelenkbeweglichkeit immerhin um 12% (s.a. Schmeller).

Die Beachtung der Gelenkphysiologie, also orthopädischer Gesichtspunkte ist für einen gesunden Beinvenenkreislauf unumgänglich.

Diesen Punkt betone ich deshalb, weil eine harmonische Abrollbewegung des Fußes - und nur sie entspricht der Aktivierung der Wadenmuskelpumpe - Voraussetzung für die regelrechte Funktion des Beinvenenkreislaufes ist.

3. Die Richtung der Blutströmung in den Beinvenen wird über die Venenklappen und ihre Funktion als Rückschlagventile festgelegt. Sie verhindern im gesunden Zustand einen Reflux nach unten bzw. einen Reflux von den endofaszialen Venen über die Perforansvenen in die extrafaszialen Venen.

II. Pathophysiologie

A. Venen

Bei einer angeborenen Venenwandschwäche kann es, meist im Zusammenhang mit zusätzlichen äußeren Faktoren (siehe "B. Zusätzliche Faktoren") zu einer Erweiterung der Venen kommen. Folge ist

1. eine verlangsamte Blutströmungsgeschwindigkeit nach dem Poiseulle'schen Gesetz ($\text{Fluß} = \text{Druckdifferenz} \times \text{Radius}^4 \times \text{Pi} \text{ durch } 8 \times \text{Länge des Gefäßabschnittes} \times \text{Viskosität}$), was besagt, daß der Gefäßdurchmesser die determinierende Größe für den Fluß darstellt.
2. eine Insuffizienz der Venenklappen. Ein vollständiger Rücktransport des Beinvenenblutes zum Herzen ist dadurch nicht mehr gegeben. Es verläßt nicht mehr alles, über den arteriellen Schenkel eingeströmte Blut das Bein. Das bedeutet Reflux mit konsekutiver Volumen- und Drucküberlastung im Venensystem. Ein "Stau im Bereich der tiefen Venen" ist die Folge.

Es kommt infolgedessen zu einer Erweiterung und Deformierung von Kapillaren und einer Vergrößerung der filtrierenden Kapillaroberfläche. Das Gleichgewicht zwischen Filtration und Rückresorption ist gestört. Es entsteht eine pathologisch vermehrte Flüssigkeitsansammlung im Interstitium, eine "Versumpfung" des Gewebes.

Liegt der Schwerpunkt dieses Geschehens perivasal um die tiefen Leitgefäße, ist das Resultat das endofasziale Ödem.

Dieser Zustand ist dann Ursache für typische Beschwerden, wie Schweregefühl oder Spannungsgefühl der Beine, Unruhegefühl in den Beinen, welches bei Wärme und gegen Abend zunimmt, nächtliche Wadenkrämpfen etc. und dieser Zustand ist Ausgangspunkt weiterer komplizierender Venenerkrankungen.

Liegt der Schwerpunkt dieses Geschehens dagegen in der Haut, sind Nutritionsstörungen wie Stauungsdermatosen, Stauungsekzem bis hin zur Ulcusbildung die Folge. Denn:

Schreitet der gerade aufgezeigte pathophysiologische Prozeß fort, nimmt die transendotheliale Passage großmolekularer lymphpflichtiger Substanzen zu. Durch gestörte Fibrinolyseprozesse und lokale Lymphdrainagestörungen kommt es zu Ablagerungen im Gewebe mit Sklerose und Fibrose.

Über (unlösliche) perikapilläre Fibrinmanschettenbildung besteht eine Diffusionsstörung von Sauerstoff mit der Folge lokaler Hypoxie und Gewebetod, dem Ulcus.

Auf der anderen Seite kann es über die herabgesetzte Strömungsgeschwindigkeit zur Thrombosebildung kommen.

Die Manifestation der Venenwandschwäche wird sich an den tiefen Leitvenen, den funktionell wichtigeren Gefäßen, deutlicher entwickeln. Es steht in den meisten Fällen von Venenerkrankungen die Symptomatik der endofaszialen Venen im Vordergrund. In seltenen Fällen ist die endofasziale Symptomatik gering und es steht die Erweiterung der extrafaszialen Venen mit der Folge der Varizenbildung an erster Stelle. Dann kommt es erst verzögert zum oben beschriebenen Resultat:

Über den Reflux in den Varizen tritt eine Überlastung der endofaszialen Venen mit weiterer Dilatation des Gesamtvenenquerschnittes ein, mit der Folge der

Refluxzunahme und, wie oben gezeigt, der letztendlichen Manifestation des endofaszialen Ödemes.

B. Zusätzliche Faktoren

Eine Vielzahl zusätzlicher äußerer Faktoren hat direkten Einfluß auf den Beinvenenkreislauf.

Orthopädische Aspekte im weitesten Sinne wirken über eine Beeinflussung der Venenpumpen auf die Strömungsgeschwindigkeit.

1. Fußfehlstatik

- a. Die Fußfehlstatik hat automatisch eine Fehlstellung der Wadenmuskulatur mit negativem Einfluß auf deren Pumpfunktion zur Folge.
- b. Die fehlgestellte Muskulatur wird mit schmerzhaften Verspannungen, mit Myogelosen reagieren, worüber es zum Zwecke der Schmerzvermeidung zur Minderbewegung und damit zum reduzierten Einsatz der Venenpumpe kommt.

Ursache für die gängigen Formen der Fußfehlstatik ist fußunfreundliches Schuhwerk, bei dem es durch unzureichenden Platz im Zehenbereich zur Spreizfußbildung und in dessen Folge zum Knick-Senk-Fuß kommt.

2. Verkürzung der Wadenmuskulatur

- a. Nur die aktive Kontraktion der Wadenmuskulatur gewährleistet einen optimalen Effekt der Wadenmuskelpumpe.
Kommt es durch das Tragen eines Absatzes am Schuh zum passiven Zusammenschieben der Wadenmuskeln, ist eine weitere aktive Kontraktion nicht mehr möglich. Die Funktion der Wadenmuskulatur als Muskelpumpe wird dadurch aufgehoben. (u.a. J. Staubesand, Zur systematischen, funktionellen und praktischen Anatomie der Venen des Beines in: Kompendium der Phlebologie, Die chronische Venen-Insuffizienz in Theorie und Praxis, München 1984, S. 84)
- b. Langfristige Folge dieser Zustände ist orthopädischerseits eine Verkürzung der Wadenmuskulatur mit der Folge einer Spitzfußstellung. Der Pumpeffekt der Wadenmuskulatur ist endgültig verloren.
- c. Über die chronische Fehlstellung der Sprunggelenke in Spitzfußstellung (durch das Tragen eines Schuhabsatzes) kommt es zur
 - chronischen Überlastung der Sprunggelenksbänder mit den typischen schmerzhaften Bandverquellungen an Innen- und Außenknöchel, was schmerzbedingt zu Minderbewegung der Sprunggelenke und damit zum reduzierten Einsatz der Wadenmuskelpumpe führt.
 - Die chronische Sprunggelenksfehlstellung führt weiterhin zur Arthrosebildung, wodurch wiederum ein eigenes Krankheitsgeschehen eingeleitet ist:
 - Die Spitzfußstellung wird fixiert
 - Der Arthroseschmerz bedingt Schonung und Vermeidung der Gelenkbewegung mit der Folge des reduzierten Einsatzes der Wadenmuskelpumpe.

3. Arthrosebildung:

Die Arthrosebildung als Folge der Fehlstellung habe ich jetzt nur am Beispiel der Sprunggelenke dargestellt.

- a. Natürlich gilt letztendlich Gleiches auch für die Zehengelenke und Fußgelenke. Die häufig grotesken fixierten Fehlstellungen an Zehen und Fuß als Folge der jahrzehntelangen Fehlbelastung in fußunfreundlichem Schuhwerk führen ja häufig zur vollständigen Gehunfähigkeit und damit zur Aufgabe eines Effektes der Venenpumpen.
- b. Das Problem läßt sich aber auch nach proximal weiterverfolgen.

Über die chronische fixierte Beugefehlstellung der Kniegelenke als direkte Folge eines Schuhabsatzes kommt es zum verminderten Effekt der Kniegelenkspumpe, dem Knauer'schen Saugherz der Kniekehle und zur vermehrten Gonarthrose- und insbesondere auch Retropatellararthrosebildung. Diese führt zu Schmerz und damit verminderter Bewegungsfähigkeit mit der Folge eines herabgesetzten Einsatzes der Venenpumpe.

Auch führt umgekehrt das gestörte Gleichgewicht zwischen arteriellem Bluteinstrom und dem venösen Blutausstrom aus dem Bein zur Mangelversorgung der Gelenke mit arthrosefördernder Tendenz vorwiegend am Kniegelenk und zum unzureichenden Abtransport potentiell toxischer Endprodukt mit der Folge gesteigerter Arthrosesymptomatik. Dies bezeichnete Krieg als "phlebarthrotischen Komplex" und leitete bei Gonarthrosesymptomatik und gleichzeitig bestehender Venenstauung erfolgreich eine entstauende Venenbehandlung ein (E. Krieg, Der phlebarthrotische Komplex, Med. Welt 21/42 1970).

- c. Auch die Fortsetzung der schuhabsatzbedingten Fehlstellung über die Hüftgelenke auf alle Wirbelsäulengelenke bis hin zum Atlantooccipitalgelenk hat zunächst über eingeschränkte Beweglichkeit und langfristig über vorzeitige Arthrosebildung mit entsprechender Schmerzsymptomatik negative Einflüsse auf die Venenpumpen und damit den Beinvenenkreislauf.
4. Bewegungsmangel
 - bewirkt einen reduzierten Einsatz der Venenpumpen,
 - führt zu verminderter Atemtiefe und damit zu reduzierter Zwerchfelltätigkeit.
 - führt u.U. zu Übergewicht.
5. Übergewicht
 - bewirkt Bewegungsmangel,
 - flache Atmung mit reduzierter Zwerchfelltätigkeit,
 - Verstärkung der statischen Veränderungen.
6. Wärme / Klima
 - Bäder über 28°C
 - Sonnenbäder
 - Mittelmeerklima

III. Therapie

A. Zum Prinzip

Einer erfolgversprechenden Therapie müssen die pathophysiologischen Zusammenhänge zugrunde gelegt werden.

1. Endofaszial
 - Durch Verminderung des Gesamtvenenquerschnittes wird
 - die Strömungsgeschwindigkeit erhöht, d.h. normalisiert und
 - die Suffizienz der Venenklappen wiederhergestellt.
 - Bei Sicherstellung eines regelmäßigen ausreichenden Pumpeffektes kommt es zur Volumen- und Drucknormalisierung im Venensystem. Der vollständige Rücktransport des Beinvenenblutes zum Herzen ist gewährleistet. Die Rückresorption aus dem Gewebe nach intravasal ist wieder möglich, Filtration und Rückresorption im Bereich der Mikrozirkulation kommen ins Gleichgewicht. Es besteht eine ausreichende Versorgung der Gewebe mit Sauerstoff. Ein Auftreten von Komplikationen wird damit ausgeschlossen, vorhandene Komplikationen gehen zurück: d.h. Ernährungsstörungen

klingen ab, Geschwüre heilen zu.

Gleichzeitig ist die Ursache der Beschwerden, das endofasziale Ödem beseitigt.

Auf der anderen Seite erhöht sich durch die Engstellung der venösen Gefäße die Strömungsgeschwindigkeit und einer Thrombosebildung wird vorgebeugt. Das lytische Potential des Blutes steigt. Bestehende Thrombosen werden dadurch abgebaut.

2. Extrafaszial

Nach vollständiger Rekompensation der Beinvenenzirkulation ist eine Behandlung insuffizienter extrafaszialer und transfaszialer Venen indiziert. Ein extrafaszialer Reflux, der sogenannte Privatkreislauf nach Trendelenburg sollte komplett ausgeschaltet werden, um einer Volumenüberlastung der endofaszialen Venen vorzubeugen. Dies gelingt durch vollständige operative Entfernung der Varizen und Ausschaltung insuffizienter Perforansvenen.

B. Zur praktischen Durchführung

1. Unelastische Kompressionstherapie

- a. Nach Partsch wirkt nur die Kompressionstherapie auf alle oben erwähnten pathophysiologischen Schritte therapeutisch ein (Partsch, Referateband, 1. Nürnberger Venesymposium, 1984).

Eine ausreichende Erhöhung des Gewebsdruckes und damit eine Einflußnahme auf die endofaszialen Leitvenen auf physikalischem Wege gelingt nur mittels eines unelastischen Kompressionsverbandes (Fischer-Verband) (A. Mostbeck, H. Partsch, Nuklearmedizinische Untersuchungen zur Beurteilung von regionalen Blutvolumina und venöser Strömungsgeschwindigkeit. Phlebologie und Proktologie 1984, 13:111-5). Dieser hat einen vergleichsweise niedrigen Ruhedruck, entfaltet aber einen sehr hohen Arbeitsdruck, wodurch es im Zusammenhang mit einem regelmäßigen Einsatz der Wadenmuskelpumpe zu einer vollständigen physiologischen Entleerung der Beinvenen und damit zum vollständigen Rücktransport des Beinvenenblutes zum Herzen kommt. Eine Normalisierung von Volumen und Druck in den Beinvenen mit Wiederherstellung der physiologischen Rückresorption kann stattfinden.

Der Verband wird mittels unelastischen Bindenmaterials entsprechend dem Palpationsbefund an das Bein angelegt, in der Regel am Unterschenkel, bei bestimmten Indikationen bis zur Leiste.

Der Unterschenkel ist der Hauptblutspeicher (mit bis zu 700 ml Blut). Das Blutvolumen ist im Sitzen größer als im Stehen. Von Lofferer, Mostbeck und Partsch wurde gezeigt, daß eine Reduktion des Blutvolumens und des Venendruckes mit dem unelastischen Verband im Liegen von 45%, im Sitzen von 62%, im Stehen von 72% erreichbar ist (O. Lofferer, A. Mostbeck, H. Partsch, Untersuchungen über das Verhalten des Blutvolumens der unteren Extremitäten bei der chronisch-venösen Insuffizienz, Zentralblatt für Phlebologie 1970;9:244-57).

- b. Ein regelmäßiger Einsatz der Wadenmuskelpumpe verteilt über den Tag ist unabdingbare Voraussetzung für einen vollständigen Rücktransport des Beinvenenblutes. Dies gilt auch bei Bettlägerigkeit und ist dann über aktive oder passive Sprunggelenkbewegung möglich. Nur im Zusammenhang mit dem unelastischen Kompressionsverband wird

der nötige therapeutische Effekt der Muskelpumpe erzielt und kommt es zu einer Normalisierung des Venendruckes.

- c. Die Ausrichtung der Blutströmung nach proximal wird durch die Wiederherstellung der Schlußfähigkeit der Venenklappen durch den unelastischen Kompressionsverband gewährleistet.
- d. Über die Verringerung des Venenvolumens durch den unelastischen Verband steigt die Strömungsgeschwindigkeit. Die Ursache einer Thrombosebildung ist beseitigt.
- e. Auch die arterielle Durchblutung erfährt durch die unelastische Kompressionstherapie nach Betätigung der Wadenmuskelpumpe eine deutliche Steigerung.

Partsch führt dies auf die Abnahme des pathologischen Gewebsdruckes durch die entstauende Behandlung und die damit abnehmende Beeinträchtigung des arteriellen Einstromes zurück (H. Partsch, Wirkungsnachweiß des Kompressionsverbandes durch nuklearmedizinische Methoden, Plethysmographie und Venendruckmessung, Referat am 3.6.1978 Deutsch-franz Kolloquium, Straßburg).

Aufgrund des niedrigen Ruhedruckes des unelastischen Kompressionsverbandes ist dieser, im Gegensatz zur elastischen Kompression bis zum Stadium II (nach Fontaine) einer pAVK für Venenerkrankungen indiziert und hat dabei zusätzlich einen eigenständigen positiven Effekt auf die Arterienerkrankung.

2. Varizenbehandlung

Bei bestehenden Varizen ist deren vollständige Entfernung zur Ausschaltung von Privatkreisläufen erforderlich und über 3 - 4 Millimeter große Hautschnitten möglich. Auf die gleiche Weise sind insuffiziente Perforansvenen angehbar. Bei Insuffizienz der V. saphena magna muß über einen ca. 4 cm großen Schnitt in der Leistenbeugefalte eine Unterbindung der V. saphena magna im Einmündungsniveau in die V. femoralis und die vollständige Unterbindung aller Äste des Venensternes an der Crosse erfolgen.

Passiver Einsatz der Wadenmuskelpumpe bereits intraoperativ garantiert sowohl einen ausreichenden venösen Rückstrom zur Vorbeugung einer endofaszialen Stauung und damit von Beschwerden, wie auch eine Erhöhung der Blutströmungsgeschwindigkeit zur Vorbeugung der Thrombosebildung.

Eine noch am Operationstisch begonnene halbelastische Verbandsbehandlung über das ganze Bein für insgesamt 4 Wochen bedingt zusammen mit der geringen Hauttraumatisierung eine Beschwerdeminimierung.

Dies erlaubt die sofortige Mobilisation des Patienten. Ein vollständiger Einsatz der Wadenmuskelpumpe ist dadurch gewährleistet. Das postoperative erneute Auftreten einer beschwerdeverursachenden endofaszialen Symptomatik wird verhindert.

IV. Nachsorge

Nach Abschluß einer derartigen Behandlung des endofaszial und u.U. extra- und transfaszial venenkranken Beines mit vollständiger Rekompensation der endofaszialen Symptomatik und Entfernung eventuell vorhandener Varizen ist es zur Aufrechterhaltung des erreichten Zustandes erforderlich, die Disposition zur Venendilatation auszugleichen.

1. Die nicht behandelbare Venenwandschwäche kann langfristig kompensiert werden. Das bedeutet, daß der Erweiterungstendenz der Venen mittels einer auf das

- entstaute Bein angemessenen elastischen Bandage als Pflegemittel auf Dauer entgegengewirkt werden muß. Der Kompressionsstrumpf ist tagsüber zu tragen.
2. Ein ausreichender Rücktransport des Beinvenenblutes zum Herzen durch Einsatz der Venenpumpen ist dauerhaft zu gewährleisten. Über den Tag verteiltes dreimaliges zügiges Gehen von 30 Minuten ist dafür ausreichend.

Nach 1 bis 1 ½ Stunden Sitzen oder Stehen sollte ein kurzer Einsatz der Wadenmuskelpumpe stattfinden.

3. Äußere Faktoren, deren negativer Einfluß auf das Beinvenensystem aufgezeigt wurden, sind auf Dauer zu berücksichtigen:
 - a. Eine Korrektur der Fußfehlstatik zur Optimierung der Pumpleistung unter Zugrundelegung der anfangs aufgezeigten pathophysiologischen Aspekte sollte beibehalten werden.
Dies ist nur durch das Tragen eines fußfreundlichen Schuhs möglich. Dieser muß der gesunden Form des Fußes entsprechen und ist damit im Zehenbereich am breitesten und hat einen Null-Absatz.
 - b. Eine Behandlung anderer Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen ist durchzuführen, um eine ausreichende Bewegungsfähigkeit zum Einsatz der Venenpumpen zu gewährleisten.
 - c. Normalisiertes Körpergewicht sollte beibehalten werden.
 - d. Auswirkungen von Bädern über 28°C, Sonnenbäder und klimatische Einflüsse sind zu berücksichtigen.

V. Schluß

Unter diesen Maßnahmen ist eine Abheilung dekompensierter Zustände und eine dauerhafte Aufrechterhaltung der rekompensierten Beinvenenzirkulation möglich.

Die sog. Rezidivrate der Varikosis ist darunter ganz erheblich, von üblicherweise 60 bis 90% auf 20 bis 40% , abhängig von der Konsequenz der pflegerischen Nachsorgemaßnahmen durch den Patienten, gesenkt.

Eine Behandlungsindikation besteht unabhängig vom Alter des Patienten.

Eine Rekompensation der Beinvenenzirkulation gelingt in jedem Stadium der Erkrankung.

Auch heute noch angewandte Maßnahmen wie Hochlagern der Beine, Ruhigstellung, Salbenbehandlung, Venenmittel, Diuretika ergeben aus pathophysiologischer Sicht keinen Sinn.

Eine Reduktion einer Beinvenenbehandlung auf eine Krampfadertherapie verfehlt die Hauptursache der Erkrankung meist völlig.

[Zurück zur Literatur](#)