

Sonderdruck aus / reprint from

VASA

Zeitschrift für Gefäßkrankheiten
Journal for Vascular Diseases



Hans Huber 1983

Modifizierte Phlebographie bei Varikose

Bericht über Wirkungen von Bandagierung und Dihydroergotamin (2. Teil)

W. HORVATH, M. OERTL und F. TOMSCHI

In Fortsetzung der phlebographischen Untersuchungen der unteren Extremität an Patienten mit primärer Varikose stellen wir nun nach Erweiterung des Patientengutes unsere Ergebnisse bezüglich der Wirkung von Bandagierung und Dihydroergotamin vor. Anhand einer Kontrollgruppe werden Einflüsse zusätzlicher Faktoren auf die venöse Gefäßwand geklärt. Die bereits im Vorbericht [3] beschriebene Methode ermöglicht sowohl Aussagen über den Organbefund des Venensystems, als auch durch eine modifizierte Aufnahme- und Dokumentationstechnik über seine Funktion.

Patientengut

Alle Patienten wiesen eine Stamm- bzw. Seitenastvarikose der Vena saphena magna auf, bei primärer Varikose definitionsgemäss ausser Dilatation ohne Schaden an den tiefen Venen.

Untersucht wurden zur Feststellung der Dihydroergotaminwirkung 16 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 59 Jahren, davon 7 weibliche im Alter von 58 ± 15 Jahren und 9 männliche im Alter von 61 ± 15 Jahren. 4 Patienten wurden beidseits phlebographiert, so dass je 20 Untersuchungsserien vor und nach Dihydroergotaminapplikation zur Auswertung kamen. 4 Patienten wiesen eine chronisch venöse Insuffizienz im Stadium 0 auf, 6 im Stadium I und 6 Patienten im Stadium II. In 56% wurden insuffiziente Perforansvenen nachgewiesen.

Zur Begutachtung der phlebographisch nachweisbaren Bandagierungswirkung standen 10 Serienpaare an 10 verschiedenen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 65 Jahren zur Verfügung, nämlich von 6 Frauen

im Alter von 64 ± 16 Jahren und 4 Männern im Alter von 66 ± 13 Jahren. Eine CVI Stadium 0 lag bei 4 Patienten vor, Stadium I bei 4 Patienten und Stadium II bei 2 Patienten. In 60% gelang die Darstellung insuffizienter Perforansvenen.

Eine Kontrollgruppe umfasste 6 zu vergleichende Serienpaare an 6 verschiedenen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 62 Jahren, nämlich 3 weibliche im Alter von 53 ± 11 Jahren und 3 männliche im Alter von 70 ± 15 Jahren. Eine CVI Stadium 0 wurde bei 2 Patienten, Stadium I bei 2 Patienten und Stadium II bei 2 Patienten beobachtet. In 50% verkomplizierten insuffiziente Perforansvenen das Bild.

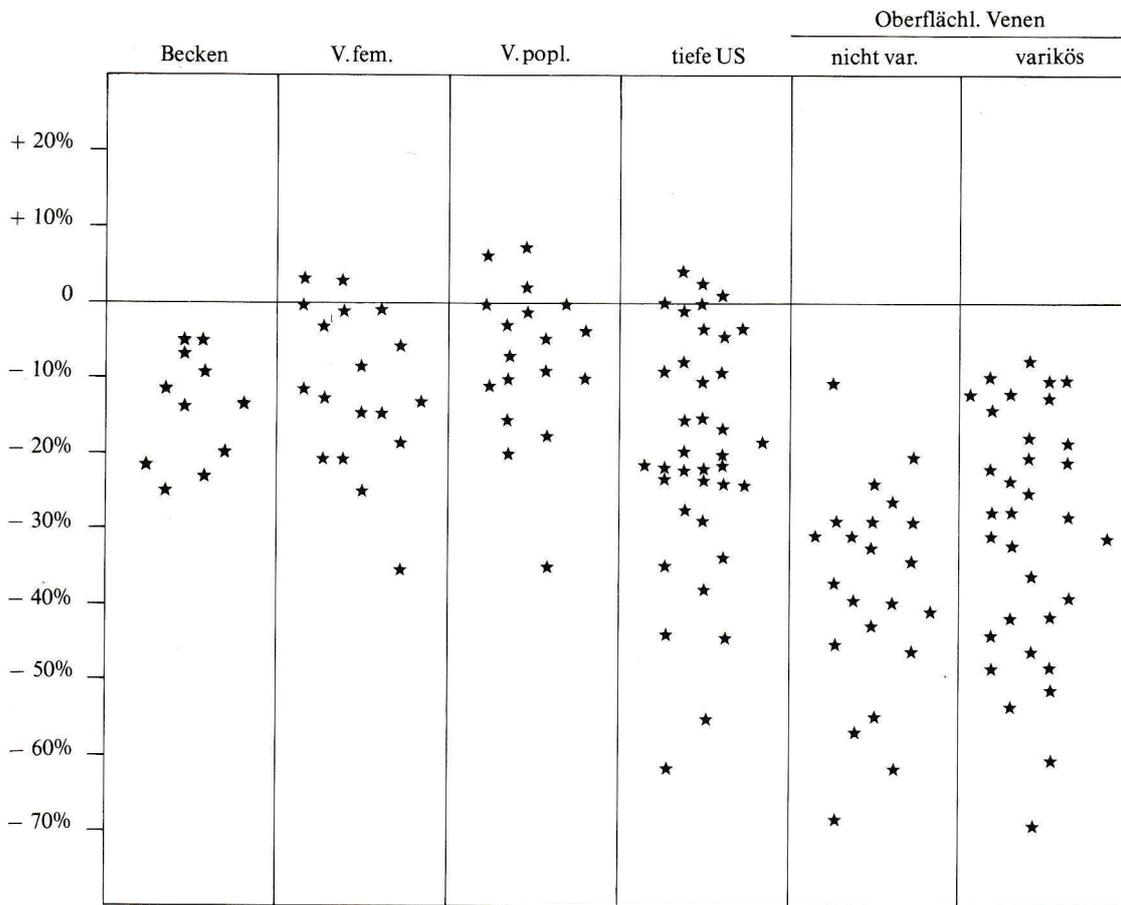
Ergebnisse

1. Dihydroergotamingruppe

Der Vergleich der Venendurchmesser der Ausgangsphlebogramme und der unter identischen Bedingungen angefertigten zweiten Phlebographieserien 20 Minuten nach Applikation von 1 mg verdünntem Dihydroergotamin¹ i.v. erbrachte eine durchschnittliche Kaliberabnahme an den Beckenvenen von 13,6% mit einer Standardabweichung von $\pm 6,9\%$. Der Durchmesser der Vena femoralis nahm um durchschnittlich $11,6 \pm 9,8\%$ ab, jener der Vena poplitea um $10,1 \pm 10,8\%$. Die tiefen Unterschenkelvenen zeigten eine Kaliberreduktion um $17,0 \pm 15,2\%$, die oberflächlichen nicht varikösen Venen um $42,2 \pm 8,5\%$ und die oberflächlichen varikösen Venen um

¹ Dihydroergot-«Sandoz»-Ampullen.

Tab. I: Durchmesseränderungen der Venen nach Dihydroergotamin.



31,8 ± 19,1%. Die Messergebnisse an einzelnen Venen sind auf Tabelle I dargestellt.

Die weitere statistische Auswertung der Messungen erfolgte mit Hilfe des t-Tests für Paardifferenzen und zusätzlicher Kontrolle der Ergebnisse mittels Vorzeichentest nach DIXON-MOOD. Die Tests wurden stets nur auf die Daten der Patienten angewandt, die nur eine Messung je Bein und Merkmal hatten, wodurch die statistische Unabhängigkeit der Daten gesichert ist. Alle untersuchten Lokalisationen zeigten statistisch signifikante Reduktionen der durchschnittlichen Venendurchmesser nach Dihydroergotamin, und zwar für Vena femoralis, Vena poplitea, tiefe Unterschenkelvenen und oberflächliche variköse Venen mit $p < 0,01$, sowie für Beckenvenen

und oberflächliche nicht variköse Venen mit $p < 0,001$.

Die Farbkombinationsbilder mit zeitlich genormter Darstellung der Phasendifferenzen in unterscheidbaren Farben ergaben in den meisten Fällen eine Strömungsbeschleunigung innerhalb der tiefen Venen des Unterschenkels nach Dihydroergotamin, zum Teil bis zur etwaigen Verdoppelung der Strömungsgeschwindigkeit. An den oberflächlichen Venen einschliesslich Varizen ergab sich je nach dem Ausmass der Kaliberreduktionen ein unterschiedliches Verhalten in jenem Sinn, dass bei mässiger Durchmesserabnahme zunächst eine Strömungsbeschleunigung, bei stärkerer Kaliberreduktion eine verminderte Durchströmung anzutreffen waren.

Insgesamt kam es nach Dihydroergotamin zur Darstellung von weniger oberflächlichen Venen und Verbindungsvenen. Bezüglich letzterer zeigten sich allerdings in mehreren Fällen vorher nicht dargestellte Venae communicantes, welche das Blut von der Oberfläche zur Tiefe führten.

2. Bandage-Gruppe

Die Bandagierung erfolgte mit elastischen Mittelzugbinden mit Druckgefälle von distal nach proximal. Die Venendurchmesseränderungen gegenüber den Ausgangsphlebographien (Tab. II) sind aus noch zu erörternden Gründen mit Vorsicht zu interpretieren. An der Vena poplitea ergab sich eine mittlere Durchmesserzunahme von 1,8% mit einer Standardabweichung von $\pm 11\%$, an den tiefen Unterschenkelvenen eine Durchmesserabnahme von $17,1 \pm 8,1\%$, an den oberflächlichen nicht varikösen Venen eine Zunahme von $4,4 \pm$

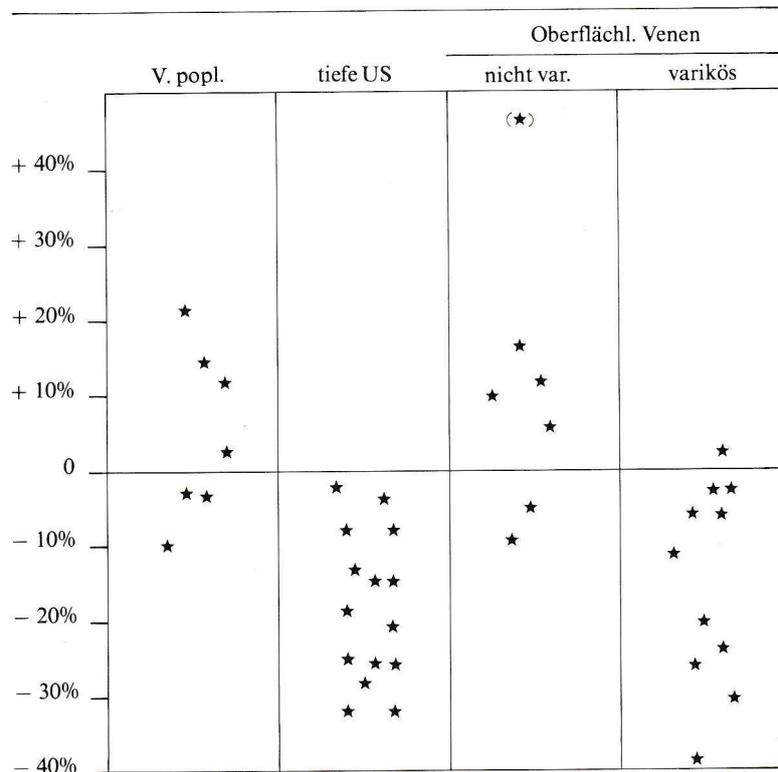
7,9% und an den oberflächlichen varikösen Venen eine Kaliberreduktion von $19,5 \pm 12,5\%$. Eine weitere statistische Auswertung dieser Messergebnisse wurde aus grundsätzlichen Erwägungen nicht durchgeführt.

Die farbigen Funktionsaufnahmen ergaben eine deutliche Strömungsbeschleunigung innerhalb der tiefen Venen des Unterschenkels bei gut angelegter Bandage, ebenfalls wie nach Dihydroergotamin bis zur ungefähren Verdoppelung der Strömungsgeschwindigkeit. Auch an den oberflächlichen Venen zeigte sich ein eindeutiger Trend zur Strömungsbeschleunigung.

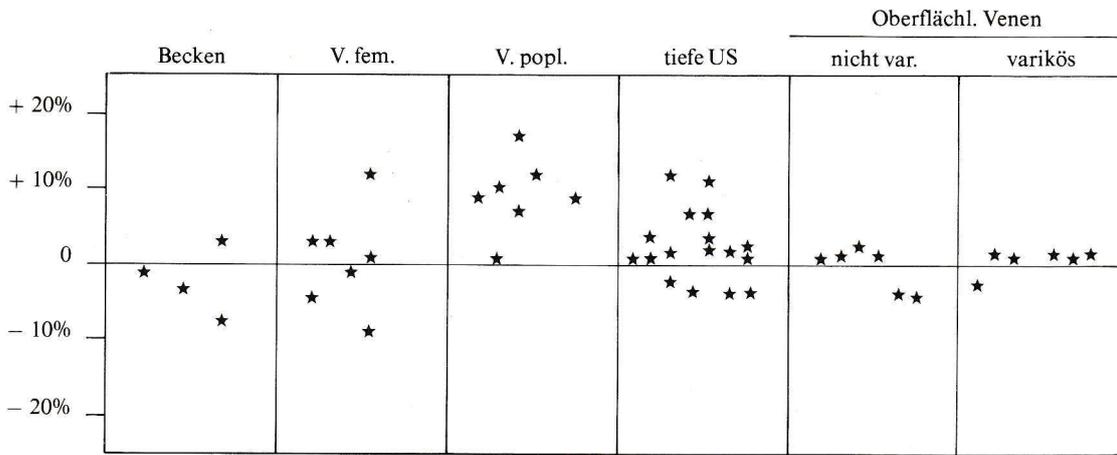
3. Kontrollgruppe

Der Vergleich der Venendurchmesser der Ausgangsphlebogramme und der unter identischen Bedingungen angefertigten zweiten Phlebographieserien bei der Kontrollgruppe, wobei statt Dihydroergotamin lediglich phy-

Tab. II: Durchmesseränderungen der Venen bei Bandagierung.



Tab. III: Durchmesseränderungen der Venen bei der Kontrollgruppe.



siologisches Kochsalz injiziert wurde, erbrachte an den Beckenvenen eine durchschnittliche Kaliberabnahme von $3,1 \pm 4,2\%$ und an der Vena femoralis von $3,6 \pm 6,4\%$. Der Durchmesser der Vena poplitea nahm um durchschnittlich $5,4 \pm 5,2\%$ zu, jener der tiefen Unterschenkelvenen um $0,3 \pm 3,2\%$. Die oberflächlichen nicht varikösen Venen zeigten eine Kaliberreduktion um $1,9 \pm 1,6\%$ und die oberflächlichen varikösen Venen um $1,4 \pm 3,0\%$ (Tab. III).

Alle diese Durchmesseränderungen der Kontrollgruppe waren statistisch nicht signifikant. Auch an der Hämodynamik konnten keine wesentlichen Änderungen nachgewiesen werden.

4. Nebenwirkungen

Nach intravenöser Gabe von 1 mg verdünntem Dihydroergotamin bei 16 Patienten sahen wir in 5 Fällen einen deutlichen Blutdruckanstieg. Auch bei der Kontrollgruppe ohne Venenpharmakon war bei 2 von 6 Patienten ein ebenso deutlicher Blutdruckanstieg zu messen, also in einem praktisch gleich hohen Prozentsatz. 2 Patienten gaben nach Dihydroergotamin flüchtige Kopfschmerzen an.

Diskussion

Als Hauptkriterien zum phlebographischen Nachweis von Bandagierungs- und Dihydroergotaminwirkungen betrachten wir die Änderung der Venendurchmesser sowie die unterschiedliche Hämodynamik mit Strömungsbeschleunigung bzw. -verzögerung und Blutumverteilungen.

Die Dihydroergotamin-Gruppe wies statistisch signifikante Durchmesserabnahmen sämtlicher Venen der unteren Extremität auf (Abb. 1 bis 5), am stärksten der oberflächlichen Venen einschliesslich Varizen. Dies bestätigt die von PARTSCH beschriebene Tonisierbarkeit der Varizen trotz ihres Verlustes an kontraktilem Elementen [5] für die Stadien CVI 0–2. Die aus varikösen Venen mobilisierten Blutvolumina sind unter Umständen sogar grösser als solche aus nicht varikösen oberflächlichen Venen [5]. Die von uns ermittelte durchschnittliche Kaliberabnahme der tiefen Unterschenkelvenen von 17,0% korreliert gut mit der von FELIX und LOUVEN für Orthostasepatienten angegebenen Durchmesserreduktion der Vena tibialis posterior von 17,9% [2]. Auffallend war ausserdem in 3 Fällen, dass grosse Kontraktionsunterschiede zwischen Venenabschnitten nachzuweisen waren. Es handelte sich dabei entweder um ein gesamtes Venenpaar oder um umschriebene Segmente, wobei besonders das paarweise



Abb. 1: Phlebographie des linken Unterschenkels mit zeitgenormter farbiger Phasendifferenzdarstellung vor (links) und 20 Minuten nach 1 mg Dihydroergotamin i. v. (rechts). Durch das Medikament bedingte Kaliberabnahme der Venen, deutliche Strömungsbeschleunigung in den tiefen Unterschenkelvenen und Blutumverteilung von der Oberfläche zur Tiefe mit Darstellung von weniger Varizen nach DHE.

Auftreten eine abschnittsweise dichtere Rezeptoranordnung zur Diskussion stellt. Abbildung 1 zeigt einen entsprechenden Fall mit ausnehmend starker Kontraktion der Venae tibiales posteriores.

Die Abnahme der Venendurchmesser bewirkt auch eine Reduktion der Wandspannung σ in Umfangsrichtung nach dem Gesetz

$$\sigma = \frac{p \cdot r}{h} [6,7], \text{ wobei } p \text{ den Innendruck, } r$$

den Venenradius und h die Wanddicke ausdrücken. Bei einer Kaliberreduktion von 42,2% für die oberflächlichen nicht varikösen und von 31,8% für die oberflächlichen varikösen Venen nach Dihydroergotamin ist gerade für diese Gefäße eine Entlastung durch das Medikament anzunehmen.

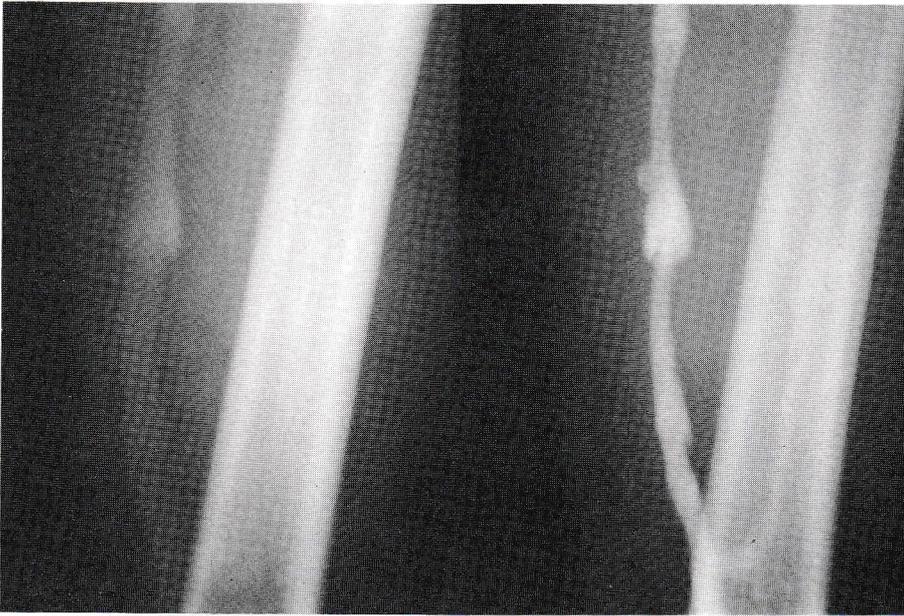


Abb. 2: Vena femoralis vor (links) und nach Dihydroergotamingabe (rechts). Die Durchmesserabnahme der Vene nach DHE bedingt einen kürzeren Klappenschlussweg.

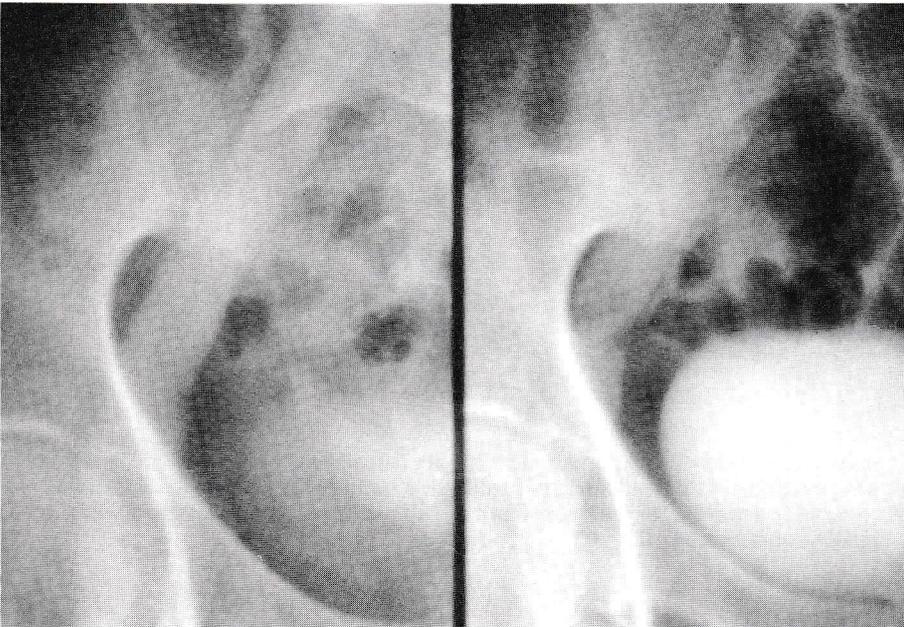


Abb. 3: Beckenvenen vor (links) und nach Dihydroergotamingabe (rechts). Durchmesser-
verminderung nach DHE.

Eine Verminderung des Pendelblutes bei Betätigung der Muskelpumpe infolge nachweisbarer Verkürzung von Klappenschlusswegen (Abb. 2) und Klappenschlusszeiten bei Durchmesserabnahme der Venen ist zu erwarten,

phlebographisch aber nicht quantifizierbar. PARTSCH wies jedoch phlethysmographisch und durch Druckmessungen eine Verbesserung der Muskelpumpe nach Dihydroergotamin nach [5].

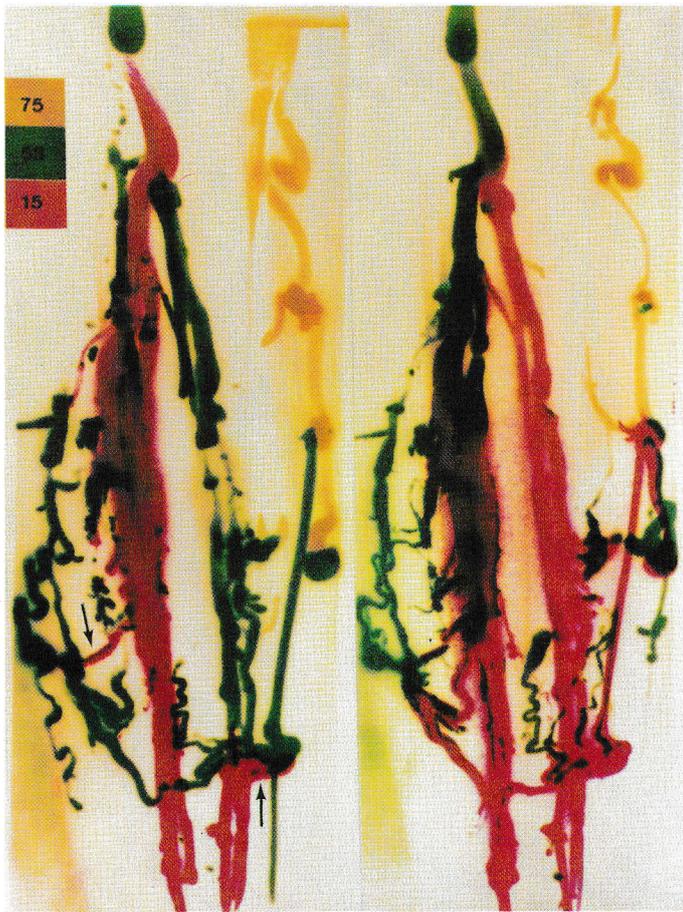


Abb. 4: Phlebographie des rechten Unterschenkels vor (links) und nach Dihydroergotamingabe (rechts). Insuffiziente Venae communicantes (→) mit Stromumkehr. Oberflächliche Varizen, welche nach DHE eine deutliche Durchmesserabnahme zeigen.

Die Bandage-Gruppe zeigte eine ebenso starke Kaliberabnahme der tiefen Unterschenkelvenen wie die Dihydroergotamin-Gruppe, an den oberflächlichen nicht varikösen und varikösen Venen jedoch ein differentes Verhalten mit fehlender bzw. geringerer Durchmesserreduktion. Die Messergebnisse sind aber deswegen nur mit Vorsicht zu interpretieren, weil sich bei Kompression durch unterschiedliche Druckverteilungen ovale Venenquer-

schnitte ergeben können und dann der ermittelte Durchmesser nicht mehr mit dem Querschnitt korreliert. Auch ist das Maß der Stärke sowie der Gleichmässigkeit der Bandage schwer objektivierbar und reproduzierbar, wobei Unregelmässigkeiten der Anlegung sicherlich die Werte beeinträchtigen. Bei der Therapie mit Selbstanlegung der Bandage durch den Patienten sind die Fehlermöglichkeiten aber wohl noch grösser.

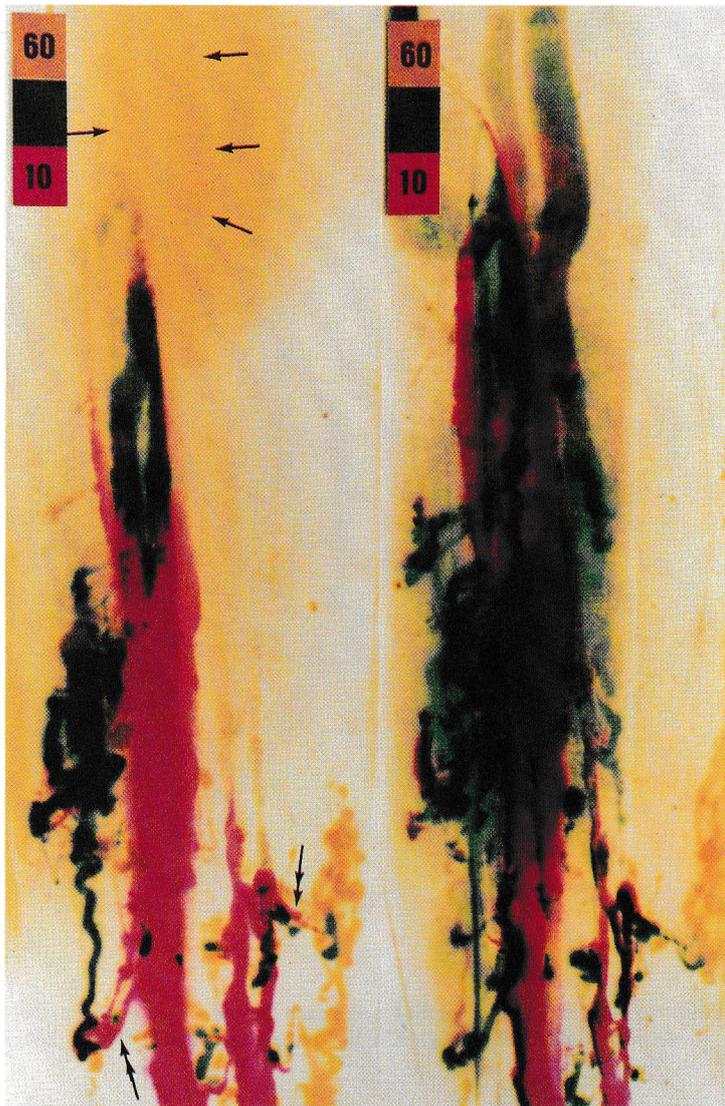


Abb. 5: Phlebographie des rechten Unterschenkels vor (links) und nach Dihydroergotamingabe (rechts). Im Ausgangs-phlebogramm erst nach 60 Sekunden flau Darstellung der gedoppelten Vena poplitea (→), insuffiziente Venae communicantes (→→), oberflächliche Varizen. Nach DHE Strömungsbeschleunigung mit kräftiger Anfärbung der Vena poplitea bereits nach 30 Sekunden.

Die Kontrollgruppe wies keine statistisch signifikanten Durchmesseränderungen auf, daher sind zusätzliche Einflüsse auf das Venensystem wie etwa phlebographisch nachweisbare Reaktionen auf das Kontrastmittel auszuschliessen.

Aus den beschriebenen Durchmesseränderungen der Venen resultiert eine unterschiedliche Hämodynamik, wobei bei der Dihydroergotamin-Gruppe eine Strömungsbeschleunigung innerhalb der tiefen Unterschenkelvenen auftritt (Abb. 1 und 5). Auch bei

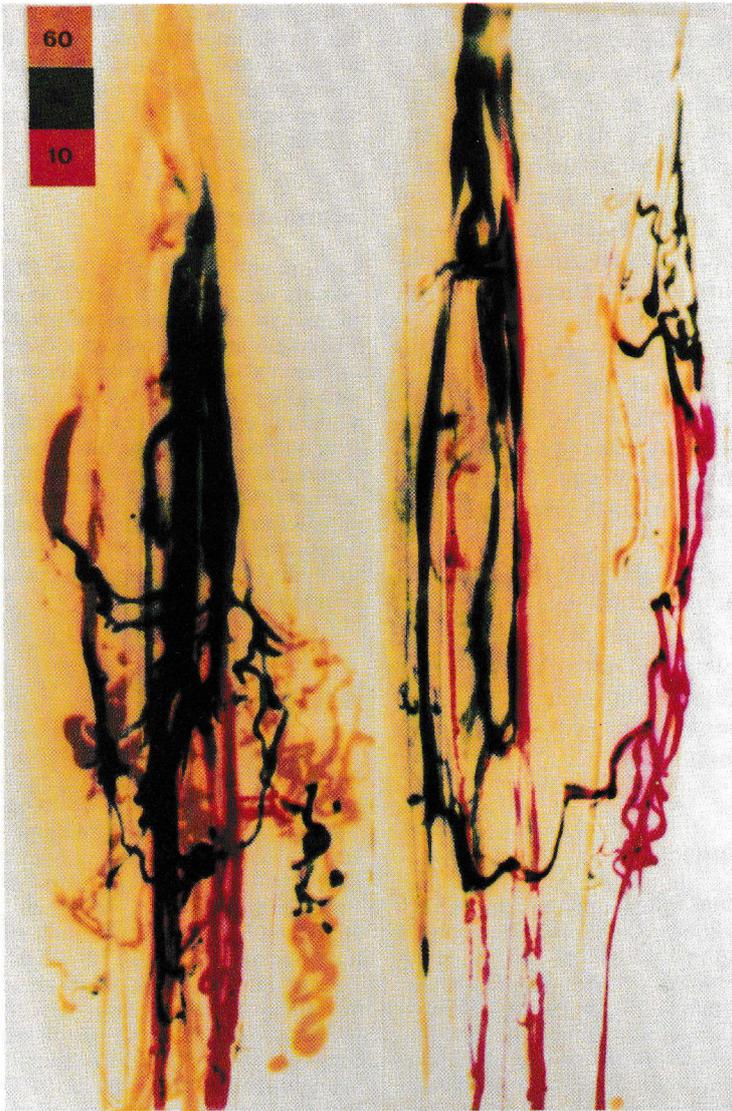


Abb. 6: Phlebographie des rechten Unterschenkels ohne (links) und mit Bandage (rechts). Durch Kompression bedingte Durchmesserabnahme insbesondere der tiefen Venen und Varizen, deutliche Strömungsbeschleunigung an tiefen und oberflächlichen Venen.

Bandagierung ist ein solcher Effekt nachzuweisen (Abb. 6). Während die oberflächlichen Venen einschliesslich Varizen bei Bandagierung eine Strömungsbeschleunigung zeigen, ist nach Dihydroergotamin in Fällen mit stärkerer Kontraktion eine verminderte Durch-

strömung nachzuweisen. Dies ist auf eine Erhöhung des Strömungswiderstandes W zurückzuführen, der in diesen Fällen gemäss der Formel $W = k \cdot \frac{1}{r^4}$ überproportional zur Tiefe zunimmt. Dieser Effekt führt bei der Di-

hydroergotamin-Gruppe zu einer Blutumverteilung von der Oberfläche zur Tiefe, kenntlich auch an der Darstellung im Ausgangsphlebogramm nicht kontrastierter suffizienter Venae communicantes und einer stärkeren Anfärbung der tiefen Unterschenkelvenen nach Dihydroergotamin. Ebenso ist die bereits von anderen Autoren [2] beobachtete insgesamt verminderte Zahl der dargestellten oberflächlichen und Verbindungsvenen nach DHE mit diesem Verhalten vereinbar.

Dieser Umverteilungsvorgang von der Oberfläche zur Tiefe ist bei Bandagierung nicht beobachtet worden. Die Kontrollgruppe zeigte entsprechend den fehlenden Änderungen der Venendurchmesser auch keine Strömungsbeschleunigungen und keine Blutumverteilungen.

Bezüglich der Übertragbarkeit der im Akutversuch gewonnenen Ergebnisse auf eine orale DHE-Therapie sind bereits Arbeiten veröffentlicht [1, 4]; weitere klinische Untersuchungen auch bezüglich der optimalen Dosierung und der Nebenwirkungen bei Dauertherapie sind vorgesehen.

Zusammenfassung

Mittels einer modifizierten Phlebographietechnik werden die Einflüsse von Dihydroergotamin und Bandagierung auf die Venen der unteren Extremität bei Patienten mit primärer Varikose untersucht. Die Messergebnisse an der Dihydroergotamin-Gruppe zeigen signifikante Kaliberreduktionen aller Venen, am ausgeprägtesten der oberflächlichen Venen einschliesslich Varizen. Es resultiert eine Strömungsbeschleunigung in der Tiefe und eine Blutumverteilung von der Oberfläche zur Tiefe mit entsprechender Entlastung der Varizen. Die Messungen an der Bandage-Gruppe ergeben eine Durchmessererminderung der

tiefen Venen, an den oberflächlichen Venen und den Varizen eine fehlende bzw. geringere Kaliberreduktion, sowie insgesamt eine Strömungsbeschleunigung, jedoch keine Umverteilung. Eine Kontrollgruppe erlaubt den Abschluss zusätzlicher Faktoren, welche die Ergebnisse beeinflussen könnten.

Summary

Using a modified phlebographic technique patients with primary varicosis of the lower limb are examined in order to verify the effects of dihydroergotamine and of a bandage. The results of measurements of the DHE-group show significant reductions of vessel diameters; the best effect is seen with superficial veins including varices. The blood velocity in the deep veins increases and a shift of blood flow from surface to depth results. The measurements of the phlebograms of the bandage-group show a reduction of diameters of the deep veins, the effect on the superficial veins is less pronounced and sometimes missing. A general acceleration of blood flow is seen but no shift from surface to depth. A control group rules out additional factors that might influence the results.

Bibliographie

- [1] BJERLE, P., GJÖRES, J.E., THULESIUS, O., BERLIN, E.: Treatment of venous insufficiency with dihydroergotamine. *VASA* 8, 158, 1979. – [2] FELIX, R., LOUVEN, B.: Zur Vasoaktivität von Dihydroergotamin-Phlebographische Untersuchungen. *Fortschr. d. Med.* 90, 757, 1972. – [3] HORVATH, W., OERTL, M., TOMSCHI, F.: Modifizierte Phlebographie bei Varikose. *VASA* 12, 40, 1983. – [4] PARTSCH, H.: Besserung der venösen Insuffizienz durch orales Dihydroergotamin. *Med. Welt* 32, 1668, 1981. – [5] PARTSCH, H.: Dihydroergotamin verbessert Venenpumpe bei Krampfaderpatienten. *Med. Klin.* 75, 122, 1980. – [6] THULESIUS, O.: Venenphysiologie unter Berücksichtigung der Makro- und Mikrozirkulation. *Phlebol. Rep.* – 1. Venen-Symposium, Wiesbaden, 3, 1981. – [7] WETTERER, E.: Bau und Funktionen des Gefässsystems. In: Keidel, W.D.: *Kurzgefasstes Lehrbuch der Physiologie*. 4. Aufl., 6–5. Thieme, Stuttgart 1975.

Dr. Werner Horvath, Dr. Martin Oertl, Prim. Dr. Franz Tomschi, Röntgenabteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder, Rudigerstrasse 11–13, A–4020 Linz