



Zoltan Varady

Phlebo- dynamometrie

Diagnostische Möglichkeiten
der Venendruckmessung

Die Phlebodynamometrie ist eine wichtige quantitative Methode zur Beurteilung des venösen Rückflusses. Mit dieser Methode kann nicht nur der gegenwärtige hämodynamische Zustand beurteilt, sondern es können auch Aussagen über die Erfolgsaussichten der geplanten Therapie gemacht werden. Die Arbeit stellt die diagnostische Möglichkeit der Venendruckmessung und ein einfaches Instrument vor, das jedem phlebologisch interessierten und tätigen Arzt die Möglichkeit bietet, diese wertvolle und moderne Methode bei der Diagnostik zu verwenden.

Dr. med. Zoltan Varady, Frankfurter Spezialklinik für Beinleiden
(Ärztliche Leitung: Dr. med. Z. Varady), Zeil 123, D-6000 Frankfurt/Main 1

□ Die Erkrankungen des Venensystems sind weit verbreitet, laut Statistik leiden heute rund 50 Prozent der Bevölkerung an Veränderungen der Becken- und Beinvenen. Diese Veränderungen können mit Hilfe der Phlebographie dargestellt werden, eine eindeutige Aussage über die Funktion läßt sich jedoch nicht machen. Auf dem Röntgenbild stellen sich der Verlauf des oberflächlichen und tiefen Venensystems, die Perforantesäste und die Venenklappen deutlich dar. Die Preßphlebographie liefert Hinweise auf die Klappenfunktion, nicht aber auf die Funktion des gesamten Venensystems.

In der letzten Zeit hat die funktionelle Venendiagnostik an Bedeutung gewonnen. Mehrere Autoren weisen darauf hin, daß die Ultraschall-Doppler-Sonde und die Phlebodynamometrie als funktionelle Tests eine ausreichende Venendiagnostik ermöglichen. Heutzutage sei es deshalb nur in seltenen Fällen erforderlich, die invasive und nicht ungefährliche Phlebographie durchzuführen.

Mit einer einfachen Methode ergeben sich völlig neue Möglichkeiten in der funktionellen Venendiagnostik

Es war mit den bisher bekannten Methoden nicht möglich, den Zustand des Venensystems objektiv und quantitativ zu beurteilen. Hier bietet die Phlebodynamometrie nun völlig neue Möglichkeiten. Zu ihrer Durchführung wird eine Vene mit Hilfe einer Flügelkanüle an ein mit physiologischer Kochsalzlösung gefülltes Steigrohrsystem oder an einen entsprechenden elektrischen Apparat angeschlossen. Die Druckverhältnisse des Venensystems kann man am Steigrohr beziehungsweise am Meßgerät – dem Phlebometron – ablesen (Abbildung 1 und 2). Es handelt sich um ein einfaches Instrument, das jedem phlebologisch interessierten und tätigen Arzt die Möglichkeit bietet, diese wertvolle und moderne Methode bei der Diagnostik anzuwenden. Sie ist in

vielerlei Hinsicht für den Praxisgebrauch zu verwenden:

- ▷ Beurteilung der Funktion des Venensystems
- ▷ Erfolgsvoraussage vor der Behandlung
- ▷ Abwägung des Behandlungsrisikos, Therapiewahl
- ▷ Anwendungsmöglichkeiten bei Schwangeren
- ▷ Verwendung bei Gutachten
- ▷ Klärung unklarer phlebologischer Befunde, Diagnostik bei Tiefenvenenthrombose
- ▷ Wirkungsmessung von Kompressionsstrümpfen
- ▷ Wirkungsmessung von Venenmedikamenten
- ▷ Therapieerfolg zur Objektivierung
- ▷ Differentialdiagnose bei verschiedenen Ödemen (venöses oder kardiales Ödem, Lymphödem)

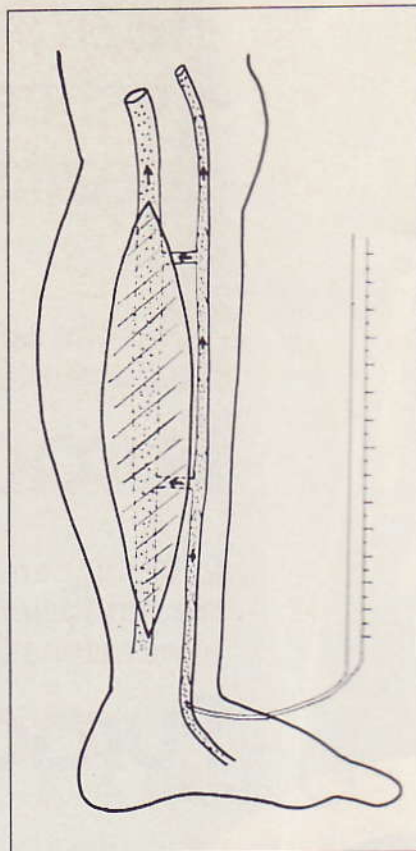


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Venendruckmessung. Eine oberflächliche Vene wird mit einem Steigrohrsystem verbunden

- ▷ Bestimmung operationsnotwendiger Perforantes
- ▷ Aufklärung der Patienten durch die meßbare Erfolgsvoraussage

Die Anwendung der Methode ist einfach: Vor der Messung wird das System über einen Dreieckshahn mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt. Dem sitzenden Patienten wird am Bein eine Staubinde angelegt und eine Fußrückenvene oder eine beliebige Vene im Unterschenkelbereich punktiert (Abbildung 3).

Der Patient steht dann auf, bleibt ruhig stehen, der Flüssigkeitsspiegel pendelt sich langsam ein und wird abgelesen. Diesen Stand bezeichnet man als P_1 = hydrostatischer Ruhedruck. Als nächsten Schritt belastet der Patient die Beine, zum Beispiel durch Kniebeugen oder Laufübungen im Stehen, so lange, bis die Flüssigkeitssäule nicht mehr sinkt. Dieser Punkt wird mit P_2 = tiefster erreichter Druck nach maximaler Belastung, bezeichnet. Er zeigt die Förderkapazität des Venensystems. Schaltet man während der Belastung die Vena saphena magna oder bestimmte ausgewählte Venenäste durch Fingerdruck aus, wird das Verhalten der Flüssigkeitssäule (P_4) die Auswirkung auf die Hämodynamik zeigen (P_3 = Wiederaufstiegszeit).

Das Verhalten der Flüssigkeitssäule läßt Rückschlüsse auf die Druckverhältnisse im venösen System zu

Liegt eine Varikose vor, kann der Stau bei Belastung durch die vorhandene Klappeninsuffizienz der Vena saphena magna kaum beseitigt werden. Die Flüssigkeitssäule sinkt also sehr langsam. Schaltet man nun die Vena saphena magna durch Fingerdruck aus, ist das Blut gezwungen, durch die tiefe Vene abzufließen. Der Stau löst sich auf, und die Flüssigkeitssäule pendelt sich im Normalbereich ein.

Die Abbildung 4 zeigt eine typische Kurve, der Pfeil den Ausschaltmoment.

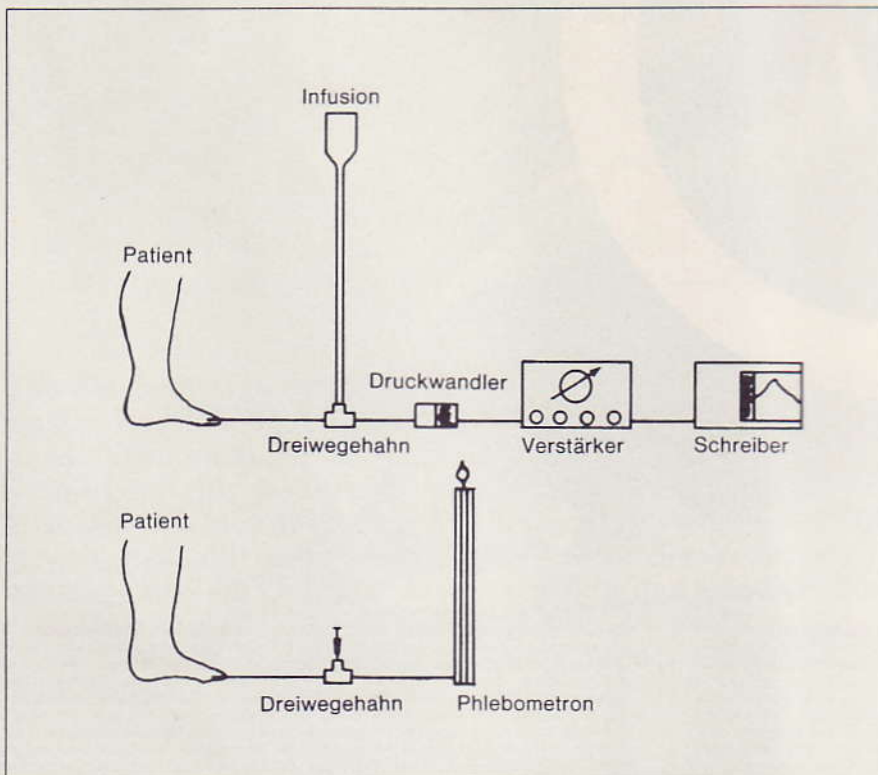


Abbildung 2: Aufbau der Meßeinheit mit elektronischem Gerät und mit dem Phlebometron

Um die Werte zu registrieren und um eine Kurve zu erhalten, verwendet man ein Registrierblatt (Abbildung 5). Nach Metronomtakt führt der Patient die Bewegungen aus, und jede fünfte Sekunde – das Metronom klingelt alle fünf Sekunden – wird der Wert auf der Rückseite des Blattes aufgezeichnet. Aus der Verbindung der Punkte erhält man die Meßkurve.

Das Verhalten der Flüssigkeitssäule bei einer Patientin mit postthrombotischem Syndrom läßt Rückschlüsse auf die Druckverhältnisse im Venensystem zu. Bei Belastung sinkt die Säule nicht, sondern steigt erst langsam an, um dann wenig abzusinken – ein Beweis für eine immer noch bestehende Tiefenthrombose. Eine Ausschaltung der Vena saphena magna wäre absolut unangebracht, da dies die Verhältnisse im Bein nur verschlechtern würde.

Die wichtigsten Verwendungsmöglichkeiten der Venendruckmessung:

▷ Beurteilung der Funktion des Venensystems

Durch die Messung erhält man quantitative Werte, die in bezug zum gesunden Venensystem gesetzt werden und in Prozent ausgedrückt sind. Bei Venenerkrankungen entsteht ein Stau, wobei die Strömungsgeschwindigkeit langsamer als normal ist (statischer Druck im Stehen, P_1). Die Wadenmuskelpumpe kann den Stau nicht beseitigen, da das Blut durch die ausgedehnten Venen nicht kontinuierlich zentralwärts fließt, sondern regurgitiert. Durch die Messungen kann man feststellen, wie weit der Stau durch die Wadenmuskelpumpe beseitigt wird (dynamischer Druck bei Belastung, P_2). Die Messung weist indirekt auch auf die gesamte Klappenfunktion hin.

▷ Messung der Durchgängigkeit der tiefen Vene und Erfolgsvorhersage vor der Behandlung

Ob der Stau von den vorhandenen Varizen oder von der Abflußstörung der tiefen Vene verursacht wird, ist leicht festzustellen. Man drückt während der Untersuchung die Vena saphena magna aus. Wenn der Druck plötzlich fällt, ist das Blut durch die tiefe Vene abgeflossen,



Abbildung 3: Venendruckmessung mit dem Phlebometron

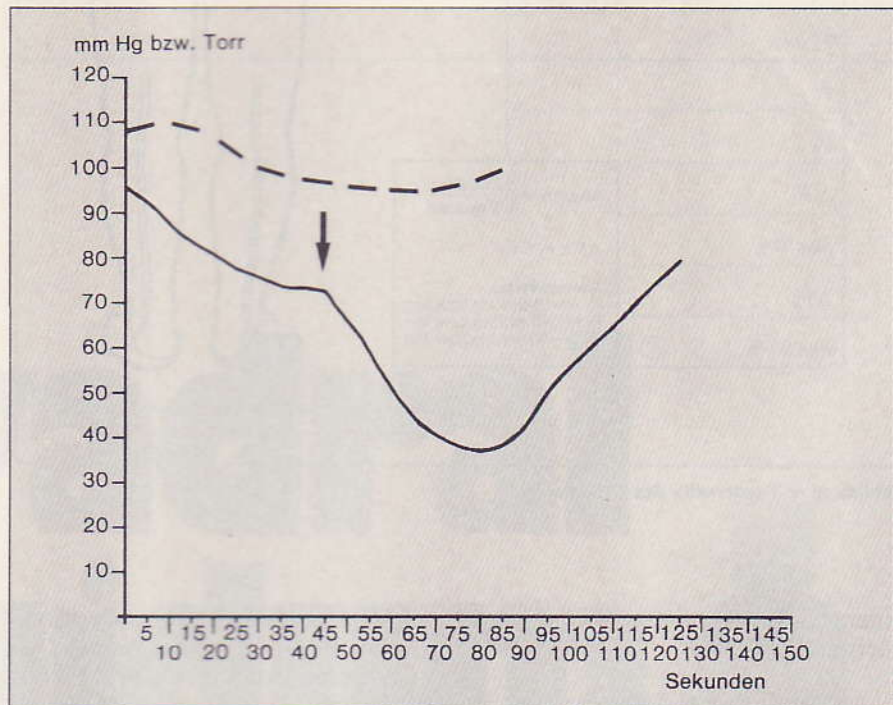


Abbildung 4: Typische Kurve für ein postthrombotisches Syndrom und eine schwere Varikose (Gruppe Kappert III). Pfeil zeigt die Ausschaltung der Varizen

das heißt, die tiefe Vene ist offen. Man kann also diese wichtige Frage nichtinvasiv ohne Phlebographie klären und hat damit die beste Voraussage, wenn die Venen beseitigt werden sollen. Ob jeweils operativ oder konservativ behandelt werden soll, bleibt dann der Entscheidung des Arztes überlassen.

▷ Abwägung des Behandlungsrisikos

Besonders bei älteren Patienten kann man erwägen, ganz auf den Eingriff zu verzichten, wenn durch die Messung keine ausreichende Besserung vorausgesagt werden kann und wenn Risiko und Erfolg in

Registrierblatt für Phlebometron® nach Varady **PHLEBO**

AOK	LKK	BKK	IKK	VdAK	AEV	KNAPP-SCHAFT	UV*
_____ (Name des Versicherten/Versorgungsberechtigten)		_____ (Vorname)		_____ (geb. am)			
_____ (Ehegatte/Kind/Sonst. Angeh.)		_____ (Vorname)		_____ (geb. am)			
_____ (Arbeitgeber/Dienststelle/Rentner/BVG/Freiw.)			_____ (Mtgli.-Nr.)		_____ (Krankensch.-Nr.)		
_____ (Wohnung des Patienten)							

Datum: _____

Größe: _____ Gewicht: _____

Diagnose: _____

	mm Hg bzw. Torr	Zeit
P ₁		
P ₂		
P ₂ max.		
P ₄		
P ₃		
Δ P		$Abs. P\% = \frac{\Delta P \times 100}{\Delta P_{\text{gesund}}}$
Abs. P %		$\Delta P = P_1 - P_2$
Δ P ₄		Normalwerte: P ₁ = ~95 mm Hg bzw. Torr P ₂ = <40 mm Hg bzw. Torr Δ P = ~60 mm Hg bzw. Torr
Abs. P ₄ %		

©-Registered trade mark of Ganzoni & Cie AG, St. Gallen/Switzerland

Abbildung 5: Vorderseite des Meßblattes

einem nicht vertretbaren Verhältnis zueinander stehen.

▷ Anwendung bei Schwangeren

Die Anwendung bei Schwangeren ist jederzeit möglich, da hier keine Kontrastmittel verwendet werden.

▷ Gutachtenerstellung

Die quantitative Funktionsmessung findet auch bei der Gutachtenerstellung Anwendung, wobei sich der Gutachter an eine in Prozent ausgedrückte Zahl halten muß. Die gemessenen Werte entsprechen selbstverständlich nicht dem Aus-

maß der Invalidität, die noch durch andere Befunde, zum Beispiel Ulkus, Dermatosklerose usw., beeinflusst wird. Heutzutage darf bei keinem Gutachten die Phlebodynamometrie fehlen.

▷ Klärung unklarer phlebologischer Befunde

Es ist bekannt, daß bei den phlebologischen Aufnahmen zahlreiche sogenannte Schattenphänome erscheinen, die unterschiedlich beurteilt und interpretiert werden können. Dadurch können beim normalen Venensystem pathologische Bilder (und umgekehrt) entstehen.

Die Phlebodynamometrie erleichtert die Klärung dieser unklaren Befunde.

▷ Wirkungsmessung von Kompressionsstrümpfen

Mit Kompressionsstrümpfen wird versucht, den Stau in den Beinen dadurch zu beseitigen, daß die erweiterten Varizen zusammengedrückt werden. Durch diese Ausschaltung wird die Blutgeschwindigkeit erhöht, die Rückresorption der Ödeme und damit die Abschwellung des Beines ermöglicht.

▷ Wirkungsmessung von Venenmedikamenten

Die gleiche Möglichkeit besteht bei der Therapie mit Venenmedikamenten die den Rückfluß verbessern. Wie weit und wie lange diese Wirkung reicht, kann mit der Venendruckmessung kontrolliert werden. Obgleich unterschiedliche Medikamente verschiedene Wirkungsweisen haben, dienen sie dem gleichen Ziel: den Rückfluß zu beschleunigen und damit die gestörte Hämodynamik in den Beinen so weit wie möglich zu normalisieren. Diese Meßergebnisse werden nicht von zahlreichen zusätzlichen Faktoren, wie zum Beispiel Beinödem, Beinwickel etc., beeinflusst.

▷ Objektivierung des Therapieerfolges

Nach einer korrekt durchgeführten Operation oder Verödung ist es zwar nicht immer nötig, trotzdem besteht die Möglichkeit, den Therapieerfolg zu objektivieren. Man kann exakt feststellen, um welchen Prozentsatz man eine Verbesserung der Hämodynamik erreicht hat. Eventuelle später auftretende Verschlechterungen wie Rezidive, etc. können mit dieser Methode ebenfalls festgestellt werden.

▷ Differentialdiagnose bei Ödemen

Bei Lymph- und Kardialödemen sind die gemessenen Werte weitgehend normal, da die Förderkapazität nicht gestört ist.

▷ Insuffiziente Perforantes rechtzeitig erkennen

Man kann die verdächtige Stelle

durch Fingerkompression ausschalten, damit man die hämodynamische Bedeutung dieser Stelle beurteilen kann.

▷ Meßbare Erfolgsvorausage

Die Venendruckmessung wird durch die Verwendung des Phlebometrons so vereinfacht, daß der Vorgang auch vom Patienten verstanden wird. Besonders ängstlichen Patienten kann man durch Erläuterung und Verlauf der Messung Aufklärung geben.

Mit diesen Ausführungen sollte der weitverbreiteten Meinung entgegengetreten werden, daß die Phlebodynamometrie nur bei großen Venenoperationen in der Klinik angebracht sei. Es handelt sich vielmehr um eine einfache Methode, die jedem phlebologisch tätigen Arzt eine wertvolle diagnostische Hilfe sein kann. ■

Literatur

Bolliger, A.: Durchblutungsmessungen in der klinischen Angiologie. Huber, Bern, 1969

Bolliger, A.: Pathophysiologie des venösen Systems. In: Klinische Pathophysiologie. (Siegenthaler, W., Hrsg.), G. Thieme, Stuttgart, 1970

Brunner, U.: Das Lymphödem der unteren Extremitäten. Huber, Bern, 1969

Ehringer, H.: Automatische mehrfache Venenschlußplethysmographie mit gleichzeitiger Messung der Venenkapazität. In: Durchblutungsstörungen. (Ehringer, H., Deutsch, E., Hrsg.), Schattauer, Stuttgart, 1970 (S. 95)

Fischer, H.: Venae perforantes und Muskelvenen. Phlebol. Proktol. 2: 126-133, 1973

Földi, M., Klüken, N., Collard, M.: Lymphgefäß und Venenkrankheiten. Fischer, Stuttgart, 1974

Kappert, A.: Lehrbuch und Atlas der Angiologie, Huber, Bern 1974

Klüken, N.: Prakt. Phlebologie. Haupt u. Koska, Berlin, 1974

Kriessmann, A.: Periphere Phlebodynamometrie. VASA, Suppl. 4, 1975

May, R.: Die Diagnostik venöser Verschlüsse im Beckenbereich. 14. Int. Kongreß I.C.S., Wien, 1964 (S. 157)

May, R.: Funktionelle Pathologie d. Venen. Langenbecks Arch. chir. 325: 839, 1969

May, R.: Meßmethoden in der Venenchirurgie. Huber, Bern, 1971

Netzer, C. O.: Zur Physiologie u. Pathophysiologie d. Wadenmuskelpumpe. In: Meßmethoden in der Venenchirurgie. (May, R., Hrsg.), Huber, Bern, 1971 (S. 331)

Santler, R.: Die konservative Behandlung d. postthrombotischen Varizen. Zbl. Phlebol. 7, 1968

Sigg, K.: Varizen, Ulcus cruris u. Thrombose. Springer, Berlin, 1968

Varady, Z.: Prakt. Durchführung u. Verwendung d. Venendruckmessung i. d. Praxis u. ihre Problematik. In: Peripherer Venendruck. (May, R., Kriessmann, A., Hrsg.), G. Thieme Verlag, Stuttgart

Varady, Z.: Praktische Methode zur Durchführung d. Phlebodynamometrie i. d. Praxis. Vortrag a. d. Gemeinschaftstagung der Benelux-Vereinigung f. Phlebologie u. d. schweizerischen Ges. f. Phlebologie, Luxemburg, 14. 5. 1977

Varady, Z.: Einfache Methode zur „Oszillographie“ d. venösen Schenkels. Jahrestagung d. Dt. Ges. f. Angiologie Heidelberg, 21.-23. 9. 1978

Novadral[®] liquidum



und Ihr Hypotoniker fühlt sich wohl.

Novadral[®] liquidum. Zusammensetzung: 1 ml Lösung zum Einnehmen enthält 6 mg Norfenefrinhydrochlorid. Anwendungsgebiete: Alle Formen der Hypotonie: 1. essentielle Hypotonie; 2. symptomatische Hypotonie als Begleiterscheinung anderer Grunderkrankungen, z. B. nach Infektionskrankheiten und in der Rekonvaleszenz. Novadral liquidum ist durch seinen raschen Wirkungseintritt besonders zur Initialtherapie geeignet. Gegenanzeigen: Hypertonie, Thyreotoxikose, Phäochromozytom, Engwinkelglaukom, Prostataadenom mit Restharnbildung, mechanische Harnabflußbehinderungen. Nebenwirkungen: Sind bisher nicht beobachtet worden.

GÖDECKE AKTIENGESellschaft · 1000 BERLIN 10

Hinweis: Guanethidin und MAO-Hemmer steigern die sympathomimetische Wirkung von Novadral. Handelsformen und Preise: Packung mit 20 ml Lösung DM 9,45. Packung mit 50 ml Lösung DM 22,04. Anstaltspackung. Alle Preise mit MwSt. Stand: April '82 G 623/0