

Diagnostische Möglichkeiten der Venendruckmessung

Z. Varady

Aus der Frankfurter Spezialklinik für Beinleiden (Ärztl. Leitung: Dr. Z. Varady)

Die Erkrankungen des Venensystems sind unter der Bevölkerung sehr verbreitet. Laut Statistik leiden heute rund 50% der Bevölkerung an Veränderungen der Becken- und Beinvene. Diese veränderte Anatomie können wir mit Hilfe der Phlebographie darstellen, jedoch keine eindeutige Aussage über die Funktion machen.

Auf dem Röntgenbild stellen sich der Verlauf des oberflächlichen und tiefen Venensystems, die Perforantesäste und die bekannten Klappen 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 Gewicht gewonnen.

Mehrere Autoren weisen darauf hin, daß die Ultraschall-Doppler-Sonde und die Phlebodynamometrie als funktionelle Tests eine ausreichende Venendiagnostik ermöglichen. Heutzutage ist es nur in seltenen Fällen erforderlich, die invasive und nicht ungefährliche Phlebographie durchzuführen.

Es war mit den bis jetzt bekannten Methoden nicht möglich, den Zustand des Beines bzw. des Venensystems objektiv und quantitativ zu beurteilen. Völlig neue Möglichkeiten bieten sich durch die Phlebodynamometrie, wobei der Zustand des Venensystems in Zahlen ausgedrückt wird.

Wenn in einem Röhrensystem eine Flüssigkeit fließt, wird durch diese ein Druck auf die Wand ausgeübt. Je schneller die Flüssigkeit fließt, desto niedriger ist der auf die Wand ausgeübte Druck (Bernoullisches Gesetz) (Abb. 1).

Um die Phlebodynamometrie durchführen zu können, wird eine Vene mit Hilfe einer Flügel-

kanüle an ein mit physiologischer Kochsalzlösung gefülltes Steigrohrsystem oder an einen entsprechenden elektrischen Apparat angeschlossen. Die Druckverhältnisse des Venensystems kann man am Steigrohr bzw. am Gerät ablesen (Abb. 2). Das Meßgerät, welches nach dem Steigrohrsystem arbeitet, heißt Phlebometron. Es ist ein einfaches Instrument, das je-

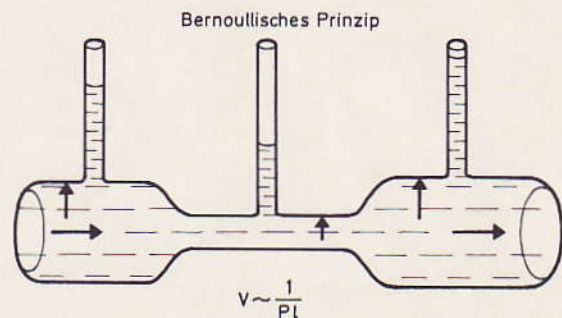


Abb. 1: Geschwindigkeit umgekehrt proportional des Lateraldrucks.

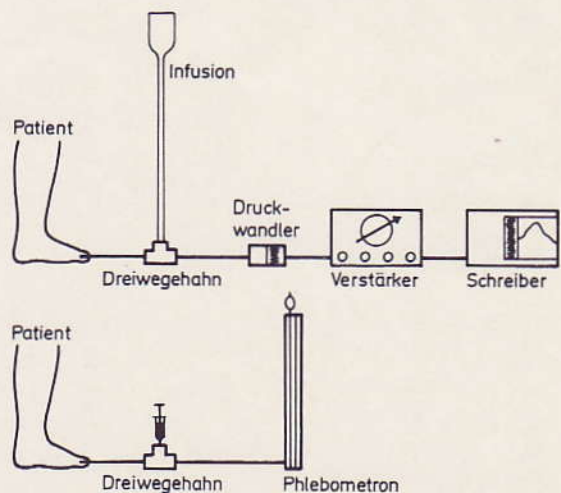


Abb. 2: Schematische Darstellung der Venendruckmessung mit elektronischen Geräten und dem Phlebometron.

dem phlebologisch interessierten und tätigen Arzt die Möglichkeit bietet, diese wertvolle und moderne Methode bei der Diagnostik anzuwenden. Diese Methode ist in vielerlei Hinsicht für den Praxisgebrauch zu verwenden:

1. Beurteilung der Funktion des Venensystems.
2. Erfolgsvoraussage vor der Behandlung.
3. Abwägung des Behandlungsrisikos, Therapiewahl.
4. Anwendungsmöglichkeiten bei Schwangeren.
5. Verwendung bei Gutachten.
6. Klärung unklarer phlebologischer Befunde, Diagnostik bei Tiefenvenenthrombose.
7. Wirkungsmessung von Kompressionsstrümpfen.
8. Wirkungsmessung von Venenmedikamenten.
9. Therapieerfolg zur Objektivierung.
10. Differentialdiagnose bei verschiedenen Ödemen (venöses, kardiales, Lymphödem).
11. Bestimmung operationsnotwendiger Perforantes.
12. Aufklärung der Patienten durch die meßbare Erfolgsvoraussage.

Vor der Messung wird das System über einen Dreiwegehahn mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt.

Dem sitzenden Patienten wird am Bein eine Staubinde angelegt und eine Fußrückenvene oder eine beliebige Vene im Unterschenkelbereich punktiert.

Der Patient steht auf, bleibt ruhig stehen, das Flüssigkeitsniveau pendelt sich langsam ein und wird abgelesen (Abb. 3). Diesen Stand bezeichnet man als P_1 = hydrostatischer Ruhedruck. Als nächsten Schritt belastet der Patient die Beine (z. B. Kniebeuge, Laufübungen im Stehen) so lange, bis sich die Flüssigkeitssäule einpendelt und 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 Äste durch Fingerdruck aus, wird das Verhalten der Flüssigkeitssäule die Auswirkung auf die Hämodynamik zeigen (Abb. 4).



Abb. 3

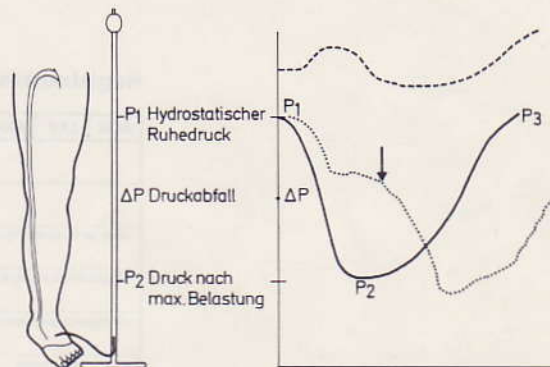


Abb. 4

Liegt nun 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.

Abbildung 5 zeigt eine typische Kurve (a) und b) starke Varikose, der Pfeil zeigt den Ausschaltmoment, c) zeigt ein postthrombotisches Syndrom. Um die Werte zu registrieren und um eine Kurve zu erhalten, verwendet man ein Registrierblatt (Abb. 6).

Nach Metronomtakt führt der Patient die Bewegungen aus und das Metronom klingelt jede 5. Sekunde und der Wert wird auf die Rückseite des Blattes, welches mit Millimeterzeich-

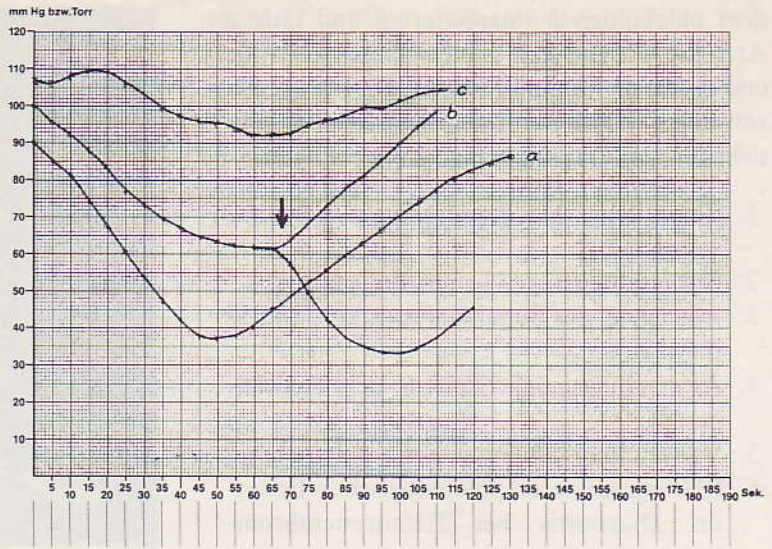


Abb. 5

Registrierblatt für Phlebometron® nach Várady

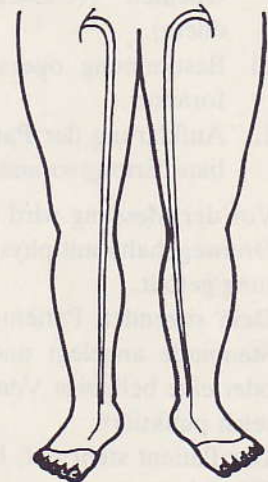


AOK	LKK	BKK	IKK	VdAK	AEV	KNAPP-SCHAFT	UV*)
Name des Versicherten/Versorgungsberechtigten (Vorname) (geb. am)							
Ehegatte/Kind/Sonst. Angeh. (Vorname) (geb. am)							
Arbeitgeber/Dienststelle/Rentner/BVG/Freiw. (Mitgl.-Nr.) (Krankensch.-Nr.)							
Wohnung des Patienten							

Datum: _____

Grösse: _____ Gewicht: _____

Diagnose: _____



	mm Hg bzw Torr	Zeit
P ₁		
P ₂		
P ₂ max.		
P ₄		
P ₃		
Δ P		
Abs. P %		
Δ P ₄		
Abs. P ₄ %		

$$\text{Abs. P \%} = \frac{\Delta P \times 100}{\Delta P \text{ gesund}}$$

$$\Delta P = P_1 - P_2$$
Normalwerte:
 P₁ = ~95 mm Hg bzw Torr
 P₂ = <40 mm Hg bzw Torr
 ΔP = ~60 mm Hg bzw Torr

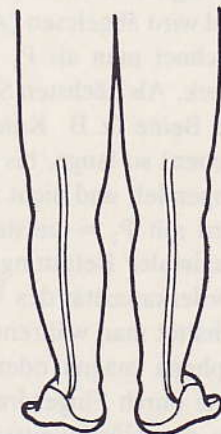


Abb. 6

nung bedrückt ist, aufgezeichnet. Die Punkte werden miteinander verbunden, und man erhält daraus die Meßkurve.

Je öfter man diese Methode für die Diagnose verwendet, desto klarer wird ihre Brauchbarkeit und Wichtigkeit.

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 möchte ich aufzeigen und erläutern:

Die 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 ganz zentralwärts fließt, sondern regurgitiert.

Durch 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 Erfolgsvoraussage vor der Behandlung

Ob der Stau von den vorhandenen Varizen oder von der Abflußstörung der tiefen Vene kommt, kann man einfach differenzieren. Man drückt während der Untersuchung die Vena saphena magna aus. Wenn der Druck plötzlich

fällt, ist das Blut durch die tiefe Vene abgeflossen, **d. h. die tiefe Vene ist offen**. Man kann also diese wichtige Frage ohne Phlebographie ungefährlich feststellen.

Es ist die beste **Voraussage**, wenn man die Venen beseitigen will. Ob jeweils operativ oder konservativ behandelt werden soll, bleibt 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 genügende Besserung vorausgesagt wird und wenn Risiko und Erfolg nicht in einem vertretbaren Verhältnis zu einander stehen.

Anwendung bei Schwangeren

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

Gutachtenerstellung

Die quantitative Funktionsmessung findet ihre Anwendung u. a. bei der Gutachtenerstellung, wobei sich der Gutachter an eine in Prozent ausgedrückte Zahl halten muß. Die gemessenen Prozentwerte sind selbstverständlich nicht gleich der Stärke der Invalidität, die noch durch andere Befunde (z. B. Ulkus, Dermatosklerose, usw.) beeinflußt wird. Heutzutage darf bei keinem Gutachten die Phlebodynamometrie fehlen.

Klärung unklarer phlebologischer Befunde

Es ist bekannt, daß bei den phlebologischen Bildern zahlreiche sogenannte Schattenphänomene erscheinen, welche unterschiedlich beurteilt und interpretiert werden können. Dadurch können beim normalen Venensystem pathologische (und umgekehrt) Bilder entstehen. Die Phlebodynamometrie erleichtert die Klärung dieser unklaren Befunde.

Wirkungsmessung von Kompressionsstrümpfen

Die Kompressionsstrümpfe versuchen den Stau in den Beinen dadurch zu beseitigen, indem die erweiterten Varizen zusammengedrückt werden. Durch diese Ausschaltung wird die Venengeschwindigkeit 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 man damit abmessen. Obgleich unterschiedliche Medikamente verschiedene Wirkungsweisen haben, ist der Zweck trotzdem gleich: den Rückfluß zu beschleunigen, die gestörte Hämodynamik in den Beinen soweit wie möglich zu normalisieren.

Diese Meßergebnisse werden nicht von zahlreichen Faktoren (z. B. Beinödem, Beinwickel usw.) 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 sieht in Zahlen, wieviel %-Verbesserung die Hämodynamik erreicht hat. Eventuelle spätere Verschlechterungen (Rezidive, Venenneubildungen etc.) können ebenfalls festgehalten werden.

Differentialdiagnose bei Ödemen

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

Insuffiziente Perforantes rechtzeitig erkennen

Man kann die verdächtige Stelle durch Fingerkompressen ausschalten, damit man die hämo-

dynamische Bedeutung dieser Stelle beurteilen kann.

Meßbare Erfolgsvoraussage

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 diesem Beitrag möchte ich der weitverbreiteten Meinung entgegenzutreten, daß die Phlebodynamometrie nur den großen Venenoperationen in der Klinik vorbehalten sei.

Zusammenfassung

Die Phlebodynamometrie ist eine wichtige und quantitative Methode, um den venösen Rückfluß zu beurteilen. Mit der Methodik kann nicht nur der gegenwärtige hämodynamische Zustand beurteilt werden, sondern man kann auch eine Erfolgsvoraussage für die geplante Therapie geben. 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.

Summary

Phlebodynamometry is an important and quantitative method of assessing venous return. It does not only allow assessment of the current hemodynamic state, but also allows the success of the planned therapy to be predicted. The paper presents the diagnostic possibility of venous pressure measurement. A simple instrument is described which allows venous pressure to be measured by any phlebologically interested person and working doctor, who is thereby able to use this valuable and modern method in diagnosis.

Résumé

La phlébodynamométrie est une méthode importante et quantitative pour l'évaluation du

retour veineux. Avec cette méthode on peut non seulement évaluer l'état actuel de l'hémodynamique, mais aussi prédire le succès du traitement envisagé. L'exposé démontre les possibilités diagnostiques de la mesure de la pression veineuse et présente un appareil simple qui offre à chaque médecin à orientation phlébologique la possibilité d'utiliser cette méthode diagnostique précieuse et moderne.

Literatur

- Böllinger, A.: Durchblutungsmessungen i. d. klin. Angiologie. Huber, Bern 1969. – Böllinger, A.: Pathophysiologie des venösen Systems. In: W. Siegenthaler (Hrsg.): Klin. Pathophysiologie. G. Thieme, Stuttgart 1970. – Brunner, Z.: Das Lymphödem der unteren Extremitäten. Huber, Bern 1969. – Ehringer, H.: Automatische mehrfache Venenschlußplethysmographie mit gleichz. Messung d. Venenkapazität. In: Durchblutungsstörungen, hrsg. von H. Ehringer, E. Deutsch, Schattauer, Stuttgart 1970, S. 95. – Fischer, H.: Venae perforates und Muskevenen. Phlebol. u. Proktol. 2: 126–133 (1973). – Földi, M., N. Klüken, M. Collard: 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 (1974). – May, R.: Die Diagnostik venöser Verschlüsse im Beckenbereich. 14. Int. Kongress I. C. S. Wien 1964, S. 157. – May, R.: Meßmethoden i. d. Venenchirurgie. Huber, Bern 1971. – Netzer, C. O.: Zur Physiologie u. Pathophysiologie d. Wadenmuskelpumpe. In: Meßmethoden i. d. Venenchirurgie, hrsg. von R. May, 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: R. May, A. Kriessmann: Peripherer Venendruck. Thieme, Stuttgart. – Varady, Z.: Praktische Methoden 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.

(Anschrift des Verf.: Dr. Z. Varady, Zeil 123, D-6000 Frankfurt/M. 1.)