

Quantifizierung der Stärke von graduierten elastischen Kompressionsstrümpfen zur Steigerung der venösen Entleerung

C. R. Lattimer, E. Kalodiki, M. Kafeza, M. Azzam, G. Geroulakos
 Josef Pflug Vascular Laboratory, Ealing Hospital & Imperial College, London, UK

▲ Einführung

Die Kräfte, die für die Steuerung des venösen Rückflusses verantwortlich sind, sind nur wenig verstanden. Allgemein bekannte Mechanismen beinhalten die venöse Muskelpumpe, den Sogeffekt eines negativen intrathorakalen Druckes und Lagefaktoren wie Beinaneheben. Allerdings sind diese Mechanismen in Rückenlage beim langsamen Atmen in Ruhe meist inaktiv. Trotzdem kommt es nicht zum Blutandrang in den Beinen, was den Umfang der gegenwärtigen Theorien des venösen Rückflusses infrage stellt. Diese Studie misst die wesentlichen Kräfte, die bei der Steuerung des venösen Rückflusses unabhängig von der Wadenmuskelpumpe entstehen, unter Verwendung eines Oberschenkel-Druckverbandes mit zunehmendem Druck zur Hemmung des venösen Abflusses. Die günstigen

Referat zu: **Quantifying the Degree Graduated Elastic Compression Stockings Enhance Venous Emptying.**
 Eur J Vasc Endovasc Surg
 2014;47(1):75-80.

Effekte graduiertes elastischer Kompressionsstrümpfe (GEC) (mediven® plus) mit zwei unterschiedlichen Stärken zur Überwindung dieses Widerstandes wurden mit Luftplethysmographie (APG) gemessen.

Methode

Akute Veränderungen im Wadenvolumen sind das Ergebnis variierender Stärken des venösen Staus, die mittels APG quantifiziert werden können. Die zunehmende venöse Blutfülle, die als Antwort auf den Widerstand beim Aufpumpen einer Oberschenkelmanschette entsteht, spiegelt das zunehmende Versagen des venösen Rückflusses wider.

20 gesunde Studienteilnehmer wurden untersucht, zuerst ohne Kompression und dann mit Wadenstrümpfen mit einer Kompression von 18-21 mmHg und 23-32 mmHg. Die Oberschenkelmanschette wurde schrittweise in 10-mmHg-Schritten aufgepumpt, dabei wurde dem Wadenvolumen ermöglicht, sich auf ein höheres Level einzupendeln. Das erlaubte, die Wirkung verschiedener GEC mit unterschiedlichen Kompressionsstärken bei der Erleichterung des venösen Rückflusses miteinander zu vergleichen. Als die Oberschenkelmanschette auf 80 mmHg aufgepumpt war, wurde die Luft plötzlich abgelassen, um die Rate der venösen Entleerung zu messen. Ein schnelles Verringern des Wadenvolumens repräsentierte einen guten Effekt der Kompressionsstrümpfe durch Steigerung des venösen Rückflusses. Dies wurde gemessen unter Verwendung der prozentualen Reduktion des Wadenvolumens in einer Sekunde (Abflussfraktion, OF) und der Zeit, die benötigt wird, um 90% des venösen Volumens zu leeren (venöse Leerungszeit VET90).

Ergebnisse

Bei allen getesteten Teilnehmern war ein Oberschenkel-Manschettendruck <80 mmHg nicht in der Lage, den venösen Rückfluss zu hemmen, weil eine Druckerhöhung von 70 bis 80 mmHg in einer weiteren Steigerung der

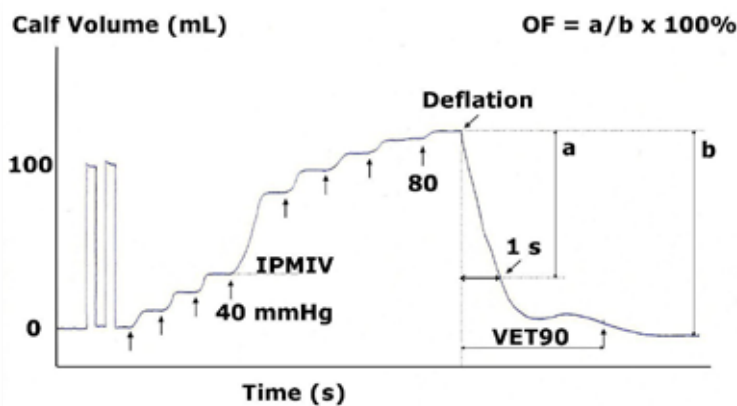


Abb. 1: Kommentierte schematische Illustration einer Ermittlung bei einem Teilnehmer, der elastische Wadenstrümpfe mit 23-32 mmHg trug. Nach der Kalibrierung mit 100 ml Luft wurde die Oberschenkelmanschette in 10-mmHg-Schritten aufgepumpt (aufsteigende Pfeile) und nach einem 80-mmHg-Plateau plötzlich abgelassen. IPMIV: wachsender Druck, der die maximale Zunahme des Volumens hervorruft; OF: Abfluss-Fraktion; VET90: venöse Leerungszeit.

venösen Stauung resultierte. Dies wäre nicht aufgetreten, wenn bei 70 mmHg alle Oberschenkelvenen okkludiert wären. Ebenso erhöht die Applikation von Kompressionsstrümpfen die Schwelle, die der Oberschenkel-Manschettendruck benötigt, um die venöse Entleerung bei 30 mmHg einzuschränken.

Dies bedeutet, dass für die maximale Zunahme des Wadenvolumens ein 30 mmHg höherer Druck im Oberschenkelbereich notwendig war als ohne Strumpf. Weiterhin war der Druck, der benötigt wurde, um die maximale Zunahme des Wadenvolumens (IPMIV) hervorzurufen, signifikant höher mit einem 23-32-mmHg-Strumpf als mit einem 18-21-mmHg-Strumpf ($p < 0,005$). Wenn die Oberschenkelmanschette plötzlich abgelassen wurde, war der venöse Rückfluss 43% größer und 19 bis 20 Sekunden schneller mit einem Strumpf ($p < 0,005$).

Schlussfolgerung

Der nichtinvasive Luftplethysmographie-Test kann die venöse Drainage durch die Messung der Schwellwirkung des venösen Staus bei zunehmendem Manschettendruck quantifizieren. Die Anwendung von GEC reduziert den Blutstau und erleichtert dabei den venösen Rückfluss.

Mit höheren Kompressionsstärken der GEC werden signifikante Verbesserungen festgestellt, was zeigt, dass höhere Kompressionsdrücke eine bessere venöse Entleerung hervorrufen. Diese Studie demonstriert, dass die Kraft, die den venösen Rückfluss bewirkt, in der Anwesenheit einer proximalen Obstruktion erheblich ist und 80 mmHg erreicht. Elastische Kompressionsstrümpfe erleichtern die venöse Drainage unabhängig von der Wadenmuskelpumpaktivität durch Unterstützung des venösen elastischen Rückstoßes. Dieser Effekt ist messbar und kann verwendet werden, um die Kompression an einzelne Patienten individuell anzupassen.

Korrespondenzadresse

Christopher R. Lattimer,
MBBS, FRCS, MS, FdIT, DIC, PhD
Josef Pflug Vascular Laboratory
7th Floor, Ealing Hospital
Uxbridge Road, Southall, Middlesex
UB1 3HW, UK
E-Mail: c.lattimer09@imperial.ac.uk

