

# Weltpremiere: Perkutaner Verschluss von insuffizienten Venen mittels Ultraschall (HIFU)

**OA Dr. Alfred Obermayer**

*Institut für funktionelle Phlebochirurgie  
Himmelreichstraße 15, 3390 Melk*

Die venöse Insuffizienz ist eine weit verbreitete Erkrankung. Das Institut für funktionelle Phlebochirurgie widmet sich schwerpunktmäßig der venösen Hämodynamik beziehungsweise Fluidmechanik im menschlichen Körper. Es untersucht Venenleiden nicht nur bei kosmetischen Indikationen, sondern setzt sich vor allem mit der schwersten Form der chronisch venösen Insuffizienz, dem Ulcus cruris, wissenschaftlich auseinander. Im Vordergrund der Forschung stehen die funktionelle Abklärung und die kausale Therapie des chronischen Ulkus. Meist verursacht eine insuffiziente Verbindungsvene („Perforante“) zum tiefen Venensystem, dass der Blutdruck in den oberflächlichen Venen nicht adäquat reduziert werden kann und sogar ansteigt: Die betroffenen Venen weiten sich aus und werden als „Varizen“ wahrgenommen. Erreicht dieser erhöhte Druck die Mikrozirkulation der Haut („lokal venöse Hypertension“), kann das lokal über Rötung, Hyperkeratose, Hyperpigmentierung, Pruritus, Atrophie-blanche-Läsionen wegbereitend für ein Ulcus cruris sein.

Ist mittels Duplexsonographie der abnorme Zustrom in die Krampfadern gefunden beziehungsweise die Nährvene für ein Ulcus identifiziert („Sourcing“), besteht die kausale Therapie im Verschluss dieser Quelle. Die maximal-invasive Varizenoperation nach Babcock wurde durch minimal-invasive Techniken abgelöst: Invaginationsstripping, minichirurgische Seitenastexhairese, endoluminal thermische Verfahren wie LASER, Radiowelle, Wasserdampf und Mikrowelle. Die ultraschallgezielte Schaumsklerotherapie führte zu einer Renaissance der Verödungsbehandlung; der Venenverschluss mittels Acryl-Kleber komplettiert die bisherigen Therapieoptionen. All diese Verfahren bedürfen zumindest einer Punktion beziehungsweise des Einbringens eines Katheters.



*„Eine Vision wird wahr: präzise, ohne Anästhesie, kein Infektionsrisiko.“*

2018 ist es am Institut für funktionelle Phlebochirurgie weltweit zum ersten Mal gelungen, eine insuffiziente Vene mittels high-intensity focused ultrasound (HIFU) perkutan zu verschließen. Diese nicht-invasive Behandlung mit dem SONOVEIN®-System, also ohne Skalpell, Katheter oder Nadel – und somit auch ohne Risiko einer Infektion und ohne OP-Freigabe möglich –, ist eine neue Dimension der minimal-invasiven Techniken.

Der Behandlungskopf dieses Systems (Visualization and Treatment Unit, „VTU“) ist an einem computergesteuerten Roboterarm fixiert. Hier werden hochenergetische Schallwellen gebündelt und gepulst abgegeben. Im etwa reiskorngroßen Fokus wird das Gewebe bis 85°C erwärmt. Dies führt zu einer irreversiblen Proteindenaturierung und somit zum Verschluss der Vene. Die umgebenden Strukturen, vor allem die Haut, die von vornherein relativ viele Schallwellen absorbiert, werden dabei geschont.

HIFU ist bereits eine anerkannte Behandlungsmethode des Prostatakarzinoms, Uterusmyoms oder Fibroadenomen der Brust, im Bereich der Phlebologie aber vollkommen neu. Der Effekt auf die Venenwand wurde bereits zuvor im Tierversuch nachgewiesen und erprobt. Ein im Behandlungskopf integrierter Schallkopf zur Bildgebung ermöglicht die exakte Therapieplanung, die Platzierung und kontinuierliche Kontrolle der Behandlung in „real-time“ am Monitor.



In der weltweit ersten Machbarkeitsstudie überprüfte das Institut für funktionelle Phlebochirurgie, ob HIFU generell zur Behandlung von insuffizienten Venen geeignet ist. Es wurden insuffiziente Venen vollkommen extrakorporal mithilfe von Schallwellen erfolgreich verschlossen. Die Behandlung konnte ohne Narkose durchgeführt werden; sie war bei allen Studienpatienten machbar, komplikationsarm und wurde gut toleriert. Die vorläufigen Ergebnisse legen nahe, dass HIFU eine alternative Behandlungsoption für insuffiziente Venen ist. Gerade bei Rezidiven oder anatomisch unübersichtlichen Situationen ist diese Methode sehr vielversprechend.

Aktuell arbeitet das Institut an der Optimierung und Standardisierung des Behandlungsprotokolls. Bei 33 der ersten 50 (66) Patienten wurde die Behandlung erst nach Schmerzausschaltung mittels ultraschallgezielter Tumescenzanästhesie toleriert. Die letzten 20 Patienten der neu aufgelegten „SONOVEIN 2“-Studie konnten durch Modifikation der Energieapplikation ohne jegliche Anästhesie, Sedierung oder Analgesie behandelt werden.

Sämtliche Behandlungen wurden nach Einholen eines Votums der Österreichischen Ethikkommission durchgeführt. Die Publikation der Erkenntnisse sowie weitere Studien zur Optimierung der Venenbehandlung mittels HIFU sind in Planung.

## Key Facts

- Weltweit ist erstmalig ein komplett extrakorporaler Verschluss von insuffizienten Venen gelungen.
- Der hochenergetisch präzise fokussierte Ultraschall (High-intensity focused ultrasound – HIFU) funktioniert ähnlich einer Lupe, die Sonnenlicht bündelt und im Brennpunkt Hitze erzeugt.
- Der präzise Verschluss von Venen mittels HIFU ist sehr vielversprechend: keine OP-Freigabe, kein steriles Umfeld, keine Infektionsgefahr, keine Analgosedierung, ambulant und rasch durchzuführen.
- HIFU wird seit circa 25 Jahren erfolgreich für Prostatakarzinome, Myome, Fibroadenome der Brust, kalte und heiße SD-Knoten etc. eingesetzt.
- Der diagnostische Ultraschall hat sich seit etwa 60 Jahren rasant entwickelt. Im Gegensatz zum Röntgen werden selbst sensible Gewebe wie bei Ungeborenen nicht beschädigt; die Untersuchung verläuft vollkommen schmerzfrei.