



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Fakultät für Klinische Medizin Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

**Effekte turbulenter Strömungen auf den Volumenstrom in
Venenverweilkanülen**

Autor: Frank F.G. Towae
Institut / Klinik: Institut für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin
Doktorvater: Priv. Doz. Dr. H. Krieter

Die rasche Volumensubstitution ist als Therapie des Volumenmangelschocks ein präklinisches Standardverfahren. Hierzu stehen eine Vielzahl von Venenverweilkanülen und Infusionslösungen zur Auswahl. Die optimale Kombination zwischen der Kanülengröße und der Infusionslösung kann die Volumentherapie entscheidend verbessern.

Es wurden kristalloide, kolloidale und hyperonkotische-hyperosmolare Lösungen auf ihre rheologischen Eigenschaften untersucht. An einem typischen Infusionsgerät wurden handelsübliche Venenverweilkanülen des Kalibers G20 bis G14 sowie eine 8,5 Fr. Schleuse angeschlossen und die jeweiligen Volumenströme der einzelnen Infusionslösungen registriert. Dabei wurden verschiedene Infusionsdrücke von 66 mmHg (Schwerkraftinfusion) bis 300 mmHg (Druckinfusion) angelegt. Aus den gravimetrischen Daten konnten so die jeweiligen Flussgeschwindigkeiten ermittelt werden. Zum Vergleich von turbulenter und laminarer Strömungen wurde aus den ermittelten Daten die Reynoldszahl ermittelt.

Turbulente Strömungen können in der Versuchsanordnung nur bei kristalloiden Lösungen und bei sehr hohen Flussgeschwindigkeiten oder bei großem Lumen der Kanülen nachgewiesen werden. Der Volumenfluss nimmt dann bei höheren Drücken nicht mehr linear zu. Die turbulenten Strömungen könnten durch geeignete Infusionsgeräte mit größerem Lumen ausgeglichen werden. Da diese Strömungen erst in einem Bereich auftreten, welcher klinisch sehr selten erreicht wird, reichen jedoch die herkömmlichen Infusionsgeräte in der präklinischen Notfallmedizin aus.

Bei hochviskösen Infusionslösungen konnten suffiziente Volumenströme nur bei großen Kalibern gemessen werden. Die hohe Viskosität dieser Lösungen schränkt den Volumenstrom zu sehr ein. Die Vorteile der kolloidalen Lösungen gehen durch die geringen Volumenströme verloren. Die richtige Kombination zwischen Venenverweilkanülenkaliber und Infusionsart kann die Volumentherapie weiter optimieren.