



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

Auswirkungen einer In-vitro-Haemodilution mit kolloidalen und kristalloiden Infusionslösungen auf die Gerinnung.

Autor: Timo Johannes Markl
Institut / Klinik: Institut für Anaesthesie und Operative Intensivmedizin
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. Christoph Konrad

Verschiedene Interaktionen von Volumenersatzlösungen mit dem Gerinnungssystem sind bekannt. Zunehmend bedeutender wird die Einschätzung der Gerinnung im Rahmen einer Haemodilution. Daher wurde in der vorliegenden Untersuchung der Einfluss einer In-vitro-Haemodilution mit verschiedenen modifizierten Hydroxyethyl-Stärke-Produkten (HES), Physiogel® (PG) und Ringer-Lactat® (RL) auf die Gerinnung untersucht.

Nach Zustimmung der Ethikkommission wurden 12 Probanden an jeweils 2 Studientagen venöse Blutproben entnommen. Nach Bestimmung der unverdünnten Ausgangswerte (AW), erfolgte eine Verdünnung der Blutproben zu 33% und 66% mittels verschiedener Infusionslösungen. Am ersten Tag erfolgte die Dilution mittels RL, PG und HES mit Molekulargewicht und Substitutionsgrad 450/0.7 (H450), am zweiten Tag mittels HES 70/0.5 (H70), 130/0.38 (H130), 200/0.5 (H200). In den Proben wurden folgende Routine-Laborparameter analysiert: Hämoglobingehalt, Hämatokrit, Thrombozytenzahl, Fibrinogengehalt sowie Quick, partielle Thromboplastinzeit, und die Plasma-Thrombinzeit. Mittels SONOCLOT®, einer viskoelastischen Methode, wurde die Gerinnselbildung und Reifung beurteilt (SonACT, ClotRate (CR), Zeit bis zum maximalen Ausschlag (TTP), Signalstärke am maximalen Ausschlag (SgH), Beugungspunkt (IP) und Retraktion). Zur statistischen Analyse kamen nicht-parametrische ANOVA und post-hoc Tests zur Anwendung. Qualitative Daten wurden mit dem nicht-parametrischen Test nach Kruskal-Wallis analysiert. Beide Tage wurden statistisch getrennt analysiert. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0.05$ festgelegt.

Die Routine-Laborparameter erfassten mit 2 Ausnahmen (Thrombinzeit, Anzahl der Thrombozyten bei H450) lediglich haemodilutionsbedingte Veränderungen. Der Parameter der liquiden Phase SonACT unterschied sich vom AW erst signifikant in den 66%ig verdünnten Lösungen, die CR war mit Ausnahme von RL und PG in 33%iger Verdünnung bei den übrigen Lösungen signifikant verringert. RL und PG zeigten durch Verkürzung des SonACT, Vergrößerung der ClotRate eine Gerinnungsaktivierung in 33%iger Verdünnung. Unter den Kolloiden zeigte H450 in 33%iger und 66%iger Verdünnung in den Parameter CR, TTP, SgH und IP die stärksten Veränderungen auf thrombozytärer Ebene. Auch unter H200 mit mittlerem Molekulargewicht und Substitutionsgrad traten ausgeprägte Interaktionen auf. Daher scheint im Hinblick auf die Stärke der Beeinflussung der Gerinnung durch HES-Derivate der Substitutionsgrad zusammen mit dem Molekulargewicht eine entscheidende Rolle zu spielen. Bei H130 in den Verdünnungen 33% und 66% waren keine Unterschiede zum AW in den Parametern TTP und dem SgH sichtbar. Zusätzlich zeigte H130 eine Zunahme der Anzahl der IP. Dies deutet insgesamt auf die im Vergleich zu den anderen HES-Modifikationen geringeren thrombozytären Gerinnungsinteraktionen von H130 hin. H450 wies unter den getesteten Infusionslösungen die stärksten Gerinnungsinteraktionen auf. H130 und RL beeinflussten signifikant am geringsten den Gerinnselprozess.

Im Vergleich zu den Routine-Laborparametern erwies sich der SONOCLOT® sensitiver in der Detektion der durch Haemodilution verursachten Veränderungen. Die Parameter des SONOCLOT® TTP, IP und Retraktion eignen sich zur Einschätzung der Thrombozytenfunktion. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um die klinische Wertigkeit dieser Befunde zu klären.