

Matthias Raster
Dr. med.

Serum-Infrarotspektroskopie zur Diagnostik der Arteriosklerose und ihren klinischen Manifestationen

Chirurgie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dittmar Böckler

Die Arteriosklerose und ihre Manifestation sind eine Volkskrankheit. Allen voran die koronare Herzkrankheit als eine Manifestation der Arteriosklerose. Sie führt weiterhin die Todesursachenstatistik in den westlichen Ländern an. Auch die pAVK, Carotis-Stenose und das infrarenale Aortenaneurysma sind mit einer hohen Mortalität und Morbidität verknüpft. Mit der zunehmend älteren Bevölkerung und steigendem Anteil multimorbider Patienten stellt die Arteriosklerose einen erheblichen Kostenfaktor dar. Umso entscheidender ist eine kostengünstige und effektive Screening-Methode für Gefäßerkrankungen. Denn die Quality-of-Life sowie die Morbidität werden positiv durch einen frühen Therapiebeginn beeinflusst.

In dieser Pilotstudie wurde untersucht, ob die systemischen Auswirkungen der ablaufenden inflammatorischen Kaskade bei Arteriosklerose einen „Fingerabdruck“ im Infrarotspektrum von Gefäßpatienten hinterlassen. Immer mit dem Hintergedanken ein minimal-invasives Verfahren zu entwickeln, welches im Rahmen von Screening-Untersuchungen eingesetzt werden kann. Während dieser Zusammenhang bereits für bestimmte Krebserkrankungen und für den Myokardinfarkt gezeigt wurde, sollte sich hier auf die pAVK, Carotis-Stenose und das infrarenale Aortenaneurysma als Manifestation der Arteriosklerose konzentriert werden. Im nächsten Schritt sollte getestet werden, ob eine Unterscheidung verschiedene Stadien der Erkrankung erkannt werden können. Außerdem sollte geprüft werden ob eine Therapie die systemische Stoffwechsellage verändert.

Hierzu wurden insgesamt 151 Patienten eingeschlossen. Diese teilen sich in 47 Patienten mit pAVK, 55 Patienten mit Carotis-Stenose, 39 Patienten mit infrarenalem Aortenaneurysma sowie 10 Patienten mit hämorrhagischem beziehungsweise kardiogenem ischämischen Insult. Nach Aufarbeitung wurden die Proben in einem FTIR-Spektroskop vom Typ Tensor 37 HTS-XT von Bruker Optik GmbH (Bruker Optik GmbH, Billerica, USA) ausgewertet. Die ausgegebenen Serum-Spektren wurden nach entsprechender Nachbearbeitung über ein neuronales Netzwerk analysiert. Artifizielle neuronale Netzwerke als Musteranalyseverfahren erhalten erst seit kurze Einzug in die medizinische Forschung. Sie sollen im Gegensatz zum üblichen Arbeitsalgorithmus eines Computers, sich der Arbeitsweise des menschlichen Gehirns annähern beziehungsweise diese simulieren. Anwendung finden sie vor allem im Rahmen der medizinischen Diagnostik. Allerdings werden sie auch vermehrt im Rahmen von Therapieentscheidungen bei onkologischen Erkrankungen eingesetzt.

In der Studie ließ sich zeigen, dass mit der Serum-Infrarotspektroskopie der Nachweis einer Gefäßerkrankung mit einer Sensitivität und Spezifität von >95% möglich ist. Ebenfalls können die einzelnen Manifestationen „periphere arterielle Verschlusskrankheit“, „Aortenaneurysma“ und „Carotis-Stenose“ mit einer Sensitivität und Spezifität >95% nachgewiesen werden. Eine Differenzierung der klinischen Manifestationen untereinander ist zurzeit nicht sicher möglich. Dies gilt auch für die unterschiedlichen Stadien der Manifestationen. Hier ließen sich keine spezifischen Muster herausarbeiten, so dass keine signifikante Unterscheidung mittels neuronalen Netzwerken

möglich ist. In dem gegebenen Setting ist anzunehmen, dass die bei Ross in der „Response to Injury“-Hypothese beschriebenen Vorgänge eine spezifische Veränderung des Serum-Spektrums hervorbringen. Diese Veränderung kann in der Analyse im neuronalen Netzwerk zur Identifikation reproduzierbar herangezogen werden. Damit könnte die Serum-Infrarotspektroskopie in diesem Rahmen als Screening-Verfahren eingesetzt werden. Es lässt sich wie auch in der Studie in den klinischen Alltag integrieren und ist als minimal invasives Verfahren kostengünstig und für die Patienten minimal belastend.