

Vladimir Sirkis

Dr. med.

## **Detektion kardialer und extrakardialer Rechts-links-Shunts mit kontrastverstärkter transkranieller Dopplersonographie im Vergleich zur transösophagealen Echokardiographie**

Geboren am 08.06.1973 in Chisinau

Staatsexamen am 15.05.2001 an der Ruhr-Universität Bochum

Promotionsfach: Neurologie

Doktorvater: Prof. Dr. med. A. Grau

Bei den ischämischen Infarkten bleiben nach eingehender diagnostischer Abklärung je nach untersuchter Altersgruppe noch ca. 20 bis 35 % ätiologisch unklar. Extrakardiale Rechts-links-Shunts wurden bislang nur wenig untersucht. Sie könnten ähnlich wie das persistierende Foramen ovale (PFO) einen Risikofaktor für Hirninfarkte darstellen. Es existieren nur wenige kleine Studien und Fallberichte über pulmonale Rechts-links Shunts als mögliche Quelle für paradoxe Embolien bei Schlaganfällen. Auch bezüglich der Diagnostik der pulmonalen Shunts herrscht bislang keine Einigkeit.

Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit extrakardialer Rechts-links-Shunts bei Patienten mit akuter zerebraler Ischämie ungeklärter Ursache zu ermitteln. Zusätzlich sollte die Sensitivität und die Spezifität der kontrastverstärkten transkraniellen Dopplersonographie (TCD mit KM) im Vergleich zur transösophagealen Echokardiographie (TEE) als Goldstandard bei kardialem und insbesondere extrakardialem Rechts-links-Shunt festgestellt werden. Weiterhin sollten verschiedene Kontrastmittel (Echovist<sup>®</sup> und agitierte Kochsalzlösung) in der TCD-Untersuchung direkt miteinander verglichen werden.

Zu diesem Zweck wurden in die Studie 52 Patienten eingeschlossen, die jünger als 60 Jahre alt waren und eine zerebrale Ischämie erlitten hatten, wobei sich aus zerebraler Bildgebung, Dopplersonografie und EKG keine erkennbare Ischämieursache ergeben hatte. Anschließend wurden in zufälliger Reihenfolge Untersucher geblindet die TEE- und die TCD-Untersuchungen mit KM durchgeführt. Eine Besonderheit unserer Studie war es, dass im Rahmen

der TEE-Untersuchung ein möglicher später Kontrastmitteleintritt in den linken Vorhof bei fehlender Vorhofseptumanomalie drei bis acht Herzzyklen nach Injektion von Kontrastmittel und systematisch untersucht wurde. Darüber hinaus war es geplant, im Falle eines späten Kontrastmitteleintrittes in den linken Vorhof, die Lungenvenenostien einzeln aufzusuchen, um einen möglichen Kontrastmittelaustritt zu dokumentieren.

Die Prävalenzrate von mittels TEE gesicherten PFOs lag in der vorliegenden Patientengruppe bei 46 % (24 von 52). Die Atriumseptumaneurysma-Prävalenz betrug 11,5 % bei einer hundertprozentigen Assoziation mit einem PFO. Bei sieben von 52 Patienten (13,5 %) wurde ein Rechts-links-Shunt mittels transcranieller Dopplersonographie mit Kontrastmittel, bei fehlendem kardialen Rechts-links Shunt-Nachweis im TEE, festgestellt. Es konnte bei keinem Patienten aus der Patientengruppe mit möglichem pulmonalem Rechts-links Shunt im TEE eine verzögerte Anflutung von Kontrastmittel im linken Vorhof, drei bis acht Herzzyklen nach Kontrastmittelpassage des rechten Vorhofs gezeigt werden. Damit konnte ein indirekter Beweis eines pulmonalen Shunts nicht erbracht werden. Die möglichen Gründe dafür sind eine geringe Größe des pulmonalen Rechts-links Shunts, ein insuffizientes Valsalva-Manöver während der TEE-Untersuchung, ein möglicherweise schlechtes Kontrastverhalten des in der Studie verwendeten Kontrastmittels (Echovist®) oder ein Untersucherfehler, was wir jedoch aufgrund der Expertise, der die Studie mitbetreuenden kardiologischen Kollegen für unwahrscheinlich halten.

Unter der Voraussetzung, dass alle positiven Ergebnisse in der TEE oder TCD mit Kontrastmittel Rechts-links Shunts entsprechen, wurden mit TEE 74 % und mit TCD mit KM 94 % aller Rechts-links Shunts diagnostiziert. Damit zeigte sich die TCD-Untersuchung mit KM in unserer Studie der TEE-Untersuchung im Bezug auf die Feststellung eines Rechts-links Shunts überlegen und sollte als Suchmethode und/oder bei unauffälliger TEE und möglicher paradoxembolischen Genese der cerebralen Ischämie regelmäßig eingesetzt werden.

Ferner zeigte sich die TCD-Untersuchung mit agitierter Kochsalzlösung –Gabe (Sensitivität 88%; Spezifität 73%) im Vergleich zur TCD-Untersuchung mit Echovist®-Gabe (Sensitivität 59%; Spezifität 79%) sensitiver und damit überlegen. Da die agitierte Kochsalzlösung auch deutlich billiger als Echovist® ist, kann der Einsatz der agitierten Kochsalzlösung in der täglichen Routine empfohlen werden.