

Leonie Frank-Moldzio
Dr. med.

Intraoperative Evaluation des Blutflusses der Arteria hepatica während Pankreatoduodenektomie - HEPARFLOW-Studie

Fach: Chirurgie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Oliver Strobel

Eine partielle oder totale Pankreatoduodenektomie ist bei vielen Erkrankungen des Pankreas die einzige kurative Therapieoption. Gegenstand der aktuellen klinisch-chirurgischen Forschung sind insbesondere Erweiterungen der Resektionsstrategien bei als T4-eingestuften Befunden sowie eine Verbesserung der peri- und postoperativen Morbiditäts- und Mortalitätsrate. Ischämisch-bedingte Komplikationen nach Pankreatoduodenektomie treten selten auf, sind dann jedoch gravierend. Insbesondere die Organe, die zum Stromgebiet des Truncus coeliacus zählen, sind hiervon betroffen. So kann eine Stenose des Truncus coeliacus durch eine postoperativ auftretende Ischämie der Milz, des Magens und eben insbesondere der Leber klinisch apparent werden. Im Rahmen einer Resektion des Pankreaskopfes bei einer Pankreatoduodenektomie wird die Arteria gastroduodenalis durchtrennt. Konsekutiv kann bei Versorgung der Leber über die Arteria mesenterica superior eine Leberperfusionsstörung auftreten. Es ist daher von besonderem Interesse, die Gewährleistung der Leberperfusion während und nach einer Pankreatoduodenektomie sicherzustellen.

Die in diesem Promotionsprojekt durchgeführte HEPARFLOW-Studie, ist eine prospektive klinische Beobachtungsstudie, die erstmals die Leberperfusion durch intraoperative Blutflussmessungen während der Durchführung einer Pankreatoduodenektomie objektivieren sollte mit der Generierung von Referenzwerten. Weitere Ziele waren Einflussfaktoren auf die Leberperfusion zu identifizieren sowie die Auswirkung der intraoperativ gemessenen Flussraten auf den postoperativen Verlauf zu analysieren. Dabei sollten die Anatomie und Morphologie der Leberarterie(n) und des Truncus coeliacus berücksichtigt werden.

Bis zum Erreichen der festgelegten Fallzahl von 100 Probanden wurden alle Patienten, die sich zu einer elektiven Pankreatoduodenektomie vorstellten, auf Zutreffen der Ein- und Ausschlusskriterien untersucht und bei vorliegendem Einverständnis in die HEPARFLOW-Studie eingeschlossen. Die Leberperfusion wurde im Verlauf der Pankreatoduodenektomie durch regelmäßige Erfassungen der Flussraten der die Leber versorgenden Gefäße (Arteria hepatica propria, Arteria gastroduodenalis, weitere Leberarterien und Vena portae) via Dopplersonographie gemessen. Während des postoperativen Verlaufes wurde das Auftreten von Komplikationen, vorrangig einer Leberperfusionsstörung, erfasst, um eine etwaige Korrelation zu den gemessenen Flussraten zu identifizieren.

Der Fluss der Arteria hepatica propria und der totale arterielle Fluss, das heißt der über alle vorhandenen Leberarterien summierte Fluss, steigerten sich im Verlauf der Operation

signifikant von $190,7 \pm 156,3$ ml/min und $216,6 \pm 147,6$ ml/min auf $305,6 \pm 224,6$ ml/min bzw. $363,3 \pm 226,1$ ml/min. Die portalvenöse Flussrate verhielt sich invers und fiel von initial $689,6 \pm 324,5$ ml/min auf $540,6 \pm 233,7$ ml/min gegen Ende der Operation.

Durch die radiologische Evaluation der computertomographischen Befunde wurde das häufige Vorliegen (23%) einer Normvariante der Arteria hepatica nach Michels bestätigt. Intraoperativ zeigte sich bei Durchführung der Flussmessung bei Vorliegen einer Normvariante mit aberranter und / oder akzessorischer Leberarterie ein erhöhter summierter arterieller Fluss bei vergleichsweise reduziertem Fluss der Arteria hepatica propria. Daraus lässt sich ableiten, dass bei Vorliegen einer aberranten und / oder akzessorischen Leberarterie auf die Leber arteriell mehr Blutvolumen entfällt.

Im Patientenkollektiv der HEPARFLOW-Studie wiesen 39% der Patienten eine Truncus coeliacus Stenose auf. Das verdeutlicht, dass es sich um eine morphologische Anomalität mit relevanter Prävalenz unter Patienten, die sich einer Pankreatoduodenektomie unterziehen, handelt. Eine hochgradige Truncus-Stenose kann zu einer Versorgung der Leber aus der Arteria mesenterica superior über die Arteria gastroduodenalis führen. Bildmorphologische Hinweise sind eine dilatierte Pankreasarkade sowie die Ausbildung von Kollateralen. Die im Rahmen der HEPARFLOW-Studie durchgeführte Flussmessung zeigte, dass Patienten mit Truncus-Stenose deutlich geringere Flüsse in der Arteria hepatica propria und gesamtarteriell aufweisen. Der Fluss der Arteria gastroduodenalis war bei steigendem Stenosegrad regredient bis hin zur Flussumkehr und somit einer alternativen Versorgung der Leber über die Arteria mesenterica superior.

Bei Betrachtung der intraoperativ gemessenen Flussraten und des postoperativen Verlaufes der Leberintegritätsparameter zeigte sich, dass ab einer total-arteriellen Flussrate $\leq 0,065$ ml/(min*cm³) in der Endphase der Pankreatoduodenektomie ein höheres Risiko für die Entwicklung einer Leberperforationsstörung postoperativ besteht. Eine Koinzidenz bei der Entwicklung einer Leberperforationsstörung und dem Auftreten postoperativer schwerer Komplikationen konnte im Patientenkollektiv der HEPARFLOW-Studie bestätigt werden.

Die HEPARFLOW-Studie als Pilot-Studie ist aufschlussreich bezüglich der Entstehung einer Leberperforationsstörung nach pankreaschirurgischen Eingriffen. Durch sie konnten Referenzdaten zur Leberperforation während einer Pankreatoduodenektomie etabliert werden. Eine intraoperative Flussmessung veranschaulicht die Dimension und Dynamik des Blutflusses der die Leber versorgenden Gefäßstrukturen. Ihr Potenzial zur Identifizierung von Risikofaktoren für ischämisch-bedingte Komplikationen, wie eine Truncus coeliacus Stenose, konnte gezeigt werden. Die intraoperative Flussmessung kann damit als Instrument zur Vermeidung intra- und postoperativer Komplikationen dienen und zukünftig die Patientensicherheit bei der Durchführung einer Pankreatoduodenektomie erhöhen. Basierend auf den durch die HEPARFLOW-Studie, als Beobachtungsstudie, generierten Daten können weitere Interventionsstudien geplant werden.