

4. Diskussion

Die große Bedeutung der kruralen Gefäßchirurgie liegt sicher nicht nur in der Verbesserung der Lebensqualität für die durch Claudicatio intermittens und Gewebnekrosen behinderten Patienten, sondern auch in der Erhaltung einer gefährdeten Extremität. Die Amputation zu vermeiden, sollte oberstes Ziel der Rekonstruktionschirurgie sein.

Trotz der großen technischen Fortschritte auf dem Gebiet der kruralen Gefäßchirurgie ist die Zahl der ReOkklusionen weiterhin sehr hoch (6;8).

Die Indikation zur Bypass-Implantation wird zur Zeit an Hand des klinischen Stadiums gestellt. Im Stadium III und IV nach Fontaine entschließt man sich zur Rekonstruktion. In diesem Stadium ist eine Rekonstruktion technisch schwierig, die Prognose dementsprechend schlecht. Eine strengere und vor allem präzisere Indikationsstellung erscheint für die meist alten und multimorbiden Patienten notwendig (38). Dabei sollte die Bypassprognose eine entscheidende Bedeutung haben. Eine weitere große Rolle spielt die Bypassprognose bei der Entscheidung additive, abflussverbessernde Maßnahmen einzusetzen (2;7;14;29).

In dieser Arbeit wurden zwei Verfahren vorgestellt und miteinander verglichen, mit denen auf unterschiedliche Weise versucht wird, die Abflussverhältnisse distal der Rekonstruktion abzuschätzen: der Rutherford-Index und die intraoperative periphere Abflusswiderstandsmessung. Beide gehen von der Annahme aus, dass die Abflussverhältnisse für die Prognose des Bypasses eine entscheidende Rolle spielen, wobei der Rutherford-Index lediglich von morphologischen Voraussetzungen ausgeht, der periphere Abflusswiderstand dagegen einen funktionellen Parameter darstellt.

Die 1986 von Rutherford entwickelte Methode zur Abschätzung der peripheren Abflussverhältnisse an Hand präoperativer Angiographie-Bilder stellt ein relativ unflexibles Verfahren dar, welches den sich rasch ändernden, komplexen Verhältnissen im menschlichen Gefäßsystem nicht gerecht werden kann. Die Angiographie ist eine Moment-Aufnahme. Bei ihrer Beurteilung bleiben die Rheologie

des Blutes, der Zustand der peripheren Widerstandsgefäße und der systemische Blutdruck unberücksichtigt. Die Vorteile des Rutherford-Index bestehen in der Möglichkeit der präoperativen Beurteilung der Abflussbahn und der relativ kostengünstigen und einfachen Durchführung der Angiographie.

Mit dem Verfahren der intraoperativen Messung des peripheren Abflusswiderstandes wird versucht, den physiologischen Ansprüchen gerecht zu werden. Der Abflusswiderstand ist ein funktioneller Parameter, da er die peripheren Abflussverhältnisse des betroffenen Gefäßgebietes vor Ort zu quantifizieren vermag. Bereits seit 1966 wurden Versuche zur Bestimmung des intraoperativen peripheren Abflusswiderstandes unternommen. Mit den Jahren wurden die Messmethoden zuverlässiger, da sie sich zunehmend den physiologischen Bedingungen des Gefäßsystems annäherten und der Einsatz automatisierter Messsysteme die Ergebnisse präziserte.

Der Vorteil dieser Methode liegt in ihrer relativ einfachen Handhabung. Der Nachteil besteht darin, dass die verwendeten Materialien (extrakorporaler Kreislauf mit Knopfkanüle und Spülflüssigkeit) eine perfekte Imitation der späteren, physiologischen Bedingungen nicht zulassen. Die intraoperative Durchführung der Widerstandsmessung erlaubt außerdem ausschließlich die Entscheidung über additive Maßnahmen oder die Amputation. Eine präoperative Entscheidung über die OP-Indikation in Abhängigkeit vom peripheren Widerstand ist ausgeschlossen.

Die Zuverlässigkeit beider Methoden miteinander zu vergleichen, ist Aufgabe dieser Arbeit.

In einer retrospektiven Studie wurde für 45 Patienten nach femorokruralen oder genualen Rekonstruktionen mit intraoperativer Widerstandsmessung der Rutherford-Index berechnet.

Nach Aktenlage wurde der postoperative Verlauf für jeden Patienten dokumentiert, wobei das besondere Interesse dem Verschlusszeitpunkt des implantierten Bypasses galt. Anschließend wurden diese Verläufe mit den Widerstandswerten und den Rutherford-Indices in Beziehung gesetzt und versucht, die Aussagekraft der beiden Parameter bezüglich der Bypassprognose gegeneinander abzuschätzen.

Unter Berücksichtigung der kleinen Patientenanzahl sind allgemeingültige Aussagen sicher nur sehr eingeschränkt möglich, richtungsweisende Aussagen können jedoch auch durch die Untersuchung eines kleinen Kollektivs getroffen werden.

Die größte Schwierigkeit dieser retrospektiven Studie liegt in der Unvollständigkeit der zur Verfügung stehenden Akten. Bereits bei Eintritt in die Studie konnten nicht für jeden Patienten alle Fragen des standardisierten Untersuchungsbogens beantwortet werden. Die Verlaufsbeobachtung mit zahlreichen Nachuntersuchungen über 3 Jahre konnte auch nicht bei allen Patienten vollständig durchgeführt werden. Ein großer Teil der Patienten blieb während dieses Zeitraumes aus nicht bekannten Gründen der Nachuntersuchung fern, einige verstarben zu Hause oder in anderen Krankenhäusern oder Abteilungen, wobei die Dokumentation des Gefäß-Status meist sehr lückenhaft war.

Unter diesen Umständen erschien die Analyse der zur Verfügung stehenden Informationen mittels der Life-table-Analyse geeignet. Diese ermöglicht die Untersuchung eines Patientenkollektivs mit einer gemeinsamen Eigenschaft (z.B. die Patency), unter der Berücksichtigung unterschiedlicher Beobachtungsdauer und dem frühzeitigen Ausscheiden von Patienten aus unterschiedlichen Gründen.

Auffallend ist dabei die hohe Anzahl an Sofort- und Frühverschlüssen, wobei die in dieser Arbeit gewählte Definition des Frühverschlusses (Verschluss < 30 Tage p.o.) zu beachten ist. Nach einem Monat sind 37,8% der implantierten Bypässe verschlossen, nach 13 Monaten 48,9%. Im Anschluss daran werden keine weiteren Verschlüsse nachgewiesen. Für die prä- oder intraoperative Bypassprognose ist also die frühe postoperative Phase von besonderer Bedeutung.

Dies bestätigen auch die Werte für die Intervall-Patency und die Kumulative Patency. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Bypässe im 1. Monat durchgängig sind, liegt bei 62%, im 10.-13. Monat bei 90%. Der Anteil der Bypässe, von dem nach dem 1. Monat angenommen werden kann, weiterhin durchgängig zu sein, beträgt 62,2%, im 10. Monat 49,7%.

Eine Unterteilung der 45 Rekonstruktionen in femorokrurale (n=30) und genuale (n=15) zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich der Kumulativen

Patency, worauf hin diese Patienten zu Erhöhung Aussagekraft der Analyse zusammengefasst wurden.

Die Abflusswiderstandsmessung und der Rutherford-Index wurden daher auf ihre Aussagekraft bezüglich der Patency dieser 45 Rekonstruktionen untersucht.

Rutherford-Index und die Abflusswiderstandswerte wurden mit den festgestellten Verschlusszeitpunkten (in Tagen) korreliert. Aufgrund der großen Streuung der Werte bei dem sehr kleinen Kollektiv haben die gewonnenen Aussagen keine statistische Grundlage. Es zeichnet sich jedoch der Trend ab, dass bei hohen Widerstandswerten ein früher Verschluss zu erwarten ist, bei niedrigen Widerstandswerten ist eine länger anhaltende Durchgängigkeit des Bypasses zu erwarten. Der Vergleich der Rutherford-Indices mit den Zeitpunkten der Verschlüsse erbringt keine sinnvolle Korrelation. Der Trend zeigt im Gegenteil einen minimalen Anstieg der Indices mit zunehmender Zeit bis zum Verschluss.

Da die unmittelbare Phase nach der Bypass-Implantation, aufgrund der hohen Anzahl an Sofort- und Frühverschlüssen, für die Bypassprognose besonders wichtig zu sein scheint, wurden diesbezüglich gesonderte Untersuchungen angestellt.

Verglichen wurden dabei die Rutherford-Indices sowie die Widerstandswerte mit den Verschlusszeitpunkten, eingeteilt in Sofort-, Früh- und Spätverschlüsse sowie offene Bypässe.

Die für die Sofortverschlüsse ermittelten Rutherford-Indices weisen einen vergleichbaren Wert wie die Früh- und Spätverschlüsse und die offenen Bypässe auf. Ein signifikanter Unterschied zwischen offenen und verschlossenen Bypässen ist zu keinem Verschlusszeitpunkt vorhanden.

In gleicher Weise wurde ein Vergleich der intraoperativ gemessenen Abflusswiderstände mit den verschiedenen Verschlusszeitpunkten angestellt. Dabei zeigt sich ein deutlicher Trend mit hohen Widerstandswerten bei kurzfristigen Bypassverschlüssen und niedrigen Werten bei den offenen Bypässen. Für den Vergleich von Sofortverschlüssen und offenen Bypässen besteht ein statistisch signifikanter Unterschied. Die Abflusswiderstandswerte der Frühverschlüsse liegen im Vergleich zu denen der offenen Bypässe zwar im Mittel höher, es besteht dabei jedoch kein signifikanter Unterschied.

Im direkten Vergleich der Widerstandswerte und der Rutherford-Indices konnte keine Beziehung festgestellt werden.

Ebenso wurde keine Abhängigkeit der Widerstandswerte und der Rutherford-Indices mit unterschiedlichen Verschlusslokalisationen festgestellt.

Anhand dieser Ergebnisse kann somit die Vermutung geäußert werden, dass die Erstellung einer Bypassprognose zuverlässiger mit Hilfe der intraoperativen, peripheren Abflusswiderstandsmessung getroffen werden kann. In der für die Prognose des Implantates besonders wichtigen Phase unmittelbar nach der Operation konnte die größere Aussagekraft des Abflusswiderstandes gegenüber dem Rutherford-Index dargestellt werden.

Es muss noch einmal betont werden, dass diese Ergebnisse aufgrund des kleinen Patientenkollektivs nur Trends darstellen. Ergebnisse in Veröffentlichungen mehrerer anerkannter Arbeitsgruppen bestätigen jedoch die Aussage dieser Arbeit (9;20;48).

Der anfängliche Optimismus hinsichtlich der Aussagekraft des peripheren Abflusswiderstandes ist allerdings in den letzten Jahren zurückgegangen. Die weit verbreitete Anwendung dieses Verfahrens führte zu der Erkenntnis, dass auch diese Methode keine detaillierte Aussage über die intra- und postoperativen Verhältnisse im Bereich der Bypass-Anastomose treffen kann. Dies liegt zum einen daran, dass der technische Aufbau der Messmethode nicht den physiologischen Bedingungen entspricht und die gemessenen Werte somit nicht den realen Verhältnissen entsprechen, zum anderen ist der periphere Abflusswiderstand nur einer von mehreren Faktoren, die auf die Abflussverhältnisse Einfluss nehmen (39;40).

Die Indikationsstellung und eventuell die Entscheidung zur Amputation kann nach diesen Erkenntnissen nicht ausschließlich aufgrund erhöhter Abflusswiderstandswerte getroffen werden (46).

Wie sich in dieser Arbeit abzeichnet, können jedoch besonders hohe Widerstandswerte auf einen sehr kurzfristigen Verschluss hindeuten. Diese Annahme könnte als intraoperative Entscheidungshilfe für additive Maßnahmen (additive AV-Fistel, jump-graft, sequential-graft, medikamentöse Therapie) dienen.

Eine Beurteilung der peripheren Abflussverhältnisse mit klinischen Konsequenzen anhand des Rutherford-Index erscheint jedoch nach den hier dargestellten Ergebnissen nicht sinnvoll (34).

Die Komplexität der Physiologie des menschlichen Gefäßsystems scheint eine Beurteilung durch eine einzige Messmethode kaum zuzulassen. In den vergangenen Jahren wurde die hydraulische Impedanz häufig diskutiert (42), welche außer dem Abflusswiderstand auch zeitlich abhängige Faktoren (Druck -und Flusswellen) berücksichtigt. Dieses Verfahren ist allerdings sehr aufwendig und daher für die breite Anwendung bisher nicht geeignet.

Die intraoperative Bestimmung des peripheren Abflusswiderstandes erscheint bis heute ein Verfahren zu sein, durch das praktikabel, kostengünstig und in einem bestimmten Rahmen zuverlässig die peripheren Abflussverhältnisse distal einer arteriellen Rekonstruktion beurteilt werden können.

Entsprechend der komplexen physiologischen Verhältnisse im Gefäßbett erscheint bezüglich der Prognose auch eine umfassende Diagnostik notwendig. Diese sollte die Widerstandsmessung genauso umfassen wie die Doppler-Duplex-Sonographie und die Angiographie.