

benutzt werden kann (z.B. erst kurzzeitig angelegte Fistel);

- wenn ein Verschluss des »ständigen Gefäßzugangs« eingetreten ist.

## Ständiger Gefäßzugang

Für einen ständigen Gefäßzugang wird eine AV-Fistel angelegt. Dazu werden entweder körpereigene Gefäße (native AV-Fistel) oder eine Gefäßprothese (Prothesen-Shunt) verwendet.

### Arteriovenöse Fistel

Am gebräuchlichsten ist die operative Verbindung zwischen Arterie und Vene unter der Haut am Unterarm. Das arterielle Blut fließt dann mit hohem Druck – anstatt wie im Normalkreislauf mit niedrigem Druck – durch die Vene. Die Vene wird sozusagen »arterialisiert«. Sie erweitert sich und entwickelt durch den ungewohnt hohen Druck eine kräftige Muskelschicht. Der Blutfluss in dieser arterialisierten Vene nimmt deutlich zu. Außerdem tritt die Vene beim Anlegen einer Staubinde deutlich hervor und kann, da sie oberflächlich liegt, mit großvolumigen Nadeln dann jahrelang gut punktiert werden (Abb. 19).

Der Umbauprozess zu einem Gefäß mit starker Muskelschicht dauert einige Wochen. Daher sollte eine native Fistel nicht gleich nach der Anlage benutzt werden. In Europa wird empfohlen, die Fistel mindestens ein bis zwei Monate vor dem

erwarteten Dialysebeginn anzulegen. Wichtig ist, dass die Venen an beiden Armen bereits Monate zuvor zu schonen sind, da bei einem Patienten im Laufe des Lebens oft mehrere Shunt-Anlagen nötig werden. Auch Sie selbst sollten in dieser Zeit darauf achten, dass bei Blutentnahmen die Venen des Handrückens benutzt werden. Sie können ihre Venen in dieser



▲ Abb. 19: Darstellung einer Dialysefistel.

# Was Sie wissen sollten

Zeit auch selbst trainieren. Durch ein Hantel- oder Faustschlusstraining unter leichter Stauung durch eine Oberarmbinde lässt sich der Durchmesser der Arterien und Venen vergrößern.

## Prothesen-Shunt

Sind keine geeigneten oberflächlichen Venen vorhanden, kann eine Kunststoffprothese eingesetzt werden. Auch Prothesen-Shunts werden üblicherweise im

### ACHTUNG

#### Nach Anlage einer Fistel oder eines Prothesen-Shunts ist zu beachten:

- Hochlagerung und Ruhigstellung des Armes (oder Beines);
- gut sitzender Verband (nicht zu straff!);
- Schmerzmittelgabe;
- Vermeidung eines Blutdruckabfalls (Blutdruck regelmäßig messen!);
- Kontrolle der Durchgängigkeit mit dem Stethoskop oder durch Abtasten;
- erste Stauversuche der Fistel mehrmals täglich, am ersten Tag nach der Operation beginnend, nicht über 60–80 mmHg stauen (Blutdruckmanschette!);
- Entfernung der Fäden nach 10 bis 12 Tagen;
- erste Punktion der Fistel nach frühestens 2 Wochen, der Prothese nach frühestens 3 Wochen.

Bereich des Unterarmes angelegt – entweder gerade oder als Schleife. Falls notwendig, kann auch auf den Oberarm oder den Oberschenkel ausgewichen werden. Erst nach etwa vier Wochen ist die Prothese mit der Umgebung verwachsen und somit fähig, sich nach der Punktion schnell »selbst abzudichten«. Prothesen-Shunts sollten erst 3 bis 6 Wochen nach der Anlage punktiert werden.

## Ständiger Gefäßzugang über Katheter

Eine zunehmende Anzahl vorwiegend älterer, herz- und zuckerkranker Patienten hat so schlechte Gefäßverhältnisse, dass keine Fistel angelegt werden kann. In solchen Fällen besteht die Möglichkeit, alternativ einen ständigen Gefäßzugang zu schaffen, der über Monate, oft Jahre benutzt werden kann.

Zwei Varianten stehen zur Verfügung:

1. **Vorhofkatheter:** Katheter mit »Cuff« (Muffe) und einem langen Tunnel, der direkt unter der Haut liegt. Die Spitze des Katheters wird im Vorhof des rechten Herzens platziert. Unterhalb des rechten Schlüsselbeins tritt der Katheter wieder aus.
2. **Port-System:** Ein vollständig unter der Haut (subkutan) gelegenes Zugangssystem ohne Komponenten außerhalb des Körpers. Damit soll die Infektionsgefahr reduziert werden.

## Shunt-Komplikationen

Der Shunt ist im wahrsten Sinne des Wortes Ihre Lebensader. Sie sollten ihn deshalb wie ein »rohes Ei« behandeln und die unter »Shunt-Pflege« aufgeführten Maßnahmen in Ihrem eigenen Interesse sehr ernst nehmen. Um eine Shunt-Komplikation frühzeitig zu erkennen, müssen Sie mit großer Aufmerksamkeit auf folgende Dinge achten:

- Befühlen Sie den Shunt! Ein »Schwirren« muss fühlbar sein.
- Beobachten Sie den Shunt! Rötung, Schwellung, Schmerzen oder »Eiterpickel« sind Alarmsignale.
- Pflegen Sie den Shunt! Tägliches Waschen oder Duschen und gründliche Desinfektion vor der Punktion sind unbedingt erforderlich.

Der Arzt kann durch eine sorgfältige klinische Untersuchung und mittels Ultraschall zu jedem Zeitpunkt nach Shunt-Anlage die Funktionstüchtigkeit beurteilen. Die nachfolgend aufgeführten Shunt-Komplikationen sind auch bei

### INFO

#### Shunt-Komplikationen:

- Shunt-Verschluss;
- Shunt-Blutung;
- Shunt-Aneurysma;
- Shunt-Infektion;
- Steal-Syndrom (Zustand der »kalten Hand«);
- Rezirkulation.

ordnungsgemäßer Sterilisations- und Punktionstechnik nicht immer vermeidbar. Durch Ihre aktive Mitarbeit können aber einige Komplikationen verhindert, andere rechtzeitig erkannt werden.

**Shunt-Verschluss:** Die Hauptursache ist eine Blutgerinnselbildung (Thrombose). Thrombosen sind meist an der Verbindungsstelle zwischen Arterie und Vene (Anastomose) zu finden und entstehen aufgrund einer Einengung (Stenose) oder lokalen Entzündung (Infektion). Die Gefahr einer Thrombose besteht auch, wenn sich der Blutfluss durch die Fistel infolge eines Blutdruckabfalls verlangsamt.

Ein Shunt mit Thrombose schmerzt spontan und beim Abtasten, die Shunt-Vene ist verhärtet.

### ACHTUNG

Sie fühlen das »Schwirren« über dem Shunt nicht mehr. Bitte informieren Sie umgehend Ihren Dialysearzt! Nur in den ersten Stunden kann der Shunt wiedereröffnet werden.

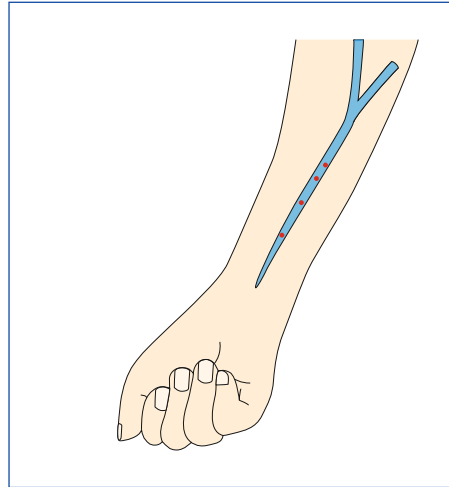
**Shunt-Blutung:** In der Regel tritt 10 bis 15 Minuten nach einer sorgfältigen Kompression kein Blut an der Einstichstelle mehr aus. Lang dauernde Blutungen aus dem Stichkanal sind dennoch möglich, wenn

- zu viel Heparin verabreicht wurde;

# Was Sie wissen sollten

- die Wand des Shunt-Gefäßes infolge zu häufiger Punktionen an gleicher Stelle an Elastizität verloren hat;
- der Stichkanal durch häufige Manipulation an der Nadel während der Dialyse ausgeweitet wurde;
- der Shunt entzündet ist;
- eine zentrale Einengung der Vene (Stenose) mit erhöhtem Venendruck vorliegt.

**Shunt-Aneurysma:** Ein Aneurysma ist eine sackförmige Erweiterung eines Blutgefäßes. Die Hauptursache dafür ist ein zu häufiges Punktieren einer Shunt-Vene an gleicher Stelle (Wandschwäche). Ein Aneurysma kann aber auch unmittelbar an der Verbindungsstelle der Vene mit der Arterie auftreten, da hier die Venenwand durch Wirbelbildungen des Blutstromes stark beansprucht wird. In dieser sackförmigen Erweiterung kann infolge der Verlangsamung des Blut-



▲ Abb. 20: Strickleiterpunktion.

stromes ein Blutgerinnsel (Thrombose) entstehen. Wenn dieses in die arterielle Blutbahn gelangt, spricht man von einer Embolie. Plötzliche und lebensgefährliche Blutungen können auftreten, wenn ein Aneurysma zerreißt.

Der Entstehung eines Shunt-Aneurysmas kann durch ständiges Wechseln der Punktionsstelle (»Strickleiterpunktion«) vorgebeugt werden (Abb. 20).

**Shunt-Infektion:** Bei nativen Fisteln sind Infektionen sehr selten. Sie deuten sich durch Überwärmung der Haut, lokales Spannungsgefühl, kleine »Eiterpickel«, leichte Rötung, Schwellung, Druckempfindlichkeit, eventuell Austritt von Blut und Wundsekret aus dem Stichkanal an. Meist treten sie im Bereich der Punk-

## MASSNAHMEN

- Komprimieren Sie die Blutungsstelle und verlieren Sie dabei nicht die Geduld. Nicht zu häufig schauen!
- Steht die Blutung, müssen Sie einen gut sitzenden Verband mit einer elastischen Binde anlegen.
- Komprimieren Sie nie oberhalb der Fistel, da die Blutung sonst noch zunehmen kann.
- Notfalls kann der Arzt ein Heparin-gegenmittel in eine periphere Vene verabreichen.

tionsstelle auf, wenn nicht hygienisch einwandfrei gearbeitet wurde. Sie können aber auch bei makelloser Sterilisations- und Punktionstechnik entstehen, sind also nicht immer vermeidbar.

Shunt-Infektionen stellen immer eine sehr ernst zu nehmende Komplikation dar, weil sie eine Quelle für die Ausbreitung von Bakterien in den Körper sind. Bei Kunststoffisteln (Prothesen-Shunts) besteht eine erhöhte Infektionsgefahr. Daher ist bei der Punktion auf besonders aseptische (sterile) Bedingungen zu achten.

#### MASSNAHMEN

- Ruhig stellen des Armes;
- sofortiger Einsatz von Antibiotika;
- keine Punktionen im Bereich einer Infektion;
- gegebenenfalls chirurgische Maßnahmen bis hin zur Shunt-Entfernung (eine infizierte Prothesen-Shunt muss meist entfernt werden).

**Zustand der »kalten Hand«:** Im medizinischen Sprachgebrauch spricht man vom Steal-Phänomen (to steal = stehlen). Wird durch große Shunts zu viel Blut abgezweigt, wird die Peripherie nicht ausreichend versorgt. Die Durchblutung der Hand kann dadurch so eingeschränkt sein, dass Sie Schmerzen bekommen, besonders während der Hämodialyse, bei Anstrengung oder Kälteeinwirkung. Gefährdet sind vor allem Patienten, deren

Durchblutung infolge einer Gefäßverkalkung (Arteriosklerose) bereits vor Anlage der Dialysefistel gestört war. Ein Steal-Phänomen erschwert die Behandlung ungemein oder macht sie sogar unmöglich. Gelegentlich muss eine Fistel sogar wieder verschlossen und ein anderer Gefäßzugang geschaffen werden.

#### Rezirkulation

Üblicherweise werden für die Hämodialyse zwei Gefäßzugänge verwendet. Das Blut wird über die »arterielle« Nadel (Sauger) entnommen und über die »venöse« Nadel (Rückfluss) zurückgeführt. Die Rückflussnadel muss herznäher als die Saugernadel gesetzt werden. Bei schlechten venösen Abflussverhältnissen kann es vorkommen, dass das venöse, bei der Hämodialyse zurückgeführte und gereinigte Blut über die »arterielle Nadel« wieder angesaugt wird. Damit gerät es erneut in die künstliche Niere außerhalb des Körpers, anstatt in den Körper abzufließen. Es wird dann bei gleichzeitiger unzureichender arterieller Blutversorgung der Fistel ein hoher Blutfluss vorgetauscht.

Eine geringgradige Rezirkulation wird häufig nicht bemerkt. Ein höheres Rezirkulationsvolumen kann man daran erkennen, dass zu Beginn der Dialyse die noch in der venösen Blutleitung befindliche Kochsalzlösung nach Anschalten der Blutpumpe in der »arteriellen Blut-