

DER KÖRPER-„ZUGANG“ ZUR DIALYSE

Seit über einem Jahrzehnt hatte die Nieren Selbsthilfe Hamburg e.V. (damals noch als IKN) einen kompetenten und erfahrenen Shunt-Operateur für Hamburg gefordert. Wir waren nicht allein, denn in den beiden angesprochenen Kliniken waren die Verantwortlichen im Prinzip der gleichen Meinung.

Nun hat es endlich geklappt! Am 1. Oktober 2008 ist an der Asklepios Klinik Barmbek das „ShuntZentrum Hamburg“ gegründet worden. Es wird von dem Chirurgen Dr. F. Johnsen geleitet. In enger Kooperation mit dem Nephrologen Dr. K. Wagner, dem Radiologen Prof. R. Brüning und dem Ultraschall-Spezialisten Dr. W. Rammé wird dort nun für Hamburg Shuntchirurgie auf dem von uns geforderten Niveau praktiziert.

Dr. Johnsen war seit 2002 Leitender Oberarzt der Abteilung für Gefäßchirurgie an der Asklepios Klinik Altona. Er blickt auf über 800 Shunt-Operationen zurück. Darunter auch recht komplizierte, bei denen z.B. die Funktion problematischer Shunts wieder hergestellt oder ohne Kunstmaterial neue Punktionsstrecken bereitgestellt werden konnten. Die Nieren-Info konnte Herrn Dr. Johnsen kurz nach seinem Wechsel zu einem Interview einladen.

Doch lesen Sie selbst in der folgenden Serie, in der Dr. Johnsen in 3 Folgen allgemein zu Dialyse/Shunt-Anlage, unterschiedlichen Shunts, zur „Reparatur“ und zur Shunt-Pflege schreiben wird.

Wer zu diesem Thema weitere Fragen hat, sollte auch den **Nieren Treff am ersten Dienstag im März (3. März 2009)** nicht verpassen. Dann wird Dr. Johnsen alle offenen Fragen beantworten. Manchen mögen die folgenden Bilder von offen gelegten Gefäßen gewöhnungsbedürftig erscheinen. Aber nur so glauben wir, dieses wichtige Thema detailliert darstellen zu können.

Teil I: Standardverfahren der Dialyse

Von Dr. Frank
Johnsen



Eine der wichtigsten Aufgaben der Nieren besteht darin, die Abfallprodukte des Stoffwechsels über den Urin auszuscheiden und den Flüssigkeitshaushalt zu regulieren. Ein Weiterleben mit funktionslosen (=„insuffizienten“) Nieren ist nicht möglich. Der Körper würde sich selbst vergiften und könnte sein Wasser nicht loswerden. Ein Versagen der Nieren kann akut auftreten - beispielsweise im Rahmen eines schweren Kreislaufschocks - oder aber langsam

schleichend, z. B. bei einer Blutzuckererkrankung oder einer Entzündung. Noch vor 60 Jahren war die Diagnose eines Nierenversagens meistens mit einem Todesurteil gleichbedeutend. Glücklicherweise hat die Medizin drei verschiedene Methoden entwickelt um die Funktion der ausgefallenen Nieren zu ersetzen:

1. Die Nieren-Übertragung = Nierentransplantation
2. Die Blut-Wäsche = Hämodialyse = HD
3. Die Bauchfell-Wäsche = Peri-

toneal-Dialyse = PD

Jede dieser drei Methoden hat ihre besonderen Vor- und Nachteile. Und außerdem ist bei einem nierenerkrankten Patienten nicht immer jede der drei Methoden anwendbar oder sinnvoll. Jeder Patient braucht also einen für ihn maßgeschneiderten Therapieplan.

Die Bedeutung der drei Verfahren kann an wenigen Zahlen verdeutlicht werden:

In Deutschland wurden 2006 über 17.500 Patienten neu in die chronische Nierenersatztherapie aufgenommen.

Insgesamt erhielten 2006 in Deutschland über 63.000 Patienten eine Hämodialyse und nur 3.200 Patienten eine Peritonealdialyse

2.776 Patienten wurde 2006 eine Spenderniere transplantiert - nach einer durchschnittlichen Wartezeit von 40 Monaten.

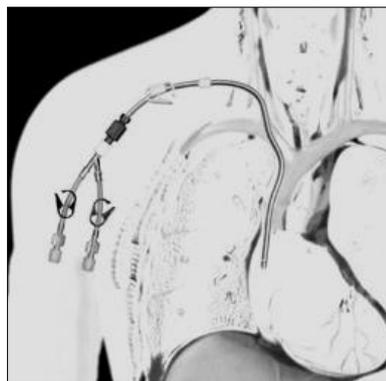
Die Hämodialyse ist also die bei weitem häufigste Methode für den Nierenersatz!

Bei der Hämodialyse wird dem Kreislaufsystem des Patienten kontinuierlich Blut entnommen. Dieses Blut wird in einer „Blutwaschmaschine“ - dem Dialysator - gereinigt, um es dann wieder dem Kreislaufsystem des Patienten zurück zuführen. Diese Blutwäsche dauert rund 3-5 Stunden und ist zumeist dreimal in der Woche notwendig. Eine unabdingbare Voraussetzung für dieses Verfahren ist ein Zugang zum Kreislaufsystem des Patienten. Um einen ausreichend großen Durchfluss durch die Blutwaschmaschine zu ermöglichen, braucht es einen leicht erreichbaren Zugang zu einem Blutgefäß, welches kräftig durchströmt sein muss, und ein ausreichendes Kaliber aufweisen sollte. Einen solchen

Zugang gibt es von Natur aus bei keinem Menschen - ein solcher Zugang muss erst künstlich geschaffen werden. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten: Zum einen den Dialyse-Katheter und zum anderen den Dialyse-Shunt (sprich: „*shant*“, auch als „Fistel“ bezeichnet).

Der Dialyse-Katheter ist ein Kunststoffschlauch, der über eine Halsvene eingeführt wird, und dessen Spitze im Vorhof des Herzens liegt. Das andere Ende wird in der Nähe des Schlüsselbeins aus der Haut heraus geleitet, und bietet hier eine Anschlussmöglichkeit für den Dialysator.

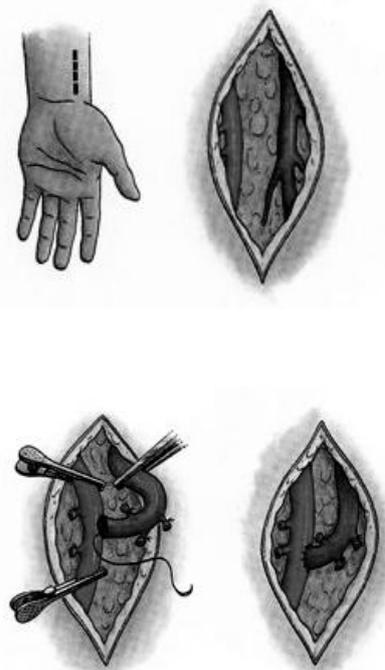
Solch ein Katheter bereitet mit der Zeit zwangsläufig Probleme: Als ein Fremdkörper stellt er eine ständige Infektionsgefahr dar, und kann außerdem zu einer narbigen Einengung oder gar zu einer Thrombose im Bereich der zentralen Armvenen führen. Deshalb hat der Dialysekatheter nur als kurzfristiger „Notfall-Zugang“ seine Berechtigung, als Dauerlösung ist er hingegen ungeeignet.



Eine langfristige Dialysebehandlung benötigt einen Dialyse-Shunt. Ein Shunt ist die Verbindung einer Schlagader (=Arterie) mit einer Vene, stellt also eine Art Kurzschluss des arteriellen Hochdrucksystems mit dem venösen Niederdrucksystem dar. Hierdurch ändern die Druck- und Flussbedingungen sowohl in der

Arterie, als auch in der Vene erheblich. Beide Gefäße erweitern sich im Verlauf und ermöglichen einen kräftigen Blutstrom durch die Vene. Das Resultat ist im Idealfall eine rasch durchströmte, erweiterte, direkt unter der Haut liegende Vene, die leicht mit einer Kanüle zu punktieren ist, an die dann der Dialysator angeschlossen werden kann. Nach Beendigung der ca. drei- bis fünfstündigen Blutwäsche wird die Kanüle dann wieder entfernt, sodass kein Fremdkörper verbleibt. Die Punktionsstelle schließt sich nach wenigen Minuten von selbst.

Die Anlage eines Dialyse-Shunts erfordert eine relativ kleine, aber dennoch diffizile Operation, die von den drei Chirurgen James E. **Cimino**, Michael J. **Brescia** und Kenneth **Appel** Mitte der 60er Jahre entwickelt wurde. Deshalb bezeichnet man einen Dialyse-Shunt auch oft als „Cimino-Shunt“ (sprich: „tschimino“). Die Operation setzt Spezialisierung und Erfahrung voraus, und wird zumeist von einem Gefäßchirurgen ausgeführt.



Eine Verbindung zwischen einer Arterie und einer Vene kann an vielen verschiedenen Stellen des Körpers angelegt werden. Bei der Anlage eines Shunts für Dialysezwecke sind einige Prinzipien zu beachten, von denen die wichtigsten nun kurz angesprochen werden:

- ♦ Die Anlage an einem Arm ist der an einem Bein eindeutig zu bevorzugen.
- ♦ Körpereigene Blutgefäße sind sowohl hinsichtlich der Haltbarkeit, als auch der Infektionsgefahr deutlich besser als Kunststoffmaterial.
- ♦ Wenn die Gefäßverhältnisse an beiden Armen gleich sind, sollte der führende Arm geschont werden, also beim Rechtshänder der linke Arm operiert werden. Die Shuntanlage behindert den operierten Arm nicht in

seiner Funktion - von daher könnte auch beim Rechtshänder der Shunt rechts angelegt werden. Aber während der Dialyse muss der punktierte Arm ruhig gehalten werden, und da ist es dann komfortabler, wenn der führende Arm frei bleibt.

- ♦ Eine Shuntanlage sollte so weit peripher – also handgelenksnah – wie möglich erfolgen. Eine Shuntanlage an den größeren Gefäßen des Oberarms wäre zwar technisch einfacher und würde schneller zu einem Zugang mit hohem Durchfluss führen, aber eine solche Operationsstrategie wäre kurzsichtig! Denn ein Shunt ist ein Gebrauchsgegenstand, der verschleißt und somit von beschränkter Haltbarkeit! Und deshalb kann eine Shunt-Neuanlage notwendig werden,

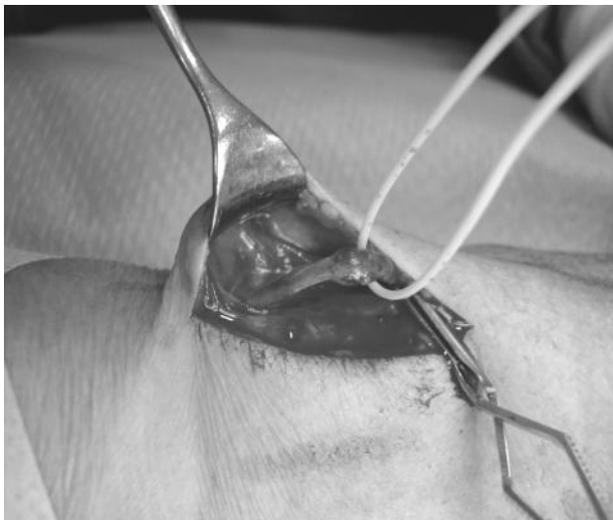
die dann etwas weiter zentralwärts durchgeführt wird. Man sollte sich also die Ellenbeuge und den Oberarm für spätere Operationen aufsparen!

- ♦ Wenn mehrere Shuntoperationen notwendig werden, sollte ein Arm zunächst „zu Ende operiert“ werden, bevor der andere Arm angegangen wird.

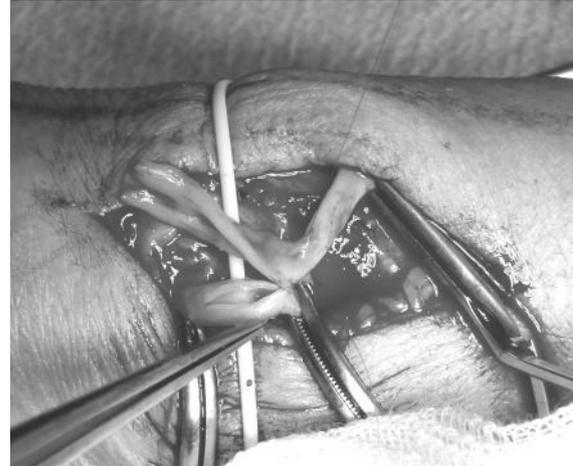
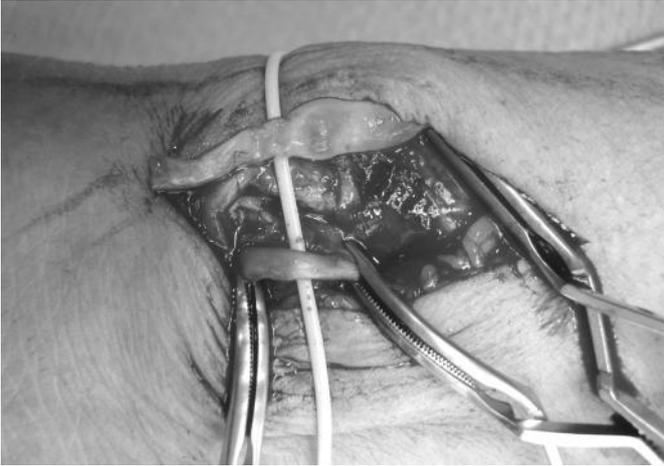
Als Konsequenz aus diesen Prinzipien erfolgt die Erstanlage eines Shunts bei den meisten Nierenerkrankten als Cimino-Shunt handgelenksnah am linken Unterarm. Sie erfordert eine ca. 50-minütige Operation, die zumeist unter ambulanten Bedingungen in lokaler Betäubung durchgeführt wird (die einzelnen Schritte sind auf den nachfolgenden Fotos zu sehen):



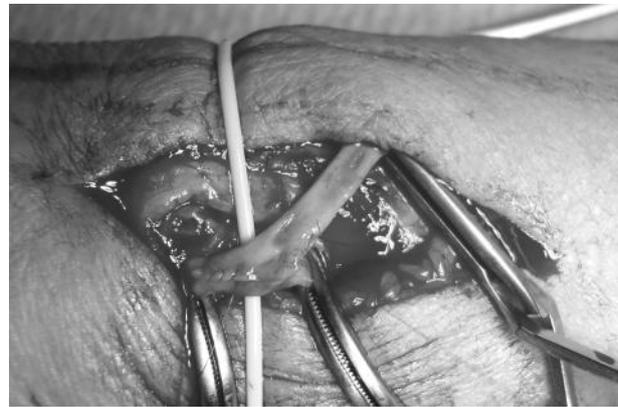
ⓐ Zuerst wird der Verlauf der Vene und der Arterie auf der Haut markiert, dazwischen dann die gestrichelte Linie für den Operations-Schnitt



ⓑ Die Vene wird aufgesucht und zum Handgelenk hin unterbunden.
 ⓐ Dann wird sie aufgedehnt um zu prüfen, ob sie als Fistelvene geeignet ist



⌚ Die Arterie (=Schlagader) wird nun aufgesucht und eingeschlitzt. Hierzu ist es erforderlich die Gefäße mit Spezialklemmen zu blockieren. Diese Klemmen können den Blutaustritt gerade eben verhindern und sind dennoch so zart, dass eine Quetschung der empfindlichen Gefäßwand sicher vermieden wird. Wie sanft solch ein Werkzeug ist, wird auf dem nachfolgenden Bild anhand eines Blütenstempels demonstriert⌚

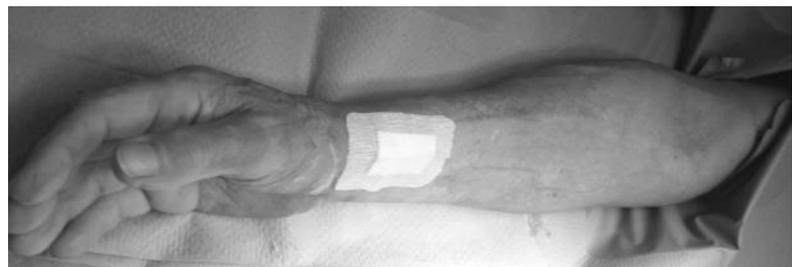


Dann werden Arterie und Venen mit sehr feinen Nähten miteinander verbunden⌚

Der Wundverschluss erfolgt mit Fäden, die sich selbst auflösen. Das Pflaster kann nach zwei Tagen entfernt werden, dann kann auch wieder geduscht werden⌚



Der Vene sollte mindestens 3 Wochen Zeit zum „Ausreifen“ gelassen werden, bevor sie punktiert wird. Es kann dann mit der Dialyse begonnen werden.



DER KÖRPER-„ZUGANG“ ZUR DIALYSE

Seit über einem Jahrzehnt hatte die Nieren Selbsthilfe Hamburg e.V. (damals noch als IKN) einen kompetenten und erfahrenen Shunt-Operateur für Hamburg gefordert. Wir waren nicht allein, denn in den beiden angesprochenen Kliniken waren die Verantwortlichen im Prinzip der gleichen Meinung.

Nun hat es endlich geklappt! Am 1. Oktober 2008 ist an der Asklepios Klinik Barmbek das „ShuntZentrum Hamburg“ gegründet worden. Es wird von dem Chirurgen Dr. F. Johnsen geleitet. In enger Kooperation mit dem Nephrologen Dr. K. Wagner, dem Radiologen Prof. R. Brüning und dem Ultraschall-Spezialisten Dr. W. Rammé wird dort nun für Hamburg Shuntchirurgie auf dem von uns geforderten Niveau praktiziert.

Dr. Johnsen war seit 2002 Leitender Oberarzt der Abteilung für Gefäßchirurgie an der Asklepios Klinik Altona. Er blickt auf über 800 Shunt-Operationen zurück. Darunter auch recht komplizierte, bei denen z.B. die Funktion problematischer Shunts wieder hergestellt oder ohne Kunststoffmaterial neue Punktionsstrecken bereitgestellt werden konnten. Die Nieren-Info konnte Herrn Dr. Johnsen kurz nach seinem Wechsel zu einem Interview einladen.

Doch lesen Sie selbst in der folgenden Serie, in der Dr. Johnsen in 3 Folgen allgemein zu Dialyse/Shunt-Anlage, unterschiedlichen Shunts, zur „Reparatur“ und zur Shunt-Pflege schreiben wird.

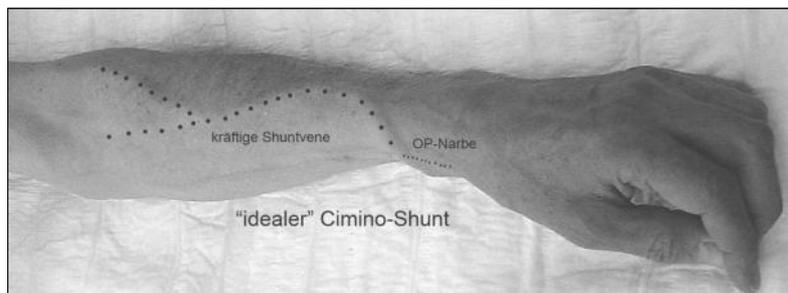
Wer zu diesem Thema weitere Fragen hat, sollte auch den **Nieren Treff am ersten Dienstag im März (3. März 2009)** nicht verpassen. Dann wird Dr. Johnsen alle offenen Fragen beantworten. Manchen mögen die folgenden Bilder von offen gelegten Gefäßen gewöhnungsbedürftig erscheinen. Aber nur so glauben wir, dieses wichtige Thema detailliert darstellen zu können.

Teil II: Weitere Zugangsmöglichkeiten für die Haemodialyse

Von Dr. Frank
Johnsen



In der ersten Folge berichtete ich über „Standardverfahren der Dialyse“. Dabei wurde ausführlich der „Cimino-Shunt“ beschrieben, der mit Abstand am häufigsten Anwendung findet.



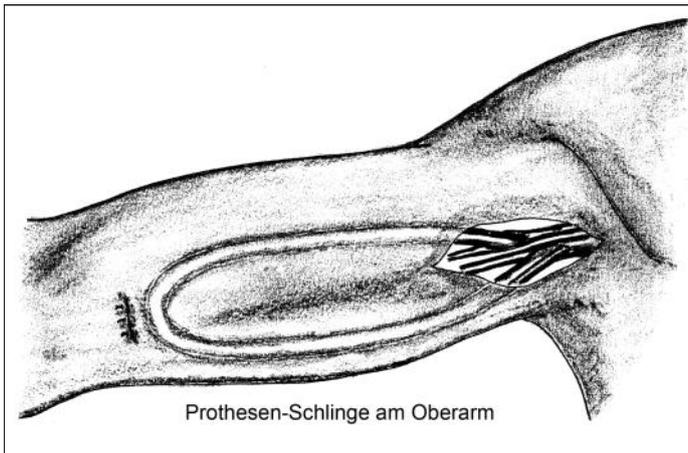
Doch nicht immer kann solch ein Shunt hangelenksnah am Unterarm angelegt werden. Denn bei manchen Patienten sind die Venen an den Unterarmen zu schwächlich oder durch wiederholte Blutent-

nahmen unbrauchbar gemacht worden. Auch der Zustand der Schlagadern im Bereich der Unterarme kann eine Shuntanlage verhindert. Besonders bei Diabetikern sind sie oft stark verkalkt und eingengt, und können deshalb keinen Cimino-Shunt speisen. Desweiteren können auch vorherige Operationen die Anlage eines Unterarm-Shunts verhindern.

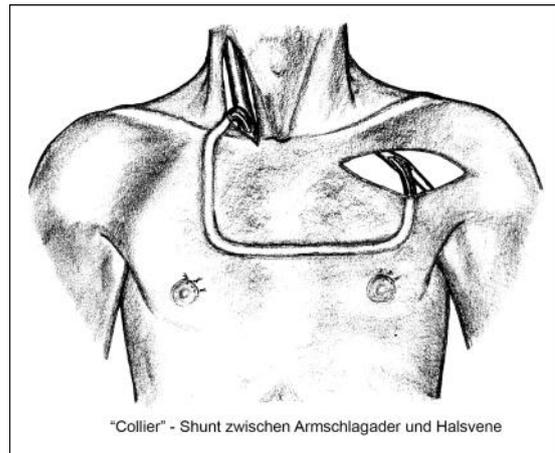
In diesen Situationen sind Operationen „jenseits des Cimino-Shunts“ notwendig:

Alternativen zum „Cimino-Shunt“

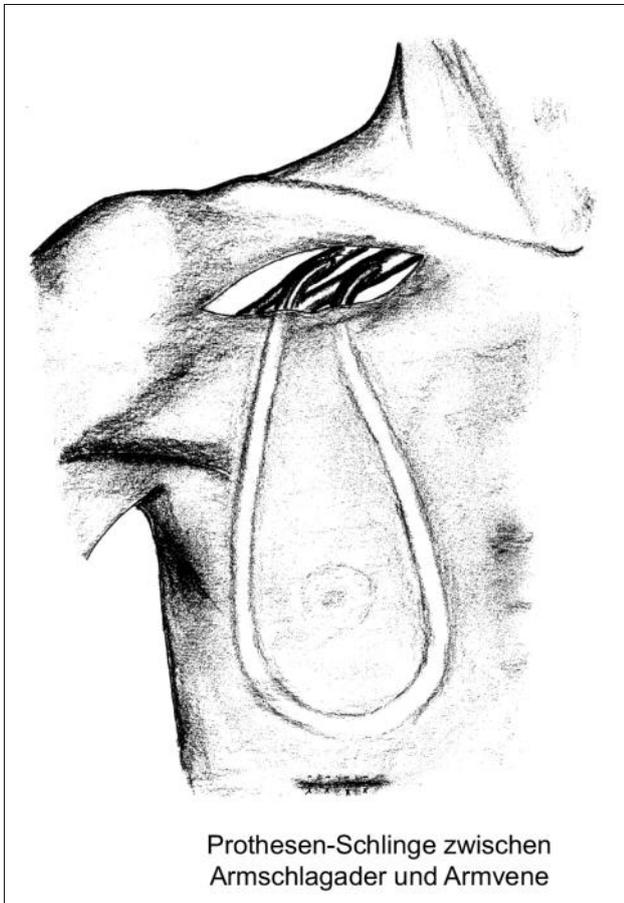
Wenn keine Aussicht auf eine handgelenksnahe Shuntanlage am Unterarm besteht, sollte die Untersuchung der Arme durch eine ausführliche Ultraschall-Diagnostik ergänzt werden. Hierdurch kann die vernünftigste Operationsmethode in anderen Regionen ermittelt werden. Als alternative Körperregionen für die Shuntanlage kommen in Betracht: die Ellenbeuge, der Oberarm, der Brust- und Halsbereich, sowie auch die Oberschenkel- und Beckenetae.



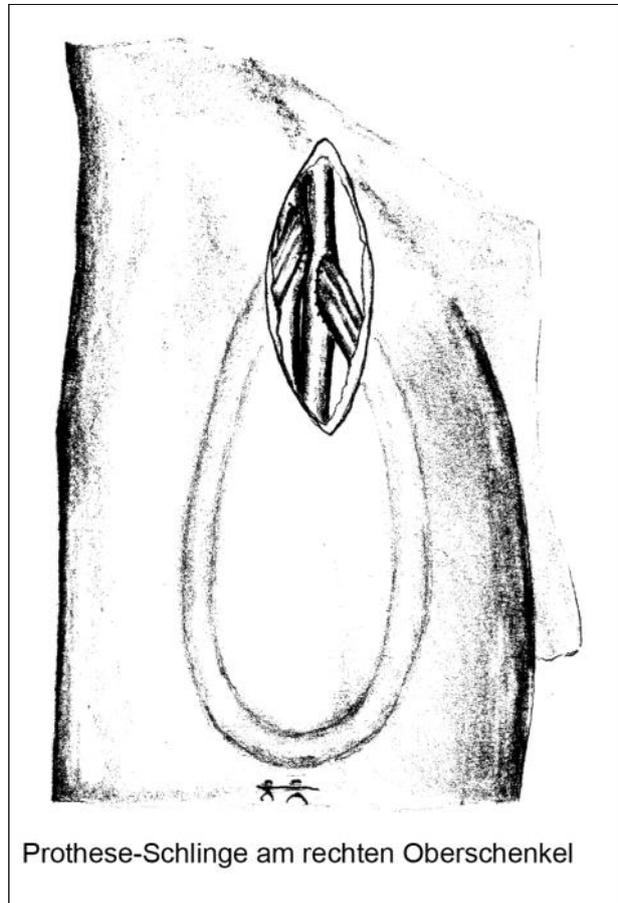
Prothesen-Schlinge am Oberarm



„Collier“ - Shunt zwischen Armschlagader und Halsvene

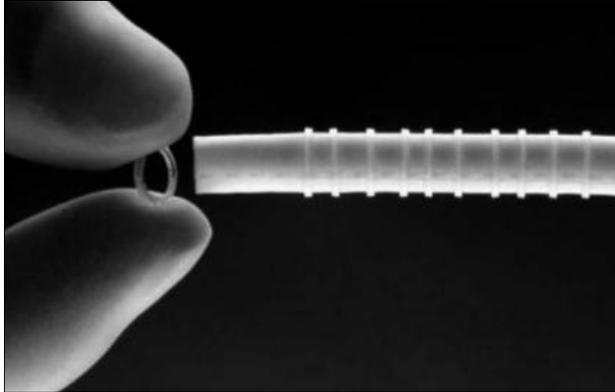


Prothesen-Schlinge zwischen Armschlagader und Armvene



Prothese-Schlinge am rechten Oberschenkel

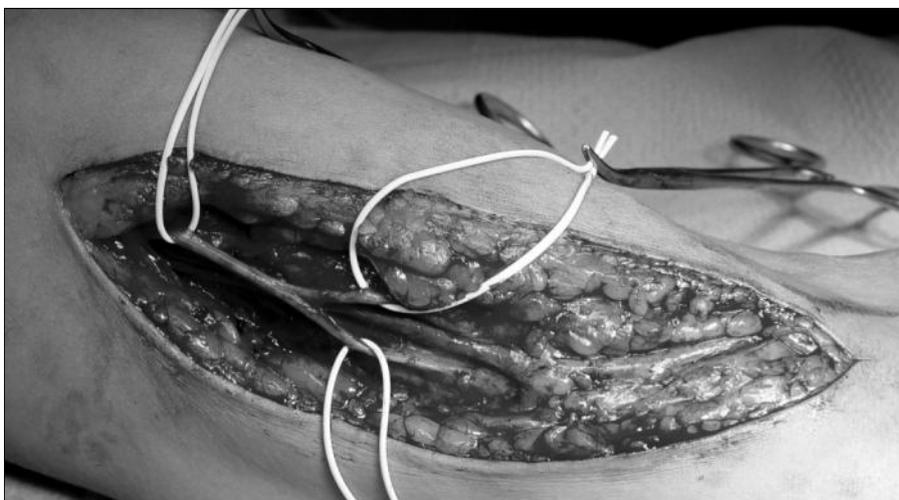
Dabei können in der Ellenbeuge und am Oberarm entweder körpereigene Venen benutzt werden, oder aber Kunststoff-Schläuche bei fehlenden Venenmaterial implantiert werden. In den übrigen Körperregionen werden ausschließlich Kunststoffschläuche (=“Prothesen“) eingebaut.



Wohlgemerkt: diese Kunststoffschläuche fungieren als Ersatz für eine Shunt-Vene und befinden sich vollständig unter der Haut. Wie eine Shunt-Vene können sie durch die Haut hindurch punktiert werden, und somit eine Haemodialyse ermöglichen. Sie haben nichts gemein mit den Dialyse-Kathetern, die im Halsbereich aus der Haut herausgeleitet werden (außer dem Umstand, dass von ihnen als „Fremdkörper“ ständig eine gewisse Infektionsgefahr ausgeht)!

Das Operations-Prinzip

Das Prinzip dieser alternativen Operationsmethoden bleibt jedoch in allen Körperregionen gleich: Entweder mit einer körpereigenen Vene oder unter Zuhilfenahme einer Kunststoffprothese wird eine direkte Verbindung zwischen einer Schlagader und einer Vene hergestellt. Und diese Verbindungsstrecke muss so geführt werden, dass sie direkt unter der Haut liegt, damit sie problemlos punktiert werden



kann.

Bei der Planung dieser alternativen Operationen sind folgende Regeln zu beachten:

- ♦ Die körpereigene Vene ist einer Kunststoffprothese zu bevorzugen!
- ♦ Die obere Körperhälfte ist der unteren vorzuziehen.
- ♦ Das „Anzapfen“ der Blutgefäße sollte so peripher wie möglich erfolgen, damit die weiter zentral gelegenen Gefäßabschnitte für zukünftige Operationen geschont werden.
- ♦ Der Shunt muss nicht nur sicher „laufen“, sondern auch problemlos zu punktieren sein.

Keine OP-Methode kann besser als der Operateur sein – d.h.: auf Seiten des Operateurs sind Erfahrung und Training unabdingbare Voraussetzungen für die Anwendung solch aufwendiger Operationsmethoden!

Zum Ende dieser Folge möchte ich Ihnen eine Operationsmethode vorstellen, die bislang noch relativ selten angewandt wird, obwohl sie relativ elegant die Implantation eines Prothesen-Shunts am Oberarm vermeiden kann: Die „Vorverlagerung der Vena basilica“.

Die Vorverlagerung der Vena basilica

An der Innenseite des Oberarms befindet sich bei den allermeisten Menschen eine kräftig ausgebildete Vene, die auf den schönen Namen „Vena basilica“ hört. Diese Vene kann auf Höhe der Ellenbeuge mit einer relativ kräftigen Schlagader verbunden werden, und könnte dann als Shuntvene fungieren, wenn sie nicht ein Manko hätte: Sie verläuft in der Tiefe des Oberarms – unerreichbar für jede Punktionsnadel! Mit einem Trick kann sie aber dennoch für Dialyse-zwecke nutzbar gemacht werden:

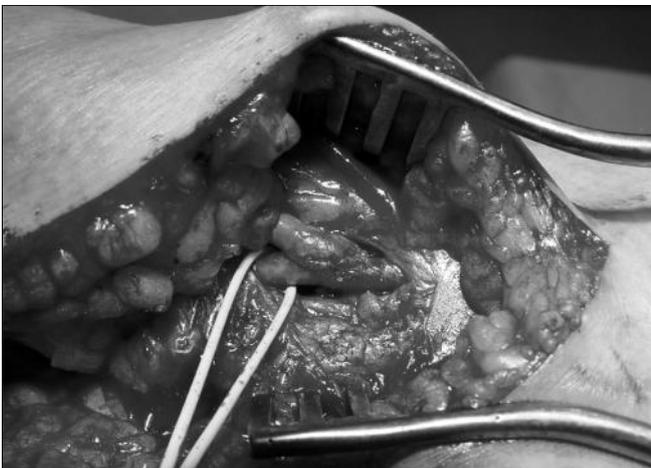
Nach einem Hautschnitt auf der ganzen Länge des Oberarms wird die Vene von der Ellenbeuge bis zur Achsel freigelegt.



Dann wird sie auf Höhe der Ellenbeuge durchtrennt, anschließend wird sie mit Flüssigkeit milde aufgedehnt und auf Dichtigkeit überprüft.



Nun wird an der Vorderseite des Oberarms ein gradliniger Tunnel direkt unter der Haut gebildet, durch den dann die Vene zur Ellenbeuge hin hindurchgezogen wird.



Auf Höhe der Ellenbeuge wird dann die Vene mit der Schlagader verbunden.



Das Ergebnis ist dann eine kaliberstarke und kräftig durchströmte Vene, die am Oberarm leicht zu punktieren ist und eine sehr effektive Dialyse ermöglicht.

Nach der nun abgeschlossenen Vorstellung der verschiedenen Operationsmethoden möchte ich in der nächsten Folge die Vermeidung und Behandlung von Shunt-Komplikationen erörtern

DER KÖRPER-„ZUGANG“ ZUR DIALYSE

Seit über einem Jahrzehnt hatte die Nieren Selbsthilfe Hamburg e.V. (damals noch als IKN) einen kompetenten, erfahrenen Shunt-Operateur für Hamburg gefordert. Seit dem 1. Oktober 2008 ist in der Asklepios Klinik Barmbek (AKB) das „ShuntZentrum Hamburg“ „operativ“.

Es wird von Dr. Frank Johnsen geleitet. In enger Kooperation mit dem Nephrologen Dr. K. Wagner, dem Radiologen Prof. Dr. R. Brüning und dem Ultraschall-Spezialisten Dr. W. Rammé wird nun Shuntchirurgie auf dem geforderten Niveau praktiziert.

In unserer dritten und letzten Folge dieser Serie mögen manchem die Bilder von offen Gefäßen und Shunt-Armen gewöhnungsbedürftig erscheinen. Aber nur so, glauben wir, auf dieses wichtige Thema hinweisen und es darstellen zu können.

Teil III: Shunt-Pflege und Shunt-Kontrolle

Von Dr. Frank
Johnsen



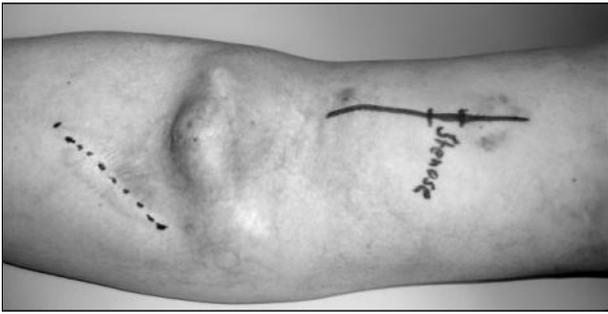
In den beiden vorherigen Folgen wurde die Vielzahl der Zugangsmöglichkeiten für die Hämodialyse beschrieben. Wenn ein Shunt angelegt ist, kann leider nicht davon ausgegangen

werden, dass dieser auf Dauer problemlos funktioniert. Dies gilt vor allem für Shunts mit künstlichem Prothesenmaterial, jedoch auch für die Shuntkonstruktionen aus körpereigenen Venen. Eine Fülle verschiedener Komplikationen können im Verlauf auftreten. Diese Folge soll Ihnen helfen, solche Komplikationen zu vermeiden bzw. sie frühzeitig zu erkennen.

Wie fühlt sich ein „problemloser Shunt“ an?

Ein gut durchströmter Shunt gibt sich durch ein leichtes Schwirren zu erkennen, welches durch ein mildes Auflegen der Fingerkuppen an der Anastomose (das ist die Verbindungsstelle, an der die Blutgefäße mit feinsten Nähten miteinander verbunden

worden sind) ertastet werden kann. Wenn die Anastomosenregion am Handgelenk liegt, kann man sie sich auch ans Ohr halten und dann das „Rauschen“ des Shunts hören. Komfortabler geht das natürlich mit einem Stethoskop! Direkt auf Höhe der Anastomose darf auch eine Pulsation vorliegen. Im weiteren Verlauf nach zentral hin soll das Dialysegefäß aber nicht mehr pulsieren, denn dies wäre ein Hinweis auf eine zentrale Abflussbehinderung! Wenn der Arm herunterhängt, ist die Shunt-Vene „prominent“, also gut gefüllt. Beim Hochheben des Arms über die Horizontale sollte sich die Shunt-Vene jedoch entleeren. Bleibt sie prall, wäre dies ein weiteres Zeichen für eine zentrale Abflussbehinderung.



☛ Hier ist ein Ellenbeugenshunt angelegt worden, die Shunt-Vene am Oberarm hat eine Enge (Stenose) ausgebildet



☛ Wenn der Arm herunterhängt, ist die Vene in der Ellenbeuge gestaut. Dies wäre auch ohne Enge der Vene weiter oberhalb ein Normalbefund

☛ Wenn der Arm angehoben wird, bleibt die Vene in der Ellenbeuge prall gefüllt. Das ist nicht normal und Ausdruck der erheblichen Einengung der Vene am Oberarm

Eine gleichmäßige leichte Erweiterung der Shunt-Vene auf ihrer ganzen Länge ist normal und erwünscht. Eine übertriebene Erweiterung auf über Daumendicke, oder gar eine umschriebene kugelförmige Erweiterung (=Aneurysma) der Vene ist unerwünscht und bedarf zumeist der Korrektur. Wenn künstliches Prothesenmaterial implantiert worden ist, birgt dies immer die Gefahr der Entzündung. In diesen Fällen sollte jede Rötung, Schwellung und lokale Überwärmung im Shuntbereich besonders kritisch überwacht werden!



☛ Schwere Entzündung über einem Prothesenshunt mit Hautläsionen und eitriger Sekretion)

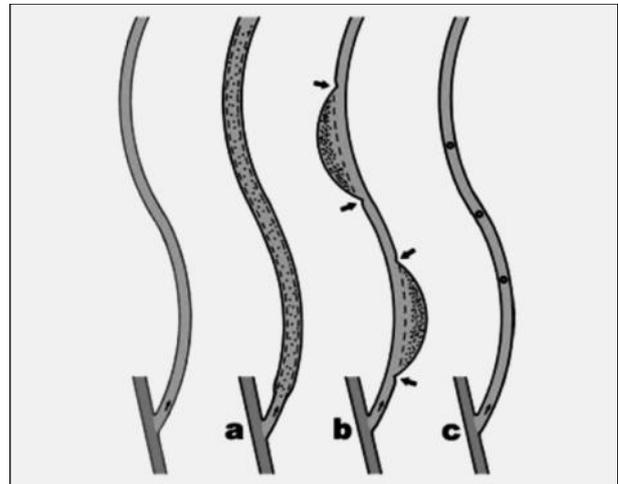
Ein problemloser Shunt ist gut durchströmt und ermöglicht so eine Dialyse ohne entnervendes Alar-men des Dialysators. Aber ein Shunt kann auch „zu gut“ laufen, was bedeutet, dass das Flussvolumen durch den Shunt hindurch zu hoch ist! Ein zu hohes Shuntvolumen kann zum einen eine vorbestehende Herzmuskelschwäche verschlimmern. Dies wird beispielsweise durch eine Kurzluftigkeit bei körperlicher Belastung spürbar. Zum anderen kann ein hohes Shuntvolumen auch zu einer Durchblutungsstörung der Hand führen. Bekommt die Hand nicht mehr genug Blut ab, wird sie kühler und blasser, im weiteren Verlauf können auch eine bläuliche Verfärbung der Haut, Schmerzen und Gefühlsstörungen auftreten. Diese Symptome sind dann meistens während der Dialyse und während Armarbeit verstärkt.

Welche Auswirkungen haben die ständigen Punktionen auf den Shunt?

Wenn eine Kunststoff-Prothese punktiert wird, kann dies nicht nur zu einer lokalen Entzündung, sondern auch zu einer lokalen Zerstörung der Prothesenwand führen. Es kommt dann zu einer Einblutung des umgebenden Gewebes mit entsprechender Beulenbildung. Beide Risiken werden erheblich gemindert, wenn die gesamte brauchbare Prothesenstrecke bei den Punktionen ausgenutzt wird - also nicht ständig ein kleines umschriebenes Punktionsareal belastet wird.

Bei der körpereigenen Shunt-Vene ist die Infektionsgefahr viel geringer. Aber auch bei der Vene haben die Punktionen erhebliche Auswirkungen! Jede Punktion stellt eine „kleine Gefäß-Operation“ dar, und sollte deshalb mit Verstand und Präzision - und selbstverständlich unter hygienisch einwandfreien Bedingungen - ausgeführt werden. Denn jede Punktion führt zu einer minimalen lokalen Erweiterung der Shunt-Vene. Dieser Effekt kann ausgenutzt werden um eine Shunt-Vene zu „erziehen“: Ein relativ enges Venensegment kann durch gezielte Punktionen erweitert werden, und durch eine disziplinierte gleichmäßige Punktion der gesamten nutzbaren Venenstrecke (= „Strickleiterpunktion“) kann eine gewünschte moderate Erweiterung der Vene erzielt werden. Die Belastung eines kleinen Areals durch ständige Punktionen (= „Arealpunktion“) hingegen führt zur Ausbildung von kugeligen Erweiterungen (=Aneurysma) welche in der Regel eine Korrekturoperation nach sich ziehen. Die dritte Punktionstechnik ist die sog. „Knopflochpunktion“ bei der immer haargenau dieselbe Punktionsstelle in genau derselben Stichrich-

tung benutzt wird. Diese Technik kann nur bei einer Vene, nicht aber an einer Prothese angewandt werden und sollte auch immer von derselben Person (meist dem Patient!) durchgeführt werden. Die Knopflochpunktion verändert die Shunt-Vene praktisch überhaupt nicht - weder zum Guten noch zum Schlechten.



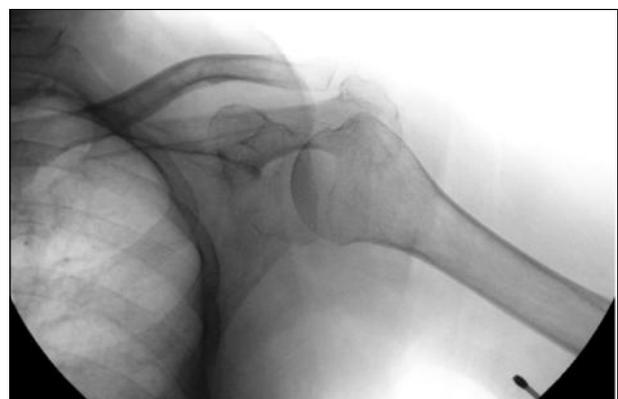
Die drei verschiedenen Punktionstechniken:
a = Strickleiterpunktion
b = Arealpunktion
c = Knopflochpunktion

Welche Shunt-Komplikationen können auftreten?

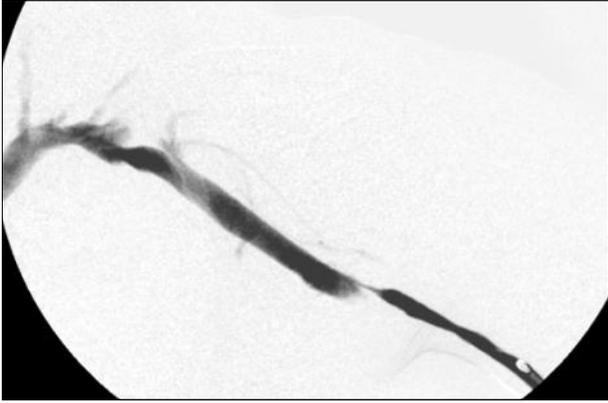
Hier eine kurze Auflistung und Begriffserklärung.

Shunt-Stenose:

Einengung des Shunt-Gefäßes, tritt zumeist in der Region der Anastomose auf, im Bereich einer Shunt-Vene kann eine Einengung auch weiter zentralwärts am Unter- oder Oberarm auftreten. Eine Stenose kann zu einem kompletten Verschluss des Shunts führen. Sofern der Shunt noch offen ist, kann vorher zumeist die Engstelle in Katheter-Technik aufgedehnt werden.



Hier ist der Oberarm abgebildet, kurz vor der Achsel liegt eine Engstelle vor)



☛ Durch Kontrastmittel wird sie sichtbar gemacht...

Aneurysma:

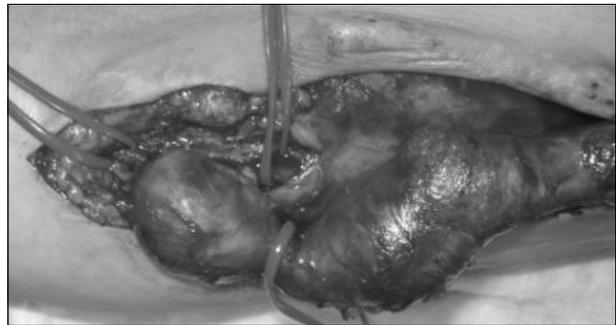
Erhebliche Erweiterung der Shunt-Vene. Sie ist zumeist durch eine Arealpunktion oder durch eine nachgeschaltete Stenose bedingt, da dies den Druck in der Shuntvene erhöht. Ein Aneurysma erfordert eine operative Korrektur.



☛ (Zwei kugelige Erweiterungen der Shunt-Vene am Oberarm nach Arealpunktion)



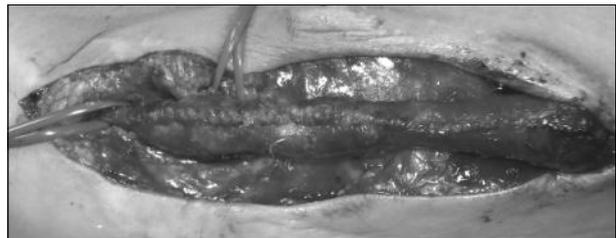
☛ ... und mit einem Ballon-Katheter aufgedehnt



☛ Erst die Operation zeigt das gesamte Ausmaß der Erweiterung



☛ Die Engstelle ist beseitigt, die Gefahr des Shunt-Verschluss ist gebannt



☛ Die Vene wird auf ein normales Maß rekonstruiert – ohne Verwendung von Fremdmaterial!

Infekt:

Entzündung des Shuntbereichs, häufiger bei Prothesenshunts, selten bei Venen-Shunts. Bei Prothesenshunts stellt dies eine ernste Komplikation dar, da zumeist der komplette Shunt ausgebaut werden muss!

Zu niedriges Flussvolumen:

Die Durchflussmenge durch den Shunt ist so niedrig, dass die „Blutwaschmaschine“ keine ausreichend Entgiftung herbeiführen kann. Die Ursache können sehr schwächliche Blutgefäße oder eine Stenose sein.

Zu hohes Shuntvolumen:

Wenn mehr als 1,5 Liter Blut pro Minute durch den Shunt fließen, kann das eine schädliche Herzbelastung darstellen. Eine Drosselungs-Operation ist dann angebracht.

Steal-Syndrom:

Wenn die Unterarm-Schlagadern stark arteriosklerotisch verändert sind und/oder ein hohes Shuntvolumen vorliegt, kann sich die Blutversorgung der Hand kritisch vermindern. Eine Korrekturoperation muss Shuntfluß und Handdurchblutung wieder in Einklang bringen.

Zentrale Abflussstörung:

Wenn längere Zeit über einen Katheter dialysiert wurde, kann sich im Brustkasten-Bereich eine Stenose oder sogar ein Verschluss der zentralen Venen ausbilden. Das Shuntblut kann dann nicht abfließen, und es kommt zu schmerzhaften Schwellungszuständen des Shunt-Arms.

Was ist noch zu beachten?

Die Haut über der Punktionsstrecke stellt die entscheidende Infekt-Barriere dar! Sie bedarf der Pflege: Austrocknung, mechanische Reizung, Verletzungen oder ein starker Sonnenbrand sind zu vermeiden.

Der Shunt-Arm soll nicht gestaut werden, z.B. durch enge Kleidung, Schmuck oder durch das Liegen auf dem Arm.

Bitte denken Sie stets daran: die Venen an beiden Armen sind für Sie extrem wichtig, denn sie können für spätere Shunt-Operationen gebraucht werden! Blutentnahmen oder Infusionen über eine Handrückenvene sind unbedenklich. Aber am Unter- und Oberarm gilt: Punktionen nur wenn es unbedingt notwendig ist – und dann von einem Erfahrenen. Und Kanülen für Infusionen und Medikamentengabe so schnell wie möglich wieder entfernen lassen!

Ich hoffe, dass ich durch diese letzte Folge zur „Haltbarkeit“ Ihres Shunts beigetragen habe! Wenn sich bei Ihrem Shunt eine Fehlfunktion anbahnt, dann scheuen Sie bitte nicht, dieses Problem zügig und konsequent anzugehen, denn auch ein Kind würde man ja lieber behandeln, bevor es in den Brunnen fällt...☺



📍 **Extremer Befund bei einer zentralen Abflussstörung des linken Shunt-Arms**