

Radiologe 2008
DOI 10.1007/s00117-008-1750-6
© Springer Medizin Verlag 2008

Rubrikherausgeber

S. Delorme, Heidelberg
S. Diederich, Düsseldorf
F. Kainberger, Wien
P. Reimer, Karlsruhe
W. Reith, Homburg/Saar
M. Uhl, Freiburg



CME.springer.de – Zertifizierte Fortbildung für Kliniker und niedergelassene Ärzte

Die CME-Teilnahme an diesem Fortbildungsbeitrag erfolgt online auf CME.springer.de und ist Bestandteil des Individualabonnements dieser Zeitschrift. Abonnenten können somit ohne zusätzliche Kosten teilnehmen.

Unabhängig von einem Zeitschriftenabonnement ermöglichen Ihnen CME.Tickets die Teilnahme an allen CME-Beiträgen auf CME.springer.de. Weitere Informationen zu CME.Tickets finden Sie auf CME.springer.de.

Registrierung/Anmeldung

Haben Sie sich bereits mit Ihrer Abonnementnummer bei CME.springer.de registriert? Dann genügt zur Anmeldung und Teilnahme die Angabe Ihrer persönlichen Zugangsdaten. Zur erstmaligen Registrierung folgen Sie bitte den Hinweisen auf CME.springer.de.

Zertifizierte Qualität

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig. Folgende Maßnahmen dienen der Qualitätssicherung aller Fortbildungseinheiten auf CME.springer.de: Langfristige Themenplanung durch erfahrene Herausgeber, renommierte Autoren, unabhängiger Begutachtungsprozess, Erstellung der CME-Fragen nach Empfehlung des IMPP mit Vorabtestung durch ein ausgewähltes Board von Fachärzten.

Für Fragen und Anmerkungen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung:

Springer Medizin Verlag GmbH
Fachzeitschriften Medizin/Psychologie
CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17
69121 Heidelberg
E-Mail: cme@springer.com
CME.springer.de

L. Kamper¹ · K. Krüger² · A. Altenburg¹ · M. Mansour¹ · P. Landwehr³ · P. Haage¹

¹ Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Helios Klinikum Wuppertal, Universitätsklinik Witten/Herdecke, Wuppertal

² Institut für Radiologie und Interventionelle Therapie, Vivantes Humboldt-Klinikum, Berlin

³ Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Gefäßzentrum Hannover, Diakoniekrankenhaus Henriettenstiftung, akademisches Lehrkrankenhaus der Medizinischen Hochschule Hannover, Hannover

Venöse Interventionen

Teil 2: Thrombosen der oberen Körperhälfte und der mesenterialen Venen

Zusammenfassung

Dieser Übersichtsartikel stellt die perkutanen Behandlungsmöglichkeiten venöser Thrombosen und Verschlüsse vor. Behandelt werden mediastinale, brachioaxilläre und zerebrale Thrombosen sowie Mesenterialvenenthrombosen. Stenosen der V. cava superior haben meist eine maligne Ursache. Im Falle einer oberen Einflusstauung hat sich die Ballondilatation mit nachfolgender Stentimplantation zur Wiederherstellung des venösen Abflusses bewährt. Benigne Stenosen zentraler Venen werden häufig bei Dialysepatienten beobachtet, hier erzielt die interventionelle Therapie mittels Ballonangioplastie nachweislich gute Ergebnisse. Im Behandlungskonzept von insuffizienten Dialyseshunts zählen die perkutanen Verfahren zu den Therapien der ersten Wahl. Bei zerebralen und mesenterialen Thrombosen ist die interventionelle Therapie auf Einzelfälle beschränkt.

Schlüsselwörter

Venenerkrankungen · Perkutane Therapie · Lokale Thrombolyse · Mechanische Thrombolyse · rt-PA

Venous interventions · Part 2: thromboses of the upper torso and mesenteric veins

Abstract

This article focuses on the percutaneous treatment options of venous thromboses and occlusions. Interventional therapy modalities for mediastinal, brachial, axillar, cerebral, and mesenteric thromboses are reviewed. Stenoses of the superior vena cava are most often caused by mediastinal malignomas. Balloon angioplasty together with stent implantation is an effective method for revascularisation in cases of upper venous congestion. Benign central venous stenoses are common in dialysis patients for whom interventional therapy using balloon angioplasty has proven excellent results. In the treatment of insufficient dialysis access, percutaneous techniques represent the first-choice option. Regarding cerebral and mesenteric thrombosis, interventional therapy is restricted to selected individual cases.

Keywords

Venous diseases · Percutaneous therapy · Local thrombolysis · Mechanical thrombolysis · rt-PA

Neben der häufigen und klinisch besonders relevanten iliofemorale und iliokavale Lokalisation können Thrombosen praktisch alle venösen Gefäße betreffen. Aufbauend auf unserem Artikel zu den venösen Interventionstechniken und deren Einsatz im Bein- und Beckenbereich [1] wird im Folgenden die Behandlung von Thrombosen von Venen im Bereich der oberen Körperhälfte und von Mesenterialvenen dargestellt. Im Prinzip gelten jeweils ähnliche Risikofaktoren (Malignome, Ovulationshemmer, Gravidität, sowie angeborene und erworbene Hyperkoagulabilitätssyndrome), allerdings existieren einige lokale Unterschiede, so spielt z. B. die Immobilisation bei mesenterialen und zerebralen Thrombosierungen keine wesentliche Rolle. Das Risiko für eine relevante Lungenarterienembolie ist umso höher, je weiter herznah die Thrombosierung gelegen ist. Aufgrund der arterialisier- ten Strömungsverhältnisse in Hämodialysesesshunts spielen diese bei der perkutanen Therapie eine besondere Rolle. Zur Behandlung werden prinzipiell die beschriebenen Interventionstechniken angewendet: lokale Thrombolyse, kombinierte pharmakomechanische Lyse, PTA, Stentimplantation und der Kava-Filter. Ziel dieses Beitrags ist der Überblick über die Anwendung der beschriebenen Techniken in den verschiedenen venösen Regionen.

Zentrale Venen der oberen Körperhälfte

Mediastinale Raumforderungen sind die häufigste Ursache von zentralen Venenthrombosen (■ **Abb. 1**) der oberen Körperhälfte [2], weitere sind Verletzungen der Venenwand durch zentralvenöse Katheter und Flussbehinderungen aufgrund von Port-Kathetern oder Schrittmacherelektroden [3]. Dialysepatienten entwickeln aufgrund der arterialisier- ten Flussverhältnisse im venösen Schenkel häufig rigide, zentralvenöse Stenosen. Durch den zunehmenden Einsatz ▶ **zentraler Dialyseka- theter** steigt die Prävalenz zusätzlich [4].

Eine Behandlung ist bei klinisch relevanten Abflussstörungen notwendig. Die perkutane Rekanalisation zur Wiederherstellung des Abflusses ist die Therapie der ersten Wahl. Aufgrund divergenter Langzeitergebnisse nach Ballondilatation mit bzw. ohne Stentimplantation hat sich bislang keine Therapie als überlegen erwiesen. Eine primäre Ballondilatation der venösen Obstruktion sollte bei insuffizientem Ergebnis (z. B. elastischen Stenosen), periprozeduralen Komplikationen oder einer ▶ **Rezi- divsthenose** innerhalb von 3–6 Monaten durch eine Stentimplantation ergänzt werden. Später auftretende Rezidivsthenosen können mehrfach einer Angioplastie unterzogen werden. Bei malignen Obstruktionen besteht wie bei iliakalen Tumorsthenosen die Indikation zur Stentimplantation [2]; sie zeigt bessere Ergebnisse als die alleinige PTA.

Obere Extremität

Die konservative Behandlung einer Thrombose der oberen Extremität besteht aus der effektiven Antikoagulation und Hochlagerung des betroffenen Arms. Mögliche Ursachen, wie zentrale Venenkatheter oder ▶ **PORT-Systeme**, sollten ggf. entfernt werden.

Die venöse Obstruktion der oberen Extremität (▶ **Paget-von-Schroetter-Syndrom**) kann effektiv mittels systemischer Lyse revaskularisiert werden. Das Paget-von-Schroetter-Syndrom ist häufig Ursache eines ▶ **„thoracic inlet syndromes“**, hierbei sollte ergänzend zur Therapie die erste Rippe und eventuelle akzessorische Halsrippen entfernt werden [5]. Die Kathetherthrombolyse zeigt nur bei frischen Thrombosen, ggf. in Kombination mit einer Ballonangioplastie, gute Resultate. Hämodynamisch relevante, zentral gelegene Thrombusreste können mittels Stentimplantation behandelt werden. Bestehen Kontraindikationen für eine Antikoagulation oder treten trotz effektiver Antikoagulation pulmonale Embolien auf, kann auch die Anlage eines ▶ **oberen Kava-Filters** in Betracht gezogen werden. Im Vergleich zur unteren Hohlvene gibt es zur Anlage eines oberen Kava-Filter nur wenige Daten. Die verfügbaren Berichte beschreiben die Filterimplantation als eine sichere und effektive Methode zur Prophylaxe einer Lungenarterienembolie (LAE; [3]).

Zerebrale Venen

Die Thrombose zerebraler Sinus und Venen zeigt eine große Bandbreite an klinischen Symptomen. Die differenzialdiagnostische Abgrenzung zu anderen neurologischen Erkrankungen wird somit erschwert. Am häufigsten betroffen sind der Sinus sagittalis superior und der Sinus transversus [3]. Die

Dialysepatienten entwickeln aufgrund der arterialisier- ten Flussverhältnisse im venösen Schenkel häufig rigide, zentralvenöse Stenosen

▶ **Zentrale Dialysekatheter**

Therapie der Wahl ist die perkutane Rekanalisation zur Wiederherstellung des Abflusses

▶ **Rezidivsthenose**

Bei malignen Obstruktionen ist eine Stentimplantation indiziert

▶ **PORT-Systeme**

▶ **Paget-von-Schroetter-Syndrom**

▶ **„Thoracic inlet syndromes“**

Die Kathetherthrombolyse zeigt nur bei frischen Thrombosen gute Resultate

▶ **Oberer Kava-Filter**

Am häufigsten betroffen sind der Sinus sagittalis superior und der Sinus transversus



Abb. 1 ▲ Thrombosierung der rechten V. brachiocephalica bei Zustand nach zentralvenöser Katheterisierung



Abb. 2 ► CT-Venographie eines Patienten mit Thrombosierung des Sinus sagittalis inferior mit Kollateralisation über tentorielle Venen

Thrombose eines Hirnsinus kann zu einer sekundären Beteiligung der vorgeschalteten Hirnvenen mit zerebraler Stauungshämorrhagie führen. Eine Lyse ist in diesem Fall kontraindiziert. Die Diagnose erfolgt heutzutage mittels ► **CT-Venographie** (■ **Abb. 2**) oder MRT. Nur in Einzelfällen ist eine interventionelle Behandlung indiziert: Eine Indikation besteht bei Thrombusprogress unter effektiver Antikoagulation. Für die lokale Pharmakolyse von Sinusthrombosen wird das Thrombolytikum direkt in den thrombosierte Sinus injiziert. Aufgrund der im Vergleich zur arteriellen Thrombose höheren Thrombusmasse wird eine zusätzliche mechanische Thrombusfragmentation empfohlen. Fallberichte existieren zur mechanischen Thrombektomie [6], zur PTA, zu rheolytischen Kathetern [7] und zur Thrombusfragmentation mittels Hochdruckinjektion eines NaCl-Bolus. Der Eingriff erfolgt über einen femoralen oder jugulären Zugang. Bei Kleinkindern kann auch die anteriore Fontanelle punktiert werden. Zur Beurteilung der interventionellen Therapie im Hinblick auf die Sicherheit und Effektivität im Vergleich zur alleinigen Antikoagulation sind kontrollierte prospektive Studien wünschenswert.

Mesenteriale Venen

Zu den Risikofaktoren für eine Mesenterialvenenthrombose zählen entzündliche Darmerkrankungen, viszeralchirurgische Eingriffe, Leberparenchymerkrankungen, myeloproliferative Syndrome und die intrahepatische Lebervenenenthrombose (► **Budd-Chiari-Syndrom**, [8]). Thrombosen der Mesenterialvenen (■ **Abb. 3**) können bei fulminantem Verlauf zur ► **Darmschämie** führen.

Die Behandlung der akuten Mesenterialvenenthrombose erfolgt meist mittels chirurgischer Thrombektomie. Intraoperativ können ischämische Darmabschnitte ggf. direkt reseziert werden. Die interventionelle Therapie ist nur bei Patienten ohne Hinweise auf irreversible Darmwandschädigungen und bei fehlendem Peritonismus sinnvoll. Aktive gastrointestinale Blutungen stellen eine weitere Kontraindikation zur interventionellen Behandlung dar. Aufgrund des fehlenden direkten Zuganges zum Mesenterialvenensystem kann eine perkutane Thrombolysen als ► **selektive Katheterinfusion** indirekt über die A. mesenterica superior erfolgen. Das Thrombolytikum gelangt über das mesenteriale Kapillarnetz in die thrombosierte Venen. Somit werden auch kleine Mesenterialvenenäste erreicht. Da keine direkte Applikation in den Thrombus erfolgt, werden längere Therapiezeiten benötigt. Ein alternativer Zugangsweg ist die ► **transhepatische Portalvenenpunktion** über einen transjugulären Zugang, analog zur Implantation eines transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunts (TIPS). Die Infusion erfolgt direkt in den Thrombus mit entsprechend kürzerer Therapiedauer. Allerdings werden hierbei die kleinen mesenterialen Venenäste vom Thrombolytikum nicht erreicht. Außerdem besteht ein erhebliches Risiko für Leberhämatome und intraabdominelle

► CT-Venographie

Für die lokale Pharmakolyse wird das Thrombolytikum direkt in den thrombosierte Sinus injiziert

Bei Kleinkindern kann auch die anteriore Fontanelle punktiert werden

► Budd-Chiari-Syndrom

► Darmschämie

► Selektive Katheterinfusion

► Transhepatische Portalvenenpunktion



Abb. 3 ▲ Abdomen-CT in der portalvenösen Phase mit Nachweis eines umspülten Thrombus innerhalb des Confluent der V. portae

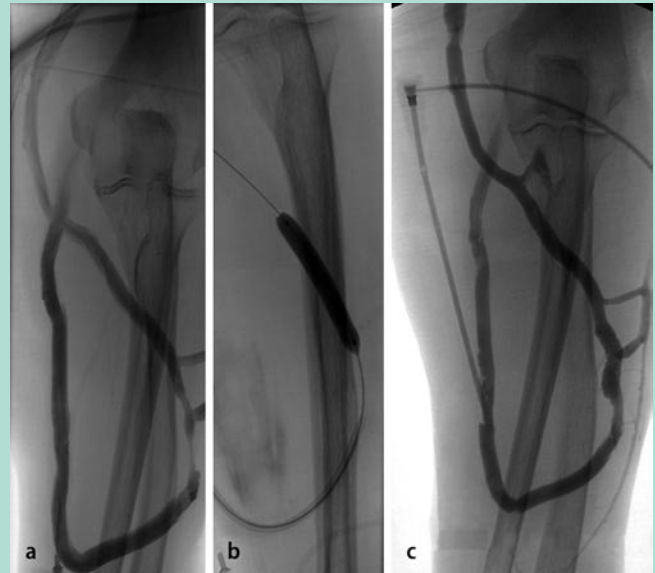


Abb. 4 ▲ Erfolgreiche PTA einer stenotierten Shuntprothese

Bei aktiven gastrointestinalen Blutungen kann die Thrombolyse nicht eingesetzt werden

► **Thrombusfragmentation**

Durch eine frühzeitige Revaskularisation kann die Anlage eines alternativen Gefäßzuganges vermieden werden

Oberarmfisteln stenosieren typischerweise im Bereich des Zusammenflusses mit der oberflächlichen Vene

► **Digitale Substraktionsangiographie**

Empfohlen wird die vorsichtige Dilatation der Gefäßverengung auf das Kaliber des gesunden Gefäßabschnittes

Blutungen. Bei Patienten mit aktiven gastrointestinalen Blutungen kann die thrombolytische Therapie nicht eingesetzt werden. In solchen Fällen wäre die rein mechanische ► **Thrombusfragmentation** eine Alternative. Bislang existieren nur Fallberichte zur Ballondilatation mit mechanischer Thrombektomie und Stentimplantation bei Patienten mit Mesenterialvenenthrombose [3].

Dialysezugänge

In der Behandlung insuffizienter Dialysehunts spielt die interventionelle Therapie eine führende Rolle und wird in der Regel als Primärtherapie empfohlen. Indikation bestehen bei insuffizienter Hämodialyse und Einflusstauung [9]. Wird eine therapierbare Ursache der zentralen Abflussstörung identifiziert, muss diese mitbehandelt werden. Durch eine frühzeitige Revaskularisation kann die Funktion des Dialysezuganges erhalten und die Anlage eines alternativen Gefäßzuganges vermieden werden.

AV-Fisteln

Relevante Stenosen mit über 50%iger Einengung des Gefäßdurchmessers in Kombination mit einer reduzierten Flussrate oder insuffizienten Dialyse sollten einer Behandlung zugeführt werden. Weitere Indikationen bestehen bei erschwerter Punktion, schmerzhafter Armschwellung und bei peripherer Ischämie aufgrund einer Stenose im arteriellen Zufluss. Oberarmfisteln stenosieren typischerweise im Bereich des Zusammenflusses der oberflächlichen Vene (V. cephalica oder V. basilica) mit dem tiefen Venensystem [10]. Sie können mittels primärer PTA und ggf. zusätzlicher Stentimplantation therapiert werden. Anastomosennahe Stenosen können auch chirurgisch behandelt werden. Für langstreckige Stenosen gibt es momentan keine einheitliche Empfehlung [8, 11].

Wird eine zentrale arterielle Stenose vermutet, erfolgt die angiographische Diagnose über eine ► **digitale Substraktionsangiographie** (DSA) des Aortenbogens und der Arterien in PTA-Bereitschaft. Spricht der klinische Befund oder die duplexsonographische Untersuchung für eine Stenose der arteriovenösen Anastomose, sollte die Visualisierung über eine Punktion der A. brachialis erfolgen oder über die Fistelvene mit Darstellung der vorgeschalteten Strombahn mittels übersystolischer Stauung. Bei Verdacht auf Stenosierung im venösen Abstrom sollte eine Punktion der Vene nahe der Anastomose erfolgen. Für die PTA wird die vorsichtige Dilatation der Gefäßverengung auf das Kaliber des gesunden Gefäßabschnittes empfohlen. Rigide Stenosen, die auch nicht auf

eine Hochdruck-Balldilatation ansprechen, können ergänzend mittels ► **Cutting-Balloon** oder Atherektomie behandelt werden. Bei Rezidivstenosen innerhalb von 3–6 Monaten kann in Abhängigkeit von der Anatomie eine Stentimplantation, möglichst unter Aussparung der Punktionsregion, sinnvoll sein. Im weiteren Verlauf auftretende Rezidivstenosen können nahezu beliebig oft mittels PTA behandelt werden. Erfahrungsgemäß nimmt allerdings die Dauer bis zum Auftreten der nächsten Rezidivstenose kontinuierlich ab.

Bei thrombosierter Dialysefistel bestimmen Alter, Position und Ausdehnung der Thrombose den primären und den langfristigen Therapieerfolg. Eine Behandlung sollte schnellstmöglich (<48 Stunden) eingeleitet werden, um einen Verlust der Fistelvene zu verhindern. Trotz fehlender Vergleichsstudien wird eine primär interventionelle Behandlung thrombosierter AV-Fisteln empfohlen [9]. Die Behandlung setzt allerdings gute interventionelle Kenntnisse voraus und kann recht zeitaufwendig sein. Die Rekanalisation kann allein mechanisch oder pharmakologisch unterstützt durchgeführt werden. Eine kurzstreckige venenseitige Thrombose kann mittels alleiniger PTA erfolgreich behandelt werden. Langstreckige Thrombosen bedürfen in der Regel einer Kombinationsbehandlung mit lokaler Lyse, PTA, ► **Aspirationsthrömbektomie** oder mechanischer Thrombolysen [12]. Bei Verschluss einer distalen Unterarmfistel aufgrund einer Anastomosenstenose zeigt die chirurgische Revision mittels Neuanlage der Anastomose und ggf. Kürzung der Fistel gute Resultate.

Shuntprothesen

Auch bei Obstruktion einer Shuntprothese besteht eine Behandlungsindikation ab einem Stenosegrad >50% und signifikant verminderter Flussrate. Die häufigste Ursache für eine Shuntdysfunktion sind Stenosen im Bereich der venösen Anastomose [9]. Da Shuntprothesen bevorzugt bei Patienten mit verbrauchtem peripherem Venenstatus zum Einsatz kommen, sind venenerhaltende Verfahren wie die interventionelle Therapie zu favorisieren. Bei frustraner Angioplastie oder einer Rezidivstenose innerhalb von 3–6 Monaten kann eine Stentimplantation in Betracht gezogen werden. Wie bei AV-Fisteln sollte eine Stentimplantation innerhalb der Punktionsregion vermieden werden, ist aber nicht obsolet. Bei wiederholtem Stent- bzw. Prothesenverschluss wird eine operative Neuanlage unumgänglich. Stenosen an den Anastomosen einer Shuntprothese entstehen durch ► **neointimale Hyperplasie**. Stenosen innerhalb der Prothese durch Punktionsstraumen und Einsprossen von Bindegewebe und können mehrheitlich durch eine Ballondilatation (■ **Abb. 4**) erfolgreich behandelt werden. Ist die arterielle Anastomose wie üblich im Sinne einer Seit-zu-End-Anastomose angelegt, sollten Stenosen der efferenten Arterie ebenfalls dilatiert werden, um einer Minderdurchblutung der Hand, aufgrund eines ► **„Steal-Effekts“**, entgegenzuwirken. Eine alleinige PTA der stenosierten Anastomose würde aufgrund des erhöhten Shuntvolumens zu einem erhöhten peripheren Ischämierisiko führen.

Thrombotische Verschlüsse von Shuntprothesen sollten zeitnah (<48 Stunden) behandelt werden, um eine Schädigung der angeschlossenen Drainagevene und die ansonsten zwangsläufige Anlage eines alternativen Dialysezugangs, wie eines temporären Dialysekatheters, zu verhindern. Thrombosierte Prothesen sind mit unterschiedlichen perkutanen Techniken behandelbar; Thrombusaspiration, medikamentöse Thrombolysen oder mechanische Thrombusfragmentation können einzeln oder kombiniert zum Einsatz kommen.

Zentralvenöse Stenosen

Aufgrund der arterialisierten Flussverhältnisse im venösen Schenkel werden bei brachialen Dialysefisteln oder Shuntprothesen gehäuft Stenosen der zentralen Venen beobachtet [4]. Zentralvenöse Obstruktionen sollten primär mittels PTA behandelt werden, wenn nicht gleichzeitig eine anderweitige behandelbare Ursache besteht. Bei relevanter Reststenose, periprozeduralen Komplikationen oder einer Rezidivstenose innerhalb von 3–6 Monaten wird eine ► **stentgeschützte Angioplastie** empfohlen. Im weiteren zeitlichen Verlauf auftretende In-Stent-Stenosen können mehrfach einer erneuten Ballondilatation zugeführt werden. Eine Behandlung mittels primärer Stentimplantation ist ebenso möglich. Ein Stenting im Bereich des Konflus großer Venen, wie in Höhe der Vereinigung der V. subclavia mit der V. jugularis interna und des Konflus der Vv. brachiocephalicae sollte möglichst vermieden werden, um eine Einflussbehinderung der einmündenden Vene zu vermeiden und die Anlage zentralvenöser Katheter nicht zu behindern.

► **Cutting-Balloon**
Bei Rezidivstenosen innerhalb von 3–6 Monaten kann eine Stentimplantation sinnvoll sein

Um einen Verlust der Fistelvene zu vermeiden, sollte schnellstmöglich behandelt werden
Empfohlen wird eine primär interventionelle Behandlung thrombosierter AV-Fisteln

► **Aspirationsthrömbektomie**

Bei obstruierten Shuntprothesen sind venenerhaltende Verfahren zu favorisieren

Eine Stentimplantation innerhalb der Punktionsregion ist möglichst zu vermeiden

► **Neointimale Hyperplasie**

► **„Steal-Effekt“**

Um eine Schädigung der Drainagevene und die Anlage eines alternativen Zugangs zu vermeiden, sollten Shuntprothesenverschlüsse zeitnah behandelt werden

Zentralvenöse Obstruktionen sollten primär mittels PTA behandelt werden

► **Stentgeschützte Angioplastie**
In-Stent-Stenosen können mehrfach erneuten Ballondilatation zugeführt werden

Fazit für die Praxis

Thrombosen der oberen Körperhälfte entstehen meist auf dem Boden maligner Gefäßverengungen und lassen sich mittels Stentimplantation rekanalisieren. Dialyseassoziierte Obstruktionen zentraler Venen sollten ebenfalls primär interventionell behandelt werden. Periphere Thrombosen der oberen Extremität sind meist mittels systemischer Antikoagulation, sowie Kompression und Hochlagerung beherrschbar.

Bei stenosierte Dialysezugängen und Shuntprothesen sowie bei kurzstreckigen Thrombosen der effektiven Venen ist die perkutane Behandlung die Therapie der ersten Wahl. Aufgrund der arterialisierten Flussverhältnisse kommt es bei effektiver Beseitigung von zugrundeliegenden Stenosen nur selten zu frühen Thromboserezidiven. Die perkutane Behandlung insuffizienter Dialysezugänge ist in unkomplizierten Fällen ambulant möglich und damit kostengünstiger als eine stationäre Behandlung. Erfolgreich rekanalisierte Dialysezugänge können meist direkt anschließend zur Dialyse benutzt werden. Die Mesenterialvenenthrombose kann bei Kontraindikation für eine chirurgische Therapie mittels perkutaner Verfahren behandelt werden, solange keine Zeichen einer Darmischämie oder Peritonitis bestehen. Hierfür stehen direkte und indirekte Thrombolyseverfahren sowie mechanische Ansätze zur Verfügung.

Die perkutane Behandlung venöser Thrombosen ist eine sichere und effektive Therapie und in nahezu allen venösen Stromgebieten anwendbar.

- Zentralvenöse Stenosen der oberen Körperhälfte mit Einflusstauung können mittels PTA und ggf. zusätzlicher Stentimplantation rekanalisiert werden.
- Unkomplizierte Thrombosen der oberen Extremitäten werden mittels systemischer Antikoagulation behandelt.
- Die perkutane Behandlung der Mesenterialvenenthrombose ist nur in Einzelfällen indiziert.
- Die interventionelle Therapie zerebralen Thrombosen stellt die Ausnahme dar. Ein Einsatz kann bei Versagen der Antikoagulationstherapie erwogen werden
- Die Behandlung insuffizienter Dialysezugänge ist eine Domäne der interventionellen Therapie und primär einem perkutanen Therapieansatz zuzuführen.

Korrespondenzadresse

Dr. L. Kamper

Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie,
Helios Klinikum Wuppertal, Universitätsklinik Witten/Herdecke
Heusnerstr. 40, 42283 Wuppertal
lars.kamper@helios-kliniken.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Kamper L, Krüger K, Altenburg A et al. (2008) Venöse Interventionen – Teil 1: Interventionstechniken und Thrombosen der Bein und Beckenvenen. Radiologe; epub ahead of print
2. Mathias K, Jäger H, Willaschek J, Theophil B (1998) Interventionelle Radiologie bei zentralen venösen Obstruktionen. Radiologe 38: 606–613
3. Haage P, Krings T, Schmitz-Rode T (2002) Nontraumatic vascular emergencies: imaging and intervention in acute venous occlusion. Eur Radiol 12: 2627–2643
4. Mansour M, Kamper L, Altenburg A, Haage P (2008) Radiological central vein treatment in vascular access. J Vasc Access 9: 85–101
5. Urschel HC Jr, Razzuk MA (2000) Paget-Schroetter syndrome: What is the best management? Ann Thorac Surg 69: 1663–1668
6. Bagley LJ, Hurst RW, Galetta S et al. (1998) Use of a microsnare to aid direct thrombolytic therapy of dural sinus thrombosis. Am J Roentgenol 170: 784–786
7. Opatowsky MJ, Morris PP, Regan JD et al. (1999) Rapid thrombectomy of superior sagittal sinus and transverse sinus thrombosis with a rheolytic catheter device. Am J Neuroradiol 20: 414–417
8. Kröger JC, Hauenstein K (2006) Akute mesenteriale Ischämie: Management und radiologische Interventionen in der Therapie akuter arterieller Verschlüsse und venöser Thrombosen. Chir Gastroenterol 22:17–24
9. Tordoir J, Canaud B, Haage P et al. (2007) EBPG on vascular access. Nephrol Dial Transplant (Suppl 2) 22: 88–117
10. Haage P, Vorwerk D, Piroth W et al. (1999) Treatment of hemodialysis-related central venous stenosis or occlusion: results of primary Wallstent placement and follow-up in 50 patients. Radiology 212: 175–180
11. Vorwerk D, Günther RW, Mann H et al. (1995) Venous stenosis and occlusion in hemodialysis shunts: follow-up results of stent placement in 65 patients. Radiology 196: 140–146
12. Haage P, Vorwerk D, Wildberger JE et al. (2000) Percutaneous treatment of thrombosed primary arteriovenous hemodialysis access fistulae. Kidney Int: 57: 1169–1175

CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Antwortmöglichkeit nur online unter: **CME.springer.de**
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

Hinweis für Leser aus Österreich

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die auf CME.springer.de erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.

Welche Aussage zur venösen Thrombose trifft zu?

- Mediastinale Raumforderungen sind die häufigste Ursache von zentralen Venenthrombosen der oberen Körperhälfte.
- Dialysepatienten entwickeln aufgrund der arterialisierten Flussverhältnisse seltener Stenosen im zentralvenösen Schenkel.
- Thrombosen der oberen Extremität sollten vorrangig chirurgisch therapiert werden.
- Im Falle thrombotischer Abflussstörungen der oberen Extremität ist die systemische Lysetherapie die Therapie der ersten Wahl.
- Eine Stentimplantation ist bei zentralvenösen Rezidivstenosen kontraindiziert.

Welche Aussage zu Mesenterialvenenthrombosen trifft zu?

- Im Rahmen einer direkten lokalen Thrombolysetherapie können sie direkt punktiert werden.
- Über den transhepatischen Zugangsweg können sie auch in kleinsten Venenästen lokal lysiert werden.
- Bei indirekter Thrombolyse über die AMS wird die Therapiedauer im Vergleich zur transhepatischen Katheterplatzierung deutlich verkürzt.
- Bei bereits fortgeschrittener Darmischämie sollte keine interventionelle Behandlung erfolgen.
- Ein möglicher Auslöser ist das Chilaiditi-Syndrom.

Welche Aussage zu Thrombosen der oberen Extremität trifft zu?

- Bei bekannter Ursache werden sie durch eine primäre Stentimplantation therapiert.
- Bei Kontraindikation zur Antikoagulation erfolgt eine Behandlung mittels Thrombozytenaggregation.
- Aufgrund der anatomischen Nähe zum Herzen sind sie wesentlich häufiger die Ursache einer LAE als die tiefe Venenthrombose der unteren Extremität.
- Das Paget-von-Schroetter-Syndrom wird unterstützend durch die frühzeitige Resektion akzessorischer Lumbalrippen behandelt.
- Die konservative Behandlung besteht aus systemischer Antikoagulation und Hochlagerung des betroffenen Arms.

Welche Aussage zum Paget-von-Schroetter-Syndrom ist korrekt?

- Es bezeichnet die venöse Obstruktion der oberen Extremität.
- Es ist definiert als Thrombose der infradiaphragmalen Lebervenen.
- Zur Flusswiederherstellung ist die operative Sanierung meist unumgänglich.
- Es handelt sich um einen autosomal-dominanten Erbgang.
- Es ist eine typische Paraneoplasie bei Tumoren des kleinen Beckens.

Welche Aussage zu zerebralen Sinusthrombosen trifft zu?

- Die Diagnostik erfolgt anhand einer klinischen Punkteskala.
- Beim Erwachsenen erfolgt der endovaskuläre Zugang im Bereich der vorderen Fontanelle.
- Beim Kleinkind wird ist eine intraossäre Applikation des Thrombolytikums empfohlen.
- Ein endovaskulärer Therapieansatz sollte bei klinischer Verschlechterung unter effektiver Antikoagulation in Betracht gezogen werden.
- Die mechanische Thrombusfragmentation ist ein etabliertes Therapieverfahren.

Welche Aussage zu Shuntprothesen trifft zu?

- Shuntprothesen stenosieren häufig im Bereich der venösen Anastomose.
- Shuntprothesen sollten bei Insuffizienz primär mittels effektiver Heparinisierung behandelt werden.
- Shuntprothesen sollten wegen des hohen Perforationsrisikos nicht perkutan behandelt werden.
- Im Falle einer Stenosierung sollte auch bei regelhaftem Flussvolumen frühzeitig chirurgisch rekanalisiert werden.
- Shuntprothesen-Stenosen sollten mittels PTA auf das doppelte Lumen des gesunden Gefäßabschnitts dilatiert werden.

Welche Aussage zu zentralen Venen trifft nicht zu?

- Ein Stenting im Bereich des Konflus großer Venen sollte wenn möglich vermieden werden,

den, um eine Einflussbehinderung der einmündenden Vene zu vermeiden und die Anlage zentralvenöser Katheter nicht zu behindern.

- Mediastinale Raumforderungen sind eine häufige Ursache von zentralen Venenthrombosen.
- Dialysepatienten entwickeln aufgrund der arterialisierten Flussverhältnisse im venösen Schenkel häufig rigide, zentralvenöse Stenosen.
- Moderne zentralvenöse Katheter bergen kein Risiko für zentralvenöse Thrombosen.
- Lokale Katheterthrombolyse, kombinierte pharmakomechanische Lyse, sowie PTA und Stentimplantation sind mögliche perkutane Therapieansätze bei venösen Thrombosen

Welche Aussage zu insuffizienten Hämodialysehunts trifft nicht zu?

- Wird eine zentrale arterielle Stenose vermutet, erfolgt die angiographische Diagnose über eine digitale Subtraktionsangiographie (DSA) des Aortenbogens und der Armaterien in PTA-Bereitschaft.
- Wird eine Stenose der arteriovenösen Anastomose vermutet, sollte die Visualisierung über die A. brachialis erfolgen oder über die Fistelvene mit Darstellung der vorgeschalteten Strombahn mittels übersystolischer Stauung.
- Bei Verdacht auf Stenosierung im venösen Abstrom sollte ei-



ne Punktion der Vene nahe der Anastomose erfolgen.

- Zentralvenöse Rezidivstenosen nach über 6 Monaten sollten nicht erneut perkutan behandelt werden.
- Bei Stenosen im venösen Abstrom wird die vorsichtige Ballondilatation auf das Kaliber des gesunden Gefäßabschnittes empfohlen.

Welcher Risikofaktor spielt für die Entstehung von Sinusthrombosen keine Rolle?

- Gravidität.
- Einnahme oraler Ovulationshemmer.
- Maligne Erkrankungen.
- Postoperative Immobilisation.
- Hyperkoagulabilitätssyndrome.

Welche Aussage zum Cutting-Balloon trifft zu?

- Die scharfen Schnittflächen eignen sich zur Thrombuszerkleinerung im frisch thrombosierten Mesenterialgefäßen.
- Er kann als Alternative zur venösen Stentimplantation bei mediastinaler Tumorkompression eingesetzt werden.
- Er wird bei der Behandlung von rigiden zentralvenösen Stenosen bei Patienten mit Dialyseshunt eingesetzt.
- Er wird unterstützend im Rahmen einer transhepatischen Punktion der Portalvenen eingesetzt.
- Die Schnittflächen werden beim Fogarty-Manöver benötigt.

Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate auf CME.springer.de verfügbar. Den genauen Einsendeschluss erfahren Sie unter CME.springer.de