

Journal für **Hypertonie**

Austrian Journal of Hypertension

Österreichische Zeitschrift für Hochdruckerkrankungen

Fallbericht: Nierenarterienstenose bei geplanter CABG: Therapeutische Strategien

Harler U, Manninger-Wünscher M

Zweiker R

Journal für Hypertonie - Austrian

Journal of Hypertension 2013; 17

(2), 65-68

Homepage:

www.kup.at/hypertonie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie



Österreichische Gesellschaft für
Hypertensiologie
www.hochdruckliga.at

Indexed in EMBASE/Scopus

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Hypertonie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Hypertonie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Journal für Hypertonie

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

Fallbericht: Nierenarterienstenose bei geplanter CABG: Therapeutische Strategien

U. Harler¹, M. Manninger-Wünscher², R. Zweiker²

¹Cand. med., Medizinische Universität Innsbruck; ²Klinische Abteilung für Kardiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz

■ Einleitung

Die Manifestationen der Systemkrankheit Arteriosklerose sind mannigfaltig. Neben den Spitzenreitern, wie der KHK, zerebrovaskulären Läsionen oder der pAVK, ist auch die Nierenarterienstenose (NAST) bedeutend. Bei der durch Arteriosklerose verursachten Form der NAST sind, im Gegensatz zur durch fibromuskuläre Dysplasie bedingten Form, vorwiegend das Ostium und das proximale Drittel der Nierenarterie bis zur perirenal Aorta betroffen. Stark abhängig von der jeweils untersuchten Kohorte wird in einer 2002 veröffentlichten Publikation von Hansen et al. eine Gesamtprävalenz einer signifikanten NAST (> 60 % Stenose) von bis zu 6,8 % beschrieben (mittleres Alter 77 Jahre) [1]. Bei KHK-Patienten steigt der Prozentsatz sogar auf 10–20 % [2]. Die exakte Prävalenz der arteriosklerotisch bedingten NAST ist jedoch ungeklärt und variiert je nach Definition [3]. Zu 90 % durch arteriosklerotische Plaques bedingt (< 10 % verursacht durch fibromuskuläre Dysplasie oder Arteriitis), steigt die Prävalenz der NAST mit zunehmendem Alter, speziell bei simultan vorliegenden Begleiterkrankungen, wie Diabetes mellitus, Hypertonie, aortoiliakalem Okklusionssyndrom, akuten oder chronischen Nierenerkrankungen sowie der KHK [4]. Die Existenz einer NAST geht jedoch keineswegs zwangsläufig mit einer renovaskulären Hypertonie einher. Die renovaskuläre Hypertonie lässt sich *per se* klinisch nicht eindeutig als solche beweisen [5]. Daher ist auch bis dato noch immer ungeklärt, ob eine arteriosklerotisch bedingte NAST tatsächlich kausal für die Entwicklung einer renovaskulären Hypertonie oder die NAST als eigenständiger morphologischer Befund doch nur das Resultat diverser Risikofaktoren für Atherosklerose ist [3]. Voraussetzung für die Entstehung einer durch eine arteriosklerotisch bedingte NAST verursachten renovaskulären Hypertonie ist die hämodynamische Relevanz der Stenose. Diese kann optisch, mittels Anwendung eines „pressure wire“ und Bestimmung der „fractional flow reserve“ oder über die Duplexsonographie mit Bestimmung beider intrarenalen Widerstandsindices nach Pourcelot nachgewiesen werden. Zuverlässige Parameter für die hämodynamische Relevanz in der farbkodierten Duplexsonographie sind indirekte Stenoseparameter wie die Seitendifferenz des intrarenalen Widerstandsindex (dRI) von > 0,05 oder eine Akzelerationszeit von > 100 msec [3]. Obwohl das Vorliegen einer NAST asymptomatisch sein und in bis zu 3–6 % bei normotensiven Patienten vorliegen kann [6], sollte man sich der prognostischen Signifikanz bewusst sein. Die Mortalität von NAST-Patienten im Vergleich zur Normalbevölkerung wird in der Literatur als bis zu 2,28-fach erhöht beschrieben [7]. 95 % der Patienten mit einer Nierenarterienstenose weisen Abweichungen in der kardialen Struktur und Funktion, eine signifikant erhöhte KHK-Inzidenz (jährliche Rate von 30,4 % im

Vergleich zu 7,4 % in der Gesamtbevölkerung) sowie Mortalitätsraten (16,6 % vs. 6,3 %) auf [8]. Sowohl die kardiovaskuläre Morbidität als auch Mortalität werden also dramatisch vom Befund einer Nierenarterienstenose beeinflusst [9].

Diese Effekte sind vor allem durch die häufig von einer hämodynamisch relevanten NAST verursachte renovaskuläre Hypertonie bedingt, die mit einer Prävalenz von 2 % unter den erwachsenen Patienten mit arterieller Hypertonie die zweithäufigste sekundäre Hypertonieform ist. Die renovaskuläre Hypertonie ist durch eine oder mehrere Stenosen in den extrarenalen Gefäßen bedingt, wobei die meisten davon durch Atherosklerose und nur in bis zu 25 % durch fibromuskuläre Dysplasie verursacht sind [10].

Generell und im Speziellen kardial gesehen sollte eine Nierenarterienstenose also keinesfalls als Nebentbefund abgetan werden, sondern als ernstzunehmende Diagnose mit Multiorgankomponente besondere Aufmerksamkeit verdienen. Weiters sind Überlegungen zu prophylaktischen und therapeutischen Maßnahmen, seien sie konservativ oder interventionell, zwingend erforderlich.

Komplexere Situationen wie bei einem Patienten mit geplantem aortokoronarem Bypass bei manifester Nierenarterienstenose, schwer einstellbarer Hypertonie und bereits eingeschränkter Nierenfunktion erfordern sowohl Erfahrung als auch eine individuelle Risiko-Nutzen-Abwägung des Klinikers. Die Frage nach dem optimalen klinischen Algorithmus unter sorgfältiger Abwägung der Vor- und Nachteile in diesem speziellen Setting soll anhand der folgenden Kasuistik demonstriert und anhand der aktuellen Literatur diskutiert werden.

■ Fallbericht

Die Aufnahme des 71-jährigen männlichen Patienten erfolgte im September 2012 zur elektiven Herzkatheteruntersuchung aufgrund einer pathologischen ergometrischen Belastungsuntersuchung im niedergelassenen Bereich. Der mittels mehrmaliger oszillometrischer Blutdruckmessung (Boso medicus uno) ermittelte Blutdruck betrug 194/72, 190/90, 183/67, 183/62 und 170/66 mmHg. Als Begleiterkrankungen sind neben der arteriellen Hypertonie unter dualer medikamentöser Therapie (160 mg Telmisartan [zum Zeitpunkt der Aufnahme überdosiert], 25 mg Hydrochlorothiazid in Form einer Tablette Micardis plus 80/25 mg morgens und einer Tablette Micardis 80 mg abends) ein diätetisch eingestellter Diabetes mellitus Typ 2, eine Hyperlipidämie und eine chronische Nieren-

insuffizienz Stadium 3b (Labor Juli 2009: Serum-Kreatinin 1,54 mg/dl, eGFR nach MDRD 44,07 ml/Min./1,73 m², eGFR nach CKD-EPI-Formel 44,7 ml/Min./1,73m²) bekannt. Nach Aufnahme erfolgte eine Umstellung der antihypertensiven Therapie wie folgt: Telmisartan wurde abgesetzt und auf ein Kombinationspräparat aus 40 mg Olmesartan, 10 mg Amlodipin und 25 mg Hydrochlorothiazid geändert. Außerdem erfolgte die Einleitung der Medikation mit 25 mg Spironolacton. Unter dieser Therapie zeigten sich deutlich gebesserte Blutdruckwerte (Tagesmittelwert im Verlauf der 14 weiteren stationären Tage: 140/60 mmHg). Bezüglich der medikamentösen Einstellung der arteriellen Hypertonie ist zu bedenken, dass laut rezenten Studien eine Reduktion des Blutdrucks unter den Zielbereich von 130–139/80–85 mmHg bei mehreren vorliegenden Risikofaktoren (wie in diesem Fall KHK, Niereninsuffizienz und Diabetes mellitus Typ 2) zu einer erhöhten Mortalität führen kann [11, 12].

Unter nephroprotektiven Maßnahmen (1000 ml ELO-MEL isoton. Infusionslösung, Kontrastmittel ca. 250 ml Visipaque) wurden eine Koronarangiographie sowie eine Angiographie der Nierenarterien durchgeführt. Die Indikation zur Nierenarterienangiographie ergab sich aus einer unzureichend eingestellten Hypertonie und der Niereninsuffizienz.

Die Untersuchungen zeigten eine koronare 3-Gefäß-Erkrankung (75%ige Stenose im proximalen und 90%ige Stenose im mittleren Drittel der RCA, 75%ige Stenose im proximalen Drittel des LAD, 90%ige Stenose im proximalen Drittel des anterolateralen Astes und 90%ige Stenose im Bereich des posterolateralen Astes) sowie eine 90%ige Nierenarterienstenose links. Aus dem Koronarbefund ergab sich von kardiologischer Seite die Indikation zur Bypassoperation (LIMA auf LAD und ALA, SVG auf RCA und PLA).

Postinterventionell kam es bei dem Patienten zu einem akuten Nierenversagen. Das Kreatinin stieg auf 2,39 mg/dl an, fiel

jedoch nach intravenöser Flüssigkeitszufuhr wieder ab und betrug danach 2,03 mg/dl („steady state“, eGFR nach MDRD 32,03 ml/Min./1,73 m², wiederum Stadium 3b). Dieses akute Nierenversagen ist wiederum ein Marker für ein schlechtes Outcome des Patienten, wiederholtes Nierenversagen führt zu einer Verschlechterung der Organfunktion.

Aufgrund der geplanten Bypassoperation wurde über die Möglichkeit und über den genauen Zeitpunkt einer perkutanen transluminalen Angioplastie mit Stenting im Bereich der linken Nierenarterie diskutiert. Dem Vorteil einer die maximale Nierenperfusion erhaltenden und damit nephroprotektiven Strategie unter den extremen Kreislaufbedingungen einer koronaren Bypassoperation standen die Nachteile einer notwendigen dualen Thrombozytenaggregationshemmung entgegen. Von nephrologischer Seite bestand aufgrund der Konstellation mit Verschlechterung der Nierenfunktion im stationären Verlauf bei hochgradiger, hämodynamisch relevanter (dRI > 0,25) NAST eine zumindest eingeschränkte Indikation zur PTA, um einer potenziellen Schädigung der Niere unter den hypotensiven Bedingungen der Operation bei Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine vorzubeugen. Nach entsprechender ausführlicher Aufklärung des Patienten von nephrologischer sowie kardiologischer Seite wurde die Entscheidung gefällt, eine Angioplastie mit Stenting der Nierenarterie durchzuführen. Es wurde in einer interdisziplinären Besprechung (interventionelle Kardiologie, Herzchirurgie, Herzanästhesie, Nephrologie) entschieden, das Stenting der Nierenarterie präoperativ durchzuführen (Stent-Camouflage 5,5 × 16 mm; Abb. 1, 2), da aus kardiologischer und nephrologischer Sicht die dadurch erzielte Risikoreduktion (Erhalt der Organfunktion der Niere) deutlich im Vordergrund stand. Parallel wurde die antihypertensive Therapie angepasst und der Patient mit der oben genannten, geänderten antihypertensiven 4-Fach-Kombination nach Hause entlassen. Zur Sicherstellung der Stenteinheilung wurden Plavix 75 mg für 1 Monat und TASS 100 mg eingeleitet.

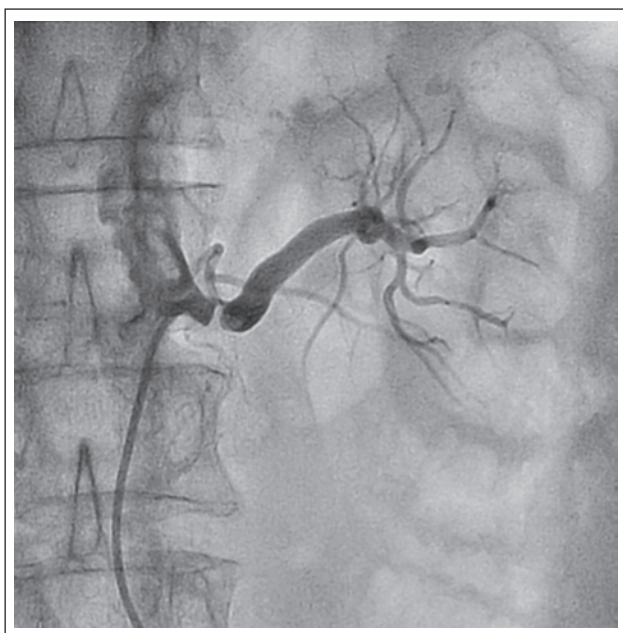


Abbildung 1: Präinterventionelle hochgradige Stenose (> 90 %) der linken Nierenarterie.

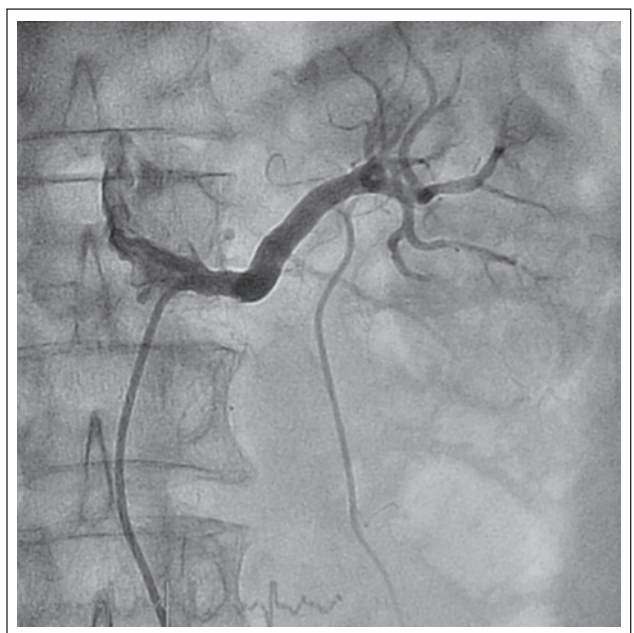


Abbildung 2: Linke Nierenarterie postinterventionell (Angioplastie + Stent Camouflage 5,5 × 16 mm).

Einen Monat nach Entlassung aus der kardiologischen Abteilung wurde der Patient auf der herzchirurgischen Abteilung zur geplanten Bypassoperation aufgenommen. Die Operation wurde unter ASS 100 mg, jedoch nach Absetzen der Plavix-Therapie vorgenommen. Der postoperative Verlauf zeigte sich komplikationslos und der Patient konnte 2 Wochen nach der Bypassoperation mit stabilen Nierenfunktionsparametern (Kreatinin vor Entlassung 2,5 mg/dl) von der Abteilung für Herzchirurgie in das Rehabilitationszentrum transferiert werden.

■ Diskussion

Der beschriebene Fall verursacht in vielerlei Hinsicht Diskussionsbedarf. Einerseits stellt sich die Frage, ob und wenn ja zu welchem Zeitpunkt (vor oder nach der Bypassoperation) eine Revaskularisation der NAST indiziert ist. In den aktuellen „ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases“ [2] sowie den „ESC Guidelines for stable coronary artery disease“ wird derzeit kein systematisches Screening auf das Vorliegen einer NAST bei KHK-Patienten empfohlen, obwohl eine arteriosklerotisch bedingte NAST die Mortalität bei KHK-Patienten unabhängig von einer durchgeführten koronaren Revaskularisation verdoppelt [13]. Argumentiert wird mit dem fehlenden Einfluss auf das Management der KHK bei Vorliegen einer NAST und *vice versa*. Nur bei klinischem Verdacht sowie bei Patienten mit therapieresistenter Hypertonie, Gefahr einer relevanten Einschränkung der Nierenfunktion und bei Vorliegen eines „flush pulmonary edema“ wird die gezielte primäre Abklärung mittels Duplex-Sonographie, CT- oder MR-Angiographie empfohlen [14]. Trotz einer gewissen Untersucherabhängigkeit ist die Duplexsonographie wegen der geringen Invasivität, der Komplikationsfreiheit und des besten Kosten-Nutzen-Profiles zur Primärdiagnose sowie als Screeningmethode durchaus etabliert [3].

Beim therapeutischen Management der NAST mit den Hauptzielen Blutdruckkontrolle und Erhalt der Nierenfunktion gibt es grundsätzlich 3 Optionen: (1) Ausreizen der medikamentösen antihypertensiven Therapie, (2) perkutane Katheterrevaskularisation mit Stent oder (3) operative Revaskularisation. Nach einem generellen Konsens, jedoch ohne wirkliche Evidenz, wird empfohlen, Patienten mit anatomisch hochgradiger NAST in speziellen klinischen Settings wie plötzlich einsetzendem fulminantem Lungenödem [15] oder oligo-anurischem ANV [16] einer renalen Revaskularisationstherapie zu unterziehen. Eine operative Sanierung wird nur noch in ausgewählten Fällen wie beispielsweise bei fehlgeschlagener endovaskulärer Revaskularisation oder bei gleichzeitigem operativem Eingriff an der Aorta bevorzugt. Weiters werden auch die Antihypertensiva-refraktäre Hypertonie und eine kontinuierlich schlechter werdende Nierenfunktion als mögliche Indikationen für eine Revaskularisation diskutiert. Evidenz oder klare Leitlinien fehlen jedoch bisher und so beruht die Entscheidung für oder gegen eine Revaskularisation auf den individuellen Charakteristiken eines Patienten, wie Nierenfunktion, Blutdruckkontrolle, Komorbiditäten und Lebenserwartung [2].

Nach ASTRAL (Angioplasty and Stenting for Renal Artery Lesions), der größten und qualitativ hochwertigsten, ran-

domisierten kontrollierten Studie („randomized controlled trial“ [RCT]) sind die Revaskularisationsergebnisse bei NAST ermutigend und bieten gegenüber der optimalen medikamentösen Therapie in den bis jetzt analysierten Subgruppen keinen wirklichen Vorteil. In unserer Kasuistik bekommen jedoch die Limitierungen dieser Studie einen besonderen Stellenwert und somit ist die Anwendbarkeit der Resultate auf unser Fallbeispiel begrenzt.

In ASTRAL wurden nur Patienten eingeschlossen, bei denen Unklarheit über den möglichen Benefit einer Revaskularisationstherapie herrschte, sprich: Patienten, die nach Meinung von Klinikern sicher von einer Revaskularisation profitiert hätten, wurden von vornherein ausgeschlossen. 41 % der eingeschlossenen Patienten wiesen nur eine < 70%ige Stenose der Nierenarterien auf und liegen damit deutlich unter dem Stenosegrad des hier präsentierten Patienten. Zudem wurde die Revaskularisationsgruppe entweder mit einem Stent versorgt oder nur mit einer Ballonangioplastie behandelt; die Vergleichbarkeit mit der konservativen Gruppe ist somit limitiert. Eine bereits 1999 in *The Lancet* publizierte Studie unterstreicht die deutliche Überlegenheit von PTA mit Stent im Vergleich zur reinen Ballonangioplastie [17]. Die sich in der Zwischenzeit konstant verbessernden Interventionstechniken sowie die Verwendung hochwertiger Stents sprechen bei sorgfältiger Indikationsstellung, wie in diesem konkreten Fall, für eine endovaskuläre Intervention mit Stentplatzierung.

Hingegen deuten sowohl die bereits eingeschränkte Nierenfunktion mit Entwicklung eines präinterventionellen ANV als auch die unzureichend medikamentös kontrollierbare Hypertonie deutlich in Richtung Pro-Revaskularisation. Beachtenswerterweise zeigte eine Subgruppe in ASTRAL, nämlich das Patientenkollektiv mit einer raschen Verschlechterung der Nierenfunktion (NF) im Jahr vor der Revaskularisation, im 1-Jahres-Follow-up geringere Serum-Kreatininwerte [8]. Dies suggeriert trotz geringer Fallzahl der Gruppe mit einem diskutablen Konfidenzintervall eine Verbesserung der NF durch die Intervention. Ein Erhalt der Organfunktion durch die verbesserte Perfusion ist somit ein durchaus zu erwartender Nutzen der PTA. In Anbetracht der bevorstehenden Bypassoperation ist die eGFR als Repräsentant der Nierenfunktion von immenser Bedeutung. Bei CABG-Patienten gilt die eGFR als einer der potentesten Prädiktoren der operativen Mortalität sowie der durch sie verursachten Komplikationen [18], wie u. a. ein ANV bzw. eine Verschlechterung der NF. Sowohl im uniaxialen als auch im multivariaten (eGFR und Euro Score bzw. eGFR und Alter, Diabetes, vorherige CABG etc.) Modell überzeugte die eGFR als Prognosefaktor für die Kurz- und Langzeitmortalität [19]. Eine „maintain, push and protect“-Strategie hinsichtlich der NF erweist sich trotz fehlender Evidenz jedoch aus klinischer Expertise als durchaus gerechtfertigt.

Ein ernstzunehmendes Risiko für Blutungskomplikationen stellt die durch den Nierenarterienstent benötigte duale Plättchentherapie (ASS + Clopidogrel) dar. Dieses Risiko kann jedoch sehr gut kontrolliert werden, wenn man Clopidogrel 5 Tage vor dem CABG absetzt [20]. Bei Patienten, die in den letzten 4 Wochen einen BMS bzw. einen DES in den letzten 3–6 Monaten erhalten haben, erhöht ein plötzliches Absetzen der dualen Plättchentherapie wesentlich das Risiko einer

Stentthrombose [20]. Daher sollte zumindest mit ASS überbrückt werden [21]. Der zusätzliche Einsatz von LMWH zum Bridging ist umstritten, da der Nutzen des Austausches eines Thrombozytenfunktionshemmers mit einem Antikoagulans bei rezenter Stentimplantation noch unklar ist [21].

In Zukunft wird vor allem wegen der Möglichkeit der renalen Sympathektomie [22], bei der das sympathische Nervenplexus der Nierenarterien endovaskulär ablatiert wird, eine Reevaluierung des Vorgehens bei Nierenarterienstenosen notwendig werden. Eine Ablation ist zumindest im Bereich der gestenteten Gefäßbereiche nicht möglich. Eine Alternative für die Zukunft könnten Stents aus bioresorbierbarem Material darstellen, sofern diese keine Nachteile bezüglich der Offenheitsrate bringen.

Konklusionen

Das therapeutische Management einer hämodynamisch signifikanten NAST beruht, besonders bei Vorliegen von Komorbiditäten, auf einem multivariablen Entscheidungsmodell und erfordert den Einsatz einer personalisierten Medizin. Dies impliziert ein interdisziplinäres Vorgehen. NAST-PTA mit Stent ist in besonderen Fällen, wie in dem hier beschriebenen, die Therapie der Wahl, wenn die Risikostratifizierung eine positive „risk-benefit ratio“ ergibt. Die aktuelle interventionelle Therapie ist die Ballonangioplastie mit Stentimplantation. In der Entscheidung für oder gegen eine endovaskuläre Revaskularisation ist die enge Zusammenarbeit von Kardiologen und Nephrologen essenziell. Ein durch die duale Plättchentherapie perioperativ erhöhtes Blutungsrisiko wurde in Kauf genommen, um die bei der OP durch die NAST besonders gefährdete Niere besser zu schützen und das kardiovaskuläre Risikoprofil zu minimieren. Daher empfiehlt sich in diesem Setting die PTA mit Stent vor der CABG-OP.

Literatur:

1. Hansen KJ, Edwards MS, Craven TE, et al. Prevalence of renovascular disease in the elderly: a population-based study. *J Vasc Surg* 2002; 36: 443–51.
2. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment

of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011; 32: 2851–906.

3. Mahfoud F, Noory E, Böhm M, et al. [Revascularization of renal artery stenosis – state of the art]. *Dtsch Med Wochenschr* 2012; 137: 2505–10.
4. Safian RD, Textor SC. Renal-artery stenosis. *N Engl J Med* 2001; 344: 431–42.
5. Wenzel R. Hypertensive Notfälle und Nierenarterienstenose. *J Hypertonie* 2011; 15: 24–30.
6. Neymark E, LaBerge JM, Hirose R, et al. Arteriographic detection of renovascular disease in potential renal donors: incidence and effect on donor surgery. *Radiology* 2000; 214: 755–60.
7. Kalra PA, Guo H, Gilbertson DT, et al. Atherosclerotic renovascular disease in the United States. *Kidney Int* 2010; 77: 37–43.
8. Ritchie J, Chrysoschou C, Kalra PA. Contemporary management of atherosclerotic renovascular disease: before and after ASTRAL. *Nephrology (Carlton)* 2011; 16: 457–67.
9. Safian RD, Madder RD. Refining the approach to renal artery revascularization. *JACC Cardiovasc Interv* 2009; 2: 161–74.
10. Mancía G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 ESH-ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Blood Press* 2007; 16: 135–232.
11. Mancía G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *Blood Press* 2009; 18: 308–47.
12. Haller H, Ito S, Izzo JL Jr, et al. Olmesartan for the delay or prevention of microalbuminuria in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2011; 364: 907–17.
13. Chrysoschou C, Kalra PA. Current management of atherosclerotic renovascular disease – what have we learned from ASTRAL? *Nephron Clin Pract* 2010; 115: c73–c81.
14. Zeller T, Bonvini RF, Sixt S. Color-coded duplex ultrasound for diagnosis of renal artery stenosis and as follow-up examination after revascularization. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 71: 995–9.
15. Messina LM, Zelenock GB, Yao KA, et al. Renal revascularization for recurrent pulmonary edema in patients with poorly controlled hypertension and renal insufficiency: a distinct subgroup of patients with arteriosclerotic renal artery occlusive disease. *J Vasc Surg* 1992; 15: 73–80.
16. Chrysoschou C, Sinha S, Chalmers N, et al. Anuric acute renal failure and pulmonary oedema: A case for urgent action. *Int J Cardiol* 2009; 132: E31–E33.
17. van de Ven PJ, Kaatee R, Beutler JJ, et al. Arterial stenting and balloon angioplasty in ostial atherosclerotic renovascular disease: a randomised trial. *Lancet* 1999; 353: 282–6.
18. Cooper WA, O'Brien SM, Thourani VH, et al. Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation* 2006; 113: 1063–70.
19. Hillis GS, Croal BL, Buchan KG, et al. Renal function and outcome from coronary artery bypass grafting: impact on mortality after a 2.3-year follow-up. *Circulation* 2006; 113: 1056–62.
20. Fitchett D, Eikelboom J, Fremes S, et al. Dual antiplatelet therapy in patients requiring urgent coronary artery bypass grafting surgery: a position statement of the Canadian Cardiovascular Society. *Can J Cardiol* 2009; 25: 683–9.
21. Grines CL, Bonow RO, Casey DE Jr, et al. Prevention of premature discontinuation of dual antiplatelet therapy in patients with coronary artery stents: a science advisory from the American Heart Association, American College of Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, American College of Surgeons, and American Dental Association, with representation from the American College of Physicians. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; 69: 334–40.
22. Weber T, Zweiker R, Watschinger B, et al. Clinical application of interventional Renal Sympathetic Denervation – Recommendations of the Austrian Society of Hypertension. *Wien Klin Wochenschr* 2012; 124: 789–98.

Korrespondenzadresse:

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. Robert Zweiker
Klinische Abteilung für Kardiologie
Universitätsklinik für Innere Medizin
Medizinische Universität Graz
A-8036 Graz
Auenbruggerplatz 15
E-Mail: robert.zweiker@medunigraz.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Abo-Aktion

Wenn Sie Arzt sind, in Ausbildung zu einem ärztlichen Beruf, oder im Gesundheitsbereich tätig, haben Sie die Möglichkeit, die elektronische Ausgabe dieser Zeitschrift kostenlos zu beziehen.

Die Lieferung umfasst 4–6 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Das e-Journal steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) zur Verfügung und ist auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ **Bestellung kostenloses e-Journal-Abo**

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ **Bilddatenbank**

☒ **Artikeldatenbank**

☒ **Fallberichte**

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum

Disclaimers & Copyright

Datenschutzerklärung