

Nephrologie 2020 · 15:301–307
<https://doi.org/10.1007/s11560-020-00432-8>
 Online publiziert: 12. Mai 2020
 © Der/die Autor(en) 2020

Redaktion

D. Fliser, Homburg/Saar
 J. Hoyer, Marburg



B. Watschinger · R. Oberbauer

Univ. Klinik für Innere Medizin III, Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Kardiovaskuläre Abklärung vor Nierentransplantation

Ein Update

Einleitung

Fast jeder Artikel zum Thema „Nierentransplantation“ beginnt mit dem Satz: „Die Nierentransplantation ist die beste Form der Nierenersatztherapie und ermöglicht ein Leben mit fast normaler Lebensqualität.“ Dies mag für den Großteil der jüngeren Patienten und für ausgewählte ältere Patienten zutreffen. Bei Patienten mit vielen Komorbiditäten und dem Risiko einer Aggravation von Begleiterkrankungen unter Immunsuppression kann dieses Ziel aber häufig nicht erreicht werden. In den meisten Dialyseabteilungen sind nur weniger als 20 % der Patienten aktiv für eine Transplantation gelistet. Die anderen 80 % der Patienten kommen aufgrund ihres Allgemeinzustands oder ihrer Multimorbidität für eine Transplantation nicht in Frage. Sie würden von dem Eingriff keinen Nutzen erzielen bzw. sogar Nachteile erleiden. Im Median dauert es nach erfolgreicher Transplantation bei über 60-jährigen Patienten etwa 1 Jahr, bis ein Überlebensvorteil im Vergleich zum Verbleib an der Dialyse besteht [15]. Transplantationskandidaten werden vor der Aufnahme auf die Transplantationswarteliste einer kritischen medizinischen Begutachtung unterzogen. Diese soll Komorbiditäten rechtzeitig erkennen, um sie erfolgreich behandeln zu können, und so die Transplantation ermöglichen.

Da in der klinischen Medizin zunehmend empfohlen wird, in Diagnostik und Therapie leitliniengerecht vorzugehen, sollen rezente Leitlinien zum Thema „kardiovaskuläre Abklärung vor Nierentransplantation“ kurz angesprochen werden. Das ist sinnvoll, um Fehler oder

wenig sinnvolle Interventionen zu vermeiden. Allerdings ist der Evidenzgrad der meisten Empfehlungen (Grade-System) für Transplantationskandidaten wie auch in anderen Teilbereichen der Nephrologie erstaunlich niedrig. Es bleibt auch unklar, wie relevant allgemeine Empfehlungen für den individuellen Patienten sein können. Asch und Hershey weisen in ihrer Publikation „Why some health policies don't make sense at the bedside“ [1] darauf hin, dass die Kategorisierung von Patienten in Risikostrata oft ungenau sei, da viele sozioökonomische Faktoren und Patientenpräferenzen in den Guidelines nicht abgebildet werden könnten, aber einen sehr wesentlichen Anteil am Gesamtergebnis hätten. Dies trifft zweifelsfrei für die Gruppe der Nierenpatienten, die für eine Organtransplantation evaluiert werden, zu.

KDIGO-Empfehlungen

KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) wird Anfang 2020 im Journal *Transplantation* eine Kurzfassung ihrer neuen Richtlinien zu „Evaluation and management of candidates for kidney transplantation“ publizieren (Voransicht der Langfassung unter <https://kdigo.org/guidelines/transplant-candidate/> abrufbar).

Es sind 11 Empfehlungen zu kardiovaskulären Erkrankungen angeführt, wobei einige „ungraded“, also ohne genauere Bewertung, bleiben, weil entweder zum jeweiligen Thema keine Daten vorliegen oder die Tests ohnehin der regulären klinischen Praxis entsprechen. Als Beispiel einer Ungraded-Empfehlung vor einer

Abklärung zur Aufnahme auf die Warteliste wird erwähnt, dass alle Patienten bezüglich einer kardialen Vorerkrankung befragt, einer physikalischen Krankheitsuntersuchung unterzogen sowie mittels EKG untersucht werden sollten. Ebenso bleibt „ungraded“, dass alle klinisch symptomatischen Patienten von einem Kardiologen begutachtet werden sollen (welcher dann im Einklang mit den jeweiligen nationalen Richtlinien behandeln soll). Eine Echokardiographie wird bei Patienten erst 2 Jahre nach Dialysestart bzw. bei Patienten mit Risikofaktoren für eine pulmonale Hypertonie empfohlen (Grade 2D). Patienten mit kardialen Vitiolen sollen so wie alle anderen Patienten ohne Nierenerkrankungen behandelt werden.

KDIGO empfiehlt, dass asymptomatische Patienten mit bekannter koronarer Herzkrankheit (KHK) nicht ausschließlich zum Zweck der Aufnahme auf die Warteliste bzw. wegen einer bevorstehenden Transplantation interveniert und revaskularisiert werden sollen (Grade 1B, Punkt 13.3.1). Diese auch aus unserer Sicht sinnvolle Vorgehensweise wird vielerorts nicht verfolgt. Häufig erfolgt bei Patienten mit bekannter KHK auch dann eine Revaskularisation (meist durch PTCA [perkutane transluminale Koronarangioplastie], seltener durch CABG [„coronary artery bypass graft“]), wenn sie asymptomatisch sind.

Asymptomatische Patienten mit hohem Risiko für ein koronares Ereignis (Diabetespatienten, vorhergehendes kardiovaskuläres Ereignis) sollen nach KDIGO-Empfehlung nichtinvasiv abgeklärt werden. Obwohl einer der Autoren dieser Übersicht (als einer von 2 eu-

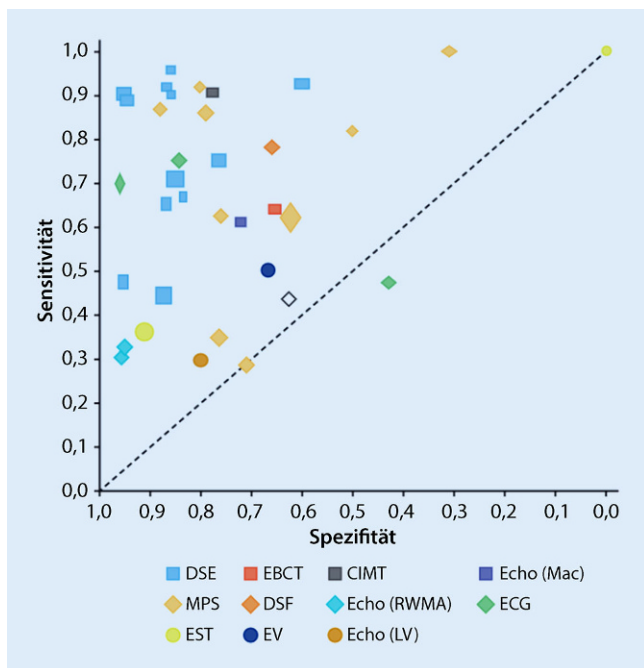


Abb. 1 ▲ Testcharakteristika nichtinvasiver Tests der koronaren Herzkrankheit im Vergleich zur Koronarangiographie. *DSE* Dobutamin-Stressechokardiographie, *EBCT* „electron-beam computed tomography“, *CIMT* „carotid intima-media thickness“, *Echo* Echokardiographie, *MAC* „mitral annulus calcification“, *MPS* „myocardial perfusion scan“, *DSF* „digital subtraction fluorography“, *RWMA* „regional wall motion abnormalities“, *ECG* „electrocardiography“, *EST* „exercise stress test“, *EV* extrazelluläre Vesikel, *LV* linker Ventrikel. (Nach [13] mit freundlicher Genehmigung von Elsevier)

ropäischen Vertretern) die KDIGO-Guidelines mitverfasst hat, können wir uns mit dieser allgemeinen Empfehlung nicht vollinhaltlich identifizieren. Denn wie später im Kapitel „Der diagnostische Test“ ausgeführt, muss die Komplexität des „Nierenpatienten“ genauer berücksichtigt und individuell für jeden Patienten eine Entscheidung zur Art der kardialen Abklärung getroffen werden.

Generell sollten Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz (NYHA [New York Heart Association]-Klasse 3–4), deren Befunde/Symptome durch eine optimierte Behandlung nicht verbessert werden konnten, von einer Nierentransplantation exkludiert werden. In ausgesuchten Einzelfällen kann eine simultane Herz- und Nierentransplantation angedacht werden.

DESCARTES-Empfehlungen

Die DESCARTES (Developing Education Science and Care for Renal Transplantation in European States)-Arbeitsgruppe der ERA (European Renal As-

sociation)-EDTA (European Dialysis and Transplant Association) hat in einer rezenten Publikation verschiedene Richtlinien nationaler und internationaler wissenschaftlicher Gesellschaften zusammengefasst [10]. Es besteht allgemeine Übereinstimmung, dass ein EKG und eine Echokardiographie als Vorbereitung zur Nierentransplantation bei allen Transplantationskandidaten durchgeführt werden soll. Die meisten Richtlinien vertreten die Ansicht, dass eine kardiale Abklärung bei der Mehrzahl der Patienten nur in bedingtem Ausmaß erforderlich ist und dass nur bei höherem kardiovaskulären Risiko die kardiale Evaluierung mittels nichtinvasiver Stresstests erfolgen soll.

Diesen Vorschlägen können wir uns aus 2 Gründen nicht anschließen:

1. Fast alle Dialysepatienten weisen ein nicht zu vernachlässigendes kardiovaskuläres Risiko auf.
2. Nichtinvasive Tests sind bei niereninsuffizienten Patienten nicht gut geeignet, eine KHK zu detektieren bzw. kardiovaskuläre Ereignisse („major adverse cardiovascular

events“, MACE) vorauszusagen [11, 14].

Wir konnten unter anderem zeigen, dass eine Fahrradergometrie bei Transplantationskandidaten schon aufgrund der fehlenden Ausbelastung nur bei 37 % der Patienten aussagekräftig war (hingegen erreichten 82 % der gesunden Nierenspenders die geforderte Leistungsfähigkeit, die Grundlage für eine suffiziente Testbewertung ist; [8]).

Insgesamt werden, so wie vor Kurzem in einer KDIGO-Konsensuskonferenz, prospektive Studien zu dem Thema der kardialen Abklärung bei Transplantationskandidaten gefordert, da die Evidenz bezüglich Diagnose, Prognose und Therapie der KHK bei CKD („chronic kidney disease“) bisher sehr gering ist [13].

Diagnostischer Test

Sensitivität und Spezifität

Aufgrund der Charakteristika kardialer Screeningtests ergibt sich eine nur sehr eingeschränkte Rationale für ihre Anwendung bei niereninsuffizienten Patienten.

Die Testcharakteristika werden meist mit Sensitivität und Spezifität bzw. c-Statistiken angegeben. Die Sensitivität eines Tests beschreibt die Wahrscheinlichkeit, mit der ein diagnostischer Test (z. B. Stressecho bei KHK) positiv ist, wenn der Patient auch tatsächlich eine KHK hat. Die Werte von Sensitivität und Spezifität des Tests ergeben sich aus früheren Evaluierungen des Tests bei Personen, bei welchen man den Erkrankungsstatus schon kannte. D. h. es wird eigentlich die Performance des Tests bei Patienten mit einer bekannten Erkrankung beschrieben. Dies hilft im klinischen Alltag allerdings wenig.

KDIGO hat vor Kurzem die Testcharakteristika nichtinvasiver Test zusammengefasst (Abb. 1).

Für den Kliniker aussagekräftiger ist der „predictive value“, der die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der eine Erkrankung (z. B. KHK) vorliegt, wenn der Test positiv bzw. negativ ist. Dieser Wert hängt von der Prävalenz der zu untersuchenden Erkrankung ab. Bei

niedriger Krankheitsprävalenz (z. B. bei einer Prävalenz <1%) kann der PPV („positive predictive value“, Vorhersagewahrscheinlichkeit für eine Erkrankung)-Wert trotz 80%iger Sensitivität der durchgeführten Untersuchung unter 1% liegen. Das bedeutet, dass selbst bei einer hohen Sensitivität eines Tests eine Erkrankung bei geringer Prävalenz mit diesem Test nicht sicher erkannt wird. Deshalb müssen diagnostische Tests gezielt und patientenbezogen eingesetzt und auf ihre zu erwartende Aussagekraft kritisch überprüft werden.

Vortestwahrscheinlichkeit

Die anzuwendende Untersuchungsmethode richtet sich nach der Vortestwahrscheinlichkeit für ein bestimmtes Ergebnis, denn die Aussagekraft eines Tests wird von der Situation mitbestimmt, in welcher er durchgeführt wird. Die Vortestwahrscheinlichkeit hängt vom bestehenden Risiko (aus der Literatur/aus publizierten Daten bekannt) wie auch von der Situation/Präsentation des individuellen Patienten ab. Die Höhe der Vortestwahrscheinlichkeit bestimmt wesentlich die Aussagekraft der geplanten Untersuchung. Bestehen etwa bei einem Test eine Sensitivität und Spezifität von 85%, bedeutet dies, dass 15% der Testergebnisse entweder falsch-positiv oder falsch-negativ sein können. Wenn nun die Vortestwahrscheinlichkeit geringer ist als die Fehlerquote des Tests (z. B. <15%), kann nicht erwartet werden, dass durch den Test die Treffsicherheit für die Diagnose erhöht wird. Bei einer sehr hohen Vortestwahrscheinlichkeit (z. B. >85%), d. h. bei Patienten, bei welchen eine sehr große Wahrscheinlichkeit z. B. für eine KHK besteht, ergeben nichtinvasive Tests mit ihren Werten für Sensitivität und Spezifität ebenso wenig Sinn, da sie die Genauigkeit der Diagnose nicht erhöhen.

» Die Höhe der Vortestwahrscheinlichkeit bestimmt wesentlich die Aussagekraft der geplanten Untersuchung

Der Parameter, der die Schwelle für eine Verbesserung der Vorhersagegenauig-

Nephrologe 2020 · 15:301–307 <https://doi.org/10.1007/s11560-020-00432-8>
© Der/die Autor(en) 2020

B. Watschinger · R. Oberbauer

Kardiovaskuläre Abklärung vor Nierentransplantation. Ein Update

Zusammenfassung

Es ist bis heute unklar, welche kardialen Untersuchungen bei Patienten mit Niereninsuffizienz in Vorbereitung auf eine Nierentransplantation durchgeführt werden sollen. Das hohe kardiovaskuläre Risiko von Nierenpatienten bedingt allerdings eine Abklärung vor dem geplanten Eingriff. Während manche Zentren bei den vorgesehenen Untersuchungen sehr zurückhaltend sind, schlagen andere eine invasive Untersuchung mittels Koronarangiographie vor. Eine konsequente Einschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit einer kardialen Pathologie sollte vor der Testauswahl erfolgen, um unnötige nichtinvasive Test bei Hochrisikopatienten zu vermeiden. Wird schließlich eine koronare

Herzkrankung nachgewiesen, sind weitere Frage nach der adäquaten Versorgung der kritischen Koronarläsionen zu klären, obwohl eine breite evidenzbasierte Datenlage dazu noch nicht existiert. Ob einer konservativen Behandlung oder einer Sanierung mittels Angioplastie/Stenting bzw. einer Bypassoperation der Vorzug gegeben wird, hängt von der Ausprägung der Koronarerkrankung ab und muss in Absprache mit Kardiologen und Herzchirurgen festgelegt werden.

Schlüsselwörter

Niereninsuffizienz · Warteliste · Voruntersuchung · Kardiovaskuläres Risiko · Vortestwahrscheinlichkeit

Cardiovascular clarification before kidney transplantation. An update

Abstract

Even now it is still unclear which cardiological investigations should be carried out in patients with renal insufficiency in preparation for a kidney transplantation; however, the high cardiovascular risk of kidney patients necessitates a clarification before the planned intervention. Some centers are very cautious with respect to the planned investigations, whereas others propose an invasive examination with coronary angiography. A consistent estimation of the pretest probability of a pathological cardiac condition should be carried out before selecting the test in order to avoid unnecessary noninvasive tests in high-risk patients. If a coronary heart disease is

ultimately detected, further questions about the adequate treatment of critical coronary lesions must be clarified, although a broad evidence-based data situation does not yet exist. Whether a conservative treatment or remedying by means of angioplasty/stenting or bypass operation is given preference, depends on the extent of the coronary disease and must be determined in consultation with cardiologists and cardiac surgeons.

Keywords

Renal insufficiency · Waiting list · Preliminary examinations · Cardiovascular risk · Pretest probability

keit determiniert, ist die „likelihood ratio“ (LHR). Sie ist der Quotient aus der Wahrscheinlichkeit eines Testergebnisses bei Patienten mit KHK und der bei Patienten ohne KHK. Bei positivem Testergebnis gilt $LHR = \text{Sensitivität} / 1 - \text{Spezifität}$, bei negativem Testergebnis gilt $LHR = 1 - \text{Sensitivität} / \text{Spezifität}$. Wenn die LHR nicht größer als 10 oder kleiner als 0,1 ist, dann hat der Test üblicherweise bei mittlerer Vortestwahrscheinlichkeit keinen Sinn (Abb. 2; siehe auch „The threshold approach to clinical decision making“ von Pauker und Kassirer [12]).

Bei asymptomatischen Patienten vor oder auch nach einer Nierentransplantation sind nichtinvasive Verfahren für einen sicheren KHK-Ausschluss nicht geeignet. Besonders bei terminal niereninsuffizienten Patienten weisen alle nichtinvasiven Tests keine ausreichende LHR auf, weshalb keine ausreichende Nachtestwahrscheinlichkeit erzielt werden kann. Diese wäre aber zum Ausschluss oder zur Bestätigung einer KHK und für die Entscheidung bezüglich der subsequenten Therapie notwendig.

Unsere Schlussfolgerung ist daher, dass bei hoher Vortestwahrscheinlich-

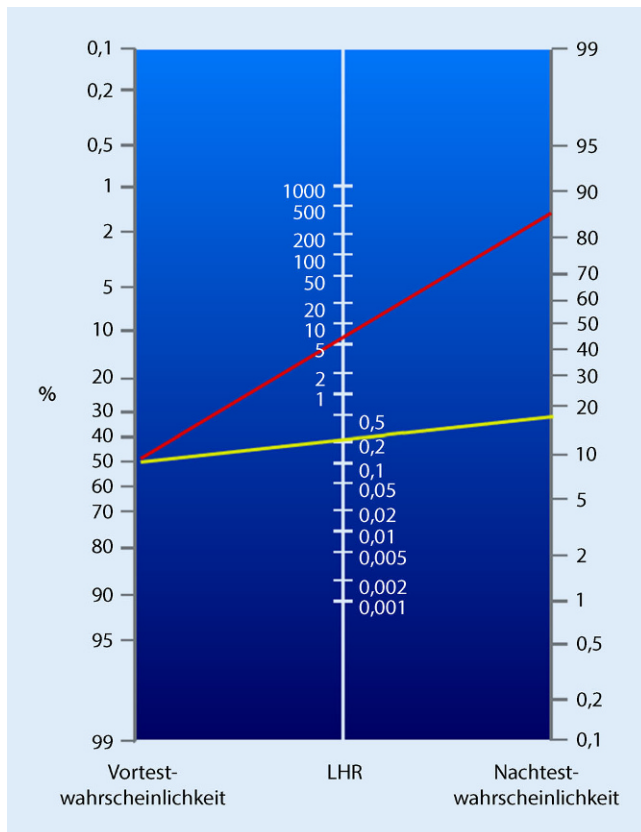


Abb. 2 ▲ Nomogramm des Bayes-Theorems; rote Linie positives Testergebnis (LHR [„likelihood ratio“]: 8); gelbe Linie negatives Testergebnis (LHR: 0,2): Bei einer Vortestwahrscheinlichkeit von 50 % beträgt die Nachttestwahrscheinlichkeit bei positivem Test nur 85 % und bei negativem Test immer noch 20 %. In den meisten klinischen Bereichen ist diese Nachttestwahrscheinlichkeit nicht gut genug, um entweder eine Erkrankung (hier z. B. koronare Herzkrankheit) ohne weitere Tests auszuschließen oder zu bestätigen und einer invasiven Therapie (z. B. CABG [„coronary artery bypass graft“]-Operation) zuzuführen. (Nach [6] mit freundlicher Genehmigung von *New England Journal of Medicine*)

keit für eine KHK, wie dies bei Patienten an der Nierenersatztherapie üblich ist, insbesondere bei symptomatischen Patienten, gleich der diagnostische „Goldstandard“, also eine Koronarangiographie durchgeführt werden soll, da nichtinvasive Tests hier keine zusätzlichen Erkenntnisse bringen. Ausnahmen können bei Patienten mit niedriger Vortestwahrscheinlichkeit, z. B. bei kurzer Dialyседauer, niedrigerem Patientenalter und Fehlen von Risikofaktoren wie Diabetes, Rauchen, Adipositas oder Hyperlipidämie, gemacht werden, bei welchen keine weitere Koronarabklärung erforderlich ist. Eine Bestimmung des hs („high-sensitive“)-Troponin-T-Verlaufs wird üblicherweise nur bei symptomatischen Patienten durchgeführt und hilft dabei, auch bei niereninsuffizienten Patienten die Vortestwahrscheinlichkeit für eine KHK zu verbessern.

Tests zur Evaluation einer KHK bei asymptomatischen Patienten mit terminaler Nierenerkrankung

Ergometrie

Ein Hauptproblem der Ergometrie besteht in der oft stark eingeschränkten Leistungsfähigkeit von ESRD („end-stage renal disease“)-Patienten. Durch die fehlende körperliche Ausbelastung ist die Fahrradbelastung diagnostisch sehr häufig nicht verwertbar. Bei unseren 453 Patienten waren nur 37 % der Ergometrieuntersuchungen aussagekräftig. Dieses grundlegende Problem überstrahlt bei der nephrologischen Population die ohnehin auch bei asymptomatischen gesunden Personen diskutierte und kritisch bewertete Qualität der Fahrradergometrie

als Screeningmethode zur Detektion einer KHK.

Stressecho, Myokardszintigraphie

Stressecho, sowie Myokardszintigraphie sind nicht geeignet, die Nachttestwahrscheinlichkeit so zu ändern, dass im Fall eines negativen Ergebnisses die KHK ausgeschlossen werden kann oder andererseits bei einem positiven Ergebnis die Entscheidung für die Notwendigkeit einer Koronarangiographie wesentlich beeinflusst wird. Zudem ist das Stressecho in hohem Maße untersucherabhängig und daher in der Reproduzierbarkeit eingeschränkt.

Koronar-CT

Die koronare Computertomographie (Koronar-CT) wäre eine standardisierte Untersuchung, kommt aber wegen der notwendigen hohen Kontrastmittelmenge bei Patienten mit stark eingeschränkter Nierenfunktion meist nicht als Screeninguntersuchung in Frage.

Koronarangiographie

Die Koronarangiographie als Goldstandard erscheint zur Absicherung der Diagnose einer KHK als Untersuchung der Wahl. Sie bietet zudem den Vorteil, dass bei signifikanten Koronarstenosen PTCA-Interventionen in der gleichen Sitzung durchgeführt werden können.

Risikostratifizierung und kardiale Update-Untersuchung in der Wartezeit

Koronare Herzkrankheit

Im Falle einer Lebendspende läuft die Empfängerevaluation nicht wesentlich anders ab als bei Patienten, die für die Aufnahme auf die Warteliste für eine Leichennierentransplantation abgeklärt werden. Bei Letzteren ist nach Aufnahme auf die Warteliste allerdings auch das Intervall von Update-Untersuchungen während der Wartezeit zu überlegen.

Da die Wartezeit auf ein Organ in manchen Ländern doch mehrere Jahre beträgt und die Progredienz der

KHK bei Dialysepatienten deutlich rascher verläuft als bei Patienten ohne Nierenerkrankung, empfiehlt sich eine Echokardiographie in jährlichem Abstand. Die Bedeutung des Herzechos zur Risikoabschätzung in dieser Patientengruppe wird durch den Umstand unterstützt, dass die kardiale Haupttodesursache von ESRD-Patienten der arrhythmiebedingte plötzliche Herztod (bei massiver linksventrikulärer Hypertrophie bzw. Kardiomyopathie) und nicht ein koronares Ereignis ist. [7]. Eine koronare Abklärung sollte bei symptomatischen Patienten erfolgen. Eine große kanadisch-australische Studie mit dem Akronym CARSK (Canadian Australasian Randomized Trial of Screening Kidney Transplant Candidates for Coronary Artery Disease) untersucht derzeit bei über 3000 Patienten, ob das „koronare Screening“ von Patienten auf der Transplant-Warteliste zur Verhinderung von MACE sinnvoll ist oder nicht [16].

Wie im Kapitel „Diagnostischer Test“ beschrieben, hängt das praktische Vorgehen derzeit weiter von der klinischen Einschätzung des Risikos für eine KHK ab.

Herzinsuffizienz

KDIGO hat sich des Themas „Herzinsuffizienz bei Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz“ angenommen und alle rezenten Studien zu Herzinsuffizienz bei Patienten vor und nach der Nierentransplantation zusammengefasst (siehe Tab. 1 in [9]). Die Prävalenz schwankt je nach Population zwischen 10 und 48%. Das Vorhandensein einer Herzinsuffizienz erhöht das Sterberisiko um das 2- bis 4-Fache. Die konservative Therapie der Herzinsuffizienz bei Patienten mit terminaler Nierenerkrankung (CKD-Stadium 5) ist in Abb. 5 dieses KDIGO-Berichts dargestellt; die beste Evidenz für die Behandlung der Herzinsuffizienz liegt für den Betablocker Carvedilol vor.

Therapeutische Möglichkeiten – Ergebnisse und „trade-off“ der Revaskularisation vor Transplantation

Vor Kurzem wurden die Daten der kontrollierten ISCHEMIA (International Study Of Comparative Health Effectiveness With Medical And Invasive Approaches)-Studie präsentiert (>5000 Patienten; invasive Routinetherapie [$n=2588$] vs. konservative medikamentöse Therapie [$n=2591$] mit stabiler KHK und moderatem bis deutlichem Ischämienachweis [in nichtinvasiven Untersuchungen]). Sie zeigten keine MACE-Reduktion durch eine routinemäßige, invasive Abklärung/Therapie im Vergleich zu einem konservativen Vorgehen. Nach 6 Monaten führte die invasive Therapie zu einer Erhöhung der periinterventionellen Myokardinfarkte, nach 4 Jahren waren aber Vorteile in Hinblick auf spontane Infarkte zu beobachten. Aufgrund dieses differenzierten Verhaltens im Hinblick auf Nutzen/Schaden folgerten die Autoren, dass eine invasive Therapie bei stabiler ischämischer KHK sorgfältig überlegt werden sollte. Sie soll von der vorbestehenden Therapie, dem Ausmaß der Angina-Pectoris-Symptomatik und der Wahrscheinlichkeit eines komplikationslosen Eingriffs mitbestimmt werden (presented by Judith S. Hochman at the American Heart Association Annual Scientific Sessions [AHA 2019], Philadelphia, PA, November 16, 2019; <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/clinical-trials/2019/11/15/17/27/ischemia>).

In der gleichzeitig vorgestellten ISCHEMIA-CKD-Studie [2] zeigte sich bei Patienten mit einer glomerulären Filtrationsrate (GFR) von weniger als 30 ml/min (invasive Routinetherapie [$n=388$] vs. konservative medikamentöse Therapie [$n=399$]) und einem Ischämienachweis in nichtinvasiven Untersuchungen kein signifikanter Vorteil einer invasiven Abklärung/Therapie gegenüber einem konservativen Management [3]. Der primäre Endpunkt (Tod, Myokardinfarkt) trat nach 2,2 Jahren in der invasiv behandelten Gruppe bei 36,4% und in der konservativ behandelten Gruppe bei 36,7% auf ($p=0,95$).

Auch wenn keine Unterschiede in den unterschiedlichen Behandlungsstrategien nachweisbar waren, unterstreichen die Daten das sehr hohe Sterberisiko von Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz.

Die Studienergebnisse sind auch für Transplantationskandidaten von Bedeutung. Sie stellen die bei asymptomatischen Patienten mit signifikanten Koronarstenosen bisher häufig durchgeführten PTCA-Interventionen in Frage. Nach einer Intervention ergibt sich zudem ein weiteres Problem: Bei den häufig verwendeten beschichteten Stents ist eine mehrmonatige duale Plättchenblockade notwendig. Zumindest für die Dauer der intensiven Thrombozytenaggregationshemmung gilt der Wartelistenpatient als nicht transplantabel und hat somit in dieser Zeit keine Chance auf ein Nierenangebot. Ähnliches gilt für eine koronare Bypassoperation, nach der die Patienten während der Rekonvaleszenz einige Wochen bis Monate nicht transplantierbar sind. Auch die im Vergleich zu Nierengesunden erhöhte Mortalität von Dialysepatienten unter dualer Plättchenblockade muss in Betracht gezogen werden [4]. In dieser CREDO (Clopidogrel for the Reduction of Events During Observation)-Studie wurde auch kein additiver Nutzen der dualen Blockade (vs. Placebo) bei Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz gezeigt.

Eine rezente „comparative effectiveness analysis“ der 3 möglichen therapeutischen Strategien (konservativ, PTCA, CABG) aus Minnesota und Boston zeigt deutlich, dass die Wahl des Vorgehens bei CKD-Patienten von der Vortestwahrscheinlichkeit, d. h. vom Ausgangsrisiko einer KHK, abhängt [5]. Eine koronare Revaskularisation bringt keinen Überlebensvorteil bei Patienten mit niedrigem Risiko, aber verlängert das Leben bei Patienten mit hohem Koronarrisiko, wobei die Bypassoperation ein höheres Mortalitätsrisiko hat und auch das Risiko eines permanenten terminalen Nierenversagens bei zugrunde liegender chronischer Niereninsuffizienz erhöht ist.

Da die Progredienz der KHK bei ESRD auch wegen des sehr variablen Verlaufs nicht gut untersucht ist, muss die Entscheidung über das klinische Vorgehen

v. a. auch bei längerer Wartezeit individuell getroffen werden. Dies gilt sowohl für die Wahl der Untersuchung bzw. Therapie (konservativ vs. invasiv) als auch für die Intervalle der Update-Untersuchungen.

Fazit für die Praxis

- Asymptomatische Patienten mit geringer Vortestwahrscheinlichkeit für eine koronare Herzkrankheit benötigen bis auf kardiologische Anamnese, klinische Untersuchung, EKG und Echokardiographie keine weitere Abklärung.
- Bei asymptomatischen Patienten mit hohem koronarem Risiko und daher hoher Vortestwahrscheinlichkeit helfen nichtinvasive Tests nicht. Daher ist in diesem Fall gleich der „Goldstandard“, also die Koronarangiographie, die sinnvollste Untersuchung.
- Symptomatische Patienten müssen koronarangiographiert werden.
- Es ist bisher unklar, ob ein koronares Stenting gegenüber einer konservativen Therapie bei Niedrigrisikopatienten mit chronischem Nierenversagen einen Vorteil bringt.
- Symptomatische Hochrisikopatienten mit signifikanten Koronarstenosen müssen mit Angioplastie/ Stenting oder einer Bypassoperation versorgt werden. Welchem der beiden Verfahren der Vorzug zu geben ist, hängt von den Komorbiditäten und der Koronarerkrankung ab und muss in Absprache mit Kardiologen und Herzchirurgen festgelegt werden. Die Patientenpräferenz ist verständlicherweise die oberste Instanz.

Korrespondenzadresse



Univ. Prof. Dr. B. Watschinger
Univ. Klinik für Innere Medizin III, Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Medizinische Universität Wien
Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich
Bruno.watschinger@meduniwien.ac.at



Univ. Prof. Dr. R. Oberbauer
Univ. Klinik für Innere Medizin III, Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Medizinische Universität Wien
Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich
Rainer.oberbauer@meduniwien.ac.at

Funding. Open access funding provided by Medical University of Vienna.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. B. Watschinger und R. Oberbauer geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

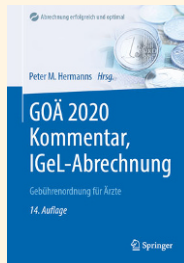
Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Asch DA, Hershey JC (1995) Why some health policies don't make sense at the bedside. *Ann Intern Med* 122(11):846–850
2. Bangalore S, Maron DJ, Fleg JL, O'Brien SM, Herzog CA, Stone GW, Mark DB, Spertus JA, Alexander KP, Sidhu MS, Chertow GM, Boden WE, Hochman JS, Group I-CR (2018) International Study of Comparative Health Effectiveness with Medical and Invasive Approaches-Chronic Kidney Disease (ISCHEMIA-CKD): Rationale and design. *Am Heart J* 205:42–52
3. Bangalore S, Maron DJ, O'Brien SM, Fleg JL, Kretov EI, Briguori C, Kaul U, Reynolds HR, Mazurek T, Sidhu MS, Berger JS, Mathews RO, Bockeria O, Broderick S, Pracon R, Herzog CA, Huang Z, Stone GW, Boden WE, Newman JD, Ali ZA, Mark DB, Spertus JA, Alexander KP, Chaitman BR, Chertow GM, Hochman JS; ISCHEMIA-CKD Research Group (2020) Management of Coronary Disease in Patients with Advanced Kidney Disease. *N Engl J Med* 382(17):1608–1618. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1915925>. Epub 2020 Mar 30
4. Best PJ, Steinhilb SR, Berger PB, Dasgupta A, Brennan DM, Szczec LA, Calif RM, Topol EJ, C. Investigators (2008) The efficacy and safety of short- and long-term dual antiplatelet therapy in patients with mild or moderate chronic kidney disease: results from the Clopidogrel for the Reduction of Events During Observation (CREDO) trial. *Am Heart J* 155(4):687–693
5. Charytan DM, Natwick T, Solid CA, Li S, Gong T, Herzog CA (2019) Comparative effectiveness of medical therapy, percutaneous revascularization, and surgical coronary revascularization in cardiovascular risk subgroups of patients with CKD: a retrospective cohort study of medicare beneficiaries. *Am J Kidney Dis* 74(4):463–473
6. Fagan TJ (1975) Letter: nomogram for Bayes theorem. *N Engl J Med* 293(5):257
7. Genovesi S, Boriani G, Covic A, Vernooij RWM, Combe C, Burlacu A, Davenport A, Kanbay M, Kirmizis D, Schneditz D, van der Sande F, Basile C (2019) Sudden cardiac death in dialysis patients: different causes and management strategies. *Nephrol Dial Transplant*. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz182>
8. Hohenstein-Scheibenecker K, Meyer EL, Scherr S, Watschinger B (2019) Exercise Stress Electrocardiogram for Pretransplant Cardiac Evaluation: A Costly but Generally Useless Effort. *J Am Soc Nephrol*. <https://www.asn-online.org/education/kidneyweek/2019/program-abstract.aspx?controlid=3232832>
9. House AA, Wanner C, Sarnak MJ, Pina IL, McIntyre CW, Komenda P, Kasiske BL, Deswal A, deFilippi CR, Cleland JGF, Anker SD, Herzog CA, Cheung M, Wheeler DC, Winkelmayr WC, McCullough PA, P. Conference (2019) Heart failure in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int* 95(6):1304–1317
10. Maggiore U, Abramowicz D, Budde K, Crespo M, Mariat C, Oberbauer R, Pascual J, Peruzzi L, Schwartz Sorensen S, Viklicky O, Watschinger B, Oniscu GC, Heemann U, Hilbrands LB, E.-E. D. W. Group (2019) Standard work-up of the low-risk kidney transplant candidate: a European expert survey of the ERA-EDTA Developing Education Science and Care for Renal Transplantation in European States Working Group. *Nephrol Dial Transplant* 34(9):1605–1611

11. Parnham SF, Gleadle JM, De Pasquale CG, Selvanayagam JB (2014) Myocardial Ischemia assessment in chronic kidney disease: challenges and pitfalls. *Front Cardiovasc Med* 1:13
12. Pauker SG, Kassirer JP (1980) The threshold approach to clinical decision making. *N Engl J Med* 302(20):1109–1117
13. Sarnak MJ, Amann K, Bangalore S, Cavalcante JL, Charytan DM, Craig JC, Gill JS, Hlatky MA, Jardine AG, Landmesser U, Newby LK, Herzog CA, Cheung M, Wheeler DC, Winkelmayer WC, Marwick TH, Conference P (2019) Chronic kidney disease and coronary artery disease: JACC state-of-the-Art review. *J Am Coll Cardiol* 74(14):1823–1838
14. Schmidt A, Stefenelli T, Schuster E, Mayer G (2001) Informational contribution of noninvasive screening tests for coronary artery disease in patients on chronic renal replacement therapy. *Am J Kidney Dis* 37(1):56–63
15. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY, Held PJ, Port FK (1999) Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. *N Engl J Med* 341(23):1725–1730
16. Ying T, Gill J, Webster A, Kim SJ, Morton R, Klarenbach SW, Kelly P, Ramsay T, Knoll GA, Pilmore H, Hughes G, Herzog CA, Chadban S, Gill JS (2019) Canadian-Australasian Randomised trial of screening kidney transplant candidates for coronary artery disease—A trial protocol for the CARSK study. *Am Heart J* 214:175–183

Aktuelle Buchempfehlungen aus dem Springer-Verlag



GOÄ 2020 Kommentar, IGeL-Abrechnung

Gebührenordnung für Ärzte
 Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
 XXIV, 896 Seiten
 2020 | 14. Auflage
 Springer-Verlag
 978-3-662-60547-9 (ISBN)
 79,99 €



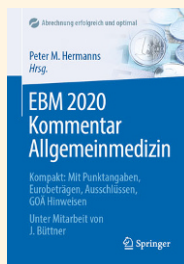
UV-GOÄ 2020 Kommentar

Mit den neuen Preisen vom 1.10.2019
 Hermanns, Peter M., Schwartz, Enrico (Hrsg.)
 XXIII, 767 Seiten
 2020 | 19. Auflage
 Springer-Verlag
 978-3-662-60549-3 (ISBN)
 69,99 €



EBM 2020 Kommentar Kinderheilkunde

Kompakt: Mit Punktzahlen, Eurobeträgen, Ausschlüssen, GOÄ Hinweisen
 Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
 XX, 429 Seiten
 2020
 Springer-Verlag
 978-3-662-61465-5 (ISBN)
 39,99 €



EBM 2020 Kommentar Allgemeinmedizin

Kompakt: Mit Punktzahlen, Eurobeträgen, Ausschlüssen, GOÄ Hinweisen
 Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
 XX, 411 Seiten
 2020 | 1. Aufl. 2020
 Springer-Verlag
 978-3-662-61501-0 (ISBN)
 39,99 €



EBM 2020 Kommentar Innere Medizin mit allen Schwerpunkten

Kompakt: Mit Punktzahlen, Eurobeträgen, Ausschlüssen, GOÄ Hinweisen
 Hermanns, Peter M. (Hrsg.)
 XXII, 685 Seiten
 2020 | 1. Aufl. 2020
 Springer-Verlag
 978-3-662-61503-4 (ISBN)
 49,99 €