

Redaktion

M.-O. Grimm, Jena
A. Gross, Hamburg
C.-G. Stief, München
J.-U. Stolzenburg, Leipzig
in Zusammenarbeit mit
M.-S. Michel, Mannheim,
Vorsitzender der Akademie
der Deutschen Urologen



Punkte sammeln auf...

springermedizin.de/ eAkademie

Teilnahmemöglichkeiten

Diese Fortbildungseinheit steht Ihnen als e.CME und e.Tutorial in der Springer Medizin e.Akademie zur Verfügung.

- e.CME: kostenfreie Teilnahme im Rahmen des jeweiligen Zeitschriftenabonnements
- e.Tutorial: Teilnahme im Rahmen des e.Med-Abonnements

Zertifizierung

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.

Hinweis für Leser aus Österreich

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

Kontakt und weitere Informationen

Springer-Verlag GmbH
Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

K. Stein · M. Maruschke · C. Protzel · O.W. Hakenberg

Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

Allogene Nierentransplantation

Prä-, peri- und postoperatives Management

Zusammenfassung

Die allogene Nierentransplantation stellt für viele Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz die beste Nierenersatztherapie dar. Insbesondere die Lebensqualität verbessert sich nachhaltig, und Nebenwirkungen der Dialysebehandlung sowie das Fortschreiten der nicht durch die Dialyse therapierbaren Organ- und Gewebeschädigungen aufgrund der Niereninsuffizienz können durch eine Nierentransplantation aufgehalten werden. Für ein gutes Ergebnis der Nierentransplantation müssen sowohl präoperativ als auch peri- und postoperativ bestmögliche Bedingungen geschaffen und die Organempfänger gut vorbereitet werden. Nur durch eine fachübergreifende Versorgung der Patienten auf der Warteliste und des bereits transplantierten Patienten kommt es zum nachhaltigen und langfristigen Erfolg einer Nierentransplantation.

Schlüsselwörter

Niereninsuffizienz · Nachsorge · Immunsuppression · Transplantatfunktion · Komplikationen

Erfolgreich nierentransplantierte Patienten haben im Vergleich zu Dialysepatienten ein deutlich höheres Gesamtüberleben

Der Bedarf an Spenderorganen bei der Nierentransplantation übersteigt das Angebot erheblich

Die durchschnittliche Wartezeit für eine Spenderniere liegt in Deutschland bei über 6 Jahren

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Artikels kennen Sie ...

- die Regularien zur Meldung eines Patienten auf die Warteliste bei Eurotransplant.
- die operativen Techniken der Nierentransplantation.
- die immunsuppressive Therapie und deren Nebenwirkungen.
- die möglichen Risiken und Komplikationen nach einer allogenen Nierentransplantation.
- das Management der Nachsorge nach allogener Nierentransplantation.

Einleitung

Die allogene Nierentransplantation hat sich seit den 60er-Jahren des 20. Jahrhunderts – nach der Einführung von Cyclosporin A als erster effektiver Immunsuppression – und damit seit nunmehr vielen Jahrzehnten als Nierenersatzverfahren durchgesetzt und etabliert. Sie hat sich dabei als das bessere Verfahren der Nierenersatztherapie für viele Patienten mit einer terminalen Niereninsuffizienz erwiesen. In Deutschland wurden 2012 insgesamt knapp 2600 Nierentransplantationen durchgeführt, dem standen etwas mehr als 3500 neue Anmeldungen für die Warteliste für eine Nierentransplantation gegenüber [1]. Erfolgreich nierentransplantierte Patienten haben im Vergleich zu Dialysepatienten ein deutlich höheres Gesamtüberleben, d. h. die deutlich erhöhte Mortalität von Patienten unter chronischer Dialysebehandlung wird erheblich reduziert. Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte konnten auch die operativen Techniken der Nierentransplantation kontinuierlich optimiert werden; auch das Spektrum der immunsuppressiven Therapie hat sich deutlich verbessert. Dadurch können heute beim erwachsenen Empfänger durchschnittliche Fünfjahresraten für das Transplantatüberleben von über 70% erreicht werden. Problematisch bleibt, dass der Bedarf an Spenderorganen bei der Nierentransplantation das Angebot erheblich übersteigt. Zwar war es gelungen, durch die Erweiterung der Spenderkriterien, mit der Transplantation von Nieren auch älterer Spender und auch von sog. marginalen Organen sowie durch die deutliche Zunahme von Lebendspenden (auch bei AB0-inkompatiblen Empfänger-Spender-Paaren) die Zahl der Nierentransplantationen in Deutschland in den letzten Jahren geringfügig zu steigern, doch wird dieser positive Effekt gegenwärtig durch den zum Teil dramatischen Rückgang bei der postmortalen Organspende völlig zunichte gemacht. Ausgelöst durch den von einigen Leberchirurgen zu verantwortenden Organspendeskandal, ist auch für 2013 mit einem weiteren Rückgang der Nierentransplantation in Deutschland zu rechnen.

In Deutschland warten gegenwärtig weit über 8000 Patienten auf der Warteliste bei Eurotransplant auf ein für sie passendes Organ. Damit liegt die durchschnittliche Wartezeit für eine Spenderniere in Deutschland bei über 6 Jahren. Da die Übereinstimmung in der AB0-Blutgruppe ein entscheiden-

Allogeneic kidney transplantation. Preoperative, perioperative and postoperative management

Abstract

Allogeneic renal transplantation is the best treatment for many patients with chronic renal failure and end-stage kidney disease. Especially the health-related quality of life markedly improves after renal transplantation and the side effects of dialysis treatment as well as the progression of organ and tissue deterioration related to renal failure which are not treated effectively by dialysis are greatly reduced. To achieve good results of renal transplantation, however, the best possible preoperative as well as perioperative and postoperative conditions have to be established and patients on waiting lists need to be well prepared. Interdisciplinary patient care is needed before and after renal transplantation in order to achieve durable and long-term success of renal transplantation.

Keywords

Renal insufficiency · Follow-up · Immunosuppression · Transplant function · Complications

des Kriterium für die Organzuteilung bei der postmortalen Organspende ist, ergeben sich deutliche Unterschiede in der Wartezeit in Abhängigkeit von der Blutgruppe.

Gesetzliche Regelungen für die Transplantationsmedizin

Organgewinnung, Organvermittlung und Transplantation unterliegen in Deutschland Regeln, die im **Transplantationsgesetz** festgeschrieben sind. Mit der Organgewinnung ist die **Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO)** betraut, mit der Organvermittlung Eurotransplant für die dem Eurotransplantverbund angehörigen Länder, und die Transplantation wird von Kliniken durchgeführt, die als Transplantationszentren zugelassen sind. Diese sind mit ganz wenigen Ausnahmen Universitätskliniken. Die Organvermittlung durch Eurotransplant setzt voraus, dass der jeweilige Patient als Empfänger auf der Warteliste eines Transplantationszentrums geführt und bei Eurotransplant gemeldet wurde. Die Entscheidung, ob ein bestimmter Patient in eine Warteliste aufgenommen wird, trifft das jeweilige Transplantationszentrum. Kriterium für die Aufnahme in die Warteliste bei terminal niereninsuffizienten Patienten ist die chronische Dialysepflichtigkeit; anders als bei der Lebertransplantation sind bestimmte Laborparameter keine Indikation, sodass auch Manipulationen der Warteliste bei Nierentransplantation weder leicht möglich noch vorgekommen sind. Trotzdem hat der Organspendeskandal dazu Anlass gegeben, heute für Transplantationskonferenzen die Beteiligung von Labormedizinern zwingend vorzuschreiben, obwohl Laborparameter lediglich bei der Lebertransplantation eine indikationsbestimmende Rolle spielen.

Meldung auf die Warteliste bei Eurotransplant

Die Meldung eines chronisch niereninsuffizienten Patienten bei Eurotransplant für die Warteliste setzt voraus, dass chronische Dialysepflicht besteht. Für die Wartezeit entscheidend ist dabei nicht der Tag der Meldung eines Patienten, sondern das Datum des Beginns der Dauerdialysebehandlung. Dies ist insofern von großer Bedeutung, da damit für Patienten keine Eile besteht, sich für eine mögliche Nierentransplantation zu entscheiden.

Dagegen gibt es eine Reihe von Gründen, die einer Transplantation und der Aufnahme auf die Warteliste entgegenstehen können. Diese Kontraindikationen sind Erkrankungen oder Zustände, die den Erfolg der Operation, die Risiken der Narkose und die Risiken der anschließend notwendigen immunsuppressiven Dauertherapie betreffen. So sind auch erfolgreich kurativ behandelte maligne Erkrankungen im Prinzip eine Kontraindikation, weil das Risiko eines Frührezidivs unter der immunsuppressiven Behandlung deutlich erhöht ist. Allerdings sinkt dieses Risiko mit der Dauer des rezidivfreien Zeitraums nach der kurativen Tumorbehandlung, wobei Unterschiede zwischen den verschiedenen Tumorerkrankungen bestehen. Für das Nierenzellkarzinom wird heute beispielsweise eine rezidivfreie Zeit von 3 Jahren als ausreichend angesehen, bevor eine Transplantation durchgeführt werden kann; keine klaren Empfehlungen gibt es für das Niedrigrisikoprostatakarzinom, insbesondere dann nicht, wenn eine Active-Surveillance-Strategie verfolgt wird [2].

Eine Reihe von Untersuchungen sind vor der Meldung für die Warteliste erforderlich, um Narkosefähigkeit und Chancen sowie Aussichten der Transplantationsoperation einzuschätzen und ggf. durch gezielte Behandlungen den Patienten in einen möglichst guten operablen und transplantablen Zustand zu versetzen. Von Bedeutung sind hierbei:

- kardiopulmonale Funktionsreserve,
- Einstellung eines sehr oft vorhandenen renalen Hypertonus,
- mögliche Behandlung eines sekundären Hyperparathyreoidismus,
- Beurteilung der pelvinen Gefäßverhältnisse,
- Ausschluss möglicher Neoplasien.

Für die notwendige urologische Untersuchung von potenziellen Nierenempfängern spielt daher auch die Tumorsuche eine wesentliche Rolle (erhöhte Inzidenz von Urothel- und Nierenzellkarzinomen bei Dialysepatienten); daneben gilt es, chronische oder latente Infektionen auszuschließen und den unteren Harntrakt zu beurteilen. Urinanalyse, umfassende urologische Sonographie, ggf. eine weiterführende Diagnostik des oberen Harntrakts, die Einschätzung von Blasenfunktion und -kapazität, ggf. mithilfe eines Miktionszysturethrograms, und eine Zystoskopie sind erforderlich. Bei Männern sind zusätzlich digital-rektale Untersuchung und PSA-Bestimmung ab dem 40. Lebensjahr not-

Die Organvermittlung durch Eurotransplant setzt voraus, dass der jeweilige Patient als Empfänger auf der Warteliste eines Transplantationszentrums geführt und bei Eurotransplant gemeldet wurde

Die Meldung eines chronisch niereninsuffizienten Patienten bei Eurotransplant für die Warteliste setzt voraus, dass chronische Dialysepflicht besteht

Für die notwendige urologische Untersuchung von potenziellen Nierenempfängern spielt auch die Tumorsuche eine wesentliche Rolle

wendig [3]. Von besonderer Bedeutung ist die Erfassung der Restdiurese und der funktionellen Blasenkapazität.

Pathologische Befunde sind nicht selten und müssen dann weiter abgeklärt und eingeschätzt werden. Insbesondere bei Nierenversagen aufgrund urologischer Erkrankungen bestehen Einschränkungen der Funktion des unteren Harntrakts (z. B. chronische Refluxerkrankung), die in das Kalkül einbezogen werden müssen, sodass ggf. vorbereitende Eingriffe (z. B. Entfernung einer funktionslosen refluxiven Eigenniere) oder Eingriffe an der Blase vor der Transplantation geplant werden müssen.

Bei fehlender Restdiurese kann die funktionelle Blasenkapazität erheblich eingeschränkt sein. In den meisten Fällen wird sich eine funktionell geschrumpfte Harnblase ohne weitere Eigenpathologie nach erfolgreicher Nierentransplantation an die wieder aufgenommene Ausscheidung gewöhnen und anpassen; eine Reduktion der anfangs sehr hohen kleinvolumigen Miktionsfrequenz kann in der Regel im Verlauf der ersten Wochen beobachtet werden. Bei Vorliegen einer tatsächlichen **Schrumpfbliase** aufgrund einer Blasenkrankung kann es erforderlich sein, im Rahmen der Transplantation oder zweizeitig eine Augmentation der Harnblase vorzunehmen. Alternativ kann die Transplantation mit einer Harnableitung (Conduit) durchgeführt werden. Der komplette anatomische oder funktionelle Verlust des unteren Harntrakts bedeutet für eine Nierentransplantation eine schwerwiegende Problematik. Die simultane Transplantation mit Harnableitung bringt deutlich höhere Komplikationsraten mit sich, sodass grundsätzlich meistens ein zweizeitiges Vorgehen angestrebt wird [4, 5]. Die dazu vorhandene Literatur legt jedoch nahe, dass für das Transplantatüberleben bei gleichzeitiger neuer Harnableitung kein signifikanter Nachteil besteht [6].

Bei polyzystischer Nierenerkrankung mit massiv vergrößerten Nieren war es früher üblich, im Rahmen der Transplantationsvorbereitung eine der Nieren zu entfernen, um Platz für die Transplantatnieren zu schaffen. Dies ist heute nicht mehr üblich; man hat erkannt, dass sich für die Transplantatnieren im kleinen Becken immer Platz finden lässt. Eine Zystennierenentfernung allein aus „Platzgründen“ ist praktisch obsolet.

Diese Untersuchungen von Patienten auf der Warteliste (Nephrologe, Urologe, Kardiologe) sollten im Idealfall jährlich erfolgen, damit der Patient immer transplantationsfähig bleibt. Bei oligurischen Patienten ohne wesentliche Restdiurese ist die Überprüfung der Blasenkapazität regelmäßig sinnvoll, um mögliche Komplikationen nach Transplantation im Vorfeld antizipieren zu können [7, 8, 9]. Die **benigne Prostatahyperplasie** bedingt immer wieder das Risiko, dass es auch zur Verschlechterung der Transplantatfunktion aufgrund von obstruktiven Entleerungsstörungen kommen kann. Eine operative Therapie einer obstruktiven gutartigen Prostatavergrößerung während der Wartezeit kann sinnvoll sein, wenn eine ausreichende Restdiurese besteht, andernfalls sollte dies nach einer Transplantation erfolgen, dann aber mit einer möglicherweise erhöhten Komplikationsrate unter immunsuppressiver Therapie [10]. Eine maligne Vorerkrankung des Urogenitaltrakts, die kurativ behandelt wurde, schließt, wie dargelegt, eine Transplantation nicht grundsätzlich aus. Die gegenwärtig empfohlenen rezidivfreien Karenzzeiten für urologische Tumoren sind empirisch festgelegt (■ Tab. 1). Metastasen sind eine dauerhafte Kontraindikation.

Organspende und Hirntod

Die Organspende unterliegt in Deutschland klaren gesetzlichen Regelungen, deren Durchführungsbestimmungen nach dem Organspendeskandal bei der Lebertransplantation noch einmal verschärft wurden. Man unterscheidet bei der Transplantation Organe hirntoter Spender, die postmortal entnommen werden, und insbesondere bei der Nierentransplantation die Lebendspende.

Die Feststellung des Hirntodes bei einem potenziellen Organspender unterliegt strengen Regelungen und wird von Ärzten (Neurologen, Intensivmediziner) durchgeführt, die ansonsten nichts

Tab. 1 Empfohlene Wartezeiten nach kurativer Therapie urologischer Malignome vor einer Nierentransplantation. (Nach [2])

Malignom	Empfohlene Wartezeit nach kurativer Therapie (Jahre)
Nierenzellkarzinom	
<2 cm	2
>5 cm	5
Urothelkarzinom (NMBIC)	
pTa, pT1	2
pT1	5
Prostatakarzinom	
- organbeschränkt	2
- organüberschreitend	5
Hodentumor	2–5
Peniskarzinom	2–5

Der komplette anatomische oder funktionelle Verlust des unteren Harntrakts bedeutet für eine Nierentransplantation eine schwerwiegende Problematik

Eine maligne Vorerkrankung des Urogenitaltrakts, die kurativ behandelt wurde, schließt eine Transplantation nicht grundsätzlich aus

Man unterscheidet bei der Transplantation Organe hirntoter Spender und die Lebendspende

mit Transplantationsmedizin zu tun haben. Die Entnahme von Organen herztoter Spender wird in Deutschland nicht praktiziert, daher ist ein Organspender ein hirntoter, beatmeter Patient. Die organisatorische Abwicklung und die Weitergabe der Organe obliegen der DSO, die Vermittlung der Organe liegt in der Verantwortung von Eurotransplant. Eine Organspende setzt in Deutschland das Einverständnis des Spenders oder das der nächsten Verwandten voraus; dies bezieht sich auf das Vorliegen eines Organspendeausweises oder – meistens – auf die Einholung der Zustimmung der Verwandten, die nach dem mutmaßlichen Willen des Verstorbenen entscheiden sollen. Die Ablehnungsrate in dieser für die Verwandten immer und notwendigerweise sehr schwierigen Situation ist in Deutschland relativ hoch; sie lag 2012 bei 41,5% [1].

Die Organentnahme erfolgt entweder als Einfachentnahme oder als Multiorganentnahme, je nach Umfang der vorliegenden Einwilligung. Entscheidend ist die kalte Perfusion über den Zugang über Aorta und Vena cava vor der Entnahme der Organe, um diese blutleer zu spülen und zu kühlen. Ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Transplantation von Nieren hirntoter Spender ist neben der Qualität des Organs die Dauer der Ischämiezeit; dies wird bei der Vermittlung der Organe auch in Betracht gezogen.

Lebendspende

Für eine Lebendspende kommen nach dem Gesetz in Deutschland als Spender Verwandte, Ehepartner und sonstige Personen in Frage, die dem Empfänger in besonderer Weise nahestehen. Die Begutachtung eines Spender-Empfänger-Paares durch eine Ethikkommission ist vorgeschrieben, um jeglichem Verdacht von Organhandel oder anderweitig bestehenden unethischen Interessenlagen vorzubeugen. Dabei kommen medizinisch als Spender nur völlig gesunde Personen in Betracht; umfangreiche Voruntersuchungen sind erforderlich, um dies zu gewährleisten und eine spätere Gefährdung der Gesundheit des Lebendspenders auszuschließen.

Langzeitstudien haben für Nierenlebendspender kein erhöhtes späteres Erkrankungsrisiko im Vergleich zur Normalbevölkerung ergeben. Dennoch ist in den letzten Jahren bekannt geworden, dass manche Lebendspender unter einem medizinisch nicht erklärlichen Fatigue-Syndrom leiden können. Der Vorteil der Lebendspende bei der Nierentransplantation ist, dass völlig gesunde Organe mit sehr kurzer Ischämiezeit transplantiert werden. Dementsprechend sind die Ergebnisse der Nierenlebendspende besser als die der Transplantation von Nieren hirntoter Spender. Knapp 30% der Nierentransplantationen in Deutschland sind heute Lebendspenden [1, 11].

Operative Techniken der Nierentransplantation

Die Implantation der Spenderniere erfolgt meist extraperitoneal im Retroperitoneum des Beckens in die Fossa iliaca mit Anschluss der Transplantatgefäße an die Beckengefäße des Empfängers. Gelegentlich kann eine intraperitoneale Lage der Transplantatnieren nach Voroperationen oder anderen Besonderheiten sinnvoll sein. Bei kleineren Kindern wird die Spenderniere lumbal platziert, mit Anschluss an Vena cava und Aorta.

Bei der üblichen Positionierung wird grundsätzlich kontralateral transplantiert, d. h. eine linke Spenderniere in die rechte Fossa iliaca, weil sich so die Positionierung der renalen Gefäße zwanglos ergibt. Allerdings ist es, wenn andere Umstände dies erfordern, genauso möglich, eine linke Spenderniere in die linke Fossa iliaca zu transplantieren. Der Zugang ist ein leicht bogenförmiger Unterbauchschnitt; eine Durchtrennung des M. rectus abdominis kann meistens vermieden werden.

Für die Gefäßanastomosen ist es notwendig, sich die lokalen Gegebenheiten beim Empfänger wie auch die der Transplantatnieren gut anzuschauen (längere A. renalis einer linken Niere, dünne Beckengefäße bei manchen weiblichen Empfängern, arteriosklerotische Veränderungen bei alten Nieren und alten Empfängern). In der Regel darf man erwarten, dass sowohl die Nierenarterie als auch die Nierenvene mit einem Aorten- bzw. Cava-Patch versehen sind, was die Anastomose und auch die späteren Durchblutungsverhältnisse erleichtert. Allerdings ist dies nicht bei jeder Organentnahme der Fall.

Zunächst wird die Transplantatvene mit der V. iliaca externa des Empfängers End-zu-Seit-anastomosiert. Die A. renalis wird anschließend mit der A. iliaca externa ebenfalls End-zu-Seit-anastomosiert, manchmal auch mit der A. iliaca communis (■ **Abb. 1, 2**). Bei ausgeprägter Arteriosklerose der Arterien des Empfängers muss auf einen Bereich mit relativ intakter Gefäßwand anastomosiert werden, unter Umständen auch End-zu-End auf die A. iliaca interna, deren Endstrombahn dann ge-

Die Entnahme von Organen herztoter Spender wird in Deutschland nicht praktiziert

Ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Transplantation von Nieren hirntoter Spender ist die Dauer der Ischämiezeit

Vorteil der Lebendspende ist, dass völlig gesunde Organe mit sehr kurzer Ischämiezeit transplantiert werden

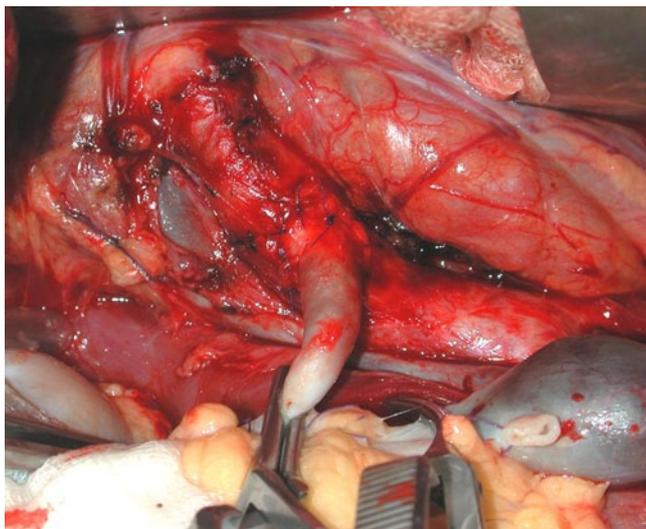


Abb. 1 ▲ Arterielle End-zu-Seit-Anastomose

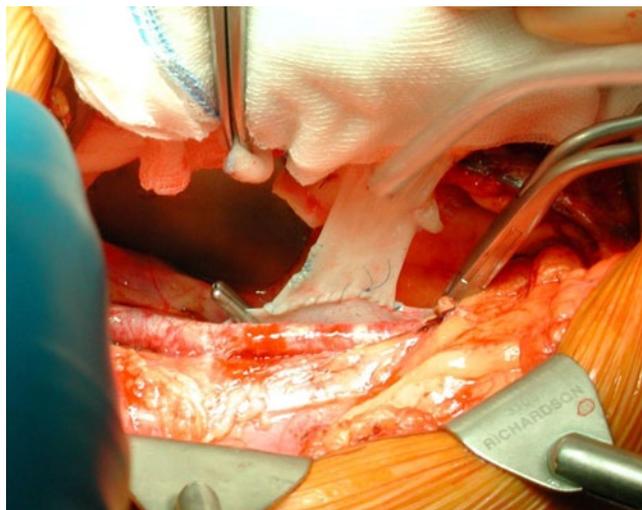


Abb. 2 ▲ Venöse End-zu-Seit-Anastomose

opfert werden muss. Die Gefäßanastomosen werden fortlaufend mit monofilem Faden genäht, entweder mit 2 oder mit 4 Eckpunkten. Wir verwenden z. B. Prolene 4.0 für die arterielle und 5.0 für die venöse Anastomose.

Bei Mehrfachversorgung der Spenderniere mit 2 oder gar 3 Arterien ist es vorteilhaft, wenn diese gemeinsam auf einem Aorten-Patch liegen. Ist dies nicht der Fall, müssen die Arterien entweder einzeln anastomosiert oder miteinander verbunden werden, um sie gemeinsam anzuschließen („**double barrel**“ ; [12]). Die Gefäße der Spenderniere müssen so anastomosiert werden, dass bei endgültiger Lagerung des Transplantats keinerlei Abknickung entsteht, woraus eine Perfusions- bzw. Abflussstörung mit schlechter Transplantatfunktion entstehen würde.

Bei der Einpflanzung des Ureters in die Harnblase wird üblicherweise eine **extravesikale Uretero-zystostomie** durchgeführt. Dabei wird nach Durchtrennung von Adventitia und Muskulatur der spatulierte und gekürzte Ureter mit der Blasenmukosa fortlaufend vernäht, anschließend werden Muskulatur und Adventitia mit Einzelknopfnähten darüber verschlossen, sodass ein gewisser Antirefluxschutz entsteht. Allerdings ist das Problem der Ureteranastomose bei der Nierentransplantation ganz überwiegend die Abflussstörung bei narbiger Stenose und nur selten ein Reflux. Daher ist ein langstreckiger submuköser Tunnel nicht erforderlich und sogar eher abträglich. Alternative Implantationstechniken (z. B. intravesikal) sind ebenfalls möglich, aber aufwändiger und prinzipiell nicht notwendig.

Zur Schienung der Harnleiter-Blasen-Implantation legen wir grundsätzlich einen entsprechend kurzen DJ-Katheter ein, zur Vermeidung von Urinleckagen und zur Prävention einer Stenosierung. Dieser kann frühestens nach 8 bis 10 Tagen oder auch später entfernt werden [13]. Eine Ableitung der Harnblase sollte in der Regel transurethral mittels Katheter erfolgen, dieser kann nach 3 bis 5 Tagen entfernt werden. Eine suprapubische Katheterableitung kann alternativ vorgenommen werden, ggf. mit Hinblick auf geringere Infektionsraten [14].

Immunsuppression

Transplantatempfänger brauchen lebenslang eine immunsuppressive Therapie, die im Verlauf von Jahren auch reduziert, aber nie beendet werden kann. Dabei wird immer eine Kombination mehrerer Medikamente benutzt, um eine Abstoßung möglichst zuverlässig bei gleichzeitiger Minimierung der Nebenwirkungen zu erreichen. Prinzipiell hat die Immunsuppression aber grundsätzliche Folgen, die unvermeidbar sind: Es resultiert eine gesteigerte Infektanfälligkeit, es entstehen leichter Neoplasien, und die meisten Immunsuppressiva sind in gewissem Masse nephrotoxisch.

Transplantatempfänger brauchen lebenslang eine immunsuppressive Therapie

Kortikosteroide

Kortikosteroide werden in der frühen postoperativen Phase relativ hochdosiert gegeben, zunächst intravenös, dann oral mit reduzierter Dosis als Erhaltungstherapie. Da die dauerhafte Kortikoidgabe zahlreiche Folgen bzw. unerwünschte Wirkungen nach sich zieht, wird zunehmend versucht, nach einigen Monaten eine „steroidfreie“ Immunsuppression zu erreichen.

Kortikosteroide hemmen die Wirkung von Mediatoren, die von Makrophagen sezerniert werden, und gleichzeitig auch die Bildung und Freisetzung von Interleukin 1 und 6; die Antikörperbildung wird durch Glukokortikoide nicht beeinflusst [15]. Insgesamt bleiben die Kortikosteroide als potente Immunsuppressiva unverzichtbar; auch als Primärbehandlung einer akuten Abstoßungsreaktion werden sie wirkungsvoll eingesetzt. Kortikosteroide werden immer in Kombination mit anderen Immunsuppressiva gegeben.

Calcineurininhibitoren

Calcineurininhibitoren (Cyclosporin A, Tacrolimus) hemmen die Bildung von Interleukin 2 und reduzieren die Expression von IL-2-Rezeptoren auf T-Zellen; zusätzlich werden mehrere Lymphokine gehemmt. Die Calcineurininhibitoren werden oral gegeben und sind relativ gut verträglich, allerdings sind sie nephrotoxisch, und die Therapie muss durch Messung der Blutspiegel kontrolliert werden [16]. Tacrolimus zeigt eine deutlich höhere immunsuppressive Potenz als Cyclosporin, weshalb es sich gut für Patienten eignet, die ein höheres Risiko einer Abstoßung haben (Zweit- oder Dritttransplantation, hoher Titer präformierter Antikörper).

Mycophenolat-Mofetil

Mycophenolat-Mofetil (MMF) hemmt kompetitiv die Inositoldehydrogenase und damit die Synthese von Guanosinnukleotiden in T- und B-Lymphozyten; gleichzeitig wird die Proliferation von bereits antigenstimulierten T-Lymphozyten gehemmt. Eine ähnliche Wirkung hatte Azathioprin, welches durch das deutlich besser verträgliche MMF nahezu vollständig abgelöst wurde [17]. MMF kann gut zusammen mit einem Calcineurininhibitor gegeben werden; eine „Triple-Therapie“ (Steroid + Calcineurininhibitor + MMF) führt im Vergleich zu einer dualen Kombinationstherapie zu einem besseren Transplantatüberleben und zu weniger Abstoßungsreaktionen [17].

Neue Immunsuppressiva

Neuentwickelte Immunsuppressiva, die auch eingesetzt werden, sind die **mTor-Inhibitoren** (Everolimus, Sirolimus) und **Belatacept**, welches die Stimulation von T-Lymphozyten unterdrückt. Die heute vorhandene Vielzahl an wirksamen Immunsuppressiva ermöglicht oft eine fein abgestimmte Behandlung, die auf den einzelnen Patienten zugeschnitten werden kann, um Nebenwirkungen zu minimieren und das langfristige Transplantatüberleben zu sichern [18, 19, 20].

Induktionstherapie

In manchen Fällen kann es notwendig sein, eine immunsuppressive Induktionsbehandlung, die vor der Transplantation begonnen wird, durchzuführen. Die Induktionsbehandlung wird zur Verhinderung einer akuten Abstoßung durchgeführt in folgenden Fällen, in denen das Risiko dafür besonders hoch ist:

- Zustand nach vorangegangener Transplantation(en),
- hoher Titer an präformierten Antikörpern,
- hohes Mismatch in der HLA-Typisierung.

Zur Induktionstherapie werden monoklonale oder polyklonale Antikörper gegeben [Antilymphozyten- und Antithymozytenglobuline (ATG), Basiliximab]; die Indikation für eine Induktionstherapie wird immer individuell gestellt, da auch hier deutliche Nebenwirkungen auftreten können (■ Tab. 2; [21, 22]).

Kortikosteroide werden immer in Kombination mit anderen Immunsuppressiva gegeben

Tacrolimus zeigt eine deutlich höhere immunsuppressive Potenz als Cyclosporin

Folgen und Nebenwirkungen der Immunsuppression

Alle Immunsuppressiva haben Nebenwirkungen, die auch noch nach mehreren Jahren der Therapie mit bis dato guter Verträglichkeit auftreten können. Hierzu zählt für die Kortikosteroide das bekannte Spektrum des **Hyperkortisolismus** (sekundärer Diabetes mellitus, Osteoporose, Gewichtszunahme/Stammfettsucht u. a.). Auch Tacrolimus wirkt diabetogen (insbesondere in Kombination mit Prednisolon) und Calcineurininhibitoren können eine arterielle Hypertonie induzieren. Unter MMF können Leuko- und Thrombopenien auftreten. Unter Therapie mit mTOR-Inhibitoren sind dosisabhängig vermehrt Wundheilungsstörungen beobachtet worden [23].

Entscheidend ist jedoch, dass die Immunsuppressiva selber nephrotoxisch sind und damit das Transplantatüberleben limitieren können. Neuere Medikamente wie Belatacept bieten in dieser Hinsicht wahrscheinlich einen Vorteil [18].

Notwendigerweise kommt es durch den Einsatz der Immunsuppression zu einer allgemeinen Reduktion der körpereigenen Abwehr mit vermehrter Infektanfälligkeit, und es können schwere Infektionen mit fulminanter Sepsis auftreten. Dabei kommt es typischerweise vermehrt zu Infektionen mit vermeintlich harmlosen Viren (Zytomegalie-, Herpes-simplex- und BK-Virus). Ebenfalls treten atypische Pneumonien vermehrt auf. Gefürchtet ist eine Pneumonie durch *Pneumocystis carinii*, die besonders in den ersten 6 Monaten nach Transplantation auftreten kann, weshalb für diesen Zeitraum eine Prophylaxe mit Cotrimoxazol notwendig ist.

Eine weitere mögliche Folge der Immunsuppression ist die Neigung zur De-novo-Entstehung von malignen Tumoren. Die Inzidenz von Neoplasien ist insgesamt bei Organtransplantierten bis zu 10-fach erhöht und betrifft zunächst alle Arten von Tumoren. Am allerhäufigsten sind aber mit ungefähr einem Drittel aller Tumoren die des Urogenitaltrakts. Dies liegt an der erhöhten Inzidenz von Tumoren der Niere, Blase und Urethra sowie der papillomavirusassoziierten Tumoren des weiblichen Genitals (Vulva, Vagina, Zervix). Auch Hauttumoren treten vermehrt auf sowie ansonsten eher seltene Tumoren (Kaposi-Sarkom, Non-Hodgkin-Lymphome, Mundbodenkarzinome; [2]). Eine spezifische Folgeerkrankung der Immunsuppression ist die **posttransplantationslymphoproliferative Erkrankung** (PTLD), welche als ein Epstein-Barr-Virus-assoziiertes Lymphom angesehen wird und relativ früh nach Nierentransplantation sowie vermehrt nach Therapie akuter Abstoßungen und bei Kindern beobachtet wird.

Diese Problematik ist auch für die Wahl der Immunsuppression bedeutsam: Je wirksamer eine Substanz ist, desto höher scheint auch die Rate an Infektionen und an Tumorbildung zu sein [24].

Komplikationen nach Nierentransplantation

Unmittelbar perioperativ ist die gute Durchblutung der transplantierten Niere entscheidend; bereits intraoperativ muss dies nach Freigabe der vaskulären Anastomosen durch die Farbänderung des Organs und die Palpation eines guten arteriellen Pulses in der A. renalis verifiziert werden. Am ersten postoperativen Tag führen wir grundsätzlich eine farbkodierte Duplexsonographie durch, die bei entsprechenden Auffälligkeiten wiederholt werden kann.

Bei festgestellter Minderperfusion durch arterielle oder venöse Störungen muss über die mögliche Notwendigkeit einer Revision entschieden werden [25]. Mögliche Störungen der arteriellen Perfusion können eine Abknickung der A. renalis bei ungünstiger Lage des Organs, eine zu enge arterielle Anastomose, ein dislozierter arterieller Plaque oder auch eine intraarterielle Stenose in der A. renalis sein. Je nach Zeitpunkt und Ursache der Manifestation kann eine offene Revision oder eine minimal-

Tab. 2 Basisimmunsuppressiva in der Nierentransplantation

Calcineurininhibitoren
<i>inhibieren IL-2 Synthese → verhindern Aktivierung von T-Zellen</i>
Cyclosporin A (CyA; Sandimmun®)
Tacrolimus (Prograf®)
mTOR-Inhibitoren
<i>hemmen IL-2-Signaltransduktion</i>
Sirolimus (Rapamycine)
Everolimus
Inhibitoren der Zellteilung
<i>Antimetabolite</i>
Azathioprin (Imurek®): DNA-Synthese-Hemmung
Mycophenolat-Mofetil (CellCept®): hemmt Guanosinbildung – Lymphozyten sind von Neusynthese abhängig
Glukokortikoide
<i>hemmen</i>
- Zytokinbildung (IL-1-β, IL-2, IL-6, TNF-α)
- Differenzierung von Monozyten
- Migrations-/Phagozytosefähigkeit von Makrophagen

Immunsuppressiva sind selber nephrotoxisch und können das Transplantatüberleben limitieren

Die Inzidenz von Neoplasien ist bei Organtransplantierten bis zu 10-fach erhöht

Unmittelbar perioperativ ist die gute Durchblutung der transplantierten Niere entscheidend

invasive angiographisch gestützte Intervention sinnvoll sein. Hierbei ist immer zu bedenken, dass eine offene Revision einer vaskulären Anastomose eine erneute Organperfusion erfordert und dass eine angiologische Maßnahme zu einer Kontrastmittelbelastung der Niere führt. In seltenen Fällen kann der venöse Abstrom durch eine zu enge venöse Anastomose behindert sein, was ebenfalls eine Revision erfordert. Ist es bereits zur Thrombose der V. renalis gekommen, dann ist das Transplantat meist irreversibel geschädigt und muss entfernt werden.

Weitere mögliche operative Komplikationen können eine Urinextravasation (an der ureteralen Implantation), eine Harnstauung, die Bildung einer Lymphozele mit möglicher konsekutiver Abflussstörung, eine klinisch relevante Nachblutung oder die Ausbildung meist klinisch nicht relevanter Hämatome sein. Eine klinisch relevante Nachblutung erfordert eine umgehende Revision; in allen anderen Fällen sollte konservativ oder endourologisch vorgegangen werden. Ureterale Anastomosenprobleme (Insuffizienz oder Stenose) sollten zunächst durch erneute DJ-Einlage behandelt werden, eine ausgeprägte Harnstauung ggf. durch die Anlage einer perkutanen Nephrostomie. Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, ist eine Revision notwendig [26].

Ansonsten sollten grundsätzlich alle Drainagen und Katheter (auch zentralvenöse Zugänge und Periduralkatheter) relativ bald nach der Transplantation entfernt werden, um Infektionsquellen möglichst zu vermeiden. Wir entfernen den transurethralen Katheter am 5. postoperativen Tag.

Abstoßung des Transplantats

Eine Abstoßung ist trotz suffizienter immunsuppressiver Behandlung immer möglich. Man unterscheidet die hyperakute, die akute und die chronische Abstoßung. Eine hyperakute Abstoßung ist heute eine Seltenheit geworden. Sie manifestiert sich innerhalb von Minuten bis Stunden nach Freigabe der Organdurchblutung und kann intraoperativ bereits anhand einer akuten Verschlechterung der Perfusion mit dunkel-violetter Organverfärbung festgestellt werden; allerdings ist die Abgrenzung von der akuten Minderperfusion aufgrund arterieller Probleme schwierig. Die heftige Abstoßung führt zu einer ausgeprägten systemischen Reaktion mit Kreislaufschwäche und schlechtem Allgemeinzustand. Die einzige Therapie besteht dann in der raschen Entfernung des Transplantats, um das Leben des Empfängers nicht zu gefährden. Ursache sind hohe Titer präformierter Antikörper beim Empfänger, welche die unmittelbare fulminante Zerstörung des Transplantats auslösen. Durch die heute routinemäßig durchgeführte Cross-match-Überprüfung auf präformierte Antikörpern gegen Gewebe des Spenders sind hyperakute Abstoßungen selten geworden.

Dagegen gehört die akute Abstoßung, die Tage bis Wochen nach der Transplantation auftritt, zum klinischen Alltag. Bei dieser Form der verzögerten Abstoßung kommt es zur Aktivierung von T-Zellen, welche sich dann gegen die Zellen des Transplantats wenden. Klinisch zeigt sich eine akute Abstoßung durch

- ansteigenden Blutdruck,
- Rückgang der Urinausscheidung,
- ansteigende Retentionswerte,
- Dolenz des Transplantats,
- allgemeines Krankheitsgefühl.

Bei Verdacht auf eine akute Abstoßung ist es zur Differenzierung einer zellulären Abstoßung von einer sog. vaskulären Abstoßung (bei der eine humorale Komponente im Vordergrund steht) erforderlich, durch Transplantatbiopsie eine histologische Diagnose zu bekommen.

In ungefähr 80% der Fälle kann eine akute Abstoßung durch vorübergehende Intensivierung der Immunsuppression erfolgreich behandelt werden. Die Therapie besteht zunächst in einer hochdosierten Steroidgabe über 3 Tage. Bei fehlender klinischer Besserung kommen polyklonale oder monoklonale Antikörper (ATG, OKT3) zur Anwendung. Bei der vaskulären (humoralen) akuten Abstoßung kann die Reduktion der zytotoxischen Antikörper durch Plasmapherese oder Immunadsorption effektiv sein, führt jedoch nur in etwa der Hälfte der Fälle zum Erfolg.

Bei sog. **Risikotransplantationen** (Zweit- oder Dritttransplantation, Titer an präformierten Antikörpern >20%) wird bereits vor der Transplantation eine intensiviertere Immunsuppression als sog. Induktionstherapie mit einem monoklonalen Antikörper (ATG, Basiliximab, Alemtuzumab) durchgeführt [21, 22].

Man unterscheidet hyperakute, akute und chronische Abstoßung

Nierentransplantierte müssen lebenslang ärztlich behandelt werden

Eine erfolgreiche Nierentransplantation normalisiert das Leben des Empfängers gegenüber dem Zustand unter chronischer Dialysebehandlung erheblich

Verzögerte Transplantatfunktion

Nicht selten kommt es nach einer Nierentransplantation zu einer verzögerten Aufnahme der Ausscheidung, was als verzögerte Transplantatfunktion („delayed graft function“) beschrieben wird. In solchen Fällen muss die Dialyse weitergeführt werden, bis Ausscheidung und Entgiftung ausreichend in Gang gekommen sind.

Die Gründe für eine verzögerte Transplantatfunktion sind oft multifaktoriell. Meist ist eine akute Tubulusnekrose im Transplantat infolge langer Ischämiezeiten die wesentliche Ursache. Differenzialdiagnostisch sind immer andere Ursachen für eine schlechte Transplantatfunktion in Erwägung zu ziehen und auszuschließen [27, 28].

Management und Nachsorge nach Nierentransplantation

Nierentransplantierte müssen lebenslang ärztlich behandelt werden, um die Immunsuppression und die Transplantatfunktion zu kontrollieren und mögliche Komplikationen oder Sekundärerkrankungen rechtzeitig festzustellen. Nur regelmäßige ärztliche Nachsorge, die üblicherweise in der Hand des Nephrologen liegt, gewährleistet ein nachhaltig gutes Ergebnis. Auch die urologischen Aspekte bedürfen regelmäßiger Nachsorge. Hierzu gehört die Überprüfung auf mögliche Harnwegsinfekte, auf Harnstauung im Transplantat, auf Blasenentleerungsstörungen und auf die mögliche Bildung von Malignomen im Urogenitaltrakt, besonders auch in den Nativnieren. In dieser Hinsicht sind besonders die ersten 4 bis 5 Jahre nach Transplantation relevant [29]. Erforderlich sind also Sonographie, Zystoskopie, Urinuntersuchung, Urinzytologie und PSA-Wert-Kontrollen, weil insbesondere das Urothelkarzinom des oberen Harntrakts nach Transplantation häufiger aufzutreten scheint [30, 31]. Eine Mikrohämaturie nach Nierentransplantation muss also abgeklärt werden.

Eine Blasenentleerungsstörung aufgrund einer benignen Prostatavergrößerung sollte therapiert werden, ggf. mittels transurethraler Resektion, da Restharnbildung mit dem Risiko von Harnwegsinfektionen vermieden werden muss [8, 9, 32]. Harnwegsinfekte bei Transplantierten sind nicht-selten sehr symptomarm, bergen aber immer das Risiko einer Sepsisentwicklung und müssen daher in jedem Fall ausreichend und kontrolliert behandelt werden.

Männer mit einer chronischen Niereninsuffizienz leiden in aller Regel an einer erektilen Dysfunktion. Nach erfolgreicher Nierentransplantation kann sich diese teilweise oder auch ganz bessern, bedarf vielfach aber einer Behandlung. Patienten sollten gezielt auf diese Problematik und auf einen möglichen Therapiewunsch angesprochen werden [33].

Ergebnisse der Nierentransplantation

Eine erfolgreiche Nierentransplantation normalisiert das Leben des Empfängers gegenüber dem Zustand unter chronischer Dialysebehandlung erheblich. Die Mortalität unter Dialysetherapie wird deutlich gemindert und damit die Lebenserwartung erheblich verbessert, Mobilität und Lebensqualität werden erhöht, und auch diejenigen Nierenfunktionen, die eine Dialyse nicht ersetzen kann, werden wieder in Gang gesetzt.

Dennoch ist auch die Transplantation wie jede medizinische Therapie nicht uneingeschränkt erfolgreich. Die Fünfjahrestransplantatfunktionsraten liegen in Deutschland nach Nierenlebenspende bei 87%, nach der Transplantation von Nieren verstorbener Spender bei 71% [11]. Diese Raten sind besser als die der Transplantation aller anderen Organe, was unterstreicht, dass die Nierentransplantation ein sehr gut etabliertes und routiniertes Organersatzverfahren geworden ist, das aus der Patientenversorgung nicht mehr wegzudenken ist.

Fazit für die Praxis

- Die Nierentransplantation ist das erfolgreichste und quantitativ wichtigste Organtransplantationsverfahren.
- Sie führt im Vergleich zur chronischen Dialysebehandlung zu einer Normalisierung des Lebens und zu einer deutlichen Verbesserung der Lebenserwartung.

- Die langfristigen Organfunktionsraten haben sich in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich verbessert.
- Eine lebenslange Nachsorge aufgrund von Immunsuppression und möglichen Langzeitfolgen wie der Entstehung von Sekundärmalignomen ist notwendig.

Korrespondenzadresse

Dr. K. Stein

Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsmedizin Rostock,
Ernst-Heydemann-Straße 6, 18055 Rostock
kathrin.stein@med.uni-rostock.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Stein, M. Maruschke, C. Protzel und O.W. Hakenberg geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

- Organspende und Transplantation in Deutschland (2012) Deutsche Stiftung Organtransplantation, Frankfurt/Main
- Kasike BL, Snyder JJ, Gilbertson DT, Wang C (2004) Cancer after kidney transplantation in the United States. *Am J Transplant* 4(6):905–933
- Jefferson RH, Burns JR (1995) Urological evaluation of adult renal transplant recipients. *J Urol* 153:615–618
- Riedmiller H, Gerharz EW, Köhl U, Weingärtner K (2000) Continent urinary diversion in preparation for renal transplantation: a staged approach. *Transplantation* 70(12):1713–1717
- Taghizadeh AK, Desai D, Ledermann SE et al (2007) Renal transplantation or bladder augmentation first? A comparison of complications and outcomes in children. *BJU Int* 100(6):1365–1370
- Lien B, Brekke IB, Södal G et al (1993) Renal transplantation and intestinal urinary diversion: a 10-year experience. *Transplant Proc* 25:1338–1339
- Wu YJ, Veale JL, Gritsch HA (2008) Urological complications of renal transplant in patients with prolonged anuria. *Transplantation* 86(9):1196–1198
- Tsaur I, Jones J, Melamed RJ et al (2009) Postoperative voiding dysfunction in older male renal transplant recipients. *Transplant Proc* 41(5):1615–1618
- Hurst FP, Neff RT, Falta EM et al (2009) Incidence, predictors, and associated outcomes of prostatism after kidney transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol* 4(2):329–336
- Power RE, Hickey DP, Little DM (2004) Urological evaluation prior to renal transplantation. *Transplant Proc* 36(10):2962–2967
- Collaborative Transplant Study (CTS). <http://www.ctstransplant.org>
- Bozkurt B, Koçak H, Dumlu EG et al (2013) Favorable outcome of renal grafts with multiple arteries: a series of 198 patients. *Transplant Proc* 45(3):901–903
- Huang L, Wang X, Ma Y et al (2012) A comparative study of 3-week and 6-week duration of double-J stent placement in renal transplant recipients. *Urol Int* 89(1):89–92
- Höppner W, Dreikorn K (1994) Technik der Nierentransplantation. *Urologe A* 33(4):347–358
- Land WG (2004) Immunsuppressive Therapie. Band 2: Immunsuppressive Medikamente. Thieme, Stuttgart, S 2–18
- Bowman LJ, Brennan DC (2008) The role of tacrolimus in renal transplantation. *Expert Opin Pharmacother* 9(4):635–643
- Meier-Kriesche HU (2006) Mycophenolate mofetil-based immunosuppressive minimization and withdrawal strategies in renal transplantation: possible risks and benefits. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 15(Suppl 1):S1–S5
- Wojciechowski D, Vincenti F (2012) Belatacept in kidney transplantation. *Curr Opin Organ Transplant* 17(6):640–647
- Halleck F, Duerr M, Waiser J et al (2012) An evaluation of sirolimus in renal transplantation. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* 8(10):1337–1356
- Fischereder M, Kretzler M (2004) New immunosuppressive strategies in renal transplant recipients. *J Nephrol* 17(1):9–18
- Teixeira C, El Bouazzaoui Z, Guerra J et al (2013) Are there real advantages of induction therapy with basiliximab in renal transplantation? *Transplant Proc* 45(3):1073–1075
- Hoogen MW van den, Hoitsma AJ, Hilbrands LB (2012) Anti-T-cell antibodies for the treatment of acute rejection after renal transplantation. *Expert Opin Biol Ther* 12(8):1031–1042
- Nashan B, Citterion F (2012) Wound healing complications and the use of mammalian target of rapamycin inhibitors in kidney transplantation: a critical review of the literature. *Transplantation* 94(6):547–561
- Manitpisitkul W, Wilson NS, Haririan A (2010) Immunosuppressive agents as risk factors for BK virus nephropathy: an overview and update. *Expert Opin Drug Saf* 9(6):959–969
- Humke U, Takahashi M, Siemer S, Uder M (2004) Interventionelle radiologische Therapie früher postoperativer Perfusionsstörungen von Nierentransplantaten. *Aktuelle Urol* 35(4):320–325
- Alberts VP, Minnee RC, Bemelman FJ et al (2012) Ureteral reconstruction after renal transplantation: clinical outcome and risk factors. *Urol Int* 88(3):333–337
- Khater N, Khauli R (2013) Pseudorejection and true rejection after kidney transplantation: classification and clinical significance. *Urol Int* 90(4):373–380 kathrin.stein@med.uni-rostock.de
- Zhang K, Huo W, Liu R et al (2012) Diagnosis and treatment of hyperdelayed graft function after renal transplantation. *Urol Int* 88(3):326–332
- Karczewski M, Czapiewski W, Karczewski J (2012) Urologic de novo malignancies after kidney transplantation: a single center experience. *Transplant Proc* 44(5):1293–1297
- Binsaleh S (2012) Diagnosis and treatment of prostate cancer in renal-transplant recipients. *Int Urol Nephrol* 44(1):149–155
- Chiang YJ, Yang PS, Wang HH et al (2012) Urothelial cancer after renal transplantation: an update. *Transplant Proc* 44(3):744–745
- Volpe A, Billia M, Quaglia M et al (2013) Transurethral resection of the prostate in kidney transplant recipients: urological and renal functional outcomes at long-term follow-up. *BJU Int* 112(3):386–393
- Salvatierra O Jr, Fortmann JL, Belzer FO (1975) Sexual function of males before and after renal transplantation. *Urology* 5(1):64–66

CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Teilnahme nur online unter: springermedizin.de/eAkademie
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

? Wie lange muss ein potenzieller Nierenempfänger im Gebiet von Eurotransplant durchschnittlich bis zur Transplantation warten?

- >3 Jahre
- >6 Jahre
- >8 Jahre
- >9 Jahre
- >11 Jahre

? Wieviel Prozent der Nierentransplantate haben nach 5 Jahren noch eine ausreichende Funktion?

- >30%
- >50%
- >60%
- >70%
- >90%

? Welche Aussage trifft bei einem Patienten mit einer nachgewiesenen BPH und Restharnmengen um die 50 ml zu, der bei Eurotransplant auf der Warteliste zur Nierentransplantation steht?

- Alles in Ordnung; er soll sich in einem Jahr wieder zur Kontrolle vorstellen.
- Eine operative Therapie des BPS wäre vor der Nierentransplantation sinnvoll.
- Er soll in kurzen Abständen (ca. alle 3 Monate) kontrolliert werden.
- Es handelt sich um einen Notfall, dieser sollte dringlich behandelt werden.
- Weitere Untersuchungen oder Therapien sind nicht nötig.

? Welches ist die Primärtherapie einer akuten Abstoßungstherapie?

- Intravenöse hochdosierte Kortikosteroidtherapie
- Induktionstherapie
- Steigerung der Dosis aller Immunsuppressiva
- Sofortige Dialyse
- Transplantatektomie

? Durch welches immunsuppressive Medikament ist Azathioprin weitestgehend abgelöst worden?

- Prednisolon
- Calcineurininhibitor
- mTOR-Inhibitor
- Monoklonale Antikörper
- Mycophenolat-Mofetil (MMF)

? Ein 42-jähriger Mann klagt am 8. postoperativen Tag nach Nierentransplantation über Müdigkeit und Rückgang der Diuresemenge, gleichzeitig wird ein Blutdruckanstieg verzeichnet. Was ist die wahrscheinliche Ursache?

- Akute CMV-Infektion
- Akute Harnstauung im Transplantat
- Nebenwirkungen von Cyclosporin
- Akute Abstoßung
- Mangelnde orale Flüssigkeitsaufnahme

? Wann ist ein transplantiertes Patient besonders gefährdet, eine maligne Erkrankung zu entwickeln?

- In den ersten 2 bis 3 Jahren nach Transplantation
- In den ersten 4 bis 5 Jahren nach Transplantation
- In den ersten 8 bis 10 Jahren nach Transplantation
- In den ersten 10 bis 20 Jahren nach Transplantation
- Gleichbleibendes Risiko

? Ein 72-jähriger Mann, der 4 Jahre zuvor erfolgreich nierentransplantiert wurde, kommt zum jährlichen „Check-up“ in die Praxis. Die Untersuchung ergibt ein sonographisch unauffälliges Transplantat, ein Prostatavolumen von 45 ml, einen PSA-Wert von 1,3 ng/ml, Restharn von ca. 90 ml und eine Mikrohämaturie ohne Nachweis eines Harnwegsinfekts. Was sollten Sie tun?

- Kontrolle in 3 Monaten
- Mikrohämaturie ist nach Nierentransplantation ein Normalbefund.
- Zystoskopie + Urinzytologie
- Transplantatbiopsie
- CT-Urographie mit Kontrastmittel

? Wohin wird eine rechte Spenderniere vorzugsweise transplantiert?

- In das Retroperitoneum an die Stelle der rechten Eigenniere
- In das Retroperitoneum an die Stelle der linken Eigenniere
- In die linke Fossa iliaca
- In die rechte Fossa iliaca
- In den Peritonealraum retrozökal

? Eine antibiotische Prophylaxe in den ersten Monaten nach Nierentransplantation mit Cotrimoxazol ist notwendig zur Verhinderung von ...

- Aspergillusinfektionen.
- Harnwegsinfektionen.
- Polyomavirusinfektionen.
- Pneumocystis-carinii-Pneumonien.
- gastrointestinalen Infektionen.

Diese zertifizierte Fortbildung ist 12 Monate auf springermedizin.de/eAkademie verfügbar. Dort erfahren Sie auch den genauen Teilnahmeabschluss. Nach Ablauf des Zertifizierungszeitraums können Sie diese Fortbildung und den Fragebogen weitere 24 Monate nutzen.



Für Zeitschriftenabonnenten ist die Teilnahme am e.CME kostenfrei