

**Redaktion**

U. Heemann, München  
 U. Kunzendorf, Kiel

T. R. Türk<sup>1</sup> · O. Witzke<sup>1</sup> · M. Zeier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Nephrologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen

<sup>2</sup> Nierenzentrum Heidelberg

# KDIGO-Leitlinien zur Betreuung von Nierentrans- plantatempfängern

## Deutsche Übersetzung

**Im Folgenden handelt es sich um eine unkommentierte deutsche Übersetzung der KDIGO-Leitlinie zur Betreuung von Nierentransplantatempfängern. Im englischsprachigen Original, das als Supplement zum „American Journal of Transplantation“ veröffentlicht ist, finden sich jeweils direkt im Anschluss an die Empfehlungen ausführliche Begründungen („rationales“) mit einer detaillierten Darstellung der Evidenz. Auf deren Übersetzung wurde hier verzichtet. Ebenfalls nicht übersetzt wurden die Einleitungen und der Anhang sowie die jeweiligen thematischen Hintergrundreviews und die Studienanalysen in tabellarischer Form. Die umfassende, englischsprachige Originalversion der Leitlinie ist auf der KDIGO-Website ([www.kdigo.org](http://www.kdigo.org)) abrufbar.**

Der Buchstabe und die Ziffer hinter jeder Empfehlung geben die Graduierung der Evidenz (A=stark, B=mittel, C=gering, D=sehr gering) und die Stärke der Empfehlung (Level 1=stark, Level 2=schwach) wieder (■ Tab. 1, 2).

### Abschnitt 1: Immunsuppression

#### 1 Induktionstherapie

**1.1** Wir empfehlen, eine immunsuppressive Therapie, bestehend aus einer Kombination mehrerer Medikamente, vor oder

während der Nierentransplantation zu beginnen. (1A)

**1.2** Wir empfehlen die Induktionstherapie mit einem „Biological“ als Teil der initialen immunsuppressiven Therapie bei Nierentransplantatempfängern. (1A)

**1.2.1** Wir empfehlen einen Interleukin (IL)-2-Rezeptorantagonisten als Induktionstherapie der ersten Wahl einzusetzen. (1B)

**1.2.2** Wir schlagen vor, bei Nierentransplantatempfängern mit hohem immunologischem Risiko, lymphozytendepletierende Medikamente den IL-2-Rezeptorantagonisten vorzuziehen. (2B)

#### 2 Initiale Erhaltungstherapie

**2.1** Wir empfehlen, eine Kombination von immunsuppressiven Medikamenten, einschließlich eines Calcineurininhibitors und eines Proliferationshemmers, mit oder ohne Steroide, als Erhaltungstherapie einzusetzen. (1B)

**2.2** Wir schlagen vor, Tacrolimus als Calcineurininhibitor der ersten Wahl einzusetzen. (2A)

**2.2.1** Wir schlagen vor, die Therapie mit Tacrolimus oder Ciclosporin vor oder während der Transplantation zu beginnen, nicht erst verzögert bei Einsetzen der Transplantatfunktion (2D Tacrolimus, 2B Ciclosporin)

**2.3** Wir schlagen vor, Mycophenolat als antiproliferative Therapie der ersten Wahl einzusetzen. (2B)

**2.4** Wir schlagen vor, bei Patienten mit niedrigem immunologischem Risiko, die eine Induktionstherapie erhalten haben, die Steroide in der ersten Woche nach Transplantation abzusetzen. (1B)

**2.5** Wir empfehlen, im Falle des Einsatzes von mTOR-Inhibitoren, diese nicht vor Einsetzen der Transplantatfunktion und vor Abschluss der Wundheilung zu beginnen. (1B)

#### 3 Langzeit-Erhaltungstherapie

**3.1** Wir schlagen vor, die angestrebte niedrigste Erhaltungsdosis der Immunsuppression 2 bis 4 Monate nach Transplantation zu erreichen, wenn keine akute Abstoßungsreaktion stattgefunden hat. (2C)

**3.2** Wir schlagen vor, die Therapie mit Calcineurininhibitoren eher fort- als abzusetzen. (2B)

**3.3** Wir schlagen vor, Prednison eher fortzusetzen, wenn schon länger als eine Woche nach Transplantation damit therapiert wurde. (2C)

#### 4 Strategien zur Kostenreduktion

**4.1** Wenn Medikamentenkosten den Zugang zur Transplantation blockieren, erscheint eine Strategie zur Reduktion der Medikamentenkosten sinnvoll, auch wenn es erforderlich ist, Medikamente zu verordnen, die nicht zu den Mitteln der ersten Wahl gehören, um verbessertes Überleben und erhöhte Lebensqualität einer

**Tab. 1** Stärke der Empfehlung\*

Graduierung	Folgen		
	Für Patienten	Für Kliniker	Für interne Leitlinien
Level 1 „Wir empfehlen“	Die meisten Patienten in Ihrer Situation würden sich diese Maßnahmen wünschen, nur ein kleiner Teil nicht	Die meisten Patienten sollten die empfohlene Maßnahme erhalten	Der Empfehlung kann in den meisten Fällen grundsätzlich gefolgt werden
Level 2 „Wir schlagen vor“	Der überwiegende Teil der Patienten in Ihrer Situation würde sich diese Maßnahme wünschen, aber viele nicht	Für die verschiedenen Optionen muss von Fall zu Fall und ggf. anders entschieden werden. Jedem Patient muss ausführlich aufgeklärt werden und es sollte vor dem Hintergrund seiner Wertvorstellungen und Wünsche eine gemeinsame Entscheidung über die Maßnahme herbeigeführt werden	Die Empfehlung muss wahrscheinlich ausführlich von allen Teammitgliedern diskutiert werden, bevor ein grundsätzliches Vorgehen festgelegt werden kann

\*Die zusätzliche Kategorie „ohne Graduierung“ wurde typischerweise benutzt, um Empfehlungen auszusprechen, die auf dem „gesunden Menschenverstand basieren“, oder wo für das Thema keine adäquate Evidenzfindung möglich ist. Als am häufigsten vorkommende Empfehlungen finden sich Empfehlungen für Überwachungsintervalle, Aufklärungen und Überweisungen zu anderen Spezialisten. Empfehlungen ohne Graduierung sind in der Regel als einfache Deklarationen geschrieben und sollen auf keinen Fall stärker interpretiert werden als Empfehlungen des Level 1 oder 2.

Transplantation im Vergleich zur Dialyse zu erreichen. (Keine Graduierung)

**4.1.1** Wir schlagen folgende Strategien zur Kostenreduktion vor:

- Beschränkung des Einsatzes von „Biologicals“ als Induktionstherapie auf Patienten mit hohem Risiko für akute Abstoßungen (2C);
- Einsatz von Ketoconazol zur Reduktion der Calcineurininhibitor dosis (2D);
- Einsatz eines Non-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten zur Reduktion der Calcineurininhibitor dosis (2C);
- Einsatz von Azathioprin statt Mycophenolat (2B);
- Einsatz von ausreichend auf Bioäquivalenz getesteten Generika (2C);
- Einsatz von Prednison in der Langzeiterhaltungstherapie. (2C)

**4.2** Es erscheint sinnvoll, Generika, die nicht von einer unabhängigen Regulatorbehörde auf Einhaltung der folgenden Kriterien im Vergleich zur Referenzsubstanz zertifiziert wurden, nicht einzusetzen. (Keine Graduierung). Die Kriterien sind: Das Generikum

- enthält den gleichen Wirkstoff,
- ist identisch in Wirkstärke, Dosierungsform und Applikationsart,
- hat die gleiche Indikation,
- ist bioäquivalent in geeigneten Bioäquivalenzstudien,
- erfüllt dieselben Chargenanforderungen für Wirkstoffidentität, -stärke, -reinheit und -qualität,
- wird unter strengen Standards hergestellt.

**Tab. 2** Graduierung der Evidenz

A: Hohe Qualität der Evidenz. Wir sind sicher, dass die wahre Wirkung sehr nahe an der geschätzten Wirkung liegt
B: Mäßige Qualität der Evidenz. Die wahre Wirkung ist wahrscheinlich nahe an der geschätzten Wirkung, aber es besteht die Möglichkeit, dass es einen erheblichen Unterschied gibt
C: Schlechte Qualität der Evidenz. Die wahre Wirkung kann erheblich von der geschätzten Wirkung abweichen
D: Sehr schlechte Qualität der Evidenz. Die geschätzte Wirkung ist sehr unsicher und wahrscheinlich oft anders als die wahre Wirkung

**4.3** Es erscheint sinnvoll und wichtig, dass der Patient und der behandelnde Arzt von jeder Änderung der immunsuppressiven Medikation, einschließlich eines Wechsels zu einem Generikum, in Kenntnis gesetzt wird wird. (Keine Graduierung)

**4.4** Nach dem Wechsel auf ein Generikum, dessen Dosis mittels Serumspiegel kontrolliert wird, erscheint es sinnvoll, so oft als nötig Serumspiegel zu messen und Dosisanpassungen durchzuführen bis ein stabiler Spiegel im Zielbereich erreicht ist. (Keine Graduierung)

## 5 Kontrolle der Immunsuppression

**5.1** Wir empfehlen, die Blutspiegel der Calcineurininhibitoren zu messen (1B), und schlagen Messungen mindestens zu folgenden Zeitpunkten vor:

- jeden zweiten Tag in der unmittelbaren postoperativen Phase bis zum Erreichen der Zielspiegel (2C);
- bei jeder Änderung der Medikation oder des Zustandes des Patienten, der die Blutspiegel beeinflussen könnte (2C);
- jedesmal, wenn sich die Nierenfunktion verschlechtert, was auf Nephro-

toxizität oder Abstoßung hinweisen könnte (2C).

**5.1.1** Wir schlagen vor, Ciclosporin A entweder mittels 12-Stunden-Talspiegeln (Co), mit 2-Stunden Spiegeln (C2) oder mittels verkürzter AUC („area under the curve“)-Messung zu kontrollieren. (2D)

**5.1.2** Wir schlagen vor, Tacrolimus mittels der 12-Stunden-Talspiegel (Co) zu kontrollieren. (2C)

**5.2** Wir schlagen vor, Mycophenolatmofetil mittels Blutspiegeln zu kontrollieren. (2D)

**5.3** Wir schlagen vor, mTOR-Inhibitoren mittels Blutspiegeln zu kontrollieren. (2C)

## 6 Behandlung von akuten Abstoßungen

**6.1** Wir empfehlen eine Biopsie vor Behandlung der akuten Abstoßung, es sei denn, die Biopsie würde die Behandlung erheblich verzögern. (1C)

**6.2** Wir schlagen vor, Borderline- und subklinische Abstoßungen zu behandeln. (2D)

Hier steht eine Anzeige.



**6.3** Wir empfehlen Kortikosteroide für die initiale Behandlung von akuten zellulären Abstoßungen. (1D)

**6.3.1** Wir schlagen vor, Prednison als Langzeittherapie bei Patienten (wieder) zu verordnen, die eine akute Abstoßung erleiden und keine Steroide in ihrer Dauermedikation hatten. (2D)

**6.3.2** Wir schlagen vor, gegen steroidresistente und gegen rezidivierende akute zelluläre Abstoßungen Lymphozyten-depletierende Antikörper oder OKT3 einzusetzen. (2C)

**6.4** Wir schlagen vor, antikörpervermittelte Abstoßungen mit einer oder mehreren der folgenden Alternativen, mit oder ohne Kortikosteroide, zu behandeln (2C):

- Plasmaaustausch,
- Immunglobuline i.v.,
- Anti-CD20-Antikörper,
- Lymphozyten-depletierende Antikörper.

**6.5** Für Patienten, die eine Abstoßung erleiden, schlagen wir vor, Mycophenolat zusätzlich zu verordnen, falls der Patient kein Mycophenolat oder Azathioprin als Dauertherapie hatte, oder von Azathioprin auf Mycophenolat zu wechseln. (2D)

## 7 Behandlung der chronischen Transplantatschädigung

**7.1** Wir empfehlen eine Biopsie des Nierentransplantates bei allen Patienten deren Nierenfunktion sich ohne Grund verschlechtert, um potenziell reversible Ursachen festzustellen. (1C)

**7.2** Für Patienten mit chronischer Allograftschädigung und histologisch nachgewiesener Calcineurininhibitor-Toxizität schlagen wir vor, den Calcineurininhibitor in der Dosis zu reduzieren, abzusetzen oder zu ersetzen. (2C)

**7.2.1** Für Patienten mit chronischer Allograftschädigung und einer geschätzten glomerulären Filtrationsrate (GFR)  $>40$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup> und einer Gesamtproteinurie  $<500$  mg/g Kreatinin (oder vergleichbarer Proteinurie in anderen Meßmethoden) schlagen wir vor, den Calcineurininhibitor durch einen mTOR-Inhibitor zu ersetzen. (2D)

## Abschnitt 2: Transplantat-Monitoring und Infektionen

### 8 Überwachung der Nierenfunktion

**8.1** Wir schlagen vor, das Urinvolumen zu messen (2C)

- 1- bis 2-stündlich mindestens in den ersten 24 Stunden nach Transplantation (2D);
- täglich, bis eine stabile Transplantatfunktion erreicht ist. (2D)

**8.2** Wir schlagen vor, die Proteinurie zu messen (2C), mindestens

- einmal im ersten Monat als Ausgangswert (2D);
- alle 3 Monate während des ersten Jahres (2D);
- jährlich ab dem zweiten Jahr. (2D)

**8.3** Wir empfehlen, Serum-Kreatinin zu messen (1B), mindestens:

- täglich während der ersten 7 Tage oder bis zur Entlassung, je nachdem was früher eintritt (2C);
- 2 bis 3 Mal pro Woche in der 2. bis einschließlich der 4. Woche (2C);
- wöchentlich während des 2. und 3. Monats (2C);
- zweiwöchentlich während des 4. bis einschließlich 6. Monats (2C);
- alle 2 bis 3 Monate ab dem 7. Monat. (2C)

**8.3.1** Wir schlagen vor, bei jeder Serum-Kreatinin-Messung die GFR abzuschätzen, (2D)

- mittels einer der verschiedenen für Erwachsene validierten Schätzformeln (2C), oder
- mittels der Schwartz-Formel für Kinder und Jugendliche. (2C)

**8.4** Wir schlagen vor, eine Ultraschalluntersuchung der Transplantatniere in die Beurteilung der Nierenfunktion einzubeziehen. (2C)

### 9 Nierentransplantatbiopsie

**9.1** Wir empfehlen eine Nierentransplantatbiopsie, wenn ein anhaltender, unerklärter Anstieg des Serum-Kreatinins auftritt. (1C)

**9.2** Wir schlagen eine Nierentransplantatbiopsie vor, wenn das Serum-Kreatinin nach Therapie einer akuten Abstoßung nicht auf das Ausgangsniveau zurückgekehrt ist. (2D)

**9.3** Wir schlagen eine Nierentransplantatbiopsie alle 7 bis 10 Tage während einer verzögerten Funktionsaufnahme des Transplantates vor. (2C)

**9.4** Wir schlagen eine Nierentransplantatbiopsie vor, falls die erwartete Nierenfunktion nicht innerhalb der ersten 1 bis 2 Monate nach Transplantation erreicht ist. (2D)

**9.5** Wir schlagen eine Nierentransplantatbiopsie vor, falls

- eine Proteinurie neu auftritt (2C)
- eine unerklärte Proteinurie von  $>3,0$  g/g Kreatinin oder  $\geq 3,0$  g/24 h vorliegt. (2C)

### 10 Rekurrierende Grunderkrankung

**10.1** Wir schlagen vor, Nierentransplantatempfänger, bei denen eine fokal-segmentale Glomerulosklerose (FSGS) als Grunderkrankung vorliegt, regelmäßig auf eine Proteinurie zu untersuchen (2C), und zwar mindestens:

- täglich in der ersten Woche (2D);
- wöchentlich in den ersten 4 Wochen (2D);
- alle 3 Monate im ersten Jahr (2D);
- jährlich, ab dem zweiten Jahr. (2D)

**10.2** Wir schlagen vor, Nierentransplantatempfänger, bei denen eine der potenziell behandelbaren Nierengrunderkrankungen IgA-Nephropathie, membranoproliferative Glomerulonephritis, Anti-GBM-Erkrankung oder ANCA-positiver Vaskulitis vorliegt, regelmäßig auf eine Mikrohämaturie zu untersuchen, (2C) und zwar mindestens

- einmal im ersten Monat als Ausgangswert zu bestimmen (2D);
- alle 3 Monate während des ersten Jahres (2D);
- jährlich, ab dem zweiten Jahr. (2D)

**10.3** Tritt ein Transplantatversagen bei einem Patienten mit primärem hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS) als Grunderkrankung auf, schlagen wir vor, auf eine thrombotische Mikroangiopathie hin zu untersuchen (z. B. Thrombo-

zytenanzahl, Fragmentozyten, Haptoglobin und Serum-LDH). (2D)

**10.4** Wenn die Abklärungsuntersuchungen auf ein potenziell behandelbares Rezidiv der Grunderkrankung hinweisen, schlagen wir vor, eine Nierentransplantatbiopsie durchzuführen. (2C)

**10.5** Therapie der Rekurrenz der Nierengrunderkrankung

**10.5.1** Wir schlagen Plasmaseparationen vor, falls eine Transplantatnierenbiopsie eine Minimal-Change-Nephropathie oder eine FSGS bei Patienten mit einer FSGS als Nierengrunderkrankung zeigt. (2D)

**10.5.2** Bei Patienten, bei denen eine ANCA-assoziierte Vaskulitis oder eine Anti-GBM-Erkrankung im Nierentransplantat rekurriert, schlagen wir eine hochdosierte Kortikosteroidtherapie und Cyclophosphamid vor. (2D)

**10.5.3** Wir schlagen eine Therapie mit ACE-Inhibitoren oder AT-II-Blockern vor bei Patienten mit rekurrenter Glomerulonephritis und Proteinurie. (2C)

**10.5.4** Bei Nierentransplantatempfängern mit primärer Hyperoxalurie schlagen wir angemessene Maßnahmen vor, um Oxalatablagerungen zu verhindern, bis die Oxalatspiegel in Plasma und Urin im Normbereich sind. (2C) Diese beinhalten

- Pyridoxin (2C),
- Ernährung mit hoher Kalzium- und niedriger Oxalataufnahme (2C),
- erhöhte Flüssigkeitsaufnahme zur weiteren Verdünnung des Oxalats im Urin (2C),
- Kalium- oder Natriumzitat zur Urinalkalisierung (2C),
- Orthophosphat (2C),
- Magnesiumoxid (2C),
- intensivierete Hämodialyse zur Oxalatentfernung. (2C)

## 11 Prävention, Detektion und Behandlung von Noncompliance

**11.1** Es erscheint sinnvoll, alle Nierentransplantatempfänger und deren Familienangehörige in Grundsätzen von Therapie und Vorsorge zu schulen, um die Noncompliance bezüglich immunsuppressiver Therapie zu minimieren. (Ohne Graduierung).

**11.2** Es erscheint sinnvoll, Nierentransplantatempfänger mit erhöhtem Risiko für Noncompliance häufiger auf Non-

compliance zu untersuchen. (Ohne Graduierung)

## 12 Impfungen

**12.1** Wir empfehlen, alle Nierentransplantatempfänger mit den zugelassenen, inaktivierten Impfstoffen, außer gegen HBV, entsprechend den Empfehlungen für die Normalbevölkerung zu impfen. (1D)

**12.1.1** Wir schlagen eine Impfung gegen HBV (idealerweise vor Transplantation) vor sowie den HBs-AK-Titer 6 bis 12 Wochen nach der letzten Impfdosis zu bestimmen. (2D)

**12.1.1.1** Wir schlagen vor, jährlich den HBsAK-Titer zu bestimmen. (2D)

**12.1.1.2** Wir schlagen eine Auffrischungsimpfung vor, falls der Antikörpertiter unter 10 mIU/ml fällt. (2D)

**12.2** Wir schlagen vor, Lebendimpfstoffe bei Nierentransplantatempfängern zu vermeiden. (2C)

**12.3** Wir schlagen vor, Impfungen in den ersten 6 Monaten nach Nierentransplantation zu vermeiden, mit Ausnahme der gegen Influenza. (2C)

**12.3.1** Wir schlagen vor, Impfungen fortzusetzen, sobald die Patienten die minimale Erhaltungsdosis der Immunsuppressiva erhalten. (2C)

**12.3.2** Wir empfehlen, alle Nierentransplantatempfänger vor dem Beginn der jährlichen Influenzasaison, jedoch frühestens einen Monat nach Transplantation, unabhängig vom Status der Immunsuppression gegen die Influenza zu impfen. (1C)

**12.4** Wir schlagen vor, Nierentransplantatempfänger, die aufgrund ihres Alters, einer direkten Exposition, ihres Wohnsitzes oder einer Reise in endemische Gebiete, oder aufgrund anderer epidemiologischer Risikofaktoren ein erhöhtes Risiko für die entsprechende Infektion haben, mit folgenden Impfstoffen zu impfen:

- Rabies, (2D)
- Tick-borne-Meningoenzephalitis, (2D)
- Japan-B-Enzephalitis, inaktiviert, (2D)
- Meningokokken, (2D)
- Pneumokokken, (2D)
- *Salmonella typhi*, inaktiviert. (2D)

**12.4.1** Es erscheint sinnvoll, in speziellen Fällen einen Infektiologen, ein Tropen-

institut oder einen Kollegen des Gesundheitsamtes konsiliarisch zu befragen, ob entsprechende Impfungen zu rechtfertigen sind. (Ohne Graduierung)

## 13 Viruserkrankungen

**13.1** BK-Polyomavirus

**13.1.1** Wir schlagen vor, alle Nierentransplantatempfänger regelmäßig auf BK-Virus mittels quantitativer DNA-PCR zu untersuchen, (2C) und zwar mindestens

- monatlich in den ersten 3 bis 6 Monaten nach Transplantation (2D);
- danach alle 3 Monate bis zum Ende des ersten Jahres nach Transplantation (2D);
- bei jeder unerklärten Erhöhung des Serum-Kreatinins (2D); und
- nach Behandlung einer akuten Abstoßung. (2D)

**13.1.2** Wir schlagen eine Reduktion der immunsuppressiven Medikation vor, falls die BK-Viruslast anhaltend über 10.000 Kopien/ml ( $10^7$  Kopien/l) liegt. (2D)

**13.2** Zytomegalievirus

**13.2.1** CMV-Prophylaxe: Wir empfehlen für alle Nierentransplantatempfänger (außer Spender und Empfänger sind beide serologisch CMV negativ) eine orale Chemoprophylaxe mit Ganciclovir oder Valganciclovir für mindestens 3 Monate nach Transplantation und für 6 Wochen nach Behandlung mit einem T-Zell-depletierenden Antikörper. (1C)

**13.2.2** Bei Patienten mit CMV-Erkrankung schlagen wir vor, wöchentlich die CMV-Viruslast mittels DNA-PCR oder pp65-Antigenämie zu kontrollieren. (2D)

**13.2.3** CMV-Therapie

**13.2.3.1** Wir empfehlen, alle Patienten mit schwerer (einschließlich der meisten Patienten mit gewebsinvasiver) CMV-Erkrankung mit Ganciclovir intravenös zu behandeln. (1D)

**13.2.3.2** Wir empfehlen, nicht schwerwiegende CMV-Erkrankungen bei Erwachsenen (z. B. Fälle mit leichten klinischen Symptomen) entweder mit Ganciclovir intravenös oder mit Valganciclovir oral zu behandeln. (1D)

**13.2.3.3** Wir empfehlen alle CMV-Erkrankungen bei Kindern mit Ganciclovir intravenös zu behandeln. (1D)

Hier steht eine Anzeige.



**13.2.3.4** Wir schlagen vor, die Therapie fortzusetzen bis das Zytomegalievirus nicht mehr mittels DNA-PCR oder pp65-Antigenämie nachweisbar ist. (2D)

**13.2.4** Wir schlagen vor die immunsuppressive Medikation bei lebensbedrohlicher und therapieresistenter CMV-Erkrankung zu reduzieren bis die CMV-Erkrankung ausgeheilt ist. (2D)

**13.2.4.1** Wir schlagen vor, die Transplantatfunktion während einer CMV-Erkrankung engmaschig zu überwachen. (2D)

**13.3** Epstein-Barr-Virus und lymphoproliferative Erkrankung nach Transplantation

**13.3.1** Wir schlagen vor, Nierentransplantatempfänger mit hohem Risiko (Spender EBV seropositiv/Empfänger seronegativ) regelmäßig auf EBV mittels DNA-PCR zu kontrollieren: (2C)

- einmal in der ersten Woche nach Transplantation (2D);
- mindestens monatlich für die ersten 3–6 Monate nach Transplantation (2D);
- alle drei Monate bis zum Ende des ersten Jahres nach Transplantation (2D) und
- zusätzlich nach einer Behandlung gegen akute Abstoßung. (2D)

**13.3.2** Wir schlagen vor, bei EBV-negativen Patienten mit einer ansteigenden EBV-Last die immunsuppressive Medikation zu reduzieren. (2D)

**13.3.3** Wir empfehlen bei Patienten mit EBV-Erkrankung, einschließlich PTLD („post transplant lymphoproliferative disorder“), die immunsuppressive Medikation zu reduzieren oder abzusetzen. (1C)

**13.4** Herpes-simplex-Virus 1,2 und Varizella-zoster-Virus

**13.4.1** Wir empfehlen, Nierentransplantatempfänger, die eine lokale HSV-1,2-Infektion entwickeln, mit einem passenden oralen antiviralen Medikament (z. B. Aciclovir, Valaciclovir, oder Famciclovir) zu behandeln bis alle Läsionen abgeheilt sind. (1D)

**13.4.2** Wir empfehlen, Nierentransplantatempfänger mit systemischer HSV-1,2-Infektion mit Aciclovir intravenös und einer Reduktion der immunsuppressiven Medikation zu behandeln. (1D)

**13.4.2.1** Wir empfehlen, die Therapie mit Aciclovir intravenös fortzusetzen, bis der

klinische Zustand des Patienten sich bessert, (1B) und dann auf ein passendes orales Virostatikum (z. B. Aciclovir, Valaciclovir oder Famciclovir) zu wechseln bis zum Erreichen einer Gesamttherapiedauer von 14 bis 21 Tagen. (2D)

**13.4.3** Wir schlagen vor, Nierentransplantatempfängern, die häufiger eine Rezidivrezidiv der HSV-1,2-Infektion erleiden, prophylaktisch mit einem Virostatikum zu behandeln. (2D)

**13.4.4** Wir empfehlen, eine primäre VZV-Infektion (Windpocken) bei Nierentransplantatempfängern entweder mit intravenösem oder oralem Aciclovir oder Valaciclovir zu behandeln, (1C) und die Menge der immunsuppressiven Medikation temporär zu reduzieren. (2D)

**13.4.4.1** Wir empfehlen, die Behandlung mindestens bis zur Verschörfung aller Läsionen fortzusetzen. (1D)

**13.4.5** Wir empfehlen, unkomplizierte Fälle von Herpes zoster (Gürtelrose) mit oralem Aciclovir oder Valaciclovir (1B) mindestens bis zur Verschörfung aller Läsionen (1D) zu behandeln. (1B)

**13.4.6** Wir empfehlen, Fälle von disseminiertem oder invasivem Herpes zoster mit intravenösem Aciclovir zu behandeln (1B) und die Menge der immunsuppressiven Therapie temporär zu reduzieren, mindestens bis zur Verschörfung aller Läsionen. (1D)

**13.4.7** Wir empfehlen, bei VZV-naiven Patienten nach Exposition gegenüber Patienten mit aktiver VZV-Infektion eine präventive Therapie gegen eine primäre VZV-Infektion einzuleiten (1D) mittels Varizella-zoster-Immunglobulin (oder intravenösen Immunglobulinen) innerhalb von 96 Stunden nach Exposition (1D). Falls Immunglobuline nicht verfügbar sind oder mehr als 96 Stunden vergangen sind, sollte eine 7-tägige Therapie mit oralem Aciclovir 7–10 Tage nach Exposition begonnen werden. (2D)

### 13.5 Hepatitis-C-Virus

**13.5.1** Wir schlagen vor, HCV-infizierte Nierentransplantatempfänger nur zu behandeln, falls die Vorteile der Behandlung klar gegenüber dem Risiko für eine Transplantatabstoßung durch die Interferon-basierte Therapie überwiegen (z. B. bei fibrosierender cholestatischer Hepa-

titis, lebensbedrohlicher Vaskulitis). (2D) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 2.1.5)

**13.5.2** Wir schlagen eine Monotherapie mit Standard-Interferon für HCV-infizierte Nierentransplantatempfänger vor, bei denen die Vorteile der antiviralen Therapie klar gegenüber den Risiken überwiegen. (2D) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 2.2.4 und 4.4.2)

**13.5.3** Wir schlagen vor, alle konventionellen, aktuellen Induktions- und Erhaltungstherapieschemata bei HCV-infizierten Patienten einzusetzen. (2D) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 4.3)

**13.5.4** Es erscheint sinnvoll, ALT (GPT) bei HCV-infizierten Patienten monatlich während der ersten 6 Monate und dann alle 3 bis 6 Monate zu messen. Es erscheint sinnvoll, jährlich eine bildgebende Diagnostik zu Abklärung einer Zirrhose oder eines hepatozellulären Karzinoms durchzuführen. (Ohne Graduierung) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 4.4.1) (S. auch Empfehlung 19.3)

**13.5.5** Es erscheint sinnvoll, HCV-infizierte Patienten mindestens alle 3 bis 6 Monate auf eine Proteinurie hin zu untersuchen. (Ohne Graduierung) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 4.4.4)

**13.5.5.1** Bei Patienten, bei denen eine Proteinurie neu auftritt (entweder als Protein/Kreatinin-Ratio >1 im Urin oder Proteinurie >1 g/24 h bei zwei oder mehr Messungen) erscheint es sinnvoll, eine Nierentransplantatbiopsie einschließlich Immunfluoreszenzfärbungen und Elektronenmikroskopie durchzuführen. (Ohne Graduierung) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 4.4.4)

**13.5.6** Wir schlagen vor, Patienten mit HCV-assoziiertes Glomerulopathie nicht mit Interferon zu behandeln. (2D) (Basierend auf der KDIGO-Empfehlung Hepatitis C 4.4.5)

### 13.6 Hepatitis-B-Virus

**13.6.1** Wir schlagen vor, alle konventionellen, aktuellen Induktions- und Erhaltungstherapieschemata bei HCV-infizierten Patienten einzusetzen. (2D)

**13.6.2** Wir schlagen vor, Therapien mit Interferon bei HBV-infizierten Nieren-

transplantatempfängern generell zu vermeiden. (2C)

**13.6.3** Wir schlagen vor, alle HBsAG-positiven Nierentransplantatempfänger prophylaktisch mit Tenofovir, Entecavir oder Lamivudin zu behandeln. (2B)

**13.6.3.1** Es erscheint sinnvoll, Tenofovir und Entecavir gegenüber Lamivudin zu bevorzugen, um die Möglichkeit der Resistenzentwicklung zu minimieren, außer wenn Medikamentenkosten den Einsatz von Lamivudin erfordern. (Ohne Graduierung)

**13.6.3.2** Es erscheint sinnvoll, während der antiviralen Therapie HBV-DNA und ALT (GPT) alle 3 Monate zu messen, um die Effektivität der Therapie zu überprüfen und Resistenzen zu entdecken. (Ohne Graduierung)

**13.6.4** Wir schlagen vor, Nierentransplantatempfänger bei Resistenzen gegen Lamivudin (Anstieg der HBV-DNA um  $>5^{10}$  Kopien/ml) mit Adefovir oder Tenofovir zu behandeln. (2D)

**13.6.5** Es erscheint sinnvoll, HBsAG-positive Patienten alle 12 Monate mittels einer Ultraschalluntersuchung der Leber und der Messung des  $\alpha$ -Fetoproteines auf eine Zirrhose oder ein hepatozelluläres Karzinom hin zu untersuchen. (Ohne Graduierung) (s. Empfehlung 19.3)

**13.6.6** Wir schlagen vor, Patienten eine Auffrischimpfung zu geben, die HBsAg-negativ sind und einen HBsAK-Titer  $<10$  mIU/ml haben, um den Titer auf  $\geq 100$  mIU/ml anzuheben. (2D)

## 13.7 Humanes Immundefizienz Virus

**13.7.1** Es erscheint sinnvoll, einen HIV-Test durchzuführen, falls noch nicht geschehen. (Ohne Graduierung)

**13.7.2** Zur Festlegung der antiretroviralen Therapie erscheint es sinnvoll, HIV-positive Nierentransplantatempfänger zu einem HIV-Spezialisten zu überweisen. Dieser sollte speziell auf Medikamenteninteraktionen und die adäquate Dosierung der Medikamente achten. (Ohne Graduierung)

## 14 Andere Infektionen

### 14.1 Harnwegsinfekte

**14.1.1** Wir schlagen vor, alle Nierentransplantatempfänger mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol (Cotrimoxazol) täglich als Harnwegsprophylaxe für mindestens 6 Monate nach Transplantation zu behandeln. (2B)

**14.1.2** Wir schlagen vor eine Pyelonephritis des Transplantates initial stationär und mit Antibiotika intravenös zu behandeln. (2C)

**14.2** *Pneumocystis-jirovecii*-Pneumonie

**14.2.1** Wir empfehlen, alle Nierentransplantatempfänger mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol (Cotrimoxazol) täglich als PCP-Prophylaxe für 3–6 Monate nach Transplantation zu behandeln. (1B)

**14.2.2** Wir schlagen vor, alle Nierentransplantatempfänger mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol (Cotrimoxazol) täglich als PCP-Prophylaxe für mindestens 6 Wochen nach Therapie einer akuten Abstoßung zu behandeln. (2C)

**14.2.3** Wir empfehlen, alle Nierentransplantatempfänger, bei denen eine PCP mittels Bronchoalveolärer Lavage und/oder Lungenbiopsie nachgewiesen wurde, mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol (Cotrimoxazol) intravenös in hohen Dosen und mit Kortikosteroiden zu behandeln und die immunsuppressive Medikation zu reduzieren. (1C)

**14.2.4** Wir empfehlen eine Kortikoidtherapie für alle Nierentransplantatempfänger mit einer mittelschweren oder schweren PCP (definiert als  $\text{PaO}_2 < 70$  mmHg bei Raumluft oder einem alveolären  $\text{O}_2$ -Gradienten  $> 35$  mmHg). (1C)

**14.3** Tuberkulose

**14.3.1** Wir schlagen vor, eine Tuberkuloseprophylaxe oder -therapie genauso wie bei der lokalen Allgemeinbevölkerung, die therapiert wird, durchzuführen. (2D)

**14.3.2** Wir empfehlen, bei Patienten, die mit Rifampicin behandelt werden, die Blutspiegel von Calcineurininhibitoren und mTOR-Inhibitoren regelmäßig zu kontrollieren. (1C)

**14.3.2.1** Es erscheint sinnvoll, Rifampicin gegen Rifabutin auszutauschen, um die Medikamentenwechselwirkungen mit Calcineurininhibitoren und mTOR-Inhi-

bitoren zu reduzieren. (Ohne Graduierung)

**14.4** Prophylaxe gegen Candida

**14.4.1** Wir schlagen vor, eine orale und ösophageale Prophylaxe gegen Candida mittels oralen Clotrimazol (Lutschtabletten), Nystatin oder Fluconazol für 1 bis 3 Monate nach Transplantation und für einen Monat nach Therapie mit Antilymphozyten Antikörpern durchzuführen. (2C)

## Abschnitt 3: Kardiovaskuläre Erkrankungen

### 15 Diabetes mellitus

**15.1** Untersuchungen auf „New-Onset Diabetes nach Transplantation“ (NODAT)

**15.1.1** Wir empfehlen alle nichtdiabetischen Nierentransplantatempfänger mittels Nüchternblutzucker, oralem Glukosetoleranztest und/oder  $\text{HbA}_{1c}$  regelmäßig zu untersuchen (1C) und zwar mindestens

— wöchentlich in den ersten 4 Wochen, (2D)

— alle 3 Monate im ersten Jahr, (2D) und

— jährlich, ab dem zweiten Jahr. (2D)

**15.1.2** Wir schlagen vor, nach dem Beginn einer Therapie oder einer deutlichen Dosissteigerung von Calcineurininhibitoren, mTOR-Inhibitoren oder Kortikosteroiden auf NODAT mittels Nüchternblutzucker, oralem Glukosetoleranztest und/oder  $\text{HbA}_{1c}$  hin zu untersuchen. (2D)

**15.2** Behandlung eines NODAT oder eines vorbestehenden Diabetes

**15.2.1** Falls sich ein NODAT entwickelt, erscheint es sinnvoll, eine Modifikation des immunsuppressiven Regimes zu erwägen, um den Diabetes zu lindern oder zu heilen, nachdem das Risiko einer Abstoßung oder anderer potenziell ungünstiger Effekte dagegen abgewogen wurden. (Ohne Graduierung)

**15.2.2** Es erscheint sinnvoll, einen  $\text{HbA}_{1c}$  von 7,0–7,5% anzustreben und  $\text{HbA}_{1c}$ -Zielwerte von  $\leq 6,0\%$  zu meiden, insbesondere wenn Hypoglykämien häufig sind. (Ohne Graduierung)

**15.2.3** Wir schlagen vor, über die primäre Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen mit Acetylsalicylsäure (ASS; 65–100 mg/Tag) bei Diabetespatienten auf



Hier steht eine Anzeige.



der Basis der Vorlieben und der Wertvorstellungen des Patienten und nach Abwägung der Risiken für ischämische Ereignisse und Blutungen zu entscheiden. (2D)

## 16 Bluthochdruck, Dyslipidämien, Tabakmissbrauch und Fettleibigkeit

### 16.1 Bluthochdruck

**16.1.1** Wir empfehlen, den Blutdruck bei jeder Vorstellung zu messen. (1C)

**16.1.2** Wir schlagen vor, den Blutdruck bei  $<130$  mmHg systolisch und  $<80$  mmHg diastolisch bei Patienten  $\geq 18$  Jahren und bei Patienten  $<18$  Jahren, die unter der 90. Perzentile für ihr Geschlecht, Alter und Größe liegen, einzustellen. (2C)

**16.1.3** Zur Behandlung des Bluthochdruckes erscheint es sinnvoll (Ohne Graduierung):

- Antihypertensiva aller Klassen einzusetzen,
- Nebenwirkungen und Medikamentenwechselwirkungen engmaschig zu überwachen und
- bei einer Proteinurie  $\geq 1$  g/Tag bei Patienten  $\geq 18$  Jahre und  $\geq 600$  mg/m<sup>2</sup>/24 h bei Patienten  $<18$  Jahren, die Therapie mit einem ACE-Hemmer oder ATII-Antagonisten als Mittel der ersten Wahl zu erwägen.

### 16.2 Dyslipidämien

(Diese Empfehlungen basieren auf den KDOQI-Empfehlungen Dyslipidämie und sind daher nicht graduiert.)

**16.2.1** Es erscheint sinnvoll, bei allen Erwachsenen ( $\geq 18$  Jahre) und jugendlichen (Pubertät bis 18 Jahre) Nierentransplantatempfängern ein komplettes Lipidprofil zu bestimmen (basierend auf der KDOQI Dyslipidämie Empfehlung 1):

- 2–3 Monate nach Transplantation,
- 2–3 Monate nach einem Wechsel der Medikation oder nach anderen Umständen, die Dyslipidämien verursachen können, und
- im weiteren Verlauf mindestens jährlich.

**16.2.2** Es erscheint sinnvoll, bei Nierentransplantatempfängern mit Dyslipidämien auf sekundäre Ursachen hin zu untersuchen (basierend auf der KDOQI Dyslipidämie Empfehlung 3).

**16.2.2.1** Bei Nierentransplantatempfängern mit Nüchterntriglyzeridwerten  $\geq 500$  mg/dl ( $\geq 5,65$  mmol/l), die nicht durch Behandlung einer sekundären Ursache korrigierbar sind, erscheint es sinnvoll, mit folgenden Maßnahmen und Medikamenten zu behandeln:

- Erwachsene: therapeutische Veränderungen des Lebensstils und ein triglyzeridsenkendes Medikament (basierend auf der KDOQI Dyslipidämie Empfehlung 4.1):
- Jugendliche: therapeutische Veränderungen des Lebensstils (basierend auf der KDOQI Dyslipidämie Empfehlung 5.1)

**16.2.2.2** Bei Nierentransplantatempfängern mit erhöhtem LDL-Cholesterol:

- Erwachsene: falls das LDL-Cholesterol  $\geq 100$  mg/dl ( $\geq 2,59$  mmol/l) ist, erscheint die Behandlung sinnvoll, um es auf  $<100$  mg/dl ( $<2,59$  mmol/l) zu senken. (Basierend auf der KDOQI Dyslipidämie Empfehlung 4.2)
- Jugendliche: falls das LDL-Cholesterol  $\geq 130$  mg/dl ( $\geq 3,36$  mmol/l) ist, erscheint die Behandlung sinnvoll, um es auf  $<130$  mg/dl ( $<3,36$  mmol/l) zu bringen. (Basierend auf der KDOQI Dyslipidämie Empfehlung 5.2)

**16.2.2.3** Bei Nierentransplantatempfängern mit normalem LDL-Cholesterol, erhöhten Triglyzeriden und erhöhtem Non-HDL-Cholesterol:

- Erwachsene: falls das LDL-Cholesterol  $<100$  mg/dl ( $<2,59$  mmol/l), die Nüchterntriglyzeride  $\geq 200$  mg/dl ( $\geq 2,26$  mmol/l) und das Non-HDL-Cholesterol  $\geq 130$  mg/dl ( $\geq 3,36$  mmol/l) ist, erscheint die Behandlung sinnvoll, um das Non-HDL-Cholesterol auf  $<130$  mg/dl ( $<3,36$  mmol/l) zu bringen. (Basierend auf der KDOQI-Empfehlung Dyslipidämie 4.3)
- Jugendliche: falls das LDL-Cholesterol  $<130$  mg/dl ( $<3,36$  mmol/l), die Nüchterntriglyzeride  $\geq 200$  mg/dl ( $\geq 2,26$  mmol/l) und das Non-HDL-Cholesterol  $\geq 160$  mg/dl ( $\geq 4,14$  mmol/l) ist, erscheint die Behandlung sinnvoll, um das Non-HDL-Cholesterol auf  $<160$  mg/dl ( $<4,14$  mmol/l) zu bringen. (Basie-

rend auf der KDOQI-Empfehlung Dyslipidämie 5.3)

### 16.3 Tabakmissbrauch, Rauchen

**16.3.1** Es erscheint sinnvoll, alle Nierentransplantatempfänger, einschließlich jugendlicher und Kinder, auf Tabakmissbrauch hin zu untersuchen wie zu beraten und Gespräche wie Ergebnisse in den Patientenunterlagen zu dokumentieren. (Ohne Graduierung). Untersuchungen wären sinnvoll,

- während des stationären Aufenthaltes zur Transplantation,
- mindestens jährlich im weiteren Verlauf.

**16.3.2** Es erscheint sinnvoll, allen Patienten, die Tabakmissbrauch betreiben, professionelle Hilfe und Behandlung anzubieten. (Ohne Graduierung)

### 16.4 Adipositas

**16.4.1** Es erscheint sinnvoll, Adipositas bei jeder Vorstellung zu beurteilen: (Ohne Graduierung)

- Messung von Größe und Gewicht bei Erwachsenen und Kindern bei jeder Vorstellung,
- Berechnung des BMI bei jeder Vorstellung,
- Messung des Bauchumfangs, falls Gewicht und Statur auf Adipositas hinweisen, aber der BMI  $<35$  kg/m<sup>2</sup> liegt.

**16.4.2** Es erscheint sinnvoll, allen adipösen Nierentransplantatempfängern Maßnahmen zur Gewichtsreduktion anzubieten. (Ohne Graduierung)

## 17 Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen

**17.1** Es erscheint sinnvoll, kardiovaskuläre Erkrankungen mindestens genauso intensiv wie in der Allgemeinbevölkerung mittels geeigneter Diagnostik zu erfassen und zu therapieren. (Ohne Graduierung)

**17.2** Wir schlagen vor, alle Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung mit ASS (65–100 mg/Tag) zu behandeln, sofern keine Kontraindikationen vorliegen. (2B)

## Abschnitt 4: Maligne Erkrankungen

### 18 Haut- und Lippentumoren

**18.1** Wir empfehlen, alle Nierentransplantatempfänger, insbesondere die mit heller Haut, die in Klimazonen mit hoher Sonneneinstrahlung leben, die einer Tätigkeit mit hoher Sonnenexposition nachgehen, die eine hohe Sonnenexposition in der Kindheit hatten oder die einen Hauttumor in der Anamnese haben, darüber aufzuklären, dass für sie ein sehr hohes Risiko besteht, einen Tumor der Haut oder der Lippen zu entwickeln. (1C)

**18.2** Wir empfehlen, dass alle Nierentransplantatempfänger ihre Sonnenexposition lebenslang minimieren und adäquate UV-Licht blockierende Mittel verwenden. (1D)

**18.3** Wir schlagen vor, dass erwachsene Nierentransplantatempfänger ihre Haut und Lippen regelmäßig selbst untersuchen und neu aufgetretene Läsionen einem Arzt zeigen. (2D)

**18.4** Wir schlagen vor, dass alle erwachsenen Nierentransplantatempfänger jährlich von einem erfahrenen Dermatologen am gesamten Körper auf Hautkrebs untersucht werden, vielleicht mit Ausnahme der Nierentransplantatempfänger mit dunkler Hautpigmentierung. (2D)

**18.5** Wir schlagen vor, dass Patienten mit Hauttumoren, Lippentumoren oder kutanen Präkanzerosen in der Anamnese zu einem erfahrenen Dermatologen überwiesen und regelmäßig nachuntersucht werden. (2D)

**18.6** Wir schlagen vor, Patienten mit Hauttumoren in der Anamnese eine Therapie mit Acitretin oral anzubieten, sofern keine Kontraindikationen vorliegen. (2B)

### 19 Nicht-Hauttumoren

**19.1** Es erscheint sinnvoll, für jeden Nierentransplantatempfänger einen individuellen Plan für Krebsvorsorgeuntersuchungen, entsprechend seiner Vorgeschichte, seiner Familienanamnese, eines Nikotinabusus, der Lebenserwartung und der Sensitivität der Untersuchungsmethoden, zu entwickeln. (Ohne Graduierung)

**19.2** Es erscheint sinnvoll, auf folgende Tumoren entsprechend der lokalen Emp-

fehlungen für die Allgemeinbevölkerung zu untersuchen (ohne Graduierung):

- Frauen: Gebärmutter-, Brust- und Darmkrebs;
- Männer: Prostata- und Darmkrebs.

**19.3** Es erscheint sinnvoll, eine Ultraschalluntersuchung der Leber und eine Messung des  $\alpha$ -Fetoproteins alle 12 Monate bei Patienten mit kompensierter Zirrhose durchzuführen. (Ohne Graduierung) [S. auch Empfehlungen 13.5.4 (HCV) und 13.6.5 (HBV)]

### 20 Therapie von Tumoren mittels Reduktion der immunsuppressiven Medikation

**20.1** Wir schlagen vor, bei Patienten mit Malignomen zu überprüfen, ob die immunsuppressive Medikation reduziert werden sollte. (2C)

**20.1.1** Als wichtige Faktoren in dieser Überprüfung erscheinen unter anderem:

- das Tumorstadium bei Erstdiagnose,
- die Wahrscheinlichkeit einer Verschlimmerung der Tumorerkrankung durch die Immunsuppression,
- die Therapieoptionen gegen die Tumorerkrankung,
- die Möglichkeit, dass die immunsuppressive Medikation eine Kontraindikation für die Standard-Chemotherapie darstellt. (Ohne Graduierung)

**20.2** Wir schlagen vor, Patienten mit Kaposi-Sarkom mit mTOR-Inhibitoren und einer Gesamtreduktion der Immunsuppression zu behandeln. (2C)

### Abschnitt 5: Andere Komplikationen

**21.** Knochenerkrankung nach Nierentransplantation

(S. auch KDIGO-Leitlinie zu den Störungen des Mineral- und Knochenhaushalts bei chronischer Nierenerkrankung)

**21.1** Wir empfehlen mindestens wöchentliche Serum-Kalzium- und -Phosphatmessungen in der unmittelbaren Phase nach Nierentransplantation, bis stabile Werte erreicht sind. (1B)

**21.2** Im Anschluss an die Akutphase nach Transplantation erscheint es sinnvoll, die Häufigkeit der Kontrollen von Serum-Kal-

zium, -Phosphat und Parathomron (PTH) am Vorhandensein und am Schweregrad der Laborabnormalitäten sowie am Verlauf der Progression der chronischen Nierenerkrankung auszurichten. (Ohne Graduierung)

**21.2.1** Sinnvolle Überwachungsintervalle wären: (ohne Graduierung)

- in den Stadien 1–3T einer chronischen Nierenerkrankung alle 6–12 Monate für Serum-Kalzium und -Phosphat und einmalig für PTH mit Folgeintervallen in Abhängigkeit von den Werten bei Erstbestimmung und der Progression der chronischen Niereninsuffizienz;
- im Stadium 4T einer chronischen Nierenerkrankung alle 3–6 Monate für Serum-Kalzium und -Phosphat und alle 6–12 Monate für PTH;
- im Stadium 5T einer chronischen Nierenerkrankung alle 1–3 Monate für Serum-Kalzium und -Phosphat, und alle 3–6 Monate für PTH;
- in den Stadien 3–5T einer chronischen Nierenerkrankung jährlich für die alkalische Phosphatase bzw. häufiger in Gegenwart erhöhter PTH-Werte.

**21.2.2** Bei niereninsuffizienten Patienten, die bereits spezifische Behandlungen von Störungen des Mineral- und Knochenhaushalts erhalten oder bei denen behandlungsbedürftige Störungen identifiziert wurden, erscheint es sinnvoll, die Häufigkeit der Messintervalle zur Überwachung der Therapieeffizienz bzw. zur Erfassung von Nebenwirkungen zu erhöhen. (Ohne Graduierung)

**21.2.3** Es erscheint sinnvoll, hinsichtlich dieser Störungen analog den Empfehlungen für Patienten in den Stadien 3 bis 5 einer chronischen Nierenerkrankung zu verfahren. (Ohne Graduierung)

**21.3** Bei Patienten in den Stadien 1 bis 5T einer chronischen Nierenerkrankung schlagen wir vor, dass 25(OH)-Vitamin-D (Calcidiol)-Spiegel bestimmt werden und Wiederholungsmessungen in Abhängigkeit von den Werten bei Erstbestimmung und von therapeutischen Interventionen durchgeführt werden. (2C)

**21.4** Bei Patienten in den Stadien 1 bis 5T einer chronischen Nierenerkrankung schlagen wir vor, dass ein Vitamin-D-

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.



Mangel bzw. eine Vitamin-D-Insuffizienz entsprechend den Empfehlungen für die Allgemeinbevölkerung korrigiert wird. (2C)

**21.5** Bei Patienten mit einer eGFR von mehr als etwa 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> schlagen wir vor, innerhalb der ersten 3 Monate nach Nierentransplantation eine Knochendichtemessung zu veranlassen, sofern eine Therapie mit Steroiden erfolgt oder Risikofaktoren für eine Osteoporose, wie sie für die Allgemeinbevölkerung gelten, vorliegen. (2D)

**21.6** Bei Patienten in den ersten 12 Monaten nach Nierentransplantation mit einer eGFR von mehr als ungefähr 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> und niedriger Knochendichte schlagen wir vor, eine Behandlung mit Vitamin D, Calcitriol/Alphacalcidol oder Bisphosphonaten zu erwägen. (2D)

**21.6.1** Wir schlagen vor, dass die Auswahl der Behandlungsoptionen vom Vorhandensein der niereninsuffizienzassoziierten Störungen des Mineral- und Knochenhaushalts, erkennbar an anomalen Werten für Kalzium, Phosphat, PTH, alkalische Phosphatasen und 25(OH)-Vitamin-D, beeinflusst wird. (2C)

**21.6.2** Es erscheint sinnvoll, zur Therapiesteuerung die Durchführung einer Knochenbiopsie zu erwägen, insbesondere vor dem Einsatz von Bisphosphonaten aufgrund der hohen Inzidenz der adynamen Knochenerkrankung in diesem Kollektiv. (Ohne Graduierung)

**21.6.3** Es gibt keine ausreichende Evidenz, um Therapieempfehlungen jenseits der ersten 12 Monate nach Nierentransplantation zu geben. (Ohne Graduierung)

**21.7** Bei Patienten in den Stadien 4 bis 5T einer chronischen Nierenerkrankung schlagen wir vor, auf Routinemessungen der Knochendichte zu verzichten, da die Knochendichte in diesem Kollektiv weder das Frakturrisiko (im Gegensatz zur Allgemeinbevölkerung) noch den Typ der renalen Osteodystrophie vorhersagt. (2B)

**21.8** Bei Patienten in den Stadien 4 bis 5T einer chronischen Nierenerkrankung mit niedriger Knochendichte schlagen wir ein Management vor wie bei nichtdialysepflichtigen Patienten in den Stadien 4 bis 5 einer chronischen Nierenerkrankung. (2C)

## 22 Hämatologische Komplikationen

**22.1** Es erscheint sinnvoll, ein komplettes Blutbild zu erstellen (ohne Graduierung) und zwar mindestens,

- täglich während der ersten 7 Tage oder bis zur Entlassung, je nachdem was früher eintritt;
- 2 bis 3 Mal pro Woche in der 2. bis einschließlich der 4. Woche;
- wöchentlich während des 2. und 3. Monats;
- monatlich ab dem 4. bis einschließlich des 12. Monats;
- danach mindestens jährlich sowie nach jeder Änderung der Medikation, die eine Neutropenie, eine Anämie oder eine Thrombozytopenie auslösen kann.

**22.2** Es erscheint sinnvoll, die Beurteilung und Therapie einer Anämie durch Behandlung der zugrundeliegenden Ursachen durchzuführen, wenn dies möglich ist und Standardmaßnahmen bei einer chronischen Nierenerkrankung anwendbar sind. (Ohne Graduierung)

**22.3** Es erscheint sinnvoll, in die Therapie von Neutropenie und Thrombozytopenie die Therapie der zugrundeliegenden Ursache einzubeziehen, wenn es möglich ist. (Ohne Graduierung)

**22.4** Wir empfehlen ACE-Hemmer oder ATII-Antagonisten als Therapie der ersten Wahl bei Erythrozytose. (1C)

## 23 Hyperurikämie und Gicht

**23.1** Wir schlagen vor, eine Hyperurikämie bei Nierentransplantatempfängern zu behandeln, falls Komplikationen wie Gicht, Gichttophi oder Harnsäuresteine auftreten. (2D)

**23.1.1** Wir schlagen vor, akute Gichtanfälle mit Colchizin in einer der Nierenfunktion und der begleitenden Calcineurininhibitor-Therapie angepassten Dosis zu behandeln. (2D)

**23.1.2** Wir empfehlen, Allopurinol bei Patienten, die Azathioprin einnehmen, zu vermeiden. (1B)

**23.1.3** Wir schlagen vor, nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) und COX<sub>2</sub>-Inhibitoren so weit wie möglich zu vermeiden. (2D)

## 24 Wachstum und Entwicklung

**24.1** Wir empfehlen Wachstum und Entwicklung bei Kindern zu messen (1C):

- mindestens alle 3 Monate (einschließlich Kopfumfang) bei Kindern <3 Jahren; (ohne Graduierung)
- alle 6 Monate bei Kindern >3 Jahre bis zum Erreichen der Erwachsenengröße (ohne Graduierung)

**24.2** Wir empfehlen die Therapie mit rekombinantem humanem Wachstumshormon mit 28 IU/m<sup>2</sup>/Woche (oder 0,05 mg/kg/Tag) bei Kindern mit persistierendem Minderwachstum nach Nierentransplantation. (1B)

**24.3** Wir schlagen vor, Kortikosteroide bei Kindern, die noch ein Wachstumspotenzial haben, zu minimieren oder zu vermeiden. (2C)

## 25 Sexualfunktion und Fertilität

**25.1** Sexualfunktion

**25.1.1** Es erscheint sinnvoll, Erwachsene nach Nierentransplantation auf sexuelle Dysfunktion zu untersuchen. (Ohne Graduierung)

**25.1.2** Es erscheint sinnvoll, im Rahmen der Nachsorge von erwachsenen Nierentransplantatempfängern über sexuelle Aktivität zu diskutieren und über Kontrazeption und Möglichkeiten von Safer Sex aufzuklären. (Ohne Graduierung)

**25.2** Weibliche Fertilität

**25.2.1** Wir schlagen vor, nach Transplantation mindestens ein Jahr vor einer Schwangerschaft abzuwarten und nur bei stabiler Nierenfunktion und einer Proteinurie <1 g/Tag eine Schwangerschaft anzustreben. (2C)

**25.2.2** Wir empfehlen, bevor eine Schwangerschaft angestrebt wird, MMF und EC-MPS zu stoppen oder durch Azathioprin auszutauschen. (1A)

**25.2.3** Wir schlagen vor, mTOR-Inhibitoren abzusetzen oder auszutauschen bevor eine Schwangerschaft angestrebt wird. (2D)

**25.2.4** Es erscheint sinnvoll, Nierentransplantatempfängerinnen in gebärfähigem Alter und ihre Partner über Fertilität und Schwangerschaft sobald wie möglich nach Transplantation aufzuklären und zu beraten. (Ohne Graduierung)

**25.2.5** Es erscheint sinnvoll, schwangere Nierentransplantatempfängerinnen und ihre Partner über die Risiken und Vorteile des Stillens aufzuklären und zu beraten. (Ohne Graduierung)

**25.2.6** Es erscheint sinnvoll, schwangere Nierentransplantatempfängerinnen zu einem Gynäkologen zu überweisen, der eine ausreichende Expertise mit Hochrisikoschwangerschaften hat. (Ohne Graduierung)

**25.3** Männliche Fertilität

**25.3.1** Wir schlagen vor, männliche Nierentransplantatempfänger und ihre Partnerinnen dahingehend zu beraten, dass

- die männliche Fertilität sich nach Nierentransplantation verbessern kann (2D);
- von Nierentransplantatempfängern gezeugte Schwangerschaften nicht mehr Komplikationen aufzuweisen scheinen als in der Allgemeinbevölkerung. (2D)

**25.3.2** Wir empfehlen, erwachsene männliche Nierentransplantatempfänger über das mögliche Risiko einer Infertilität durch Behandlung mit mTOR-Inhibitoren zu informieren

**25.3.2.1** Wir schlagen vor, dass Nierentransplantatempfänger, die ihre Fertilität erhalten wollen, mTOR-Inhibitoren meiden oder Samen vor Behandlung mit mTOR-Inhibitoren in einer Samenbank einlagern. (2C)

## 26 Lebensstil

**26.** Wir empfehlen, alle Patienten zu einem gesunden Lebensstil mit ausreichend Bewegung und adäquater Ernährung zu ermutigen sowie bei Bedarf zu einer Gewichtsreduktion. (1C) [S. auch Adipositas, Empfehlung 16.4.1]

## 27 Mentale Gesundheit

**27.** Es erscheint sinnvoll, im Rahmen der Routinenachsorge direkte Fragen über Depressionen und Ängste zu stellen. (Ohne Graduierung)

## Korrespondenzadresse

**Dr. T. R. Türk**

Klinik für Nephrologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen  
Hufelandstr. 55, 45122 Essen  
tobias.tuerk@uni-due.de

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

