

**Thema**

Nieren- insuffizienz

Renal insufficiency



M. Behr

Fragestellung

Was muss der Zahnarzt bei der Behandlung niereninsuffizienter Patienten beachten?

Hintergrund

Um die Körperfunktionen aufrecht zu erhalten, verbrauchen wir ständig Substanzen wie Glucose, Aminosäuren, H^+ und HCO_3^- -Ionen, Wasser und Mineralsalze. Es ist die Aufgabe der Niere, diese Schwankungen auszugleichen. Die Niere hält die Osmolarität wie den pH-Wert im extrazellulären und interstitiellen Raum konstant. Dementsprechend ist sie Produktionsort verschiedener Hormone, die den Blutdruck erhöhen (Renin-Angiotensin), die Ausscheidung von Wasser und Kalzium reduzieren (ADH; Antidiuretisches Hormon) oder die Blutbildung und -gerinnung beeinflussen (Erythropoetischer Faktor) [3].

Weiterhin eliminiert die Niere Endprodukte des Stoffwechsels, gewinnt aber gleichzeitig für den Körper wertvolle Blutbestandteile wie Glukose, Aminosäuren und Mineralsalze zurück. Dies erfolgt in der kleinsten funktionellen Einheit der Niere, dem Nephron. Es setzt sich zusammen aus dem Glomerulus, in dem das Blut zunächst filtriert wird. Diese Filtration wird über den proximalen Tubulus und die Henlesche Schleife zum distalen Tubulus geleitet: Der Harn tritt in die Sammelrohre über und wird dabei konzentriert. Pro Tag fließen durch die Niere ca. 1800 l Blut [3]. Frühstadien der Niereninsuffizienz bleiben in der Regel klinisch symptomlos. Erst ab ca. 60 % verminderter Filtrationsleistung der Glomeruli treten die exkretorischen, endokri-

nen und metabolischen Minderfunktionen der Niere in Erscheinung. Die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) kann über die Clearance exogener (Iodthalamat) wie endogener Marker (Kreatinin) gemessen werden. Da die produzierte Kreatinmenge in 24 Stunden relativ konstant ist, wird unter physiologischen Bedingungen eine Plasmakonzentration von $[Kreat] p = 80 \mu\text{mol/l}$ aufrechterhalten. Die Bestimmung des Plasma Kreatinins ist eine gute Orientierung über die Nierenfunktion eines Patienten, aus der sich mit Hilfe der MDRD-Formel (Modification of Diet in Renal Disease) die Clearance (GFR) schätzen lässt [3]. Zu den Ursachen einer zunehmenden Niereninsuffizienz zählen Nephrosklerose (Hypertonie), diabetische Nephropathie, Glomerulonephritis, kongenitale Störungen (Zystennieren), medikamentenbedingte Nierenschäden, obstruktive Uropathie und interstitielle Nephritis. Durch die Einschränkung der Nierenfunktion und der daraus folgenden Urämie entwickeln die Patienten zahlreiche Störungen und Komplikationen [4]. Weitere Informationen zu Nierenerkrankungen und ihrer Therapie bietet die Homepage der Deutschen Nierenstiftung (www.nierenstiftung.info) [5].

Hämatologische Veränderungen

Fast alle Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz entwickeln eine Anämie. Sie trägt zur kardialen Dysfunktion bei, insbesondere zur linksventrikulären Hypertrophie. [4]. Die verminderte Erythropoetin Synthese beeinflusst besonders die Thrombozytenfunktion. Daraus resultieren Blutungsneigung und Blutverluste.

Renale Osteodystrophie

Sinkt die Filtrationsleistung der Glomeruli, sinkt auch die Synthese von akti-

vem Vitamin D. Dadurch wird weniger Calcium aus der Nahrung resorbiert, Parathormon wird aktiviert, Calcium und Phosphat aus dem Knochen gelöst, so dass letztlich die Phosphatspiegel steigen. Bei normaler Nierenfunktion hemmt Parathormon die tubuläre Resorption von Phosphat, um dem erhöhten Phosphatserumspiegel entgegen zu wirken. Bei eingeschränkter Nierenfunktion entwickelt sich ein sekundärer Hyperparathyreoidismus [4]. Erhöhtes Phosphat gilt heute als der wichtigste Parameter für eine Mediaverkalkung der Gefäße (Mönckebergsklerose), unter der Nierenkranke zusätzlich zur Arteriosklerose leiden.

Neurologische und muskuläre Veränderungen

Bereits frühzeitig kann sich ein Restless Legs Syndrom entwickeln. Bei fortgeschrittener „Vergiftung“ besteht eine urämische Enzephalopathie mit Konzentrationsschwächen, Apathie, Myoklonus und Schlaflosigkeit. Unbehandelt entwickeln sich Krämpfe und Koma.

Im peripheren Nervensystem entsteht häufig eine sensomotorische Polyneuropathie. Sie äußert sich in Parästhesien wie „Brennen und Stechen“ oder Berührungsempfindlichkeit. Die urämische Myopathie manifestiert sich mit rasch ermüdenden Muskeln und Muskelschwäche [4].

Dermatologische Veränderungen

Die Lebensqualität der Patienten wird besonders durch einen generalisierten Pruritus beeinträchtigt. Daneben treten Ekchymosen durch die Blutungsneigung, bullöse Veränderungen der Haut und eine bräunliche Pigmentierung auf [4].

Gastrointestinale Symptome

Zu den gastrointestinalen Beschwerden zählen der urämische Fötor, Übelkeit, Erbrechen und Sodbrennen. Ferner kommt es zu Obstipation, Divertikulitis und gastrointestinalen Blutungen.

Ein großes Problem stellt die Malnutrition dar, die für die hohe Mortalitätsrate der Dialysepatienten verantwortlich gemacht wird. Ursachen sind Appetitlosigkeit, Azidose durch Proteinkatabolismus und Insulinresistenz. Es ist daher aus zahnmedizinischer Sicht wichtig, das Kauvermögen des Patienten durch prothetische Maßnahmen zu erhalten und, falls nötig, wiederherzustellen [4].

Infekte

Neben den kardiovaskulären Ursachen stellen Infekte die zweithäufigste Todesursache bei Patienten mit fortgeschrittener Niereninsuffizienz dar. Im Prinzip führt die Urämie zu einer „chronischen Immunsuppression“. Zusammen mit den Störungen des Elektrolythaushalts sind die Patienten anfälliger für Infekte. Im metabolisch geschädigten Gewebe kann sich eine Sepsis leichter ausbreiten [4].

Statement

Bei der zahnmedizinischen Behandlung von Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz sind folgende Richtlinien zu beachten:

a) Patienten mit konservativer Therapie der Nierenerkrankung

- Rücksprache nehmen mit dem behandelnden Arzt:
 - Kreatinin-Clearance ermitteln lassen. Abschätzung der Schädigung der Glomeruli. Daraus ergibt sich eine evtl. Dosisreduktion von Medikamenten.
 - Serum-Kalium Wert sollte nicht über 5,5 mval/l liegen. Höhere Serum-Kalium-Werte verbieten einen geplanten Eingriff, da die Gefahr von Herzrhythmusstörungen, Kammerflimmern und Herzstillstand besteht.
- Vor chirurgischen Eingriffen Abklärung einer hämorrhagischen Diathese. Bestimmung der Blutgerinnung, Thrombozytenzahl, Hämatokrit.
- Engmaschige Blutdruckkontrolle. Cave: Blutdruckmessung am Fistelarm vermeiden.

- Atraumatische Behandlungstechnik. Immer Aspirieren bei Injektion von Lokalanästhetika
- Vermeiden von nephrotoxischen und renal zu eliminierenden Medikamenten
- Entschlossene Therapie orofazialer Infektionen mit Erregernachweis und Antibiogramm
- Bei schweren Infektionen und größeren Eingriffen stationäre Aufnahme.

b) Hämodialyse und Peritonealdialyse Patienten

- Gleiche Richtlinien wie a), jedoch zusätzlich:
 - Antibiotische Abschirmung zur Prophylaxe einer infektiösen Endokarditis bei allen zahnärztlichen Behandlungsmaßnahmen.
 - Keine Behandlung am Dialysetag (Hämodialyse); insbesondere vier Stunden nach Hämodialyse, eine Behandlung bei Peritonealdialysepatienten ist immer möglich.
 - Testung auf d Hepatitis B sowie C vor Behandlungsbeginn (Schutz des Personals).

c) Nierentransplantierte Patienten

- Gleiche Richtlinien wie unter a), jedoch zusätzlich:
 - Kortikosteroidsubstitution
 - Antibiotische Abschirmung vor Zahnextraktionen
 - Testung auf Hepatitis B sowie C vor Behandlungsbeginn (als potentiellen Träger behandeln).

Hauptaugenmerk der zahnmedizinischen Behandlung von Patienten mit Niereninsuffizienz liegt darin, die Kaufähigkeit durch prothetische Maßnahmen sicherzustellen. Damit leistet die Zahnmedizin einen wichtigen Beitrag, dem Malnutritionsproblem der Patienten entgegen zu wirken [5]. Bei zahnärztlichen Eingriffen ist zu berücksichtigen, dass in der Regel eine erhöhte Blutungsneigung, Hypertonie, metabolische Knochenerkrankungen und eine hohe Anfälligkeit für Infekte bestehen. Die Auswahl von Lokalanästhetika und Medikamenten sollte berücksichtigen, dass keine ausschließlich renal auszuscheidenden Präparate verabreicht werden und dass evtl. Dosisanpassungen vorgenommen werden müssen.

Antibiotika

Antibiotika wie Penicilline, Cephalosporine oder Makrolidantibiotika wer-

den vorwiegend renal ausgeschieden, so dass eine Dosisanpassung notwendig ist. Dies ist nicht notwendig bei Clindamycin und seinen Metaboliten, die über die Galle ausgeschieden werden. Die Höhe der Dosisanpassung kann anhand der Kreatinin Clearance abgeschätzt werden. Dies muss immer individuell mit dem Internisten abgeklärt werden. Als Faustregel gilt im Notfall, dass bei einer Kreatinin Clearance von 50–30 $\mu\text{mol/l}$ die Dosis um ca. 30 %, bei einer Clearance von 30–10 $\mu\text{mol/l}$ ca. 50 % und unter 10 $\mu\text{mol/l}$ eine Dosisreduktion um ca. 75 % erfolgen sollte [2].

Lokalanästhetika

Durch das erhöhte Herzminutenvolumen werden Lokalanästhetika am Applikationsort schneller resorbiert. Dadurch reduziert sich ihre Wirkungsdauer. Da Urämiker ein erhöhtes alpha-1-saures Glykoprotein in erhöhter Konzentration aufweisen, welches für die Bindung der Lokalanästhetika verantwortlich ist, sind systemisch-toxische Nebenwirkungen von Lokalanästhetik in der Regel nicht zu befürchten [2].

Der Adrenalinzusatz erhöht generell die Minderperfusion der Niere und birgt ferner die Gefahr von Herzrhythmusstörungen. Dieser pathologische Mechanismus ist allerdings bei Berücksichtigung der üblichen Adrenalin dosierung zahnärztlicher Lokalanästhetika nur bei versehentlicher intravasaler Injektion zu befürchten. Für kurzzeitige Eingriffe stehen Lokalanästhetika mit einem Zusatz von Vasokonstringenz in der Konzentration von 1:400.000 mittlerweile zur Verfügung [1].

Analgetika

Metamizol sollte wegen seiner geringen nephrotoxischen Eigenschaften bevorzugt werden.

Ibuprofen und Indometacin können die noch vorhandene Eigenfunktion der Nieren beeinträchtigen. Allerdings sind keine Anpassungen hinsichtlich der Dosierung erforderlich.

Bei Diclofenac ist nur bei schwergradiger (Clearance < 10 $\mu\text{mol/l}$) Niereninsuffizienz eine Reduzierung notwendig. Es schädigt jedoch die Nierenrestfunktion.

Auf die Gabe von Acetylsalizylsäure sollte verzichtet werden, da bei den Patienten die Thrombozytenaggregation ohnehin schon gestört ist. Paracetamol ist bei schweren Leber- und Nierenfunk-

tionsstörungen nicht zu verabreichen. Bei leichteren Formen der Niereninsuffizienz ist das Dosisintervall von Paracetamol zu verlängern. Über das Ausmaß der Dosisreduktion bzw. der Intervallverlän-

gerung bei Analgetika gibt es keine speziellen Empfehlungen in der Literatur. In der zahnmedizinischen Anwendung lässt sich dies Problem aber durch die Auswahl relativ unkritischer Substanzen

wie, z. B. Metamizol (Novalgin) umgehen [2].

M. Behr, Regensburg und
W. Riegel, Darmstadt,
(Deutsche Nierenstiftung)

Literatur

1. Frenkel G: Aktuelles Wissen Hoechst. Zahnärztliche Lokalanästhesie heute. Zwei Jahrzehnte Articain. Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. 1990
2. Kirch W, Horn B: Patient mit chronischer Leber- und/oder Nierenfunk-

- tionseinschränkung. Zahnärztl Mitt 17, 36–44 (2000)
3. Schmidt RE, Thews G: Physiologie des Menschen. Funktionen der Niere. Springer Verlag, Berlin 1995, 737–776
4. Siegenthaler W: Siegenthalers Differen-

- tialdiagnose. Innere Krankheiten – Vom Symptom zur Diagnose. Thieme Verlag, Stuttgart 2005
5. www.nierenstiftung.info. (2009): Downloads: Infomaterial



Thema

Matrizen für Kompositrestaurationen

Matrices for composite restorations

Hintergrund

Die Versorgung von Seitenzähnen mit adhäsiv-befestigten Kompositen gehört inzwischen zur Routine in der zahnärztlichen Praxis. Ein wesentlicher Vorzug stellt die Möglichkeit dar, Defekte gleichzeitig substanzschonend und auch ästhetisch zu restaurieren. Bei Klasse-II-/III-Kavitäten, die sich in den Approximalebereich ausdehnen, stellt jedoch die Wiederherstellung der Zahnform und des Approximalkontaktes in einigen Fällen eine echte Herausforderung dar. Trotz der Vielzahl von Matrizen-Systemen kann es hier leicht zu Materialüberhängen am approximalen Füllungsrand und schwachen bzw. fehlenden Kontaktpunkten kommen.

Statement

In der aktuellen Literatur sind – neben Empfehlungen zu bestimmten Matrizen-

systemen und Fallberichten – im wesentlichen Untersuchungen zur Morphologie der Restauration am Füllungsrand und zur Wiederherstellung des physiologischen Kontaktbereichs zu finden. Hingegen gibt es nur sehr wenige vergleichende wissenschaftliche Studien, die sich klinisch mit der Eignung verschiedener Matrizen-Systeme diese Problematik zu beherrschen, beschäftigen.

Überschussbildung am Füllungsrand: Zunächst ist festzustellen, dass Materialüberhänge am Füllungsrand von adhäsiv-befestigten Kompositfüllungen schwierig zu detektieren sind. Klinisch ist dies durch die gute Farbadaptation der Composite, aber auch durch den oft nicht taktile-erfassbaren stufenlosen Übergang des Materialüberhangs bedingt. Es wurde ebenfalls gezeigt, dass auch eine radiologische Erfassung solcher Überhänge nicht zuverlässig ist. In vielen aktuellen Studien zeigen sich Voll-

matrizen-Systeme – hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Adaptation am Füllungsrand – gegenüber Teilmatrizen-Systemen als überlegen. Andere Autoren kommen – abhängig vom untersuchten System – jedoch zu gegenteiligen Schlussfolgerungen. Das Matrizenmaterial scheint ebenfalls Einfluss auf die Überschussbildung zu haben. So weisen offensichtlich flexiblere Metallmatrizen Vorteile gegenüber Kunststoffmatrizen oder „deadsoft“-Matrizen auf. Im Wesentlichen ist es jedoch der ordnungsgemäße Einsatz von Keilen und ggf. auch Separationsringen, der die Qualität des Füllungsrandes bestimmt. Mit Hilfe dieser zusätzlichen Maßnahmen kann die Wahrscheinlichkeit einer Überschussbildung am Füllungsrand unabhängig vom verwendeten Matrizen-System oder -material ganz wesentlich verringert werden.

Approximale Gestaltung/Kontaktpunkt: Grundsätzlich verändert eine Re-