

## Umwelt, Klima und Niere: Was Klimawandel für die (Nieren-) Gesundheit bedeutet // Wie wir Dialyse „grüner“ machen können

**Einflüsse des Klimawandels und unserer Umwelt auf die Gesundheit und das Gesundheitswesen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Dies gilt auch für Nierenerkrankungen bzw. die Nephrologie. Es gibt verschiedene Faktoren, die ganz direkt eine Wirkung auf die Nierenfunktion haben können, dazu zählen beispielsweise Hitzewellen oder Luftschadstoffe. „Angesichts der klimatischen Veränderungen und Umweltverschmutzung spielt die Prävention von Nierenkrankheiten eine besondere Rolle“, erklärt Prof. Dr. Jens Lutz, Koblenz, Kongresspräsident der 14. Jahrestagung der DGfN. Umgekehrt hinterlässt die Nephrologie und speziell die Dialyseverfahren einen deutlichen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und trägt somit zum Klimawandel bei - die Nephrologie arbeitet an Lösungen**

### **Nephrologische Aspekte des Klimawandels**

Die Häufigkeit länger anhaltender, extremer Wetterbedingungen nimmt durch den Klimawandel weltweit zu; beispielsweise Hitzeperioden wie sie der Rekordsommer 2022 mit sich brachte. Höhere Umgebungs- und Körpertemperaturen erhöhen den Flüssigkeitsverbrauch und -bedarf des Organismus merklich (Durst) - aber oft auch unbemerkt. Sobald dem Körper Flüssigkeit fehlt (Dehydratation), beginnen die Nieren einerseits Wasser einzusparen (die Urinproduktion nimmt ab), andererseits geht ein Flüssigkeitsmangel im Gefäßsystem mit einer renalen Minderperfusion einher. Im Extremfall kommt es durch die Mangel durchblutung der Nieren zu einem sogenannten prärenalen akuten Nierenversagen.

Studien zeigten, dass Hitzewellen u. a. mit dem vermehrten Auftreten von akutem Nierenversagen (ANV) assoziiert sind [1, 2]. Im Rahmen eines Hitzschlages (d. h. Auftreten von Fieber >40,6°C, Bewusstseinsstörungen, ggf. Krampfanfälle) hatten in einer Studie aus Chicago 50% der Betroffenen ein ANV [3]. In einer anderen Untersuchung war in 10-30% der Hitzschlag-assoziierten ANV-Fälle eine Dialyse notwendig [4].

Für hitzeassoziierte Erkrankungen sind ältere und vor allem hochbetagte Menschen anfällig, zum einen, weil das Durstgefühl bekanntermaßen im Alter abnimmt und daher ein erhöhter Flüssigkeitsbedarf nicht oder erst sehr spät bemerkt wird; zum anderen, weil die Nierenfunktion (und somit deren „Funktionsreserve“) im Alter vermindert ist. Insbesondere bei vorliegenden Risiken (Alter, vorbestehenden Nierenerkrankungen, Diabetes mellitus) sollte eine Dehydratation also unbedingt vermieden werden; gegebenenfalls durch Protokollierung der täglichen Trinkmenge, die in einem Sommer wie dem letzten bei mindestens 2-2,5 Litern täglich liegen sollte, was individuell oder bei körperlicher Anstrengung/Sport auch höher liegen kann.

Auch wenn sich die Nieren von einem ANV wieder erholt haben, bleibt lebenslang ein erhöhtes Risiko für chronische Nierenerkrankungen (CKD) bestehen. Bemerkenswerterweise konnte auch gezeigt werden, dass nicht nur das ANV, sondern auch chronische Nierenkrankheiten, teilweise unbekannter Herkunft, mit vermehrt auftretenden Hitzeperioden assoziiert sind („Hitzestress-

Nephropathie“ [5]), möglicherweise durch wiederholte leichte (oder sogar unbemerkte) ANV-Ereignisse. Neben der weltweiten Zunahme der CKD [6] werden in Ländern wie Deutschland mit überalternden Bevölkerungsstrukturen häufigere oder länger anhaltende Hitzeperioden die Nierengesundheit und somit auch insgesamt die Mortalität ungünstig [5] beeinflussen.

Dauerhaft höhere Umgebungstemperaturen und/oder fehlende längere Frostperioden führen auch dazu, dass in den gemäßigten Klimazonen „neue“, bislang nur aus den (Sub-)Tropen bekannte Infektionskrankheiten auftreten können, da die entsprechenden Erreger bzw. deren Reservoir (z. B. Mücken) nun geeignete Existenzbedingungen erhalten. Auch solche Erreger können die Nieren schädigen (z. B. Hantaviren [7] oder Tuberkulose [8]).

Zu den globalen Ursachen des Klimawandels gehört auch die Feinstaubbelastung der Luft. Eine erhöhte Feinstaubexposition hat jedoch auch direkte Auswirkungen auf verschiedene Organe; so ist sie mit der Progression einer CKD [9] sowie mit dem vermehrtem Auftreten bestimmter Nierenerkrankungen assoziiert (z. B. IgA-Nephropathie [10] und membranöse Nephropathie [11]). Auch die Nierentransplantatfunktion kann durch Feinstaub beeinträchtigt werden [12]. Feinstaub ist auch mit kardiovaskulären Krankheiten assoziiert [13], die wiederum Nierenkrankheiten begünstigen.

„Angesichts der klimatischen Veränderungen und der Umweltverschmutzung spielt die Prävention von Nierenkrankheiten eine besondere Rolle. Die Menschen müssen über die Folgen des Klimawandels für ihre Gesundheit aufgeklärt werden, damit sie wissen, wie sie ihnen bestmöglich entgegensteuern können“, erklärt Prof. Dr. Jens Lutz, Koblenz, Kongresspräsident der 14. Jahrestagung der DGfN.

## **Grüne Dialyse**

Zu den wichtigsten „Klimatreibern“ gehört das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), das praktisch bei allen energieverbrauchenden Vorgängen entsteht und dessen massiver Ausstoß eine folgenreiche Umweltbelastung darstellt („CO<sub>2</sub>-Footprint“) [14]. Auch im Gesundheitswesen findet ein anhaltender Ressourcenverbrauch mit CO<sub>2</sub>-Emission statt, was bei der Nierenersatztherapie (Dialyse) besonders deutlich wird [15, 16]. Die extrakorporale Nierenersatztherapie (Hämodialyse und Peritonealdialyse in Zentren oder zu Hause) ist ein langwieriger, energie-, material- und wasserverbrauchender therapeutischer Ansatz für eine meist unheilbare, lebenslange Krankheit. Hinzu kommt bei der Hämodialyse meist dreimal wöchentlich der Transport ins Dialysezentrum über oftmals längere Distanzen. Während einige Daten über die CO<sub>2</sub>-Bilanz globaler Gesundheitssysteme, z. B. des NHS in Großbritannien, vorliegen [17], ist über den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Dialyseversorgung bis in die allerjüngste Gegenwart wenig bekannt. Seit 2022 nimmt die Häufigkeit der Publikation von Originalartikeln, Reviews und Aktionsplänen zum Thema Nachhaltigkeit in der Medizin und besonders der Nephrologie zu. Unter anderem nimmt die „European Kidney Health Alliance“/EKHA mit einem interprofessionell und mit Patientenbeteiligung verfassten richtungsweisenden und umfassenden „advocacy article“ [15] Bezug auf den „European Green Deal“ der EU-Kommission. Derzeit entspricht der ökologische Fußabdruck von Dialyseeinrichtungen etwa 700 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten oder ca. 6-7 Tonnen pro Hämodialyse-Betroffenen und Jahr [18].

Die Kommission Klima, Umwelt und Niere der DGfN arbeitet intensiv an Konzepten, wie eine „grünere“, energie- und ressourcenschonendere Dialyse ermöglicht werden kann, die die Behandlung in gleich hoher Qualität erlaubt. Auch diese Herausforderung wird Prof. Lutz darstellen und erste Lösungsansätze aufzeigen.

## **Literatur**

- [1] Sorensen C, Garcia-Trabanino R. A New Era of Climate Medicine - Addressing Heat-Triggered Renal Dis-ease. *N Engl J Med* 2019; 381 (8): 693-696
- [2] Xu Z, Hu X, Tong S et al. Heat and risk of acute kidney injury: An hourly-level case-crossover study in queensland, Australia. *Environ Res* 2020 182: 109058
- [3] Dematte JE, O'Mara K, Buescher J et al. Near-fatal heat stroke during the 1995 heat wave in Chicago. *Ann Intern Med* 1998; 129 (3): 173-81
- [4] Satirapoj B, Kongthaworn S, Choovichian P et al. Electrolyte disturbances and risk factors of acute kidney injury patients receiving dialysis in exertional heat stroke. *BMC Nephrol* 2016; 17 (1): 55
- [5] Johnson RJ, Sánchez-Lozada LG, Newman LS et al. Climate Change and the Kidney. *Ann Nutr Metab* 2019; 74 Suppl 3: 38-44
- [6] GBD Chronic Kidney Disease Collaboration (2020). Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2020; 395 (10225): 709-733
- [7] Sipari S, Khalil H, Magnusson M et al. Climate change accelerates winter transmission of a zoonotic pathogen. *Ambio* 2022 Mar; 51 (3): 508-517
- [8] Harries A D. Chronic kidney disease, tuberculosis and climate change. *Int J Tuberc Lung Dis* 2020, 24 (1): 132-133
- [9] Xu W, Wang S, Jiang L et al. The influence of PM2.5 exposure on kidney diseases. *Hum Exp Toxicol* 2022; 41: 9603271211069982
- [10] Luo C, Ouyang Y, Shi S et al. Particulate matter of air pollution may increase risk of kidney failure in IgA nephropathy. *Kidney Int* 2022: S0085- 2538 00696-2
- [11] Xu X, Wang G, Chen N et al. Long-Term Exposure to Air Pollution and Increased Risk of Membranous Nephropathy in China. *J Am Soc Nephrol* 2016; 27 (12): 3739-3746
- [12] Feng Y, Jones MR, Ahn JB et al. Ambient air pollution and posttransplant outcomes among kidney transplant recipients. *Am J Transplant* 2021; 21 (10): 3333-3345
- [13] Xi Y, Richardson DB, Kshirsagar AV et al. Association Between Long-term Ambient PM2.5 Exposure and Cardiovascular Outcomes Among US Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis* 2022; 22: S0272-6386 00706-5
- [14] Beige J, Pachmann M. Grüne Dialyse?! Auswirkungen nachhaltiger Techniken auf den realen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. *DGfN Mitteilungen* 2022; 3: 20-25
- [15] Vanholder R, Agar J, Braks M et al. The European Green Deal and nephrology: a call for action by the European Kidney Health Alliance (EKHA). *Nephrol Dial Transplant* 2022 Apr 27: gfac160. doi: 10.1093/ndt/gfac16
- [16] Sehgal AR, Slutzman JE, Huml AM. Sources of Variation in the Carbon Footprint of Hemodialysis Treatment. *J Am Soc Nephrol* 2022; Jun 2: ASN.2022010086. doi: 10.1681/ASN.2022010086.

[17] Morris DS, Wright T, Somner JEA et al. The carbon footprint of cataract surgery. Eye 2013; 27 (4): 495-501

[18] Beige J et al. Grüne (Hämo-)Dialyse. [https://www.researchgate.net/publication/319876338\\_Grüne\\_Hämo-Dialyse](https://www.researchgate.net/publication/319876338_Grüne_Hämo-Dialyse)