

FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN GEJALA INTRADIALISIS PADA PASIEN HEMODIALISIS RUTIN

Gusti Ayu Ary Antari*¹, Desak Made Widyanthari¹

¹Program Studi Sarjana Keperawatan dan Pendidikan Profesi Ners, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

*korespondensi penulis, email: aryantari@unud.ac.id

ABSTRAK

Gejala intradialisis merupakan keluhan yang dialami oleh pasien selama menjalani hemodialisis. Meskipun terapi hemodialisis terus berkembang, gejala intradialisis masih sering dilaporkan oleh pasien seperti kram, pusing, nyeri kepala, *fatigue* dan lainnya. Adanya beban gejala intradialisis dan pemanjangan waktu pulih diketahui berdampak pada penurunan kualitas hidup pasien hemodialisis. Meskipun penelitian mengenai manajemen gejala intradialisis telah mulai dilakukan, pemahaman mengenai penyebab gejala intradialisis dan pemanjangan waktu pulih pascahemodialisis masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor yang berhubungan dengan gejala intradialisis. Jenis penelitian adalah deskriptif korelasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 74 responden yang terlibat dalam penelitian dan dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Secara umum gejala intradialisis ditemukan pada 41 pasien (55,4%). Rata-rata waktu pulih pascahemodialisis adalah 7,223 jam. Laju ultrafiltrasi yang paling banyak adalah <10 ml/kg/jam, yakni 47,3%. Hasil penelitian menunjukkan laju ultrafiltrasi memiliki hubungan signifikan dengan gejala intradialisis (nilai $p = 0,000$). Tekanan darah sistolik prehemodialisis tidak ditemukan berkorelasi dengan gejala intradialisis. Temuan ini memiliki implikasi dalam peningkatan kualitas perawatan di ruang hemodialisis dengan memodifikasi faktor risiko untuk mencegah munculnya gejala intradialisis dan memperpendek waktu pulih.

Kata kunci: gejala intradialisis, hemodialisis, laju ultrafiltrasi, tekanan darah sistolik predialisis, waktu pulih

ABSTRACT

Intradialytic symptoms are complaints experienced by patients during hemodialysis. Although hemodialysis therapy continues to evolve, intradialytic symptoms are still frequently reported by patients, such as cramps, dizziness, headache, fatigue and others. The burden of intradialytic symptoms and prolongation of recovery time are known to have an impact on the quality of life of hemodialysis patients. Although research on intradialytic symptom management has begun, understanding the causes of intradialytic symptoms and prolonging post-hemodialysis recovery time is limited. This study aimed to identify factors associated with intradialytic symptoms. The type of research was a descriptive correlation with a cross-sectional approach. Seventy-four respondents were involved in the study and selected using purposive sampling. Intradialytic symptoms were found in 41 patients (55,4%). The average post-hemodialysis recovery time was 7,223 hours. The most common ultrafiltration rate was <10 ml/kg/hour, 47,3%. The results showed that the ultrafiltration rate had a significant association with intradialytic symptoms ($p\text{-value} = 0,000$). Pre-hemodialysis systolic blood pressure was not found to correlate with intradialytic symptoms. These findings have implications for improving the quality of care in the hemodialysis room by modifying risk factors to prevent the appearance of intradialytic symptoms and shorten the recovery time.

Keywords: hemodialysis, intradialytic symptoms, pre-dialysis systolic blood pressure, recovery time, ultrafiltration rate

PENDAHULUAN

Chronic Kidney Disease (CKD) merupakan kondisi *clinicopathological* yang menjadi salah satu prioritas kesehatan global. CKD berkaitan erat dengan peningkatan risiko morbiditas, mortalitas dan beban biaya kesehatan. Prevalensi global CKD dilaporkan mencapai 10% populasi dunia. Dalam perkembangan CKD, penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) dapat mencapai stadium akhir, yakni LFG <15 ml/menit/1,73 m². Pada kondisi tersebut pasien membutuhkan terapi pengganti fungsi ginjal untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Bello *et al.*, 2022; Jadoul *et al.*, 2024; Karaaslan & Pembegul, 2023; Thurlow *et al.*, 2021).

Hemodialisis menjadi modalitas terapeutik utama bagi pasien CKD stadium akhir. Secara global, prevalensi hemodialisis sekitar 69% dari seluruh jenis terapi pengganti fungsi ginjal dan 89% dari semua jenis dialisis. Menurut data nasional Indonesia, jumlah pasien hemodialisis mencapai 77.892 orang pada tahun 2017 dan menjadi 130.931 orang pada tahun 2020. Peningkatan jumlah pasien hemodialisis ini tentunya sejalan dengan peningkatan prevalensi CKD (Bello *et al.*, 2022; Indonesian *Renal Registry*, 2023).

Para peneliti terus berupaya mengembangkan pengobatan hemodialisis sehingga dapat memberikan manfaat yang optimal bagi pasien. Namun, meskipun teknis hemodialisis mengalami perkembangan yang pesat, angka kematian pasien masih dilaporkan lebih tinggi dari populasi umum, yakni sekitar 10-30 kali (Msaad *et al.*, 2019). Berbagai studi melaporkan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kematian pasien hemodialisis seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes melitus, penuaan, dan malnutrisi (Msaad *et al.*, 2019). Perburukan *outcome* pasien hemodialisis juga dikaitkan dengan beban gejala yang dialami oleh pasien.

Pasien hemodialisis seringkali melaporkan beban gejala yang tinggi, baik secara fisik maupun psikologis. Ada

beberapa etiologi yang berkaitan dengan beban gejala pasien hemodialisis seperti akumulasi toksin uremik, kelebihan cairan, efek samping pengobatan, penyakit ginjal primer dan adanya komorbiditas (Moskovitch *et al.*, 2020). Beban gejala ini mengakibatkan pasien mengalami keterbatasan kapasitas dalam melakukan aktivitas sehari-hari, penurunan fungsi fisik, peningkatan ketergantungan terhadap orang lain, penurunan hubungan sosial dan kesejahteraan, sehingga pasien rentan mengalami penurunan kualitas hidup dan peningkatan risiko kematian (Mehrotra *et al.*, 2023; Moskovitch *et al.*, 2020; You *et al.*, 2022).

Berdasarkan *Kidney Health Initiative*, gejala yang paling banyak dilaporkan oleh pasien hemodialisis adalah kram otot, pruritus, dan sakit kepala. Studi lainnya, melaporkan >85% pasien hemodialisis mengeluh nyeri, baik kram, kesemutan, nyeri dada dan sakit kepala. Keluhan lainnya seperti *fatigue*, mood yang buruk, kulit kering, gangguan tidur, ansietas dan depresi (Chauhan *et al.*, 2022; Correa *et al.*, 2020; Mehrotra *et al.*, 2023). Beban gejala yang tinggi menjadi prediktor penting terhadap perburukan *outcome* klinis, peningkatan risiko hospitalisasi dan kematian (Li *et al.*, 2018; Moskovitch *et al.*, 2020).

Patofisiologi sebagian besar gejala yang dikeluhkan oleh pasien hemodialisis belum dapat dijelaskan dengan baik. Kejadian dan keparahan gejala juga ditemukan bervariasi dari waktu ke waktu hemodialisis, berkaitan dengan perbedaan karakteristik populasi, adanya penyakit penyerta maupun peresepan hemodialisis (Mehrotra *et al.*, 2023). Beberapa studi melaporkan perubahan tekanan darah dan osmolalitas serum, serta kecepatan pembuangan urea selama hemodialisis berkaitan erat dengan kejadian gejala intradialisis (Correa *et al.*, 2020).

Selama proses hemodialisis akan terjadi perubahan konsentrasi molekul di dalam tubuh (misalnya urea, kreatinin), pH dan elektrolit. Pergeseran osmolalitas dan

cairan selama hemodialisis yang terjadi secara cepat dapat berkontribusi terhadap beban gejala yang berkaitan dengan dialisis. Laju ultrafiltrasi, yang seringkali terlalu cepat, dapat melebihi waktu pengisian vaskuler (*vascular refilling*) dan meningkatkan risiko munculnya gejala intradialisis misalnya hipotensi intradialisis, kram, dan sebagainya (Alvarez *et al.*, 2020; Bossola *et al.*, 2023; Correa *et al.*, 2020). Studi lainnya menemukan adanya korelasi antara adekuasi hemodialisis dengan beban gejala. Dialisis yang adekuat (rasio $spKt/V$ dalam kisaran target 1,2 – 1,4 persesi untuk hemodialisis tiga kali seminggu) dapat menurunkan beban gejala yang dirasakan oleh pasien hemodialisis (Karaaslan & Pembegul, 2023).

Meskipun hemodialisis menjadi terapi untuk mempertahankan hidup pasien, adanya efek samping dapat meningkatkan beban gejala pasien. Gejala dapat dirasakan oleh pasien selama hemodialisis maupun setelah hemodialisis. Adanya gejala intradialisis dapat membuat pasien meminta

untuk menghentikan sesi dialisis dan mengalami pemanjangan waktu pulih pascahemodialisis. Disisi lain, beban gejala seringkali belum terkaji dengan baik dan mendapatkan penanganan secara komprehensif (Alvarez *et al.*, 2020). Oleh karenanya, beban gejala intradialisis menjadi persoalan penting bagi pasien hemodialisis.

Studi mengenai faktor yang berkaitan dengan beban gejala intradialisis masih menunjukkan hasil yang bervariasi. Hal ini mungkin berkaitan dengan perbedaan kondisi demografi, kondisi klinis pasien, maupun pengaturan hemodialisis. Faktor yang menarik untuk dilihat lebih lanjut adalah laju ultrafiltrasi, perubahan tekanan darah maupun kadar ureum dan kreatinin serum. Faktor-faktor tersebut memungkinkan untuk dimodifikasi sehingga dapat menjadi rekomendasi dalam penentuan persepsian hemodialisis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan gejala intradialisis pada pasien yang menjalani hemodialisis rutin.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan jenis deskriptif korelasional. Metode pendekatan subyek yang digunakan adalah *cross-sectional*. Penelitian melibatkan 74 pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis rutin dua kali seminggu, yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini antara lain pasien berusia 18-80 tahun dan telah menjalani hemodialisis setidaknya dalam tiga bulan. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan $Kt/V < 1,2$; memiliki komorbid tahap akhir dan tidak bersedia menandatangani *informed consent*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa kuesioner karakteristik responden dan lembar observasi seperti tekanan darah sistolik predialisis dan laju ultrafiltrasi. Selain itu, dilakukan pengukuran waktu pulih pascahemodialisis yang berupa pertanyaan “berapa lama

waktu yang diperlukan oleh pasien untuk pulih pascahemodialisis?” Waktu pulih pascahemodialisis merupakan indikator yang dikembangkan untuk memprediksikan kualitas hidup pasien. Waktu pulih banyak digunakan untuk mengetahui pemulihan pasien setelah menjalani satu sesi hemodialisis. Waktu pulih yang lama mengindikasikan risiko *outcome* yang lebih buruk.

Analisis data menggunakan program komputer dengan jenis uji yang digunakan adalah *Chi Square*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Prof. I G.N.G.Ngoerah.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tertera pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Karakteristik Pasien Hemodialisis (n = 74)

Karakteristik Pasien	Mean ± SD	Frekuensi (n, %)
Usia	49,89 ± 12,89	
Jenis Kelamin		
Laki-laki		52 (70,3)
Perempuan		22 (19,7)
Lama Hemodialisis	4,42 ± 3,49	
Jadwal Hemodialisis		
Pagi		41 (55,4)
Sore		33 (44,6)
Penyebab Penyakit Ginjal		
Hipertensi		37 (50)
DM		11 (14,9)
Batu ginjal		5 (6,8)
PNC		21 (28,4)
Tekanan Darah Sistolik Predialisis	144,39 ± 23,05	
<135 mmHg		21 (28,4)
135-150 mmHg		26 (35,1)
>150-169 mmHg		17 (23)
>169 mmHg		10 (13,5)
Laju Ultrafiltrasi		
<10 ml/kg/jam		35 (47,3)
10-13 ml/kg/jam		20 (27)
>13 ml/kg/jam		19 (25,7)

Tabel 1 menunjukkan rata-rata usia responden adalah 49,89 tahun dengan sebagian besar berjenis kelamin laki-laki sebanyak 52 orang (70,3%), menjalani hemodialisis shift pagi sebanyak 41 orang (55,4%) dan sebagian besar penyebab CKD stadium 5 adalah hipertensi, yakni sebanyak 37 orang (50%). Rata-rata lama hemodialisis adalah 4,42 tahun.

Rata-rata tekanan darah sistolik predialisis adalah 144,39 mmHg. Sebagian besar responden memiliki tekanan darah sistolik <150 mmHg yakni sebanyak 47 orang dan sebagian besar responden memiliki laju ultrafiltrasi kurang dari 10 ml/kg/jam yaitu sebanyak 35 orang (47,3%).

Tabel 2. Gambaran Outcome Pasien Hemodialisis (n=74)

Outcome Pasien Hemodialisis	Mean ± SD	Frekuensi (n, %)
Waktu pulih pasca hemodialisis (menit)	433,38 ± 399,51	
Gejala intradialisis		
Ada		41 (55,4)
Tidak ada		33 (44,6)

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata waktu pulih pasien hemodialisis adalah 433,38 menit (7,223 jam). Jumlah pasien

yang mengalami gejala adalah sebanyak 41 orang (55,4%).

Tabel 3. Hubungan Tekanan Darah Sistolik dan Laju Ultrafiltrasi dengan Gejala Intradialisis (n = 74)

Variabel	Outcome		p-value
	Ada Gejala	Tidak Ada	
Tekanan darah sistolik predialisis (n, %)			0,981
<135 mmHg	12 (29,3)	9 (27,3)	
135-150 mmHg	14 (34,1)	12 (36,4)	
>150-169 mmHg	9 (22)	8 (24,2)	
>169 mmHg	6 (14,6)	4 (12,1)	
Laju ultrafiltrasi (n, %)			0,000
<10 ml/kg/jam	9 (22)	26 (78,8)	
10-13 ml/kg/jam	18 (43,9)	2 (6,1)	
>13 ml/kg/jam	14 (34,1)	5 (15,2)	

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara laju

ultrafiltrasi dengan beban gejala intradialisis (nilai $p = 0,000$; $\alpha = 0,05$).

PEMBAHASAN

Beban gejala intradialisis merupakan keluhan yang telah sejak lama dikaitkan dengan prosedur hemodialisis. Beban gejala intradialisis mencakup keluhan tidak menyenangkan, melemahkan (*debilitating*) yang dapat dirasakan oleh pasien selama menjalani satu sesi hemodialisis. Beban gejala ini digambarkan sebagai *dialysis disequilibrium syndrome* yang merupakan sekumpulan manifestasi klinis seperti mual, muntah, sakit kepala, pusing, kram otot, disorientasi, *fatigue* dan tremor. Namun, dalam perkembangannya, patofisiologi yang mendasari terjadinya gejala intradialisis tersebut masih belum jelas (Alvarez *et al.*, 2020; Bossola *et al.*, 2023; Correa *et al.*, 2020). Pada studi ini ditemukan 55,4% responden yang mengalami gejala intradialisis dengan jenis gejala yang paling banyak adalah pusing (20,3%) dan kram otot (17,6%). Studi oleh Correa *et al.* (2020) menemukan secara keseluruhan gejala terjadi pada 10,7% sesi hemodialisis. Studi lainnya menemukan sebanyak 87% pasien mengalami gejala selama hemodialisis (Alvarez *et al.*, 2020).

Gejala intradialisis menjadi permasalahan serius bagi pasien hemodialisis. Studi-studi yang ada telah berupaya memahami gejala intradialisis. Apabila sebelumnya praktik hemodialisis hanya berfokus pada *outcome* seperti indeks mortalitas dan biokimia, maka gejala

intradialisis dan waktu pulih perlu mulai dipertimbangkan sebagai indikator mengingat keduanya dapat mencerminkan kondisi terkini pasien ketika menjalani satu sesi hemodialisis.

Proses hemodialisis merupakan prosedur yang kompleks dan melibatkan penarikan cairan dari tubuh pasien. Penarikan cairan yang cepat selama hemodialisis, dapat menimbulkan perubahan osmolalitas plasma dan pergeseran (*shifting*) cairan vaskuler. Kondisi tersebut kemudian memengaruhi pergerakan cairan dari ekstraseluler ke intraseluler dan memicu edema serebral. Selanjutnya menimbulkan gejala intradialisis. Pada studi ini, tampak bahwa pasien dengan laju ultrafiltrasi <10 ml/kg/jam cenderung melaporkan tidak mengalami gejala intradialisis. Namun, temuan ini perlu dikonfirmasi lagi dalam penelitian dengan metode yang lebih tinggi. Laju ultrafiltrasi yang lebih tinggi berhubungan dengan peningkatan risiko kram otot (Correa *et al.*, 2020).

Hasil studi ini menemukan bahwa laju ultrafiltrasi berhubungan dengan gejala intradialisis. Studi sebelumnya telah mengkaitkan laju ultrafiltrasi dengan kematian kardiovaskuler pada pasien hemodialisis. Mekanisme yang mendasari diduga adalah hipovolemia intravaskuler, meskipun bukti yang menghubungkan laju

ultrafiltrasi dengan gejala pasien masih belum sepenuhnya jelas.

Terkait dengan waktu pulih pascahemodialisis, pada penelitian ini ditemukan bahwa rata-rata waktu pulih pasien adalah 433,38 menit (7,223 jam). Alvarez *et al* (2020), menemukan bahwa sekitar 40% responden penelitiannya memiliki waktu pulih selama 4 jam. Studi sebelumnya menemukan adanya hubungan antara gejala selama hemodialisis dengan waktu pulih pascahemodialisis. Semakin banyak dan parah gejala yang dialami oleh pasien maka semakin lama pula waktu yang diperlukan untuk memulihkan diri pascahemodialisis (Alvarez *et al.*, 2020).

Pasien yang mengalami gejala intradialisis dapat meminta penghentian

waktu dialisis. Akibatnya terjadi pemendekan waktu hemodialisis dan bahkan tidak hadir untuk terapi hemodialisis. Jika sering terjadi, situasi tersebut akan memberikan konsekuensi yang buruk bagi pasien hemodialisis (Alvarez *et al.*, 2020; Saran *et al.*, 2003).

Penelitian ini memiliki keterbatasan seperti gejala intradialisis hanya teramati dalam satu sesi hemodialisis, sementara gejala intradialisis dapat berubah dari waktu ke waktu. Oleh karenanya, disarankan perlu studi dengan metode yang lebih tinggi untuk melihat pengaruh dari faktor-faktor yang dapat dimodifikasi seperti kadar ureum serum, kreatinin, laju ultrafiltrasi terhadap perubahan gejala intradialisis.

SIMPULAN

Sebagian besar pasien pada penelitian ini diketahui mengalami gejala intradialisis. Laju ultrafiltrasi ditemukan berhubungan signifikan dengan gejala intradialisis, sementara tekanan darah sistolik prehemodialisis tidak. Selain itu, rata-rata waktu pulih pascahemodialisis adalah 7,223

jam. Adanya gejala intradialisis dapat memperpanjang waktu pulih dan meningkatkan risiko ketidakpatuhan terhadap terapi hemodialisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, L., Brown, D., Hu, D., Chertow, G. M., Vassalotti, J. A., & Prichard, S. (2020). Intradialytic Symptoms and Recovery Time in Patients on Thrice-Weekly In-Center Hemodialysis: A Cross-sectional Online Survey. *Kidney Medicine*, 2(2), 125–130. <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2019.10.010>
- Bello, A. K., Okpechi, I. G., Osman, M. A., Cho, Y., Htay, H., Jha, V., Wainstein, M., & Johnson, D. W. (2022). Epidemiology of haemodialysis outcomes. *Nature Reviews. Nephrology*, 18(6), 378–395. <https://doi.org/10.1038/S41581-022-00542-7>
- Bossola, M., Susan Hedayati, S., Brys, A. D. H., & Gregg, L. P. (2023). Fatigue in Patients Receiving Maintenance Hemodialysis: A Review. *American Journal of Kidney Diseases*, 82, 464–480. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.02.008>
- Chauhan, K., Wen, H. H., Gupta, N., Nadkarni, G., Coca, S., & Chan, L. (2022). Higher Symptom Frequency and Severity After the Long Interdialytic Interval in Patients on Maintenance Intermittent Hemodialysis. *Kidney International Reports*, 7, 2630–2638. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2022.09.032>
- Correa, S., Pena-Esparragoza, J. K., Scovner, K. M., & Mc Causland, F. R. (2020). Predictors of Intradialytic Symptoms: An Analysis of Data From the Hemodialysis Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), 331–339. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.01.004>
- Indonesian Renal Registry. (2023). *3th Annual Report of Indonesian Renal Registry 2020*. www.indonesianrenalregistry.org
- Jadoul, M., Aoun, M., & Masimango Imani, M. (2024). The major global burden of chronic kidney disease. *The Lancet Global Health*, 12(3), e342–e343. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00050-0)
- Karaaslan, T., & Pembegul, I. (2023). Relationship between symptom burden and dialysis adequacy in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis. *Northern Clinics of Istanbul*, 10(4), 435. <https://doi.org/10.14744/NCI.2023.01799>
- Li, H., Xie, L., Yang, J., & Pang, X. (2018). Symptom burden amongst patients suffering from end-stage renal disease and receiving dialysis: A literature review. *International Journal of Nursing Sciences*, 5(4), 427. <https://doi.org/10.1016/J.IJNSS.2018.09.010>

- Mehrotra, R., Davison, S. N., Farrington, K., Flythe, J. E., Foo, M., Madero, M., Morton, R. L., Tsukamoto, Y., Unruh, M. L., Cheung, M., Jadoul, M., Winkelmayer, W. C., Brown, E. A., Bagasha, P., Bargman, J. M., Bavanandan, S., Beckwith, H., Bennett, P. N., Bohm, C., ... Wilkie, C. (2023). Managing the symptom burden associated with maintenance dialysis: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney International*, *104*(3), 441–454. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.05.019>
- Moskovitch, J. T., Mount, P. F., & Davies, M. R. P. (2020). Changes in Symptom Burden in Dialysis Patients Assessed Using a Symptom-Reporting Questionnaire in Clinic. *Journal of Palliative Care*, *35*(1), 59–65. https://doi.org/10.1177/0825859719827315/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0825859719827315-FIG2.JPEG
- Msaad, R., Essadik, R., Mohtadi, K., Meftah, H., Lebrazi, H., Taki, H., Kettani, A., Madkouri, G., Ramdani, B., & Saïle, R. (2019). Predictors of mortality in hemodialysis patients. *The Pan African Medical Journal*. <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.33.61.18083>
- Saran, R., Bragg-Gresham, J. L., Rayner, H. C., Goodkin, D. A., Keen, M. L., Van Dijk, P. C., Kurokawa, K., Piera, L., Saito, A., Fukuhara, S., Young, E. W., Held, P. J., & Port, F. K. (2003). Nonadherence in hemodialysis: Associations with mortality, hospitalization, and practice patterns in the DOPPS. *Kidney International*, *64*(1), 254–262. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00064.x>
- Thurlow, J. S., Joshi, M., Yan, G., Norris, K. C., Agodoa, L. Y., Yuan, C. M., & Nee, R. (2021). Global Epidemiology of End-Stage Kidney Disease and Disparities in Kidney Replacement Therapy. *American Journal of Nephrology*, *52*(2), 98–107. <https://doi.org/10.1159/000514550>
- You, A. S., Kalantar, S. S., Norris, K. C., Peralta, R. A., Narasaki, Y., Fischman, R., Fischman, M., Semerjian, A., Nakata, T., Azadbadi, Z., Nguyen, D. V., Kalantar-Zadeh, K., & Rhee, C. M. (2022). Dialysis symptom index burden and symptom clusters in a prospective cohort of dialysis patients. *Journal of Nephrology*, *35*(5), 1427–1436. <https://doi.org/10.1007/S40620-022-01313-0/FIGURES/3>