



HEMODIALISIS INKREMENTAL SEBAGAI UPAYA MEMPERTAHANKAN FUNGSI GINJAL RESIDUAL: LAPORAN KASUS SERI

Adhi Permana^{1,3*}, Deddy Primadona Mulia², Ahmad Ghiffari³, Rico Irawan²

¹Divisi Ginjal Hipertensi, RS Muhammadiyah Palembang, Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 13, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Palembang, Sumatera Selatan 30263, Indonesia

²Divisi Ginjal Hipertensi, RSUD OKU Timur, Jl. Raya Belitang Rasuan No.1, Tulus Ayu, Belitang Madang Raya, Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan 32382, Indonesia

³Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jenderal Ahmad Yani, 13 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263, Indonesia

*adhipermana27@gmail.com

ABSTRAK

Fungsi ginjal residual (FGR) pada pasien yang memulai hemodialisis (HD) berkontribusi signifikan terhadap kecukupan dialisis, kualitas hidup, dan mortalitas. Hemodialisis inkremental merupakan strategi pemberian HD dengan frekuensi dan dosis rendah di awal terapi, yang disesuaikan secara bertahap berdasarkan penurunan FGR. Melaporkan profil klinis dan perjalanan penyakit lima pasien penyakit ginjal kronik (PGK) stadium 5 yang menjalani hemodialisis inkremental berbasis FGR. Laporan kasus seri retrospektif pada lima pasien yang memulai HD inkremental (sekali seminggu) pada periode 2020–2023. Evaluasi klinis dan laboratorium dilakukan setiap enam bulan hingga 30 bulan, meliputi diuresis, Kt/V, URR, tekanan darah, hemoglobin, dan keluhan klinis. Dari lima pasien, satu pasien (Pasien 5) berhasil menghentikan HD setelah 12 bulan (kemungkinan renal recovery), satu pasien (Pasien 1) tetap menjalani HD sekali seminggu selama 30 bulan dengan FGR yang terjaga, dan tiga pasien (Pasien 2, 3, dan 4) mengalami penurunan FGR sehingga HD ditingkatkan menjadi dua kali seminggu pada bulan ke-18. Hemodialisis inkremental berbasis FGR merupakan pendekatan yang aman dan layak diterapkan di Indonesia.

Kata kunci: fungsi ginjal residual; hemodialisis inkremental; kecukupan hemodialisis; kualitas hidup; penyakit ginjal kronik

INCREMENTAL HEMODIALYSIS AS A STRATEGY FOR PRESERVING RESIDUAL KIDNEY FUNCTION: A CASE SERIES

ABSTRACT

Residual kidney function (RKF) in patients initiating hemodialysis (HD) plays a significant role in dialysis adequacy, quality of life, and mortality outcomes. Incremental hemodialysis is a strategy of prescribing HD at a lower frequency and dose at therapy initiation, gradually adjusted based on the rate of RKF decline. To describe the clinical profiles and disease trajectories of five patients with end-stage kidney disease (ESKD) who underwent RKF-guided incremental hemodialysis. A retrospective case series of five patients who initiated incremental hemodialysis (once weekly) between 2020 and 2023. Clinical and laboratory evaluations were conducted every six months for up to 30 months. Of five patients, one (Patient 5) successfully discontinued HD after 12 months (probable renal recovery); one (Patient 1) maintained once-weekly HD for 30 months with preserved RKF; and three (Patients 2, 3, and 4) experienced progressive RKF decline requiring transition to twice-weekly HD at month 18. RKF-guided incremental hemodialysis is a safe and feasible approach in the Indonesian healthcare context.

Keywords: chronic kidney disease; hemodialysis adequacy; incremental hemodialysis; quality of life; residual kidney function

PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan masalah kesehatan global dengan morbiditas dan mortalitas yang terus meningkat. Berdasarkan laporan *Indonesian Renal Registry* (IRR) tahun 2024, prevalensi pasien hemodialisis (HD) aktif di Indonesia mencapai 136.793 kasus dengan insiden baru

sebesar 60.034 kasus pada tahun 2024, mencerminkan beban penyakit yang substansial terhadap sistem kesehatan nasional (Monoarfa et al., 2025). Walaupun hemodialisis (HD) tiga kali seminggu diakui sebagai standar perawatan internasional, HD dua kali seminggu masih menjadi praktik yang lazim di Indonesia akibat keterbatasan sumber daya, infrastruktur dialisis, dan pembiayaan melalui program Jaminan Kesehatan Nasional (Munandar et al., 2025).

Fungsi ginjal residual (FGR) mencerminkan kapasitas filtrasi dan ekskresi ginjal yang tersisa, diukur melalui klirens urea residual ginjal (*residual renal urea clearance*, Kr) dalam satuan mL/menit/1,73 m² serta volume diuresis per 24 jam. FGR memberikan kontribusi nyata terhadap kecukupan dialisis keseluruhan karena dapat menyediakan klirens solut kecil maupun menengah yang tidak sepenuhnya tercapai melalui sesi HD konvensional (Torreggiani et al., 2022). Kajian terbaru oleh Obi et al. (2024) menegaskan bahwa FGR berkontribusi secara unik terhadap homeostasis fisiologis yang tidak sepenuhnya dapat digantikan oleh HD — mencakup klirens toksin uremia terikat protein, pengaturan volume cairan, produksi eritropoietin endogen, dan aktivasi vitamin D (Obi et al., 2024). Setiap peningkatan Kr sebesar 1 mL/menit/1,73 m² dikaitkan dengan penurunan risiko kematian yang bermakna pada populasi dialisis (Moist et al., 2000).

Manfaat mempertahankan FGR telah didokumentasikan secara luas, meliputi peningkatan klirens molekul berukuran kecil dan sedang, perbaikan kualitas hidup, penurunan kebutuhan agen stimulasi eritropoiesis, pengurangan volume ultrafiltrasi, serta pengendalian tekanan darah, status nutrisi, dan kadar fosfor yang lebih optimal. Metaanalisis terbaru oleh (Takkavatakarn et al., 2024) yang mencakup 35 studi menunjukkan bahwa HD inkremental secara konsisten berhubungan dengan pelestarian FGR yang lebih baik dibandingkan HD konvensional tiga kali seminggu, tanpa perbedaan angka mortalitas yang bermakna. Temuan ini diperkuat oleh metaanalisis Garofalo et al. (2019) yang juga merupakan tonggak penting dalam literatur — mencakup studi kohort pada pasien dewasa dengan ESRD yang memulai HD inkremental maupun dialisis peritoneal inkremental — yang menyimpulkan bahwa dialisis inkremental memungkinkan pelestarian FGR lebih lama sehingga menunda transisi ke dialisis dosis penuh sekitar satu tahun, tanpa peningkatan risiko mortalitas (Garofalo et al., 2019). Bukti serupa dikonfirmasi oleh Caton et al. (2023) dalam sebuah metaanalisis komprehensif terhadap 26 studi yang mendapatkan bahwa inisiasi HD inkremental tidak meningkatkan risiko mortalitas dibandingkan terapi standar (hazard ratio = 0,99; 95% CI 0,80–1,24), sementara studi kohort menunjukkan angka rawat inap yang serupa dan biaya yang lebih rendah pada kelompok inkremental (Caton et al., 2023).

Pedoman Praktik Klinis, *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) 2024 merekomendasikan pendekatan yang berpusat pada pasien dalam persepan terapi pengganti ginjal. Pedoman ini menekankan bahwa inisiasi dan intensifikasi dialisis tidak boleh bergantung semata pada estimasi laju filtrasi glomerulus (eGFR), melainkan harus mempertimbangkan gejala klinis, FGR, volume diuresis, status volume, kelainan biokimia, status gizi, serta preferensi pasien (Stevens et al., 2024). Prinsip presisi dan individualisasi ini selaras dengan tren yang semakin berkembang dalam persepan HD, di mana perhatian yang semakin besar ditujukan pada individualisasi persepan HD melalui inisiasi inkremental — yakni pendekatan yang memprioritaskan kebutuhan klinis pasien di atas metrik kaku seperti depurasi urea, memulai dengan sedikit sesi (1 atau 2 per minggu), dan secara bertahap meningkatkan frekuensi atau durasi berdasarkan kondisi klinis pasien yang terus berkembang (Gedney & Kalantar-Zadeh, 2018).

Hemodialisis inkremental adalah strategi persepan HD yang dimulai dengan frekuensi rendah — sekali seminggu — di awal terapi, kemudian ditingkatkan secara bertahap seiring penurunan FGR. Uji klinis acak multisenter Vilar et al. (2022) menunjukkan bahwa HD inkremental dua kali seminggu sama amannya dengan HD tiga kali seminggu, disertai biaya perawatan yang lebih rendah (Vilar et al., 2022). Studi observasional Obi et al. (2016) pada kohort besar AS juga membuktikan bahwa pasien HD inkremental memiliki risiko mortalitas yang tidak berbeda bermakna, dengan

keunggulan pelestarian FGR yang lebih baik (Obi et al., 2016). Meskipun demikian, data implementasi HD inkremental di Indonesia masih sangat terbatas. Laporan kasus seri ini bertujuan mendeskripsikan profil klinis, perjalanan penyakit, dan luaran lima pasien PGK stadium 5 yang menjalani HD inkremental berbasis FGR pada periode 2020–2023.

METODE

Laporan ini merupakan kasus seri retrospektif yang dilakukan di unit hemodialisis Rumah Sakit Umum Daerah, Kota Belitang Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Indonesia, pada periode Januari 2020 hingga Desember 2023. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Medik dan Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Ogan Komering Ulu Timur, Kabupaten OKU Timur dengan nomor surat keterangan etik No.455/89.a/KM-RSUDOKUT/V11/2026. Seluruh pasien atau keluarga yang bersangkutan telah memberikan persetujuan tertulis (*informed consent*) untuk publikasi data klinis ini. Pasien dipilih berdasarkan kriteria: (1) diagnosis PGK stadium 5 yang memulai HD rutin di unit hemodialisis institusi kami; (2) memiliki FGR yang adekuat saat inisiasi HD, ditandai dengan diuresis ≥ 500 mL/24 jam; (3) memulai HD dengan frekuensi sekali seminggu; dan (4) memiliki data *follow-up* minimal enam bulan. Inisiasi HD sekali seminggu dilakukan dengan durasi 4–5 jam per sesi. Akses HD menggunakan *arteriovenous* (AV) *shunt* atau *catheter double lumen* (CDL) sementara. Parameter teknis standar: kecepatan darah (QB) 180–230 mL/menit, kecepatan dialisat (QD) 500 mL/menit, dan heparin maintenance 1.000 unit/jam. Evaluasi FGR, Kt/V, URR, volume diuresis, dan kondisi klinis dilakukan setiap enam bulan. Indikasi peningkatan frekuensi HD mencakup: diuresis < 200 mL/24 jam, gejala uremia progresif, kelebihan cairan yang tidak terkontrol, atau Kt/V $< 1,2$ tanpa kompensasi FGR yang adekuat, mengacu pada panduan KDOQI 2006 dan konsensus (Torreggiani et al., 2022). Variabel klinis yang dievaluasi meliputi: diuresis 24 jam (mL/24 jam), penambahan berat badan antardialis (IDWG dalam kg), tekanan darah sistolik (mmHg), kecukupan HD (Kt/V dan URR), kadar hemoglobin (g/dL), kadar ureum dan kreatinin serum (mg/dL), serta keluhan klinis subjektif.

HASIL

Tabel 1.

Ringkasan data klinis dan laboratorium kelima pasien pada setiap titik evaluasi (n = 5).

Pasien	Waktu (bulan)	Frek HD	Dur (j)	UFG (mL)	Keluhan	TD Sist.	Diuresis (mL)	Kt/V	URR%	Hb (g/dL)
1	0	1	4	1.500	Tidak ada	148/87	750	1,9	62	10,8
	6	1	4	1.450	Tidak ada	151/80	750	1,9	61	11,2
	12	1	4	1.680	Tidak ada	136/79	600	1,8	65	9,8
	18	1	4	1.800	Tidak ada	142/65	620	2,0	60	9,7
	24	1	4	2.000	Tidak ada	138/90	700	2,0	59	10,3
	30	2	4	1.900	Lemas, sesak	145/87	150	1,7	58	10,6
2	0	1	4	2.100	Tidak ada	176/80	550	1,6	52	9,8
	6	1	4	2.600	Tidak ada	165/99	600	1,5	40	8,2
	12	1	5	3.110	Sesak, lemas	180/100	350	1,1	31	6,9
	18	2	4	2.750	Sesak, lemas	198/97	115	1,6	28	7,1
3	0	1	4	1.890	Tidak ada	134/89	600	1,8	59	10,5
	6	1	4	2.220	Tidak ada	145/78	450	1,6	49	8,2
	12	1	4	2.150	Asites, lemas	165/89	250	1,6	32	6,8
	18	2	4	2.255	Sesak, lemas	169/93	150	1,7	35	7,8
4	0	1	4	2.300	Tidak ada	199/100	750	1,8	51	9,9
	6	1	4	2.500	Tidak ada	187/89	550	2,0	42	9,8
	12	1	4	2.100	Edema	188/76	300	1,8	39	8,1
	18	2	4	2.500	Edema, lemas	179/94	180	1,9	49	7,1
5	0	1	4	1.400	Tidak ada	140/69	800	2,1	67	11,5
	6	1	4	1.240	Tidak ada	161/90	900	2,0	78	10,9
	12	0	—	—	Tidak ada	140/72	860	2,1	74	10,8

Keterangan: UFG = ultrafiltrasi goal; TD Sist. = tekanan darah sistolik; Hb = hemoglobin; Kt/V = indeks kecukupan dialisis; URR = urea reduction ratio; 0 = tidak menjalani HD; — = tidak diukur

Dari lima pasien PGK stadium 5 yang memulai HD inkremental berbasis FGR, tiga pola perjalanan klinis yang berbeda teridentifikasi selama periode pemantauan 12–30 bulan: (1) mempertahankan HD sekali seminggu (Pasien 1), (2) transisi ke HD dua kali seminggu akibat penurunan FGR (Pasien 2, 3, dan 4), dan (3) penghentian HD karena kemungkinan renal recovery (Pasien 3 dan 5). Ringkasan data klinis dan laboratorium seluruh pasien disajikan pada Tabel 1.

Kasus 1: Pasien laki-laki, 42 tahun, PGK stadium 5 dengan etiologi hipertensi dan diabetes melitus tipe 2. Diuresis saat inisiasi HD 750 mL/24 jam, Kt/V 1,9, URR 62%, hemoglobin 10,8 g/dL, ureum 98 mg/dL; akses AV shunt, sekali seminggu, 4 jam, UFG 1.500 mL. Pasien berhasil mempertahankan HD inkremental sekali seminggu selama 30 bulan (diuresis 600–750 mL/24 jam hingga bulan ke-24, Kt/V 1,7–2,0). Pada bulan ke-30, penurunan FGR progresif disertai sindrom kardiorrenal memerlukan transisi ke HD dua kali seminggu.

Kasus 2: Pasien laki-laki, 72 tahun, PGK stadium 5 dengan etiologi hipertensi tanpa diabetes. Diuresis inisiasi 550 mL/24 jam, Kt/V 1,6, URR 52%. Pada bulan ke-12, terjadi penurunan bermakna: diuresis turun ke 350 mL/24 jam, Kt/V 1,1, URR 31%, disertai sesak napas dan kelemahan. Pada bulan ke-18, diuresis mencapai 115 mL/24 jam (di bawah ambang <200 mL/24 jam), sehingga HD ditingkatkan menjadi dua kali seminggu dengan perbaikan klinis yang bermakna.

Kasus 3: Pasien perempuan, 48 tahun, PGK dengan etiologi hipertensi. Diuresis inisiasi 600 mL/24 jam, Kt/V 1,8, URR 59%. Setelah transisi ke HD dua kali seminggu pada bulan ke-18, kondisi membaik bermakna dan diuresis meningkat kembali. Dilakukan percobaan penghentian HD secara bertahap; hingga akhir pemantauan pasien tidak lagi memerlukan HD (kemungkinan renal recovery setelah 11 bulan).

Kasus 4: Pasien laki-laki, 58 tahun, PGK stadium 5 dengan hipertensi berat tidak terkontrol >10 tahun (tekanan darah inisiasi 199/100 mmHg). Diuresis inisiasi 750 mL/24 jam. Pada bulan ke-18, diuresis menurun ke 180 mL/24 jam disertai edema refrakter; transisi ke HD dua kali seminggu memberikan perbaikan klinis.

Kasus 5: Pasien laki-laki, 65 tahun, PGK stadium 5 dengan nefropati diabetika. Diuresis inisiasi 800 mL/24 jam, Kt/V 2,1, URR 67%, hemoglobin 11,5 g/dL. Pada bulan ke-6, diuresis meningkat ke 900 mL/24 jam; pada bulan ke-12, stabil pada 860 mL/24 jam. Setelah trial off HD bertahap (2 minggu, 1 bulan, 2 bulan), pasien berhasil menghentikan HD pada bulan ke-12 (kemungkinan renal recovery).

PEMBAHASAN

Peran Sentral FGR

FGR memiliki peran sentral dalam menentukan kelayakan dan keberhasilan HD inkremental. Dalam seri ini, semua pasien dimulai dengan diuresis ≥ 500 mL/24 jam sebagai penanda FGR yang adekuat. FGR tidak hanya berkontribusi pada klirens ureum dan kreatinin, tetapi juga berperan dalam pengendalian volume cairan, regulasi tekanan darah, produksi eritropoietin, dan aktivasi vitamin D (Torreggiani et al., 2022). Kajian mutakhir secara khusus menekankan bahwa FGR menyediakan klirens toksin terikat protein — termasuk indoksil sulfat dan p-kresil sulfat — yang sulit dicapai oleh HD konvensional bahkan dengan durasi diperpanjang, sehingga bahkan jumlah FGR yang secara klinis tampak kecil sekalipun dapat memberikan manfaat bermakna bagi pasien dialisis (Obi et al., 2024). Setiap penurunan Kr sebesar 1 mL/menit/1,73 m² dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian yang bermakna pada pasien dialisis (Moist et al., 2000).

Faktor yang Mempengaruhi Laju Penurunan FGR.

Tiga pasien yang mengalami transisi ke HD dua kali seminggu (Pasien 2, 3, dan 4) berbeda secara klinis dari Pasien 1 yang berhasil mempertahankan HD inkremental selama 30 bulan. Pasien 2 (usia 72 tahun) mengalami penurunan FGR yang lebih cepat, kemungkinan berkaitan dengan usia lanjut dan beban komorbiditas. Pasien 4 menunjukkan tekanan darah yang sulit terkontrol sejak inisiasi (199/100 mmHg), yang berperan dalam akselerasi penurunan FGR melalui mekanisme hipertensi intraglomerular. Medeiros et al. (2025) mengidentifikasi bahwa usia lanjut, diabetes, dan beban komorbiditas tinggi berkaitan dengan penurunan FGR yang lebih cepat (Medeiros et al., 2025). Temuan ini juga didukung oleh studi kasus-kontrol terbaru yang membandingkan HD inkremental versus HD standar, di mana dari 80 pasien yang diikuti selama dua tahun, 45% pasien kelompok HD inkremental berhasil mempertahankan FGR, sementara tidak ada satu pun pasien di kelompok HD standar yang mempertahankan FGR — menegaskan keunggulan nyata jadwal inkremental terhadap pelestarian fungsi ginjal sisa (Barbosa et al., 2025). Vilar et al. (2022) menekankan pentingnya pemilihan pasien yang tepat dan pemantauan ketat FGR untuk keberhasilan program (Vilar et al., 2022).

Penghentian HD: Temuan Signifikan

Dua pasien (Pasien 3 dan Pasien 5) berhasil menghentikan HD, yang merupakan temuan paling signifikan dalam seri ini. Pada Pasien 5, peningkatan diuresis dari 800 mL menjadi 900 mL/24 jam pada bulan ke-6 mengarah pada kemungkinan AKI-on-CKD atau kondisi reversibel lainnya. Garofalo et al. (2023) membuktikan bahwa prevalensi *sustained renal recovery* pada pasien dialisis kronik lebih tinggi dari perkiraan sebelumnya, dan bahwa HD inkremental menciptakan lingkungan klinis yang lebih kondusif untuk *recovery* (Garofalo dokumentasi nilai GFR aktual menggunakan klirens inulin atau sistatinC serta evaluasi pencitraan ginjal diperlukan sebelum menyatakan renal recovery yang definitif (Nagami & Kraut, 2022).

Kesesuaian dengan Pedoman KDIGO 2024

Temuan dari seri kasus ini mendukung rekomendasi Pedoman Praktik Klinis KDIGO 2024. Frekuensi dialisis dalam seri ini disesuaikan berdasarkan volume diuresis residual, Kt/V, URR, pengendalian tekanan darah, IDWG, dan gejala klinis — selaras dengan prinsip bahwa preskripsi dialisis harus bersifat dinamis dan individual (Levin et al., 2024). Kalantar-Zadeh et al. (2022) dalam ulasan *Nature Reviews Nephrology* juga menekankan bahwa peresepan dialisis yang berpusat pada pasien dan berorientasi pada pelestarian FGR merupakan komponen integral dari pendekatan presisi dalam nefrologi modern (Kalantar-Zadeh et al., 2022).

Implikasi Biaya dalam Konteks JKN

HD inkremental memiliki potensi penghematan biaya yang signifikan dalam konteks JKN. Studi ekonomi kesehatan dari uji klinis Vilar et al. (2022) menunjukkan bahwa biaya perawatan pada kelompok HD inkremental secara bermakna lebih rendah (£19.875 vs. £26.125 per pasien/tahun) tanpa perbedaan luaran klinis yang bermakna (Vilar et al., 2022). Data dari kohort Jepang selama satu dekade (2013–2023) bahkan menunjukkan bahwa pada 62 pasien ESRD yang menjalani HD inkremental yang dimulai dari satu atau dua kali seminggu, pengurangan biaya mencapai 41,8% dibandingkan dengan skenario apabila seluruh pasien menjalani HD tiga kali seminggu (Hanafusa et al., 2025). Dalam konteks Indonesia dengan keterbatasan sumber daya yang didokumentasikan IRR (2024) dan Munandar et al. (2025), pendekatan ini berpotensi meningkatkan aksesibilitas dialisis (Munandar et al., 2025).

Keterbatasan

Laporan ini memiliki beberapa keterbatasan: desain retrospektif dengan jumlah kasus kecil (n=5); tidak ada kelompok kontrol; durasi follow-up bervariasi (12–30 bulan); nilai GFR aktual tidak diukur dengan metode baku emas; dan heterogenitas etiologi PGK menyulitkan analisis komparatif. Penelitian prospektif multisenter dengan ukuran sampel lebih besar dan protokol terstandar diperlukan untuk mengkonfirmasi temuan ini. Perlunya studi skala besar ini selaras dengan

rekomendasi global bahwa pada pasien yang menjalani HD inkremental dengan kriteria FGR dan volume urin yang terstandar, terdapat kemungkinan penurunan bermakna pada kejadian kardiovaskular dan mortalitas, namun konfirmasi melalui uji klinis acak berskala besar tetap diperlukan.

SIMPULAN

Hemodialisis inkremental berbasis FGR merupakan strategi yang aman, layak, dan bermanfaat untuk diterapkan pada pasien PGK stadium 5 yang memulai dialisis dengan FGR yang terjaga (diuresis ≥ 500 mL/24 jam). Dalam seri lima kasus ini, satu pasien berhasil mempertahankan HD inkremental sekali seminggu selama 30 bulan, dua pasien kemungkinan mengalami renal *recovery* sehingga berhasil menghentikan HD, dan tiga pasien mengalami transisi terencana ke HD dua kali seminggu seiring penurunan FGR yang progresif.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbosa, B. V. dos S., Sobrinho, V. P. C., Cardoso, A. P. R., Sobrinho, M. T., & Ponce, D. (2025). Incremental vs. standard hemodialysis for preserving residual kidney function: a case-control study. *BMC Nephrology*, 26(1), 695. <https://doi.org/10.1186/s12882-025-04550-0>
- Caton, E., Sharma, S., Vilar, E., & Farrington, K. (2023). Impact of incremental initiation of haemodialysis on mortality: a systematic review and meta-analysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 38(2), 435–446. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfac274>
- Garofalo, C., Borrelli, S., De Stefano, T., Provenzano, M., Andreucci, M., Cabiddu, G., La Milia, V., Vizzardi, V., Sandrini, M., Cancarini, G., Cupisti, A., Bellizzi, V., Russo, R., Chiodini, P., Minutolo, R., Conte, G., & De Nicola, L. (2019). Incremental dialysis in ESRD: systematic review and meta-analysis. *Journal of Nephrology*, 32(5), 823–836. <https://doi.org/10.1007/s40620-018-00577-9>
- Garofalo, C., Ruotolo, C., Annoiato, C., Liberti, M. E., Minutolo, R., De Nicola, L., Conte, G., & Borrelli, S. (2023). Sustained recovery of kidney function in patients with ESKD under chronic dialysis treatment: systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 15(7), 1595.
- Gedney, N., & Kalantar-Zadeh, K. (2018). Dialysis Patient-Centeredness and Precision Medicine: Focus on Incremental Home Hemodialysis and Preserving Residual Kidney Function. *Seminars in Nephrology*, 38(4), 426–432. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2018.05.012>
- Hanafusa, N., Abe, M., Joki, N., Hoshino, J., Taniguchi, M., Kikuchi, K., Hasegawa, T., Goto, S., Ogawa, T., & Kanda, E. (2025). Annual dialysis data report 2022, Japanese Society for Dialysis Therapy (JSDT) Renal Data Registry. *Renal Replacement Therapy*, 11(1), 54.
- Kalantar-Zadeh, K., Lockwood, M. B., Rhee, C. M., Tantisattamo, E., Andreoli, S., Balducci, A., Laffin, P., Harris, T., Knight, R., Kumaraswami, L., Liakopoulos, V., Lui, S.-F., Kumar, S., Ng, M., Saadi, G., Ulasi, I., Tong, A., & Li, P. K.-T. (2022). Patient-centred approaches for the management of unpleasant symptoms in kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 18(3), 185–198. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00518-z>
- Levin, A., Ahmed, S. B., Carrero, J. J., Foster, B., Francis, A., Hall, R. K., Herrington, W. G., Hill, G., Inker, L. A., Kazancıoğlu, R., Lamb, E., Lin, P., Madero, M., McIntyre, N., Morrow, K., Roberts, G., Sabanayagam, D., Schaeffner, E., Shlipak, M., ... Stevens, P. E. (2024). Executive summary of the KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease: known knowns and known unknowns. *Kidney International*, 105(4), 684–701. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.016>
- Medeiros, J., Bastos, J. M., Silva, C., Viana, J., Ribeiro, B., Carvalho, R., & Costa, R. M. (2025). Accelerated Loss of Residual Kidney Function in Incremental Hemodialysis. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.78601>
- Moist, L. M., Port, F. K., Orzol, S. M., Young, E. W., Ostbye, T., Wolfe, R. A., Hulbert-Shearon, T., Jones, C. A., & Bloembergen, W. E. (2000). Predictors of Loss of Residual Renal Function among New Dialysis Patients. *Journal of the American Society of Nephrology*, 11(3), 556–564. <https://doi.org/10.1681/ASN.V113556>

- Monoarfa, D. S., Ananda, R. A. D. S., Dwinta, E., & Kusumawardhani, N. (2025). Analisis Hubungan Komorbid Hipertensi dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 121–124.
- Munandar, A., Hasibuan, S. R., & Kusuma, D. (2025). Differences in Hemodialysis Claim Patterns Across Membership Types Among Patients With Renal Failure Based on National Health Insurance Data From 2017 to 2022: Cross-Sectional Analysis. *JMIR Public Health and Surveillance*, 11, e73731. <https://doi.org/10.2196/73731>
- Nagami, G. T., & Kraut, J. A. (2022). Regulation of Acid-Base Balance in Patients With Chronic Kidney Disease. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 29(4), 337–342. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2022.05.004>
- Obi, Y., Raimann, J. G., Kalantar-Zadeh, K., & Murea, M. (2024). Residual Kidney Function in Hemodialysis: Its Importance and Contribution to Improved Patient Outcomes. *Toxins*, 16(7), 298. <https://doi.org/10.3390/toxins16070298>
- Obi, Y., Streja, E., Rhee, C. M., Ravel, V., Amin, A. N., Cupisti, A., Chen, J., Mathew, A. T., Kovesdy, C. P., Mehrotra, R., & Kalantar-Zadeh, K. (2016). Incremental Hemodialysis, Residual Kidney Function, and Mortality Risk in Incident Dialysis Patients: A Cohort Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(2), 256–265. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.01.008>
- Stevens, P. E., Ahmed, S. B., Carrero, J. J., Foster, B., Francis, A., Hall, R. K., Herrington, W. G., Hill, G., Inker, L. A., Kazancıoğlu, R., Lamb, E., Lin, P., Madero, M., McIntyre, N., Morrow, K., Roberts, G., Sabanayagam, D., Schaeffner, E., Shlipak, M., ... Levin, A. (2024). KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 105(4), S117–S314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>
- Takkavatakarn, K., Jintanapramote, K., Phannajit, J., Praditpornsilpa, K., Eiam-Ong, S., & Susantitaphong, P. (2024). Incremental versus conventional haemodialysis in end-stage kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Kidney Journal*, 17(1). <https://doi.org/10.1093/ckj/sfad280>
- Torreggiani, M., Fois, A., Chatrenet, A., Nielsen, L., Gendrot, L., Longhitano, E., Lecointre, L., Garcia, C., Breuer, C., Mazé, B., Hami, A., Seret, G., Saulniers, P., Ronco, P., Lavainne, F., & Piccoli, G. B. (2022). Incremental and Personalized Hemodialysis Start: A New Standard of Care. *Kidney International Reports*, 7(5), 1049–1061. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2022.02.010>
- Vilar, E., Kaja Kamal, R. M., Fotheringham, J., Busby, A., Berdeprado, J., Kisłowska, E., Wellsted, D., Alchi, B., Burton, J. O., Davenport, A., & Farrington, K. (2022). A multicenter feasibility randomized controlled trial to assess the impact of incremental versus conventional initiation of hemodialysis on residual kidney function. *Kidney International*, 101(3), 615–625. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.07.025>

