

## Kualitas tidur berhubungan dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis

Ilham 'Ainunnajib, Ika Yuni Widayawati\*, Laily Hidayati

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

\*Corresponding Author: [ika-y-w@fkip.unair.ac.id](mailto:ika-y-w@fkip.unair.ac.id)

### Abstrak

**Pendahuluan:** Penurunan aktivitas fisik dialami oleh 60-70% pasien yang menjalani hemodialisis dan berdampak pada penurunan kebugaran tubuh dan kualitas hidup pasien. Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan hubungan kualitas tidur dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis di waktu senggang. **Metode:** Desain penelitian ini adalah deskriptif korelasional dengan 103 pasien hemodialisis di RSUD Dr. Soedirman Kab. Kebumen yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data diperoleh dari kuisioner *Pittsburgh Quality Sleep Index (PSQI)* dan *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*. Variabel independen dalam penelitian yaitu kualitas tidur, variabel dependen yaitu aktivitas fisik. **Hasil:** Terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis di waktu senggang. Analisis menggunakan uji statistik Spearman rho menunjukkan nilai  $r = -0,664$  dengan  $p$  value sebesar 0,000. **Simpulan:** Kualitas tidur pada pasien dengan penyakit ginjal kronis yang menjalani hemodialisis dapat mempengaruhi aktivitas keseharian individu. Intervensi yang tepat dalam meningkatkan kualitas tidur perlu dilakukan agar pasien yang menjalani hemodialisis memiliki cukup energi untuk melakukan aktivitas fisik.

**Kata kunci:** Kualitas tidur; aktivitas fisik; hemodialisis.

### *Sleep quality related to physical activity of patients hemodialysis*

#### Abstract

**Introduction:** Decreased physical activity is experienced by 60-70% of patients undergoing hemodialysis and has an impact on decreasing body fitness and quality of life of patients. The purpose of this study was to explain the relationship between sleep quality and physical activity in patients undergoing hemodialysis in their spare time. **Methods:** The design of this study was descriptive correlational with 103 hemodialysis patients at RSUD Dr. Sudirman Kab. Kebumen selected using purposive sampling technique. Data were obtained from the Pittsburgh Quality Sleep Index (PSQI) questionnaire and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). The independent variable in the study is sleep quality, the dependent variable is physical activity. **Results:** There is a relationship between sleep quality and physical activity of patients undergoing hemodialysis in their spare time. Analysis using the Spearman rho statistical test showed the value of  $r = -0.664$  with a  $p$  value of 0.000. **Conclusions:** Sleep quality in chronic disease's patients undergoing hemodialysis can affect an individual's daily activities. Appropriate interventions to improve sleep quality need to be carried out so that patients undergoing hemodialysis have enough energy to perform physical activity.

**Keywords:** Sleep quality; physical activity; hemodialysis; chronic disease

**How to Cite:** Ainunnajib, I., Widayawati, I.Y., & Hidayati, L. (2022). Kualitas tidur berhubungan dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis. *NURSCOPE: Jurnal Penelitian dan Pemikiran Ilmiah Keperawatan*, 8 (2), 87-93

### PENDAHULUAN

Sekitar 60-70% pasien yang menjalani hemodialisis mengalami penurunan aktivitas fisik sehingga kebugaran tubuh juga ikut menurun (Kim *et al.*, 2014). Pola aktivitas yang dilakukan pada pasien hemodialisis terdiri dari kegiatan tidur selama hemodialisis, menjalani aktivitas seperti biasa di luar jadwal hemodialisis, dan mengurangi pekerjaan yang berat. Penurunan aktivitas fisik dapat memengaruhi kualitas hidup pasien yang menjalani hemodialisis. Kecenderungan pasien hemodialisis

di waktu senggang adalah tidak melakukan apapun (Rosa *et al.*, 2015). Pasien yang kurang melakukan aktivitas fisik berakibat pada kejadian infeksi dan penurunan massa otot dan memperburuk keadaan atau kondisi sakit (Katayama *et al.*, 2014).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di RSUD Dr. Soedirman Kab. Kebumen dengan wawancara kepada 10 pasien hemodialisis, ditemukan bahwa 9 diantaranya jarang melakukan aktivitas fisik dengan alasan mengalami kelemahan secara fisik, dan takut terjatuh dan tiba-tiba terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Aktivitas yang dilakukan selama ini hanya sebatas berjalan ke kamar mandi, makan, dan bersantai dengan keluarga di depan rumah atau dalam rumah. Alasan dari tidak melakukan aktivitas, 6 diantaranya tidak mengetahui aktivitas yang dapat dilakukan sehingga mereka memilih tidak melakukan aktivitas lain dan memilih berdiam saja ditempat tidur. Sebanyak 5 orang pasien mengatakan takut terjadi sesak saat beraktivitas dan jatuh karena merasa secara fisik terjadi kelemahan. Secara keseluruhan pasien mengatakan tidak mendapat informasi baik dari perawat maupun dokter terkait aktivitas yang dapat dilakukan selama menjalani hemodialisis. Pasien yang menjalani hemodialisis juga harus melakukan aktivitas karena secara patologis proses hemodialisis akan menyebabkan metabolisme otot terganggu. Dari temuan diatas, dapat disimpulkan bahwa ada kesenjangan antara teori dengan kondisi dilapangan.

Menurut *Indonesian Renal Registry [IRR]* (2017) sebanyak 73% mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas fisik seperti berjalan, berpindah tempat. Di Indonesia, jumlah tindakan hemodialisis rutin mencapai 857.378 tindakan dan Provinsi Jawa Tengah menempati urutan keenam dari 23 provinsi, yaitu dengan jumlah tindakan hemodialisis rutin per bulan sejumlah 65.755 tindakan. Data dari ruangan menyebutkan bahwa pasien yang menjalani hemodialisis seringkali mengalami hipotensi (62%), pruritus (12%), *Restless Leg Syndrome* (RLS) (10%) dan kesulitan memulai tidur (16%) (*Indonesian Renal Registry [IRR]*, 2017).

Dampak negatif kerusakan ginjal pada otot rangka sangat kompleks sebagai akibat adanya penurunan perfusi otot, peredaran substrat dan katabolisme yang dipengaruhi banyak faktor seperti asidosis metabolik, kortikosteroid, proinflammatory cytokines dan penurunan aktivitas fisik (Price *et al.*, 2010; Sabatino *et al.*, 2020). CKD memiliki dampak negatif yang mendalam pada fungsi otot rangka dan struktur yang menyebabkan atrofi otot dan kemampuan aktivitas yang berkurang (Wang *et al.*, 2022). Pada saat ini banyak ditemukan *evidence* bahwa peradangan sistemik lebih rendah pada individu yang secara teratur melakukan aktivitas fisik (Aucella *et al.*, 2014; Robinson *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh (Hornik & Duława, 2019) menemukan adanya hubungan antara kelemahan fisik, kepercayaan dan motivasi dengan penurunan aktivitas fisik pada pasien yang menjalani hemodialisis. Pasien mengalami ketakutan untuk melakukan aktivitas karena takut jatuh dan mengalami cedera sehingga memperburuk penyakit yang dialami. Pasien yang menjalani hemodialisis dengan kemampuan aktivitas fisik yang baik akan menurunkan kelelahan dan insomnia sebagai dampak dari proses hemodialisis (Sheshadri *et al.*, 2019). Menurut teori Lawrence W. Green, perilaku aktivitas fisik seseorang dapat dipengaruhi oleh faktor predisposisi, pemungkin, dan penguat. Faktor predisposisi seperti pengetahuan dan kondisi fisik, faktor pemungkin seperti kurangnya sumber informasi, serta faktor penguat seperti dukungan keluarga dan dukungan sosial. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi perilaku seseorang dalam melakukan aktivitas fisik di waktu senggang. Kondisi fisik yang terbatas pun menjadi faktor yang dapat mengakibatkan produktivitas dan aktivitas pasien menjadi terhambat, seperti hambatan melakukan aktivitas sosial. Tidak jarang, pasien harus berhenti bekerja ketika dirinya dinyatakan PGK.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan pengetahuan dan kondisi fisik dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis. Dikarenakan belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan hal tersebut diluar aktivitas disaat hemodialisis.

## METODE

Desain penelitian ini adalah deskriptif korelasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Variabel *independent* pada penelitian ini adalah kualitas tidur. Variabel *dependent* pada penelitian ini yaitu aktivitas fisik. Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien hemodialisis di RSUD Dr. Soediman Kabupaten Kebumen. Sampel penelitian dipilih sesuai kriteria inklusi dan eksklusi dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Besar sampel yang didapatkan adalah 103 pasien. Penelitian ini menggunakan kuesioner data demografi untuk mengetahui karakteristik responden, kuesioner pengetahuan (terdiri dari 10 pertanyaan), kuesioner *Pittsburgh Quality Sleep Index* (PSQI) untuk mengukur kualitas tidur dan kuesioner *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) untuk mengukur aktivitas fisik.

Prosedur pelaksanaan penelitian diawali dengan mengurus surat izin pihak terkait. Pelaksanaan penelitian dengan pemilihan sampel sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Informed consent diberikan kepada calon responden sebagai kesediaan menjadi responden. Peneliti kemudian melakukan pengumpulan data responden dengan cara mengukur tingkat pengetahuan dan kondisi fisik dengan aktifitas fisik responden melalui kuesioner yang telah disiapkan oleh peneliti dengan dibantu enumerator (Perawat Ruang HD) pengumpulan data dilakukan pada bulan Maret-Mei 2020. Peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai protokol kesehatan di Rumah sakit. Peneliti mengecek kebenaran dan kelengkapan pengisian kuesioner sebelum kuesioner dianalisis oleh peneliti.

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis univariat dan bivariat. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu variabel independen (kualitas tidur) dan variabel dependen (aktivitas fisik). Analisis data dari penelitian ini menggunakan uji statistik Spearman rho dengan derajat  $\alpha=5\%$  dengan tingkat kepercayaan 95%. Peneliti telah mendapatkan sertifikat kelaikan etik dari Komite Etik Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga dengan No.1980-KEPK.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Gambaran karakteristik responden dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Distribusi Data Demografi Responden**

Karakteristik Pasien	Kategori	f	%
1. Jenis Kelamin Pasien HD	Laki – laki	66	64,1
	Perempuan	37	35,9
2. Usia Pasien HD	< 30 tahun	7	6,8
	30 – 50 tahun	37	35,9
	>50 tahun	59	57,3
3. Pendidikan pasien HD	SD	15	14,7
	SLTP	45	43,7
	SLTA	36	35,0
	Diloma/Sarjana	7	6,8
4. Pekerjaan Pasien HD	Tidak bekerja	7	6,8
	Buruh	41	39,8
	Wiraswasta	39	37,9

Karakteristik Pasien	Kategori	f	%
	PNS/ TNI/Polri	11	10,7
	Pegawai swasta	4	3,9
	Lain-lain	1	1,0
5. Lama Menjalani HD	Kurang 1 tahun	13	12,6
	2 – 4 tahun	83	80,6
	Lebih 5 tahun	7	6,8

**Tabel 2. Hubungan antara kualitas tidur dengan aktivitas fisik pasien hemodialisis**

Kualitas tidur	Aktivitas fisik							
	Rendah		Sedang		Tinggi		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Tidak ada gangguan	1	2.2	20	44,4	24	53.3	45	100
Ada gangguan tidur	24	41.4	34	58,6	0	0	58	100
<b>Jumlah</b>	<b>25</b>	<b>24,3</b>	<b>54</b>	<b>52,4</b>	<b>24</b>	<b>23,3</b>	<b>103</b>	<b>100</b>
<b>Spearman rho (p=0,000)</b>								
<b>Nilai korelasi (r= -0,664)</b>								

Berdasarkan tabel 2, terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis di RSUD Dr. Soedirman Kabupaten Kebumen yang memiliki tingkat koefisien nilai korelasi kuat dengan arah korelasi negatif. Hasil ini memiliki makna yaitu pasien hemodialisis yang tidak mengalami gangguan kualitas tidur menunjukkan aktivitas fisik yang tinggi.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dengan aktivitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis di RSUD Dr. Soedirman Kabupaten Kebumen. Aktivitas fisik mempengaruhi *total energy expenditure*, yang mana merupakan jumlah dari basal metabolic rate (jumlah energi yang dikeluarkan saat istirahat dalam suhu lingkungan yang normal dan keadaan puasa), *thermic effect of food* dan energi yang dikeluarkan saat aktivitas fisik (Rosa *et al.*, 2015). Kelelahan akibat aktifitas yang berat dapat menyebabkan gangguan tidur, dimana biasanya seseorang yang kelelahan akan merasa seolah-olah mereka bangun ketika tidur dan biasanya tidak mendapatkan tidur yang dalam (Kim *et al.*, 2014).

Gangguan tidur merupakan suatu kumpulan kondisi yang ditandai dengan adanya gangguan dalam jumlah, kualitas, atau waktu tidur pada seorang individu (Danielle *et al.*, 2017). Sebanyak 76,1% pasien yang menjalani terapi hemodialisis mengalami gangguan tidur (Danielle *et al.*, 2017; Ezzat & Mohab, 2015). Pasien dengan waktu dialisis yang lebih lama lebih berisiko mengalami gangguan tidur, namun bukan akibat perubahan kadar hemoglobin, BUN dan faktor demografi lainnya (Hashem *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pasien yang menjalani hemodialisis perlu diskriminasi untuk gangguan tidur sehingga dapat meningkatkan mortalitas dan morbiditasnya.. Kualitas tidur yang kurang pada pasien penyakit ginjal kronik meliputi masalah waktu tidur yang tidak efisien dan penggunaan obat tidur yang berhubungan dengan peningkatan tekanan darah diastolik, hs-CRP and prediktor inflamasi (Empitu *et al.*, 2019). Gangguan tidur pada pasien yang menjalani hemodialisis dapat mempengaruhi kualitas tidur dari segi terpenuhinya jumlah dan kualitas yang dibutuhkan sehingga berpengaruh terhadap efektivitas dialisis (Terzi *et al.*, 2019) dan aktivitas keseharian individu. Kualitas tidur yang buruk berhubungan dengan gangguan kognitif pada pasien hemodialisis usia paruh baya dan dewasa yang lebih tua (Tian *et al.*, 2021).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pius tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas tidur pada pasien penyakit ginjal kronik yang menyatakan bahwa aktifitas fisik yang berlebihan dapat mempengaruhi kualitas tidur pada pasien penyakit ginjal kronik. Kelelahan pada pasien penyakit ginjal kronik dapat disebabkan oleh terjadinya penurunan sel darah merah yang diakibatkan defisiensi sekresi hormon eritropoietin oleh ginjal yang merupakan hormon pengatur/ stimulasi eritropoiesis (proses pembentukan sel darah merah). Normalnya 90% hormon ini dihasilkan di sel interstitial peritubular ginjal dan 10% di hati dan tempat lain. Terganggunya proses eritropoiesis menyebabkan penurunan kadar Hb, yang memiliki fungsi untuk mengikat oksigen. Gangguan tidur pada pasien GGT yang menjalani terapi HD muncul karena beberapa faktor: 1) faktor psikologis: keadaan kebingungan, depresi, atauparanoid akan apa yang akan terjadi pada dirinya. 2) faktor fisik: kelebihan cairan, peningkatan kadar ureum dan creatinin dalam darah, penurunan kadar hemoglobin, 3) faktor lingkungan. Semua kondisi ini dapat menyebabkan masalah psikologikal dan stres yang memicu pada munculnya gangguan tidur (Hmwe *et al.*, 2015). Apabila masalah ini tidak teratasi dengan baik mampu meningkatkan dampak negatif pada tingkat kesehatan yang terkait dengan penurunan dari kualitas hidup dan memicu meningkatnya risiko kecelakaan, malaise, kelelahan kronis (fatigue). Gangguan tidur juga dapat dikaitkan dengan peningkatan risiko jatuh, penurunan kognitif, bahkan dapat menyebabkan kematian akibat komplikasi dari kardiovaskular, yang menyumbang 47% angka kematian pasien HD.

Penelitian lain menunjukkan adanya hubungan antara kelemahan fisik, kepercayaan dan motivasi dengan penurunan aktivitas fisik pada pasien yang menjalani hemodialisis (Hornik & Dufawa, 2019). Pasien mengalami ketakutan untuk melakukan aktivitas karena takut jatuh dan mengalami cedera sehingga memperburuk penyakit yang dialami. Pasien yang menjalani hemodialisis dengan kemampuan aktivitas fisik yang baik akan menurunkan kelelahan dan insomnia sebagai dampak dari proses hemodialisis (Sheshadri *et al.*, 2019). Sebanyak 90% responden mengatakan mengalami kebugaran dengan adanya aktivitas fisik yang dijalankan. Menurut teori Lawrence W. Green, perilaku aktivitas fisik seseorang dapat dipengaruhi oleh faktor predisposisi, pemungkin, dan penguat. Faktor predisposisi seperti pengetahuan dan kondisi fisik, faktor pemungkin seperti kurangnya sumber informasi, serta faktor penguat seperti dukungan keluarga dan dukungan sosial. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi perilaku seseorang dalam melakukan aktivitas fisik di waktu senggang. Kondisi fisik yang terbatas pun menjadi faktor yang dapat mengakibatkan produktivitas dan aktivitas pasien menjadi terhambat, seperti hambatan melakukan aktivitas sosial.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Keterbatasan penelitian ini belum secara spesifik meneliti komponen kualitas tidur. Pada penelitian ini kualitas tidur berhubungan dengan kemampuan aktifitas fisik pasien yang menjalani hemodialisis di RSUD Dr. Soedirman Kabupaten Kebumen. Semakin baik kualitas tidur pasien semakin rendah aktifitas fisik pasien. Perawat di unit hemodialisis perlu menerapkan intervensi yang mampu mempertahankan atau meningkatkan kualitas tidur pasien yang menjalani hemodialisis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aucella, F., Valente, G. L., & Catizone, L. (2014). The Role of Physical Activity in the CKD Setting. *Kidney and Blood Pressure Research*, 39(2–3), 97–106. <https://doi.org/10.1159/000355783>
- Danielle, F. M. E. H., Mahamat, M., Francois, K. F., Marie-Patrice, H., & Gloria, A. (2017). Sleep Quality on Maintenance Hemodialysis Patients in Douala General Hospital in Cameroon. *Open Journal of Nephrology*, 07(03), 61–68. <https://doi.org/10.4236/ojneph.2017.73008>
- Empitu, M. A., Kadariswantiningsih, I. N., Thaha, M., Nugroho, C. W., Putri, E. A. C., Hakim, Z. El, Suryansyah, M. M., Alda, R. R., Alsagaff, M. Y., Amin, M., Santoso, D., & Suzuki, Y. (2019).

- Determiner of Poor Sleep Quality in Chronic Kidney Disease Patients Links to Elevated Diastolic Blood Pressure, hs-CRP, and Blood-count-based Inflammatory Predictors. *The Indonesian Biomedical Journal*, 11(1), 100–106. <https://doi.org/10.18585/inabj.v11i1.452>
- Ezzat, H., & Mohab, A. (2015). Prevalence of sleep disorders among ESRD patients. *Renal Failure*, 37(6), 1013–1019. <https://doi.org/10.3109/0886022X.2015.1044401>
- Hashem, R. E. S., Abdo, T. A., Sarhan, I. I., & Mansour, A. M. (2022). Sleep pattern in a group of patients undergoing hemodialysis compared to control. *Middle East Current Psychiatry*, 29(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s43045-021-00168-8>
- Hornik, B., & Duława, J. (2019). Frailty, Quality of Life, Anxiety, and Other Factors Affecting Adherence to Physical Activity Recommendations by Hemodialysis Patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1827. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101827>
- Indonesian Renal Registry (IRR). (2017). *10th Report Of Indonesian Renal Registry*.
- Katayama, A., Miyatake, N., Nishi, H., Uzike, K., Sakano, N., Hashimoto, H., & Koumoto, K. (2014). Evaluation of physical activity and its relationship to health-related quality of life in patients on chronic hemodialysis. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 19(3), 220–225. <https://doi.org/10.1007/s12199-014-0380-z>
- Kim, J. C., Shapiro, B. B., Zhang, M., Li, Y., Porszasz, J., Bross, R., Feroze, U., Upreti, R., Kalantar-Zadeh, K., & Kopple, J. D. (2014). Daily physical activity and physical function in adult maintenance hemodialysis patients. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 5(3), 209–220. <https://doi.org/10.1007/s13539-014-0131-4>
- Price, S. R., Gooch, J. L., Donaldson, S. K., & Roberts-Wilson, T. K. (2010). Muscle Atrophy in Chronic Kidney Disease Results From Abnormalities in Insulin Signaling. *Journal of Renal Nutrition*, 20(5), S24–S28. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.05.007>
- Robinson, K. A., Baker, L. A., Graham-Brown, M. P. M., & Watson, E. L. (2020). Skeletal muscle wasting in chronic kidney disease: the emerging role of microRNAs. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 35(9), 1469–1478. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz193>
- Rosa, C. S. C., Bueno, D. R., Souza, G. D., Gobbo, L. A., Freitas, I. F., Sakkas, G. K., & Monteiro, H. L. (2015). Factors associated with leisure-time physical activity among patients undergoing hemodialysis. *BMC Nephrology*, 16(1), 192. <https://doi.org/10.1186/s12882-015-0183-5>
- Sabatino, A., D'Alessandro, C., Regolisti, G., Mario, F. di, Guglielmi, G., Bazzocchi, A., & Fiaccadori, E. (2020). Muscle mass assessment in renal disease: the role of imaging techniques. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 10(8), 1672–1686. <https://doi.org/10.21037/qims.2020.03.05>
- Sheshadri, A., Kittiskulnam, P., & Johansen, K. L. (2019). Higher Physical Activity Is Associated With Less Fatigue and Insomnia Among Patients on Hemodialysis. *Kidney International Reports*, 4(2), 285–292. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2018.10.014>
- Terzi, B., Topbaş, E., & Ergül, H. (2019). Comparison of sleep quality and dialysis adequacy of patients undergoing hemodialysis. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 30(6), 1342. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.275478>

- Tian, R., Bai, Y., Guo, Y., Ye, P., & Luo, Y. (2021). Association Between Sleep Disorders and Cognitive Impairment in Middle Age and Older Adult Hemodialysis Patients: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *13*. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.757453>
- Wang, X. H., Mitch, W. E., & Price, S. R. (2022). Pathophysiological mechanisms leading to muscle loss in chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, *18*(3), 138–152. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00498-0>