

Perbandingan Rasio Albumin Kreatinin Urin Sebelum Dan Setelah Puasa Pada Penyakit Ginjal Diabetik

Comparison of Urinary Creatinine Albumin Ratio Before and After Fasting in Diabetic Kidney Disease

Desi Salwani^{1,2}, Maimun Syukri^{2*}, Ummu Balqis³, Rachmad Suhanda⁴

¹Mahasiswa Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala.
Jl. Teungku Tanoh Abee, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

²Divisi Ginjal Hipertensi, Bagian/KSM Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala/ RSUD dr. Zainoel Abidin

Jl. Teuku Moh. Daud Beureueh No. 108. Bandar Baru Kec. Kuta Alam, Kota Banda Aceh

³Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Jl. Teungku Tanoh Abee, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

⁴Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala

Jl. Teungku Tanoh Abee, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

*Email: Maimun_62@usk.ac.id

Submit: 21 April 2025; Revisi: 29 Oktober 2025; Terima: 29 Oktober 2025

Abstrak

Pembatasan asupan kalori selama berpuasa dapat menurunkan berat badan, namun juga memiliki risiko perburukan fungsi ginjal pada pasien dengan penyakit ginjal diabetik. Rasio albumin kreatinin merupakan salah satu penanda perburukan fungsi ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan rasio albumin kreatinin urin sebelum dan setelah berpuasa pada pasien penyakit ginjal diabetik. Penelitian ini merupakan penelitian *cohort* prospektif yang dilakukan mulai 1 Maret 2024-31 Mei 2024 di Poliklinik Endokrin dan poliklinik ginjal Hipertensi Rumah sakit dr Zainoel Abidin, melibatkan subyek penyakit ginjal diabetik yang menjalani puasa Ramadhan minimal 7 hari berturut, usia > 18 tahun, proteinuria +1 atau lebih berdasarkan urinalisis dan kriteria eksklusi adalah sindroma nefrotik atau penaki glomerulus dan lupus eritematosus sistemik. Perbandingan kadar albumin kreatinin rasio sebelum dan setelah puasa Ramadhan menggunakan uji T-test berpasangan bila distribusi data normal dan uji Wilcoxon bila distribusi data tidak normal dengan tingkat signifikansi pengambilan keputusan pada $p < 0.05$. Penelitian melibat 37 subyek dengan penyakit ginjal diabetik, laki laki lebih banyak dari Perempuan (54,1 %) dengan rerata usia $51,41 \pm 9,39$ tahun. Median Rasio Albumin kreatinin sebelum puasa Ramadhan adalah 1359(10,57-12442) mg dan 1015(7,89-9764) mg setelah 7 hari menjalani puasa. Perbandingan rasio albumin kreatinin urin pada pasien penyakit ginjal diabetik sebelum dan sesudah puasa Ramadhan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik dengan nilai P 0,140. Simpulan: terdapat penurunan rasio albumin kreatinin namun tidak berbeda secara statistik.

Kata kunci: puasa Ramadhan, penyakit ginjal diabetik, rasio albumin kreatinin

Abstract

Caloric restriction during fasting may lead to weight loss but also carries a risk of worsening kidney function in patients with diabetic kidney disease. The albumin-creatinine ratio is a prominent indicator of kidney function decline. This study aims to determine the comparison of urinary albumin-creatinine ratio before and after fasting in diabetic kidney disease patients. This prospective cohort study was conducted from March 1, 2024, to May 31, 2024, at the Endocrine Polyclinic and Renal Polyclinic Dr. Zainoel Abidin Hospital. The study involved subjects with diabetic kidney disease who had undergone Ramadan fasting for at least seven

consecutive days. The participants were aged 18 years and older, and they had proteinuria of +1 or more, as determined by urinalysis. The study excluded individuals with nephrotic syndrome, glomerular disease, or systemic lupus erythematosus. Comparison of albumin creatinine levels before and after Ramadan fasting was using paired T-test when data distribution is normal and Wilcoxon test when data distribution is abnormal with a decision significance level at $p < 0.05$. The study involved 37 subjects with diabetic kidney disease, more males than females (54.1%) with an average age of 51.41 ± 9.39 years. The median ratio of albumin creatinine before fasting Ramadan was 1359(10.57-12442) mg and 1015(7.89-9764) mg after 7 days of fasting. The comparison of urinary creatinine albumin ratios in diabetic kidney disease patients before and after Ramadan fasting did not show a statistically significant difference with a P value of 0.140. Conclusion: there is a decrease in the ratio of albumin creatinine but not statistically different.

Keywords: Ramadan fasting, diabetic kidney disease, creatinine albumin ratio

1. Pendahuluan

Seseorang yang berpuasa mulai dari terbit fajar hingga terbenam matahari. Sekitar 23 % penduduk muslim dewasa dan sehat menjalani puasa bulan Ramadhan setiap tahun. Lama puasa bervariasi, di Indonesia puasa berkisar 13-14 jam (Hill JO, dkk 2012, Ganesan, dkk 2018). Asupan makanan yang berlangsung pada malam hari selama berpuasa akan mempengaruhi irama sirkadian tubuh (Patterson 2012). Puasa akan mempengaruhi perubahan antropometri, kadar gula darah, insulin, kolesterol dan juga mempengaruhi penanda inflamasi (Hill JO, dkk 2012, Ganesan, dkk 2018, Meo dkk, 2015). Penurunan berat badan berhubungan dengan berkurangnya asupan kalori selama puasa (Shariatpanahi dkk 2008). Puasa selama 72 jam menyebabkan kadar insulin turun 35% selama 24 jam pertama (Heborn, dkk 2005).

Diabetes yang berlangsung lama (10-20 tahun) akan menimbulkan berbagai komplikasi diantaranya penyakit ginjal diabetik (PGD) dan 30-40% berlanjut menjadi penyakit ginjal tahap akhir (PGTA). Pasien diabetes tanpa albuminuria akan berkembang menjadi PGD lebih lambat (> 30 tahun) (De borrr, dkk, 2015). Perubahan hemodinamik dan gangguan metabolisme memiliki kontribusi dalam perburukan PGD (Ricciardi, dd, 2021). Kendali gula darah intensif berkontribusi mengurangi albuminuria sebesar 50% dan penurunan hemoglobin glikosilasi (HbA1c) mengurangi mikro albuminuria 33% (ADA 2018). Kadar gula darah yang tidak terkontrol akan menyebabkan cedera sel, memicu pelepasan mediator proinflamasi (Warren 2018).

Penyakit ginjal Diabetik ditandai dengan peningkatan rasio albumin terhadap kreatinin (ACR) ≥ 30 mg/g (Levin, 2013). Rasio albumin kreatinin urin merupakan penanda progresivitas penyakit ginjal diabetik (ADA, 2018). Nilai ACR > 30 mg/g kreatinin memiliki kemampuan diagnosis penyakit ginjal diabetik yang sangat baik dengan sensitivitas 95,5 % (Shahzad, 2015). Berbagai penelitian terkait puasa pada pasien PGD menunjukkan hasil yang bervariasi. Penurunan ACR selama berpuasa terjadi pada penelitian El-Gendy dan Penelitian Chowdhury (Gendy, 2012, Chowdhury, 2018). Penelitian Abushady dan Kamar pada pasien PGD yang menjalani puasa menunjukkan peningkatan pada kreatinin serum dan rasio albumin kreatinin urin (Kamar, 2014, Abushady, 2019). Tujuan penelitian untuk mengetahui perbandingan rasio albumin kreatinin urin sebelum dan setelah puasa ramadhan pada pasien penyakit ginjal diabetik.

2. Metode Penelitian

2.1. Desain Penelitian

Jenis penelitian adalah observasional analitik menggunakan metode kohort prospektif. Penelitian ini telah lulus uji kelayakan disetujui dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUDZA dengan Nomor 70/ETIK-RSUDZA/2022.

2.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai 1 Maret hingga 31 Juli 2024 di Poliklinik Ginjal Hipertensi dan poliklinik Endokrin dan Metabolik Rumah Sakit dr Zainal Abidin.

2.3. Populasi dan sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah pasien penyakit ginjal diabetik di RSUD dr. Zainoel Abidin dengan populasi terjangkau adalah pasien PGD dewasa yang mampu menjalani puasa. Teknik pengambilan sampel dengan *consecutive sampling*.

2.4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi meliputi pasien PGD yang berusia lebih 18 tahun, mampu berpuasa selama bulana ramadhan, hasil alboratorium urinalisis menunjukkan proteinuria +1 atau lebih dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi sindroma nefrotik atau penyaki glomerulus dan lupus eritematosus sistemik.

2.5. Variabel Penelitian

Variabel dependen adalah puasa, sedangkan variabel independen adalah rasio albumin kreatinin urin.

2.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuisisioner penelitian dan data rekam medis pasien. Data tersebut dicatat dalam status penelitian.

2.7. Prosedur Penelitian

Subjek dan keluarga dari pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eklusi akan mendapat penjelasan mengenai prosedur penelitian, bila pasien atau keluarga setuju untuk terlibat dalam penelitian maka akan menandatangani *informed concent*. Selanjutnya akan dilakukan wawancara untuk mendapatkan data karakteristik klinis meliputi usia dan jenis kelamin. Data laboratorium dasar (gula darah, ureum, kreatinin dan HbA1C) berdasarkan data rekam medik.

Pemeriksaan rasio albumin kreatinin dilakukan seminggu sebelum puasa Ramadhan dan setelah subjek menjalani puasa Ramadhan selama 7 hari. Pasien menjalani puasa sejak terbit matahari di ufuk timur sampai terbenam matahari diufuk barat. Lama puasa pada penelitian ini adalah 13-14 jam. Saat berbuka puasa, pasien dapat makan dengan jumlah kalori seperti biasa. Penampungan urin porsi tengah dilakukan siang hari setelah pasien berpuasa 7 jam dengan jumlah urin sekitar 30 cc. Teknik pemeriksaan rasio albumin kreatinin dengan menggunakan *Nyocard U-albumin* dengan teknik *sandwich immunometric assay* menggunakan sampel urin porsi tengah. Terdapat 3 pasien yang tidak kontrol ulang.

2.8 Analisis Data

Penyajian data deskriptif dan analisis dituliskan dalam bentuk teks/narasi, tabel, atau gambar sesuai dengan kebutuhan. Data numerik ditampilkan dalam bentuk rerata dengan simpang baku bila data terdistribusi normal atau median dengan kisaran nilai minimal dan maksimal bila data tidak terdistribusi normal. Data kategorik ditampilkan dalam bentuk persentase. Analisis data hasil penelitian dihitung menggunakan perangkat SPSS versi 20.0, SPSS inc, Chicago, III, USA lalu disajikan

dalam bentuk persentase (%), mean $\pm$ SD, median (jarak inkuartil). Analisis perbandingan rasio albumin kreatinin urin sebelum dan setelah berpuasa menggunakan uji T-test berpasangan bila distribusi data normal dan uji Wilcoxon bila distribusi data tidak normal. Nilai signifikansi dengan $p < 0.05$.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di Poliklinik Ginjal Hipertensi dan poliklinik Endokrin Rumah sakit dr Zainoel Abidin melibatkan 37 pasien PGD yang menjalani puasa Ramadhan minimal 7 hari. Data karakteristik penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Penelitian

Variabel				N (%)
Jenis kelamin				
Laki laki				20(54,1)
Perempuan				17(45,9)
Usia (tahun, Mean $\pm$ SD)				51,41 $\pm$ 9,391
18-30				0
30-39				6(16,2)
40-49				6(16,2)
50-59				20(54,1)
>60				5(13,5)
Indeks	Masa	Tubuh	(kg,	28,08 $\pm$ 5,55
Mean $\pm$ SD)				0
< 18,5				5(13,5)
18,6-23				7(18,9)
23,1-25				12(32,4)
25,1-29,9				13(35,1)
>30				

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa PGD lebih banyak pada laki laki (54,1 %) dengan kelompok usia 50-59 tahun mencapai 54,1 % dengan rerata usia 51,41 $\pm$ 9,391 tahun. Umumnya pasien PGD menderita obesitas (67,5 %) dengan rerata indeks masa tubuh yang tinggi yaitu 28,08 $\pm$ 5,55 kg.

Dalam penelitian ini, laki laki lebih banyak dari Perempuan (54,1 %) namun data penelitian lain menunjukkan diabetes sama pada pria dan wanita (Maggliano, 2019). Prevalensi penyakit ginjal kronik (PGK) stadium awal lebih tinggi pada wanita, namun laki-laki lebih mungkin berkembang menjadi penyakit ginjal tahap akhir (PGTA) (Pavkov, 2006).

Kelompok usia 50-59 tahun mencapai 54,1 % dengan rerata usia 51,41 $\pm$ 9,39 tahun. Diabetes meningkat seiring bertambah usia (Maggliano, 2019). Penyakit ginjal diabetik jarang berkembang sebelum durasi 10 tahun dan PGD timbul setelah menderita diabetes 10-20 tahun (De boer, 2011). Faktor risiko meningkat pada usia > 65 tahun dan usia sangat muda. (Kitagawa, 2021) Pada orang Indian Pima, timbulnya diabetes pada usia lebih muda (Pavkov, 2006).

Obesitas akan meningkatkan risiko menderita diabetes. Pada penelitian ini terdapat persentase subyek penelitian dengan obesitas mencapai 67,5 % dengan rerata indeks masa tubuh 28,08 $\pm$ 5,55 kg. Obesitas sentral menginduksi hipertensi melalui reabsorpsi natrium di tubulus ginjal dan menyebabkan hipertensi renalis, peningkatan aktivasi sistem saraf simpatis dan sistem renin angiotensin aldosteron (Hall, 2004).

3.2. Karakteristik laboratorium Penelitian

Data karakteristik klinis penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Rerata HbA1C menunjukkan angka yang tinggi pada penelitian ini ($10,28 \pm 2,82$). Hal ini menunjukkan bahwa kendali gula darah pada subyek PGD yang buruk. Nilai HbA1C idealnya kurang dari 7. Kendali gula darah intensif akan mengurangi albuminuria 50% dan penurunan HbA1c 1 % akan mengurangi risiko mikroalbuminuria 33%. Kontrol glikemik ketat memperlambat perkembangan PGD. Sekitar 20% pasien DMT2 mengalami PGD tanpa albuminuria (ADA,2018).

Data hemoglobin $12,75 \pm 2,23$ mg/dL pada penelitian ini menunjukkan angka yang relatif normal baik pada laki-laki maupun pada Perempuan. Walaupun hemoglobin dapat menurun pada penyakit ginjal namun karena populasi PGD pada penelitian ini dengan kreatinin $1,44 \pm 0,95$ mg/dL yang juga masih relatif normal.

Tabel. 2 Karakteristik Klinis Penelitian

Variabel	Mean $\pm$ SD
HbA1C	$10,28 \pm 2,82$
Hemoglobin (mg/dl)	$12,75 \pm 2,23$
Ureum (mg/dl)	$42,24 \pm 21,69$
Kreatinin (mg/dl)	$1,44 \pm 0,95$
Rasio Albumin kreatinin (mg)	$2310,9 \pm 2633,5$

HbA1C : hemoglobin glikosilasi

Pada penelitian ini rerata rasio albumin kreatinin mencapai $2310,9 \pm 2633,5$ mg/g yang menunjukkan bahwa rerata ACR pada penelitian ini jauh melebihi nilai ACR normal. Hal ini meningkatkan risiko penyakit ginjal tahap akhir (Zhang, 2018).

3.3. Perbandingan rasio albumin kreatinin urin

Perbandingan rasio albumin kreatinin urin pada pasien penyakit ginjal diabetik sebelum dan sesudah puasa Ramadhan menggunakan uji Wilcoxon karena distribusi data yang tidak normal, dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik dengan nilai p 0,140 (dapat dilihat pada Tabel 3).

Tabel 3. Perbandingan rasio albumin kreatinin urin pada pasien penyakit ginjal diabetik sebelum dan sesudah puasa Ramadhan

Variabel	Median (min-max)	P ¹	P ² value
Rasio albumin kreatinin urin sebelum puasa (mg)	1359(10.57-12442)	0.000	0.14
Rasio albumin kreatinin urin setelah puasa (mg)	1015(7,89-9764)	0.000	

P¹ :Shapiro wilk test, p²: Wilcoxon Test

Perbandingan ACR pada pasien penyakit ginjal diabetik sebelum dan sesudah puasa Ramadhan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik (nilai p 0,140) dengan median rasio albumin kreatinin sebelum puasa lebih tinggi dibandingkan setelah puasa 1359 (10.57-12442) vs 1015(7,89-9764) gram). Hal ini menunjukkan bahwa puasa Ramadhan tidak memberikan dampak yang buruk terhadap responden dengan penyakit ginjal diabetik dengan median rasio albumin kreatinin urin

yang lebih rendah. Pada penderita DM, kontrol glukosa intensif mengurangi albuminuria 50% (Sharma, 2017, Zhang, 2018, Jiang, 2018).

Penurunan ACR pada PGD yang menjalani puasa Ramadhan pada penelitian El-Gendy dkk, pada 20 pasien diabetes tipe 2 yang berpuasa selama 4 minggu dalam bulan Ramadhan menunjukkan penurunan ACR (Gendy, 2012). Penelitian Chowdhury pada 68 pasien DM dan PGK stadium 3 berpuasa selama Ramadhan dengan durasi puasa 19 jam dan 71 pasien yang tidak berpuasa. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perubahan pada berat badan, tekanan darah, kreatinin, HbA1c, kolesterol dan rasio kreatinin protein urin sebelum dan sesudah Ramadhan (Chowdhury, 2018). Penelitian melibatkan 40 pasien dengan diabetes tipe 2 diacak untuk menjalani *fasting mimic diet* (FMD) (n=21) atau diet Mediterania (n=19) selama 6 bulan dengan pemantauan 3 bulan. Perbedaan perubahan ACR antara FMD dan kelompok kontrol setelah 6 bulan adalah 110.3 mg/g pada semua pasien, -30.3mg/g pada pasien dengan mikroalbuminuria dan 434 mg/g pada pasien dengan makroalbuminuria pada awal. Penelitian ini menunjukkan rasio albumin kreatinin yang lebih tinggi pada subyek penelitian dengan albuminuria (Patterson, 2017)

Hal sebaliknya terjadi pada penelitian Abushady melibatkan 60 pasien diabetes tipe 1 dengan mikroalbuminuria menjalani berpuasa Ramadhan dan mendapat suntikan insulin harian menunjukkan peningkatan kreatinin serum ($0,87 \pm 0,14$ vs $0,93 \pm 0,16$ mg/dl, $p=0,003$) dan ACR ($125,5 \pm 101,1$ vs $132,7 \pm 107,8$ ugm/mg, $p=0,003$) 50 % menunjukkan penurunan eGFR yang signifikan setelah puasa Ramadhan ($96,3 \pm 21,5$ vs $89,7 \pm 22,7$ ml/menit/1,73 m², $p= 0,002$) (Abushady, 2019). Penelitian kamar melibatkan 74 pasien diabetes (usia 20-64 tahun) juga menunjukkan terdapat peningkatan ACR ($98,41 \pm 160,49$ vs $141,49 \pm 228,62$) (Kamar, 2014).

Kontrol gula darah yang buruk pada PGD mempengaruhi albuminuria. Hiperglikemia menyebabkan hipertrofi ginjal dengan menghasilkan *advanced glycation end product* (AGEs), cedera oksidatif, dan hipoksia. Beberapa jalur seperti poliol, *protein kinase C* (PKC), dan jalur heksosamin juga berperan dalam perkembangan PGD (Warren, 2019). Hiperglikemia menyebabkan cedera sel, memicu pelepasan mediator proinflamasi seperti faktor nekrosis jaringan- α (TNF- α) dan interleukin-1 (IL-1), molekul adhesi, dan molekul terkait (Warren, 2019, Brownlee, 1984, Lin, 2018).

Kelemahan penelitian ini pemeriksaan laboratorium tidak menilai kerusakan selular. Saran penelitian lanjutan untuk menilai cedera selular

4. Simpulan

Perbandingan rasio albumin kreatinin urin pada pasien penyakit ginjal diabetik sebelum dan sesudah puasa Ramadhan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik

Ucapan terimakasih

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Direktur RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh, Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan beserta seluruh tim, para reviewer, dan seluruh pasien yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abushady MM, Samy M, Bekhet M, Abdullah A. (2019) Effect of Ramadan fasting on renal function in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 153:176-183.
- American Diabetes Association. (2018) Glycemic targets: standards of medical care in diabetes 2018. *Diabetes Care.* 41 (Suppl 1): S55-64.
- De Boer IH, Rue TC, Hall YN, Heagerty PJ, Weiss NS, Himmelfarb J. (2011) Temporal trends in the prevalence of diabetic kidney disease in the United States. *Jama* 305(24):2532–9.

- El-Gendy O, Rokaya M, El-Batae Hass et al. (2012) Ramadan fasting improves kidney functions and ameliorates oxidative stress in diabetic patients. *World J of M Sc.* 7(1):38-48.
- Ganesan K, Habboush Y, Sultan S. (2018) Intermittent fasting: the choice for a healthier lifestyle. *Cureus*, 10:2947.
- Hall JE, Henegar JR, Dwyer TM, Liu J, Da Silva AA, Kuo JJ. (2004) Is obesity a major cause of chronic kidney disease? *Adv Ren Replace Ther.* 11(1):41-54.
- Heilbronn LK, Smith SR, Martin CK, Anton SD, Ravussin E. (2005) Alternate day fasting in nonobese subjects: effects on body weight, body composition, and energy metabolism. *Am J Clin Nutr.* 81:69-73.
- Hill JO, Wyatt HR, Peters JC. (2012) Energy balance and obesity. *Circulation*, 126:126-32.
- Ismail-Beigi F, Craven T, Banerji MA, Basile J, Calles J, Cohen RM, et al. (2010) Effect of intensive treatment of hyperglycaemia on microvascular outcomes in type 2 diabetes: an analysis of the ACCORD randomised trial. *Lancet.* 376:419-30.
- Jiang R, Law E, Zhou Z, Yang H, Wu EQ, Seifeldin R (2018). Clinical Trajectories, Healthcare Resource Use, and Costs of Diabetic Nephropathy Among Patients with Type 2 Diabetes: A Latent Class Analysis. *Diabetes Ther.* 29.
- Kamar M, Orabi, Salemi (2014) fasting on diabetic micro-vascular complication. *ZUM.* 20(2)
- Kitagawa N, Kitagawa N, Ushigome E, et al. (2021) Impact of Isolated High Home Systolic Blood Pressure and Diabetic Nephropathy in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A 5-Year Prospective Cohort Study. *J Clin Med.* 10:9.
- Levin, A.; Stevens, P.E.; Bilous, R.W.; Coresh, J.; de Francisco, A.L.M.; de Jong, P.E.; Griffith, K.E.;
- Lin YC, Chang YH, Yang SY, Wu KD, Chu TS. (2018) Update of pathophysiology and management of diabetic kidney disease. *J Formos Med Assoc* 117:662-75.
- Mazidi M, Rezaie P, Chaudhri O, Karimi E, Nematy M. (2015) The effect of Ramadan fasting on cardiometabolic risk factors and anthropometrics parameters: A systematic review. *Pak J Med Sci.* 31(5):1250-5.
- Mbarki H, Tazi N, Najdi A, et al. (2015) Effects of fasting during Ramadan on renal function of patients with chronic kidney disease. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 26: 320–4.
- Meo SA, Hassan A. (2015) Physiological changes during fasting in Ramadan. *J Pak Med Assoc.* 65(5 Suppl 1): S6-S14.
- Pavkov ME, Bennett PH, Knowler WC, Krakoff J, Sievers ML, Nelson RG. Effect of youth-onset type 2 diabetes mellitus on incidence of end-stage renal disease and mortality in young and middle-aged Pima Indians. *JAMA.* 2006;296(4):421-6.
- Patterson RE, Sears DD. (2017) Metabolic Effects of Intermittent Fasting. *Annu Rev Nutr.* 21;37(1):371–93.
- Ricciardi CA, Gnudi L. (2021) Kidney Disease in diabetes: From mechanisms to clinical presentation and treatment strategies. *Metabolism.* 124:154890.
- Shariatpanahi Z.V, Shariatpanahi M.V, Shahbazi S, et al (2008) Effect of Ramadan Fasting on Some Indices of Insulin Resistance and Components of the Metabolic Syndrome in Healthy Male Adults. *British J of Nutri.* 100(1):147–51.
- Shahzad K, Bock F, Dong W, Wang H, Kopf S, Kohli S, et al. (2015) Nlrp3 inflammasome activation in nonmyeloid derived cells aggravates diabetic nephropathy. *Kidney Int* 87:74-84.
- Warren AM, Knudsen ST, Cooper ME. (2019) Diabetic nephropathy: an insight into molecular mechanisms and emerging therapies. *Expert Opin Ther Target.* 23:579-91.
- Yang F, Liu C, Liu X, Pan X, et al. (2021) Effect of Epidemic Intermittent Fasting on Cardiometabolic Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Nutr.* 18(8):669-25.
- Zhang J, Wang Y, Li L, et al. Diabetic retinopathy may predict the renal outcomes of patients with diabetic nephropathy. *Ren Fail.* 2018;(1):243-51.