

HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH 2 JAM PASCA PUASA PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Muhammad Ridwanto^{a,*}, Asep Jalaludin Saleh^b, Fancy Brahma Adiputra^c

^aUniversitas Muhammadiyah Kudus

Jl. Ganesha I Purwosari Kudus Jawa Tengah, Indonesia

^bUniversitas Mitra Indonesia

^cUniversitas Islam Malang

muhammadridwanto@umkudus.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Konteks: Karena angka kesakitan dan kematian diabetes mellitus semakin meningkat dari tahun ke tahun, maka penyakit ini masih merupakan masalah kesehatan yang perlu mendapat perhatian. Salah satu negara dengan jumlah penderita diabetes mellitus terbanyak ketujuh di dunia adalah Indonesia. Tujuannya untuk mengetahui dampak konsumsi protein terhadap kadar glukosa darah puasa pasien diabetes tipe 2. Metode: Penelitian cross-sectional ini melibatkan 210 pasien diabetes mellitus tipe 2. Partisipan dalam penelitian ini adalah pasien yang berdomisili di Kabupaten Purbalingga dan Banjarnegara dan berusia antara 20 hingga 60 tahun. Penelitian ini mengecualikan pasien yang memerlukan suntikan insulin atau memiliki masalah. Darah vena pasien digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah dua jam setelah puasa, dan temuan recall 24 jam digunakan untuk menentukan asupan protein. Analisis uji yang digunakan adalah uji regresi linear. Hasil: Usia rerata spasien adalah 52.7+5.2 tahun. Sebanyak 47.6% subjek penelitian DMT2 dengan overweight dan 14.7% obesitas. Asupan protein ($r=-0.712$; 95%CI= 0.049-0.003; $p=0.024$). Usia ($r=0.378$; 95%CI=0.014-2.812; $p=0.031$). Indeks Masa Tubuh ($r= 0.478$; 95% CI=3.748-432; $p=0.032$). Kesimpulan: Terdapat korelasi yang kuat dan signifikan asupan protein dengan kadar GD2JPP pada subjek diabetes mellitus tipe 2.

Kata Kunci: Asupan Protein dan Glukosa Darah 2 Jam Pasca Puasa

Abstract

Background: Due to rising morbidity and death rates from diabetes mellitus, this condition is still a health concern that requires attention. Indonesia is among the nations with the seventh-highest number of people with diabetes mellitus worldwide. Goal: Examine how protein consumption and fasting blood glucose levels in individuals with type 2 diabetes interact. Method: In this cross-sectional investigation, 210 people with type 2 diabetes mellitus were assessed. The study's participants were patients who met the inclusion requirements, which included being residents of Purbalingga and Banjarnegara regencies and aged between 20 and 60. The study eliminated patients who need insulin injections and experienced problems. The 24-hour recall findings were used to determine protein intake, and blood glucose levels were measured two hours after fasting. The test analysis used is a linear regression test. Results: The average age of subjects was 52.7+5.2 years. As many as 47.6% of research subjects were overweight and 14.7% were obese. Protein intake ($r=-0.712$; 95%CI= 0.049-0.003; $p=0.024$). Age ($r=0.378$; 95%CI=0.014-2.812; $p=0.031$). Body Mass Index ($r= 0.478$; 95% CI=3.748-432; $p=0.032$). Conclusions: There was a strong and significant association of protein intake with GD2JPP levels in subjects with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Protein and Blood Glucose Post Prandial

I. PENDAHULUAN

Karena tingginya tingkat morbiditas dan mortalitas, diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang menjadi masalah kesehatan global. Diperkirakan

bahwa 625 juta orang di seluruh dunia akan menderita diabetes tipe 2 pada tahun 2045, menyusul peningkatan tahunan yang signifikan (IDF, 2019). Indonesia adalah bagian dari negara yang menduduki urutan ke-7 dari seluruh dunia berpenduduk 10,7

juta dengan diabetes. Namun, menurut Riset Kesehatan Dasar (2018), angka prevalensi diabetes di Indonesia meningkat menjadi 2,1% pada tahun 2018 dan angka morbiditas akibat diabetes melitus merupakan yang terbesar yaitu 1,3 juta orang di wilayah Asia Pasifik dan Tenggara (IDF, 2019).

konsumsi zat gizi makro dari protein yang penting untuk kekebalan dan pengaturan gula darah (Basu dkk, 2021). Kadar glukosa darah akan dipengaruhi oleh protein yang tidak memenuhi kebutuhan tubuh (Chen et al, 2023). karena tubuh antara lain menggunakan protein sebagai sumber energi. Karena banyak bentuk asam amino memasuki jalur metabolisme—khususnya melalui proses glukoneogenesis yang menghasilkan karbohidrat—protein dapat diubah menjadi energi (Harray et al., 2022).

Indikasi keberhasilan pasien dan kepatuhan terhadap terapi nutrisi adalah kadar glukosa darah mereka jika mereka menderita diabetes tipe 2 (Heise et al, 2023). Kadar glukosa darah sendiri merupakan penentu karena glukosa adalah bagian dari zat gizi karbohidrat dan prekursor sintesis karbohidrat dalam bentuk glikogen. (Gibbon et al, 2021). Hormon insulin mengatur kadar glukosa darah dalam tubuh. Gula darah akan menumpuk jika produksi hormon insulin tidak dapat memenuhi kebutuhan (Harray et al, 2022).

Kabupaten Purbalingga dan Kabupaten Banjarnegara merupakan kabupaten yang membentuk provinsi Jawa Tengah. Jumlah penderita diabetes melitus di Kabupaten Purbalingga meningkat dari 2.087 pada tahun 2016 menjadi 2.449 pada tahun 2017, sedangkan di Kabupaten Banjarnegara sebanyak 7.540 pada tahun 2017. Namun untuk konsumsi protein, belum ada evaluasi dan data.

Saat ini belum ada penelitian yang dipublikasikan yang meneliti pengaruh asupan protein terhadap kadar glukosa darah postprandial pada pasien diabetes melitus tipe 2 baik di Kabupaten Purbalingga maupun Banjarnegara. Oleh karena itu, para peneliti bersemangat untuk melakukan penelitian di Kabupaten ini.

II. LANDASAN TEORI

A. Asupan Zat Gizi Protein

Manusia telah mengetahui selama ribuan tahun bahwa katabolisme protein dan diabetes melitus saling berkaitan (Dalle et al, 2023). Dokter di berbagai budaya menyadari perubahan signifikan dalam komposisi tubuh yang biasanya menyertai timbulnya diabetes sebelum aspek metabolik penyakit ini teridentifikasi (Dambha et al, 2020).

Selain meningkatkan kontrol glukosa darah, penemuan dan penggunaan insulin dalam pengobatan diabetes memiliki dampak signifikan terhadap metabolisme protein (Evans et al, 2019). Mekanisme pasti yang mendasari tindakan antikatabolik insulin masih belum diketahui. Menjadi jelas bahwa ada faktor-faktor tambahan yang berkontribusi terhadap kondisi diabetes secara keseluruhan, meskipun kekurangan insulin berperan penting dalam perkembangan masalah metabolisme pada diabetes mellitus (Gardner et al., 2022). Gangguan metabolisme karbohidrat termasuk, namun tidak terbatas pada, kekurangan insulin dan perubahan hormon lain, substrat, dan interaksinya (Mahjaben et al. Perubahan struktural protein adalah penyebab umum masalah diabetes jangka panjang.

Oleh karena itu, ada kemungkinan bahwa perubahan metabolisme protein bertanggung jawab atas banyak komplikasi kronis diabetes melitus, karena ketidakseimbangan kecil antara sintesis dan degradasi protein berpotensi mempunyai dampak besar dalam jangka panjang terhadap kelangsungan hidup dan metabolisme sel (Peeters et al, 2023). Perubahan sintesis dan degradasi protein juga dapat berdampak buruk pada perbaikan jaringan setelah cedera atau infeksi (Miller et al, 2021).

Pertama atau yang utama, kata Yunani “proteos” adalah sumber dari kata “protein.” Lebih dari separuh sel terdiri dari protein, yang merupakan makromolekul. Selain itu, protein mengontrol bentuk dan ukuran sel, yang merupakan elemen penting dari sistem komunikasi antar sel (Park et al., 2021).

Protein berbeda satu sama lain dalam hal karakteristik fisikokimia, yang dipengaruhi oleh kuantitas dan jenis asam amino yang

dikandungnya. Protein larut dalam air menghasilkan dispersi koloid karena molekulnya yang besar. Asam, basa, dan enzim tertentu dapat menghidrolisis protein untuk menghasilkan kombinasi asam amino (Soares et al., 2023).

B. Kadar Glukosa Darah

Diantara karbohidrat, glukosa memainkan fungsi penting sebagai sumber energi (Yang et al, 2023). Menurut Gibbon et al. (2021), glukosa berfungsi sebagai precursor sintesis zat gizi karbohidrat lain yang ditemukan dalam tubuh, seperti ribose, glikogen dan deoxiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam susu laktosa, glikolipid, glikoprotein, dan proteoglikan (Mu et al, 2022).

Dengan menggunakan informasi di atas, dapat disimpulkan bahwa glukosa darah, atau gula darah, dibuat di hati dan otot rangka sebagai glikogen setelah dikonversi dari karbohidrat dalam makanan (Yang et al, 2023).

Proses tahapan kimia yang terjadi pada tubuh manusia dikenal sebagai proses metabolisme. Metabolisme kadar glukosa darah setelah diabsorpsi dinding usus kemudian menuju ke aliran darah ke dalam organ hati, selanjutnya disintesis untuk membuat glikogen kemudian teroksidasi dilepaskan untuk diangkut oleh aliran darah ke dalam sel-sel tubuh (Yuan, 2023).

Glukosa darah dikendalikan oleh hormon salah satunya adalah hormon insulin dalam tubuh. Jika ada lebih sedikit hormon insulin yang tersedia daripada yang dibutuhkan, gula darah akan menumpuk di aliran darah dan naik. Saat kadar glukosa darah meningkat hingga nilai standar batas ginjal, kadar glukosa darah akan disekresi melalui urine (Yang et al, 2023).

III. METODE PENELITIAN

Protokol dari penelitian ini telah disetujui Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta yang diatur oleh jajaran direksi. Nomor etik untuk protokol ini adalah 43/UN27.6/KEPK/2018.

Setiap pasien dipilih melengkapi formulir persetujuan untuk mengambil bagian dalam

penelitian ini. Koleksi subjek yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan rumus rerata different dengan program perhitungan software Open Epi dengan tingkat kepercayaan 95%, Power 80%, Mean Difference Darah Puasa $8,64 + 0,15$, $8,55 + 0,27$ sehingga minimal 210 subjek penelitian dikumpulkan menggunakan purposive sampling.

Pasien yang ikut serta dalam penelitian ini adalah gabungan dari prosadia dan prolanis sebanyak 210 pasien berusia 20-60 tahun. Uji coba DMT2 mengecualikan peserta yang menggunakan suntikan insulin, memiliki komorbiditas (AIDS, TB, dan asma), atau memiliki masalah.

Grafik berat badan dan mikrotosa digunakan untuk mengukur data pengukuran berat badan (kg) dan tinggi badan (m). Formulir penarikan 24 jam digunakan untuk mengumpulkan konsumsi protein, yang kemudian diubah oleh perangkat lunak Nurtisurvey. Berdasarkan angka kecukupan makanan (AKG) Indonesia, Asupan protein peserta penelitian adalah normal jika mereka mengkonsumsi 90-119% dari jumlah yang disarankan, 70-79% dari jumlah sedang, <70% dari jumlah yang parah, dan lebih dari 120% dari jumlah berlebih,

Informasi mengenai kadar glukosa darah diperoleh dari sampel darah yang diambil dari pasien yang telah berpuasa kurang lebih delapan jam (puasa dimulai sehari sebelum pengambilan darah dan berlangsung pada pukul 22.00 WIB hingga 07.00 WIB). Pasien kemudian diberikan makanan diet sesuai kebutuhan dan diambil darahnya dua jam (10.00 WIB) setelah puasa sebanyak tiga mililiter untuk mengukur kadar glukosa darah.

Peserta penelitian yang berisiko hipoglikemia dikeluarkan berdasarkan kriteria inklusi dan diberi akses konsumsi. Metode heksokinase digunakan di laboratorium RSUD Dr. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga untuk memeriksa kadar glukosa darah.

Pasien yang berisiko hipoglikemia diberikan makanan ringan dan kemudian tidak diikutsertakan penelitian. Pemeriksaan sampel darah kadar glukosa darah

menggunakan metode hexokinase dilakukan di laboratorium RSUD dr. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga.

Tingkat kadar glukosa darah dikategorikan menjadi tiga rentang: 70,0-105,0 mg / dl normal, <70,0 mg / dl hipoglikemia, dan >105 mg / dl hiperglikemia. SPSS (Paket Statistik untuk Ilmu Sosial) versi 16 digunakan untuk mengevaluasi semua data statistik.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Laki-laki (n:103)49%	Wanita (n:107)51%	Total(210) %	Mean±SD
Usia (tahun)				
36-45	11 (5.8)	10 (4.2)	21(10.0)	52.7+5.2
46-55	54 (25.7)	65 (31.0)	119 (56.7)	
55-60	38 (18.1)	32 (15.2)	70 (33.3)	
Indek Masa Tubuh				
Kurus	5 (2.3)	2 (1.0)	7 (3.3)	24.1+3.4
Normal	38 (18.1)	34 (16.)	72 (34.3)	
Berat badan lebih	45 (21.4)	55 (26.2)	100 (47.6)	
Obese 1	13 (6.1)	15 (7.2)	28 (13.3)	
Obese 2	2 (1.0)	1 (0.4)	3 (1.4)	
Asupan Protein				
Defisiensi berat	23 (11.1)	13 (6.0)	36 (17.7)	45.4+9.8
Defisiensi ringan	35 (16.0)	16 (8.3)	51 (24.3)	
Defisiensi sedang	26 (1.3)	20 (9.6)	46 (21.9)	
Normal	16 (8.0)	31 (14.4)	47 (22.4)	
Asupan Berlebih	3 (1.3)	27 (13.0)	30 (14.3)	
Kadar GD2JPP				
Hipoglikemia	1 (0.4)	3 (1.5)	4 (1.9)	
Normal	12 (5.7)	15 (7.2)	27 (12.9)	226.4+54.7
Hiperglikemia	90 (43.0)	89 (42)	179 (85)	

Dari Tabel 1 di atas menunjukkan karakteristik responden lansia diabetes melitus rerata usia sekitar 52 tahun, memiliki status gizi sebagian besar kategori berat badan lebih, asupan protein masih kurang dari kebutuhan harian dan sebagian besar mengalami hiperglikemia.

Tabel 2. Korelasi Asupan protein, usia dan IMT dengan Kadar Glukosa Darah Post Prandial
*Tingkat kekuatan korelasi, ** P Regresi.

Variabel	r*	95%CI	p**
Usia	0.378	0.014-2.812	0.031
Indek Masa Tubuh	0.478	3.748-432	0.042
Asupan Protein	0.712	0.049-0.003	0.024

Dari Tabel 2 di atas menunjukkan hasil analisis regresi linear hubungan asupan protein, usia dan IMT memiliki keterkaitan positif

Untuk menganalisis bivariat hubungan asupan protein terhadap kadar glukosa darah analisis uji statistik korelasi pearson kemudian analisis multivariat menggunakan uji statistic regresi linear.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

dengan kadar glukosa darah. Dari hasil di atas juga menunjukkan bahwa asupan protein memiliki hubungan yang paling kuat dibandingkan dengan usia dan indeks masa tubuh

B. Pembahasan

Berdasarkan temuan penelitian, sebagian besar penderita diabetes melitus tipe 2 berusia antara 46 dan 55 tahun, namun masih terdapat sejumlah besar penderita diabetes pada kelompok usia antara 36 dan 45 tahun. Hal ini tentu saja sejalan dengan temuan Federasi Diabetes Internasional yang melaporkan bahwa angka kesakitan dan kematian terus meningkat setiap tahunnya. Risiko yang signifikan tidak hanya terjadi pada usia tua, namun juga dapat terjadi risiko yang signifikan pada usia muda mengingat

kecenderungan masyarakat modern yang mengurangi konsumsi dan aktivitas. Makanan yang tidak sehat adalah makanan yang tinggi energi, lemak, dan kurang serat (IDF, 2019).

Temuan lain juga didapatkan dari penelitian ini adalah status gizi pasien diabetes melitus sebagian besar memiliki status gizi yang berlebih. Banyaknya pasien yang memiliki status gizi berlebih menunjukkan bahwa benar adanya keterkaitan dengan risiko terjadinya penyakit diabetes melitus tipe 2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya yang mengatakan bahwa status gizi memiliki korelasi dengan terjadinya risiko diabetes melitus. Karena obesitas bagian dari penyakit syndrome metabolik yang dapat mempengaruhi sekresi hormon insulin (Dambha et al, 2023).

Temuan selanjutnya dalam penelitian ini adalah didapatkan sebagian besar asupan protein yang mengalami defisit dibandingkan dengan yang normal. Kemudian temuan penelitian ini juga diketahui bahwa sebagian besar hasil dari pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam pasca puasa mengalami hiperglikemia. Hal tersebut tentunya menarik untuk diketahui, bahwa salah faktor yang mempengaruhi mengapa pasien rendah dalam mengkonsumsi protein adalah adanya rasa cemas apabila terlalu banyak konsumsi protein akan mengakibatkan kadar glukosa darah tidak terkendali, kemudian tingginya kadar glukosa darah yang dialami oleh pasien juga disebabkan oleh adanya tekanan stress psikologis yang khawatir kemungkinan besar kadar glukosa darah akan mengalami kenaikan (Gulsin et al, 2020). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menemukan stres psikologis menjadi faktor penyebab kadar glukosa darah tidak terkendali (Mahjaben et al., 2022). Peningkatan kadar glukosa darah disebabkan oleh peningkatan hormon kortisol akibat tekanan darah tinggi. Kortisol juga menghambat pelepasan hormon insulin (Hansen et al., 2023).

Temuan lain dari penelitian ini juga didapatkan bahwa asupan protein memiliki hubungan yang paling kuat terhadap kadar

glukosa darah 2 jam pasca puasa dibandingkan dengan usia dan indeks masa tubuh. Terdapatnya asupan protein memiliki hubungan kuat terhadap kadar glukosa darah tentunya tidak terlepas dari faktor zat gizi protein itu sendiri bahwa protein juga memiliki peran dalam metabolisme tubuh yaitu peran dalam katabolisme. Banyaknya komplikasi kronis diabetes melibatkan perubahan protein structural (Tettamanzi et al, 2021). Oleh karena itu, karena sedikit ketidakseimbangan antara sintesis dan degradasi protein yang berdampak buruk pada metabolisme sel dalam jangka panjang, masuk akal bahwa perubahan metabolisme protein menjadi penyebab banyak masalah kronis diabetes melitus (Ueki et al., 2021). Keterbatasan dari penelitian ini adalah pasien lebih banyak didominasi oleh wanita yang sebagian besar secara hormonal berbeda dengan pasien pria dengan diabetes

V. KESIMPULAN

Asupan protein memiliki hubungan yang positif terhadap pengendalian kadar glukosa darah, sehingga bagi pasien diabetes melitus tipe 2 perlu memperhatikan asupan protein agar tidak berlebih maupun kurang dari kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basu A et al. 2021. Dietary Blueberry and Soluble Fiber Supplementation Reduces Risk of Gestational Diabetes in Women with Obesity in a Randomized Controlled Trial. *J Nutr.* PMID: 33693835.
- Chen L, et al. 2023. High fiber diet ameliorates gut microbiota, serum metabolism and emotional mood in type 2 diabetes patients. *Front cell infect Microbiol.* PMID: 36794003.
- Dalle D, et al. 2023. Protein intake and postprandial hyperglycemia in children and adolescent with type 1 diabetes mellitus, a pilot study. *Diabetes Metab Syndr.* PMID 36905921.
- Dambha-Miller H, et al. 2020. Behavior change, weight loss and remission on

- type 2 diabetes: a community-based prospective cohort study. *Diabet Med*. PMID: 31479535.
- Evans M et al. 2019. Dietary protein affect both the dose and pattern of insulin delivery required to achieve postprandial euglycaemia in type 1 diabetes: a randomized trial. *Diabet Med*. PMID 30537305.
- Gardner CD et al. 2022. Effect of a ketogenic diet versus Mediterranean diet on glycated hemoglobin in individuals with prediabetes and type 2 diabetes mellitus: The interventional Keto_Med randomized crossover trial. *Am J Clin Nutr*. PMID35641199.
- Gibbon C, et al. 2021. Effect of oral semaglutide on energy intake, food preference, appetite, control of eating and body weight in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab*. PMID: 33184979.
- Gulsin GS, et al. 2020. Effect of Low Energy Diet or Exercise on Cardiovascular function in working aged adults with type 2 diabetes: A prospective, Randomized, Open Label, Blinded end point Trial. *Diabetes Care*. PMID:32220917.
- Hansen CD et al. 2023. Effect of Calorie-Unrestricted Low-Carbohydrate, High-Fat Diet Versus High-Carbohydrate, Low-Fat Diet on Type 2 Diabetes and Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Randomized Controlled Trial. *Ann Intern Med*. PMID: 36508737.
- Harray AJ, et al. 2022. Effect of dietary Fat and protein on gluoregulatory hormones in Adolescents and young adults with type 1 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. PMID: 34410410.
- Heise T, et al. 2023. Tizepatide Reduce Appetite, Energy Intake, and Fat Mass in People with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. PMID: 36857477.
- International Diabetes Federation. (2019). *IDF Diabetes Atlas Seventh Edition*. www.diabetesatlas.org. ISBN: 978-2-930229-81-2
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Republik Indonesia.
- Mahjabeen W, et al. 2022. Role of resveratrol supplementation in regulation of glucose hemostasis, inflammation and oxidative stress in patients with diabetes mellitus type 2: a randomized, placebo-controlled trial. *Complement Ther Med*. PMID: 35240291.
- Miller EG, et al. 2021. Effect of whey protein plus vitamin D supplementation combined with progressive resistance training on glycaemic control, body composition, muscle function and cardiometabolic risk factors in middle-aged and older overweight/obese adults with type 2 diabetes A24 week randomized controlled trial. *Diabetes Obes Metab*. PMID: 33369020.
- Mu L, et al. 2022. Effect of sodium reduction based on the DASH diet on blood pressure in hypertensive patients with type 2 diabetes. *Nutr Hosp*. PMID:35388704.
- Parks S, et al. 2021. The Impact of Hayward green kiwifruit on dietary protein digestion and protein metabolism. *Eur J Nutr*. PMID: 32970234.
- Peeters WM, et al. 2023. Changes to insulin sensitivity in glucose clearance system and redox following dietary supplementation with a novel cysteine-rich protein: a pilot randomized controlled trial in humans with type 2 diabetes. *Redox Biol*. PMID: 37812879.
- Soares ALS, et al. 2023. The influence of whey protein on muscle strength, glycemic control and functional tasks in older adult with type 2 Diabetes Mellitus in a Resistance Exercise Program: Randomized and Triple Blind Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*. PMID:37239618.
- Tettamanzi F et al. 2021. A High Protein Diet Is More Effective in Improving Insulin Resistance and Glycemic Variability Compared to a

Mediterranean Diet-A Cross-Over Controlled Inpatient Dietary Study. *Nutrients*. PMID:34959931.

Ueki K , et al. 2021. Multivectorial intervention has a significant effect on diabetic kidney disease in patients with type 2 diabetes. *Kidney Int*. PMID: 32891604.

Yang X, et al. 2023. Effect of an Intermittent Calorie-restricted Diet on Type 2 Diabetes Remission: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Endocrinol Metab*. PMID: 36515429.

Yuan Y, et al. 2023. The association between self monitoring of blood glucose and HbA1c in type 2 diabetes. *Front endocrinol (Lausanne)*. PMID: 36824358.