

Hubungan Antara Bekerja Malam Dengan Kontrol Glikemik Pada Pedagang Pasar Tradisional Di Kota Palangka Raya

Association Between Night Work And Glycemic Control In Traditional Market Traders In Palangka Raya City

Dwi Purbayanti^{1*}

Buana Hairunisa²

Rinny Ardina³

Noor Fadillah⁴

Nurhalina⁵

¹Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Indonesia

³Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Indonesia

*email: dwipurbayanti@gmail.com

Abstrak

Bekerja pada malam hari dapat berdampak negatif terhadap kesehatan pekerja akibat gaya hidup yang tidak sehat dan terganggunya irama sirkadian tubuh yang dapat menimbulkan terganggunya metabolisme tubuh dan homeostasis glukosa. Bekerja malam berkaitan dengan peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari aktivitas bekerja malam pada pedagang pasar subuh yang sehat terhadap kontrol glikemik melalui kadar HbA1c. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif observasional, dengan jumlah pedagang pasar subuh yang telah mengisi *Informed consent* dan memenuhi kriteria inklusi-eksklusi adalah sebanyak 50 orang yang diperoleh menggunakan teknik *purposive sampling*. Kadar HbA1c diukur pada sampel darah vena dengan antikogulan EDTA menggunakan alat Quo-Lab A1c. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui hubungan antara kadar HbA1c dengan jenis kelamin, umur, masa kerja, konsumsi kalori tinggi pada malam hari, dan aktivitas fisik. Hasil diperoleh sebagian besar pedagang memiliki kadar HbA1c normal yaitu 42 orang (84%), dan terdapat 6 orang (12%) dengan kategori prediabetes dan 2 orang (4%) dengan kategori diabetes. Terdapat hubungan positif signifikan (P -value = 0,041) antara kadar HbA1c dengan masa kerja dan konsumsi makanan berkalori tinggi pada malam hari (P -value = 0,006). Bekerja malam pada pedagang pasar subuh jalan Seram di Kota Palangka Raya memiliki dampak merugikan terhadap kontrol glikemik.

Kata Kunci:

HbA_{1c}, Diabetes, Pedagang Pasar, Bekerja Malam

Keywords:

HbA_{1c}, Diabetes, Market Traders, Night work

Abstract

Working at night can have a negative impact on the health of workers due to an unhealthy lifestyle and disruption of the body's circadian rhythm which can disrupt body metabolism and glucose homeostasis. Night work is associated with an increased risk of type 2 diabetes mellitus. This study aims to determine the impact of night work activities on healthy dawn market traders on glycemic control through HbA1c levels. The research method is descriptive observational, with the number of market traders who have filled out informed consent and fulfilled the inclusion-exclusion criteria as many as 50 people obtained using the purposive sampling technique. HbA1c levels were measured in venous blood samples with EDTA anticoagulant using the Quo-Lab A1c. Regression analysis was used to determine the relations between HbA1c levels with gender, age, years of service, high-calorie consumption at night, and physical activity. The results obtained that most of the traders had normal HbA1c levels 42 people (84%), and there were 6 people (12%) in the prediabetes category and 2 people (4%) in the diabetes category. There is significant positive relation (P -value = 0.041) between HbA1c levels with tenure and consumption of high-calorie foods at night (P -value = 0.006). Traders working at night on the Seram street dawn market in Palangka Raya City have a detrimental impact on glycemic control.

PENDAHULUAN

Bekerja pada malam hari dapat berdampak negatif terhadap kesehatan pekerja (Costa, 1996). Bekerja malam dikaitkan dengan gaya hidup yang tidak sehat

(Shan et al., 2018), dapat mengganggu irama sirkadian tubuh (Kim et al., 2015), penurunan produksi melatonin akibat paparan cahaya di malam hari (McMullan et al., 2013), peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (Torquati et al., 2018), sindrom metabolik dan

hipertensi (Cheng et al., 2021), obesitas (Sun et al. 2018), kanker (Travis et al. 2016), kontrol glikemik yang buruk (Manodpitipong et al., 2017) dan diabetes mellitus tipe 2 (Vimalananda et al., 2015).

Peningkatan risiko gangguan metabolik pada pekerja malam muncul akibat pola makan yang buruk dengan mengkonsumsi makanan berkalori tinggi pada malam hari (Samhat et al., 2020), dan tidak tepat waktu, yaitu makan di luar dari jam biologis (Oosterman et al., 2020). Jam biologis adalah bagian dari sistem waktu sirkadian tubuh yang mengontrol siklus tidur/bangun, siklus makan/puasa, banyak proses metabolisme tubuh, termasuk pengaturan waktu perilaku makan, dan homeostasis glukosa (Oosterman et al., 2020).

Gao et al. (2020) menemukan hubungan yang positif antara bekerja malam dengan peningkatan risiko diabetes mellitus tipe 2 (DMT2). Dimana risiko DMT2 signifikan lebih tinggi pada pekerja shift malam dibandingkan dengan pekerja siang hari (Gan et al., 2015). Penelitian terhadap pasien dengan diabetes tipe 2 dilaporkan bahwa bekerja shift malam dikaitkan dengan kontrol glikemik (HbA1c) yang lebih buruk (Manodpitipong et al., 2017). Penelitian terhadap pekerja shift tanpa riwayat diabetes, dilaporkan memiliki kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) yang lebih tinggi dibandingkan pekerja siang hari (Cesana et al., 1985),

American Diabetes Association merekomendasikan pemeriksaan HbA1c sebagai skrining dan tes diagnostik untuk diabetes tipe-2 dan atau prediabetes (ADA, 2021). Pemeriksaan kadar HbA1c ini memiliki keunggulan adalah mudah dilakukan karena tidak memerlukan puasa, dapat digunakan sebagai tes diagnostik dan memantau kontrol glikemik. Selain itu, HbA1c dapat mencerminkan kondisi glikemia kronis (hingga 3 bulan) dan memiliki variabilitas praanalitik dan analitik yang lebih sedikit daripada pemeriksaan glukosa puasa dan 2 jam postprandial (Florkowski, 2013).

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) bahwa seseorang dikatakan normal (tidak diabetes) jika kadar HbA1c <5,7% dan dikatakan

diabetes jika kadar HbA1c \geq 6,5%. Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau kriteria DM digolongkan ke dalam kelompok prediabetes, yakni jika kadar HbA1c 5,7-6,4% (Perkeni, 2021). Kondisi prediabetes berkaitan dengan peningkatan risiko diabetes dan penyakit kardiovaskular (ADA, 2021).

Pasar tradisional merupakan jenis perdagangan yang paling khas di Indonesia. Pasar subuh adalah salah pasar tradisional yang melakukan transaksi perdagangan dimulai dari malam hari hingga keesokan harinya. Di kota Palangka Raya terdapat pasar subuh yang sangat ramai dikunjungi oleh masyarakat baik dalam kota maupun luar kota karena harganya yang sangat terjangkau serta kondisi barang yang segar. Pasar ini terletak di komplek pasar besar dan berpusat di Jalan Seram Kota Palangka Raya. Pedagang di pasar ini menjual berbagai macam kebutuhan dapur seperti sayuran dan buah-buahan segar yang didatangkan langsung dari petani, tahu/tempe, ikan, ayam dan bumbu-bumbu masakan. Pasar ini beraktivitas dimulai dari pukul 20.00 WIB hingga 08.00 WIB keesokan harinya.

Aktivitas pedagang yang melelahkan karena waktu berjualan yang dimulai pada malam hari hingga pagi hari, menyebabkan tingginya risiko berbagai penyakit. Sehingga menjadikan ketertarikan untuk dilakukan penelitian ini, untuk dapat memberikan tambahan informasi terkait efek dari bekerja malam terhadap risiko gangguan metabolisme terutama diabetes mellitus pada pedagang pasar subuh di pasar seram Kota Palangka Raya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasional, yang dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2019 dengan jumlah pedagang pasar subuh yang telah mengisi *Informed consent* dan memenuhi kriteria inklusi-eksklusi adalah sebanyak 50 orang menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pedagang pasar subuh di Jalan Seram

yang berjualan >1 tahun, berjualan pada malam hari dengan durasi perhari minimal 8 jam, tidak memiliki riwayat keluarga Diabetes, belum pernah didiagnosa diabetes, anemia dan thalasemia, tidak mengkonsumsi alkohol. Kriteria eksklusi adalah ibu hamil, anak-anak dan obesitas. Kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) diukur pada sampel darah vena yang ditampung dalam tabung dengan antikogulan EDTA menggunakan alat Quo-Lab A1c yang telah mendapatkan rekomendasi dari NGSP dan IFCC. Hubungan antara kadar HbA1c dengan jenis kelamin, umur, masa kerja, konsumsi kalori tinggi pada malam hari, dan aktivitas, digunakan analisis regresi. Analisis dilakukan menggunakan software SPSS 25. Nilai $P < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada 50 (lima puluh) orang responden pedagang pasar subuh di Jalan Seram Kota Palangka Raya yang memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian, terdiri dari 29 orang (58%) berjenis kelamin perempuan dan 21 orang (42%) berjenis kelamin laki-laki, serta sebagian besar responden berumur 20-44 tahun yaitu sebanyak 25 orang (50%), selanjutnya usia 45-59 tahun sebanyak 19 orang (38%) dan usia ≥ 60 tahun sebanyak 6 orang (12%). Karakteristik umum dari subjek penelitian terlihat pada **tabel I**.

Tabel I. Karakteristik Pedagang Pasar Subuh Jalan Seram Kota Palangka Raya yang menjadi Subjek Penelitian

Karakteristik	Kategori	Proporsi (N=50)	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	21	42%
	Perempuan	29	58%
Umur	20 - 44 tahun	25	50%
	45 - 59 tahun	19	38%
	≥ 60 tahun	6	12%
Masa Kerja	≤ 5 tahun	14	28%
	6 - 10 tahun	22	44%
	> 10 tahun	14	28%
Konsumsi Kalori Tinggi pada Malam Hari	Kadang	18	36%
	Sering	15	30%
	Selalu	17	34%
Aktivitas Olah Raga	Tidak	14	28%
	Kadang	29	58%
	Sering	7	14%
Kadar HbA1c	Normal	42	84%
	Pre-diabetes	6	12%
	Diabetes	2	4%

Berdasarkan masa kerja sebagian besar telah bekerja sebagai pedagang di Pasar Subuh selama 6-10 tahun sebanyak 22 orang (44%) dan sebanyak 14 orang (28%) telah bekerja selama >10 tahun dan 14 orang (28%) lainnya baru bekerja ≤ 5 tahun.

Pedagang di Pasar Subuh Jalan Seram Kota Palangka Raya ini biasanya sudah memulai untuk berjualan dari pukul 8 malam hingga keesokan harinya pukul 8 pagi.

Bekerja pada malam hari dikaitkan dengan gangguan kebiasaan makan berupa lebih banyak ngemil, memiliki kecenderungan untuk makanan tinggi lemak dan gula pada malam hari (Samhat et al., 2020). Berdasarkan hasil penelitian terdapat 17 orang (34%) menyatakan selalu atau setiap malam mengkonsumsi makanan dengan kalori yang tinggi seperti makan nasi, ditambah dengan minuman (kopi/teh) manis, dan camilan gorengan atau

kue basah berbahan tepung (roti). Terdapat 15 orang (30%) sering atau 2-3 kali seminggu dan terdapat 18 orang (36%) kadang-kadang mengkonsumsi makanan atau minuman yang berkalori tinggi.

Samhat et al., 2020 melaporkan bahwa pekerja shift malam sebagian besar suka mengkonsumsi makanan yang manis pada malam hari dan mengkonsumsi minuman berkafein sebagai stimulan untuk tetap terjaga dan lebih aktif di malam hari.

Berdasarkan aktivitas fisik berupa olah raga, sebagian besar atau 58% responden menyatakan bahwa mereka

kadang melakukan olah raga dan 28% tidak pernah serta 14% sering.

Menurut Samhat et al (2020) hasil penelitiannya menunjukkan sebanyak 84% pekerja shift malam tidak melakukan aktivitas fisik seperti olah raga di luar pekerjaan mereka. Namun penelitian yang lain melaporkan bahwa sebanyak 77% pekerja shift malam berolahraga minimal tiga kali dalam seminggu, namun hal ini karena sebagian besar adalah berusia di bawah 34 tahun yang cenderung memiliki tanggung jawab keluarga yang lebih ringan dan lebih banyak waktu untuk melakukan aktivitas fisik (Forcada-Parrilla et al., 2022).

Tabel II. Hasil Pemeriksaan HbA1c pada Pedagang Pasar Subuh Jalan Seram Kota Palangka Raya

Karakteristik	Kadar HbA1c (%)				p-value
	Rerata	SD	Min	Maks	
Jenis Kelamin					
Laki-laki	5,0	0,5	4,2	5,9	0,897
Perempuan	4,9	0,9	4,1	7,8	
Umur					
20 - 44 tahun	4,8	0,5	4,1	6,4	0,679
45 - 59 tahun	5,2	1,0	4,3	7,8	
≥ 60 tahun	4,8	0,6	4,1	5,7	
Masa Kerja					
≤ 5 tahun	4,9	0,4	4,4	5,7	0,041*
6 - 10 tahun	4,8	0,5	4,1	5,9	
> 10 tahun	5,3	1,2	4,1	7,8	
Konsumsi Kalori Tinggi pada Malam Hari					
Kadang	4,6	0,3	4,1	5,1	0,006*
Sering	4,9	0,4	4,1	5,2	
Selalu	5,4	1,0	4,2	7,8	
Aktivitas Olah Raga					
Tidak	5,1	1,1	4,2	7,8	0,062
Kadang	5,0	0,5	4,2	6,4	
Sering	4,6	0,4	4,1	5,2	

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar HbA1c yang dilakukan pada pedagang pasar subuh di Jalan Seram Kota Palangka Raya menunjukkan sebagian besar pedagang memiliki kadar HbA1c normal yaitu 42 orang (84%), meskipun demikian terdapat 6 orang (12%) dengan kategori prediabetes dan 2 orang (4%) dengan kategori diabetes. Padahal dalam penelitian ini kami telah menetapkan kriteria bahwa responden adalah mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga dan belum pernah didiagnosa diabetes.

Hasil studi Manodpitipong et al. (2017) melaporkan bahwa pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) yang melakukan pekerjaan di malam hari memiliki kontrol glikemik (HbA1c) yang secara signifikan lebih buruk dibandingkan mereka yang tidak bekerja atau melakukan pekerjaan pada siang hari dimana terjadi peningkatan kadar HbA1c sebesar 5,9% dari kadar sebenarnya.

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui hubungan antara kontrol glikemik dan variabel lain (Tabel II).

Terdapat hubungan yang signifikan (P -value = 0,041) antara kadar HbA1c dengan masa kerja, dimana pedagang dengan masa kerja >10 tahun memiliki rerata kadar HbA1c yang lebih tinggi. Hasil yang sejalan dilaporkan oleh Vimalananda et al. (2015) dimana masa kerja shift malam yang lebih lama berkaitan dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2 (DMT2), dengan masa kerja shift malam ≥ 10 tahun memiliki risiko diabetes 39% lebih tinggi pada perempuan berumur <50 tahun dan 17% pada perempuan berumur >50 tahun. Gao et al. (2020) mengungkapkan pekerja shift malam memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) yang dikaitkan dengan periode kerja shift malam yang berkepanjangan. Hal ini dapat disebabkan karena pekerja shift malam lebih sering terpapar cahaya di malam hari, kurang tidur, dan lebih suka mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dan lemak di malam hari, sehingga risiko DMT2 juga meningkat.

Hasil penelitian ini terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan konsumsi makanan berkalori tinggi pada malam hari dengan nilai P -value = 0,006. Menurut Manodpitipong et al. (2017) bahwa pekerja shift malam memiliki asupan kalori harian yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja siang hari dan tidak bekerja. Pekerja shift malam mengalami ketidakteraturan dalam waktu makan, ngemil berlebihan pada malam hari dan konsumsi makanan tinggi lemak dan gula serta sedikit makanan padat nutrisi pada saat bekerja malam (Samhat et al., 2020).

Pekerja yang bekerja shift malam dan shift bergilir dalam jangka waktu yang lama dapat mengganggu sinkronisasi siklus terang-gelap yang normal, pola tidur dan makan, yang dapat menyebabkan ketidaksesuaian ritme/irama sirkadian tubuh yang dapat mempengaruhi metabolisme glukosa (Kim et al., 2015). Irama sirkadian dapat mengatur asupan makanan, pengeluaran energi, sensitivitas insulin dan penyerapan glukosa (Stenvers et al., 2019). Percobaan pada tikus yang diperlakukan dalam cahaya terang di malam hari memiliki berat badan yang jauh lebih tinggi dan berkurangnya toleransi

glukosa dibandingkan dengan tikus yang dipelakukan dalam lingkungan terang-gelap normal (Fonken et al., 2010). Percobaan pada manusia dewasa, peningkatan paparan cahaya pada malam hari (≥ 3 lux) dikaitkan dengan peningkatan sebesar 51,2% pada prevalensi diabetes (Obayashi et al., 2014).

Melatonin merupakan mediator dari gangguan irama sirkadian. Sekresi melatonin pada malam hari 5 sampai 10 kali lebih tinggi dari pada siang hari (Gao et al., 2020). Pada pekerja malam, cahaya pada malam hari dapat menekan produksi melatonin, dan kadar melatonin urine yang rendah berhubungan dengan kejadian diabetes (McMullan et al., 2013).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan rerata kadar HbA1c pada responden yang tidak berolahraga dan rerata kadar HbA1c yang lebih rendah pada responden yang sering berolahraga, meskipun hubungan tersebut tidak signifikan. Shan et al. (2018) melaporkan tingkat aktifitas fisik yang sedang hingga berat, berhubungan dengan penurunan risiko DMT2 pada pekerja shift malam. Menurut Samhat et al. (2020) pekerja malam sebagian besar tidak dapat melakukan aktifitas fisik di luar pekerjaannya akibat kelelahan setelah bekerja malam. Penelitian pada individu sehat yang dilakukan oleh McHill et al. (2014) menemukan bahwa pengeluaran energi menurun sebesar 3% setelah bekerja malam. Menurut Shan et al (2018) sebagian besar kasus DMT2 pada pekerja shift malam dapat dicegah dengan mengikuti gaya hidup sehat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini mendukung terhadap dampak merugikan dari aktivitas bekerja malam terhadap kontrol glikemik pada pedagang pasar subuh jalan Seram di Kota Palangka Raya. Dimana terdapat hubungan yang positif signifikan antara masa kerja dan konsumsi makanan kalori tinggi di malam hari dengan kadar HbA1c. Diperlukan banyak penelitian lanjutan untuk menambah informasi terkait faktor gaya hidup yang lebih komprehensif dengan risiko diabetes melitus tipe

2 pada pedagang pasar yang bekerja malam hingga pagi hari.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association, 2021. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care* 44, S15-S33.
- Cesana, G., Panza, G., Ferrario, M., Zanettini, R., Arnoldi, M. and Grieco, A. Can glycosylated hemoglobin be a job stress parameter? *J. Occup. Med.*, 1985, 27: 357–360.
- Cheng, W.J., Liu, C.S., Hu, K.C., Cheng, Y.F., Karhula, K., Härmä, M., 2021. Night shift work and the risk of metabolic syndrome: Findings from an 8-year hospital cohort. *PLoS One* 16, 1–10.
- Florkowski, C., 2013. HbA1c as a diagnostic test for diabetes mellitus - Reviewing the evidence. *Clin. Biochem. Rev.* 34, 75–83.
- Fonken, L.K., Workman, J.L., Walton, J.C., Weil, Z.M., Morris, J.S., Haim, A., Nelson, R.J., 2010. Light at night increases body mass by shifting the time of food intake. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 107, 18664–18669.
- Forcada-Parrilla, I., Reig-Garcia, G., Serra, L., Juvinyà-Canal, D., 2022. The Influence of Doing Shift Work on the Lifestyle Habits of Primary Care Nurses. *Nurs. Reports* 12, 291–303.
- G., C., 1996. The impact of shift and night work on health. *Appl. Ergon.* 27, 9–16.
- Gan, Y., Yang, C., Tong, X., Sun, H., Cong, Y., Yin, X., Li, L., Cao, S., Dong, X., Gong, Y., Shi, O., Deng, J., Bi, H., Lu, Z., 2015. Shift work and diabetes mellitus: A meta-analysis of observational studies. *Occup. Environ. Med.* 72, 72–78.
- Gao, Y., Gan, T., Jiang, L., Yu, L., Tang, D., Wang, Y., Li, X., Ding, G., 2020. Association between shift work and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies. *Chronobiol. Int.* 37, 29–46.
- Kim, T.W., Jeong, J.-H., Hong, S.-C., 2015. The Impact of Sleep and Circadian Disturbance on Hormones and Metabolism. *Int. J. Endocrinol.* 2015, 1–9.
- Manodpitipong, A., Saetung, S., Nimitphong, H., Siwasaranond, N., Wongphan, T., Sornsiriwong, C., Luckanajantachote, P., Mangjit, P., Keesukphan, P., Crowley, S.J., Hood, M.M., Reutrakul, S., 2017. Night-shift work is associated with poorer glycaemic control in patients with type 2 diabetes. *J. Sleep Res.* 26, 764–772.
- McHill, A.W., Melanson, E.L., Higgins, J., Connick, E., Moehlman, T.M., Stothard, E.R., Wright, K.P., 2014. Impact of circadian misalignment on energy metabolism during simulated nightshift work. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 111, 17302–17307.
- McMullan, C.J., Schernhammer, E.S., Rimm, E.B., Hu, F.B., Forman, J.P., 2013. Melatonin secretion and the incidence of type 2 diabetes. *Jama* 309, 1388–1396.
- Obayashi, K., Saeki, K., Iwamoto, J., Ikada, Y. and Kurumatani, N. Independent associations of exposure to evening light and nocturnal urinary melatonin excretion with diabetes in the elderly. *Chronobiol. Int.*, 2014, 31: 394–400.
- Oosterman, J.E., Wopereis, S., Kalsbeek, A., 2020. The circadian clock, shift work, and tissue-specific insulin resistance. *Endocrinol. (United States)* 161, 1–11.
- Samhat, Z., Attieh, R., Sacre, Y., 2020. Relationship between night shift work, eating habits and BMI among nurses in Lebanon. *BMC Nurs.* 19, 4–9.
- Shan, Z., Li, Y., Zong, G., Guo, Y., Li, J., Manson, J.E., Hu, F.B., Willett, W.C., Schernhammer, E.S., Bhupathiraju, S.N., 2018. Rotating night shift work and adherence to unhealthy lifestyle in predicting risk of type 2 diabetes: Results from two large US cohorts of female nurses. *BMJ* 363, 17–19.
- Soelistijo, S., 2021. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Glob. Initiat. Asthma* 46.
- Stenvers, D.J., Scheer, F.A.J.L., Schrauwen, P., la Fleur, S.E., Kalsbeek, A., 2019. Circadian clocks and insulin resistance. *Nat. Rev. Endocrinol.* 15,75-89.
- Sun M, Feng W, Wang F, Li P, Li Z, Li M, Tse G, Vlaanderen J, Vermeulen R, Tse LA. 2018. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. *Obesity Reviews.* 19:28–40.
- Torquati L, Mielke GI, Brown WJ, Kolbe-Alexander T. 2018. Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose-response relationship. *Scand J Work Environ Health.* 44:229–238.
- Travis RC, Balkwill A, Fensom GK, Appleby PN, Reeves GK, Wang XS, Roddam AW, Gathani T, Peto R, Green J, et al. 2016. Night shift work and breast cancer incidence: three prospective studies and

meta-analysis of published studies. *J Natl Cancer Inst.* 108:djw169.

Vimalananda, V.G., Palmer, J.R., Gerlovin, H., Wise, L.A., Rosenzweig, J.L., Rosenberg, L., Ruiz Narváez, E.A., 2015. Night-shift work and incident diabetes among African-American women. *Diabetologia* 58, 699–706.