



HUBUNGAN OBESITAS PADA WANITA HAMIL YANG MENGALAMI PREEKLAMPSIA

Idam Aditya Rifkiansyah¹, Tri Hartini Yuliawati², Zakiyatul Faizah³, Ernawati⁴

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

idam.aditya.rifkiansyah-2022@fk.unair.ac.id, yulihisto@fk.unair.ac.id, zakiyatul-f@fk.unair.ac.id, ernawati@fk.unair.ac.id

Abstrak

Preeklamsia masih menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas maternal serta perinatal di seluruh dunia. Obesitas berkontribusi terhadap peningkatan risiko preeklamsia melalui mekanisme yang melibatkan peradangan kronis, disfungsi endotel, dan stres oksidatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara obesitas dan parameter tekanan darah pada wanita hamil dengan preeklamsia. Penelitian analitik potong lintang ini melibatkan wanita hamil yang didiagnosis menderita preeklamsia, yang dikelompokkan ke dalam kelompok obesitas dan non-obesitas berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) mereka. Data mengenai IMT, tekanan darah sistolik dan diastolik, kadar glukosa darah, serta kadar hemoglobin dikumpulkan dan dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman ($p < 0,05$). Distribusi data tidak normal, sehingga uji Spearman digunakan. Hasil menunjukkan bahwa IMT berkorelasi positif signifikan dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,971$; $p = 0,000$) maupun tekanan darah diastolik ($r = 0,623$; $p = 0,000$). Temuan ini mengindikasikan bahwa IMT yang lebih tinggi berhubungan dengan peningkatan tekanan darah pada wanita hamil dengan preeklamsia. Terdapat hubungan signifikan antara obesitas dan peningkatan tekanan darah pada kehamilan dengan preeklamsia. IMT yang tinggi kemungkinan berkontribusi terhadap perkembangan dan keparahan preeklamsia melalui perubahan hemodinamik dan disfungsi endotel. Pemantauan rutin IMT selama kehamilan sangat penting untuk deteksi dini dan pencegahan komplikasi terkait preeklamsia.

Kata Kunci: Preeklamsia, Obesitas, Tekanan Darah, Disfungsi Endotel, Kehamilan, Hipertensi

Abstract

Preeclampsia remains a leading cause of maternal and perinatal morbidity and mortality worldwide. Obesity contributes to an increased risk of preeclampsia through mechanisms involving chronic inflammation, endothelial dysfunction, and oxidative stress. This study aims to examine the relationship between obesity and blood pressure parameters in pregnant women with preeclampsia. This analytical cross-sectional study included pregnant women diagnosed with preeclampsia, categorized into obese and non-obese groups based on their body mass index (BMI). Data on BMI, systolic and diastolic blood pressure, blood glucose, and hemoglobin levels were collected and analyzed using the Spearman correlation test ($p < 0.05$). Data distribution was non-normal; thus, the Spearman test was applied. BMI showed a significant positive correlation with systolic blood pressure ($r = 0.971$, $p = 0.000$) and diastolic blood pressure ($r = 0.623$, $p = 0.000$). These results indicate that higher BMI is associated with elevated blood pressure among preeclamptic pregnant women. There is a significant relationship between obesity and increased blood pressure in preeclamptic pregnancies. Higher BMI may contribute to the development and severity of preeclampsia through hemodynamic and endothelial alterations. Routine monitoring of BMI during pregnancy is essential for early detection and prevention of preeclampsia-related complications.

Keywords: Preeclampsia, Obesity, Blood Pressure, Endothelial Dysfunction, Pregnancy, Hypertension

* Corresponding author :

Address : Universitas Airlangga

Email : idam.aditya.rifkiansyah-2022@fk.unair.ac.id

PENDAHULUAN

Obesitas saat ini menjadi sebuah epidemi di seluruh dunia. Penyebab utama kelebihan berat badan yaitu kurangnya aktifitas fisik dan pola makan yang tidak dijaga dengan baik. Masalah obesitas juga dapat dialami oleh wanita yang sedang dalam masa kehamilan, kondisi ini dapat dikaitkan dengan masalah preeklampsia, preeklampsia dengan obesitas menyebabkan faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskular pada kemudian hari. Pembatasan pada penambahan berat badan selama masa kehamilan seperti menjaga pola makan serta latihan fisik teratur dan teratur dapat menciptakan keuntungan pada perkembangan kehamilan serta menurunkan risiko terjadinya preeklampsia (Poniedziałek-Czajkowska, Mierzyński and Leszczyńska-Gorzelak, 2023)

Preeklampsia menjadi salah satu masalah kehamilan dengan perjalanan penyakit yang tidak dapat diprediksi, jika sudah memasuki fase yang parah, preeklampsia dapat mengancam keselamatan dan kesehatan ibu serta bayi (Poniedziałek-Czajkowska, Mierzyński and Leszczyńska-Gorzelak, 2023). Diseluruh dunia, Preeklampsia merupakan suatu kondisi yang sering terjadi pada ibu hamil, dengan angka kejadian 2-8% dari kehamilan (Espinoza *et al.*, 2020), Menurut WHO, gangguan utama kehamilan merupakan hipertensi dengan angka mencapai 10% dari semua wanita hamil di seluruh dunia. Kelompok penyakit dalam kondisi ini termasuk pre-eklampsia, eklampsia, hipertensi gestasional dan hipertensi kronis (WHO., 2011). Menurut WHO, gangguan hipertensi yang mempersulit kehamilan seperti pre-eklampsia dan eklampsia merupakan penyebab utama kematian dan morbiditas ibu dan bayi, Angka kematian sekitar 14% dari seluruh penyebab kematian ibu (WHO, 2020).

Di Indonesia, angka kematian ibu (AKI) yang tinggi merupakan masalah utama yang harus menjadi perhatian yang serius. Preeklampsia di Indonesia adalah salah satu faktor masalah penyebab kematian ibu yang tergolong tinggi, berdasarkan pada data profil kesehatan Indonesia tahun 2019, masalah terbanyak penyebab kematian ibu adalah perdarahan dengan 1.280 kasus, hipertensi dalam kehamilan sebanyak 1.066 kasus, dan infeksi sebanyak 207 kasus. Hasil dari beberapa penelitian yang memiliki hubungan terhadap faktor risiko terjadinya preeklampsia di Indonesia ataupun yang ada di negara lain bahwasanya kejadian preeklampsia dapat dipengaruhi oleh faktor usia ibu (<20 tahun atau >35 tahun) (Primayanti et al.,2022). Kematian ibu tertinggi kedua di Indonesia disebabkan oleh preeklampsia dan angka kejadian preeklampsia di Indonesia sangat tinggi hingga mencapai angka 24% (Wahyunindita and Sari, 2022).

METODE

Penelitian ini merupakan suatu penelitian Observational analitik dengan pendekatan studi *Cross Sectional*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Tekanan darah Sistolik dan Diastolik pada Ibu hamil dengan preeklampsia di RS Fatimah Lamongan yang ada pada saat penelitian dan memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Berikut kriteria sampel pada penelitian ini.

Kriteria inklusi meliputi : (1) Ibu hamil yang melakukan kunjungan di poli Obgyn RS Fatimah Lamongan yang telah bersedia menjadi bagian dari penelitian dan menandatangani lembar persetujuan. (2) Ibu hamil dengan IMT pada saat pemeriksaan kehamilan pertama (trimester 1). (3) Ibu hamil yang mengalami preeklampsia (dengan tekanan darah sistolik persisten ≥ 140 mmHg atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg, disertai dengan proteinuria (pemeriksaan kualitatif) dipstik positif (1+ atau 2+) pada PE dan (3+ dan 4+) pada PEB. Kriteria eksklusi meliputi : (1) Ibu hamil yang mengalami eklampsia. (2) Ibu hamil yang menderita penyakit infeksi akut maupun kronis, penyakit Autoimun (SLE, Diabetes).

Variabel independen pada penelitian ini adalah Obesitas, sedangkan Variabel dependen adalah Preeklampsia. Semua variabel diukur dengan skala rasio.

Pengolahan data dilakukan melalui tahapan verifikasi kelengkapan, pemberian kode, entri data ke dalam aplikasi Microsoft Excel, serta pembersihan data untuk meminimalkan kesalahan input maupun keberadaan outlier. Analisis statistik dilakukan menggunakan program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Statistik deskriptif disajikan dalam bentuk rata-rata, standar deviasi, dan distribusi frekuensi. Untuk menguji hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan tekanan darah sistolik dan diastolik, digunakan uji korelasi Pearson apabila data berdistribusi normal, atau uji Spearman apabila data tidak berdistribusi normal, dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Penelitian ini telah memperoleh izin etik dari Komite Etik Penelitian Kedokteran Universitas Airlangga dengan nomor persetujuan (94/EC/KEPK/FKUA/2025). Seluruh informasi yang dikumpulkan dijamin kerahasiaannya dan digunakan semata-mata untuk tujuan penelitian ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Jumlah responden periode Maret sampai Juni 2025

Maret - Juni 2025					
Bulan	Preeklampsia dengan Obesitas		Preeklampsia tanpa Obesitas		Total
	n	%	n	%	n
Maret	9	13,6%	5	7,8%	14
April	22	33,3%	20	31,3%	42
Mei	19	28,8%	21	32,8%	40
Juni	16	24,2%	18	28,1%	34
Jumlah	66		64		130

Selama periode Maret hingga Juni 2025, tercatat sebanyak 130 kasus preeklampsia. Berdasarkan pada hasil pengukuran IMT yang dilakukan pada trimester 1 didapatkan pembagian rincian 66 kasus preeklampsia disertai obesitas dan 64 kasus preeklampsia tanpa obesitas. Distribusi kasus preeklampsia berdasarkan bulan dari Maret sampai Juni 2025 dapat dilihat pada tabel 1

Berdasarkan distribusi kasus, pada kelompok obesitas jumlah kasus preeklampsia terbanyak terjadi pada bulan April yaitu sebanyak 22 kasus (33,3%), sedangkan yang paling sedikit terjadi pada bulan Maret yaitu 9 kasus (13,6%). Sementara itu, pada kelompok non-obesitas, jumlah kasus terbanyak juga tercatat pada bulan Mei dengan 21 kasus (32,8%), dan jumlah kasus paling sedikit terjadi pada bulan Maret dengan 5 kasus (7,8%). Hal ini menunjukkan bahwa baik pada kelompok obesitas maupun non-obesitas, bulan Maret merupakan periode dengan jumlah kasus terendah, yang dipengaruhi oleh waktu pencatatan yang lebih singkat dibandingkan bulan lainnya.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden

No	Karakteristik Responden	n	Prosentase (%)
1	Usia		
	≤35 tahun	103	79,2
	> 35 tahun	27	20,8
2	Pendidikan terakhir		
	SD	1	0,8
	SMP	33	25,4
	SMA	73	56,2
	PT	23	17,7
3	Frekuensi kehamilan		
	Pertama	9	6,9
	Kedua	109	83,3
	> 2	12	9,2
4	Pekerjaan		
	Ibu Rumah Tangga	53	40,8
	Petani/ tambak	19	14,6
	Swasta	31	23,8
	Wiraswasta	16	12,3
	Honorer	3	2,3
	PNS	8	6,2
5	Tempat tinggal		
	Pedesaan	116	89,2
	Perkotaan	14	10,8
6	Klasifikasi IMT		
	o Obesitas (IMT >27 kg/m ²)	66	50,8
	o Tanpa Obesitas (IMT ≤27 kg/m ²)	64	49,2
7	Kadar GDA		
	< 200 mg/dl	128	94,6
	≥ 200 mg/dl	2	5,4
8	Kadar Hemoglobin		
	<11 gr/dl	21	83,1
	≥11 gr/dl	109	28,5
9	Kadar Albumin		
	+1	35	26,9
	+2	37	28,5
	+3	51	39,2
	+4	7	5,4

Berdasarkan tabel 2 karakteristik responden, didapatkan distribusi karakteristik responden,

kelompok usia ≤35 tahun merupakan yang terbanyak yaitu sebanyak 103 responden (79,2%). Sebagian besar responden memiliki tingkat pendidikan terakhir SMA, yaitu sebanyak 73 responden (56,2%). Frekuensi kehamilan terbanyak ditemukan pada ibu dengan kehamilan kedua, yaitu sebanyak 109 responden (83,9%). Jenis pekerjaan terbanyak pada responden adalah ibu rumah tangga (IRT) sebanyak 53 responden (40,8%). Sebagian besar responden berasal dari wilayah pedesaan, yaitu sebanyak 116 responden (89,2%). Klasifikasi indeks massa tubuh (IMT) terbanyak adalah pada kelompok obesitas (IMT >27 kg/m²) dengan jumlah 66 responden (50,8%). Berdasarkan klasifikasi preeklampsia, sebagian besar responden mengalami preeklampsia ringan, yaitu sebanyak 73 responden (56,2%). Kadar gula darah acak (GDA) terbanyak terdapat pada kategori <200 mg/dl, yaitu sebanyak 128 responden (94,6%). Sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin >11 gr/dl, yaitu sebanyak 109 responden (83,1%). Kategori kadar albumin terbanyak adalah +3, yaitu sebanyak 51 responden (39,2%).

Tabel 3. Karakteristik Responden

Variabel	Preeklampsi a dengan obesitas (rerata ± SD)	Preeklampsi a tanpa obesitas (rerata ± SD)	Nilai p Hasil uji beda Mann Whitney ^a dan uji-t ^b
Umur (tahun) ^a	33,87 ± 5,45	25,90 ± 6,24	Z= -2,933 p= 0,03 ^a
IMT (kg/m ²) ^a	28,84 ± 1,81	25,90 ± 4,25	Z= -9,836 p= 0,000 ^a
Tekanan Darah sistolik ^a	167,71 ± 9,07	147,73 ± 5,60	Z= -9,712 p= 0,000 ^a
Tekanan darah diastolik ^a	101,23 ± 5,63	94,93 ± 3,03	Z= -6,991 p= 0,000 ^a
Kadar GDA ^b	101,29 ± 5,45	102,72 ± 29,8	t= -1,058 p= 0,290 ^b
Kadar Hemoglobi n ^b	11,71 ± 1,36	11,84 ± 1,01	t= 0,612 p= 0,543 ^b

Dari tabel 3 dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada umur dengan nilai Z = -2,933 dan p = 0,030, indeks massa tubuh (IMT) dengan nilai Z = -9,836 dan p = 0,000, tekanan darah sistolik dengan nilai Z = -0,972 dan p = 0,030, tekanan darah diastolik dengan nilai Z = -6,991 dan p = 0,030 antara kelompok obesitas dan tidak obesitas. Sementara itu, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar gula darah acak (GDA)

dengan nilai $Z = -1,058$ dan $p = 0,290$, serta pada kadar hemoglobin dengan nilai $t = -0,612$ dan $p = 0,543$ antara kelompok obesitas dan tidak obesitas.

Tabel 4. Uji Korelasi

No	Uji Hipotesis	Hasil
1	Hubungan IMT dengan tekanan darah sistolik	$r = 0,971$ $p = 0,000$
2	Hubungan IMT dengan tekanan darah diastolik	$r = 0,623$ $p = 0,000$

Berdasarkan tabel 4 menggunakan rumus Spearman, diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Uji hubungan antara IMT dengan tekanan darah sistolik
Salah satu variabel berdistribusi tidak normal, maka uji yang digunakan yaitu rumus Spearman, adapun hasil perhitungannya yaitu $r = 0,971$, $p = 0,000$, maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan IMT dengan tekanan darah sistolik.
2. Uji hubungan antara IMT dengan tekanan darah diastolik
Salah satu variabel berdistribusi tidak normal, maka uji yang digunakan yaitu rumus Spearman, adapun hasil perhitungannya yaitu $r = 0,623$, $p = 0,000$, maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan IMT dengan tekanan darah diastolik.

Pembahasan

Temuan penelitian ini pada uji hubungan antara IMT dengan tekanan darah sistolik menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara indeks massa tubuh (IMT) dan tekanan darah sistolik, yang berarti semakin tinggi IMT, semakin tinggi pula tekanan darah sistolik. Sedangkan, pada uji hubungan antara IMT dengan tekanan darah diastolik didapatkan adanya hubungan positif yang kuat antara IMT dan tekanan darah diastolik, yang berarti peningkatan IMT diikuti oleh peningkatan tekanan darah diastolik

o Hubungan Obesitas dengan Preeklampsia

Obesitas pada kehamilan terbukti menjadi salah satu faktor risiko utama terjadinya preeklampsia. Mekanisme yang mendasarinya melibatkan kombinasi resistensi insulin, inflamasi kronis derajat rendah, stres oksidatif, dan disfungsi endotel, yang muncul akibat akumulasi jaringan lemak berlebih selama kehamilan. Kondisi ini menciptakan lingkungan proinflamasi yang memengaruhi fungsi vaskular dan proses plasentasi. Gangguan invasi trofoblas dan remodeling arteri spiral yang tidak optimal kemudian menyebabkan hipoperfusi plasenta, pelepasan faktor antiangiogenik, serta aktivasi respon imun sistemik, yang bersama-sama memicu timbulnya preeklampsia (Abraham and Romani, 2022).

o Perbandingan dengan studi sebelumnya

Hasil Penelitian ini sejalan dengan penelitian terbaru yang menunjukkan adanya hubungan dosis-respons antara obesitas saat hamil dan risiko preeklampsia. Mao et al. (2025) menemukan bahwa semakin tinggi indeks massa tubuh (IMT) saat kehamilan, semakin

besar pula kemungkinan ibu mengalami preeklampsia. Hasil ini menegaskan bahwa obesitas bukan sekadar faktor risiko statis, melainkan berperan langsung dalam memperparah derajat inflamasi dan disfungsi vaskular ibu hamil (Mao et al., 2025).

o Implikasi Kebijakan dan Kesehatan Publik

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa obesitas pada wanita hamil berhubungan erat dengan peningkatan risiko terjadinya preeklampsia. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi kebijakan kesehatan ibu dan anak, khususnya dalam upaya pencegahan komplikasi kehamilan akibat faktor metabolik. Rekomendasi kebijakan yang dapat diterapkan antara lain:

- Penguatan program skrining status gizi dan indeks massa tubuh (IMT) pada kunjungan antenatal pertama.
- Penyusunan panduan nasional manajemen obesitas dalam kehamilan, termasuk rekomendasi aktivitas fisik dan pola makan yang aman.
- Peningkatan edukasi gizi bagi ibu hamil, terutama mengenai risiko obesitas terhadap tekanan darah dan kesehatan janin.
- Integrasi data IMT, tekanan darah, dan biomarker inflamasi (seperti CRP dan albumin) dalam sistem surveilans kesehatan maternal untuk deteksi dini preeklampsia.
- Koordinasi lintas sektor antara puskesmas, rumah sakit, dan dinas kesehatan dalam upaya menurunkan angka preeklampsia melalui pendekatan promotif dan preventif.

o Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan:

1. Meskipun menggunakan data primer, pengukuran variabel seperti indeks massa tubuh dan tekanan darah hanya dilakukan satu kali, sehingga tidak dapat menggambarkan perubahan selama masa kehamilan.
2. Sampel penelitian terbatas pada satu wilayah fasilitas kesehatan, sehingga generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas masih perlu dilakukan dengan hati-hati.
3. Penelitian ini tidak menilai asupan gizi dan tingkat aktivitas fisik ibu hamil, padahal kedua faktor tersebut dapat memengaruhi hubungan antara obesitas dan preeklampsia.
4. Pengukuran parameter biokimia belum mencakup seluruh indikator fungsi endotel dan faktor metabolik lain yang mungkin berperan dalam patogenesis preeklampsia.

o Rekomendasi untuk Penelitian Lanjutan

1. Diperlukan penelitian prospektif dengan desain kohort untuk menilai hubungan kausal antara obesitas dan perkembangan preeklampsia dari trimester awal hingga akhir kehamilan.
2. Pengukuran biomarker inflamasi dan vaskularisasi plasenta (seperti CRP, IL-6, sFlt-

- 1, dan PIGF) secara longitudinal untuk memahami mekanisme patofisiologis yang mendasari.
3. Penelitian intervensi yang mengevaluasi efektivitas program penurunan berat badan pra-kehamilan atau modifikasi gaya hidup dalam menurunkan risiko preeklampsia.
4. Pemanfaatan data geospasial (GIS) untuk memetakan prevalensi obesitas dan preeklampsia berdasarkan wilayah, guna perencanaan kebijakan kesehatan daerah.

SIMPULAN

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dan kejadian preeklampsia pada wanita hamil, di mana peningkatan IMT berkorelasi dengan tingginya tekanan darah sistolik dan diastolik.
2. Obesitas berperan dalam meningkatkan resistensi insulin, stres oksidatif, dan respons inflamasi sistemik, yang berkontribusi terhadap disfungsi endotel dan peningkatan risiko preeklampsia.
3. Pencegahan obesitas sebelum dan selama kehamilan merupakan langkah penting untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas ibu serta janin, sekaligus meningkatkan kualitas kesehatan maternal secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Abraham, T. and Romani, A.M.P. (2022) “The Relationship between Obesity and Pre-Eclampsia: Incidental Risks and Identification of Potential Biomarkers for Pre-Eclampsia,” *Cells*. MDPI. Available at: <https://doi.org/10.3390/cells11091548>.

Calcium supplementation before pregnancy for the prevention of pre-eclampsia and its complications (no date).

Espinoza, J. *et al.* (2020) *ACOG PRACTICE BULLETIN Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists*. Available at: <http://journals.lww.com/greenjournal>.

Mao, J. *et al.* (2025) “Impact of pre-pregnancy body mass index on preeclampsia,” *Frontiers in Medicine*, 12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1529966>.

Poniedziałek-Czajkowska, E., Mierzyński, R. and Leszczyńska-Gorzelak, B. (2023) “Preeclampsia and Obesity—The Preventive Role of Exercise,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph20021267>.

Primayanti, I. *et al.* (2022) “GAMBARAN EPIDEMIOLOGI FAKTOR RISIKO PREEKLAMPSIA PADA IBU HAMIL,” *Jurnal Kedokteran Unram*, pp. 785–788.

Wahyunindita, R.N. and Sari, R.D.P. (2022) “Severe Pre-Eclampsia with Partial HELLP Syndrome in Multigravida Preterm Pregnancy,” *Indonesian Journal of Global Health Research*, 4(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.37287/ijghr.v4i1.706>.

WHO *recommendations for Prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia* (no date).

Catalano, P.M. and Shankar, K. (2017) ‘Obesity and pregnancy: Mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child’, *BMJ (Online)*. BMJ Publishing Group. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmj.j1>.

Mochammad Ilham, A.F. *et al.* (2022) ‘Relationship between Pregnant Woman Obesity Grade-1 and Grade-2 with The Incidence of Preeklampsia’, *MAGNA MEDICA Berkala Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 9(2), p. 89. Available at: <https://doi.org/10.26714/magnamed.9.2.2022.89-95>.

Mészáros, B., Kukor, Z. and Valent, S. (2023) ‘Recent Advances in the Prevention and Screening of Preeclampsia’, *Journal of Clinical Medicine*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm12186020>.

Myatt, L. and Roberts, J.M. (2015) ‘Preeclampsia: Syndrome or Disease?’, *Current Hypertension Reports*. Current Medicine Group LLC 1. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0595-4>.

Staff, A.C. *et al.* (2022) ‘Failure of physiological transformation and spiral artery atherosclerosis: their roles in preeclampsia’, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Elsevier Inc., pp. S895–S906. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.09.026>.