MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 24 No 3 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

POTRET PASIEN STROKE ISKEMIK YANG MENJALANI DSA DI JAMBI: DEMOGRAFI DAN FAKTOR RISIKO

Eben Ezer Baringbing[1*], Attiya Istarini[2], Esa Indah Ayudia[3], Hendra Irawan[4]
[1]Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi
[2,4]Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi
[3]Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi
[1]ezerbaringbinge@unja.ac.id

Abstract

Digital subtraction angiography (DSA) is the reference standard for cerebrovascular imaging, but the profile of patients undergoing DSA in Jambi has not been reported. This study aimed to describe the demographic characteristics and risk factors of ischemic stroke patients who underwent DSA at Raden Mattaher Regional General Hospital, Jambi. This retrospective descriptive study used total sampling of the 2023-2025 DSA register (n = 177). The median age was 54 years, the most common age group was middle age (45-59 years; 52.5%), and most patients were men (65.0%). The most common risk factors were overweight or obesity (72.9%) and hypertension (65.0%), followed by dyslipidemia (46.3%), diabetes mellitus (26.0%), and heart disease (17.5%). Body weight and blood pressure control should begin in adulthood and be prioritized in these patients.

Keywords: *Ischemic Stroke, Digital Subtraction Angiography, Demography, Risk Factors*

Abstrak

Digital subtraction angiography (DSA) merupakan baku emas pencitraan pembuluh darah otak, tetapi profil pasien yang menjalani DSA di Jambi belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan menggambarkan karakteristik demografi dan faktor risiko pasien stroke iskemik yang menjalani DSA di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Raden Mattaher Jambi. Penelitian deskriptif retrospektif ini menggunakan *total sampling* dari register DSA tahun 2023–2025 (n = 177). Median usia pasien adalah 54 tahun, kelompok usia terbanyak adalah usia pertengahan (45–59 tahun; 52,5%), dan sebagian besar pasien berjenis kelamin laki-laki (65,0%). Faktor risiko tersering adalah kelebihan berat badan atau obesitas (72,9%) dan hipertensi (65,0%), diikuti dislipidemia (46,3%), diabetes melitus (26,0%), dan penyakit jantung (17,5%). Pengendalian berat badan dan tekanan darah perlu dimulai sejak usia dewasa dan diprioritaskan pada pasien stroke iskemik.

Kata Kunci: Stroke Iskemik, Digital Subtraction Angiography, Demografi, Faktor Risiko

Article history
Received: November 2026
Reviewed: November 2026
Published: November 2026
Plagirism checker no 234.8576

Copyright : Author
Publish by : Nutricia

This work is licensed under a creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license

PENDAHULUAN

Stroke adalah gangguan fungsi otak fokal yang terjadi secara mendadak akibat kelainan pembuluh darah otak dan diklasifikasikan menjadi stroke iskemik dan stroke hemoragik. Pada tahun 2019 terdapat sekitar 12,2 juta kasus baru dan 101 juta kasus prevalen stroke di dunia, dan 62,4% kasus baru merupakan stroke iskemik. Stroke menjadi penyebab kematian terbanyak kedua serta penyebab gabungan kematian dan disabilitas terbanyak ketiga di dunia, dengan beban yang tidak merata antarnegara di Asia (Feigin dkk., 2021; Tan dkk., 2024). Di Indonesia, prevalensi stroke mencapai 8,3 per 1.000 penduduk dan meningkat seiring bertambahnya usia, sedangkan angka kematian akibat stroke merupakan yang tertinggi di Asia Tenggara (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024; Venketasubramanian dkk., 2022).

Berdasarkan klasifikasi *Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment* (TOAST), etiologi stroke iskemik dibedakan menjadi aterosklerosis arteri besar, kardioemboli, oklusi pembuluh darah kecil, etiologi lain yang dapat ditentukan, dan etiologi yang tidak diketahui. Pada pasien stroke iskemik di Indonesia, aterosklerosis arteri besar merupakan etiologi terbanyak dan jauh lebih sering ditemukan daripada kardioemboli (Harris dkk., 2018). Pada semua subtipe tersebut, sumbatan arteri serebral menyebabkan kegagalan energi, stres oksidatif, neuroinflamasi, dan kematian neuron sehingga jaringan otak yang mengalami iskemia hanya dapat diselamatkan apabila sumbatan segera dikenali dan ditangani (Campbell & Khatri, 2020; Salaudeen dkk., 2024).

Pengenalan sumbatan tersebut memerlukan pencitraan pembuluh darah untuk menentukan lokasi dan derajatnya. Informasi ini menjadi dasar dalam menilai kelayakan terapi reperfusi, yaitu trombolisis intravena atau trombektomi mekanik, serta dalam memilih strategi pencegahan sekunder. *Computed tomography angiography* (CTA) dan *magnetic resonance angiography* (MRA) umumnya menjadi pemeriksaan awal karena cepat, noninvasif, dan lebih mudah diakses (Al-Salahat dkk., 2026; Patil dkk., 2022).

Digital subtraction angiography (DSA) digunakan sebagai pembanding dalam menguji akurasi CTA dan MRA untuk menilai stenosis intrakranial karena merupakan baku emas pencitraan pembuluh darah otak (Niu dkk., 2023; Shaban dkk., 2022). Resolusi spasial dan temporal DSA yang tinggi memungkinkan penilaian stenosis, oklusi, dan aliran kolateral secara lebih rinci daripada CTA dan MRA. Peran DSA makin penting sejak trombektomi mekanik ditetapkan sebagai tata laksana standar oklusi pembuluh darah besar karena diagnosis dan tindakan endovaskular dapat dilakukan dalam satu prosedur (Munoz dkk., 2023; Powers dkk., 2019). Namun, DSA bersifat invasif serta memerlukan peralatan dan tenaga neurointervensi khusus sehingga hanya tersedia di pusat rujukan, dan setiap tindakannya harus didasarkan pada indikasi yang tepat.

Layanan neurointervensi di Indonesia masih terbatas dan sebagian besar berada di Pulau Jawa (Venketasubramanian dkk., 2022) sehingga akses terhadap DSA di wilayah lain, termasuk Sumatra, lebih terbatas. Pemanfaatan DSA juga bervariasi antarwilayah, bahkan di Amerika Serikat (Mulder dkk., 2025), sehingga karakteristik pasien yang menjalani DSA perlu digambarkan pada tingkat wilayah. Hingga saat ini, belum terdapat publikasi yang melaporkan profil pasien stroke iskemik yang menjalani DSA di Provinsi Jambi. Penelitian ini bertujuan menggambarkan karakteristik demografi dan faktor risiko pasien stroke iskemik yang menjalani DSA di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Raden Mattaher Jambi pada tahun 2023–2025 sebagai dasar perencanaan layanan neurovaskular di Jambi dan penelitian analitik selanjutnya.

METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif kuantitatif dengan desain retrospektif yang dilakukan di RSUD Raden Mattaher Jambi menggunakan register DSA periode 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2025. Pelaporan penelitian mengikuti pedoman STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) (von Elm dkk., 2007). Seluruh catatan pada register DSA ditelusuri dan semua pasien yang memenuhi kriteria diikutsertakan (*total sampling*). Kriteria inklusi adalah pasien stroke iskemik yang menjalani DSA dan memiliki rekam medis lengkap, sedangkan kriteria eksklusi adalah stroke hemoragik, diagnosis selain stroke, atau DSA yang dilakukan atas indikasi kelainan vaskular noniskemik. Apabila seorang pasien menjalani DSA lebih dari satu kali, digunakan catatan yang datanya paling lengkap.

Data diekstraksi oleh penulis pertama pada 30 Juni hingga 20 Oktober 2026 dari rekam medis, laporan *computed tomography* (CT) *scan* kepala, dan laporan DSA dengan menggunakan lembar pengumpul data. Variabel penelitian meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, tekanan darah, penyakit jantung, dislipidemia, dan diabetes melitus. Usia dihitung pada saat tindakan DSA dan dikelompokkan menurut klasifikasi *World Health Organization* (WHO) menjadi dewasa (18–44 tahun), usia pertengahan (45–59 tahun), lansia (60–74 tahun), dan lansia tua (75–90 tahun); pasien berusia di bawah 18 tahun dilaporkan sebagai kelompok tersendiri. Status gizi dinilai menggunakan indeks massa tubuh (IMT) yang dihitung dari berat dan tinggi badan pada rekam medis, kemudian diklasifikasikan menurut kriteria WHO Asia-Pasifik menjadi *underweight* (<18,5 kg/m^2), normal (18,5–22,9 kg/m^2), *overweight* (23,0–24,9 kg/m^2), obesitas I (25,0–29,9 kg/m^2), dan obesitas II (≥30,0 kg/m^2) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025).

Tekanan darah diambil dari pengukuran pertama saat pasien masuk rumah sakit dan diklasifikasikan menurut *Joint National Committee* (JNC) 7 menjadi normal (sistolik <120 mmHg dan diastolik <80 mmHg), prehipertensi (120–139 atau 80–89 mmHg), hipertensi derajat 1 (140–159 atau 90–99 mmHg), dan hipertensi derajat 2 (≥160 atau ≥100 mmHg). Apabila nilai sistolik dan diastolik berada pada kategori yang berbeda, kategori yang lebih tinggi digunakan, dan hipertensi didefinisikan sebagai hipertensi derajat 1 atau 2 (Chobanian dkk., 2003). Dislipidemia ditetapkan berdasarkan diagnosis dokter atau hasil laboratorium yang memenuhi kriteria *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III), yaitu kolesterol total ≥200 mg/dL, kolesterol LDL ≥130 mg/dL, trigliserida ≥150 mg/dL, dan/atau kolesterol HDL <40 mg/dL (Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001). Diabetes melitus ditetapkan berdasarkan diagnosis dokter atau hasil laboratorium yang memenuhi kriteria Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) 2021, yaitu glukosa plasma puasa ≥126 mg/dL, glukosa plasma 2 jam pada tes toleransi glukosa oral ≥200 mg/dL, glukosa plasma sewaktu ≥200 mg/dL disertai keluhan klasik, atau HbA1c ≥6,5% (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021). Penyakit jantung ditetapkan berdasarkan diagnosis dokter pada rekam medis dan dikategorikan menjadi penyakit jantung koroner, fibrilasi atrium, gagal jantung, atau kelainan katup, dengan satu kategori untuk setiap pasien.

Data dianalisis secara univariat menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27 (IBM Corp., Armonk, NY, Amerika Serikat). Data kategoris disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase, sedangkan usia disajikan sebagai median dan rentang interkuartil (RIK) karena tidak berdistribusi normal berdasarkan uji Shapiro–Wilk ($p < 0{,}001$).

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) RSUD Raden Mattaher Jambi dengan nomor S.Ket 732/RSUD 2.1/X/2026 (Oktober 2026) serta izin penelitian dari rumah sakit. Penelitian dilaksanakan sesuai dengan Deklarasi Helsinki (World Medical Association, 2025). Kerahasiaan identitas pasien dijaga dengan pengodean data, dan tidak ada identitas pasien yang ditampilkan dalam artikel ini. Persetujuan setelah

penjelasan (*informed consent*) secara individual tidak diperoleh karena penelitian hanya menggunakan data rekam medis yang telah tersedia dan tidak melibatkan kontak langsung dengan pasien.

HASIL

a. Karakteristik Demografi

Register DSA periode 2023–2025 memuat 252 catatan. Setelah 20 catatan dengan rekam medis tidak lengkap, 17 catatan DSA berulang dari pasien yang telah diikutsertakan, dan 38 catatan pasien stroke hemoragik dikeluarkan, sebanyak 177 pasien stroke iskemik memenuhi kriteria dan dianalisis. Karakteristik demografi pasien disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik demografi pasien (n = 177)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (tahun), median (RIK)	54 (45–59)	-
Kelompok usia		
<18 tahun	3	1,7
Dewasa (18–44 tahun)	40	22,6
Usia pertengahan (45–59 tahun)	93	52,5
Lansia (60–74 tahun)	38	21,5
Lansia tua (75–90 tahun)	3	1,7
Jenis kelamin		
Laki-laki	115	65,0
Perempuan	62	35,0
Jumlah	**177**	**100,0**

RIK: rentang interkuartil. Sumber: data sekunder (rekam medis), 2023–2025.

Berdasarkan Tabel 1, median usia pasien adalah 54 tahun (RIK 45–59; rentang 15–80 tahun). Kelompok usia terbanyak adalah usia pertengahan (45–59 tahun; 52,5%), diikuti dewasa (18–44 tahun; 22,6%) dan lansia (60–74 tahun; 21,5%), sedangkan lansia tua (75–90 tahun) dan pasien berusia di bawah 18 tahun masing-masing sebesar 1,7%. Secara keseluruhan, 76,8% pasien berusia di bawah 60 tahun dan 23,2% berusia ≥60 tahun. Sebagian besar pasien berjenis kelamin laki-laki (65,0%).

b. Faktor Risiko

Distribusi faktor risiko pasien disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor risiko pasien (n = 177)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Status gizi (IMT, kriteria Asia-Pasifik)		
Underweight	7	4,0
Normal	41	23,2
Overweight	38	21,5
Obesitas I	78	44,1
Obesitas II	13	7,3
Tekanan darah (JNC 7)		
Normal	33	18,6
Prehipertensi	29	16,4
Hipertensi derajat 1	55	31,1
Hipertensi derajat 2	60	33,9

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 24 No 3 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Penyakit jantung		
Tidak ada kelainan jantung	146	82,5
Penyakit jantung koroner	13	7,3
Fibrilasi atrium	8	4,5
Gagal jantung	8	4,5
Kelainan katup	2	1,1
Dislipidemia		
Ada	82	46,3
Tidak ada	95	53,7
Diabetes melitus		
Ada	46	26,0
Tidak ada	131	74,0

IMT: indeks massa tubuh; JNC 7: *Seventh Report of the Joint National Committee*. Persentase dihitung dari 177 pasien. Sumber: data sekunder (rekam medis), 2023–2025.

Berdasarkan Tabel 2, faktor risiko terbanyak adalah IMT di atas normal (≥23,0 kg/m²; 72,9%) dengan obesitas I sebagai kategori terbanyak (44,1%), diikuti hipertensi derajat 1 atau 2 (65,0%), dislipidemia (46,3%), diabetes melitus (26,0%), dan penyakit jantung (17,5%). Penyakit jantung koroner merupakan kelainan jantung tersering (7,3% dari seluruh pasien), diikuti fibrilasi atrium (4,5%) dan gagal jantung (4,5%).

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien stroke iskemik yang menjalani DSA berjenis kelamin laki-laki, usia pertengahan merupakan kelompok usia terbesar, serta IMT di atas normal dan hipertensi merupakan faktor risiko tersering.

a. Usia

Sebagian besar pasien berada pada kelompok usia dewasa dan usia pertengahan, sedangkan pasien berusia ≥60 tahun hanya 23,2%, meskipun prevalensi stroke di Indonesia meningkat seiring bertambahnya usia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Proporsi pasien berusia ≥60 tahun yang lebih kecil mungkin mencerminkan pertimbangan yang lebih selektif terhadap tindakan invasif pada kelompok ini karena komorbiditas dan penurunan fungsi ginjal; namun, dugaan ini tidak dapat dibuktikan karena alasan tidak dilakukannya DSA tidak tercatat. Pasien berusia di bawah 45 tahun mencapai 24,3%, sejalan dengan meningkatnya insidensi stroke iskemik pada usia dewasa muda (Ekker dkk., 2018).

b. Jenis Kelamin

Jumlah pasien laki-laki hampir dua kali lipat jumlah pasien perempuan. Selisih ini jauh lebih besar daripada perbedaan prevalensi stroke nasional antara laki-laki dan perempuan yang relatif kecil (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Perbedaan stroke menurut jenis kelamin dipengaruhi oleh faktor biologis dan perbedaan paparan faktor risiko, termasuk kebiasaan merokok yang lebih banyak pada laki-laki (Rexrode dkk., 2022). Namun, data merokok tidak tersedia sehingga dugaan ini belum dapat diuji.

c. Status Gizi

IMT di atas normal ditemukan pada 72,9% pasien dan obesitas pada 51,4%, jauh di atas prevalensi obesitas dewasa nasional sebesar 23,4% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Sebagian selisih ini disebabkan oleh perbedaan titik potong: survei nasional menggunakan batas IMT >27,0 kg/m², sedangkan penelitian ini menggunakan kriteria Asia-Pasifik (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025) yang menggolongkan IMT 25,0–29,9 kg/m² sebagai obesitas karena risiko metabolik populasi Asia sudah meningkat pada IMT yang lebih rendah (Caleyachetty dkk., 2021). Meskipun demikian, temuan ini tetap relevan secara

klinis karena kelebihan berat badan meningkatkan risiko stroke berulang (Qian dkk., 2025).

d. Hipertensi

Hipertensi ditemukan pada 65,0% pasien, sejalan dengan studi di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta, yang menemukan hipertensi sebagai faktor risiko vaskular terbanyak (Harris dkk., 2018). Secara nasional, hipertensi diperkirakan berkontribusi terhadap 36–42% kejadian stroke (Venketasubramanian dkk., 2022).

e. Penyakit Jantung

Penyakit jantung hanya ditemukan pada 17,5% pasien dan fibrilasi atrium pada 4,5%, sesuai dengan studi di Jakarta yang menunjukkan bahwa subtipe aterosklerosis arteri besar jauh lebih banyak daripada kardioemboli (59,6% berbanding 2,1%) (Harris dkk., 2018). Proporsi fibrilasi atrium mungkin lebih rendah daripada keadaan sebenarnya karena fibrilasi atrium paroksismal sulit terdeteksi tanpa pemantauan irama jantung jangka panjang (Yu dkk., 2024).

f. Dislipidemia

Dislipidemia ditemukan pada 46,3% pasien. Proporsi ini sejalan dengan peran dislipidemia sebagai faktor risiko stroke iskemik (Gong dkk., 2022) dan dengan seringnya DSA dilakukan untuk menilai stenosis arteri besar intrakranial yang disebabkan oleh aterosklerosis (Niu dkk., 2023; Panagiotopoulos dkk., 2024). Proporsi ini juga mungkin belum mencerminkan keadaan sebenarnya karena profil lipid tidak selalu diperiksa dan sebagian pasien sudah mendapat statin.

g. Diabetes Melitus

Diabetes melitus (26,0%) lebih jarang ditemukan daripada hipertensi dan dislipidemia, tetapi tetap penting karena hiperglikemia kronis mempercepat aterosklerosis (Poznyak dkk., 2020). Studi di Jakarta juga menunjukkan diabetes sebagai faktor risiko bermakna pada subtipe aterosklerosis arteri besar (Harris dkk., 2018). Angka ini pun mungkin di bawah keadaan sebenarnya karena HbA1c tidak diperiksa secara rutin.

h. Implikasi Klinis

Hipertensi, kelebihan berat badan, dan dislipidemia merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi sehingga pengendalian tekanan darah, berat badan, dan kadar lipid, khususnya pada kelompok usia pertengahan dan lansia, perlu menjadi prioritas pencegahan sekunder (Kleindorfer dkk., 2021; Wang dkk., 2025). Pemerataan layanan DSA di Sumatra juga diperlukan untuk memperpendek jalur rujukan pasien stroke karena trombektomi mekanik dikerjakan dengan panduan angiografi dan manfaatnya sangat bergantung pada waktu (Munoz dkk., 2023; Sharma & Lee, 2025). Sepanjang pengetahuan penulis, penelitian ini merupakan laporan pertama mengenai profil pasien stroke iskemik yang menjalani DSA di Provinsi Jambi sehingga dapat menjadi data dasar bagi perencanaan layanan neurovaskular di daerah.

i. Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian

Kelebihan penelitian ini adalah penggunaan *total sampling* dari register selama tiga tahun serta penerapan klasifikasi internasional dan nasional yang baku untuk setiap variabel. Penelitian ini memiliki tiga keterbatasan. Pertama, rekam medis tidak memuat data merokok, aktivitas fisik, dan riwayat penggunaan obat, serta tekanan darah yang diukur saat pasien masuk rumah sakit mungkin meningkat akibat fase akut stroke. Kedua, sampel berasal dari satu rumah sakit dan hanya mencakup pasien yang menjalani DSA tanpa kelompok pembanding sehingga temuan tidak dapat digeneralisasi. Ketiga, desain deskriptif tidak menilai hubungan antarvariabel.

KESIMPULAN

Pasien stroke iskemik yang menjalani DSA di RSUD Raden Mattaher Jambi pada tahun 2023–2025 sebagian besar berjenis kelamin laki-laki dan paling banyak berada pada kelompok usia pertengahan (45–59 tahun). Faktor risiko yang paling sering ditemukan adalah kelebihan berat badan dan hipertensi. Temuan ini menunjukkan bahwa pengendalian berat badan dan tekanan darah perlu dimulai sejak usia dewasa sebelum memasuki usia lansia sebagai upaya pencegahan primer serta diprioritaskan pada pasien stroke iskemik sebagai upaya pencegahan sekunder.

Penelitian selanjutnya disarankan bersifat analitik dan multisenter, membandingkan pasien yang menjalani dan tidak menjalani DSA, serta memasukkan data merokok dan subtipe TOAST. Tenaga kesehatan dan institusi pelayanan kesehatan perlu memprioritaskan pengendalian tekanan darah dan berat badan pada pasien stroke iskemik, sedangkan pemangku kebijakan perlu mendukung pemerataan layanan neurovaskular, termasuk DSA, di Sumatra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur RSUD Raden Mattaher Jambi beserta staf Instalasi Rekam Medis serta unit laboratorium kateterisasi atas dukungan selama penelitian. Penelitian ini tidak menerima pendanaan dari pihak mana pun, dan penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Salahat, A., Pirahanchi, Y., Dhasakeerthi, T., Nayar, D., Almasri, S., Verma, K., Thatikala, A., Alkhaldi, M., Ebrahimzadeh, S. A., Shahsavari, N., Godasi, R., Kapoor, N., & Sharma, R. (2026). Current state and advancements of imaging in acute ischemic stroke: A practical review. *Neurological Sciences, 47*(1), 29. https://doi.org/10.1007/s10072-025-08685-8

Caleyachetty, R., Barber, T. M., Mohammed, N. I., Cappuccio, F. P., Hardy, R., Mathur, R., Banerjee, A., & Gill, P. (2021). Ethnicity-specific BMI cutoffs for obesity based on type 2 diabetes risk in England: A population-based cohort study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology, 9*(7), 419–426. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00088-7

Campbell, B. C. V., & Khatri, P. (2020). Stroke. *The Lancet, 396*(10244), 129–142. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31179-X

Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jr., Jones, D. W., Materson, B. J., Oparil, S., Wright, J. T., Jr., Roccella, E. J., & National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. (2003). Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension, 42*(6), 1206–1252. https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2

Ekker, M. S., Boot, E. M., Singhal, A. B., Tan, K. S., Debette, S., Tuladhar, A. M., & de Leeuw, F.-E. (2018). Epidemiology, aetiology, and management of ischaemic stroke in young adults. *The Lancet Neurology, 17*(9), 790–801. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30233-3

Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (2001). Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA, 285*(19), 2486–2497. https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486

Feigin, V. L., Stark, B. A., Johnson, C. O., Roth, G. A., Bisignano, C., Abady, G. G., dkk. (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, *20*(10), 795–820. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0

Gong, X., Chen, L., Song, B., Han, X., Xu, W., Wu, B., dkk. (2022). Associations of lipid profiles with the risk of ischemic and hemorrhagic stroke: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, *9*, 893248. https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.893248

Harris, S., Sungkar, S., Rasyid, A., Kurniawan, M., Mesiano, T., & Hidayat, R. (2018). TOAST subtypes of ischemic stroke and its risk factors: A hospital-based study at Cipto Mangunkusumo Hospital, Indonesia. *Stroke Research and Treatment*, *2018*, 9589831. https://doi.org/10.1155/2018/9589831

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dalam angka*. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/509/2025 tentang pedoman nasional pelayanan klinis tata laksana obesitas dewasa*. https://keslan.kemkes.go.id/unduhan/KMK%20No.%20HK.01.07-MENKES-509-2025.pdf

Kleindorfer, D. O., Towfighi, A., Chaturvedi, S., Cockroft, K. M., Gutierrez, J., Lombardi-Hill, D., dkk. (2021). 2021 guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: A guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, *52*(7), e364–e467. https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375

Mulder, M. J. H. L., Dippel, D. W. J., & Burke, J. (2025). Use of diagnostic subtraction angiography for ischemic stroke (US DUTCH study): Regional variation and time-trend among Medicare beneficiaries. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, *34*(1), 108108. https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.108108

Munoz, A., Jabre, R., Orenday-Barraza, J. M., Eldin, M. S., Chen, C. J., Al-Saiegh, F., Abbas, R., El Naamani, K., Gooch, M. R., Jabbour, P. M., Tjoumakaris, S., Rosenwasser, R. H., & Herial, N. A. (2023). A review of mechanical thrombectomy techniques for acute ischemic stroke. *Interventional Neuroradiology*, *29*(4), 450–458. https://doi.org/10.1177/15910199221084481

Niu, J., Ran, Y., Chen, R., Zhang, F., Lei, X., Wang, X., dkk. (2023). Use of PETRA-MRA to assess intracranial arterial stenosis: Comparison with TOF-MRA, CTA, and DSA. *Frontiers in Neurology*, *13*, 1068132. https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1068132

Panagiotopoulos, E., Stefanou, M. I., Magoufis, G., Safouris, A., Kargiotis, O., Psychogios, K., dkk. (2024). Prevalence, diagnosis and management of intracranial atherosclerosis in White populations: A narrative review. *Neurological Research and Practice*, *6*(1). https://doi.org/10.1186/s42466-024-00341-4

Patil, S., Rossi, R., Jabrah, D., & Doyle, K. (2022). Detection, diagnosis and treatment of acute ischemic stroke: Current and future perspectives. *Frontiers in Medical Technology*, *4*, 748949. https://doi.org/10.3389/fmedt.2022.748949

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021*. PB PERKENI.

Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., Adeoye, O. M., Bambakidis, N. C., Becker, K., Biller, J., Brown, M., Demaerschalk, B. M., Hoh, B., Jauch, E. C., Kidwell, C. S., Leslie-Mazwi, T. M., Ovbiagele, B., Scott, P. A., Sheth, K. N., Southerland, A. M., Summers, D. V., & Tirschwell, D. L. (2019). Guidelines for the early management of patients with

acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, *50*(12), e344–e418. https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000211

Poznyak, A., Grechko, A. V., Poggio, P., Myasoedova, V. A., Alfieri, V., & Orekhov, A. N. (2020). The diabetes mellitus–atherosclerosis connection: The role of lipid and glucose metabolism and chronic inflammation. *International Journal of Molecular Sciences*, *21*(5), 1835. https://doi.org/10.3390/ijms21051835

Qian, Q., Zhao, Y., Fan, X., Li, J., Cao, J., Yang, M., Hua, L., Zhang, X., Yang, A., Zhang, F., & Ma, Y. (2025). The relationship between body mass index and recurrence risk of stroke: A systematic review and dose–response meta-analysis. *Brain and Behavior*, *15*, e70550. https://doi.org/10.1002/brb3.70550

Rexrode, K. M., Madsen, T. E., Yu, A. Y. X., Carcel, C., Lichtman, J. H., & Miller, E. C. (2022). The impact of sex and gender on stroke. *Circulation Research*, *130*(4), 512–528. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.319915

Salaudeen, M. A., Bello, N., Danraka, R. N., & Ammani, M. L. (2024). Understanding the pathophysiology of ischemic stroke: The basis of current therapies and opportunity for new ones. *Biomolecules*, *14*(3), 305. https://doi.org/10.3390/biom14030305

Shaban, S., Huasen, B., Haridas, A., Killingsworth, M. C., Worthington, J. M., Jabbour, P. M., dkk. (2022). Digital subtraction angiography in cerebrovascular disease: Current practice and perspectives on diagnosis, acute treatment and prognosis. *Acta Neurologica Belgica*, *122*(3), 763–780. https://doi.org/10.1007/s13760-021-01805-z

Sharma, R., & Lee, K. (2025). Advances in treatments for acute ischemic stroke. *BMJ*, *389*, e076161. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-076161

Tan, K. S., Pandian, J. D., Liu, L., Toyoda, K., Leung, T. W. H., Uchiyama, S., dkk. (2024). Stroke in Asia. *Cerebrovascular Diseases Extra*, *14*(1), 58–75. https://doi.org/10.1159/000538928

Venketasubramanian, N., Yudiarto, F. L., & Tugasworo, D. (2022). Stroke burden and stroke services in Indonesia. *Cerebrovascular Diseases Extra*, *12*(1), 53–57. https://doi.org/10.1159/000524161

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *The Lancet*, *370*(9596), 1453–1457. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61602-X

Wang, C. Q., Feng, L., Tu, S. Y., Wei, D., Wang, R., Deng, Z. Q., dkk. (2025). Antihypertensive strategies for the prevention of secondary stroke: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Medical Research*, *30*(1), 18. https://doi.org/10.1186/s40001-024-02226-3

World Medical Association. (2025). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human participants. *JAMA*, *333*(1), 71–74. https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972

Yu, M. Y., Caprio, F. Z., & Bernstein, R. A. (2024). Cardioembolic stroke. *Neurologic Clinics*, *42*(3), 651–661. https://doi.org/10.1016/j.ncl.2024.03.002