

Gambaran Radiologi pada Pasien Transient Ischaemic Attack (TIA) Menggunakan Modalitas Computed Tomografi (CT) Scan Kepala Non Kontras di RSUD Pasar Rebo

The Radiological Transient Ischaemic Attack (Tia) Patients Using Non-Contrast Head Computed Tomography (Ct) Scan Modalities At Rsud Pasar Rebo

Lovika Selviani¹, Ryan Indra²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi Jakarta, Indonesia

²Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi Jakarta, Indonesia

Email : Lovikaselvia@gmail.com

KATA KUNCI *Transient ischaemic attack, Computed Tomography, Radiologi, RSUD Pasar Rebo*

ABSTRAK **Pendahuluan** : *Transient Ischaemic Attack (TIA)* untuk mendiagnosis memerlukan anamnesis yang cermat, seringkali berulang menjadi lebih buruk. Serangan TIA sering kali membaik kurang dari 24 jam dan tidak progresif. Tetapi, risiko berikutnya menjadi stroke cukup tinggi, dengan angka 11% dalam 7 hari dan 24-29% dalam 5 tahun ke depan. Data tahun 2019 menunjukkan stroke menyerang sekitar 13,7 juta orang dan membunuh sekitar 5,5 juta orang setiap tahunnya. Insiden stroke meningkat dua kali lipat di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah selama 1990-2016. Tujuan utama penelitian ini ialah untuk mengetahui tentang Gambaran Modalitas *CT-Scan* Non Kontras pada pasien TIA di RSUD Pasar Rebo.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan *retrospektif*. Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien yang terdiagnosis TIA dengan pemeriksaan *CT-scan* kepala non-kontras yang melakukan pemeriksaan radiologi *CT-Scan* Non Kontras. Sampel penelitian ini sebanyak 54 sampel yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Analisis data dilakukan terhadap kelompok usia, jenis kelamin, dan kesan gambaran *CT-Scan* Non Kontras.

Hasil : Kelompok umur yang menunjukkan mayoritas pasien TIA menunjukkan hasil *CT-Scan* Non Kontras tidak tampak lesi dengan total 33 pasien (61,1%) sedangkan lesi hipodens terdeteksi mulai kelompok usia lebih atau sama dengan 46 tahun dengan total 21 pasien (38,9%) di dominasi

kelompok umur 46-55 tahun 10 pasien (18,5%). Dari 54 sampel, 23 orang diantaranya berjenis kelamin laki-laki (42,6%) dan 31 orang (57,4%) perempuan. Gambaran lesi hipodens ditemukan pada mayoritas jenis kelamin laki-laki sebanyak 11 pasien (20,4%) sedangkan jenis kelamin perempuan 10 pasien (18,5%).

Simpulan : Hasil *CT-Scan* Non Kontras pasien TIA mayoritas memiliki kesan tidak tampak lesi dengan total 33 pasien (61,1%) dan lesi tampak hipodens kelompok usia lebih atau sama dengan 46 tahun dengan total 21 pasien (38,9%). Meskipun mayoritas sampel berjenis kelamin perempuan lesi hipodens di dominasi laki laki dengan persentase (20,4%) sedangkan jenis kelamin perempuan 10 pasien (18,5%)

KEYWORDS

Transient ischaemic attack, Computed Tomography. Radiology, RSUD Pasar Rebo

ABSTRACT

Introduction : *Transient Ischaemic Attack (TIA) requires careful history taking to diagnose, often recurring for the worse. TIA attacks often improve in less than 24 hours and are not progressive. However, the risk of subsequent stroke is high, with rates of 11% within 7 days and 24-29% within the next 5 years. Data from 2019 shows that stroke affects around 13.7 million people and kills around 5.5 million people every year. The incidence of stroke doubled in low- and middle-income countries during 1990-2016. The main purpose of this study was to determine the description of Non Contrast CT-Scan Modalities in TIA patients at Pasar Rebo Hospital.*

Methods : *This study is an observational descriptive study with a retrospective approach. The population of this study were all patients diagnosed with TIA with a non-contrast head CT-scan examination who performed a non-contrast CT-Scan radiology examination. The sample of this study was 54 samples taken with purposive sampling technique. Data analysis was performed on age group, gender, and impression of Non Contrast CT-Scan images.*

Results : *The age group that showed the majority of TIA patients showed non-contrast CT-Scan results with no visible lesions with a total of 33 patients (61.1%) while hypodense lesions were detected starting in the age group more or equal to 46 years with a total of 21 patients (38.9%) dominated by the age group 46-55 years 10 patients (18.5%). Of the 54 samples, 23 were male (42.6%) and 31 were female (57.4%). Hypodense lesions were found in the majority of the male sex as many as 11 patients (20.4%) while the female sex*

was 10 patients (18.5%).

Conclusion : Non-contrast CT-Scan results of TIA patients mostly had the impression of no visible lesions with a total of 33 patients (61.1%) and hypodense lesions in the age group more or equal to 46 years with a total of 21 patients (38.9%). Although the majority of samples were female, hypodense lesions were dominated by men with a percentage of (20.4%) while the female gender was 10 patients (18.5%).

PENDAHULUAN

Otak memiliki sistem pembuluh darah yang melindungi dan menjaga aliran darah yang konstan, namun arteri intrakranial besar dapat rentan terhadap penurunan aliran darah otak. Arteri tersebut bercabang menjadi arteri pial yang lebih kecil dan arteriol yang membentang di permukaan korteks serebral sebelum memasuki jaringan otak. Arteri pial membentuk jaringan kolateral yang efektif, sehingga jika terjadi penyumbatan pembuluh darah pial, dampaknya tidak terlalu besar pada jaringan sekitarnya. Namun, jika arteri pial bercabang ke dalam parenkim dan mengalami penyumbatan, arteriol parenkim yang terkena akan mengalami hipoperfusi lokal yang signifikan, yang dapat menyebabkan infark dan gejala stroke yang lebih cepat muncul di jaringan sekitarnya (Fan *et al.*, 2022; Webb dan Werring, 2022).

Stroke Council of the American Heart Association (AHA) / American Stroke Association (ASA) menerbitkan pernyataan ilmiah pada tahun 2009 untuk memperbarui definisi *transient ischemic attack (TIA)*, yaitu episode sementara disfungsi neurologis

yang disebabkan oleh otak focal, sumsum tulang belakang atau iskemia retina, tanpa infark akut. Berbeda dengan kondisi infark akut yaitu kematian sel otak, sumsum tulang belakang, atau retina yang terdapat bukti patologis, pencitraan, atau bukti obyektif lain (Sacco *et al.*, 2013).

Transient Ischemic Attack (TIA) dapat didiagnosis melalui anamnesis yang cermat dan fokus. Gejala klasik TIA seperti hilangnya fungsi wajah, tungkai, dan bicara secara tiba-tiba seringkali gejala berulang dan bertahap. Gejala fluktuatif dapat terjadi stroke lakunar pada pembuluh darah kecil, yang biasanya tidak progresif dan hanya berlangsung kurang dari 24 jam. Diagnosis dapat menjadi sulit jika terdapat informasi yang tidak lengkap atau pasien datang dengan riwayat kecacatan. Oleh karena itu, harus waspada terhadap serangan TIA karena sering kali terabaikan karena gejalanya cenderung membaik namun risiko menjadi perburukan stroke berikutnya adalah 11% dalam 7 hari dan 24-29% dalam 5 tahun setelah

serangan (Coutts, 2017; Gocan et al., 2020).

Stroke termasuk penyebab utama kematian kedua di dunia. Stroke menyerang sekitar 13,7 juta orang dan membunuh sekitar 5,5 juta orang setiap tahunnya. Sekitar 87% stroke adalah infark iskemik, prevalensi yang meningkat secara substansial antara tahun 1990 dan 2016, namun angka kematian menurun yang disebabkan oleh peningkatan intervensi klinis (Johnson et al., 2019).

Pemberian tatalaksana yang cepat dan tepat terbukti bermanfaat bagi pasien, termasuk dalam penatalaksanaan stroke iskemik akut dengan terapi trombolisis. Namun, terdapat risiko perdarahan yang harus diperhatikan. Untuk menghindari risiko tersebut, pasien harus diskriminasi dengan hati-hati. Salah satu metode pencitraan yang paling banyak digunakan adalah *Computed Tomography* (CT) non-kontras karena ketersediaannya yang luas dan kemampuannya dalam mengambil gambar secara cepat dan mudah. *CT-Scan* secara dini penting dalam membedakan antara stroke iskemik dan stroke hemoragik, serta dalam mengidentifikasi karakteristik stroke. Pencitraan memiliki

peranan yang sangat penting dalam diagnosis dan intervensi dini untuk mengurangi angka kematian dan kecacatan yang terkait dengan stroke iskemik (Kauw et al., 2020).

METODE

Penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Pasar Rebo mulai bulan Januari - Oktober 2024. Jenis penelitian ini ialah deskriptif observasional dengan pendekatan *retrospektif*. Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien TIA dilakukan pemeriksaan *CT-Scan* Non Kontras di Instalasi Radiologi RSUD Pasar Rebo periode 2011 sampai 2024. Besar sampel dalam penelitian ini 54 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu sampel akan dipilih sesuai kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi penelitian ini ialah seluruh pasien yang terdiagnosis TIA dengan pemeriksaan *CT-scan* Kepala non-kontras dengan rekam medik lengkap. Kriteria Eksklusi Pasien data rekam medik tidak lengkap, Pasien tidak melakukan pemeriksaan *CT-Scan* Non Kontras, Pasien tidak memiliki pembacaan *CT-Scan* Non Kontras oleh dokter spesialis radiologi. Data yang dikumpulkan meliputi identitas pasien, umur, jenis kelamin, dan hasil pemeriksaan *CT-Scan* Non Kontras oleh dokter spesialis radiologi.

Distribusi karakteristik dasar pada subjek penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah :

HASIL

Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah (n=54)	Persentase (%)
Usia (tahun)	26 - 35	5 9,3
	36 - 45	8 14,8
	46 - 55	20 37
	56 - 65	12 22,2
	>65	9 16,7
Total	54	100
Jenis Kelamin	Laki-laki	23 42,6
	Perempuan	31 57,4
Total	54	100

Karakteristik dasar subjek penelitian pasien TIA rawat inap di RSUD Pasar Rebo. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kelompok usia yang mendominasi ialah kelompok usia 46-55 tahun sebanyak 20 orang (37%). Pasien TIA yang dirawat inap juga di temukan pada kelompok usia muda antara 26-35 tahun sebanyak 5 orang(9,3%).

Pada variabel jenis kelamin dari total 54 pasien TIA, terdapat

Pada tabel 2 didapatkan data bahwa gambaran radiologi *CT-Scan* Non-Kontras kepala yang abnormal yang di temukan pada pasien TIA diantaranya gambaran lesi hipodens (infark) dan, gambaran kesan tidak tampak

23 orang (42,6%) diataranya berjenis kelamin laki-laki, sedangkan pasien berjenis perempuan berjumlah 31 orang(57,4%). Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini, distribusi sampel berjenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki.

Distribusi Pasien Pasien TIA berdasarkan Hasil *CT-Scan* Non Kontras

Tabel 2. Distribusi Subjek Penelitian berdasarkan Gambaran Hasil Pemeriksaan Hasil *CT-Scan* Non Kontras

Hasil <i>CT-Scan</i> Non Kontras (Kesan/kesimpulan)	Frekuensi	Persentase (%)
Lesi Hipodens (Infark)	21	38,9
Tidak Lesi Tampak (Tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun sol intrakranial)	33	61,1
Total	54	100,0

infark, perdarahan, edema cerebri maupun sol intracranial. Gambran dari radiologi *CT-Scan* Non Kontras pada pasien TIA menunjukkan kelainan di lesi hipodens sebanyak 21 pasien (38,9%) dan gambaran kesan tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri

Tabel 3. Distribusi Gambasaran hasil *CT-Scan* Non Kontras Pasien TIA Rawat Inap berdasarkan Usia

maupun sol intracranial sebanyak 33 pasien (61,1%).

Hasil Lesi	Usia (tahun)										Total	
	26 - 35		36 - 45		46 - 55		56 - 65		>65		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
CT-Scan Hipodens	0	0	0	0	10	18,5	5	9,3	6	11,1	21	38,9
Tidak tampak Lesi	5	9,3	8	14,8	10	18,5	7	13,0	3	5,6	33	61,1
Total	5	9,3	8	14,8	20	37	12	22,2	9	16,7	54	100

Dari tabel 3 dapat dilihat informasi mengenai distribusi gambaran hasil *CT-Scan* non kontras pasien TIA berdasarkan kelompok usia. Gambaran kesan lesi hipodens ditemukan hanya beberapa kelompok usia tertentu. Gambaran lesi hipodens ditemukan 10 kasus (18,5%) pada kelompok usia 46-55 tahun, 5 kasus (9,3 %) pada kelompok usia 56-65 tahun, 6 kasus (11,1 %) pada kelompok >65 tahun. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil *CT-Scan* non kontras pasien TIA dengan kesan lesi hipodens di usia lebih atau sama dengan 46 tahun.

Gambaran kesan tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun SOL intrakranial ditemukan 5 kasus (9,3%) pada kelompok usia 26-35 tahun, 8 kasus (14,8%) pada kelompok usia 36-45 tahun, 10 kasus (18,5%) pada kelompok usia 46-55 tahun, 7 kasus (13 %) pada kelompok usia 56-65 tahun, 3 kasus (9,3 %) pada kelompok >65 tahun. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dengan gambaran kesan tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun SOL intrakranial ditemukan pada seluruh kelompok usia pasien TIA.

Tabel 4. Distribusi Gambaran hasil CT-Scan Non Kontras Pasien TIA Rawat Inap berdasarkan Jenis Kelamin

Dari tabel 4 dapat dilihat informasi mengenai distribusi

selama tahun 2011 hingga 2024 didapatkan bahwa modalitas *CT-Scan* non kontras pada pasien TIA

Hasil CT-Scan	Lesi Hipodens Tidak tampak Lesi	Jenis Kelamin				Total	
		Laki-Laki		Perempuan		N	%
		N	%	N	%		
		11	20,4	10	18,5	21	38,9
		12	22,2	21	38,9	33	61,1
	Total	23	42,6	31	57,4	54	100

gambaran hasil *CT-Scan* non kontras pasien TIA berdasarkan kelompok jenis kelamin. Gambaran kesan lesi hipodens ditemukan 11 kasus (20,4%) pada pasien laki-laki dan 10 kasus (18,5 %) pada pasien perempuan. Gambaran kesan tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun SOL intracranial ditemukan 12 kasus (22,2%) pada pasien laki-laki dan 21 kasus (38,9%) pada pasien perempuan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil *ct scan* non kontras pada pasien TIA terdistribusi merata pada setiap kelompok jenis kelamin dan didominasi perempuan dengan gambaran tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun SOL intracranial.

PEMBAHASAN

Karakteristik Dasar Subjek

Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan secara deskriptif retrospektif yaitu dengan mengambil data di bagian radiologi dan rekam medik RSUD Pasar Rebo

di dapatkan 54 pasien TIA rawat inap yang didominasi hasil *CT-scan* non kontras dengan tidak tampak lesi sebanyak 33 pasien (61.1%), kelainan di lesi hipodens sebanyak 18 pasien (33.3%) dan kelainan lain (tampak kalsifikasi) sebanyak 3 pasien (5.6%). Hal ini sesuai dengan yang disebutkan oleh Asosiasi Stroke Amerika (ASA) bahwa pada pasien dengan TIA, *CT-Scan* mungkin akan dapat mendeteksi infark otak. Infark otak yang sesuai dengan gejala TIA dapat ditemukan pada sekitar 29% hingga 34% pasien. Meskipun jarang terjadi, pasien dengan defisit neurologis fokal transien yang mengarah ke TIA dapat memiliki kondisi seperti hematoma subdural, tumor otak, malformasi arteriovenosa (AVM), atau aneurisma. Namun, kemungkinan perdarahan intraserebral (ICH) sebagai penyebab TIA hampir dapat dikecualikan, karena gejala yang membaik dengan cepat tidak sesuai dengan diagnosis ICH (Amin et al.,

2023; Culebras et al., 1997).

Tabel 3 mendapatkan hasil distribusi dari modalitas *ct-scan* non kontras pasien TIA menunjukkan lesi hipodens dimulai dari usia lebih sama dengan 46 tahun dengan total sebanyak 18 kasus (33,3%). Penelitian yang sama dilakukan oleh Wasserman et al. (2015) menunjukkan bahwa dari 2028 pasien TIA dengan usia rata-rata pasien adalah 67,9 tahun. Menjalani CT scan dalam waktu 24 jam setelah muncul gejala didapatkan sebesar 814 pasien (40,1%) menunjukkan bukti iskemia dengan temuan 4,2% pasien menunjukkan iskemia akut, 24,2% pasien menunjukkan iskemia kronis, dan 18,8% pasien menunjukkan tanda-tanda mikroangiopati. Sebagian besar pasien masih mengalami gejala saat tiba di UGD, dan mayoritas melaporkan bahwa gejala berlangsung lebih dari satu jam (Wasserman et al., 2015).

Tabel 4 mendapatkan hasil distribusi dari modalitas *ct-scan* non kontras pasien TIA dengan menunjukkan kasus TIA terbanyak pada perempuan sebanyak 21 kasus (38,9%) pada gambaran *ct scan* non kontras dengan kesan tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun SOL intrakranial. Penelitian yang terbaru dilakukan oleh Ferguson et al. (2023) menunjukkan bahwa dari total pasien 8.382 pasien menjalani CT scan dalam waktu 24 jam setelah pemeriksaan di

UGD dengan rata-rata usia pasien dalam penelitian ini adalah 68,5 tahun dan 52% dari total pasien adalah wanita, menunjukkan hasil 54,2% pasien menunjukkan setidaknya satu temuan lesi iskemia atau mikroangiopati, dengan 1,2% menunjukkan iskemia akut, 8,6% iskemia kronis, dan 26,4% mikroangiopati. Penelitian ini juga mencatat bahwa risiko stroke tertinggi terjadi dalam tujuh hari pertama setelah TIA (Ferguson et al., 2023).

Diagnosis TIA sulit dilakukan dan tidak ada tes diagnostik yang sempurna. Pencitraan otak dapat membantu dalam mengeliminasi diagnosis alternatif, memprediksi risiko, atau memandu pengobatan, tetapi perannya masih kontroversial. Penggunaan CT scan pada pasien yang dicurigai menderita TIA mungkin tidak tepat karena dampak negatif dari paparan radiasi CT. Panduan sebelumnya yang menyarankan penilaian spesialis sebelum pencitraan pada dugaan TIA masih belum terbukti secara signifikan. Karena biaya pencitraan yang tinggi dan kurangnya bukti efektivitas ekonomi, strategi diagnostik yang disarankan adalah penilaian klinis ahli. Namun, tidak ada bukti yang mendukung klaim ini dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan apakah ini dapat menghemat biaya secara keseluruhan

(National Guideline Centre (UK), 2019).

Salah satu kendala utama dalam penelitian *Transient ischaemic attack* (TIA) adalah kelangkaan literatur yang komprehensif tentang penggunaan CT-Scan Non-Kontras dalam diagnosis TIA. Sebagian besar literatur lebih berfokus pada stroke iskemik akut daripada TIA, sehingga kurangnya data spesifik mengenai efektivitas CT-Scan Non-Kontras dalam kasus TIA. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa literatur sering kali menggabungkan pasien TIA dengan pasien stroke iskemik akut, yang dapat mempengaruhi hasil dan interpretasi karena perbedaan patofisiologi dan gambaran klinis. Selain itu, literatur tentang CT-Scan Non-Kontras pada TIA cenderung bersifat retrospektif, dengan sampel populasi yang kecil dan heterogen. Karena itu, terdapat keterbatasan dalam generalisasi hasil dan validitas eksternal dari temuan penelitian tersebut (Mendelson and Prabhakaran, 2021; Seeters et al., 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa karakteristik pasien *transient ischaemic attack* yang melakukan pemeriksaan radiologi CT-Scan di

RSUD Pasar Rebo periode 2011-2024 dengan tujuan penelitian peran CT-Scan non kontras dalam diagnosis pasien yang diduga mengalami *transient ischaemic attack* (TIA). Berdasarkan hasil deskriptif retrospektif yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan utama dapat diambil, pasien TIA paling sering di usia 45-60 tahun dengan jenis kelamin laki-laki dan rata-rata perawatan selama 3-4 hari. Hasil CT-Scan non kontras menunjukkan hasil dari 54 pasien TIA rawat inap yang didominasi hasil CT-scan non kontras dengan tidak tampak infark, perdarahan, edema cerebri maupun SOL Intrakranial sebanyak 33 pasien (61.1%), kelainan di lesi hipodens sebanyak 18 pasien (33.3%) dan kelainan lain (tampak kalsifikasi) sebanyak 3 pasien (5.6%).

SARAN

Perlu dilakukan pengambilan data populasi yang lebih banyak dan luas agar dapat menggambarkan karakteristik gambaran *transient ischaemic attack* (TIA) yang lebih menyeluruh.

Dari data yang sudah ada, perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai *transient ischaemic attack* (TIA) berdasarkan tatalaksana dan ketepatan onset gejala agar menggambarkan kejadian TIA secara spesifik

Untuk penelitian yang lebih lanjut, perlu dilakukan

penelitian mengenai kronologi lebih lengkap apa saja yang dapat awal gejala dan resiko yang dimiliki pasien *transient ischaemic attack* (TIA) sebagai pertimbangan terkait diagnostik, terapi, dan juga prognostik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan juga ucapan terima kasih kepada Direktur RSUD Pasar Rebo yang telah memberikan perizinan dan juga para staf pegawai Instalasi Radiologi dan Instalasi Rekam Medik yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian ini. DAFTAR PUSTAKA

- Coutts, S.B., 2017. Diagnosis and Management of Transient Ischemic Attack. *Contin. Lifelong Learn. Neurol.* 23, 82-92.
<https://doi.org/10.1212/CO.N.0000000000000424>
- Fan, J.-L., Brassard, P., Rickards, C.A., Nogueira, R.C., Nasr, N., McBryde, F.D., Fisher, J.P., Tzeng, Y.-C., 2022. Integrative cerebral blood flow regulation in ischemic stroke. *J. Cereb. Blood Flow Metab.* 42, 387-403.
<https://doi.org/10.1177/0271678X211032029>
- Ferguson, E., Yadav, K., Sharma, M., Sivilotti, M.L.A., Émond, M., Stiell, I.G., Stotts, G., Lee, J.S., Worster, A., Morris, J., Cheung, K.W., Jin, A.Y., Oczkowski, W.J., Sahlas, D.J., Murray, H.E., Mackey, A., Verreault, S., Camden, M.-C., Yip, S., Teal, P., Gladstone, D.J., Boulos, M.I., Chagnon, N., Shouldice, E., Atzema, C., Slaoui, T., Teitelbaum, J., Nemnom, M.-J., Wells, G.A., Nath, A., Perry, J.J., 2023. Prospective Validation of Computed Tomography to Identify Patients at High Risk for Stroke After Transient Ischemic Attack or Minor Stroke. *Stroke* 54, 1030-1036.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.038000>
- Gocan, S., Fitzpatrick, T., Wang, C.Q., Taljaard, M., Cheng, W., Bourgoin, A., Dowlatshahi, D., Stotts, G., Shamy, M., 2020. Diagnosis of Transient Ischemic Attack. *Stroke* 51, 3371-3374.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.031510>
- Johnson, C.O., Nguyen, M., Roth, G.A., Nichols, E., Alam, T., Abate, D., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abraha, H.N., Abu-Rmeileh, N.M., Adebayo, O.M., Adeoye, A.M., Agarwal, G., Agrawal, S., Aichour, A.N., Aichour, I., Aichour, M.T.E., Alahdab, F., Ali, R., Alvis-Guzman, N., Anber, N.H., Anjomshoa, M., Arabloo, J., Arauz, A., Ärnlöv, J., Arora, A., Awasthi, A., Banach, M., Barboza, M.A., Barker-Collo, S.L., Bärnighausen, T.W.,

Basu, S., Belachew, A.B.,
Belayneh, Y.M., Bennett,
D.A., Bensor, I.M.,
Bhattacharyya, K., Biadgo, B.,
Bijani, A., Bikbov, B., Bin
Sayeed, M.S., Butt, Z.A.,
Cahuana-Hurtado, L.,
Carrero, J.J., Carvalho, F.,
Castañeda-Orjuela, C.A.,
Castro, F., Catalá-López, F.,
Chaiah, Y., Chiang, P.P.-C.,
Choi, J.-Y.J., Christensen, H.,
Chu, D.-T., Cortinovia, M.,
Damasceno, A.A.M.,
Dandona, L., Dandona, R.,
Daryani, A., Davletov, K., De
Courten, B., De La Cruz-
Góngora, V., Degefa, M.G.,
Dharmaratne, S.D., Diaz, D.,
Dubey, M., Duken, E.E.,
Edessa, D., Endres, M.,
Faraon, E.J.A., Farzadfar, F.,
Fernandes, E., Fischer, F.,
Flor, L.S., Ganji, M., Gebre,
A.K., Gebremichael, T.G.,
Geta, B., Gezae, K.E., Gill,
P.S., Gnedovskaya, E.V.,
Gómez-Dantés, H., Goulart,
A.C., Grosso, G., Guo, Y.,
Gupta, R., Haj-Mirzaian,
Arvin, Haj-Mirzaian, Arya,
Hamidi, S., Hankey, G.J.,
Hassen, H.Y., Hay, S.I.,
Hegazy, M.I., Heidari, B.,
Herial, N.A., Hosseini, M.A.,
Hostiuc, S., Irvani, S.S.N.,
Islam, S.M.S., Jahanmehr, N.,
Javanbakht, M., Jha, R.P.,
Jonas, J.B., Jozwiak, J.J.,
Jürisson, M., Kahsay, A.,
Kalani, R., Kalkonde, Y.,
Kamil, T.A., Kanchan, T.,
Karch, A., Karimi, N.,
Karimi-Sari, H., Kasaeian, A.,
Kassa, T.D., Kazemeini, H.,
Kefale, A.T., Khader, Y.S.,
Khalil, I.A., Khan, E.A.,
Khang, Y.-H., Khubchandani,
J., Kim, D., Kim, Y.J., Kisa, A.,
Kivimäki, M., Koyanagi, A.,
Krishnamurthi, R.K., Kumar,
G.A., Lafranconi, A.,
Lewington, S., Li, S., Lo,
W.D., Lopez, A.D.,
Lorkowski, S., Lotufo, P.A.,
Mackay, M.T., Majdan, M.,
Majdzadeh, R., Majeed, A.,
Malekzadeh, R., Manafi, N.,
Mansournia, M.A.,
Mehndiratta, M.M., Mehta,
V., Mengistu, G., Meretoja,
A., Meretoja, T.J.,
Miazgowski, B., Miazgowski,
T., Miller, T.R., Mirrakhimov,
E.M., Mohajer, B.,
Mohammad, Y.,
Mohammadoo-khorasani, M.,
Mohammed, S., Mohebi, F.,
Mokdad, A.H., Mokhayeri,
Y., Moradi, G., Morawska, L.,
Moreno Velásquez, I.,
Mousavi, S.M., Muhammed,
O.S.S., Muruet, W., Naderi,
M., Naghavi, M., Naik, G.,
Nascimento, B.R., Negoi, R.I.,
Nguyen, C.T., Nguyen, L.H.,
Nirayo, Y.L., Norrving, B.,
Noubiap, J.J., Ofori-Asenso,
R., Ogbo, F.A., Olagunju,
A.T., Olagunju, T.O.,
Owolabi, M.O., Pandian, J.D.,
Patel, S., Perico, N., Piradov,
M.A., Polinder, S., Postma,
M.J., Poustchi, H., Prakash,
V., Qorbani, M., Rafiei, A.,
Rahim, F., Rahimi, K.,
Rahimi-Movaghar, V.,
Rahman, M., Rahman, M.A.,

- Reis, C., Remuzzi, G.,
Renzaho, A.M.N., Ricci, S.,
Roberts, N.L.S., Robinson,
S.R., Roeber, L., Roshandel,
G., Sabbagh, P., Safari, H.,
Safari, S., Safiri, S., Sahebkar,
A., Salehi Zahabi, S., Samy,
A.M., Santalucia, P., Santos,
I.S., Santos, J.V., Santric
Milicevic, M.M., Sartorius, B.,
Sawant, A.R., Schutte, A.E.,
Sepanlou, S.G., Shafieesabet,
A., Shaikh, M.A., Shams-
Beyranvand, M., Sheikh, A.,
Sheth, K.N., Shibuya, K.,
Shigematsu, M., Shin, M.-J.,
Shiue, I., Siabani, S., Sobaih,
B.H., Sposato, L.A.,
Sutradhar, I., Sylaja, P.,
Szoeki, C.E.I., Te Ao, B.J.,
Temsah, M.-H., Temsah, O.,
Thrift, A.G., Tonelli, M.,
Topor-Madry, R., Tran, B.X.,
Tran, K.B., Truelsen, T.C.,
Tsadik, A.G., Ullah, I.,
Uthman, O.A.,
Vaduganathan, M., Valdez,
P.R., Vasankari, T.J.,
Vasanthan, R.,
Venketasubramanian, N.,
Vosoughi, K., Vu, G.T.,
Waheed, Y., Weiderpass, E.,
Weldegwergs, K.G.,
Westerman, R., Wolfe,
C.D.A., Wondafrash, D.Z.,
Xu, G., Yadollahpour, A.,
Yamada, T., Yatsuya, H.,
Yimer, E.M., Yonemoto, N.,
Yousefifard, M., Yu, C.,
Zaidi, Z., Zamani, M., Zarghi,
A., Zhang, Y., Zodpey, S.,
Feigin, V.L., Vos, T., Murray,
C.J.L., 2019. Global, regional,
and national burden of
stroke, 1990–2016: a
systematic analysis for the
Global Burden of Disease
Study 2016. *Lancet Neurol.*
18, 439–458.
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30034-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30034-1)
- Kauw, F., Ommen, F.V., Bennink, E.,
Cramer, M.J., Kappelle, L.J.,
Takx, R.A., Velthuis, B.K.,
Viergever, M.A., Wouter Van
Es, H., Schonewille, W.J.,
Coutinho, J.M., Majoie, C.B.,
Marquering, H.A., De Jong,
H.W., Dankbaar, J.W., 2020.
Early detection of small
volume stroke and
thromboembolic sources with
computed tomography:
Rationale and design of the
ENCLOSE study. *Eur. Stroke
J.* 5, 432–440.
<https://doi.org/10.1177/2396987320966420>
- Khare, S., 2016. Risk factors of
transient ischemic attack: An
overview. *J. -Life Health* 7, 2.
<https://doi.org/10.4103/0976-7800.179166>
- Mendelson, S.J., Prabhakaran, S.,
2021. Diagnosis and
Management of Transient
Ischemic Attack and Acute
Ischemic Stroke: A Review.
JAMA 325, 1088–1098.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.26867>
- National Guideline Centre (UK),
2019. Evidence review for
TIA imaging: Stroke and
transient ischaemic attack in
over 16s: diagnosis and initial
management: Evidence
review C, NICE Evidence

- Reviews Collection. National Institute for Health and Care Excellence (NICE), London.
- Sacco, R.L., Kasner, S.E., Broderick, J.P., Caplan, L.R., Connors, J.J. (Buddy), Culebras, A., Elkind, M.S.V., George, M.G., Hamdan, A.D., Higashida, R.T., Hoh, B.L., Janis, L.S., Kase, C.S., Kleindorfer, D.O., Lee, J.-M., Moseley, M.E., Peterson, E.D., Turan, T.N., Valderrama, A.L., Vinters, H.V., 2013. An Updated Definition of Stroke for the 21st Century: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 44, 2064–2089.
<https://doi.org/10.1161/STR.0b013e318296aeca>
- Seeters, T. van, Biessels, G.J., Niesten, J.M., Schaaf, I.C. van der, Dankbaar, J.W., Horsch, A.D., Mali, W.P.T.M., Kappelle, L.J., Graaf, Y. van der, Velthuis, B.K., Investigators, on behalf of the D., 2013. Reliability of Visual Assessment of Non-Contrast CT, CT Angiography Source Images and CT Perfusion in Patients with Suspected Ischemic Stroke. *PLOS ONE* 8, e75615.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075615>
- Wasserman, J.K., Perry, J.J., Sivilotti, M.L.A., Sutherland, J., Worster, A., Émond, M., Jin, A.Y., Oczkowski, W.J., Sahlas, D.J., Murray, H., MacKey, A., Verreault, S., Wells, G.A., Dowlatshahi, D., Stotts, G., Stiell, I.G., Sharma, M., 2015. Computed Tomography Identifies Patients at High Risk for Stroke After Transient Ischemic Attack/Nondisabling Stroke: Prospective, Multicenter Cohort Study. *Stroke* 46, 114–119.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.114.006768>
- Webb, A.J.S., Werring, D.J., 2022. New Insights Into Cerebrovascular Pathophysiology and Hypertension. *Stroke* 53, 1054–1064.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.035850>