

**Penguatan Status Gizi Penderita Stroke pada Tingkat Keparahan Berbeda di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional
Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta**

***Strengthening The Nutritional Status of Stroke Patients at Different Levels of Severity at The National Brain Center Hospital
Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta***

**Anna Mardiana Ritonga*, Fatma Silviani, Shofiya Rohmah Asyahida,
Mei Sarah Nurkhalizah, Beny Rilianto**

Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta

*Penulis Korespondensi: dr.anna.mardiana@gmail.com

Abstrak: Tingkat keparahan stroke merupakan prediktor penting bagi keluaran pasien stroke. Stroke merupakan kasus terbanyak di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta (RSPON) yaitu sebanyak 4421 kasus rawat inap pada tahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh status gizi berdasarkan skor IMT dengan tingkat keparahan stroke di RSPON. Desain penelitian ini adalah kohort retrospektif. Jumlah subjek penelitian sebanyak 4421 pasien. Variabel penelitian meliputi jenis stroke, jenis kelamin, usia, status gizi dan tingkat keparahan stroke. Analisis data yang dilakukan berupa analisis univariat dan bivariat dengan uji *chi-square*. Hasil penelitian menunjukkan distribusi pasien stroke iskemik dan perdarahan di RSPON pada tahun 2023 terbanyak laki-laki, usia ≥ 61 tahun, status gizi normal, dan tingkat keparahan stroke ringan. Kategori status gizi *underweight* pada kasus stroke iskemik terbukti signifikan secara statistik meningkatkan risiko terhadap tingkat keparahan stroke yang lebih berat.

Kata kunci: RSPON, Status Gizi, Keparahan Stroke

Abstract: Stroke severity is an important predictor of stroke patients outcome. Stroke is the most common case in NBC hospital which is 4421 hospitalized cases in 2023. This study aims to determine the effect of nutritional status based on BMI scores on stroke severity. This study used retrospective cohort design. The number of research subject used in this study was 998 patients (total sampling). Variables in this study include stroke type, sex, age, nutritional status and stroke severity. Data analysis was performed in the form of univariate and bivariate analysis using *chi-square* test. The result of this study indicate that the highest distribution of ischemic and hemorrhagic patients in NBC were at the age ≥ 61 years old, male, normal nutritional status, and mild stroke severity. Patients with underweight nutritional status in ischemic stroke was shown statistically significant result to increase risk of stroke severity.

Keywords: National Brain Center, Nutritional Status, Stroke Severity

PENDAHULUAN

Stroke terjadi ketika pembuluh darah ke otak tersumbat atau pecah. Stroke merupakan penyebab utama terhadap kejadian kecacatan dan penyebab kedua kematian di dunia. Sebanyak 70% stroke terjadi di negara low and middle income. Selama 4 dekade terakhir, insiden stroke di negara high income menurun sebesar 42% sedangkan meningkat 2 kali lipat di negara

low and middle income (WHO, 2019). Prevalensi stroke di Indonesia meningkat dari 7 per 1000 penduduk di tahun 2013 menjadi 10,9 per 1000 penduduk di tahun 2018 (Risikesdas, 2018). Jumlah kasus stroke rawat inap di RSPON sebanyak 4421 pada tahun 2023. Suatu analisis data dari Global Burden of Disease Study, sekitar 90% risiko stroke terkait dengan faktor risiko yang dapat dimodifikasi (seperti tekanan darah tinggi, obesitas, hiperglikemia,

hiperlipidemia, dan gangguan fungsi ginjal) serta 74% terkait dengan faktor risiko perilaku (seperti merokok, gaya hidup sedentary dan pola makan yang tidak sehat (Benjamin et al, 2019).

Tingkat keparahan stroke merupakan prediktor penting bagi keluaran pasien yang pada umumnya diukur menggunakan skor NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale Score). Skor NIHSS diperoleh dari 15 komponen evaluasi, skor minimum 0 dan maksimum 42. Komponen tersebut mencakup penilaian terhadap tingkat kesadaran, pandangan, lapang pandang, kelumpuhan wajah, kekuatan motorik, ataksia, sensasi, bahasa, disatria, serta hilang/berkurangnya atensi. Skor NIHSS merupakan penilaian yang mudah digunakan dan dapat dievaluasi dengan waktu yang cepat sehingga pelayanan dan penatalaksanaan stroke dapat diberikan secara adekuat dan proporsional sesuai dengan tingkat keparahan stroke (Kogan et al, 2020).

WHO memperkirakan terdapat 2,3 milyar populasi dewasa (31,3%) memiliki kategori IMT overweight dan lebih dari 700 juta (9,6%) kategori obesitas pada tahun 2015. Obesitas diketahui merupakan salah satu faktor risiko terhadap stroke. Namun, terdapat kontroversi mengenai hubungan obesitas terhadap outcome pasien stroke. Beberapa studi melaporkan hasil bahwa peningkatan IMT berhubungan dengan semakin rendahnya mortalitas setelah stroke.

Sebuah studi (Weiping, 2017) menilai asosiasi IMT dengan mortalitas dan gangguan fungsional pada pasien stroke iskemik. Studi tersebut menyatakan bahwa pasien dengan kategori IMT underweight terbukti signifikan secara statistik meningkatkan risiko kematian setelah 12 bulan, kematian atau ketergantungan tinggi pada 3 dan 12 setelah serangan stroke. Sedangkan pada kategori overweight dan obesitas tidak menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik.

Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta (RSPON) merupakan rumah sakit rujukan nasional di Jakarta yang khusus dan secara

komprehensif menangani masalah kesehatan otak dan saraf. Stroke merupakan kasus terbanyak di RSPON. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh status gizi berdasarkan skor IMT dengan tingkat keparahan stroke di RSPON. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar untuk pencegahan keparahan stroke terutama mengenai status gizi ideal untuk pasien stroke.

METODE

Desain studi pada penelitian ini menggunakan metode kohort retrospektif. Sumber data penelitian ini adalah data register stroke RSPON. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah seluruh pasien dengan diagnosa stroke iskemik dan stroke perdarahan yang terinput dalam register stroke selama tahun 2023. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan data demografi, nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), dan skor NIHSS tidak lengkap. Jumlah subyek penelitian ini sebanyak 4421 pasien (total sampling). Variabel dependen penelitian ini adalah tingkat keparahan stroke (skor NIHSS), sedangkan variabel independen penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin, jenis stroke, dan kategori status gizi (IMT). Kategori tingkat keparahan stroke berdasarkan skor NIHSS yaitu : skor >25 sangat berat, 14-25 berat, 5-14 sedang dan <5 ringan (NIH, 2003). Sedangkan kategori indeks massa tubuh (WHO, 2019) yaitu : underweight (<18 kg/m²), normal (<18, 5 - 24,9 kg/m²), overweight (25 - 29,9 kg/m²) dan obesitas (≥30 kg/m²). Analisis data yang dilakukan berupa analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dengan memaparkan jumlah dan presentasi dalam bentuk tabel. Analisis bivariat dengan uji chi-square dengan mencantumkan nilai p-value, nilai odds ratio (OR) dengan interval kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Pasien di RSPON tahun 2023 berdasarkan Jenis Stroke

Variabel	Stroke iskemik n (%)	Stroke perdarahan n (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	2820 (63,8)	394 (66,0)
Perempuan	1601 (36,2)	180 (34,0)
Usia		
<= 40 th	167 (3,8)	34 (6,4)
41 - 50 th	612 (13,8)	117 (22,1)
51 - 60 th	1429 (32,3)	174 (32,9)
>= 61 th	2213 (50,1)	204 (38,6)
Status Gizi		
<i>Underweight</i>	144 (3,37)	12 (2,35)
Normal	2.149 (50,24)	241 (47,26)
<i>Overweight</i>	1.529 (35,75)	179(35,1)
Obesitas	455 (10,64)	78 (15,29)
Tingkat Keparahan Stroke		
Stroke ringan	2312 (52,3)	127 (24,0)
Stroke sedang	1908 (43,2)	305 (57,7)
Stroke berat	140 (3,2)	58 (11,0)
Stroke sangat berat	61 (1,4)	39 (7,4)

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi pasien stroke iskemik dan stroke perdarahan di RSPON tahun 2023 berdasarkan jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kasus stroke lebih banyak pada pria sebesar 1,8 kali lipat dibandingkan pada wanita (Nugraha D.P et al, 2018). Dan sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa prevalensi stroke tertinggi pada jenis kelamin laki-laki pada kasus stroke iskemik maupun stroke perdarahan (Nugraha R.A et al, 2020). Rendahnya kejadian stroke pada perempuan diakibatkan karena adanya hormon estrogen yang dapat berperan menjaga integritas vaskular (Heart & Stroke Foundation, 2010).

Distribusi pasien stroke iskemik dan stroke perdarahan di RSPON tahun 2023 berdasarkan usia terbanyak pada kelompok ≥ 61 tahun dengan trend frekuensi kasus stroke semakin meningkat seiring dengan peningkatan kelompok usia. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa frekuensi penderita stroke iskemik paling tinggi pada kelompok usia 55-65 tahun dan >65 tahun. Hal ini

disebabkan karena semakin bertambahnya usia maka elastisitas pembuluh darah semakin berkurang. Menurut (Ovbiagele dan Nguyen-Huynh, 2011) insiden stroke meningkat seiring dengan peningkatan usia. Berlipat ganda setiap dekade setelah usia 55 tahun. Namun bertentangan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kasus stroke pada pasien usia <60 tahun lebih banyak dibandingkan pada pasien ≥ 60 tahun (Nugraha D.P et al, 2018) dan penelitian yang menyatakan bahwa pada kasus stroke perdarahan frekuensi tertinggi pada kelompok usia 45-55 tahun (Nugraha R.A et al, 2020).

Distribusi pasien stroke iskemik dan stroke perdarahan di RSPON tahun 2023 berdasarkan kategori status gizi menurut IMT terbanyak pada kelompok normal kemudian kelompok overweight. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa frekuensi kasus stroke terbanyak secara berurutan pada kategori normal, overweight, obesitas grade 1, dan obesitas grade 2 (Nugraha D.P et al, 2018). Hal ini juga sejalan dengan studi Weiping et al (2017) yang menyatakan bahwa status gizi terbanyak pada kasus stroke iskemik

pada kelompok status gizi normal lalu overweight. Namun sedikit berbeda dengan studi Skolarus *et al* (2014) yang menyatakan bahwa pada kasus stroke iskemik kategori IMT terbanyak pada kelompok overweight lalu disusul oleh kategori normal. Distribusi pasien stroke iskemik dan stroke perdarahan di RSPON tahun 2023 berdasarkan kategori tingkat keparahan stroke terbanyak pada kelompok stroke ringan dengan trend frekuensi jumlah kasus

semakin menurun seiring dengan peningkatan keparahan stroke.

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat besarnya hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Untuk melihat ada tidaknya hubungan tersebut dilakukan uji *Chi-square* dengan nilai *p* yang diteliti, dengan interval kepercayaan atau *confident interval* (CI) yang ditetapkan pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 2. Hubungan Index Masa Tubuh dengan Tingkat Keparahannya Stroke di RSPON Tahun 2023

Variabel	Keparahannya Stroke (NIHSS)			
	Ringan - Sedang	Berat - Sangat Berat	OR (95% CI)	P-value
Stroke Iskemik				
Normal	2041 (50,07)	108 (53,73)	Ref	
Underweight	77 (1,89)	67 (4,48)	2,21 (1,08 - 4,52)	0,030
Overweight	1512 (37,10)	17 (33,33)	0,83 (0,61 - 1,14)	0,265
Obesitas	446 (10,94)	9 (8,46)	0,72 (0,43 - 1,21)	0,218
Stroke Perdarahan				
Normal	194 (46,97)	47 (48,45)	Ref	
Underweight	9 (2,18)	3 (3,09)	1,38 (0,36 - 5,28)	0,642
Overweight	153 (37,05)	26 (26,80)	0,70 (0,41 - 1,18)	0,185
Obesitas	57 (13,80)	21 (21,65)	1,52 (0,84 - 2,75)	0,166

Dari analisis bivariat, didapatkan hasil bahwa kategori status gizi *underweight* pada kasus stroke iskemik terbukti signifikan secara statistik terhadap tingkat keparahan stroke dengan risiko 2,21 kali untuk memiliki tingkat keparahan stroke berat-sangat berat dibandingkan kelompok pasien dengan status gizi normal. Sedangkan pada jenis stroke perdarahan tidak ada satupun kategori status gizi yang berhubungan signifikan dengan tingkat keparahan stroke. Hal ini sesuai dengan studi Skolarus *et al* (2014) yang menyatakan bahwa pada pasien stroke iskemik dengan status gizi *underweight* memiliki NIHSS lebih tinggi dibandingkan kelompok status gizi lainnya. Pada kelompok *overweight* dan obesitas, nilai median NIHSS menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan pasien *underweight* dan normal. Studi tersebut juga mendapatkan pola hubungan antara mortalitas dengan besar IMT membentuk pola huruf U yang berarti bahwa pada pasien kategori *underweight* dan pasien dengan IMT>38 memiliki risiko kematian

lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya.

Studi lain (Weiping, 2017) mendapatkan bahwa kelompok *underweight* pada kasus stroke iskemik terbukti signifikan secara statistik dapat memprediksi *unfavourable outcome*, sedangkan pada kategori *overweight* dan obesitas tidak terbukti signifikan secara statistik. Studi lain (Cho, 2020) juga mendapatkan hasil bahwa pasien stroke iskemik yang memiliki status gizi *underweight* memiliki tingkat keparahan stroke/ skor NIHSS lebih tinggi dibandingkan pasien dengan kategori status gizi normal, *overweight* dan obesitas serta memiliki risiko lebih tinggi terhadap keluaran fungsional yang buruk, sedangkan pada kelompok *overweight* dan obesitas tidak terbukti signifikan. Penelitian ini juga sesuai dengan studi Park (2019) yang mendapatkan hasil bahwa pasien stroke iskemik dengan kategori status gizi *underweight* memiliki tingkat keparahan stroke yang lebih tinggi dibandingkan kelompok status gizi lainnya. Studi Olsen *et al* (2008) mendapatkan hasil bahwa mortalitas 5 tahun post stroke

berbanding terbalik dengan kategori IMT yang berarti bahwa risiko mortalitas terbesar pada kelompok pasien *underweight* dan risiko mortalitas terendah pada kelompok *overweight* dan obesitas yang menunjukkan nilai protektif. Studi (Skolarus *et al*, 2014) juga menyatakan pada pasien stroke iskemik hubungan antara mortalitas dan status gizi terbukti signifikan secara statistik pada kelompok *underweight* yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan risiko terhadap mortalitas 3 bulan.

Studi Ryu *et al* (2011) juga menyatakan bahwa pada pasien Asian dengan stroke iskemik, skor IMT berbanding terbalik dengan tingkat keparahan stroke. Serta hubungan IMT dan mortalitas post-stroke signifikan secara statistik pada pasien *underweight*. Pada TEMPiS trial (2013), pasien stroke dengan status gizi *underweight* memiliki risiko tertinggi terhadap mortalitas, stroke berulang, dan gangguan fungsional dibandingkan risiko pada kelompok status gizi lainnya.

Asosiasi status gizi *underweight* dan peningkatan tingkat keparahan stroke dapat

diakibatkan oleh kerentanan pasien *underweight* terhadap penyakit penyerta seperti infeksi ataupun keganasan yang dapat mengakibatkan prognosis yang buruk pada pasien. Selain itu, pasien *overweight* dan obesitas dengan cadangan metabolisme yang lebih menjadi kurang terpengaruh dari disregulasi metabolik pada kejadian stroke dibandingkan pada pasien *underweight* sehingga menyebabkan pasien *underweight* memiliki risiko terhadap tingkat keparahan stroke yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan kategori status gizi lainnya (Scherbakov N, 2011).

Pasien stroke dengan status gizi *underweight* yang ditunjukkan oleh adanya riwayat penurunan berat badan dan asupan makan berkurang termasuk kategori berisiko tinggi malnutrisi sesuai dengan alat skrining gizi *Malnutrition Screening Tool* (MST). Pasien stroke yang berisiko tinggi malnutrisi akan segera dilakukan Proses Asuhan Gizi Terstandar (PAGT) oleh ahli gizi mulai dari pengkajian gizi, menegakkan diagnosis gizi, penetapan intervensi gizi dan monitoring evaluasi gizi sehingga dapat memperbaiki kondisi status gizi.

Tabel 3. Tingkat Keparahan Stroke dengan Jenis Kelamin dan Usia di RSPON Tahun 2023

Variabel	Keparahan Stroke (NIHSS)			
	Ringan - Sedang	Berat - Sangat Berat	OR (95% CI)	P-value
Jenis Kelamin				
Laki-Laki	2,903 (64.67)	175 (58.72)	Ref	
Perempuan	1,586 (35.33)	123 (41.28)	1.286 (1.013 - 1.633)	0.038
Usia				
<= 40 th	18 (4.01)	6 (2.01)	Ref	
41 - 50 th	645 (14.37)	49 (16.44)	2.28 (0.961 - 5.405)	0.062
51 - 60 th	1477 (32.90)	82 (27.52)	1.66 (0.717 - 3.870)	0.236
>= 61 th	2187 (48.72)	161 (54.03)	2.21 (0.964 - 5.059)	0.061

Dari analisis bivariat, didapatkan hasil bahwa jenis kelamin perempuan pada kasus stroke iskemik terbukti signifikan secara statistik terhadap tingkat keparahan stroke dengan risiko 1,286 kali untuk memiliki tingkat keparahan stroke berat-sangat berat dibandingkan jenis kelamin laki-laki.

Sementara pada variabel usia didapatkan hasil bahwa kategori usia 41 - 50 tahun dan >= 61 tahun terbukti signifikan secara statistik terhadap tingkat keparahan stroke dengan risiko masing-masing yaitu

sebesar 2.28 kali dan 2.21 kali lebih besar untuk memiliki tingkat keparahan stroke berat-sangat berat dibandingkan kategori usia <= 40 tahun. Pada kategori usia 51 - 60 tahun meski tidak signifikan secara statistik namun memiliki peluang untuk memiliki tingkat keparahan stroke berat-sangat berat 1,66 lebih besar dibandingkan kategori usia <= 40.

SIMPULAN DAN SARAN

RSPON merupakan rumah sakit rujukan nasional di Jakarta yang khusus dan secara komprehensif menangani masalah kesehatan otak dan saraf. Stroke merupakan kasus terbanyak di RSPON. Distribusi pasien stroke iskemik dan perdarahan di RSPON pada tahun 2023 terbanyak laki-laki, usia ≥ 61 tahun, status gizi normal, dan tingkat keparahan stroke ringan. Kategori status gizi underweight pada kasus stroke iskemik terbukti signifikan secara statistik meningkatkan risiko terhadap tingkat keparahan stroke yang lebih berat, sedangkan kelompok status gizi lainnya tidak terbukti secara statistik. Hal tersebut menjadi dasar pencegahan keparahan stroke terutama dalam hal monitoring status gizi pada pasien stroke. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan desain studi prospektif sehingga dapat mengevaluasi variabel secara lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Benjamin et al. 2019. Heart Disease and Stroke Statistics - 2019 Update : A Report *American Heart Association*. Volume 139, Issue 10, Pages e56-e528.
<https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIR.0000000000000659>
- Cho., B.H, et al. 2020. Association between body mass index and stroke severity in acute ischaemic stroke with non-valvular atrial fibrillation. *European Journal of Neurology*.
<https://doi.org/10.1111/ene.14304>
- Doehner W, Schenkel J, Anker SD, Springer J, Audebert HJ (2013) Overweight and obesity are associated with improved survival, functional outcome, and stroke recurrence after acute stroke or transient ischaemic attack: observations from the TEMPiS trial. *Eur Heart J*, 34: 268–277. pmid:23076781
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs340>
- Heart And Stroke Foundation. 2010. *A Perfect Storm Of Heart Disease looming On Our Horizon*. Hear. stroke Found.
- Kogan, E., Twyman K., Alberts M. 2020. *BMC Journal*; 20 : 8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6950922/#!po=40.4762>.
- NIH. 2023. Stroke scale International.
www.nihstrokescale.org.
- Nugraha, D.P., Bebasari E., Wardani Y. 2018. Profil Pasien Stroke di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *JIK*. Jilid 12, Nomor 1, Hal 52 - 56.
<https://doi.org/10.26891/JIK.v12i1.2018.52-56>
- Nugraha, R.A., Astari, R.V., Herardi, Ryan. 2020. Perbandingan Profil Lipid Darah pada Pasien Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik di RSUP Fatmawati tahun 2018. *Seminar Nasional Riset Kedokteran (SENSORIK)*. Hal 8 - 14.
- Olsen TS, Dehlendorff C, Petersen HG, Andersen KK. 2008. Body mass index and poststroke mortality. *Neuroepidemiology* 30: 93–100. pmid:1830924.
<https://doi.org/10.1159/000118945>
- Ovbiagele, B. dan Nguyen-Huynh, M.N. 2011. Stroke Epidemiology: Advancing Our Understanding of Disease Mechanism and Therapy. *The American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, no. 8, pp. 310-329.
<https://doi.org/10.1007/s13311-011-0053-1>
- Park, H. et al. 2019. Body Mass Index and Prognosis in Ischemic Stroke Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Frontiers in Neurology*. 10 : 563.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00563>
- Ryu WS, Lee SH, Kim CK, Kim BJ, Yoon BW. 2011 Body mass index, initial neurological severity and long-term mortality in ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis* 32: 170–176. pmid:21849776.
<https://doi.org/10.1159/000328250>
- Scherbakov N, Dirnagl U, Doehner W. 2011. Body weight after stroke: lessons from

- the obesity paradox. *Stroke*, 42: 3646–3650. pmid:21960580.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.619163>
- Skolarus, L.E et al. 2014. Association of Body Mass Index and Mortality After Acute Ischemic Stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*.7 : 64 - 69.
<https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000129>
- Weiping S et al. 2017. Association of Body Mass Index with Mortality and Functional Outcome after Acute Ischemic Stroke. *Scientific Report*. 7 : 2507.
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-02551-0>
- WHO. 2004. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *The Lancet* : 363 (157 - 163)
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)15268-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)15268-3)
- WHO. 2019. *World Stroke Day 2019*.
<https://www.who.int/southeastasia/news/speeches/detail/world-stroke-day-2019>