



KARAKTERISTIK DEMOGRAFI DAN RADIOLOGI PADA PASIEN STROKE HEMORAGIK

Lamhot Asnir Lumbantobing^{1✉}, Claudia da Lopez², Fernando Nathaniel³,
Dean Ascha Wijaya⁴

¹Bagian Ilmu Bedah Saraf, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

²Rumah Sakit Hermina Daan Mogot

^{3,4}Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

nicktobing081@gmail.com, claudiadalopez29@gmail.com, fernandonathaniel24@gmail.com,
aschadean@gmail.com

Abstrak

Stroke hemoragik adalah perdarahan di dalam otak yang terjadi akibat rupturnya pembuluh darah. Diagnosis dini dan penanganan awal sangat penting untuk mencegah perburukan atau disfungsi neurologis yang sangat cepat oleh karena stroke hemoragik. Penelitian potong lintang ini bertujuan untuk mengetahui gambaran klinis dan radiologi pada pasien dengan stroke hemoragik di RS HD yang dipilih sesuai kriteria secara total sampling menggunakan data rekam medis pada periode waktu Desember 2022 sampai juli 2023. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin, letak lesi, *Glasgow Coma Scale* (GCS), dan gambaran laboratorium darah sederhana. Data disajikan dalam bentuk deskriptif. Dari 22 responden, rerata usia adalah 58,68 tahun dan didominasi oleh perempuan (54,5%). Lokasi perdarahan tersering ditemukan pada intraventrikel (31,8%). Kesadaran responden saat masuk RS masing masing 31,8%, compos mentis dan sopor. Pada 90,9% pasien ditemukan penyakit penyerta berupa hipertensi. 11 (50%) responden meninggal setelah mendapatkan perawatan. Rerata hasil laboratorium responden didapatkan hipokalemia dan leukositosis dengan rerata nilai natrium, klorida, hemoglobin, hematokrit, dan trombosit dalam batas normal.

Kata kunci: Lesi otak; Stroke hemoragik; Usia

Abstract

Hemorrhagic stroke is bleeding within the brain that occurs due to the rupture of blood vessels. Early diagnosis and prompt management are crucial to prevent rapid neurological deterioration or dysfunction caused by hemorrhagic stroke. This cross-sectional study aims to understand the clinical and radiological characteristics of patients with hemorrhagic stroke at HP Hospital, selected based on specific criteria using total sampling from medical records during the period from December 2022 to July 2023. The variables used in this study are gender, lesion location, Glasgow Coma Scale (GCS), and basic blood laboratory findings. Data are presented in descriptive form. Out of 22 respondents, the mean age was 58.68 years, and it was predominantly female (54.5%). The most common cases are intraventricular hemorrhagic (31.8%). 31.8% of respondents' level of consciousness were alert and soporous states, respectively. Hypertension was found to be a concomitant disease in 90.9% of the respondents. 11 (50%) respondents passed away after receiving treatment. The respondents' laboratory results showed hypokalemia and leukocytosis, with average values of sodium, chloride, hemoglobin, hematocrit, and platelets within normal limits.

Keywords : Age; Brain lesion; Hemorrhagic stroke

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2024

✉ Corresponding author :

Address : Jln. Letjen S. Parman No. 1 ; Jakarta Barat 11440, Indonesia

Email : nicktobing081@gmail.com

Phone : +62 818-0831-4385

PENDAHULUAN

Stroke adalah suatu kondisi medis yang ditandai dengan defisit neurologis mendadak, terutama akibat infark serebral atau, yang lebih jarang, perdarahan intraserebral. Penyakit ini merupakan penyebab utama kecacatan neurologis yang didapat pada orang dewasa dan merupakan penyumbang utama kematian. Kompleksitas stroke semakin diperparah dengan subtipenya, dengan stroke hemoragik yang sangat signifikan. Stroke hemoragik, yang ditandai dengan pendarahan di dalam otak akibat pecahnya pembuluh darah, merupakan jenis stroke kedua yang paling umum setelah stroke iskemik. Penyakit ini menyumbang sekitar 10-20% dari seluruh kejadian stroke setiap tahunnya. Angka kejadian dan kematian akibat stroke hemoragik menunjukkan variasi yang signifikan. Negara-negara berpendapatan rendah hingga menengah, khususnya di Asia Tengah dan Tenggara, menunjukkan angka yang lebih tinggi. Di sini, kejadian stroke hemoragik diperkirakan sekitar 80%, dengan angka kematian sekitar 63%. Hal ini sangat kontras dengan angka kejadian stroke di negara-negara maju, yang menekankan peran faktor sosio-ekonomi terhadap prevalensi dan outcome stroke. (Chauhan & DeBette, 2016)

Penelitian oleh Framingham Heart Study telah menjelaskan risiko stroke seumur hidup. Studi ini memperkirakan bahwa satu dari lima wanita dan satu dari enam pria di usia paruh baya berisiko terkena stroke, dan risiko tersebut meningkat seiring bertambahnya usia dan faktor lain seperti hipertensi, diabetes, merokok, dan riwayat penyakit kardiovaskular dalam keluarga. Dari segi gambaran klinis, stroke hemoragik sering kali bermanifestasi secara akut, dengan gejala yang bervariasi berdasarkan wilayah otak yang terkena. Gejala umumnya termasuk sakit kepala mendadak, mual, muntah, perubahan kesadaran, dan gangguan neurologis seperti kelemahan, mati rasa, atau kesulitan berbicara. Gejala-gejala ini yang muncul dengan cepat menunjukkan pentingnya diagnosis dan intervensi dini. (An et al., 2017; Wagner et al., 2019)

Pendekatan diagnostik untuk stroke hemoragik biasanya melibatkan teknik neuroimaging seperti pemindaian tomografi komputer (CT) atau pencitraan resonansi magnetik (MRI). Alat-alat ini sangat penting untuk membedakan stroke hemoragik dari stroke iskemik dan untuk memandu strategi pengobatan. Selain itu, kemajuan dalam pencitraan medis telah meningkatkan akurasi dan kecepatan diagnosis

stroke. (Krishnamurthi et al., 2014; Unnithan et al., 2023)

Perawatan stroke hemoragik berfokus pada menstabilkan pasien, mengelola gejala, dan mencegah pendarahan atau kerusakan lebih lanjut. Intervensi bedah mungkin diperlukan jika ada kebutuhan untuk mengurangi tekanan pada otak atau memperbaiki pembuluh darah yang rusak. Selain itu, rehabilitasi jangka panjang seringkali diperlukan untuk mengatasi defisit neurologis dan meningkatkan kualitas hidup penderita stroke. Maka dari itu, stroke hemoragik merupakan tantangan medis yang signifikan dengan tingginya insiden, angka kematian, dan manajemen klinis yang kompleks. (Maulana, 2023; Unnithan et al., 2023) Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui gambaran klinis dan radiologi pada pasien dengan stroke hemoragik di RS HP, Jakarta.

METODE

Pemeriksaan penunjang ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif yang dilakukan di Rumah Sakit HP dengan memanfaatkan data sekunder rekam medis pasien pada bulan Desember 2022 hingga Juni 2023. Sampel penelitian difokuskan pada pasien rumah sakit yang mengalami perdarahan intrakranial non-traumatik. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien yang didiagnosis stroke hemoragik secara klinis dan radiologis, sedangkan kriteria eksklusi meliputi rekam medis yang tidak lengkap. Teknik total sampling digunakan untuk pengumpulan sampel.

Karakteristik klinis seperti usia, jenis kelamin, dan penyakit penyerta diambil dari rekam medis. Skala Koma Glasgow (GCS) adalah skala tervalidasi untuk menilai tingkat kesadaran. Penelitian ini mengevaluasi skor GCS pada saat masuk rumah sakit. Penilaian kesadaran selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan skor GCS: Compos Mentis (15), mengantuk (12-14), sopor (8-11), dan koma (3-7). CT scan non-kontras dilakukan pada semua pasien saat masuk rumah sakit untuk memastikan diagnosis, yang berfungsi sebagai modalitas standar untuk membedakan dengan cepat antara stroke hemoragik dan iskemik serta menentukan lokasi stroke. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan selama masuk rumah sakit meliputi elektrolit (natrium, kalium, dan klorida), hemoglobin, hematokrit, jumlah sel darah putih, dan jumlah trombosit.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	N (%)	Mean (SD)	Med (Min-Max)
Usia			
<40 tahun	2 (9,1%)		
40-49 tahun	1 (4,5%)	58,68 (12,08)	61,50 (22-79)
50-59 tahun	7 (31,8%)		
≥60 tahun	12 (54,5%)		
Jenis Kelamin			
Laki-laki	10 (45,5%)		
Perempuan	12 (54,5%)		
Lokasi Stroke Hemoragik			
Thalamus	1 (4,5%)		
Intracerebellum	2 (9,1%)		
Lobar	1 (4,5%)		
Ganglia Basalis	5 (22,7%)		
Sub-araknoid	4 (18,2%)		
Intraventrikel	7 (31,8%)		
Campuran	2 (9,1%)		
Glasgow Coma Scale			
<i>Compos Mentis</i>	7 (31,8%)		
Somnolen	3 (13,6%)	11,00 (3,6)	10,5 (5-15)
Sopor	7 (31,8%)		
Koma	5 (22,7%)		
Penyakit Penyerta			
Hipertensi	22 (90,9%)		
Diabetes Tipe 2	2 (9,1%)		
Status			
<i>Deceased</i>	11 (50%)		
<i>Discharged</i>	11 (50%)		
Hasil Laboratorium			
Natrium (mEq/L)		140,54 (3,45)	141,35 (135,6-146,6)
Kalium (mEq/L)		3,49 (0,73)	3,56 (2,27-5,39)
Klorida (mEq/L)		104,45 (4,87)	103,4 (96,9-113,6)
Hemoglobin (g/dL)		13,22 (2,48)	12,45 (9,20-17,70)
Hematokrit (%)		38,66 (6,17)	37,10 (27,70-49,20)
Jumlah Leukosit ($\times 10^3$ sel/mm ³)		14,6 (5,21)	14,07 (7,31-24,33)
Trombosit ($\times 10^3$ sel/mm ³)		285,31 (67,62)	292,00 (169,00 – 429,00)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 22 data rekam medis memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik klinis, radiologis serta hasil laboratorium tercantum dalam Tabel 1. Beberapa mekanisme kerusakan pada otak akibat stroke hemoragik salah satunya adalah kerusakan mekanik secara langsung akibat ekspansi hematoma dan edema. Hal tersebut akan meningkatkan tekanan intrakranial yang pada akhirnya menurunkan perfusi serebral dan kerusakan iskemik. Pada kasus yang berat dapat menyebabkan herniasi otak. Mekanisme lainnya seperti kerusakan *blood-brain barrier* sekaligus dipengaruhi proses inflamasi (Magid-Bernstein et al., 2022; Saand et al., 2019).

Mekanisme stroke hemoragik dapat menyebabkan penurunan kesadaran melalui mekanisme perfusi yang menurun ke otak serta terganggunya sistem *Ascending Reticular Activating System*. Selain itu, manifestasi klinis stroke hemoragik dapat bervariasi walaupun umumnya tidak spesifik, beberapa tanda gejala yang sering seperti nyeri kepala, muntah, dan peningkatan tekanan darah. Salah satu karakteristik klinis yang meningkatkan kecurigaan terhadap stroke hemoragik adalah manifestasi yang akut (Ojaghihaghighi et al., 2017). Ketidakseimbangan elektrolit yang sering terjadi pada pasien stroke diantaranya hiponatremia, hipokalemia, hipo/hiperkalsemia, dan hipomagnesemia (Hossain et al., 2023).

Faktor risiko stroke hemoragik terbagi menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang dapat dimodifikasi diantaranya hipertensi, merokok, diet, kurangnya aktivitas fisik, hiperlipidemia, diabetes melitus, konsumsi alkohol, infeksi, obat-obatan, polusi udara, dsb. Sementara itu usia, jenis kelamin, dan ras/etnis merupakan faktor risiko tidak dapat dimodifikasi (Boehme et al., 2017; Fonseca & Ferro, 2013; Garcia-Rodriguez et al., 2013; Liu et al., 2017; Wang et al., 2013).

Boehme, dkk mengutip secara umum bahwa stroke merupakan penyakit usia lanjut. Insiden meningkat setelah usia 45 tahun dengan meningkat dua kali lipat setiap 10 tahun setelah usia 55 tahun (Boehme et al., 2017). Hal ini tercermin pada penelitian ini dimana kasus stroke lebih banyak berdampak pada kelompok usia 50 tahun keatas.

Risiko stroke berdasarkan jenis kelamin dipengaruhi oleh usia dimana perempuan memiliki risiko yang sama atau lebih tinggi dibandingkan laki-laki pada usia muda. Hal ini berhubungan dengan kehamilan, kondisi pasca persalinan, dan faktor hormonal lainnya (Boehme et al., 2017).

Lokasi paling sering terjadinya stroke adalah ganglia basalis (50%), lobus serebral (10-20%), thalamus (15%), batang otak (10%), dan cerebellum (10%) (Unnithan et al., 2023). Pada penelitian ini lokasi temuan stroke yang paling sering ada pada intraventrikular (31,8%) yang diikuti oleh ganglia basalis (22,7%). Perdarahan pada intraventrikular berhubungan dengan sensitivitas baroreflex yang lebih rendah, hal ini berkontribusi pada regulasi otonom terhadap tekanan darah (Chen et al., 2014).

Parameter GCS pada penelitian ini didapatkan skor dengan rerata 11,00 dan rentang skor 5 sampai 15. Ojaghihaghghi, dkk. dalam studi deksriptif terhadap 503 pasien menemukan rerata skor GCS pada pasien stroke hemoragik sebesar 8,97 (0,18) dengan rentang skor 6 sampai 15 (Ojaghihaghghi et al., 2017). Penelitian yang dilakukan di salah satu rumah sakit di Indonesia menemukan bahwa semakin rendah skor GCS berkorelasi dengan peningkatan risiko kematian. Studi tersebut menemukan somnolen memiliki peningkatan risiko mortalitas sebanyak enam kali dan untuk sopor & koma berkorelasi mengalami peningkatan 24 kali lipat (Hartanto et al., 2019).

Angka mortalitas pada penelitian ini sebesar 50% dari total kasus stroke hemoragik dalam periode 8 bulan. Salah satu studi epidemiologi dari berbagai negara menemukan tingkat mortalitas dini (21 hari–1 bulan) bervariasi dari berbagai

negara; 25-30% pada negara berpenghasilan tinggi dan 30-40% pada negara berpenghasilan rendah (An et al., 2017).

Hipertensi merupakan komorbid yang terjadi pada seluruh pasien stroke hemoragik penelitian saat ini. Hal ini sejalan dengan literatur yang ada dimana hipertensi merupakan faktor risiko utama stroke hemoragik (Boehme et al., 2017; Kitagawa, 2022). Diabetes juga berkorelasi dengan peningkatan risiko perdarahan intraserebral, dengan semakin lama durasi mengalami diabetes, kontrol gula darah yang buruk ataupun kontrol yang sangat ekstrim dapat meningkatkan risiko perdarahan tersebut (Saliba et al., 2019).

Pada penelitian ini rerata kadar hemoglobin sebesar 13,22 g/dL. Anemia (<12 g/dL untuk perempuan dan <13 d/dL untuk laki-laki) yang ditemukan pada saat masuk rumah sakit berkorelasi dengan peningkatan risiko mortalitas pada stroke hemoragik (*Odds Ratio* 1,46 (95% CI:1,23-1,74)) dan faktor prognostik fungsional yang lebih buruk (Barlas et al., 2016; Kuramatsu et al., 2013). Salah satu studi menemukan peningkatan kadar trombosit berorelasi dengan peningkatan risiko stroke iskemik namun penurunan risiko pada kasus stroke hemoragik (Du et al., 2016).

Kejadian ketidakseimbangan elektrolit seringkali terjadi pada pasien stroke hemoragik (Hossain et al., 2023). Mansoor, dkk. menelaah sebanyak 161 pasien stroke hemoragik dan menemukan hiponatremia dengan rerata natrium 134.42 ± 3.46 mEq/L dan hiperkalemia dengan kalium 6.27 ± 1.12 mEq/L (Mansoor et al., 2021). Rerata kadar elektrolit berbeda pada penelitian ini dengan natrium $140,54$ mEq/L $\pm 3,45$ dan kalium $3,49 \pm 0,73$.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan pada pasien stroke hemoragik, rerata usia adalah 58,68 tahun dan didominasi oleh perempuan. Lokasi stroke hemoragik tersering ditemukan pada intraventrikel. Sebagian besar responden masuk rumah sakit dengan kesadaran compos mentis dan sopor. Sebagian responden meninggal setelah mendapatkan perawatan. Rerata hasil laboratorium responden didapatkan hipokalemia dan leukositosis dengan rerata nilai natrium, klorida, hemoglobin, hematokrit, dan trombosit dalam batas normal.

DAFTAR PUSTAKA

- An, S. J., Kim, T. J., & Yoon, B.-W. (2017). Epidemiology, Risk Factors, and Clinical Features of Intracerebral Hemorrhage: An Update. *Journal of Stroke*, *19*(1), 3–10. <https://doi.org/10.5853/jos.2016.00864>
- Barlas, R. S., Honney, K., Loke, Y. K., McCall, S. J., Bettencourt-Silva, J. H., Clark, A. B., Bowles, K. M., Metcalf, A. K., Mamas, M. A., Potter, J. F., & Myint, P. K. (2016). Impact of Hemoglobin Levels and Anemia on Mortality in Acute Stroke: Analysis of UK Regional Registry Data, Systematic Review, and Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association*, *5*(8). <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.003019>
- Boehme, A. K., Esenwa, C., & Elkind, M. S. V. (2017). Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circulation Research*, *120*(3), 472–495. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>
- Chauhan, G., & Debette, S. (2016). Genetic Risk Factors for Ischemic and Hemorrhagic Stroke. *Current Cardiology Reports*, *18*(12), 124. <https://doi.org/10.1007/s11886-016-0804-z>
- Chen, S., Zeng, L., & Hu, Z. (2014). Progressing haemorrhagic stroke: categories, causes, mechanisms and managements. *Journal of Neurology*, *261*(11), 2061–2078. <https://doi.org/10.1007/s00415-014-7291-1>
- Du, J., Wang, Q., He, B., Liu, P., Chen, J.-Y., Quan, H., & Ma, X. (2016). Association of mean platelet volume and platelet count with the development and prognosis of ischemic and hemorrhagic stroke. *International Journal of Laboratory Hematology*, *38*(3), 233–239. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12474>
- Fonseca, A. C., & Ferro, J. M. (2013). Drug Abuse and Stroke. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, *13*(2), 325. <https://doi.org/10.1007/s11910-012-0325-0>
- Garcia-Rodriguez, L. A., Gaist, D., Morton, J., Cookson, C., & Gonzalez-Perez, A. (2013). Antithrombotic drugs and risk of hemorrhagic stroke in the general population. *Neurology*, *81*(6), 566–574. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31829e6ffa>
- Hartanto, A. S., Basuki, A., & Juli, C. (2019). Correlation of Glasgow Coma Scale Score at Hospital Admission with Stroke Hemorrhagic Patient Mortality at Hasan Sadikin Hospital. *Journal of Medicine and Health*, *2*(4). <https://doi.org/10.28932/jmh.v2i4.1139>
- Hossain, M. F., Kharel, M., Husna, A. U., Khan, M. A., Aziz, S. N., & Taznin, T. (2023). Prevalence of Electrolyte Imbalance in Patients With Acute Stroke: A Systematic Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.43149>
- Kitagawa, K. (2022). Blood pressure management for secondary stroke prevention. *Hypertension Research*, *45*(6), 936–943. <https://doi.org/10.1038/s41440-022-00908-1>
- Krishnamurthi, R. V., Moran, A. E., Forouzanfar, M. H., Bennett, D. A., Mensah, G. A., Lawes, C. M. M., Barker-Collo, S., Connor, M., Roth, G. A., Sacco, R., Ezzati, M., Naghavi, M., Murray, C. J. L., Feigin, V. L., & Study Stroke Expert Group, G. B. of D. (2014). The Global Burden of Hemorrhagic Stroke: A Summary of Findings From the GBD 2010 Study. *Global Heart*, *9*(1), 101. <https://doi.org/10.1016/j.ghheart.2014.01.003>
- Kuramatsu, J. B., Gerner, S. T., Lücking, H., Kloska, S. P., Schellinger, P. D., Köhrmann, M., & Huttner, H. B. (2013). Anemia is an independent prognostic factor in intracerebral hemorrhage: an observational cohort study. *Critical Care*, *17*(4), R148. <https://doi.org/10.1186/cc12827>
- Liu, H., Tian, Y., Xu, Y., Huang, Z., Huang, C., Hu, Y., & Zhang, J. (2017). Association between ambient air pollution and hospitalization for ischemic and hemorrhagic stroke in China: A multicity case-crossover study. *Environmental Pollution*, *230*, 234–241. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.06.057>
- Magid-Bernstein, J., Girard, R., Polster, S., Srinath, A., Romanos, S., Awad, I. A., & Sansing, L. H. (2022). Cerebral Hemorrhage: Pathophysiology, Treatment, and Future Directions. *Circulation Research*, *130*(8), 1204–1229. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.319949>
- Mansoor, F., Kumar, J., Kaur, N., Sultan, S., Tahir, H., Dilip, A., Khan, F., Kumar, N., Khalid, H., & Talpur, A. S. (2021). Frequency of Electrolyte Imbalance in Patients Presenting With Acute Stroke. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.18307>
- Maulana, I. F. (2023). Analisis Efektivitas Teknik Kontraksi-Relaks dalam Mengurangi

- Spastisitas pada Pasien Pasca Stroke: Studi Saraf Klinis. *Jurnal Ners*, 7(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jn.v7i2.19470>
- Ojaghiahghi, S., Vahdati, S. S., Mikaeilpour, A., & Ramouz, A. (2017). Comparison of neurological clinical manifestation in patients with hemorrhagic and ischemic stroke. *World Journal of Emergency Medicine*, 8(1), 34. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.01.006>
- Saand, A. R., Yu, F., Chen, J., & Chou, S. H.-Y. (2019). Systemic inflammation in hemorrhagic strokes – A novel neurological sign and therapeutic target? *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 39(6), 959–988. <https://doi.org/10.1177/0271678X19841443>
- Saliba, W., Barnett-Griness, O., Gronich, N., Molad, J., Naftali, J., Rennert, G., & Auriel, E. (2019). Association of Diabetes and Glycated Hemoglobin With the Risk of Intracerebral Hemorrhage: A Population-Based Cohort Study. *Diabetes Care*, 42(4), 682–688. <https://doi.org/10.2337/dc18-2472>
- Unnithan, A. K. A., M Das, J., & Mehta, P. (2023). Hemorrhagic Stroke. In *StatPearls*.
- Wagner, A., Schebesch, K.-M., Isenmann, S., Steinbrecher, A., Kapapa, T., Zeman, F., Baldaranov, D., Grauer, O., Backhaus, R., Linker, R. A., & Schlachetzki, F. (2019). Interdisciplinary Decision Making in Hemorrhagic Stroke Based on CT Imaging—Differences Between Neurologists and Neurosurgeons Regarding Estimation of Patients' Symptoms, Glasgow Coma Scale, and National Institutes of Health Stroke Scale. *Frontiers in Neurology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00997>
- Wang, X., Dong, Y., Qi, X., Huang, C., & Hou, L. (2013). Cholesterol Levels and Risk of Hemorrhagic Stroke. *Stroke*, 44(7), 1833–1839. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.001326>