

Hubungan antara Volume *Intracerebral Hemorrhage* dan Derajat *Midline Shift* terhadap Tingkat Kesadaran Menurut *Glasgow Coma Scale* di Rumah Sakit (RS) Siti Khodijah Muhammadiyah Sepanjang

**Raditya Bayu Mahendra, Muslim Andala Putra, Muhammad Azharul Hamdzi*,
Laily Irfana, Nur Mujaddidah Mochtar**

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surabaya

*Correspondence: arul.hamdzi.ah@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara volume *intracerebral hemorrhage* (ICH) dan derajat *midline shift* dengan tingkat kesadaran menurut *glasgow coma scale* di Rumah Sakit (RS) Siti Khodijah Muhammadiyah Sepanjang. Pengumpulan data ICH dan *midline shift* diambil dari rekam medis, dan pengukuran ICH dan *midline shift* dilakukan oleh 3 (tiga) spesialis radiologi, kemudian hasil rekam medis dihubungkan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil penelitian menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara volume *intracerebral hemorrhage* (ICH) dan derajat *midline shift* terhadap *Glasgow Coma Scale* di Rumah Sakit (RS) Siti Khodijah Muhammadiyah Sepanjang.

Kata Kunci: Perdarahan intraserebral, *Midline Shift*, *Glasgow Coma Scale*

Abstract. The aim of this study was to determine the relationship between the volume of *intracerebral hemorrhage* (ICH) and the degree of *midline shift* with the level of consciousness according to the *Glasgow Coma Scale* at Siti Khodijah Muhammadiyah Panjang Hospital. ICH and *midline shift* data were collected from medical records, and ICH and *midline shift* measurements were carried out by 3 (three) radiology specialists, then the results of the medical records were linked using the Spearman's correlation test. The results of the study found that there was a significant relationship between the volume of *intracerebral hemorrhage* (ICH) and the degree of *midline shift* on the *Glasgow Coma Scale* at the Siti Khodijah Muhammadiyah Panjang Hospital.

Keywords: *Intracerebral hemorrhage*, *Midline Shift*, *Glasgow Coma Scale*

PENDAHULUAN

Stroke hemorrhage terjadi apabila terdapat pembuluh darah di otak yang pecah, maka terjadi perdarahan di dalam otak. Bagian yang terkena perdarahan akan menjadi rusak, dan darah akan terkumpul sehingga menyebabkan tekanan pada otak (Parmet et al, 2004). Perdarahan intracerebral menyebabkan 10-15% kasus serangan stroke pertama kalinya, dengan kematian dalam 30 hari mulai dari 35% hingga menjadi 52%, setengah dari kematian tersebut terjadi pada 2 hari pertama (Broderick et al, 2007). Penyakit stroke perdarahan di Indonesia menduduki posisi ketiga setelah jantung dan kanker. 28,5% penderita meninggal dunia sementara sisanya menderita kelumpuhan sebagian atau total. Hanya sebanyak 15% dapat sembuh total dari serangan stroke (Khairunnisa & Fitriyani 2014).

Gejala dari perdarahan intracerebral berlangsung progressif (dalam waktu menit, jam sampai hari). Gejala sendiri timbul secara tiba-tiba dari defisit neurologi fokal yang

berhubungan dengan tanda peningkatan tekanan intracranial (Carhuapoma et al 2010). Adapun gejala yang ditimbulkan pada pasien stroke hemorrhage berupa gejala peningkatan TIK seperti pusing, mual, muntah, nyeri kepala, kejang, papiledema, dan diplopia (Liang, 2019). Gejala muntah sendiri terjadi lebih sering pada perdarahan intracerebral dan perdarahan subarachnoid dibandingkan stroke iskemik. 33% kasus perdarahan intracerebral mengeluh nyeri kepala dan sebanyak 24% pasien mengalami koma (Carhuapoma et al, 2010).

Kesadaran mengacu pada kesadaran subjektif mengenai dunia luar dan diri, termasuk kesadaran mengenai dunia pikiran sendiri, yaitu kesadaran mengenai pikiran, persepsi, dan mimpi. Derajat kesadaran ditentukan oleh banyaknya neuron penggalak dan neuron pengembang kewaspadaan yang aktif dan didukung oleh proses biokimia untuk menjaga kelangsungan hidup neuron tersebut. Jika terjadi gangguan pada neuron, bisa menyebabkan gangguan kesadaran hingga kesadaran menurun

hingga derajat yang terendah. Koma terjadi ketika neuron pengemban kewaspadaan sekali tidak berfungsi maka akan jatuh pada koma bihemisferik. Sebaliknya jika neuron penggalak tidak dapat mengaktifkan neuron pengemban kewaspadaan maka akan jatuh pada kondisi koma diensefalik. Koma bihemisferik disebabkan oleh kondisi seperti: hipoglikemi, hiperglikemia, uremia, dan hiponatremia. Sebaliknya pada koma diensefalik disebabkan oleh kondisi seperti: stroke, trauma kapitis, tumor intracranial, dan meningitis (Bahar & Wuysang, 2015).

MLS (*Midline shift*) didefinisikan sebagai bukti adanya pergeseran dari septum pellucidum (Zainudin, 2019), dan diklasifikasikan antara kurang dari 5 mm dan lebih dari 5 mm (Chin, et al 2020). Adapun penyebab midline shift sendiri meliputi cedera kepala seperti terdapat lesi ICH (*Intracerebral Hemorrhage*), fraktur basis kranii, dan SDH (*Subdural Hemorrhage*) (Wirawan et al, 2020).

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan Rashid dkk (2013) yang dilakukan berfokus pada skor perdarahan intracerebral dan outcome dari tindakan operasi yang sudah dilakukan. Penelitian Zazulia R Allyson, dkk (1999) mengenai perdarahan intracerebral dengan midline shift dan menyertakan lokasi terjadinya perdarahan seperti pada bagian: thalamus, basal ganglia, dan lobar. Penelitian sekarang ini berfokus pada perdarahan intracerebral dan dihubungkan dengan midline shift dan tingkat kesadaran, pada tingkat kesadaran nanti akan diukur menggunakan Glasgow coma scale.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Siti Khotijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang yang berlokasi di daerah Jl. Raya Bebekan, RT.02/RW.01 Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Dilaksanakan pada bulan Mei 2021 dilakukan menggunakan data rekam medis untuk menunjang kelengkapan data yang diperlukan disesuaikan dengan kriteria sampel pada penelitian. Dalam penelitian ini sampel yang diperoleh berjumlah 48 orang. Skala data yang digunakan ini adalah ordinal-ordinal, maka uji korelasi yang sesuai adalah uji Spearman.

HASIL

Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin pada penderita *intracerebral hemorrhage*

di Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang Sidoarjo diperoleh pasien laki-laki sebesar 62,5%, sedangkan pasien perempuan sebesar 37,5%. Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa dari total sampel 48 orang berdasarkan jenis kelamin terdiri dari laki-laki sebanyak 30 orang (62,5%) dan perempuan sebanyak 18 orang (37,5%). karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin didapatkan bahwa sampel penderita intracerebral hemorrhage yang berjenis kelamin laki-laki lebih tinggi sebanyak (62.5%) dibandingkan dengan perempuan sebanyak (37.5%).

Data ini membuktikan jika laki-laki memiliki resiko terjadi intracerebral hemorrhage lebih tinggi dari pada perempuan dengan rasio 6:4. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putra et al (2020) dengan rasio perbandingan 5:4. Dimana pada hal ini menunjukkan bahwa laki-laki memiliki resiko intracerebral hemorrhage lebih tinggi dari pada wanita. Kemungkinan dipengaruhi oleh kebiasaan merokok di Indonesia pada orang dewasa, dimana merokok ini merupakan salah satu faktor resiko dari intracerebral hemorrhage. Sementara itu tekanan darah yang tinggi merupakan factor resiko paling sering pada pasien dengan intracerebral hemorrhage, dimana tekanan darah tinggi akan membuat pembuluh darah di otak pecah dan terjadi penumpukan darah pada otak atau hematoma (Putra et al, 2020).

Tabel 1
Karakteristik Sampel berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Laki-laki	30	62.5
Perempuan	18	37.5
Total	48	100.0

Sumber: data olahan

Karakteristik sampel berdasarkan umur pada penelitian ini menunjukkan penelitian sampel dengan umur didapatkan total sampel 48 dan diklasifikasikan secara umur yaitu 31-40 sebesar 4.2%, 41-50 sebesar 25.0%, 51-60 sebesar 33.3% dan >60 sebesar 37.5%. Berdasarkan Tabel 2 jumlah sampel dengan nilai terbesar pada kategori umur >60 dengan jumlah presentase 37.5% dan nilai terkecil pada kategori umur 31-40 dengan jumlah presentase 4.2% dari jumlah total sampel 48. Hasil ini sejalan dengan penelitian Brott, et al (1986) dan menunjukkan hasil rata-rata usia pasien *intracerebral Hemorrhage* paling

banyak terjadi pada rentang usia 45 sampai 74 tahun. Hal ini terjadi karena tekanan intraluminal yang tinggi sehingga menyebabkan perubahan pada fungsi sel endotel dan hal ini dapat meningkatkan terjadinya resiko perdarahan pada otak (Kumar, 2017; Wulandari, 2019).

Tabel 2
Karakteristik Sampel berdasarkan Umur

Usia	Jumlah	%
31-40	2	4.2
41-50	12	25.0
51-60	16	33.3
>60	18	37.5
Total	48	100.0

Sumber: data olahan

Karakteristik derajat intracerebral hemorrhage berdasarkan klasifikasi menunjukkan bahwa kategori volume perdarahan yaitu <30 cc (Kecil) didapatkan nilai presentase sebesar 62.5%, dan ≥ 30 cc (Besar) sebesar 37.5%. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah pasien dengan perdarahan ICH dibagi dalam 2

kategori dengan rincian perdarahan kecil (<30cc) dan perdarahan besar (≥ 30 cc). Pada derajat ICH <30 cc (kecil) jumlah sampel yang didapatkan sebesar 30 pasien dengan nilai presentase sebesar 62.5%, derajat ICH ≥ 30 cc (besar) sampel yang didapatkan sebanyak 18 pasien dengan nilai presentase sebesar 37.5%. Sampel tertinggi didapatkan pada derajat ICH <30 cc dengan jumlah sampel adalah 30 pasien dengan presentase sebesar 62.5%, sementara itu jumlah sampel terendah didapatkan pada kategori derajat ICH ≥ 30 cc dengan jumlah sampel sebanyak 18 pasien dengan presentase sebesar 37.5%. Sehingga pada tabel tersebut dapat disimpulkan jumlah dan nilai presentase tertinggi terdapat pada perdarahan ICH dengan derajat kecil (<30cc) kemudian jumlah dan nilai presentase terendah didapatkan pada derajat ICH besar (≥ 30 cc). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ahammed et al (2017) yang menyatakan bahwa volume perdarahan kecil (<30cc) presentase 80% sementara volume perdarahan besar (≥ 30 cc) memiliki presentase 20%.

Tabel 3
Karakteristik Derajat Intracerebral Hemorrhage Berdasarkan Klasifikasi

Intracerebral Hemorrhage	Jumlah	%
Besar	30	62.5
Kecil	18	37.5
Total	48	100.0

Sumber: data olahan

Karakteristik derajat midline shift berdasarkan klasifikasi pada 48 sampel yang telah diperoleh selanjutnya dibagi menjadi 2 kategori yaitu kurang dari 5 mm (<5mm) dan lebih dari sama dengan 5 mm (≥ 5 mm). Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan midline shift dibagi menjadi 2 kategori yaitu midline shift kurang dari 5 mm (<5 mm) dengan jumlah sampel sebanyak 31 pasien dengan nilai presentase yang diperoleh sebanyak 64,6%, dan midline shift lebih dari 5 mm (≥ 5 mm) dengan

jumlah sampel sebanyak 17 pasien dengan nilai presentase sebesar 35,4%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dharmveerjajra, et al (2016) yang menyatakan bahwa midline shift kurang dari 5 mm (<5mm) memiliki presentase sebesar 76%, sementara untuk midline shift lebih dari sama dengan 5 mm (≥ 5 mm) memiliki presentase 6%, hal ini dikarenakan terdapat 18% dari total pasien tersebut mengalami drop out ketika dilakukan penelitian.

Tabel 4
Karakteristik Derajat Midline Shift Berdasarkan Klasifikasi

Midline Shift	Jumlah	%
Kurang dari 5 mm	31	64.6
Lebih dari sama dengan 5 mm	17	35.4
Total	48	100.0

Sumber: data olahan

Karakteristik Glasgow Coma Scale berdasarkan tingkat kesadaran pada 48 sampel

yang diperoleh selanjutnya dibagi menjadi 3 kategori yaitu ringan, sedang, berat. Berdasarkan

Tabel 5 derajat tingkat kesadaran terbagi menjadi 3 kategori, yaitu sebanyak 25 pasien masuk kategori ringan dengan presentase sebesar 52.1%, 12 pasien masuk kategori sedang dengan presentase sebesar 25%, 11 pasien masuk kategori berat dengan presentase sebesar 22.9%. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Hartono et al (2019) yang menemukan hasil tingkat kesadaran dengan hasil : tingkat kesadaran kompos mentis (GCS=15) dengan

presentase sebesar 20.9%, tingkat kesadaran somnolen (GCS=12-14) dengan presentase sebesar 59.0%, tingkat kesadaran sopor (GCS=8-11) dengan presentase sebesar 16.4% dan tingkat kesadaran koma (GCS=3-7) dengan presentase sebesar 3.7%; pada hasil penelitian tersebut didapatkan tingkat kesadaran somnolen merupakan tingkat kesadaran dengan presentase paling banyak.

Tabel 5
Karakteristik Glasgow Coma Scale Berdasarkan Tingkat Kesadaran

<i>Glasgow Coma Scale</i>	Jumlah	%
Ringan	25	52.1
Sedang	12	25.0
Berat	11	22.9
Total	48	100.0

Sumber: data olahan

Tabel 6
Uji Spearman Antara ICH Terhadap Glasgow Coma Scale

			Volume ICH berdasarkan tingkatan	Glasgow Coma Scale Berdasarkan Tingkatan
Spearman's rho	Volume ICH berdasarkan tingkatan	Correlation Coefficient	1.000	.451**
		Sig. (2-tailed)		.001
		N	48	48
	Glasgow Coma Scale Berdasarkan Tingkatan	Correlation Coefficient	.451**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.001	
		N	48	48

Sumber: data olahan

Hubungan Antara Intracerebral Hemorrhage Terhadap Glasgow Coma Scale

Setelah dilakukan uji Spearman antara volume ICH terhadap Glasgow Coma Scale menunjukkan bahwa hasil uji korelasi spearman antara volume ICH terhadap Glasgow Coma Scale didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0.451 dengan menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0.001, dan pada hasil nilai signifikansi (p) sebesar 0.001; artinya jika antara volume ICH terhadap Glasgow Coma Scale di RS Siti Khodijah memiliki hubungan atau pengaruh yang signifikan. Disatu sisi Glasgow Coma Scale memiliki nilai koefisien korelasi Spearman (r) dengan nilai sebesar 0.451, maka hal ini berarti terdapat tingkat kekuatan hubungan antara volume ICH terhadap Glasgow Coma Scale memiliki tingkat kekuatan hubungan yang moderat.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Agrawal & Rupesh (2019) yang menyatakan jika GCS yang rendah (GCS= \leq 7) berhubungan dengan kejadian lesi pada otak dan terjadinya midline shift lebih dari 5 mm ($>$ 5mm). Hal ini dikarenakan midline shift yang lebih dari 5 mm ($>$ 5mm) berhubungan dengan mortality rate suatu

pasien, dan kerezoudis juga menyebutkan dimana setiap milimeter midline shift yang terhitung, maka hal ini akan meningkatkan ratio morbiditas dan mortalitas pada pasien yang terdampak (Kerezoudis, et al, 2020). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Putra et al (2020) yang menyatakan terdapat pasien dengan volume perdarahan $<$ 30 cc dengan presentase sebesar 82.4% dan volume perdarahan $>$ 30 cc dengan presentase sebesar 17.6%. Serta pada tingkat kesadaran didapatkan tingkat kesadaran ringan dengan presentase sebesar 43.1%, tingkat kesadaran sedang dengan presentase sebesar 47.1%, dan tingkat kesadaran berat dengan presentase sebesar 9.8%. Penelitian tersebut menunjukkan didapatkan hubungan yang signifikan antara volume perdarahan dengan tingkat kesadaran. Hal ini disebabkan oleh tingginya tekanan darah dan ini menyebabkan rupturnya pembuluh darah sehingga timbul perdarahan. Jika sudah terjadi perdarahan hal ini dapat memicu terjadinya hematoma dan jika ini terjadi maka hematoma yang terjadi dapat menyebabkan terjadinya gangguan neurologis. Hasil penelitian Putra et al (2020) menyimpulkan

semakin besar ukuran hematoma di otak maka semakin kecil GCS yang dihitung.

Hubungan Antara Derajat Midline Shift Terhadap Glasgow Coma Scale

Berdasarkan hasil uji Spearmen antara *midline shift* terhadap *Glasgow Coma Scale* memiliki hubungan dimana nilai koefisien korelasi (R) dengan presentase sebesar 0.393 dengan menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0.006 dan angka ini memiliki nilai lebih kecil dari (α) yaitu 0.05 jadi H₀ pada hipotesis *midline shift* ditolak. Dapat disimpulkan bahwa antara *midline shift* terhadap *Glasgow Coma Scale* di RS Siti Khodijah Sepanjang memiliki hubungan atau memiliki pengaruh yang signifikan. *Midline shift* memiliki nilai koefisien korelasi (r) dengan presentase sebesar 0.393, hal ini berarti hubungan antara *midline shift* terhadap *Glasgow Coma Scale* memiliki kekuatan hubungan yang moderat. Namun penelitian ini sejalan dengan penelitian Ratnakar (2017) yang mengatakan jika derajat keparahan *midline shift* memiliki hubungan dengan *Glasgow Coma Scale*. Dimana pada penelitian tersebut mengatakan semakin parah *midline shift* yang terjadi maka semakin kecil *Glasgow Coma Scale* pada pasien yang terdampak.

Hubungan Antara Volume Intracerebral Hemorrhage dan Derajat Midline Shift Terhadap Tingkat Kesadaran Menurut Glasgow Coma Scale

Berdasarkan dari hasil uji manova antara volume ICH terhadap derajat *midline shift* dan *Glasgow Coma Scale* didapatkan nilai Pillai's Trace menunjukkan nilai positif sebesar 0.405 dengan signifikansi 0.000, demikian halnya dengan nilai Wilk's Lambda, Hotelling's Trace, Roy's Largest Root masing-masing memperoleh nilai 0.405 dengan signifikansi sebesar 0.000. Hasil pengujian diperoleh level nilai signifikansi sebesar <0.05 dengan nilai confidence intervals yaitu >95% yang artinya pada penelitian ini terdapat hubungan antara volume ICH dan *midline shift* terhadap tingkat kesadaran menurut *Glasgow Coma Scale*.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara volume ICH dan derajat *midline shift* terhadap tingkat kesadaran menurut *Glasgow Coma Scale* di Rumah Sakit (RS) Siti Khodijah Muhammadiyah Sepanjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal B, Verma R. 2019, Correlation of Glasgow Coma Scale with Non-Contrast Computed Tomography findings in immediate post traumatic brain injury. *Int J Res Med Sci*, 7, 1059-1062.
- Ahamed, Zaman & Hassanuzzaman, Md & Kibria, Md & Mahfuzur, Md & Babul, Rahman & Azam, Akramul & Khan, Md & Absar, Md & Rahman, Mizanur. 2017. Volume of Intracerebral Hemorrhage: A Powerful Predictor of 30-Day Mortality. 44.
- Bahar, A., & Wuysang, D. 2015. Pemeriksaan Sistem Motorik Dan Refleks Fisiologis, Patologis dan Primitif, 1–24.
- Broderick J, Sander C, Edward F, Daniel H, Carlos K, Derk K., et al. 2007. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults. *J of American Heart Association*. (1), 2005-2017.
- Brott T, Thalinger K, Hertzberg V. 1986, Hypertension as a risk factor for spontaneous intracerebral hemorrhage. *Stroke*. 17(6),1078-1083.
- Carhuapoma, J., Mayer, S., & Hanley, D. (Eds.). 2009. *Intracerebral Hemorrhage*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dharmveerjajra. Gaur Ritu. Sodhi Dinesh. Kumar Ashok. Factors Influencing Outcome Of Head Injury Patients At A Tertiary Care Teaching Hospital In North-West Rajasthan. *International Journal of Development Research* 6(3), 7162-7167.
- Foo, Ching C et al. 2019, The Relationship of the Four Score to Patient Outcome: A Systematic Review. *Journal of neurotrauma*, 36(17), 2469-2483.
- Hartono, E., Puspitasari, M., & Adam, O. 2019. Gambaran Tekanan Darah Pada Pasien Stroke Hemoragik Dengan Diabetes Melitus Dan Non Diabetes Melitus Di Bagian Saraf Rumkital Dr.Ramelan Surabaya. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Kerezoudis P, Goyal A, Puffer RC, Parney IF, Meyer FB, Bydon M. 2020, Morbidity and mortality in elderly patients undergoing evacuation of acute traumatic subdural hematoma. *Neurosurg Focus*. 49(4), E22.

- Khairunnisa, N dan Fitriyani. 2014. Hemiparase Sinistra, Parase Bervus VII, IX, X, XII e.c Stroke non-Hemoragik. *12(3)*, 53.
- Kumar S. 2017, Hypertension and Hemorrhagic Stroke. *Hypertens J*, 3(2), 89-93.
- Parmet, S., Tiffany, J.G., Richard, M.G. 2004. Hemorrhagic stroke. *J of American Medical Association*. 15(292), 1916.
- Putra, MPJ., Sani, AF., Lestari, P., Ardhi, MS., 2020, Bleeding Volume, Blood Pressure, and Consciousness Level in Association with the Mortality Rate among Patients with Intracerebral Hemorrhage at Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya, *Althea Medical Journal*, 7(2), 51-54
- Rashid HU, Amin R, Rahman A, Islam MR, Hossain M, Barua KK, Hossain MA. 2013, Correlation between *intracerebral hemorrhage* score and surgical outcome of spontaneous *intracerebralhemorrhage*. *Bangladesh Med Res Counc Bull*. 39(1), 1-5..
- Ratnakar, Akhilesh. 2017, A study on correlation of degree of midline shift on CT scan and Glasgow coma scale in patients of acute traumatic head injury. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 2(3), 1063-1066
- Wirawan, A., Golden, N., Niryana, I. 2020. Faktor-faktor yang mempengaruhi penambahan lesi intrakranial pada pasien cedera kepala di RSUP Sanglah periode Januari-Desember 2017. *Medicina* 51(1).
- Wulandari, Selly Oktaviana, 2019,. *Hubungan Volume Perdarahan Berdasarkan Ct-Scan*.
- Zazulia, Allyson & Diring, Michael & Derdeyn, Colin & Powers, William. 1999. Progression of Mass Effect After Intracerebral Hemorrhage. *Stroke; a journal of cerebral circulation*. 30. 1167-1173.