全身麻酔は高齢者虚血性脳血管障害既往の脳に影響するか

小久保安昭¹, 嘉山 孝正¹, 近藤 礼¹
黄木 正登¹, 高岡 誠司²

The Influence of General Anesthesia on the Brain in Aged Patients with Previous Ischemic Cerebrovascular Disease

Yasuaki KOKUBO, M.D.,¹ Takamasa KAYAMA, M.D.,¹ Rei KONDO, M.D.,¹
Masato OKI, M.D.,¹ and Seiji TAKAOKA, M.D.²

Departments of ¹Neurosurgery and ²Anesthesiology, Yamagata University Faculty of Medicine, Yamagata, Japan

Summary: Whenever we discuss the overall results of surgical treatment for unruptured cerebral aneurysms, especially in aged patients, we tend to consider advanced age or general anesthesia as causes for unfavorable results. There are no reports concerning ischemic stroke events following general anesthesia in aged patients with a prior history of cerebrovascular disease. The purpose of this study is to clarify the influence of general anesthesia on the brain in aged patients with a previous history of ischemic cerebrovascular disease. The subjects were 30 consecutive patients over 70 years of age with previous ischemic cerebrovascular disease who underwent various surgeries except brain and cardiac surgery under general anesthesia. The patients were 70 to 85 years old, with a mean age of 76. Twenty-three were men and 7 were women. Surgical procedures were 12 gastrointestinal, 6 orthopedic and 4 urogenital and others.

The type of cerebrovascular disease evaluated by neuroradiologist and anesthesiologist based on MR imaging was divided as follows: 16 patients had minor stroke, 7 had TIA/RIND and 7 had asymptomatic cerebral infarction. MR angiography was also assessed to evaluate the main artery in the brain. Blood pressure and arterial blood gas (PaCO₂) during general anesthesia were analyzed, and the rate of systemic and neurological complications following general anesthesia were evaluated. MR angiography revealed no occlusion or severe stenosis of the main artery in the brain of any of the patients. The minimum systolic blood pressure showed less than 100 mmHg transiently for 5–20 minutes in 28 of 30 patients during general anesthesia. The minimum value was 65 mmHg maintained for 5 minutes. The minimum PaCO₂ during general anesthesia was as follows: 1 case < 25 mmHg, 7 cases 26–30 mmHg, 10 cases 31–35 mmHg, 9 cases > 36 mmHg. There were no neurological complications following general anesthesia in this study. One of 30 patients (3.3%) had suffered from pneumonia following total gastrectomy.

Except for various surgeries performed under general anesthesia with long-lasting hypotension and hypocapnia, general anesthesia has no effect on the brain in aged patients with previous ischemic cerebrovascular disease without occlusion or severe stenosis of the main artery in the brain.

Key words:

- influence on brain
- general anesthesia
- aged patient
- previous ischemic cerebrovascular disease
- blood pressure

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 36: 125–128, 2008

¹山形大学医学部 脳神経外科, ²同 麻酔科(受稿日 2007. 9. 4)(脱稿日 2007. 10. 17)[連絡先: 〒990-9585 山形市飯田西 2-2-2 山形大学医学部 脳神経外科 嘉山孝正] [Address correspondence: Takamasa KAYAMA, M.D., Department of Neurosurgery, Yamagata University Faculty of Medicine, 2-2-2 Iidanishi, Yamagata 990-9585, Japan]

はじめに

脳神経外科医が手術成績を議論する際に、悪い結果の要因として全身麻酔の影響をあげることがある⁷⁾。特に高齢者で虚血性脳血管障害の既往がある患者で、術後の脳梗塞が生じた場合に手術そのものによる合併症ではなく、全身麻酔をその誘因のひとつとしていることがある²⁾⁶⁻⁸⁾。すなわち全身麻酔をすることで、術後虚血性脳血管障害合併症が発生する危険因子としては、脳血管障害の既往、高血圧、心房細動、高齢、動脈硬化が報告されている⁵⁾。minor completed stroke 以上の重症症状が残存する脳卒中既往のある全身麻酔下手術例においては連続173例中5例(2.9%)に周術期虚血性脳血管障害が発症したと報告されている³⁾。しかし、軽症の無症候性やラクナ梗塞などの軽症脳卒中既往がある高齢者の症例を対象とし、全身麻酔を施行した際の脳に与える影響を検討した報告はない。今後は高齢者で軽症の虚血性脳血管障害の既往がある患者に対する外科的治療は増加していくと考えられ、手術適応の決定や周術期管理において外科手術における全身麻酔の影響を明らかにしておく必要がある。

そこで、今回われわれは軽症の虚血性脳血管障害既往のある高齢者における全身麻酔のみの影響を検討するため、70歳以上の高齢者における脳神経外科、心臓外科手術を

除く全身麻酔下手術の周術期虚血性脳血管障害合併症について検討を行った。

対 象

最近3年間に当院にて脳神経外科、心臓外科手術を除く、脳塞栓症を起こさない手術で虚血性脳血管障害既往のある70歳以上の全身麻酔施行例30例を対象とした。年齢は70-85歳(平均76±3.8歳)、男性23例、女性7例であった。

方 法

①対 象

既往に虚血性脳血管障害がある症例の選択は神経放射線科および麻酔科に依頼した。脳神経外科以外の全身麻酔患者を神経放射線科と麻酔科にて、イ)入院時、虚血性脳血管障害による症状がない症例のうち、1)MRI(T1, T2, DWI, FLAIR)画像上所見がなくとも明らかなTIA(transient ischemic attack), RIND(reversible ischemic neurological deficit)の既往のある症例、2)既往にTIA, RINDがなくともMRI画像上、虚血性脳血管障害の所見のある症例(無症候性脳梗塞症例)、3)既往にTIA, RINDがあり、MRI画像上虚血性脳血管障害の所見のある症例と、ロ)入院時、虚血性脳血管障害による症状が残存しているcompleted strokeの症例として、以上のイ)ロ)に適合する症例を連続30例選択した。

②分析方法

麻酔中の血圧、PaCO₂およびMRAの所見、術後の全身合併症と脳血管障害発生率を症状およびMRI画像にて検討した。

結 果

①手術内容

Table 1に施行した手術内容を示す。12例で腹部外科手術、6例で整形外科手術、4例で泌尿器科手術、3例で呼吸器外科手術、3例で耳鼻咽喉科手術、1例で乳房切除術、1例で眼科内腫瘍摘出術であった。

②既往の虚血性脳血管障害

16例(53.4%)がminor completed stroke、7例(23.3%)がTIA/RIND、7例(23.3%)が無症候性脳梗塞であった。MRI上は、主にラクナ梗塞や比較的小さい皮質枝領域の脳梗塞を認めた。また、30例中20例(66.7%)に高血圧症の既往を認め、2例(6.7%)で糖尿病、5例(16.7%)で虚血性心疾患を認めた(Table 2)。

③MRA所見

全30例中MRA上、anterior circulationおよびposterior circulationに脳主幹動脈の閉塞、高度狭窄病変を認めた症例はなかった。

Table 1 Surgical procedures performed

Procedures	n
major abdominal	12
orthopedic	6
urogenital	4
non-cardiac thoracic	3
otorhinolaryngological	3
mastectomy	1
ophthalmological	1

Table 2 Type of previous cerebrovascular disease and risk factors

	Patients, n (%)
Type of previous stroke	
minor completed stroke	16 (53.4)
TIA/RIND	7 (23.3)
asymptomatic	7 (23.3)
Risk factors	
hypertension	20 (66.7)
diabetes	2 (6.7)
ischemic heart disease	5 (16.7)

Fig. 1 Minimum systolic blood pressure (BP) and the duration during general anesthesia. The minimum systolic blood pressure showed less than 100 mmHg transiently for 5–20 minutes in 28 of 30 patients during general anesthesia. Minimum value was 65 mmHg maintained for 5 minutes.

Fig. 2 Minimum diastolic blood pressure (BP) and the duration during general anesthesia. The minimum diastolic blood pressure was 40 mmHg maintained for 5 minutes.

④麻酔所見結果

11例にプロポフォール、9例にイソフルレン、10例にセボフルレンを使用した。麻酔時間は平均 259 ± 122 分 (80–560 分) であった。

⑤麻酔中の血圧および PaCO_2

全身麻酔中の収縮期および拡張期の血圧を **Fig. 1** と **Fig. 2** に示した。30例中28例で最低収縮期血圧が一過性に100 mmHg 以下となり、その持続時間は5–20分 (平均6分20秒 $\pm$ 3分12秒) であった。収縮期血圧の最低値は65 mmHg で持続時間は5分であった。拡張期血圧の最低値は40 mmHg で持続時間は5分であった。

Fig. 3 に全身麻酔中の PaCO_2 を示した。25 mmHg 以下を呈したのは1例、26–30 mmHg を呈したのは7例、

Fig. 3 Minimum PaCO_2 during general anesthesia. Minimum PaCO_2 during general anesthesia was as follows: 1 case <25 mmHg, 7 cases 26–30 mmHg, 10 cases 31–35 mmHg, 9 cases >36 mmHg.

Table 3 Overall results

	n (%)
Systemic complication	1/30 (3.3%)
Neurological complication	0/30 (0%)

31–35 mmHg を呈したのは10例、36 mmHg 以上を呈したのは1例であった。

⑥術後の全身合併症と脳血管障害発生率

Table 3 に結果を示した。30例中、神経学的合併症は呈した症例はなかった。また、術後5日目から2カ月の退院後にMRIの評価を行い、新たな無症候性脳梗塞の出現は認めなかった。脳卒中以外の術後合併症は胃全摘手術後の1例 (3.3%) で術後肺炎を認めたのみであった。したがって、今回の検討では70歳以上の高齢者で虚血性脳血管障害の既往がある症例では、全身麻酔下手術において周術期虚血性脳血管障害を呈した症例はなかった。

考 察

脳神経外科領域において特に未破裂脳動脈瘤の手術を考慮する場合、単に高齢者で虚血性脳血管障害の既往があるという理由だけで、手術を施行しなかったり、手術を施行しても神経学的合併症が生じた場合に手術によるものでなく、虚血性脳血管障害の既往と全身麻酔を原因とする論文が認められる²⁾⁶⁾⁹⁾。一方で、これまで高齢者において虚血性脳血管障害の既往と全身麻酔の脳への影響のみを評価した報告はない。

今回の検討では70歳以上の高齢者で軽症の虚血性脳血管障害の既往がある脳神経外科、心臓外科手術を除く、脳塞栓症の起さない手術症例に対し全身麻酔下手術を施行

し、30例中1例(3.3%)で胃全摘手術後に肺炎を合併したが、神経学的合併症を呈した症例はなかった。

術中血圧については結果で示したように最低収縮期血圧が5分以内ではあるが65 mmHgとなった症例が1例あったのみで長時間の低血圧を呈した症例はなかった。Landercaasperらの報告³⁾では脳卒中既往のある全身麻酔下手術例において連続173例中、5例(2.9%)に周術期虚血性脳血管障害が発症したと報告されている。Landercaasperらの対象症例では脳塞栓症が30例(17.3%)、脳血栓症が28例(16.2%)、出血性脳血管障害が22例(12.7%)、病型は不明だが周術期脳卒中既往例が4例、不明およびその他が89例であり、このうち2回以上の脳卒中既往のある患者は42例(26.6%)であった。また、後遺症については153例(88.4%)に運動麻痺、80例(46.2%)に言語障害、脳神経障害35例(20.2%)、知覚障害20例(11.6%)が残存していた。したがって本研究と比べ症例数は多いものの重症の症例であり、われわれの検討した軽症例での既往脳卒中患者のみを対象としていない。また、術後回復室での収縮期血圧90 mmHg以下に関連していたとしているが、持続時間および脳主幹動脈の閉塞、高度狭窄や脳循環の評価はされておらず、術後収縮期血圧90 mmHg以下の血圧低下と脳梗塞発症の関連性の検討としては不十分である。

脳循環に血圧とともに影響を与えるPaCO₂については今回の検討では1例を除いては26 mmHg以上に維持されていた。低CO₂血症についてはPaCO₂を20 mmHg以下にすると脳血流量が正常神経機能を営む閾値量の20 ml/100 g/minまで低下するといわれており、PaCO₂を25 mmHg以下にしないことが推奨されている⁴⁾。したがって遷延する低血圧および低CO₂血症を防ぐことは周術期合併症を予防するうえで重要であるが、本シリーズの症例のようにPaCO₂を適切に保てば問題がないといえる。

しかし、本シリーズでは術前のMRAにて脳主幹動脈の閉塞、高度狭窄を呈した症例はなく、血管病変としては比較的軽症例が多かった。一方、Blackerらの報告¹⁾では椎骨脳底動脈に狭窄病変のある患者における全身麻酔下手術後の50例中3例(6%)に脳梗塞の発症を認めているが、1例は股関節置換術で術中収縮期血圧が80 mmHgの状態が40分持続しており、他の2例は冠動脈バイパスの手術であった。したがって本シリーズでは脳主幹動脈の閉塞、高度狭窄症が検討症例に含まれていないので脳主幹動脈の閉塞、高度狭窄がある症例では全身麻酔の脳への影響を議論

できない。しかし、本シリーズのように脳主幹動脈に閉塞、高度狭窄を呈していない軽症の症例では、高齢で脳血管障害が存在しても適切な麻酔を行えば全身麻酔が脳に影響を与えないといえる。

結 語

全身麻酔が高齢者虚血性脳血管障害既往の脳に影響するかを明らかにするため、軽症の虚血性脳血管障害既往のある70歳以上の高齢者における脳神経外科、心臓外科手術を除く全身麻酔下手術の周術期虚血性脳血管障害合併症について検討を行った。

未破裂脳動脈瘤の手術において、高齢で虚血性脳血管障害の既往がある患者に対し、術後虚血性脳血管障害が生じた場合に手術そのものによる合併症ではなく、全身麻酔をその誘因のひとつとしていることがある。しかし、今回の検討から、症例数を重ねる必要があると思われるが、高齢者で虚血性脳血管障害の既往ある患者においても脳主幹動脈に閉塞、高度狭窄を呈していないリスクの低い症例では、適切な麻酔を行えば全身麻酔が脳に影響を与えないと考える。

文 献

- 1) Blacker D, Flemming K, Wijedicks E: Risk of ischemic stroke in patients with symptomatic vertebrobasilar stenosis undergoing surgical procedures. *Stroke* 24: 2659-2663, 2003
- 2) 糟谷英俊, 恩田英明, 竹下幹彦, ほか: 未破裂脳動脈瘤の治療指針. 脳卒中の外科 29: 282-285, 2001
- 3) Landercaasper J, Merz B, Cogbill T, et al: Perioperative stroke risk in 173 consecutive patients with a past history of stroke. *Arch Surg* 125: 986-989, 1990
- 4) Lassen NA: blood flow of brain and spinal cord, in Cottrell JE, Turndorf H (eds): *Anesthesia and Neurosurgery*. St Louis, The CV Mosby, 1986, pp1-21
- 5) Limburg M, Wijedicks EF, Li H: Ischemic stroke after surgical procedures: clinical features, neuroimaging, and risk factors. *Neurology* 50: 895-901, 1998
- 6) 松本勝美, 赤木功人, 安部倉信, ほか: 脳虚血病変精査中に発見された未破裂脳動脈瘤の治療選択と合併症. 脳神経外科 28: 699-703, 2000
- 7) 永島雅文, 根本正史, 波出石弘, ほか: 虚血性脳血管障害を合併した未破裂脳動脈瘤の外科治療. 脳卒中の外科 16: 219-223, 1988
- 8) Parikh S, Cohen JR: Perioperative stroke after general surgical procedures. *N Y State J Med* 93: 162-165, 1993
- 9) Wirth FP, Laws ER, Piepgras D, et al: Surgical treatment of incidental intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 12: 507-511, 1983