

最終講義

急性脳血管症候群としての一過性脳虚血発作

東京女子医科大学医学部神経内科学

ウチヤマシンイチロウ
内山真一郎

(受理 平成 26 年 8 月 13 日)

Final Lecture

Transient Ischemic Attack As an Acute Cerebrovascular Syndrome

Shinichiro UCHIYAMA

Department of Neurology, Tokyo Women's Medical University School of Medicine

During the early period after transient ischemic attack (TIA), patients are at a very high risk of suffering strokes. Therefore, TIA in acute settings should be treated as a medical emergency. There are no means of differentiating TIA from acute ischemic stroke (AIS) using the duration of symptoms alone. Acute TIA and AIS are on the same spectrum of acute ischemic syndrome of the central nervous system. Thus, we proposed a new concept termed "acute cerebrovascular syndrome" (ACVS), which includes acute TIA and AIS. Immediate evaluation and the initiation of treatment in TIA clinics have been reported very effective in reducing the risk of stroke early after TIA. TIA patients with ABCD² score, positive diffusion-weighted image (DWI), intracranial or extracranial arterial stenosis, multiple episodes of TIA, and atrial fibrillation, should be admitted. Dual antiplatelet therapy in patients with noncardioembolic TIA, and novel oral anticoagulants in TIA patients with atrial fibrillation, may be effective in preventing early stroke recurrence. Carotid endarterectomy or stenting, or bypass surgery, should be considered for patients resistant to medical treatment. The 1-year follow-up data of an international observational study (TIAregistry.org) demonstrated a remarkable reduction of stroke risk, the usefulness of ABCD² score and DWI positivity, the dangers of multiple DWI lesions, and the high residual risk of atherothrombotic TIA.

Key Words: transient ischemic attack, acute cerebrovascular syndrome, ABCD² score, TIA clinic, medical emergency

はじめに

一過性脳虚血発作 (transient ischemic attack : TIA) は発症直後ほど脳梗塞を続発する危険性が高いので、救急疾患として対処する必要がある。TIA を持続時間のみで脳梗塞 (虚血性脳卒中) と区別するのは意味がない。発症後早期の TIA は急性期脳梗塞 (急性虚血性脳卒中) (acute ischemic stroke : AIS) と同一スペクトラム上にある病態であり、急性脳血管症候群 (acute cerebrovascular syndrome : ACVS) という概念に包括し、救急診療体制の下に早期診断・早期治療を行う必要がある。実際、TIA

に対する救急対処は脳卒中予防の水際作戦としてきわめて有効である。

1. 一過性脳虚血発作の脳卒中早期発症リスク

TIA は脳梗塞の前兆であり、脳梗塞患者の 15~30% に TIA の既往がある¹⁾²⁾。一方、TIA は治療なしに症状が自然に消失してしまうため、患者や家族に無視あるいは軽視されがちである³⁾。それどころか、TIA は予後良好な軽症の脳卒中として一般医家にさえ後回しにされやすい⁴⁾。

しかしながら、発症後早期の TIA 患者は脳卒中発症率が非常に高く、TIA 発症後 7 日間、1 ヶ月間、3

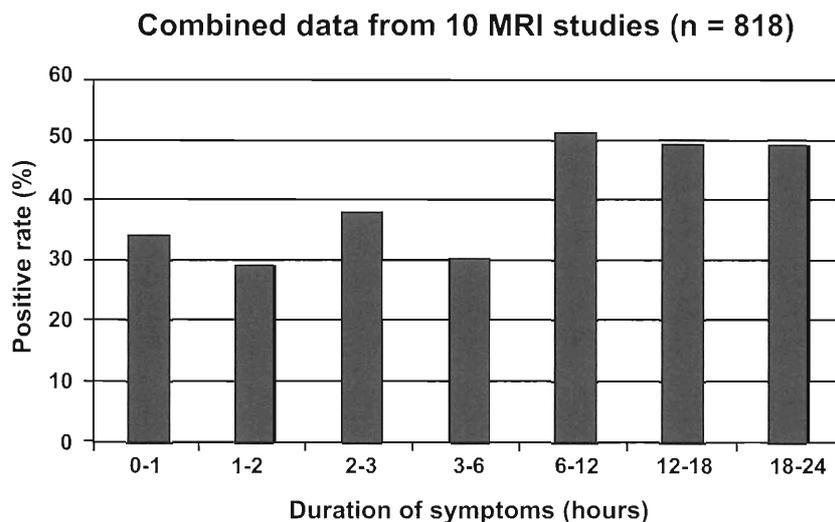


Fig. 1 Duration of neurological symptoms and positive diffusion-weighted imaging
 There was no particular correlation between diffusion-weighted imaging positivity and the duration of transient ischemic attack (TIA). Therefore, there is no reliable means of differentiating TIA from ischemic stroke by the duration of symptoms alone.
 (quoted and modified from ref. 9)

ヵ月間の脳卒中発症率はそれぞれ8%, 11.5%, 17.3%であったと報告されている⁹⁾。さらに, TIA発症後2週間以内に脳卒中を発症した患者の30%前後は実に24時間以内に発症していたとの報告がある²⁾。したがって, TIAは迅速な対応が必要な救急疾患であるとの認識が必要である。

2. 一過性脳虚血発作の定義の変遷と新しい概念の提唱

TIAの定義については国際的なコンセンサスが得られていない。古典的な診断基準によれば, 24時間以内に消失する脳または網膜の局所的な虚血による神経症候であると定義されている⁶⁾。しかしながら, 米国では, TIAは対応する虚血病巣を伴わない1時間以内に消失する脳または網膜の虚血症候と改定された⁷⁾。その後, 米国心臓協会と米国脳卒中協会は, 持続時間にかかわらず, 虚血病巣を伴わない脳, 網膜または脊髄の一過性の局所的虚血性神経症候であると再定義している⁸⁾。

古典的な定義によるTIA患者のMRI拡散強調画像(diffusion-weighted image: DWI)での持続時間別の虚血病巣陽性率には一定の傾向がない(Fig. 1)⁹⁾。TIA患者における統合解析によれば, DWI陽性率は33%であったが, これらのDWI病巣の多くは, その後撮像したT2強調画像やFLAIR画像で慢性虚血病巣になっていたという⁹⁾。したがって, TIAは症候の持続時間からは虚血性脳卒中と区別

できないといえる。

著者らは, 医師主導型の国際多施設共同研究によりTIAの観察研究(TIAregistry.org)(www.tiaregistry.org)を行っているが, 2008年に開催された第1回運営会議において発症後早期のTIAとAISを包括するACVSという概念を用いることを決定した。ACVSは急性冠症候群(acute coronary syndrome: ACS)に対応する概念である(Fig. 2)¹⁰⁾。脳動脈の閉塞により脳に症候性の可逆的虚血が生じればTIAであり, 不可逆的虚血が生じればAISである。一方, 冠動脈の閉塞により心臓に症候性の可逆的虚血が生じれば不安定狭心症(unstable angina: UA)であり, 不可逆的虚血が生じれば急性心筋梗塞(acute myocardial infarction: AMI)である。すなわち, TIAはUAに相当し, AISはAMIに相当する。

ACVSという概念は発症後早期のTIAにおいてAISの続発を予防するため迅速な評価と治療開始を強調するのにきわめて有用な概念であるといえる。ACVSにおいてMRIは病理組織診断の代用マーカーになりうるが, ACVSはあくまで臨床的概念であり, 病理学的診断名ではない。発症後早期のTIAは不安定な脳虚血状態であり, 脳に不可逆的な血栓塞栓イベントが生じる前兆である。ACVSの概念は, 発症後早期のTIAをAISと同様に救急疾患として認識することにこそ意義がある。

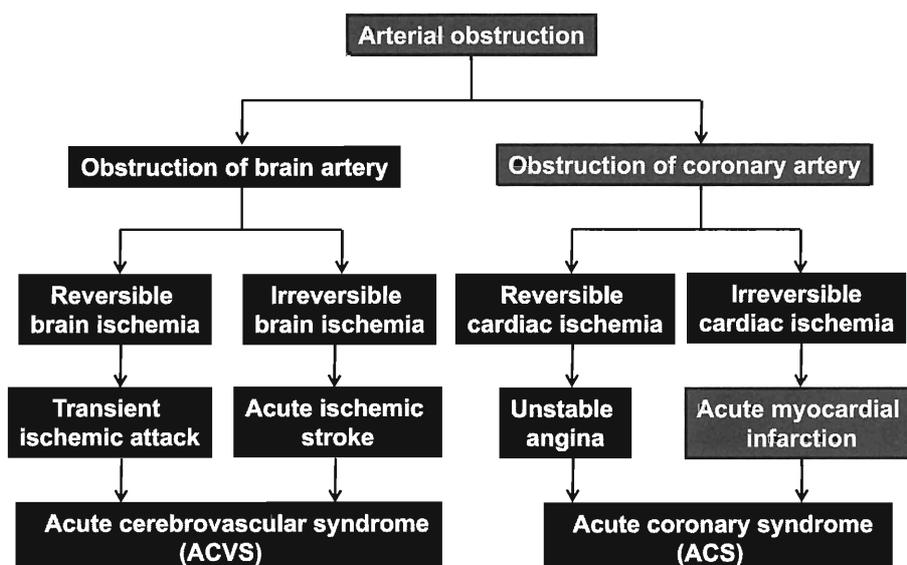


Fig. 2 Concepts of acute cerebrovascular syndrome and acute coronary syndrome
Acute cerebrovascular syndrome is a concept comparable to acute coronary syndrome.
That is, transient ischemic attack is comparable to unstable angina, and acute ischemic stroke is comparable to acute myocardial infarction. (quoted and modified from ref. 10)

Table 1 ABCD² score¹¹⁾

A: Age >60 years (1 point)
B: Blood pressure >140/90 mmHg (1 point)
C: Clinical features: unilateral weakness (2 points), speech disturbance without weakness (1 point)
D ² : Diabetes (1 point) and duration of symptoms (1 point for 10-59 min and 2 points for >60 min)

3. 一過性脳虚血発作の危険度の評価

発症後早期の TIA は AIS を続発する危険性が高く、3 ヶ月以内の AIS を発症する患者の約半数が 2 日以内に発症するので、特に発症リスクの高い TIA 患者は直ちに緊急入院させて早期診断・早期治療を行う必要がある。そこで、高リスクの TIA 患者を選別するさまざまな評価法が考案されたが、その中でも現在世界で最も広く用いられている臨床評価スコアが ABCD² スコアである (Table 1)¹¹⁾。ABCD² スコアには年齢、血圧、症候、持続時間、糖尿病の 5 項目があり、合計点は 0~7 点に分布するが、TIA 発症後 90 日以内の脳卒中累積発症リスクは ABCD² スコアと綺麗に相関する (Fig. 3)¹¹⁾。ABCD² スコアは特殊な検査項目や専門的な事項を含まないという点で優れたスコアであり、一般医家によるプライマリーケアには最も有用な評価法である。また、ABCD² スコアは TIA の正診率¹²⁾ や続発する AIS の重症度¹³⁾ にも相関することが報告されている。

4. 一過性脳虚血発作患者の初期対応

発症後早期の TIA 患者の中でも特に ABCD² スコア高得点 (特に 4 点以上)、DWI 陽性、頭蓋内外主幹動脈の狭窄 (50% 以上)、反復性 TIA (dual TIA)、血液凝固異常症は脳卒中早期発症リスクが高いため緊急入院のトリアージが必要である (Table 2)^{11)~16)}。これらの高リスク患者では入院時に心血管性危険因子を検索するため脳と血管の画像検査、血液検査、心臓の評価が必要である (Table 3)¹⁰⁾。迅速な検査後には、降圧薬、スタチン、血糖降下薬とともに抗血栓療法が必要となる (Table 4)¹⁰⁾¹⁷⁾。

抗血栓療法に関しては、非心原性 TIA では高度の血小板活性化を抑制するため抗血小板薬の二剤併用療法 (dual antiplatelet therapy : DAPT) の有効性が期待され、心房細動による心原性 TIA には初期の脳卒中再発予防のため迅速に凝固活性化を抑制できる新規経口抗凝固薬 (new oral anticoagulant : NOAC) の適応がある¹⁸⁾。

最近、中国で発症後 24 時間以内の TIA または軽症 AIS を対象にしてアスピリン・クロピドグレル併用療法とアスピリン単独療法の有効性と安全性を比較する CHANCE (Clopidogrel in High Risk Patients with Acute Nondisabling Cerebrovascular Events)¹⁹⁾ が行われ、アスピリンとクロピドグレルによる DAPT がアスピリン単独療法より脳卒中の再発予防に有効であり、重大な出血合併症は差がな

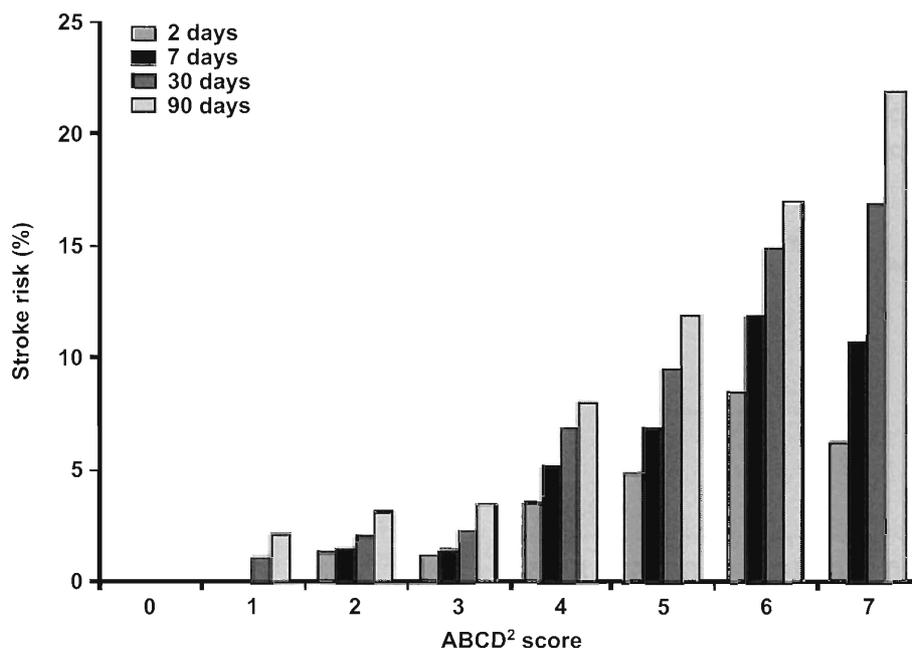


Fig. 3 ABCD² score and stroke risk within 90 days after

There was a clear correlation between ABCD² score and stroke rate after transient ischemic attack (TIA). If ABCD² score is higher, stroke risk within 90 days after TIA is also higher. (quoted and modified from ref. 11)

Table 2 Patients with transient ischemic attack (TIA) who require hospitalization¹⁰⁾

- 1) High clinical risk scores such as the ABCD² score
- 2) Positive diffusion-weighted MRI imaging
- 3) Intracranial or extracranial arterial stenosis
- 4) Multiple episodes of TIA including crescendo TIA
- 5) Non-valvular atrial fibrillation
- 6) Hypercoagulability such as antiphospholipid syndrome

Table 3 Radiological and physiological examinations for the initial evaluation of patients with acute transient ischemic attack¹⁰⁾

- 1) Brain magnetic resonance imaging, including diffusion-weighted imaging
- 2) Intracranial and extracranial magnetic resonance angiography or computer tomographic angiography
- 3) Carotid and vertebral ultrasonography
- 4) Electrocardiography with continuous monitoring
- 5) Transthoracic and/or transesophageal echocardiography
- 6) Transcranial Doppler ultrasound

かったという結果が示された。CHANCE では、初日に 300 mg という大量のクロピドグレルを负荷して発症直後の高度の血小板活性化を抑制したことと、DAPT を 3 週間のみで止めたことにより出血リスクを増大させなかったことが成功の要因と考えら

Table 4 Initial management approaches in patients with transient ischemic attack (TIA)¹⁰⁾

1. Management of risk factors
 - 1) Single or dual antihypertensive drugs
 - 2) Lipid lowering with statins
 - 3) Blood glucose-lowering drugs
2. Antithrombotic therapy
 - 1) Dual antiplatelet therapy (DAPT) or single antiplatelet therapy
 - 2) Novel oral anticoagulants (NOACs) or warfarin
3. Surgical or intravascular intervention for TIA patients resistant to medical therapy
 - 1) Carotid endarterectomy
 - 2) Carotid or vertebral artery stenting
 - 3) Intracranial bypass surgery

れ、日常診療にも示唆を与えるエビデンスとなった。

欧州のガイドラインでは、脳卒中発症後の NOAC 開始時期を 1-3-6-12 日ルールにより決定することを推奨している²⁰⁾。脳損傷の程度により抗凝固療法に伴う脳内出血のリスクが異なることを考慮し、TIA では初日、軽症脳卒中では 3 日目、中等症では 6 日目、重症脳卒中では 12 日目から開始することを提唱している。

高度の頸動脈狭窄があり、内科的治療に抵抗性のある TIA 患者では頸動脈内膜剝離術 (carotid endarterectomy: CEA)、頸動脈ステント留置術

Stroke risk during 90-day period after TIA

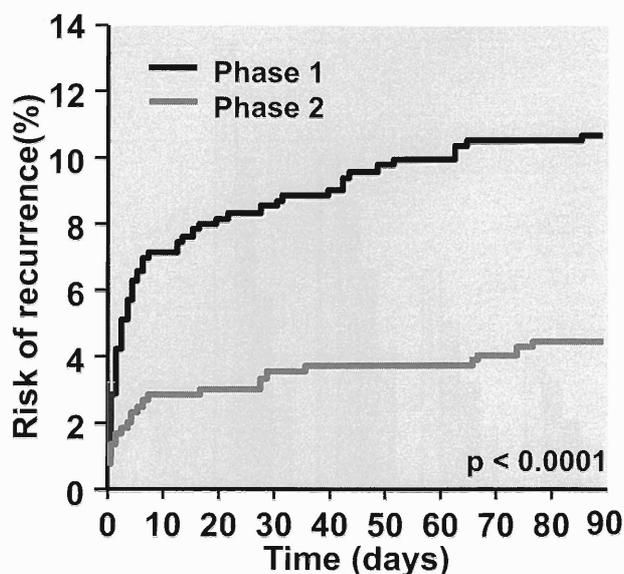


Fig. 4 Effect of urgent management of transient ischemic attack on early recurrent stroke (EXPRESS Study)

Phase 1: April 1, 2002 to October 20, 2004, primary-care physicians referred by fax concerning patients suspected of suffering transient ischemic attack (TIA) but were not considered to require hospitalization at the TIA clinic.

Phase 2: Oct 1, 2004 to March 31, 2007, primary-care physicians requested to send patients directly to the TIA clinic. Stroke rate within 90 days after TIA was substantially reduced from more than 10.3% in Phase 1 to 2.1% in Phase 2.

(quoted and modified from ref. 17)

(carotid artery stenting : CAS) の適応を考慮する必要があり, 頭蓋内外主幹動脈閉塞による血行動態性 TIA では, 脳循環予備能を含めた脳血流量検査所見に基づきバイパス手術を考慮する (Table 4)²¹⁾²²⁾.

TIA 患者を 24 時間・365 日診療する TIA クリニックは発症後早期の TIA 患者を迅速に評価して治療を開始するのにきわめて有用である²³⁾. 実際, EXPRESS (Effect of Urgent Treatment of Transient Ischemic Attack and Minor Stroke on Early Recurrent Stroke) 研究によれば, 家庭医の診察を受け, TIA が疑われた場合に専門施設である「TIA クリニック」に FAX で相談し, 予約受診するシステムを, 疑わしい症例は直ちに「TIA クリニック」を受診させるシステムに改めたところ, 90 日以内の AIS 発症率は 10.3% から 2.1% に著減した (Fig. 4)¹⁷⁾. また, EXPRESS 研究では, このような脳卒中予防効果の改善は, 発症後早期からのスタチンの投与, DAPT の実施, 降圧薬による積極的な血圧の管理によりもたらされたと分析している¹⁷⁾.

しかしながら, 当科で行った AIS で入院した連続症例の後ろ向き調査によれば, TIA の既往がなかった AIS 患者の約 3 分の 2 は抗血栓療法が行われていなかったが, TIA の既往があった AIS 患者でも 3 分の 2 は抗血栓療法が行われていなかった (Fig. 5)²⁴⁾. このように, 現状では TIA に関する認識と脳卒中予防対策はまだ著しく不十分であり, 国民

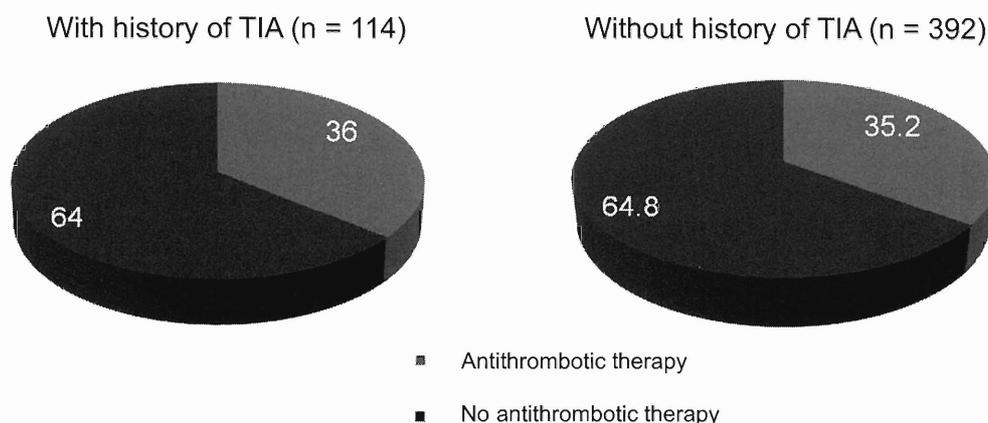


Fig. 5 Antithrombotic therapy in patients with acute ischemic stroke with and without history of transient ischemic attack

Only one-third of patients with and without history of transient ischemic attack (TIA) had been treated by antithrombotic drugs from 506 consecutively admitted patients with acute ischemic stroke. There was no difference in the use of antithrombotics between patients with and without prior TIA (36.0% vs 35.2%, $p=0.881$).

(quoted and modified from ref. 24)



Fig. 6 First steering committee of TIAregistry.org (2008, Paris)

Photo of the first Steering Committee Meeting of TIAregistry.org in 2008, Paris. From the right, Profs. Hennerici (Germany), Albers (US), Tiel (Canada), Uchiyama (Japan), and Wong (Hong Kong), and from the second next, Profs. Donnan (Australia) and Amarco (France, Principle Investigator), and the left front, Prof. Morina (Spain).

や一般医家に対する啓発活動をさらに積極的に推進する必要性を痛感している。

5. 国際多施設共同観察研究

著者らは、発症後7日以内のTIAまたは軽症AISを登録し、5年間追跡調査する医師指導型の国際多施設共同観察研究(TIAregistry.org)を行っている。Fig. 6は2008年にパリで開催された第1回運営会議の写真である。症例登録は2012年12月末日で終了したが、全世界で4,789例が登録され、日本からは345例が登録された。最近、これらの症例の1年間の追跡調査が解析され、いくつかの重要な事実が判明した。まず、TIA発症後90日以内の脳卒中の発症率は、EXPRESS研究では10%を超えていたが、TIAregistry.orgではこの発症率が半減しており、10年間での診療の進歩が伺われた。診療形態別の転帰に関しては、他のいかなる診療形態よりもTIAクリニックでの脳卒中発症率が明らかに低く、改めてTIAクリニックの有用性が再認識された。ABCD²スコア別の解析では、スコアが高得点なほど再発率が高かった。画像診断に関しては、DWI陽性群では陰性群より発症率が高く、ABCD²スコアとDWI陽性は現在でも高リスクの予知因子として重要であることが確認された。また、DWI陽性群の中でも、多発病巣群では単一病巣群より脳卒中発症率が高かったが、多発病巣群には心房細動合併例など心原性

TIAが多く含まれる可能性が示唆された。病型別解析によれば、アテローム血栓症が他の病型よりも脳卒中発症率が高く、この病型の残存リスクをいかに低減するかが今後の課題であると考えられた。TIA registry.orgの1年追跡調査の論文は現在JAMAに投稿中である。

おわりに

前述したACVS患者の国際共同観察研究(TIA registry.org)のベースラインデータと中間解析結果を紹介するとともに、世界のトップリーダーが一同に会してACVSをめぐる諸問題を討議する国際TIA/ACVS会議を2013年11月に東京で著者は会長として主催した。また、この国際会議に先駆けて「TIA as Acute Cerebrovascular Syndrome」(Uchiyama S et al eds, Kargar AG, Basel, 2013)という著書を出版した。本書はACVSとしてのTIAに関する概念、定義、疫学、病態、画像、診断、治療、予防、ガイドラインのトピックをすべて網羅しており、各章は世界のトップリーダー達に執筆いただいたので一読していただければ幸いである。

開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) Hankey GJ, Warlow CP: Treatment and secondary prevention of stroke: evidence, costs, and effects on individuals and populations. *Lancet* **354**: 1457-1463, 1999
- 2) Rothwell PM, Warlow CP: Timing of TIAs preceding stroke: time window for prevention is very short. *Neurology* **64**: 817-820, 2005
- 3) 宮松直美: 一般市民の脳卒中知識調査とキャンペーンによる啓発活動に関する疫学調査。「循環器病研究振興財団助成金報告書」, pp62-67 (2006)
- 4) 鈴木理恵子: 一般開業医と脳卒中専門病院との連携。「TIA (一過性脳虚血発作) 急性期医療の実践」(峰松一夫, 上原敏志編), pp112-117, 診断と治療社, 東京 (2013)
- 5) Coull AJ, Lovett JK, Rothwell PM: Population based study of early risk of stroke after transient ischaemic attack or minor stroke: implications for public education and organization of services. *BMJ* **328**: Epub 2004 Jan 26, 2004
- 6) Special report from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke: Classification of cerebrovascular diseases III. *Stroke* **21**: 637-676, 1990
- 7) Albers GW, Caplan LR, Easton JD et al: Transient ischemic attack: proposal for a new definition. *N Engl J Med* **347**: 1713-1716, 2002
- 8) Easton JD, Saver JL, Albers GW et al: Definition and evaluation of transient ischemic attack: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council; Council on Cardiovascu-

- lar Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; and the Interdisciplinary Council on Peripheral Vascular Disease. The American Academy of Neurology affirms the value of this statement as an educational tool for neurologists. *Stroke* **40**: 2276–2293, 2009
- 9) **Shah SH, Saver JL, Kidwell CS et al**: A multicenter pooled, patient-level data analysis of diffusion-weighted MRI in TIA patients. *Stroke* **38**: 463, 2007
 - 10) **Uchiyama S**: Concept of acute cerebrovascular syndrome. *In* TIA as Acute Cerebrovascular Syndrome, First Edition. (Uchiyama S, Amarenco P, Minematsu K, Wong KSL eds), pp11–18, S. Karger AG, Basel (2013)
 - 11) **Johnston SC, Rothwell PM, Nguyen-Huynh MN et al**: Validation and refinement of scores to predict very early stroke risk after transient ischaemic attack. *Lancet* **369**: 283–292, 2007
 - 12) **Sheehan OC, Merwick A, Kelly LA et al**: Diagnostic usefulness of the ABCD² score to distinguish transient ischemic attack and minor ischemic stroke from noncerebrovascular events: The North Dublin TIA Study. *Stroke* **40**: 3449–3454, 2009
 - 13) **Chandratheva A, Geraghty OC, Luengo-Fernandez R et al**: ABCD² score predicts severity rather than risk of early recurrent events after transient ischemic attack. *Stroke* **41**: 851–856, 2010
 - 14) **Johnston SC, Nguyen-Huynh MN, Schwarz ME et al**: National Stroke Association guidelines for the management of transient ischemic attacks. *Ann Neurol* **60**: 301–313, 2006
 - 15) **Giles MF, Albers GW, Amarenco P et al**: Addition of brain infarction to the ABCD² Score (ABCD²I): a collaborative analysis of unpublished data on 4574 patients. *Stroke* **41**: 1907–1913, 2010
 - 16) **Merwick A, Albers GW, Amarenco P et al**: Addition of brain and carotid imaging to the ABCD² score to identify patients at early risk of stroke after transient ischemic attack: a multicenter observational study. *Lancet Neurol* **9**: 1060–1069, 2010
 - 17) **Rothwell PM, Giles MF, Chandratheva A et al**: Effect of urgent treatment of transient ischaemic attack and minor stroke on early recurrent stroke (EXPRES study): a prospective population-based sequential comparison. *Lancet* **370**: 1432–1442, 2007
 - 18) **Uchiyama S, Ibayashi S, Matsumoto M et al**: Dabigatran and factor Xa inhibitors for stroke prevention in patients with nonvalvular atrial fibrillation. *J Stroke Cerebrovasc Dis* **21**: 165–173, 2012
 - 19) **Wang Y, Wang Y, Zhao X et al**: Clopidogrel with aspirin in acute minor stroke or transient ischemic attack. *N Engl J Med* **369**: 11–19, 2013
 - 20) **Heidbuchel H, Verhamme P, Alings M et al**: European Heart Rhythm Association Practical Guide on the use of new oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation. *Europace* **15**: 625–651, 2013
 - 21) **Furie KL, Kasner SE, Adams RJ et al**: Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack. A guideline for health-care professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* **42**: 227–276, 2011
 - 22) **Brott TG, Halperin JL, Abbara S et al**: 2011 ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ACR/ASNR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SVM/SVS guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease: executive summary. *Catheter Cardiovasc Interv* **81**: E76–E123, 2013
 - 23) **Lavallée PC, Meseguer E, Abboud H et al**: A transient ischaemic attack clinic with round-the-clock access (SOS-TIA): feasibility and effects. *Lancet Neurol* **6**: 953–960, 2007
 - 24) **Hoshino T, Mizuno S, Shimizu S et al**: Clinical features and outcome of stroke after transient ischemic attack. *J Stroke Cerebrovasc Dis* **22**: 260–266, 2013
-



内山 真一郎 教授

職 歴

1974年北海道大学医学部卒業、東京女子医科大学総合内
科研修医
1976年同大学神経内科助手
1981～1983年米国 Mayo Clinic (Thrombosis Research
Laboratory) 研究員
1987年東京女子医科大学神経内科講師
1995年同助教授
2001年同教授
2008年同主任教授
2009年同脳神経センター所長
2014年4月より国際医療福祉大学臨床医学研究セン
ター教授および山王病院・山王メディカルセンター脳血
管センター長、東京女子医科大学名誉教授

国内学会役員

日本栓子検出と治療学会理事長
日本神経学会前理事および名誉会員
日本脳卒中学会理事
日本血栓止血学会理事
日本脳神経超音波学会前理事および名誉会員
日本脳ドック学会理事
日本脳循環代謝学会幹事
日本内科学会評議員
日本神経治療学会評議員
日本成人病学会評議員

国際学会役員

世界脳卒中機構理事
アジア太平洋脳卒中機構理事
米国心臓協会 (AHA) 脳卒中評議会評議員 (FAHA)
AHA 動脈硬化症・血栓症・血管生物学評議会評議員
アジア脳卒中諮問会議理事
日韓脳卒中学会理事
インド脳卒中学会国際諮問委員会委員・名誉会員
国際心臓会議国際諮問委員会委員・運営委員

国際学会員

国際脳卒中学会
国際血栓止血学会
国際神経学会
国際動脈硬化学会

学術雑誌編集

「Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases」(日米
脳卒中学会合同機関誌) 編集委員長
「Cerebrovascular Diseases」(欧州脳卒中学会機関誌) 編
集委員
「Nature Review Neurology 日本語版」編集委員長
「Stroke 日本語版」編集委員
「Journal Cerebral Blood Flow and Metabolism 日本語版」
編集委員
「分子脳血管病」編集主幹
「Vascular Medicine」編集主幹
「神経研究の進歩」編集顧問
「International Review of Thrombosis」編集委員

その他の役職

中国山東省済寧医学院客員教授
中国ハルビン第二病院客員教授
独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (PMDA) 専門委
員
独立行政法人国立病院機構臨床研究推進委員会委員
世界脳卒中機構脳卒中グローバルガイドライン委員会委
員

学会会長歴

日本栓子検出と治療学会 (2001年)
日本脳ドック学会総会 (2006年)
日本脳神経超音波学会総会 (2008年)
日本脳卒中学会総会 (2011年)
日本血栓止血学会学術集会 (2012年)
アジア太平洋脳卒中学会 (2012年)
国際 TIA/ACVS 会議 (2013年11月)