脳卒中標準データベースの有用性

小林 祥 泰

Usefulness of Japanese Standard Stroke Database

by

Shotai Kobayashi, M.D., and Japan Standard Stroke Registry Study (JSSRS) Group

from

Department of Neurology, Hematology & Rheumatology, Shimane University, School of Medicine

The Japan Standard Stroke Registry Study (JSSRS) Group, is creating a permanent national acute stroke databank using an international stroke evaluation index. We analysed ultra acute thrombolytic therapy for ischemic stroke. Our data suggests that thrombolysis is effective in acute ischemic stroke in Japan. Concerning brain hemorrhage, our data shows that significantly better results were obtained from selectively operated patients. The JSSRS system is basically working as a self computed database for acute stroke hospitals. Therefore, this database can help to confirm statistical data concerning patients and provide to make comparisons with other hospitals or Japanese data easily. It may also be a great help for preparing original data for informed consent and for information on hospital stroke therapy.

(Received July 22, 2004 ; accepted August 17, 2004)

Key words : stroke databank, outcome study, t-PA, Asian stroke research, Japan Standard Stroke Registry Study (JSSRS)

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 14 : 3-9, 2005

脳卒中データバンク

脳卒中データバンクのコンセプトは、1) 診断基準統一、2) 重症度評価標準化、3) アウトカムスケール標準化、4) 各病院のデータベースとしての機能、5) 日本におけるデータ集計が可能、6) 諸外国や他施設との比較が可能となることである。

著者らは、わが国における脳卒中の実態調査を継続的に行うデータバンク構築を目指して、1999～2002年に厚生科学研究事業による脳卒中急性期患者データベース構築研究(Japan Standard Stroke Registry Study; JSSRS)¹⁾を行い、脳卒中病型診断[National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS)の脳卒中Ⅲ分類]、重症度

評価[National Institute of Neurological Stroke Scale (NIHSS)およびJapan Stroke Scale (JSS)]、アウトカムスケール[modified Rankin Scale (mRS)]などを国際標準化し、各病院のデータベースとして使用できるコンピュータベースの脳卒中急性期患者データベースシステムを構築した。班研究終了後からは、日本脳卒中協会データバンク部門として登録事業を継続している。

現在の参加施設は、班研究終了時の47施設から100施設以上に増加し、日本の脳卒中データベースの標準となりつつある。2002年度までの解析結果は『脳卒中データバンク2003』(中山書店)として2003年3月に出版されている。また、班研究成果およびその後の学会発表などの要旨が、脳卒中データバンクホームページ

島根大学医学部神経・血液・膠原病内科／〒693-8501 出雲市塩冶町 89-1〔連絡先: 小林祥泰〕

Address reprint requests to: Shotai Kobayashi, M.D., Department of Neurology, Hematology & Rheumatology, Shimane University, School of Medicine 89-1 Enya-cho, Izumo-shi, Shimane 693-8501, Japan

(<http://cvddb.med.shimane-u.ac.jp/>)に掲載されているので、興味のある方は参照していただきたい。2005年には『脳卒中データバンク 2005』を出版予定である。また今後、PDA版のソフト開発、電子カルテとの連携システムの開発を進めていく予定である。

脳卒中の病型別頻度および危険因子

JSSRS2004では、脳卒中全体(16,992例)に占める脳梗塞病型別頻度でもFig. 1のようにアテローム血栓性梗塞(血管-血管塞栓のアテローム血栓性塞栓も含む)が24.3%とラクナ梗塞の23.5%を上回り、心原性脳塞栓も19%とラクナ梗塞に近づいていた。アテローム血栓性梗塞においても高血圧が重要な因子であるので、脳卒中に対する最大の危険因子であることは変わらないが、ラクナ梗塞が40%以上を占めていた以前と比較すると日本人の脳卒中病型の分布が異なってきたり、より欧米型に近づいている印象がある。高血圧性脳出血は12.1%、クモ膜下出血(subarachnoid hemorrhage; SAH)は5.5%であった。

危険因子についてみると、脳卒中全体(平均年齢69歳)における高血圧の頻度は63%と、喫煙30%、糖尿

Fig. 1 Incidence of stroke by type (JSSRS2003, n=16,992)⁴⁾

病23%、高脂血症23%、心房細動19%、飲酒毎日2合以上9%、脳卒中家族歴20%に比し最も頻度が高かった²⁾。

病型別にみた脳卒中の年代分布

病型別にどの年代にピークがあるかをみてみると、Table 1のようにアテローム血栓性梗塞、ラクナ梗塞は70代がピークであるが、心原性脳塞栓は70~80歳でピークとなっており高齢者に多いことを示している。出血性脳卒中のピークは脳梗塞よりも若年であった。今後さらに高齢化が進めば、ますます心原性脳塞栓の頻度が増加することが予想され、要介護となる後遺症増加に対する配慮が必要となる。

病型別にみた発症-来院時間

JSSRS2001の脳梗塞5,405例における集計では、発症3時間以内の来院例は38%で、発症6時間以内を合わせると半数であった。これは全国16,000例の脳梗塞を集計した山口³⁾の報告と一致していた。すなわち、比較的多くの例が血栓溶解療法の適応となる3時間以内に来院していることがうかがわれ、近い将来、わが国で組み替え組織プラスミノゲンアクチベーター(t-PA)が認可された際には、brain attackキャンペーンなどにより超急性期来院例がさらに増加すると予測される。今後は地域脳卒中拠点病院のように、t-PA治療を実施する病院をある程度センター化して、適応例を多く集め効率よく治療する方策を考えていく必要がある。また、発症-来院時間に僅かながら地域差もあり、関東地区では比較的時間がかかっている傾向が認められた。

Table 1 Incidence (%) of stroke subtype according to age (JSSRS2002, n=16,992)

	<50 years	50-59 years	60-69 years	70-79 years	80 years ≤
TIA	6.994	15.179	27.976	31.994	17.857
Atherothrombotic infarction	3.389	13.202	26.909	33.789	22.711
Atherothrombotic embolism	2.467	8.729	25.996	39.089	23.719
Subarachnoid hemorrhage	18.341	25.359	23.604	21.531	11.164
Lacunar infarction	3.670	17.732	28.701	32.041	17.856
Cardiogenic embolism	3.231	8.300	21.223	36.531	30.716
Brain infarction (others)	17.091	13.636	23.091	28.909	17.273
Brain hemorrhage (others)	13.566	14.341	20.155	31.395	20.543
Brain hemorrhage (from AVM)	54.286	22.857	8.571	14.286	0.000
Brain hemorrhage (hypertensive)	9.005	22.396	29.287	25.607	13.704
Total	6.361	15.164	25.907	31.931	20.673

Fig. 2 Prognosis at hospital discharge for stroke by type (modified Rankin scale) (JSSRS 2001)⁴⁾

急性期脳卒中の病型別退院時予後

JSSRS による mRS でみた病型別退院時予後を Fig. 2 に示す。SAH では死亡率は高いが寝たきりは少なく、比較的軽症で、手術施行症例は予後が良好なことを示している。当然のことながら、入院時の Hunt & Kosnik の SAH 重症度と mRS は逆相関を示していた。高血圧性脳出血は昔に比べて激減したとはいえ、SAH について死亡率が高く、寝たきりになる率も高い予後不良の病型である。脳梗塞では死亡率は低い寝たきりになる頻度はかなり高い。その大半は高齢者の心原性脳塞栓によるものである。心原性脳塞栓では寝たきりおよび死亡が 30%に及び、予後不良 (mRS: 5-6) な脳梗塞の実に 51%を心原性脳塞栓が占めていた²⁾。

心房細動があれば当然抗凝固療法の適応となるが、抗凝固・血小板療法の有無でみた高血圧性脳出血の退院時予後について調べてみると、発症前に抗凝固・血小板療法施行群で有意に死亡率が高いことが判明した⁴⁾。以前から、抗血小板薬服用例では、血腫が進行性に拡大する例があるという印象を持っていたが、今回の集計でそのことが裏づけられた。最近では MRI T2*撮像法が普及し、潜在性小出血も診断できるようになってきたので、潜在性小出血が多発するような典型的なラクナ梗塞では、抗血小板薬よりも高血圧の管理を十分に行うことが重要である。

超急性期血栓溶解療法の実施頻度と退院時予後

Brain attack とは発症 3 時間以内の可及的速やかな血栓溶解療法が行われることを前提とした言葉である。ど

んなに早く来院しても、この治療なくしては治療効果は運任せである。米国では血栓溶解療法の啓蒙キャンペーンを大々的に行い、最近の米国の脳卒中センター共同研究の 6,000 例の集計では、t-PA 投与率は適応例全体の 4.6%であるが、発症 1 時間以内脳梗塞入院例では 58.6%にも達していると報告されている⁵⁾。わが国ではいまだ脳梗塞に対する t-PA の保険適応は認められていないが、JSSRS の集計によると t-PA や大量ウロキナーゼ (UK) の動注、静注を含めた血栓溶解療法は治療法の記載のある脳梗塞 5,874 例中 226 例 (3.8%) に施行されており、発症 3 時間以内で中等症の 665 例に限ると 15.5%の例で施行されていた⁶⁾。静注 t-PA の効果が非常に大きいのはやはり発症 1 時間以内であり⁷⁾、わが国においても救急隊と連携してこの超急性期脳梗塞例を増やす努力が必要である。JSSRS による血栓溶解療法の retrospective 解析でも、Fig. 3 のように mRS 0-1 と社会復帰可能な例が 32%と対照群の 20%に比し、高率であった⁶⁾。対照群において発症 3 カ月後の予後についても調査したが、mRS 0-1 は 21%とほぼ同様の結果であった⁸⁾。米国の t-PA の臨床試験よりは mRS 0-1 比率が両群とも低めであるが、米国の試験と異なり NIHSS で 6-29 の中等-重症例を選択していることが影響しているものと思われる。

JSSRS2003 による集計では t-PA 静注が 99 例に行われていたので、血栓溶解療法を内容別に分けて、実施された全例について予後を検討してみた。Fig. 4 に示すように t-PA 静注投与群で退院時 mRS 0-1 が 37%と最も高く、また死亡率も最も低かった。この結果は t-PA のオープン試験の成績ときわめて類似した結果であり、十分適応を考慮したうえで使用される t-PA 静注投与は、比較的安定した効果と安全性を示すことを示唆するもの

Fig. 3 The effects of thrombolytic therapy (tPA intravenous and intraarterial, and UK intraarterial and mega dose intravenous), and in brain infarction acute stage patients (Severity at admission : NIHSS 6-29) were compared with those of a conventional treatment group of the same severity. (JSSRS 2001)⁴⁾

と思われる。

病型別実施頻度は **Fig. 5** で示すように心原性脳塞栓で約 8%と最も高く、アテローム血栓性梗塞でも 2%程度に施行されていることがわかる。

入院時、重症度別に血栓溶解療法の予後を見ると、**Fig. 6** に示したように NIHSS 5-9 で mRS 0-1 頻度が 60%近くであるのみならず、NIHSS15-20 の重症例においても著効例が 25%と多く、非施行群との差が拡大していることがわかる。

脳卒中標準データベースの利点

ガイドラインとデータベースの関係については、前者は EBM に基づいた最適な治療法を提示するのが目的であるが、必ずしも結果に出ない。一方、後者はアウトカムアプローチで治療結果を提示するが、結果が悪くても改善策を提示できないという相互補完的なものであるとされている。すなわち、ガイドラインの検証にデータベースが必要となることを示唆している。

脳卒中標準データベースの利点としては、各施設における独立したデータベースとして標準化データが蓄積され、臨床統計（自己評価）、臨床研究、情報開示に有用であること、共通部分を電子データで全国集計することにより日本の脳卒中診療の実態を迅速に把握可能であること、学会などの管理による準公的集計解析システムによ

Fig. 4 Prognosis at hospital discharge for 365 patients who underwent thrombolytic therapy (modified Rankin scale)

(TIA, brain infarction : n=11,793, within 1 week of onset, JSSRS 2003)

Fig. 5 Incidence of thrombolytic therapy according to subtype of brain infarction (admitted within 1 week)
n=12,052 (JSSRS 2003)

Fig. 6 Effects of thrombolytic therapy according to severity at admission (mRS 0-1 ratio)

Thrombolytic therapy group prognosis at discharge ; Control group prognosis at 3 months. Targets were subjects hospitalized within 3 hours of onset who were graded NIHSS 5-30 at admission (JSSRS 2003)

Table 2 Comparison of onset patterns of brain infarction and brain infarction type in Shenyang (China) investigated by stroke standard database

Pattern of onset and subtype of brain infarction in Shenyang (China) and Japan				
	Sudden complete	Acute onset	Onset during sleep	Stepwise progression
The First Hospital of Shenyang	2.5%	49.6%	12.8%	35.1%
China Medical University	2.4%	50.6%	3.6%	41.8%
Japan	34.2%	40.0%	10.3%	13.5%
Brain infarction types (%) in Shenyang (China) and Japan				
	The First Hospital of Shenyang	China Medical University	Japan	
TIA	2.0	4.9	8.7	
Atherothrombotic infarction	74.9	80.3	28.7	
Lacunar infarction	18.5	12.1	28.0	
Cardiogenic embolism	1.1	2.6	26.7	
Brain infarction (others)	3.5	0	7.9	

る指定病院群でのガイドライン実証研究や、大規模共同研究への応用が可能であること、臨床研修必修化に伴う研修医教育への活用、アウトカムアプローチによる医療の質の確保に貢献する可能性があること、将来的に共通の文化を持つアジアで、大規模共同研究を行う際にも役立つ可能性などが挙げられる。

中国の瀋陽の病院との共同研究による 日中比較

著者らは、人口 600 万人の瀋陽第一病院（脳専門病院で神経内科、脳神経外科を重点配置）と、瀋陽にある中国医科大学神経内科（以下、中国医大）と同じデータベースを用いて脳卒中登録の共同研究を行っているので、データベースの利点の 1 つとしてその一部を紹介する (Table 2)⁹⁾。

中国東北地方では、高血圧性脳出血が日本の 30 年前に匹敵するほど多く、脳神経外科ではもっぱら脳出血の手術を行っている。しかし、30 年前の日本とは違ってゴマ油を多用するためか、アテローム血栓性梗塞の頻度が高いという結果であった。これに関しては診断技術の問題もある可能性を考え、MRI のある中国医大にも依頼して調査したが、やはり結果は同じであった。脳梗塞で最も大きな違いは心原性脳塞栓が瀋陽第一病院で 1.1%、中国医大でも 2.6%と日本の 26.7%に比して圧倒的に少ないことであった。これについて危険因子を検討してみると、心房細動の頻度が約 1/10 と少なく、突発完成型発症の頻度が瀋陽第一病院 2.5%と、日本の 34.2%に比し明らかに少なかった。これらの事実は、瀋陽では心原性脳塞栓がきわめて少ないことを裏づけるものと思われる。実際に瀋陽第一病院で病棟を回っても、重症例が少ない印象を受けた。これは瀋陽の脳卒中患者の平均年齢

が 6 歳程度若いことが関係しているかもしれない。心房細動は加齢と共に増加することはよく知られており、脳卒中データバンクでも同様の結果を得ている。

海外での脳卒中データバンクの動向

ドイツでは t-PA 治療の管理のため、20 の脳卒中センターが共同でデータバンクを構築し、German Stroke data bank として中央での 3 カ月および 1 年後の、電話による予後追跡調査を実施している。このデータバンクで 6,234 例の脳梗塞を解析したところ、そのうち 4%に t-PA 治療が行われていたが脳出血は 8.8%と少なく、3 カ月後の mRS 0-1 は 35%であった。このようなシステムを用いれば、短期間に精度の高い phase IV の臨床試験に相当する結果を得ることができると述べている¹⁰⁾。このシステムはドイツ厚生省がサポートする水平型データバンクで、主要な脳卒中センターの大半が参加した臨床的脳卒中ネットワークとして、将来的に遺伝子研究、画像、Stroke Unitなどを加味した permanent infrastructure を目指すとしている。

カナダでも同様に、厚生省その他による基金を基に大規模な脳卒中ネットワークシステムを構築している。このシステムでは、発症 2 週間以内の入院例を対象に 6 カ月後の予後を中央で調査し集計している。わが国と異なり nurse coordinator が同意をとり管理し、Web で入力し電送する仕組みで、医師は診断、治療以外はあまり関与しないシステムのようなのである。昨年度で 7,500 名登録したが予後調査同意は 3,400 名のみであり、単なる追跡といえども同意取得の難しさを表している。今後は同意を得なくてもよい方法を検討するという。調査結果では虚血性脳卒中が 73.4%で 2 時間以内入院がその 24%であり、4,107 例中 t-PA 治療は 9%に行われたという。また

2 時間以内入院例では 17% とかなりの頻度で実施されたとしている。さらに最近では電子カルテ対応の院内版データベースも開発しているとの学会報告もあった。

米国ではかつて NIH で行っていた脳卒中データバンクは中止となったが、最近 t-PA 治療の調査を目的としたデータベースが構築されている⁵⁾。WAVE1 として数州規模で web site 登録方式により 3 カ月間に 6,000 例を登録し、虚血性脳卒中が 80% を占め、3 時間以内入院が 22%、t-PA 治療実施例が 4.6% (60 分以内入院では 58.6%) であったと報告している。その後の WAVE 2 では、159 病院で 21,259 例の登録を行い解析しているとの報告があった。登録病院の例として 954 床の Duke 大学病院では、年間 705 名の脳卒中患者が登録されたとしている。

脳卒中データベースの条件として、1) 目標を明示、2) 病院の仕事中心に輸入可能、3) 発症率をみる疫学研究は不可、4) 単純である(複雑かつ学術研究目的は不可)、5) 急性期脳卒中のモニタリングを目的とする、6) すべての脳卒中を含めるべき、7) 全国レベルで登録すべきことを、同じ 29th International Stroke Conference の脳卒中データバンクシンポジウムで Broderick JP が述べていたが、まさに同感であった。

地域脳卒中診療拠点病院構想

厚生労働省は、癌に関してはすでに 2001 年 8 月に一般病院を中心とする地域癌診療拠点病院の指定要件を発表し、すでに全国で承認を行っている。その条件は、診療体制として専門的医療体制、緩和ケア、病診連携が実施されていること、専門看護師、MSW、診療録管理士などがそろっており、医療施設としては集中治療室、放射線治療施設などがあり、医療機器としては高度な医療機器が整備されていることを挙げている。また、院内癌登録システム(全国共通データベースに登録)の整備を挙げている(現在、すべての癌の共通データベースが開発中であるが、まだ完成には至っていないようである)。研修体制としては、地域および院内医療従事者の研修を実施すること、情報提供体制としてホームページへの地域癌診療情報公開、医療機関からの相談に対応し情報提供を行うこと、癌情報の収集および提供(5 年生存率など)を行うことなどを条件としている。

同様な構想は、日本における死因の第 3 位でかつ発生頻度、有病率において、三大成人病の中でトップの脳卒中でも検討されるべきものと思われる。その理由として、近い将来に超急性期脳梗塞に対する t-PA の保険適応承

認の可能性があり、脳梗塞の専門的治療(血栓溶解療法など)が普及する可能性があり、その場合には脳卒中専門医による迅速な診断、治療が必要となることが挙げられる。このためには脳卒中拠点診療病院で急性期治療を行う体制、すなわち、1 時間以内に搬送し、血栓溶解療法が実施できる救急システムなどを整備する必要がある。地域癌診療拠点病院の指定要件に沿って脳卒中における条件を考えてみると、診療体制として脳卒中専門医による医療体制、病診連携がなされていること、専門看護師、MSW、診療録管理士などがそろっており、医療施設として 24 時間救急対応で集中治療室、脳卒中ケアユニット(またはチーム)があり、医療機器としては CT(24 時間稼働)、MRI、SPECT、血管撮影装置などが整備されていること、院内脳卒中登録システム(脳卒中標準データベース)が稼働し(可能なら JSSRS 脳卒中データバンクへ登録)、情報提供体制としてホームページへの脳卒中診療成績の公開、地域脳卒中診療情報公開、医療機関からの相談に対応し情報提供を行うこと、研修体制として地域および院内医療従事者の研修を実施することなどが挙げられる。ただし、地域癌診療拠点病院と異なるのは、脳卒中は癌と異なり一刻を争う救急疾患、すなわち brain attack であることである。したがって、地域癌診療拠点病院のように二次医療圏に 1 カ所といった指定ではなく、条件を満たす病院をできるだけ多く指定する必要がある。予算措置などなくても、この指定により脳卒中救急病院が国民に明示されることによって地域の救急搬送システムの効率化が図られ、病診連携が促進されることにつながると思われる。

おわりに

脳卒中データバンクによる解析で脳卒中の現状が明らかになりつつあるが、t-PA が認可された時には、open prospective study として急性期脳梗塞の連続例の登録を行う必要がある。すでに米国、ドイツ、カナダではこのような目的でデータバンクをスタートさせている。わが国でもすでに標準になりつつある脳卒中データバンクをさらに普及させ、t-PA 治療を実施する施設では必須化して大規模なデータ蓄積を行っていく必要がある。これにより、よりよい適応、投与方法などを明らかにして、本当の意味での日本人のための脳卒中ガイドラインを作っていくことが重要である。

文 献

- 1) 小林祥泰(主任研究者): 脳卒中急性期患者データベース

- 構築に関する研究. 2001 年度厚生省科学研究費補助金統括研究報告書, pp. 5-169, 2001.
- 2) 小林祥泰: 日本人における脳卒中リスクー脳卒中データバンクより. *Hypertension Frontier* 2004, in press.
 - 3) 山口武典: 脳梗塞急性期医療の実態に関する研究. 2000 年度厚生省科学研究費補助金統括, 2001.
 - 4) 小林祥泰: 脳卒中急性期治療へのアプローチ. *最新医学* **58**: 811-818, 2003.
 - 5) Schwamm LH: Paul coverdell pilot prototypes-wave I-moving from pilot data to ongoing process. 29th International Stroke Conference, 2004.
 - 6) 小林祥泰: 日本における brain attack の現状と将来の予測. *臨床神経* **41**: 1049-1051, 2001.
 - 7) The National Institute of Neurological Disorders and Stroke t-PA Stroke Study Group: Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med* **333**: 1581-1587, 1995.
 - 8) 小林祥泰, 寺崎修司, 橋本洋一郎, 井上 勲, 中川原譲二, 山田 猛, 鈴木明文, 山崎正博, 山本康正, 永山正雄, 鄭 秀明, 岡田 靖, 柏原健一, 北川一夫, 棚橋紀夫, 野村栄一, 高木 誠, 平田幸一, 鈴木倫保: 超急性期入院虚血性脳血管障害の通常治療による 3 カ月目の転帰ー脳卒中急性期患者データベースによる前向き検討. *脳卒中* **26**: 323-330, 2004.
 - 9) 呉 麗華, 高橋一夫, 小林祥泰, 田 国洋, 宋 利春, 松井龍吉, 山口修平: 脳卒中急性期患者データベースをもちいた日本と中国(瀋陽市)における脳梗塞の比較. *臨床神経* **44**: 335-341, 2004.
 - 10) Schenkel J, Weimar C, Knoll T, Haberl RL, Busse O, Hamann GF, Koennecke HC, Diener HC: R1--systemic thrombolysis in German stroke units--the experience from the German Stroke data bank. *J Neurol* **250**: 320-324, 2003.

要 旨

脳卒中標準データベースの有用性

小林 祥泰

Japan Standard Stroke Registry Study (JSSRS) group では、日本人のための EBM を確立するための infrastructure として、国際標準指標を用いた全国レベルで継続性のある脳卒中急性期患者データベースを構築しつつある。虚血性脳卒中では保険適応はないが、超急性期血栓溶解療法が行われた例についての解析を行い、その有用性を示唆する結果を得ている。脳出血でも、選択された例においては手術の有効性が示唆された。本システムは急性期脳卒中を扱う中核病院の臨床データベースとしても継続的に機能するものであり、各施設における脳卒中診療の正確な把握、全国標準の集計が容易となり、医療情報開示、インフォームド・コンセントなどに必要な資料作成にも大きな威力を発揮する。

脳外誌 14: 3-9, 2005

脳神経外科ジャーナル

次号予告

第 14 巻 第 2 号 2005 年 2 月

総 説

- 神経血管減圧術のための外科解剖 浜の町病院 松島 俊夫, 他
 椎骨動脈圧迫による顔面痙攣ー病因論と手術法 帝京大学 藤巻 高光, 他
 顔面痙攣の再手術ー症状再発の予防と対策 城山病院 近 藤 明 恵
 アジアの脳神経外科ー過去 10 年の歩みと未来展望 藤田保健衛生大学 神 野 哲 夫

特別寄稿

- History of Neurosurgery in India Seth G.S. Medical College Atul H. Goel, 他
 Neurosurgery in the Arab World: Current State and Future Prospects
 Jordan University of Science and Technology Mohammad A. Jamous

原 著

- 再発および未治癒三叉神経痛に対する外科治療 北野病院 石川 正恒, 他

編集の都合上内容が若干異なる場合がありますのでご了承ください。