3 前交通動脈瘤破裂

Neuropsychological Rehabilitation and Outcome after Anterior Communicating Artery Aneurysm Rupture

青木重陽*
Shigeharu Aoki

Key Words

前交通動脈瘤／くも膜下出血／前脳基底部／リハビリテーション／転帰

要旨 前交通動脈瘤破裂患者は、記憶障害を呈することが多く、前脳基底部との関連性が議論されている。また、実際には複数部位の脳損傷を伴うことが多く、さまざまな症状を呈することにもなる。戦略獲得訓練や代償手段の導入が考慮されるが、使用すべき残存機能の部分も障害されていることが多いため、より丁寧な対応が求められる。転帰については、発症1年を過ぎても症状が残っていることが多く、情動面と社会面に課題を残す者が多い。このように発症後時間を経た後に顕在化する情動面や社会面の課題に対しても、リハビリテーションの必要性があることが指摘されている。

はじめに

くも膜下出血は、脳を被うくも膜と軟膜の間(くも膜下腔)に出血が生じる疾病である。脳血管障害全体に占める割合は10%ほどであるが^{1, 2)}、死亡率は10~67%と高く^{3, 4)}、生存しても介助を要する状態となる者が多い疾病である⁵⁾。

くも膜下出血の原因の85%以上は脳動脈瘤の破裂による^{6, 7)}。脳動脈瘤破裂患者の臨床経過は独特である。動脈瘤破裂後は再破裂の可能性が高く、かつ再破裂による再出血は転帰を強く悪化させる³⁾。発症4~14日には脳血管攣縮が起こり、全体の約40%に症状を呈し梗塞に

至ることも少なくない³⁾。そのため、多くの場合、発症後3日以内に再出血予防のための手術(主に開頭クリッピング術または血管内手術)が行われ、その後血管攣縮に対する治療が実施される。さらには水頭症を10~37%に合併し、シャント手術が施されることもある^{3, 8, 9)}。すなわち、脳動脈瘤破裂患者には、初期の出血による脳損傷、再出血の有無、手術侵襲、血管攣縮、水頭症などがその後の経過に影響する。脳動脈瘤破裂患者の転帰は初期の意識障害の程度と関連することが多いとされ、意識状態を基盤とした Hunt & Kosnik 分類¹⁰⁾ や World Federation of Neurological Surgeons Committee (WFNS) の分類¹¹⁾ が広く用いられている。

中でも前交通動脈瘤破裂は頻度が多く(前大脳動脈の動脈瘤が、破裂脳動脈瘤全体の39%を占めるとする報告⁸⁾がある)、前頭葉や前脳

* 神奈川リハビリテーション病院(〒243-0121 神奈川県厚木市七沢516)
E-mail: ep2s-aok@asahi-net.or.jp

基底部といった高次脳機能障害と関連の深い解剖学的構造に近接し、実際に記憶障害や人格変化といった症状を呈する疾病として、多く取り上げられてきている。

本稿では、前交通動脈瘤破裂によるくも膜下出血症例のリハビリテーション（以下、リハ）と回復の可能性に関して、過去の文献からの内容を中心に概説する。

症状を起こす機序

前交通動脈瘤破裂は、記憶障害と人格変化を中心とした独特の障害像を呈する。Alexander ら¹²⁾ は、これらの神経行動学的障害を前交通動脈症候群 ACoA syndrome (anterior communicating artery: ACoA) と呼び、その発生機序を解剖学的に近傍に位置する前脳基底部 (basal forebrain) の損傷で説明した。前脳基底部は、前頭葉眼窩面・内側面のすぐ後方、視床下部の前方、脳梁吻・淡蒼球の下方に位置し¹³⁾、すなわち前交通動脈の直上にある。さらには血管支配が、前交通動脈からの穿通枝とその先の前大脳動脈である¹⁴⁾。前脳基底部には Meynert 基底核、中隔核、Broca 対角束核、Broca 対角帯核が存在し、コリン作動性ニューロンとドパミン系ニューロンが存在する¹³⁾。海馬との神経線維の連絡が指摘され、前脳基底部の損傷は健忘をきたし作話を伴うことが多いという。Alexander ら¹²⁾ は、前交通動脈瘤破裂クリッピング術後の 11 例を報告し、全例に逆行性および前向性の健忘、多幸感・無関心・脱抑制などの人格変化を認め、10 例に作話を認め、これらの原因が前脳基底部の損傷による可能性があるとした。この考え方は多くの研究者によって支持され^{15, 16)}、前脳基底部を中心とした局所損傷を原因として説明する立場となっている。

一方で、この考え方に異を唱える研究者も少

なくない。実際には動脈瘤の部位で記憶などの機能に差はなかったとする報告がみられる¹⁷⁻²²⁾。理論的には、くも膜下出血は初期の出血で頭蓋内圧が強く亢進し、その結果、全脳のびまん性損傷をきたすので、局所の損傷だけではないことになる¹⁷⁾。また、血管攣縮も脳のどの部位でも起こり得る。Vilkkil ら²³⁾ は脳動脈瘤の部位ではなく起こった脳梗塞の部位の影響が大きいとした。また、前脳基底部だけでなく、線条体の損傷²⁴⁾ や側頭葉の損傷、前頭葉の損傷^{15, 21)} を合併することが、症状の発現に関係するとする報告もみられる。

前交通動脈瘤破裂による記憶障害は、前脳基底部との関連性が深いことは確実なのであろう。ただ、その症状が同部の損傷のみによって起こるのかということ、否定的な意見も多く、その機序は単純ではないようである。

なお、前交通動脈瘤以外の動脈瘤部位に関しては、部位に差がないとする報告¹⁶⁾ と脳底動脈瘤には差があるとする報告⁸⁾ とがみられる。

症 状

Mayer ら²⁵⁾ は、くも膜下出血患者の発症 3 カ月時点での症状をまとめている。発症 3 カ月の時点では、注意障害、記憶障害、遂行機能障害、反応速度の低下、視空間認知機能の障害など多彩な症状がみられ、注意障害と記憶障害の出現頻度が高かった。記憶障害が高い頻度で発生するとの報告は他にも多い¹⁵⁻²¹⁾。遂行機能障害に関しては、発症から時間が経過した時点での指摘もある^{17, 26)}。他には、発動性の低下^{21, 27)}、病識欠如²⁷⁾ などの存在も指摘されている。

記憶障害に関しては、主に長期記憶の障害がみられる¹³⁾。重度の前向性健忘および逆行性健忘をきたし、時間と場所の失見当識を呈し、自発性作話を伴うことが多い^{15, 27)}。一方で、

短期記憶や意味記憶、手続き記憶は保たれることが多いという^{13, 28)}。手がかりを与えることが再生や再認を改善するという報告があり^{15, 23)}、このことはリハを考えるうえでは大切な事項となる。

実際の症例では、損傷が前脳基底部に局限している場合は少なく、前頭葉など他の部位に損傷が広がっている場合が多いとの指摘がある^{15, 28)}。前交通動脈症候群を唱えた Alexander¹²⁾ も、脳 CT の所見は両前大脳動脈領域まで損傷が及ぶ例も含めて多彩であったという。このことはすなわち、前交通動脈瘤破裂症例は、現実的には複数部位の損傷によって複数の症状を有していることが多く、これらの症状が複合的に絡み合った多様な臨床像を形成しているということを意味する。

前交通動脈瘤破裂患者のリハビリテーションと治療

一般に、記憶障害のリハは、軽症例には記憶戦略の獲得訓練が、重症例には生活に直接導入ができる代償手段の使用が勧められている²⁹⁾。前交通動脈瘤破裂の患者にもこの考え方を基本として考えることができる。ただし前述したように、実際の症例は記憶障害以外にもさまざまな症状を呈することになる。戦略の獲得や代償手段の導入を図る際には、このことを加味して考えなくてはならない。つまり、ある機能の障害が存在する場合、残存した他の機能でその部分を補うことになるが、前交通動脈瘤破裂患者の場合には、残存する他の機能にも障害があることが多いことになる。こういった患者の場合、記憶戦略の獲得訓練では、単に戦略を患者に提示するだけでは問題は解決せず、複数の段階分けをして一つひとつ習得状況を確認していくなどの工夫が求められる³⁰⁾ のだが、前交通動脈瘤患者にもこういった対応が有効になると

考えられる。スケジュールノートの導入においても、単純にスケジュールノートをわたすだけではその使用には至らず、本人の手続き記憶がどの程度残存しているかなどに合わせて、地道な反復訓練が必要とされることが多い²⁸⁾。

最近、気づき (self-awareness) に対するリハの試みも行われている。前交通動脈瘤破裂患者に自伝的記憶のビデオ³¹⁾ や自分の訓練場面のビデオ³²⁾ を見せる訓練の報告がされている。記憶に対する訓練効果の見解は若干分かれるところもあるが、病識の改善や日常生活行動能力の改善があったという。今後さらに症例が蓄積され、こういった訓練についての検討が進むことが望まれる。

包括的全人的リハ (comprehensive holistic approach) は、脳外傷患者のために開発された方法である³³⁾ が、脳のびまん性損傷によって多彩な症状を呈する症例には有効であると考えられ、くも膜下出血患者にも効果が期待できる。実際、くも膜下出血症例も対象となっていることが報告されている³⁴⁾。

なお、前脳基底部が関係する健忘症はコリン作動性ニューロンが重要であると考えられており、したがって、アセチルコリンエステラーゼ阻害薬が有効であることが推測される。Benke³⁵⁾ は、11 例の前脳基底部健忘の患者にアセチルコリンエステラーゼ阻害薬である塩酸ドネペジルを試みて、12 週後にエピソード記憶の改善に効果が認められたと報告した。ただ、前脳基底部損傷による健忘症例に、アセチルコリンエステラーゼ阻害薬の効果が明確には認められなかったとする報告³⁶⁾ もあり、その結論はまだ明確ではない。森ら²⁸⁾ は前交通動脈瘤破裂患者 2 例に塩酸ドネペジル 5 mg を約 16 週投与し、1 例は記憶障害に軽度の改善がみられたが、1 例は変化がなかったと報告している。

前交通動脈瘤破裂の予後

くも膜下出血の予後に関して、その死亡率は多くの研究で報告されており 10~67%であるという^{3,4)}。Kassell ら⁸⁾ は発症 6 カ月後のくも膜下出血術後患者 3,521 例の転帰を調査し、グラスコー予後尺度 (Glasgow outcome scale, 以下 GOS) の予後良好例 (good recovery : GR) が 57.6%, 死亡していたのは 26%であったと報告した。このように予後良好例も少ないのであるが、後述するように、GOS 上の予後良好例が真の意味で予後良好なのかという問題が指摘されてきている。

神経心理学的検査の経過に関する報告がある。Samra ら²²⁾ は、くも膜下出血患者 45 例の神経心理学的検査全般の結果を発症 3 カ月、9 カ月、15 カ月で評価した。神経心理学的検査は 3 カ月以上回復が続き、9~15 カ月で横ばいになると推定された。守山ら³⁷⁾ は、くも膜下出血患者のウェクスラー成人知能評価尺度改訂版 (Wechsler adult intelligence scale revised : WAIS-R) を比較し、発症後約 3 カ月と約 14 カ月では有意な改善がある一方で、約 22 カ月と約 31 カ月の間には差がない結果であった。堀田ら³⁸⁾ は、前交通動脈瘤破裂患者 7 例の発症 1~2 カ月と 6 カ月~1 年のウェクスラー記憶評価尺度改訂版 (Wechsler memory scale revised : WMS-R) を比較し、6 例に改善がみられた。まとめると、前交通動脈瘤破裂を含むくも膜下出血患者のおおの認知機能は、概ね発症 1 年程度は回復が続き、その後横ばいとなっていくことが示唆された。ただ、これらの分析は当初から神経心理学的検査の実施が可能な比較的軽症例が対象であり、当初がより重症の症例についてはいまだに明らかでないところが残る。

社会的な転帰に関しては、米国の Carter

ら³⁹⁾ が、当初の意識障害が軽度だったくも膜下出血 246 例について、発症 1~5 年時の状況を調査している。発症前に就労していた者のうち、調査時に就労していたのは 67%であった。ただし、全体の 36%にうつ症状が、23%に身体症状がみられた。Nishino ら⁴⁰⁾ はわが国のくも膜下出血 193 例の調査で、軽症例において復職率は 80%であったとしている。軽症例に限れば、仕事に復帰する者は少なくないのかもしれない。しかし、症状に関連した問題が残っていることも多く、これらの問題に対するサポートが就労を安定した形で継続していくために必要とされる可能性がある。阿部⁴¹⁾ は、十分なりはや支援を行ったうえにおいて、くも膜下出血症例は脳外傷者と比べて復職した後の離職率が低かったと報告している。

くも膜下出血症例の転帰に関しては、GOS などで予後良好とされる症例が真の意味で予後良好なのかという問題が提起されてきている。Hutter ら⁴²⁾ は、GOS で予後良好 (GR) と判定されたくも膜下出血患者 31 例において発症 1~5 年時に複数の神経心理学的検査を実施し、異常を示す者が少ないことを示した。近年は quality of life (以下、QOL) に関する報告が多くみられる。Hop ら⁴³⁾ は、くも膜下出血患者 64 例を対象に QOL の調査を行い、QOL の低下がなかった患者は発症 4 カ月時で 19%, 18 カ月でも 31%と少なかった。Hackett ら⁴⁴⁾ はくも膜下出血患者 230 例の発症 1 年時の QOL 調査を行い、高い割合で神経心理学的機能の障害が残っており、このことが社会参加に影響していたと報告した。Visser-Meily ら⁴⁵⁾ は、発症 2~4 年経過したくも膜下出血 141 例の健康関連 QOL を調査した。点数がよかったのは身体面で、悪かったのは情動面と社会面であり、32%に不安、23%に抑うつ、67%に疲労を認める結果であった。Powell ら⁴⁶⁾ は、くも膜

下出血 49 例の 9 カ月, 18 カ月時の心理社会的評価と転帰を検討した。認知機能にある程度の回復はあるが, 積極的な行動やはっきりと拒絶をすることなどは苦手であった。社会活動と就労について低い状況が継続していた。これらの結果は, くも膜下出血症例は予後良好であると判定される状態でも多くの場合, 課題が残っていることを示唆した。

以上をまとめると, 前交通破裂動脈瘤を含むくも膜下出血患者は, 記憶障害などの個々の認知機能の回復は発症 1 年程度は続くと思われる。就労をする者もある。ただ, 発症 1 年を過ぎてもその多くに症状が残っており, 情動面と社会面に課題を残す者が多い。Visser-Meily⁴⁵⁾ や Powell⁴⁶⁾ は, 個々の認知機能の改善だけでなく, その後に起こってくるこれらの課題に対して, リハのニーズがあるだろうと考察している。

予後の予測因子についても報告がある。急性期の意識障害の程度(すなわち grading)と GOS とが有意に関連することが示されている⁸⁾。年齢も, GOS⁸⁾ や QOL⁴⁷⁾ に関連する因子として報告されている。一方で, 神経心理学的検査の結果は, 急性期の意識障害の程度とは相関しないとする報告が多い^{21, 26)}。予後をおおまかに予測する因子はあるが, 実際のリハを考える際に求められるような, より詳細な予測の因子についてはまだ明らかでないところも多い。

おわりに

前交通動脈瘤破裂を含むくも膜下出血については, 特に急性期治療に関する内容は多くの報告がされており, 対象数の多い大規模な研究も実施されてきている。一方で, 急性期以降についてはその報告は多いとは言えず, リハ介入に関する研究はさらに少なくなる。今後のさらな

る検討が望まれるところである。

文 献

- 1) 徳光直樹, 白井和歌子, 相澤 希, 佐古和廣: 脳卒中の大規模調査 北海道・道北地域における脳卒中症例の検討 道北脳卒中共同研究 3 年間のデータより. 脳卒中 2006; **28**: 554-559
- 2) 豊田章宏: 全国労災病院データ 150899 例 (1984~2009 年) からみたわが国の脳卒中病型の変遷. 脳卒中 2012; **34**: 399-407
- 3) くも膜下出血. 脳卒中治療ガイドライン 2015 (日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会 編) 協和企画, 東京, 2015; pp182-208
- 4) Hop JW, Rinkel GJ, Algra A, van Gijn J: Case-fatality rates and functional outcome after subarachnoid hemorrhage. a systematic review. Stroke 1997; **28**: 660-664
- 5) Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, Linn FH, de Rooij NK, Rinkel GJ: Changes in case fatality of aneurysmal subarachnoid haemorrhage over time, according to age, sex, and region: a meta-analysis. Lancet Neurol 2009; **8**: 635-642
- 6) van Gijn J, Rinkel GJ: Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes, and management. Brain 2001; **124**: 249-278
- 7) 齊藤 勇: くも膜下出血の外科的治療の問題点と予後—生命予後と機能予後—. 日本臨牀 1993; **51**: 372-379
- 8) Kassell NF, Torner JC, Haley EC Jr, Jane JA, Adams HP, Kongable GL: The international cooperative study on the timing of aneurysmal surgery. Part 1: overall management results. J Neurosurg 1990; **73**: 18-36
- 9) 梅村 淳, 山田和雄: くも膜下出血の臨床的研究. 日本臨牀 2006; **64**: 546-549
- 10) Hunt WE, Kosnik EJ: Timing and perioperative care in intracranial aneurysm surgery. Clin Neurosurg 1974; **21**: 79-89
- 11) Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a Universal Subarachnoid Hemorrhage Grading Scale. J Neurosurg 1988; **68**: 985-986
- 12) Alexander MP, Freedman M: Amnesia after anterior communicating artery aneurysm rupture. Neurology 1984; **34**: 752-757
- 13) 加藤元一郎: 前頭葉基底部病変と記憶障害. 神経研究の進歩 2001; **45**: 184-197
- 14) 芹澤 徹, 佐伯直勝, 福田和正, 山浦 晶: Inter-hemispheric Trans-Lamina Terminalis Approach における前交通動脈とその穿通枝の外科微小解剖. 脳神経外科 1994; **22**: 447-454
- 15) Damasio AR, Graff-Radford NR, Eslinger PJ, Damasio H, Kassell N: Amnesia following basal forebrain lesions. Arch Neurol 1985; **42**: 263-271

- 16) Bornstein RA, Weir BK, Petruk KC, Disney LB : Neuropsychological function in patients after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 1987 ; **21** : 651-654
- 17) Ljunggren B, Sonesson B, Saveland H, Brandt L : Cognitive impairment and adjustment in patients without neurological deficits after aneurysmal SAH and early operation. *J Neurosurg* 1985 ; **62** : 673-679
- 18) Laiacina M, Santis AD, Barbarotto R, Basso A, Spagnoli D, Capitani E : Neuropsychological follow-up of patients operated for aneurysms of anterior communicating artery. *Cortex* 1989 ; **25** : 261-273
- 19) Desantis A, Laiacina M, Barbarotto R, Basso A, Villani R, Spagnoli D, Capitani E : Neuropsychological outcome of patients operated upon for an intracranial aneurysm. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1989 ; **52** : 1135-1140
- 20) Tidswell P, Dias PS, Sagar HJ, Mayes AR, Battersby RDE : Cognitive outcome after aneurysm rupture : relationship to aneurysm site and perioperative complication. *Neurology* 1995 ; **45** : 875-882
- 21) Bottger S, Prosiegel M, Steiger HJ, Yassouridis A : Neurobehavioural disturbances, rehabilitation outcome, and lesion site in patients after rupture and repair of anterior communicating artery aneurysm. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998 ; **65** : 93-102
- 22) Samra SK, Giordani B, Caveney AF, Clarke WR, Scott PA, Anderson S, Thompson BG, Todd MM : Recovery of cognitive function after surgery for aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 2007 ; **38** : 1864-1872
- 23) Vilkkilä JS, Juvela S, Siironen J, Ilvonen T, Varis J, Porras M : Relationship of local infarctions to cognitive and psychosocial impairments after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 2004 ; **55** : 790-803
- 24) Irle E, Wowra B, Kunert HJ, Hampl J, Kunze S : Memory disturbances following anterior communicating artery rupture. *Ann Neurol* 1992 ; **31** : 473-480
- 25) Mayer SA, Kreiter KT, Copeland D, Bernardini GL, Bates JE, Peery S, Claassen J, Du YE, Connolly ES : Global and domain-specific cognitive impairment and outcome after subarachnoid hemorrhage. *Neurology* 2002 ; **59** : 1750-1758
- 26) Stenhouse LM, Knight RG, Longmore BE, Bishara SN : Long-term cognitive deficits in patients after surgery on aneurysms of the anterior communicating artery. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1991 ; **54** : 909-914
- 27) 森田洋世, 熱田英範, 千葉達雄, 木村 真, 渋谷治男, 茄子川集 : 前交通動脈瘤破裂に伴うくも膜下出血後健忘を来した1例. *臨床神経心理* 2003 ; **14** : 23-27
- 28) 森 俊子, 岡崎哲也, 蜂須賀研二 : 前交通動脈瘤術後に前脳基底部健忘を来した3症例. *脳卒中* 2013 ; **35** : 281-286
- 29) Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas M, Felicetti T, Laatsch L, Bergquist T, Azulay J, Cantor J, Ashman T : Evidenced-based cognitive rehabilitation : update review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil* 2011 ; **92** : 519-530
- 30) Sohlberg MM, Turkstra LS : Training Functional Multistep Routines. *in* *Optimizing Cognitive Rehabilitation* (ed by Sohlberg MM, Turkstra LS). The Guilford Press, New York, 2011 ; pp 109-141
- 31) 穴水幸子, 加藤元一郎, 斎藤文恵, 鹿島晴雄 : 前脳基底部健忘例に対する「自伝的記憶ビデオ」を用いた認知リハビリテーション. *認知リハビリテーション* 2006 ; **2006** : 129-136
- 32) 大森智裕, 穴水幸子, 加藤元一郎, 谷合信一, 三木啓全 : 前脳基底部健忘症例に対する「reality orientation & self-awareness movie」を用いた認知リハビリテーション. *認知リハビリテーション* 2013 ; **18** : 50-59
- 33) Prigatano GP, Fordyce DJ, Zeiner HK, Roueche JR, Pepping M, Wood BC : Neuropsychological rehabilitation after closed head injury in young adult. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984 ; **47** : 505-513
- 34) Klonoff PS, Lamb DG, Henderson SW, Shepherd J : Outcome assessment after milieu-oriented rehabilitation new considerations. *Arch Phys Med Rehabil* 1998 ; **79** : 684-690
- 35) Benke T, Koylu B, Delazer M, Trinka E, Kemmler G : Cholinergic treatment of amnesia following basal forebrain lesion due to aneurysm rupture—an open-label pilot study. *Eur J Neurol* 2005 ; **12** : 791-796
- 36) Chatterjee A, Morris MK, Bowers D, Williamson DJ, Doty L, Heilman KM : Cholinergic treatment of an amnesic man with a basal forebrain lesion : theoretical implications. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993 ; **56** : 1282-1289
- 37) 守山英二, 松本祐蔵, 目黒俊成, 河田幸波, 萬代真哉, 合田雄二, 櫻井 勝, 田中良子 : くも膜下出血患者の知的機能の障害と回復. *脳神経外科ジャーナル* 1997 ; **6** : 250-255
- 38) 堀田二郎, 窪倉孝道, 塩田純一 : 前交通動脈瘤術後の健忘症状に関する検討. *脳卒中* 1997 ; **19** : 34-39
- 39) Carter BS, Buckley D, Ferraro R, Rordorf G, Ogilvy CS : Factors associated with reintegration to normal living after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 2000 ; **46** : 1326-1333
- 40) Nishino A, Sakurai Y, Tsuji I, Arai H, Uenohara H, Suzuki S, Li JH : Resumption of work after aneurysmal subarachnoid hemorrhage in middle aged Japanese patients. *J Neurosurg* 1999 ; **90** : 59-64
- 41) 阿部順子 : 脳外傷者の社会参加と職業リハビリ

- テーション. Jpn J Rehabil Med 2006 ; **43** : 608-613
- 42) Hutter BO, Gilsbach JM : Which neuropsychological deficits are hidden behind a good outcome (Glasgow = I) after aneurysmal subarachnoid hemorrhage? Neurosurgery 1993 ; **33** : 999-1005
- 43) Hop JW, Rinkel GJE, Algra A, van Gijne J : Quality of life in patients and partners after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Stroke 1998 ; **29** : 798-804
- 44) Hackett ML, Anderson CS : Health outcomes 1 year after subarachnoid hemorrhage. An international population-based study. Neurology 2000 ; **55** : 658-662
- 45) Visser-Meily JMA, Rhebergen ML, Rinckel GJE, van Zandvoort MJ, Post MWM : Long-term health-related quality of life after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Stroke 2009 ; **40** : 1526-1529
- 46) Powell J, Kitchen N, Heslin J, Greenwood R : Psychosocial outcomes at 18 months after good neurological recovery from aneurysmal subarachnoid haemorrhage. J Neorol Neurosurg Psychiatry 2004 ; **75** : 1119-1124
- 47) Hutter BO, Kretschmann-Andermahr I, Gilsbach JM : Health-related quality of life after aneurysmal subarachnoid hemorrhage : impacts of bleeding severity, computerized tomography findings, vasospasm, and neurological grade. J Neurosurg 2001 ; **94** : 241-251