

Fig. 2a. Subarachnoid hemorrhage prediction score (SPS) distribution map of subarachnoid hemorrhage (SAH) and non-SAH in derivation group.

The horizontal axis shows the SPS, while the vertical axis shows the proportions of SAH and non-SAH patients for each score. No patients with an SPS of 0 had SAH, and the proportion of patients with SAH increased proportionally with increasing SPS. A total of 64.9% of patients with an SPS of 4 had SAH.

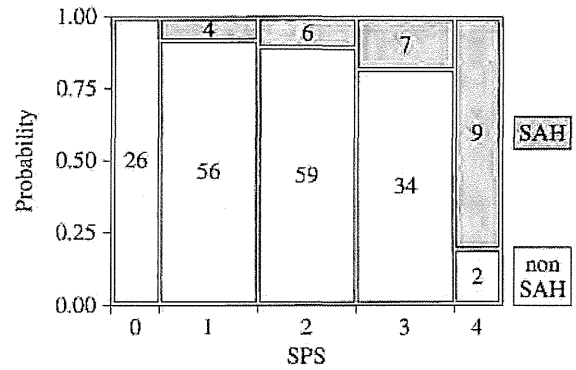


Fig. 2b. SPS distribution map of SAH and non-SAH in validation group.

As with Fig.2a, the horizontal axis shows the SPS, while the vertical axis shows the proportions of SAH and non-SAH patients for each score. As with the derivation group, no patients with an SPS of 0 had SAH, and the proportion of patients with SAH increased proportionally with increasing SPS.

Table 5. Clinical decision rule using SPS for patients with acute headache.

	CT scan	Response
High risk group SPS=4	Required	If SAH absent, consider CSF examination/ hospitalization
Moderate risk group 1 ≤ SPS ≤ 3		If SAH absent, Discharge and Telephone/outpatient follow-up
Low risk group SPS=0	Not required	Outpatient follow-up

SAH: subarachnoid hemorrhage, SPS: subarachnoid hemorrhage prediction score, CT: computed tomography

本研究では、クモ膜下出血群において有意に白血球値の上昇が認められたが、木村ら⁷⁾も同様の報告を行っており、今回はこれを確認する結果となった。またFujiiら⁸⁾によると、クモ膜下出血を含む脳内出血患者においてクモ膜下腔に出血が及ぶと白血球値が上昇することであり、今回の研究データを裏付けるものであると考えられる。

また、カリウム値において、クモ膜下出血群にて有意な低下を認めた。これはクモ膜下出血によりカテコラミン分泌が促進され、細胞内にカリウムが取り込まれることによって血清カリウム値の低下を来しているものと考えられる⁹⁻¹²⁾。

血糖値の上昇については血糖値上昇とSAHの関係について直接的な検証を行った研究はみられないがDohoutら¹³⁾によるとSAH罹患1-10日目の血糖値が高ければ高いほど予後が悪いと報告しており、加えてJenniferら¹⁴⁾は、SAH後の高血糖は一般的であると唱えておりSAH罹患と血糖値上昇に何らかの関連があることが示唆されている。

また、血圧高値についてもSAHとの関係について検証を行った研究はないが高血圧自体がSAHのリスクであるとされている¹⁵⁾。

現在、SAHが疑われる患者に対しては(とくに「突然の頭痛」を主訴に来院された患者に対しては)す

くに頭部CTが実施されている。確かに臨床の現場において症状などよりSAHが疑わしい場合においてはすぐに頭部CTを施行する必要があるかと思われるが、「突然の頭痛」とは言えない頭痛を主訴として来院するSAH患者も多い。また、すぐにCTが撮影できない診療所や夜間の外来などでSAHを疑うべきか否かの判断に迫られる場面は往々にして存在する。こういった状況においても今回の判断基準はその一助になるものと考えられる。

最後に本研究の限界に言及しておく。本研究は、当施設のみでの過去の診療データを基に、後ろ向きに行ったケースコントロール研究である。よって、欠損値が多く存在し、コントロール群は初診でSAHではないと判断された患者のうち、その後何らかの理由で再度来院（もしくは当日別疾患で入院）し、その後SAHと診断されることのなかった患者としたため、症例数は大幅に減少した。加えて、救急車で来院した頭痛患者のみを対象としており、SPSの独歩来院患者に対する妥当性は確保されていない。よってSPSをより一般化するためには、様々な施設で独歩来院患者も含めて、前向き研究にて検証する必要があると思われる。

結 語

頭痛を主訴に救急車搬送された患者について、SAHを予測する数的因子を同定し、SAHの見逃し回避に重点を置いたスクリーニング目的にSPSを開発した。救急外来において見逃すことのできないSAHを予測する場合に、有力な判断基準となることが期待できる。

謝辞：今回の研究のきっかけを与えてくださった三原結子先生、データ処理等でご協力いただいた高貫秀之氏に感謝を申し上げたい。

本研究は、国立国際医療研究センターの国際医療研究開発費（21指123）による研究成果である。

文 献

- 1) Suarez JJ, Tarr RW, Selman WR: Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med.* 2006; 354: 387-96.
- 2) Mayberg MR, Batjer HH, Dacey R, et al: Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke.* 1994; 25: 2315-28.
- 3) Kowalski RG, Claassen J, Kreiter KT, et al: Initial misdiagnosis and outcome after subarachnoid hemorrhage. *JAMA.* 2004; 291: 866-9.
- 4) Linn FH, Rinkel GJ, Algra A, et al: Headache characteristics in subarachnoid haemorrhage and benign thunderclap headache. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1998; 65: 791-3.
- 5) van Gijn J, Kerr RS, Rinkel GJ: Subarachnoid haemorrhage. *Lancet.* 2007; 9558: 306-18.
- 6) Perry JJ, Stiell IG, Sivilotti ML, et al: High risk clinical characteristics for subarachnoid haemorrhage in patients with acute headache: prospective cohort study. *BMJ.* 2010; 341: c5204.(doi:10.1136/bmj.c5204)
- 7) 木村結子, 木村昭夫, 富岡謙二, 他: 頭痛を来し救急外来受診した患者におけるクモ膜下出血の早期診断. *日救急医学会誌.* 2001; 12: 275-81.
- 8) Fujii Y, Takeuchi S, Harada A, et al: Hemostatic activation in spontaneous intracerebral hemorrhage. *Stroke.* 2001; 32: 883-90.
- 9) Inamasu J, Nakamura Y, Saito R, et al: Normokalemia and hyperglycemia in subarachnoid hemorrhage patients resuscitated from prehospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation.* 2002; 54: 255-8.
- 10) Fukui S, Katoh H, Tsuzuki N, et al: Gender disparities in serum electrolytes levels after subarachnoid hemorrhage. *J Clin Neurosci.* 2004; 11: 606-9.
- 11) Fukui S, Otani N, Katoh H, et al: Female gender as a risk factor for hypokalemia and QT prolongation after subarachnoid hemorrhage. *Neurology.* 2002; 59: 134-6.
- 12) Andreoli A, di Pasquale G, Pinelli G, et al: Subarachnoid hemorrhage: frequency and severity of cardiac arrhythmias. A survey of 70 cases studied in the acute phase. *Stroke.* 1987; 18: 558-64.
- 13) Dorhout Mees SM, van Dijk GW, Algra A, et al: Glucose levels and outcome after subarachnoid hemorrhage. *Neurology.* 2003; 61: 1132-3.
- 14) Frontera JA, Fernandez A, Claassen J, et al: Hyperglycemia after SAH: predictors, associated complications, and impact on outcome. *Stroke.* 2006; 37: 199-203.
- 15) Bederson JB, Connolly ES Jr, Batjer HH, et al: Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke.* 2009; 40: 994-1025.

ABSTRACT

Highly sensitive, subarachnoid hemorrhage prediction score for patients with acute headache

Kentaro Kobayashi, Akio Kimura, Akiyoshi Hagiwara, Takuro Shimpo
Ryo Sasaki, Takunori Sato, Aki Inaka

Department of Emergency Medicine & Critical Care, National Center for Global Health and Medicine

Background: To ensure a good prognosis for subarachnoid hemorrhage (SAH), early diagnosis is essential. Although delayed diagnosis is associated with increased morbidity and mortality, it has been reported that 12% of cases of SAH are overlooked at initial assessment. Therefore, accurate prediction at the initial stage is necessary.

Objective: To identify objective predictive factors associated with SAH in patients admitted on an emergency basis with a chief complaint of a headache, and to propose a score for predicting the presence or absence of SAH by combining these factors.

Subjects and Methods: Among emergency patients brought by ambulance with a chief complaint of a headache during the nine-year period from 2001, a total of 573 patients were selected by excluding patients with trauma, drunkenness, or coma, as well as patients whose final outcome was unknown. Among these patients, those for whom data were obtained between January 1, 2001 and December 31, 2006 (356 cases) were used to derive a prediction rule and classified into the SAH group (n=88) and control (non-SAH) group (n=268) based on the diagnosis obtained on brain CT and lumbar puncture. Numerically expressed items such as vital signs and laboratory test values were investigated using univariate and multivariate logistic regression analyses in order to identify predictive factors, and an SAH prediction score (SPS) was created based on these factors. In addition, patient's data obtained between January 1, 2007 and December 31, 2009 (217 cases) were used to validate the SPS.

Results: In consideration of ease of use in clinical settings, the following factors and cutoff values were selected: white blood cell count >8,000/ μ l, blood glucose >130 mg/dl, serum potassium <3.5 mEq/l, systolic blood pressure >140 mmHg. By assigning points to these predictive factors, SPS was calculated for each group. No patients with an SPS of 0 had SAH. In addition, according to the derived prediction rule, the risk of SAH increased as SPS increased. Moreover, similar results were obtained for SPS in the validation.

Conclusion: The use of SPS may enable reliable prediction of SAH in initial assessment of patients with acute headache at emergency departments.

(JJAAM. 2011; 22: 305-11)

Keywords: systolic blood pressure, blood glucose, serum potassium, white blood cell count, clinical decision making

Received on March 9, 2011 (11-025)

