

交通事故により頸部はむち打ち状態になり、このこと自体が髄液圧を増加させる。追突事故の場合でも、頸部だけではなく背部・腰部も強い衝撃を受ける。髄液圧が急に上昇したり神経根部に強い衝撃が加わると、神経根部でくも膜が剥がれ、髄液が椎間孔から脊柱管外に漏れる。硬膜は神経根部では粗になっており、髄液が滲み出す(図6)。

まとめ

- ① 軽微な交通外傷で髄液が漏れることがある。
- ② 慢性期の低髄液圧症候群には国際頭痛学会のSIHの診断基準は適合しない。したがって、国際頭痛学会診断基準に基づいた日本脳神経外傷学会の“外傷に伴う低髄液圧症候群”の診断基準⁹⁾は交通外傷例の診断に適合しない。
- ③ 診断には、多彩な症状の持続、脳MRIでの髄液減少所見、RI脳シンチグラフィなどでの髄液漏出所見が有用である。
- ④ 保存的治療で十分な効果が得られないときはブラッドパッチ治療が有効である。

おわりに

比較的軽微な交通外傷により髄液が漏れるという疾患概念に対し批判的意見が多くみられる。医学の発展にとり論争は好ましいものであるが、既成の概念のみで交通外傷後の病態を説明することは困難である。交通事故後4~5年にわたり多彩な症状が持続し、さまざまな病院・クリニックを受診しても適切な診断・治療が受けられず、症状に

苦しむだけでなく、仕事や家庭を失い、絶望の末にやっと脳脊髄液減少症と診断されブラッドパッチで症状が改善した患者から、「生きていてよかった」といわれたときほど、この疾患の重要性を感じることはない。患者は身体症状のみならず、医療従事者、損保会社などの対応如何によってもまたひどく苦しむことを忘れてはならない。

文献

- 1) Mokri, B. and Schevink, W. I. : Headache associated with abnormalities in intracranial structure or function : Low cerebrospinal-fluid-pressure headache. *In* : Wolff's Headache and Other Head Pain, 8th ed (ed. by Silverstein, S. D. et al.). Oxford Univ. Press, New York, 2008, pp.513-531.
- 2) 篠永正道, 鈴木伸一 : 外傷性低髄液圧症候群(髄液減少症)の診断と治療. *神経外傷*, **26** : 98-102, 2003.
- 3) Moriyama, E. et al. : Spinal cerebrospinal fluid leakage after motor vehicle accident—Two case reports. *Neurol. Med. Chir.*(Tokyo), **49** : 306-309, 2009.
- 4) Moriyama, E. et al. : Quantitative analysis of radioisotope cisternography in the diagnosis of intracranial hypotension. *J. Neurosurg.*, **101** : 421-426, 2004.
- 5) Horikoshi, T. et al. : Tracer clearance in radionuclide cisternography in patients with spontaneous intracranial hypotension. *Cephalalgia*, **26** : 1010-1015, 2006.
- 6) 守山英二 : RI脳槽シンチグラフィ—脳脊髄液減少症の診断と治療(守山英二編). 金芳堂, 2010, pp.33-55.
- 7) Schievink, W. I. : Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks. *Cephalalgia*, **28** : 1347-1356, 2008.
- 8) 石川慎一 : 硬膜外自家血注入. 脳脊髄液減少症の診断と治療(守山英二編). 金芳堂, 2010, pp.75-89.
- 9) 有賀 徹・他 : 「外傷に伴う低髄液圧症候群」作業部会報告. *神経外傷*, **32** : 92-100, 2009.

* * *

Postpuncture CSF leakage

A potential pitfall of radionuclide cisternography

K. Sakurai, MD*
M. Nishio, MD*
S. Sasaki, MD*
H. Ogino, MD*
J. Tohyama, MD*
K. Yamada, MD*
Y. Shibamoto, MD*

Address correspondence and reprint requests to Dr. Keita Sakurai, Department of Radiology, Nagoya City University Graduate School of Medical Sciences, 1 Kawasumi, Mizuho-cho, Mizuho-ku, Nagoya 467-8601, Japan

ksak666@yahoo.co.jp

ABSTRACT

Objective: We sought to evaluate radioisotope cisternography (RICG)-related postpuncture CSF leakage by MRI.

Methods: We conducted a prospective 3-day imaging study. Ten patients with orthostatic headache and other symptoms underwent pre-RICG brain and spinal MRI, magnetic resonance myelography (MRM), RICG, and post-RICG spinal MRI and MRM. For RICG, we used a 25-gauge pencil point spinal needle at the L3/4 or L4/5 level after which subjects took bed rest for 2.5 hours.

Results: On pre-RICG MRI and MRM, none of the 10 patients showed CSF leakage. However, 5 subjects (50%) showed epidural abnormalities suggesting CSF leakage on MRI after lumbar puncture for RICG. On RICG and subsequent MRM, 4 of the subjects showed definite findings of CSF leakage and 1 showed minimal leakage.

Conclusions: RICG carries a risk of iatrogenic CSF leakage even with careful puncturing using a fine needle. This leakage produces abnormal RICG and MRM findings at the lumbosacral level. Therefore, abnormal RICG findings restricted to the lumbosacral level should be carefully interpreted when diagnosing SIH. *Neurology*® 2010;75:1730-1734

GLOSSARY

CI = confidence interval; **FS** = fat-suppressed; **MR** = magnetic resonance; **MRM** = magnetic resonance myelography; **RICG** = radioisotope cisternography; **SIH** = spontaneous intracranial hypotension; **T1WI** = T1-weighted image; **T2WI** = T2-weighted image; **TSE** = turbo spin-echo.

Spontaneous intracranial hypotension (SIH) may result from occult CSF leakage, and consequent decreases in CSF volume and pressure. In the diagnosis of SIH, therefore, demonstration of paraspinal CSF leakage by CT myelography, MRI, magnetic resonance myelography (MRM), or radioisotope cisternography (RICG) is most important.^{1,2}

RICG studies are useful for detecting CSF leakage, but lumbar puncture could cause iatrogenic leakage.^{3,4} Therefore, we investigated the frequency and imaging patterns of RICG-related postpuncture CSF leakage. In this prospective study, we conducted a 3-day serial imaging study that included RICG and pre- and post-RICG spinal MRI and MRM in patients in whom SIH was a potential differential diagnosis. The purpose of the imaging study was to diagnose true SIH, but in our experience, the incidence of such patients was quite low among the patients who met the eligibility criteria. We hypothesized that findings of CSF leakage on RICG or post-RICG magnetic resonance (MR) study preceded by normal pre-RICG MR study findings indicate iatrogenic CSF leakage.

METHODS Subjects and study design. Patients fulfilling the following criteria entered the study: 1) referral to our SIH clinic after first being screened at a general neurology clinic; 2) clinical history of possible SIH, typically with complaints of orthostatic headache within 15 minutes of sitting or standing; 3) no apparent organic lesions causing their symptoms; and 4)

Supplemental data at
www.neurology.org

*These authors contributed equally to this work.

From the Departments of Radiology (K.S., S.S., H.O., Y.S.) and Neurosurgery (M.N., K.Y.), Nagoya City University Graduate School of Medical Sciences, Nagoya; and Department of Radiology (J.T.), Toyota-kai Medical Corporation, Kariya Toyota General Hospital, Kariya, Japan.

Study funding: Supported in part by Grants-in-Aid for Scientific Research from the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology.

Disclosure: Author disclosures are provided at the end of the article.

Table 1 Clinical and radiologic features of patients enrolled in this study

Patient no.	Age, y/sex	Symptoms	Past history	Puncture level	No. of punctures	Opening pressure, mm Hg	MRI			RIGC		
							Epidural abnormality	PFC	MRM, abnormal high signal	CSF leak	EVB	AVN
1	30/M	OH, Lu, N	TA	L3/4	2	130	-	-	-	-	+ (1 h)	-
2	39/F	OH, V, Lu	NS	L4/5	1	110	-	-	-	-	+ (2.5 h)	-
3	41/M	OH, V	TA	L4/5	3	125	-	-	-	-	+ (1 h)	-
4	34/F	OH, T, V, Lu	NS	L4/5	1	110	+(L2-S3)	+	+	+(L, S)	+ (1 h)	+
5	44/F	OH, NP, V, N	NS	L4/5	1	120	+(L3-S3)	+	+	+(L, S)	+ (1 h)	+
6	43/M	OH, N	TA	L4/5	1	125	+(L2-S2)	-	+	+(L, S)	+ (1 h)	+
7	29/M	OH	TA	L4/5	1	130	-	-	-	-	+ (2.5 h)	-
8	34/F	OH, NP, N	TA	L4/5	1	120	-	-	-	-	+ (2.5 h)	-
9	57/F	OH, NP, Lu, N	TA	L4/5	1	110	+(L5-S2)	-	-	- ^a	+ (1 h)	-
10	72/M	OH, NP, Lu	TA	L4/5	1	110	+(L2-S3)	+	+	+(L, S)	+ (1 h)	+

Abbreviations: AVN = abnormal visualization of the nerve root sleeves; EVB = early visualization of bladder activity; L = lumbar; Lu = lumbago; MRM = magnetic resonance myelography; N = numbness; NP = nuchal pain; NS = nothing significant; OH = orthostatic headache; PFC = paraspinous fluid collection; RIGC = radioisotope cisternography; S = sacral; T = tinnitus; TA = traffic accident; V = vertigo.

^a RIGC showed a small area of epidural accumulation on the caudal site of the dural sac, but this finding was not categorized as CSF leakage.

agreement with the “full-course” imaging study. To validate the hypothesis and estimate the confidence interval (CI) of the frequency of such findings, we considered it necessary to accrue at least 5 suitable patients.³ If none of the first 5 patients showed such findings, the study would have been stopped.

Between February 2009 and December 2009, 10 patients entered the study and 5 were diagnosed with RIGC-related post-puncture CSF leakage. The subjects underwent the following imaging examinations over 3 days: day 1, brain and whole spinal MRI and MRM; day 2 (at 14–18 hours after the MR study), lumbar puncture followed by the intrathecal injection of radioisotope with RIGC performed at 1, 2.5, and 6 hours and a second lumbar spinal MRI and MRM at 8–10 hours after the lumbar puncture; and day 3, RIGC at 24 hours was taken.

Standard protocol approvals, registrations, and patient consents. The study protocol was approved by our institutional review board, and written informed consent was obtained from all patients.

MRI and MR myelography. All MR studies were performed at 1.5 T, with the following sequences: transverse T1-weighted images (T1WI), fat-suppressed (FS) sagittal and coronal contrast-enhanced T1WI, turbo spin-echo (TSE) T2-weighted images (T2WI), and fluid-attenuated inversion recovery images. Spinal MRI was performed with the following sequences: FS sagittal T2WI, transverse T2WI, and contrast-enhanced T1WI after IV injection of 0.1 mmol/kg gadopentetate dimeglumine. MRM employed 2D and 3D TSE T2WI sequences. Details of the scan parameters are shown in appendix e-1 on the *Neurology*[®] Web site at www.neurology.org.

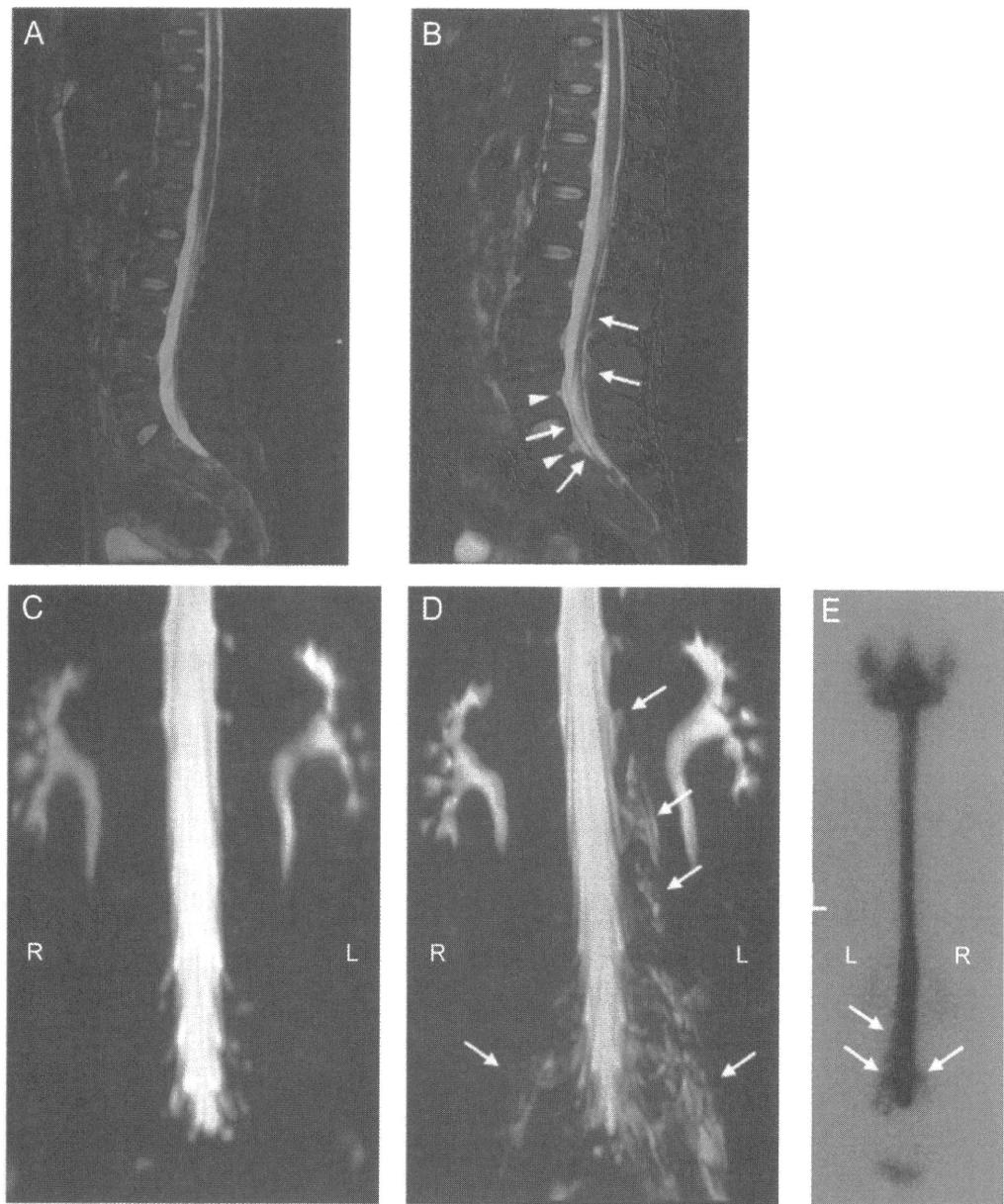
Radionuclide cisternography. Intrathecal injection of 37 MBq In-111 diethylenetriamine-penta-acetic acid was performed at the L3/4 or L4/5 level using a 25-gauge pencil point spinal needle. After the injection, all patients took bed rest for 2.5 hours. Details of the scan parameters are shown in appendix e-2. Before injection of the radionuclide, measurement of CSF pressure and CSF sampling were performed.

Image analysis. MRI and MRM findings including abnormalities of the epidural space and the paraspinous area and direct and indirect RIGC findings including focal increased activity on paraspinous area and early visualization of the bladder suggestive of CSF leakage were according to previously published criteria.⁶⁻⁹ Details of these findings were reported in table e-1. MRI, MRM, and RIGC were reviewed independently by a neuroradiologist (K.S.) and a neurosurgeon (M.N.) who were blinded to clinical criteria, and abnormal findings were determined by agreement.

RESULTS Clinical and radiologic features of the 10 subjects are summarized in table 1. None had exacerbation of symptoms before the lumbar puncture, and only one had exacerbation of headache after the lumbar puncture.

Before RIGC, no subjects showed the characteristic MRI abnormalities suggestive of SIH (figure 1, A and C, and figure 2A). However, spinal MRI abnormalities indicating CSF leakage subsequently appeared after the lumbar puncture in 5 of the 10 cases (50%; 95% CI 19%–81%). Epidural space abnormalities were depicted in all 5 cases (figures 1B and 2B). On post-RIGC MRM, 4 cases showed focal areas of high signal intensity along the nerve root and 3 in the paraspinous area (figure 1D). On RIGC, the direct finding of leakage was depicted in 4 cases who also showed abnormal MRM findings (figure 1E). One case with minimal leakage on MRI showed a small accumulation at the sacral level and visualization of the bladder at 1 hour after RI injection (figure 2C). All these abnormalities suggestive of CSF leakage were found at the lumbosacral level. In the remaining 5 cases, no findings suggestive of CSF leakage were observed, except for early

Figure 1 Typical spinal MRI, magnetic resonance myelography (MRM), and radioisotope cisternography (RICG) of RICG-related postpuncture CSF leakage (case 4)



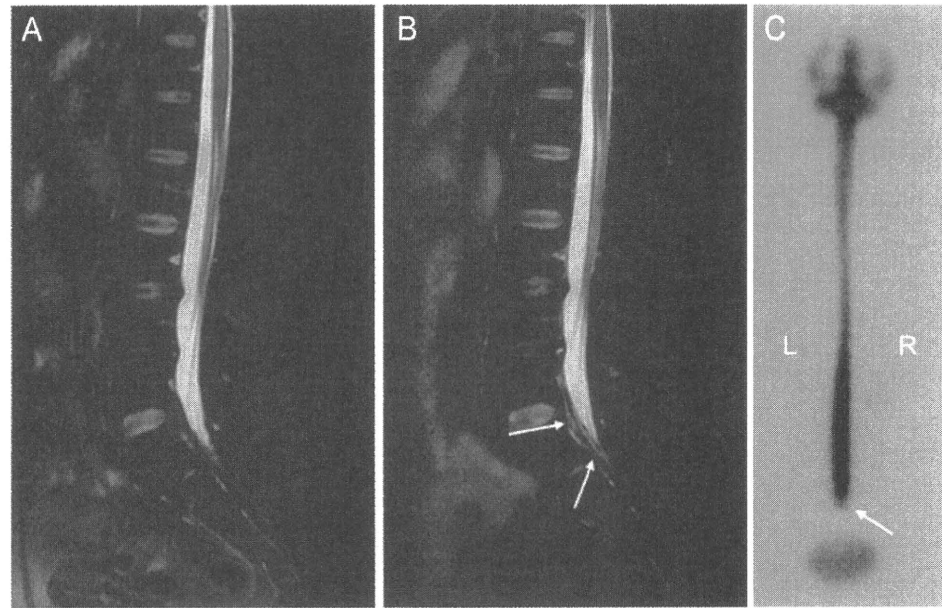
First spinal MRI (fat-suppressed sagittal T2-weighted image) and maximum intensity projection of 3D MRM before lumbar puncture showed no abnormalities (A) except for small perineural cysts at the lumbosacral level (C). After lumbar puncture, epidural fluid collection (B, arrows) and mild epidural venous distention (B, arrowheads) appeared. The dural sac was compressed by the dilated epidural space and had shrunk slightly. Three-dimensional MRM showed left dominant fluid collection around the nerve roots and paraspinal area (D, arrows). An RICG (posterior-anterior image) taken at 6 hours after the injection of the radioisotope showed left dominant abnormal activity around the nerve roots and paraspinal area similar to the distribution observed on 3D MRM (E, arrows).

visualization of the bladder (at 1 hour in 2 cases and 2.5 hours in 3).

None of the patients fulfilled the diagnostic criteria for SIH of the International Classification of Headache Disorders, 2nd edition.¹

DISCUSSION None of our subjects experienced exacerbation of their symptoms between the first MRI and lumbar puncture and all took bed rest, so it is

reasonable to assume that the lumbosacral fluid collection observed after RICG was caused by the puncture. These RICG findings were similar to those reported previously as SIH,^{7,9} in which the leakage was only detected at the lumbosacral level on MRM and RICG. While the predominant sites of leakage were at the cervicothoracic and thoracic levels in SIH,⁶ postpuncture leakage predominantly occurred



First spinal fat-suppressed sagittal T2-weighted image before lumbar puncture showed no abnormalities suggestive of epidural fluid collection (A). After lumbar puncture, a small area of epidural fluid collection appeared (B, arrows). Radioisotope cisternography (posterior-anterior image) taken 6 hours after the injection of the radioisotope showed only a small area of accumulation at the caudal site of the dural sac (C, arrows).

at the lumbosacral level, as observed in our study.⁴ In 2 previous studies,^{3,4} the rate of postpuncture leakage was 100% (11/11) and 64% (21/33), respectively. The rate would change with study subjects and lumbar puncture devices and procedures. Despite the use of a fine 25-gauge needle, postpuncture CSF leakage developed in 50% in the present study. Thus, the diagnosis of SIH in some previous cases might have been erroneous. The direct finding of CSF leakage on RIGC sparing the lumbar level, especially restricted to the cervical level, is indicative of SIH, but differentiating SIH from post-lumbar puncture leakage may be difficult when leakage is only seen at the lumbar level in the absence of pre-RIGC MRI, as we found no characteristic RIGC findings to distinguish between the two.

Based on our results, we suggest initial spinal MRI and MRM for diagnosing SIH, to rule out postpuncture CSF leakage. If CSF leakage is obvious on the first MRI and MRM, RIGC is unnecessary. RIGC is required to evaluate intermittent CSF leakage when MRI and MRM do not show definite CSF leakage, however. Even when both MRI and RIGC findings are normal but SIH is still suspected, repeat examination at the time of the aggravation of symptoms and epidural blood patching for therapeutic diagnosis may be considered.

The reason why 5 subjects without obvious leakage showed early visualization of the bladder remains

unclear. Small amounts of leakage undetectable by RIGC and MRI might have caused this phenomenon. However, it is possible that some normal individuals show this finding because the venous plexuses and lymphatics along the spinal axis can act as alternative locations of CSF absorption.¹⁰ To investigate the significance and mechanism of this finding, more RIGC and MRI should be obtained chronologically in patients without SIH after lumbar puncture.

DISCLOSURE

Dr. Sakurai reports no disclosures. Dr. Nishio receives research support from the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology. Dr. Sasaki, Dr. Ogino, Dr. Tohyama, and Dr. Yamada report no disclosures. Dr. Shibamoto receives research support from the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology.

Received April 1, 2010. Accepted in final form July 19, 2010.

REFERENCES

1. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders, 2nd edition. *Cephalalgia* 2004;24:S1–S160.
2. Schievink WI, Maya MM, Louy C, Moser FG, Tourje J. Diagnostic criteria for spontaneous spinal CSF leaks and intracranial hypotension. *Am J Neuroradiol* 2008;29:853–856.
3. Iqbal J, Davis LE, Orrison WW Jr. An MRI study of lumbar puncture headaches. *Headache* 1995;35:420–422.
4. Kiechl-Kohlendorfer U, Unsinn KM, Schlenck B, Trauwöger R, Gassner I. Cerebrospinal fluid leakage after lumbar puncture in neonates: incidence and sonographic appearance. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:231–234.

5. Motulsky H. Appropriate sample size. In: Motulsky H, ed; Tsuzaki K, trans. *Intuitive Biostatistics*. Tokyo, Japan: Science Medical; 1997:196–205.
6. Yoo HM, Kim SJ, Choi CG, et al. Detection of CSF leak in spinal CSF leak syndrome using MR myelography: correlation with radioisotope cisternography. *Am J Neuroradiol* 2008;29:649–654.
7. Morioka T, Aoki T, Tomoda Y, et al. Cerebrospinal fluid leakage in intracranial hypotension syndrome; usefulness of indirect findings in radionuclide cisternography for detection and treatment monitoring. *Clin Nucl Med* 2008;33:181–185.
8. Watanabe A, Horikoshi T, Uchida M, Koizumi H, Yagishita T, Kinouchi H. Diagnostic value of spinal MR imaging in spontaneous intracranial hypotension syndrome. *Am J Neuroradiol* 2009;30:147–151.
9. Tomoda Y, Korogi Y, Aoki T, et al. Detection of cerebrospinal fluid leakage; initial experience with three-dimensional fast spin-echo magnetic resonance myelography. *Acta Radiol* 2008;49:197–203.
10. Ishihara S, Otani N, Shima K. Spontaneous intracranial hypotension (SIH): the early appearance of urinary bladder activity in RI cisternography is a pathognomonic sign of SIH? *Acta Neurochir Suppl* 2003;86:587–589.

ブラッドパッチ療法

Epidural blood patch (EBP)



西尾 実(写真) 山田和雄

Minoru NISHIO and Kazuo YAMADA

名古屋市立大学大学院医学研究科脳神経外科学

◎ブラッドパッチ(EBP)療法は、脊髄レベルの髄液漏出を認める患者に対し硬膜外腔へ患者自身の血液を注入することにより、mass effectによる脳脊髄液圧の上昇と、それに引き続いて起こる硬膜外腔の癒着と器質化により髄液漏出部位の閉鎖を期待する手技である。患者を腹臥位とし透視下に穿刺部位を決め硬膜外針(TOUHY 針)を使用して穿刺する。抵抗消失法で硬膜外腔を確認し自家血を注入する。注入量は、男性 30~40 ml、女性 20~30 ml を目安としているが、注入中に患者と相談しながら痛みが出現した時点でその場所の注入は終了とし無理はしない。必要に応じて複数個所の穿刺をすることもある。術後しばらくは安静を心がけ、症状の変化をみて再施行が必要かどうか検討する。この手技は現在のところ保険収載されていないため、自費診療で行われる。



低髄液圧症候群, 脳脊髄液減少症, ブラッドパッチ(EBP)療法, 起立性頭痛

ブラッドパッチ(epidural blood patch: EBP)療法は硬膜外腔へ自家血を注入することで脊髄髄液漏を止める方法のひとつである。EBP 療法の最初の報告は 1960 年であり¹⁾、すでに 50 年経過している。この間、硬膜穿刺後頭痛や特発性低髄液圧症候群に対する有効な治療方法として数多くの報告がなされている²⁻⁷⁾。わが国からもその有用性が多数報告されている⁸⁻¹¹⁾が、この手技がいまだ健康保険に収載されていないため、その施行にあたっては自費診療を余儀なくされている。

EBP 療法の効果は、硬膜外腔へ注入された血液の mass effect による脳脊髄液圧の上昇と、それに引き続いて起こる硬膜外腔の癒着と器質化により髄液漏出部位が閉鎖することによると考えられている。

EBP 療法の当院における適応は、起立性頭痛に加え、めまい、耳鳴り、全身倦怠感といった多彩な伴った症状を訴える患者のうち、MRI や脳槽シンチグラフィ、CT ミエログラフィなどで髄液漏出

所見を認めた場合としている。

ブラッドパッチ療法の実際

当院では EBP 療法施行は手術室かあるいは血管撮影室で透視下に施行している。患者を手術台あるいは検査台上で腹臥位とし、胸腹部にクッションを入れ、軽度下肢を屈曲させてクッションを抱えるような体位にし、棘突起間を開かせて穿刺がスムーズになるよう心がけている。頸胸椎移行部位にも EBP を施行する場合には柔らかい円座を顔面に当てて首を上方へ突き出し、両上肢は体幹に沿っておく体位をとってもらっている。血圧計、心電図モニターなどを装着し、バイタルサインをチェックする。施術中にときとして徐脈となる症例があるため、硫酸アトロピンなどの準備は必要である。

穿刺準備と並行して、助手は点滴ルートを取りながら採血の準備にとりかかる。術者はまず透視を用いて穿刺部位を確認する(図 1)。髄液漏出音



図 1 X線透視下に穿刺部位の確認

立が事前の検査で確認されていれば、できるだけその場所に近い部位へ穿刺注入するとよい。髄液漏出部位がはっきり同定できない場合は上位腰椎レベル、あるいは上位と下位腰椎レベルの2カ所こ自家血を注入している。頸椎レベルからの髄液漏出も疑う場合は前述の体位をとり、頸胸椎移行部にも穿刺注入をする。

穿刺針は腰椎レベルへは17G硬膜外針(TUOHY針)を用い、頸椎レベルへは18G硬膜外針を用いている。局所麻酔をした後、透視下に正位法を用いて硬膜外穿刺を行う。硬膜外腔の確認は生理食塩水を用いた抵抗消失法で行った後、造影剤を用いて透視下でも確認している(図2-A, B)。

腰椎L3レベル以下でのEBPの場合はplica mediana dorsalisの存在により注入血液が片側のみに偏ってしまうことがあるので、注意が必要で

ある。透視で確認しながら注入し片側のみに注入されている場合は穿刺し直して対側へも注入するようにしている。

硬膜外穿刺と同時進行で助手が採血する。自家血注入量は、男性の場合30~40ml、女性の場合20~30ml程度を目安にしている。血液量の1割程度造影剤を混ぜて注入することでどのあたりまで注入した血液が及んだか、硬膜を介して脊髄腔の圧迫はどの程度あるかを透視で確認することかできる。注入中は患者に頻回に声をかけ、意識状態、注入時痛、下肢への放散痛などを確認しながら施行する。ゆっくりと注入して乱暴な投与は行わない(図3)。患者が痛みを強く訴えた場合は無理せずその時点で終了としている。複数個所で髄液漏出を認めた場合は穿刺位置を変えて再度施行する。

EBP終了後はストレッチャーを使用して腹臥位のまま帰室し、すくなくとも15分間は腹臥位を保ってもらっている。これにより神経根部へ注入した血液が行き渡ることを期待している。その後も1時間はベッド上臥床とし、それを過ぎてからもしばらくは可能なかぎり安静を指示している。

発熱などの感染徴候に注意し必要に応じて抗生剤を投与するが、基本的には術後は補液のみで経過観察し、術後2~3日で退院となる。

退院後、しばらくは自宅で安静を心がけ、様子を見ながら徐々に日常生活に戻るよう指導している。

退院後1~2カ月間を空けてから症状の改善度

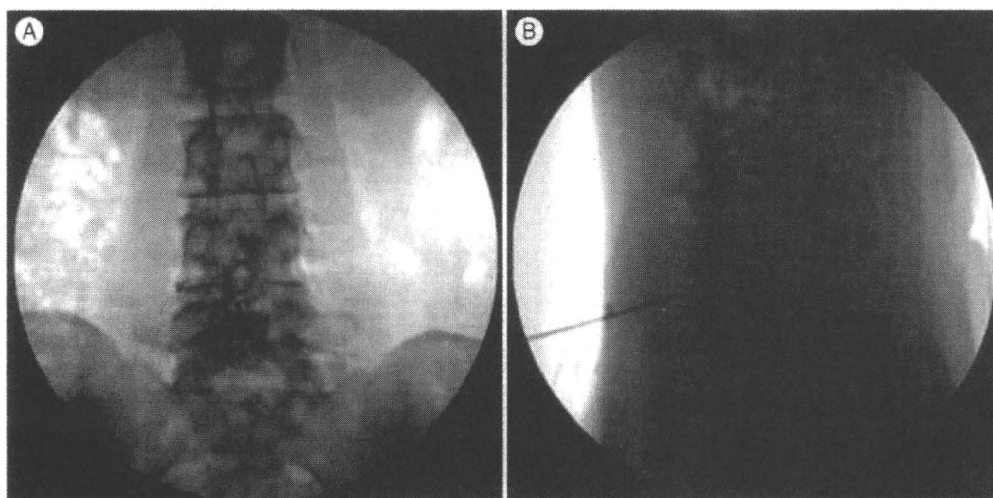


図 2 造影剤を用いて硬膜外腔の確認
A: 正面像, B: 側面像



図3 X線透視下に硬膜外腔へ自家血注入

を確認し、2回目のEBP療法を施術するか検討する。当院では施術1~2回ごとに髄液漏出所見の再評価をするようにしている。

近年MRミエログラフィを用いた硬膜外腔の水分貯留描出方法の画像技術が向上してきており、術前後での画像比較を低侵襲に評価しやすくなってきたため積極的に用いるようにしているが、まだ微妙な変化に対する評価は難しいと感じている。

ブラッドパッチ療法の終了点

著者らはEBP療法の終了点を、①症状の軽快、②症状が残存する場合は脳槽シンチグラフィあるいはMRミエログラフィで髄液漏出所見が止まったことを確認すること(図4)、のいずれかをもって終了としている。EBP療法1回あるいは2回の術後で約80%の症例に髄液漏出所見の陰性化を確認しており、少ない施術回数でも髄液漏出所見の閉鎖が期待される。EBP療法は硬膜外腔の癒着治療であり、合併症の出現する可能性を考えれば術回数は少ないほうがよいことはいままでの。

ブラッドパッチ療法の合併症

頻度の多い症状としては腰背部痛や腰部重圧感である。必要に応じて鎮痛剤、硬膜外ブロックを併用して対応するが、多くは一過性である。椎間反ヘルニア合併症例などの場合は圧迫により神経根症状などが強くなることもあるので、術前のMRI評価が必要である。

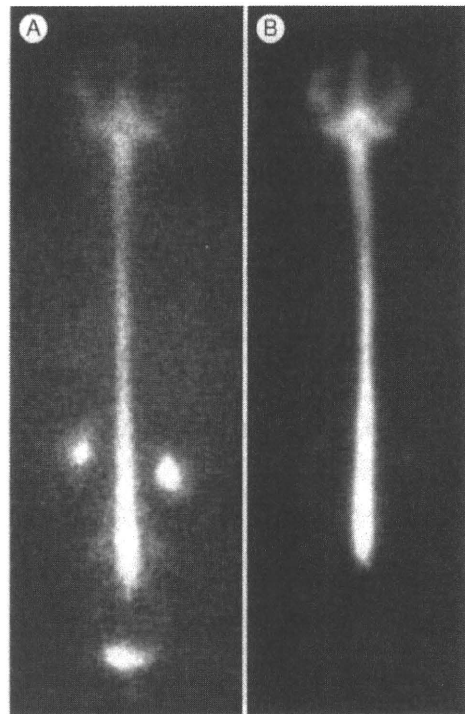


図4 脳槽シンチグラフィ(30歳女性)
A:治療前, RI髄注6時間後。
B:ブラッドパッチ治療2回施行後, RI髄注6時間後。

急激な頭蓋内圧亢進により頭痛・嘔吐が生じることがある。この場合は座位をとると症状が緩和する。グリセロールのような脳圧降下剤を用いることもある。頭蓋内圧が安定してくれば症状は改善していく。

注入部の感染に対しては抗生剤を使用する。前述のとおり当院では予防的な抗生剤投与はしていないが、硬膜外膿瘍などに至った症例は経験していない。

硬膜が薄い場合や癒着により硬膜外腔が狭くなっている場合に硬膜穿刺になることがある。そのまま誤注入するとくも膜下出血になる可能性があるが、造影剤を用いて針先が硬膜外腔にあることを注意して確認すれば避けられる合併症である。

注入血液量が多いと圧迫のため下肢の麻痺やしびれ、直腸膀胱障害が出る可能性がある。注入中に患者に声をかけながら症状の出現に注意している。

その他の合併症として治療後の痙攣や意識障害などの報告がある。

治療成績

当院では同意が得られた 112 名に対し EBP 療法を施行した。施術後の評価が可能であった 108 症例では、症状軽快 43 例(40%)、症状改善 63 例(58%)、不変 2 例(2%)であった。低圧の 10 症例は 1~2 回の EBP 療法で症状軽快した。そのうちの 1 例は症状の軽快は認めたものの髄液漏出所見は残存し、低圧の状態が継続する無頭痛症例となった。

EBP 療法後脳槽シンチの再評価をした症例は 14 症例で、髄液漏出所見消失 34 例(63%)、改善 20 例(37%)、髄液漏出所見消失症例 34 例では症状軽快 14 例(41%)、症状改善 20 例(59%)であった。このように、症状は改善するものの残存する症例が多い。その原因としては、残存症状が髄液漏出によるものではなく、椎間関節痛や、頸性頭痛、心因性やうつ、ストレスによるものなど他の原因が混在しているためと考えている。当院では初診時に HAD(hospital anxiety and depression scale)、SRQ-D(self-rating questionnaire for depression)の両方を施行し患者の不安や抑うつの状態把握に努めているが、うつ状態を示す症例が多く、当科の治療と並行して精神科や心療内科受診を勧め、総合的な改善を期待している。

おわりに

EBP 療法の実際について当院での方法を中心に紹介した。EBP 療法は髄液漏れの閉鎖による症状の改善が期待できるが、その診断には微妙な画

像所見を呈する場合もよく経験し診断に苦慮する場合もある。今後も継続して、できるだけ低侵襲で確実な診断技術の向上に努めていかなければならない。

文献

- 1) Gormly, J. B. : Treatment of post-spinal headache. *Anesthesiology*, **21** : 565-566, 1960.
- 2) Tavakoli, M. et al. : Postspinal headache : use of epidural blood patch. *South Med. J.*, **72** : 767-768, 1979.
- 3) Seebacher, J. et al. : Epidural blood patch in the treatment of post dural puncture headache : a double blind study. *Headache*, **29** : 630-632, 1989.
- 4) Fry, R. A. and Perera, A. : Failure of repeated blood patch in the treatment of spinal headache. *Anaesthesia*, **44** : 492-493, 1989.
- 5) Rupp, S. M. and Wilson, C. B. : Treatment of spontaneous cerebrospinal fluid leak with epidural blood patch. Case report. *J. Neurosurg.*, **70** : 808-810, 1989.
- 6) Duffy, P.J. and Crosby, E. T. : The epidural blood patch. Resolving the controversies. *Can. J. Anaesth.*, **46** : 878-886, 1999.
- 7) Lavi, R. et al. : Lumbar puncture : It is time to change the needle. *Eur. Neurol.*, **64** : 108-113, 2010.
- 8) 猪原匡史・他 : 硬膜外自家血液注入にて完治した特発性頭蓋内圧低下症候群の 1 例. *臨床神経学*, **38** : 838-842, 1998.
- 9) Waguri, N. et al. : Epidural blood patch for treatment of spontaneous intracranial hypotension. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, **46** : 747-750, 2002.
- 10) 篠永正道, 鈴木伸一 : 外傷性低髄液圧症候群(髄液減少症)の診断と治療. *神経外傷*, **26** : 98-102, 2003.
- 11) Ishikawa, S. et al. : Epidural blood patch therapy for chronic whiplash-associated disorder. *Anesth. Analg.*, **105** : 809-814, 2007.

* * *

