

ではない。今後、本学会を中心として本症候群に関連する他の専門学会と積極的に協力して本症候群の病態や治療について科学的な側面から明らかにしていく必要があると思われる。

V. ま と め

- 1) 神経外傷学会の世話人（現在の理事）施設（全44施設）に対して，“頭部外傷に伴う低髄液圧症候群”に関するアンケート調査を行った。
- 2) 現時点において「頭部外傷に伴う低髄液圧症候群」の治療を経験してない施設と行っている施設とでは，経験症例数から診断方法および治療のみならず本疾患の考え方にいたるまで大きな差異を認めた。
- 3) このような施設間の相違を生じた大きな原因として，本疾患の疾病概念や病態生理の解明が不十分であること，ならびに本疾患の類似疾患との鑑別が困難であることが想像された。
- 4) 今回のアンケート調査の結果より，現在いろいろな意味で話題となっている「頭部外傷に伴う低髄液圧症候群」という clinical entity に関して，大多数の医師のコンセンサスを得るには，本疾患の病態解明や，診断法，治療法などのエビデンスを確立することが重要である。

文 献

- 1) Mokri B: Spontaneous cerebrospinal fluid leaks: from intracranial hypotension to cerebrospinal fluid hypovolemia—evolution of a concept. *Mayo Clin Proc* 74: 1113-1123, 1999.
- 2) Mokri B: Headache caused by decreased intracranial pressure: diagnosis and management. *Curr Opin Neurol* 16: 319-326, 2003.
- 3) 日本神経外傷学会:「頭部外傷に伴う低髄液圧症候群」の診断基準などについて
http://www.neurotraumatology.jp/neurotrauma_report.html
- 4) 日本頭痛学会:「慢性頭痛診療ガイドライン」
<http://www.jhsnet.org/GUIDELINE/1/1-19.htm>
- 5) 脳脊髄液減少症研究会ガイドライン作成委員会:脳脊髄液減少症ガイドライン2007.メディカルレビュー社,東京,2007.
- 6) 吉本智信:低髄液圧症候群 ブラッドパッチを受けた人,または,これから受ける人へ.自動車保険ジャーナル,東京,2006.

土肥 謙二 (昭和大学医学部 救急医学)
〒142-8666 東京都品川区旗の台1-5-8
TEL: 03-3784-8744 / FAX: 03-3784-6880
E-mail: kdop@med.showa-u.ac.jp

脳脊髄液減少症の診断と治療

喜多村孝幸*1 と だしげき 戸田茂樹*2 てらもと あきら 寺本 明*3

①脳脊髄液減少症と低髄液圧性頭痛

低髄液圧性頭痛は、以前から脳神経外科医、神経内科医、麻酔科・ペインクリニック医にとっては、腰椎穿刺や脊椎麻酔後に穿刺部からの髄液の漏出によって低髄液圧となり、著明な起立性頭痛を生じる病態としてよく知られている。一方、最近は腰椎穿刺や脊椎麻酔の既往がなくても、外傷後や特発性に髄液が漏出して低髄液圧になったり、髄液漏出は認められているのに髄液圧は正常というような症例に硬膜外自家血パッチ (epidural blood patch; EBP) を施行すると著効を示すというケースが多数報告されている。

脳脊髄液減少症と低髄液圧性頭痛とは、病態としては多くの点で類似しており、したがって“The International Classification of Headache Disorders 2nd Edition; ICHD-II”¹⁾、その日本語版である日本頭痛学会 (新国際分類普及委員会)・厚生労働科学研究 (慢性頭痛の診療ガイドラインに関する研究班) の共訳による「国際頭痛分類第2版」²⁾で示されている特発性低髄液圧性頭痛の診断基準は、本病態を考える際の基準となる。

ICHD-IIにおける「7.2.3 特発性低髄液圧性頭痛」の診断基準では表1²⁾のようにきわめて明快に定義されている。また診断基準に引き続いてコメントとして、「低髄液圧性頭痛」としながらも、基本的には髄液量の減少に言及しており、また交通外傷・スポーツなどによる明らかな外傷はもちろん、日常生活における行為 [航空機搭乗による気圧の急激な変化、自宅での転倒 (し

表1 「7.2.3 特発性低髄液圧性頭痛」の診断基準

診断基準	
A.	頭部全体および・または鈍い頭痛で、座位または立位をとると15分以内に増悪し、以下のうち少なくとも1項目を有し、かつDを満たす
	1. 項部硬直
	2. 耳鳴
	3. 聴力低下
	4. 光過敏
	5. 悪心
B.	少なくとも以下の1項目を満たす
	1. 低髄液圧の証拠をMRIで認める (硬膜の増強など)
	2. 髄液漏出の証拠を通常の脊髄造影, CT 脊髄造影, または脳槽造影で認める
	3. 座位髄液初圧は60ミリ水柱未満
C.	硬膜穿刺その他髄液瘻の原因となる既往がない
D.	硬膜外血液パッチ後, 72時間以内に頭痛が消失する

(国際頭痛学会・頭痛分類委員会: 国際頭痛分類第2版. 日頭痛会誌 2004; 31: 13-188)

りもち), 頸部・体幹の捻れ等]で髄液漏出が起る可能性があることを示している³⁻⁵⁾。また、髄液の漏出が硬膜鞘ヘルニア等の硬膜の脆弱性に起因することにも言及している。

②脳脊髄液減少症の診断・治療のガイドライン

わが国においても「体位性頭痛と低髄液圧」を主症状とする典型的な「低髄液圧症候群」以外にも、日常生活動作または原因不明で発症し、緩やかな体位性頭痛 (15分ではなく、1~数時間で座位・立位での症状増悪, 臥位での症状軽減) を示したり、そのほか多彩な症状を呈し、髄液圧も正常で、EBPで著効を示す症例が数多く報告されている⁴⁾。これらの病態を研究するため、2003年に「低髄液圧症候群研究会」が設立され、2004年に「脳脊髄液減少症研究会」に改称された。

日本医科大学脳神経外科*1准教授, *2講師, *3教授

表2 脳脊髄液減少症ガイドライン 2007 (一部抜粋)

脳脊髄液減少症の定義	(1) 脳の方偏位
脳脊髄液腔から脳脊髄液(髄液)が持続的ないし断続的に漏出することによって脳脊髄液が減少し、頭痛、頸部痛、めまい、耳鳴り、視機能障害、倦怠などさまざまな症状を呈する疾患である。	前頭部・頭頂部の硬膜下腔開大、硬膜下血腫、小脳扁桃下垂、脳幹扁平化、側脳室狭小化
主症状	(2) 血液量増加
頭痛、頸部痛、めまい、耳鳴り、視機能障害、倦怠・易疲労感が主要な症状である。	びまん性硬膜肥厚、頭蓋内静脈拡張、脳下垂体腫大
これらの症状は座位、起立位により3時間以内に悪化することが多い。	治療
画像診断	1. 保存的治療
1. RI 脳槽・脊髄液腔シンチグラム	急性期はもとより慢性期でも一度は保存的治療を行うべきである。
現時点では、脳脊髄液減少症に関して最も信頼性の高い画像診断法である。	治療例: 約2週間の安静臥床と十分な水分摂取(補液または追加摂取1,000~2,000ml/日)
(1) 早期膀胱内 RI 集積	2. 硬膜外自家血注入(ブラッドパッチ, EBP; epidural blood patch)
RI 注入3時間以内に頭蓋円蓋部まで RI が認められず、膀胱内 RI が描出される	保存的治療で症状の改善が得られない場合は硬膜外自家血注入が推奨される。
(2) 脳脊髄液漏出像	[注意点]
くも膜下腔外に RI が描出される	・RI 脳槽・脊髄液腔シンチグラフィーまたは MR ミエログラフィーで漏出部位が同定できるか疑われる場合はその近傍から施行する。
(3) RI クリアランスの亢進	・可能であれば X 線透視下で穿刺し、硬膜外腔に確実に注入する。
脳脊髄液腔 RI 残存率が24時間後に30%以下である	・注入時に強い疼痛を訴えた場合は、その部位での注入を終了し投与部位を変更する。
上記の1項目以上を認めれば髄液漏出と診断する。	・標準注入量は腰椎:20~40ml, 胸椎:15~20ml, 頸椎:10~15ml。
2. 頭部 MRI	・治療後は約1週間の安静が望ましい。
鑑別診断および脳脊髄液減少症の経過観察に有用であるが、特に慢性期においては下記の特異的な所見を示さないこともあり、あくまでも参考所見とする。なお MRI 施行の際には、水平断撮影では脳の方偏位を見落とす可能性があり、矢状断撮影、冠状断撮影の追加が推奨される。	・同一部位への再治療は、3か月以上の経過観察期間を設けることが望ましい。

これらの病態は ICHD-II における「7.2.3 特発性低髄液圧性頭痛」の診断基準で示されたものときわめて近似しているが、新たな診断基準を必要とする別個の病態であると考えられた。脳脊髄液減少症研究会ガイドライン作成委員会でもまとめたガイドラインの一部を表2に示す⁶⁾。

一方、Mokri^{7,8)}は診断における MRI の重要性

を強調している。また彼は症状として体位性頭痛を伴わなかったり、髄液圧が正常であったり、MRI で特徴的な所見(びまん性硬膜増強)がない例もまれならず存在すると述べている。典型的 MRI 所見を図1³⁾に示す。

③脳脊髄液減少症とむち打ち症

外傷後の後遺症として、長年にわたり治療の継続を余儀なくされ、かつ治療効果の乏しい病



図1 脳脊髄液減少症のMRI所見

くも膜下腔拡大，小脳扁桃の下垂，鞍上槽の消失，脳幹（橋）の扁平化，びまん性硬膜増強効果，脳表静脈の拡大，脳下垂体の腫大を認める。

（喜多村孝幸：今月の治療 2005；13：549-553）

態として，むち打ち症（外傷性頸部症候群）がよく知られている。それらの患者群のなかに，広義の脳脊髄液減少症が含まれていると報告されている。しかし，むち打ち症における脳脊髄液減少症の頻度は，報告により5～80%と大きく異なり，新たなガイドラインに基づいた大規模調査による詳細な分析が必要と思われる。筆者も分担研究者として参加しており，2007年4月より3年間の予定でスタートした，厚生労働科学研究費による「脳脊髄液減少症の診断・治療の確立に関する研究（主任研究者：嘉山孝正・山形大学医学部長）」によって，いまだ不明な点が多い本疾患の病態の解明が進むことが大いに期待される。

文 献

- 1) Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society : The International Classification of Headache Disorders : 2nd Edition. *Cephalalgia* 2004 ; 24(Suppl 1) : 9-160.
- 2) 国際頭痛学会・頭痛分類委員会：国際頭痛分類第2版。日頭痛会誌 2004；31：13-188.
- 3) 喜多村孝幸：低髄液圧症候群(脳脊髄液減少症)。今月の治療 2005；13：549-553.
- 4) 喜多村孝幸，寺本 明：低髄液圧症候群(脳脊髄液減少症)。臨検 2005；49：431-434.
- 5) 喜多村孝幸：脳脊髄液減少症(低髄液圧症候群)。柳澤信夫他編，Annual Review 神経，中外医学社，東京，2006；172-177.
- 6) 脳脊髄液減少症研究会ガイドライン作成委員会：脳脊髄液減少症ガイドライン 2007。メディカルレビュー社，東京，2007；15-18.
- 7) Mokri B : Spontaneous Intracranial Hypotension Spontaneous CSF Leaks. *Headache Currents* 2005 ; 2 : 11-22.
- 8) Mokri B : Spontaneous Intracranial Hypotension. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2001 ; 1 : 109-117.

RI 脳槽シンチグラフィで髄液漏出を呈した交通外傷による外傷後症候群の症状と MRI 所見の検討

篠永 正道

脊椎脊髄ジャーナル

VOL. 22 NO.4 別刷

2009年4月25日発行

三輪書店

RI 脳槽シンチグラフィで髄液漏出を呈した交通外傷による外傷後症候群の症状と MRI 所見の検討*

篠永 正道**

はじめに

いわゆる鞭打ち損傷のような軽微な交通外傷後に、頭痛、頸部痛、めまい、吐き気、目のかすみ、耳鳴り、物忘れ、易疲労・倦怠など多彩な症状が長期間持続する病態は、外傷後症候群と呼ばれている¹⁰⁾。しかしその病態は不明であり、症状の多彩さ、持続性を論理的に説明することは困難だった。国際頭痛分類第2版¹⁾でも示唆されているように、これまでは補償金目当ての詐病・仮病説が主流であった。そのほか頸部交感神経の異常に注目したバレ・リユー症候群説、精神的要因を重視した身体表現性障害・うつ病説、脳幹血流障害に着目した椎骨脳底動脈循環不全説¹⁾、身体的・精神的・社会的要因を複合させた biopsychosocial 説³⁾、びまん性軸索損傷説¹⁰⁾、central hypersensitization 説²⁾などさまざまな考えが提唱されたが、そのどれもが症状の多彩性・持続性を適切に説明できないだけでなく、適切な治療法も見出せなかった。

Key words

外傷後症候群 (post-traumatic syndrome)
脳脊髄液減少症
(cerebrospinal fluid hypovolemia)
RI 脳槽シンチグラフィ (RI cisternography)

軽微な外傷により脳脊髄液が持続的に漏れ、髄液が減少するために神経系の失調が起こり、多彩な症状が出現し、髄液の漏出を止め、髄液量を増加させることで症状の改善が得られるとの脳脊髄液減少症説は、外傷後症候群の症状の多彩性と持続性を見事に説明でき、治療に光明をもたらしている⁸⁾。この概念は、従来の疾患にあてはめると、低髄液圧症候群や低髄液圧性頭痛といった疾患にきわめて類似している。しかし、追突事故ごときで髄液が漏れるはずがないとか、単に症状が似ているからといって低髄液圧症候群というべきではないとか、MRI でのびまん性硬膜造影がないので低髄液圧症候群であるはずがないとか、脳脊髄液減少症説に対する反論が述べられている¹⁾。

どの疾患であっても診断が確実な例と疑う症例が存在する。確実に脳脊髄液減少症と診断できる例を集め、症状と画像を分析することで、外傷性脳脊髄液減少症があるかないかを判断できるのではないか。この論文ではいくつかの典型例の提示を含めて、典型例の分析から脳脊髄液減少症について論じたい。

方法

交通事故後 6 カ月以上にわたり、頭痛、めまい、

* Symptoms and MRI Findings in Post-traumatic Syndrome Caused by Motor Vehicle Accident Showing CSF Leak in RI Cisternography

** 国際医療福祉大学熱海病院脳神経外科 [〒413-0012 熱海市東海岸町 13-1] / Masamichi SHINONAGA : Department of Neurosurgery, International University of Health and Welfare Atami Hospital

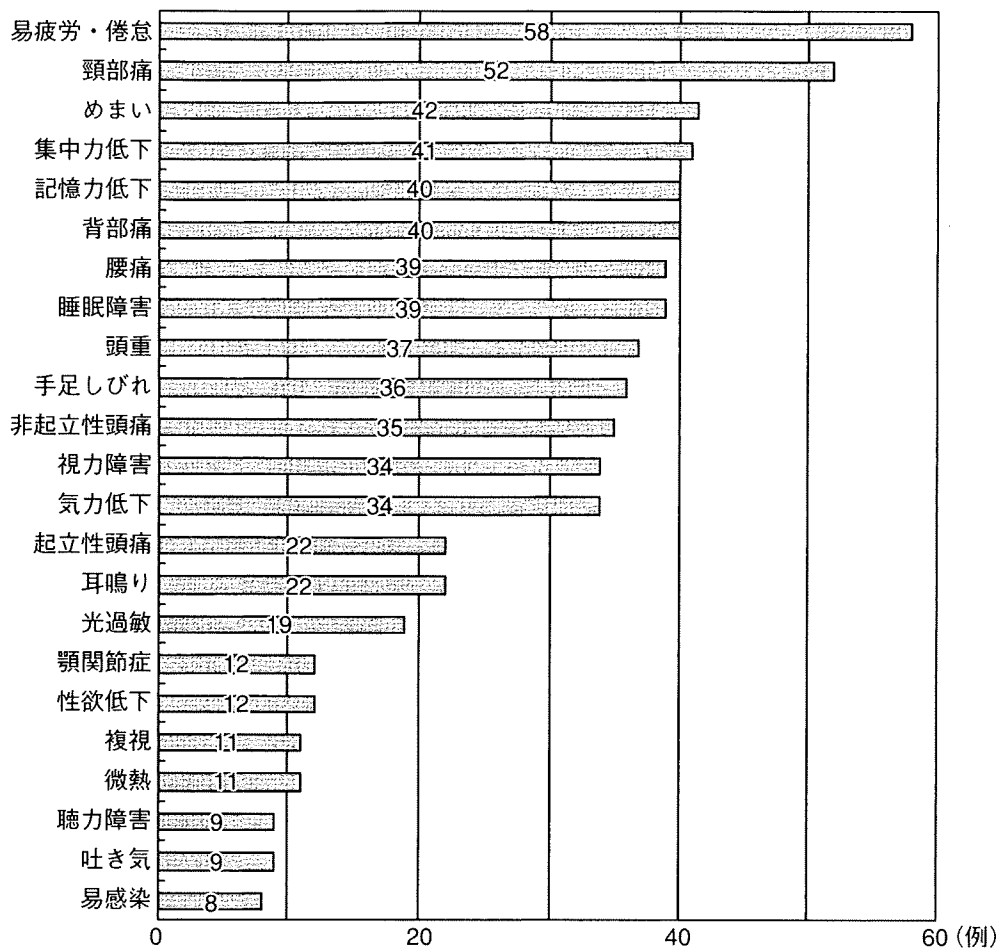


図 1 RI 脳槽シンチグラフィーで明瞭な漏出像を呈した脳脊髄液減少症の症状とその頻度

集中力低下・記憶力低下、倦怠など多彩な症状が持続し、頸椎症や脳器質的疾患、うつ病などを除外できた患者の中で、RI 脳槽シンチグラフィーにてくも膜下腔外に RI が集積し、明らかな髄液漏出を認めた患者を対象とした。症状については、初診時の予診アンケートに記入した症状を分析に用いた。

RI 脳槽シンチグラフィーは、23G または 25G 腰椎穿刺針（ランセット針）を用いて L3-4 または L4-5 間の腰椎穿刺を行い、髄液圧を測定したのちインジウム 111 をくも膜下腔に注入し、直後、1、3、6、24 時間後に、ガンマカメラで膀胱を含め全脊髄液腔を前後からシンチスキャンを施行した。膀胱を除いた脳脊髄液腔の RI カウントを検出し、時間ごとのカウント数を 0 時間のカウント数で割ったものを、RI 残存率とした。

造影脳 MRI は T2 軸位断、T1・造影 T1 矢状断、冠状断、FLAIR 冠状断で撮像した。MR ミエログラフィーは 1.5T MRI（東芝社製）を用い、ヘビー T2 によるハイドログラフィー（TR4500、TE250）3D ミエログラフィーにより全脊椎に対し施行した。

結果

筆者がこれまでに経験した交通事故後の外傷後症候群患者は 730 人であり、そのうち RI シンチグラフィーを行ったのは 302 人である。その中で明瞭な漏出像を呈したのは 127 人であり、120 人は淡い漏出像を呈し、77 人は 3 時間以内の早期膀胱内 RI 集積像を呈し、86 人は漏出像も早期膀胱内 RI 集積像も示さなかった。127 人の明瞭な漏

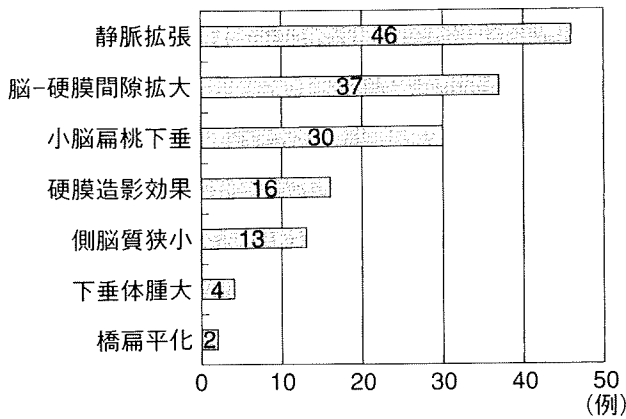


図 2 RI 脳槽シンチグラフィーで明瞭な漏出像を呈した脳脊髄液減少症の造影脳 MRI 所見

出像を呈した患者の中で当院（国際医療福祉大学熱海病院）において検査を行い、MRI を含めた画像が保存されている患者 69 人を分析した。年齢は 20～78 歳で、平均 40.4 歳であった。男性 30 人、女性 39 人、罹病期間は平均 5.1 年（0.7～30 年）であった。髄液圧は 25 例で測定し平均 10.4 cm 水柱（5～19.5）、膀胱内の RI 集積については 1 例を除き、3 時間以内の早期膀胱内 RI 集積を示した。

症状に関しては、頻度の多いのは易疲労・倦怠、頸部痛、めまい、集中力低下、記憶力低下、頭重、頭痛であり、起立時のみ生ずる頭痛は決して多くはなかった（図 1）。低気圧が近づくと症状が悪化する例や、横になると症状が軽快する例が多くみられた。

脳 MRI 所見は、数値で示すような客観性はなく、あくまで筆者が主観的に判断したものであるが、脳脊髄液減少所見がみられなかったのは 12 例（17%）であり、頭蓋内静脈拡張や脳-硬膜間隙拡大、小脳扁桃下垂が多くみられた。硬膜の肥厚は 16 例にみられたが、びまん性硬膜肥厚は 1 例もみられなかった（図 2）。

MR ミエログラフィーでは頸椎神経根部の液体貯留像が 9 例にみられ、胸膜下液体貯留像は 15 例にみられた。明らかな髄液漏出像は 5 例のみでみられた。

RI 脳槽シンチグラフィー再検査を施行したの

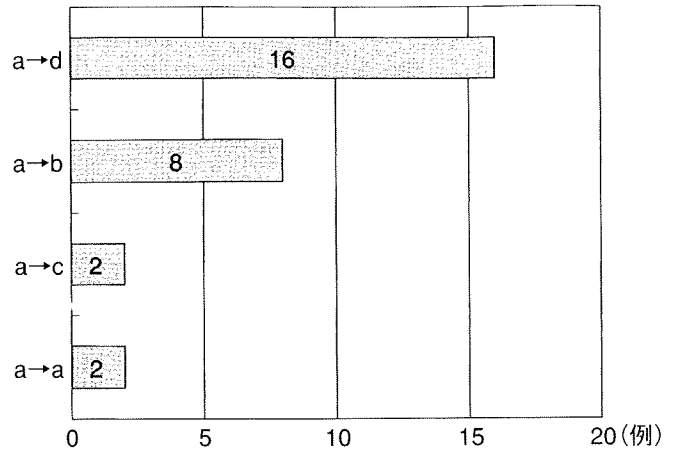


図 3 RI 脳槽シンチグラフィーのブラッドパッチ治療前後の変化

- a : 明瞭な漏出像.
- b : 淡い漏出像.
- c : 早期膀胱内 RI 集積のみ.
- d : 漏出像なし, 早期膀胱内 RI 集積像なし.

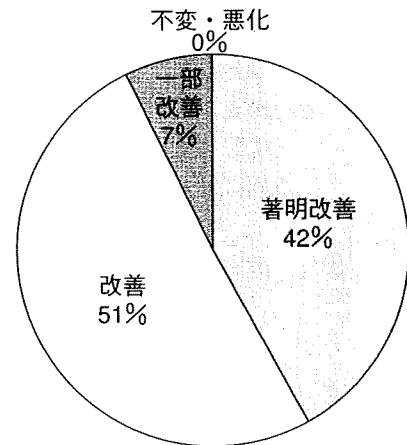


図 4 ブラッドパッチ治療による outcome

- 著明改善：症状はほとんど消失し完全社会復帰できている。
- 改善：時に頭痛、倦怠などの症状がでるが日常生活・社会生活に支障はない。
- 一部改善：頭痛など一部の症状は改善傾向だが、まだ日常生活に支障をきたす。

は 28 症例で、そのうち漏出が消失したのは 16 例、かなり減少したのは 10 例、再検査でも明瞭な漏出がみられたのは 2 例であった（図 3）。

ブラッドパッチの回数は平均 1.2 回であり、1 回が 58 例、2 回が 10 例、3 回が 1 例であった。ブラッドパッチによる治療の改善程度は、著明改善 29 例、改善 35 例、一部の症状のみ改善 5 例、悪化しないし不変 0 例であった（図 4）。

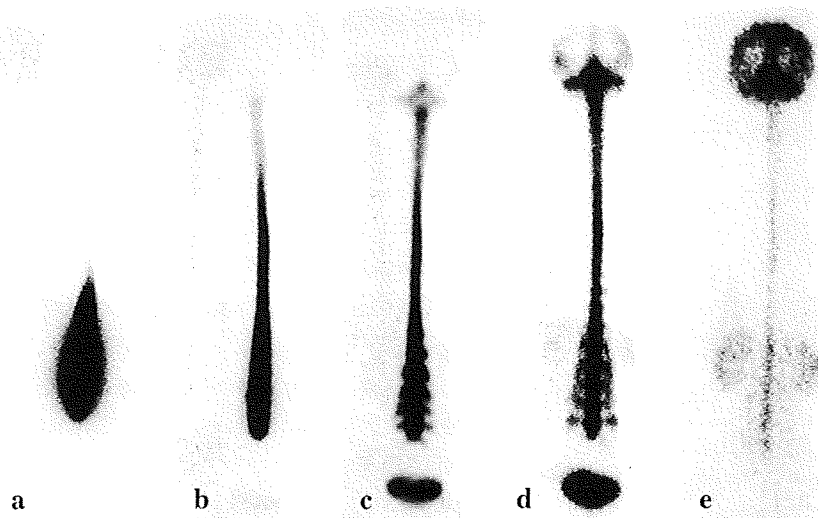


図5 症例1 RI脳槽シンチグラフィー
 注入直後 (a), 1時間後 (b), 3時間後 (c), 6時間後 (d), 24時間後 (e).
 RI注入3~24時間後, 腰椎くも膜下腔外へのRI集積像 (脳脊髄液漏出像),
 早期膀胱内RI集積所見がみられる.

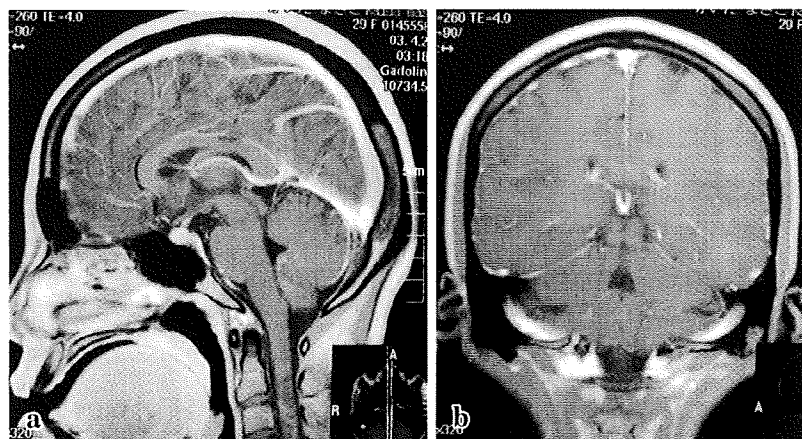


図6 症例1 造影脳MRI
 a : 矢状断. 頭蓋内静脈拡張, 下垂体腫大を示す.
 b : 冠状断. 頭蓋内静脈拡張, 側脳室狭小化, 小脳扁桃下方偏移を示す.

症例提示

【症例1】

患者：32歳，女性

臨床経過：2007年4月24日，交通事故にて受傷した。乗用車運転中に追突された。帰宅後頭痛，頸部痛が続き，近医整形外科で理学療法を受けていたが，頭痛，頸部痛は改善せず持続した。受傷から5カ月後易疲労・倦怠が強くなり，背部痛，腰痛，手足しびれ，光過敏，顎関節症，記憶

力低下，集中力低下を伴うようになり，仕事を続けるのが困難になった。低気圧が近づくと頭痛が悪化し，長く起きていることができなくなった。

2008年（平成20年）1月30日，当院初診した。神経学的検査では特に異常を認めなかった。脳脊髄液減少症を疑い2008年3月1日～6日入院した。RI脳槽・脊髄液腔シンチグラフィーを行ったところ，髄液圧は10cm水柱であった。インジウム111注入後1時間で膀胱内RI集積がみられ，3～24時間後の画像で腰椎部から明瞭な脳脊

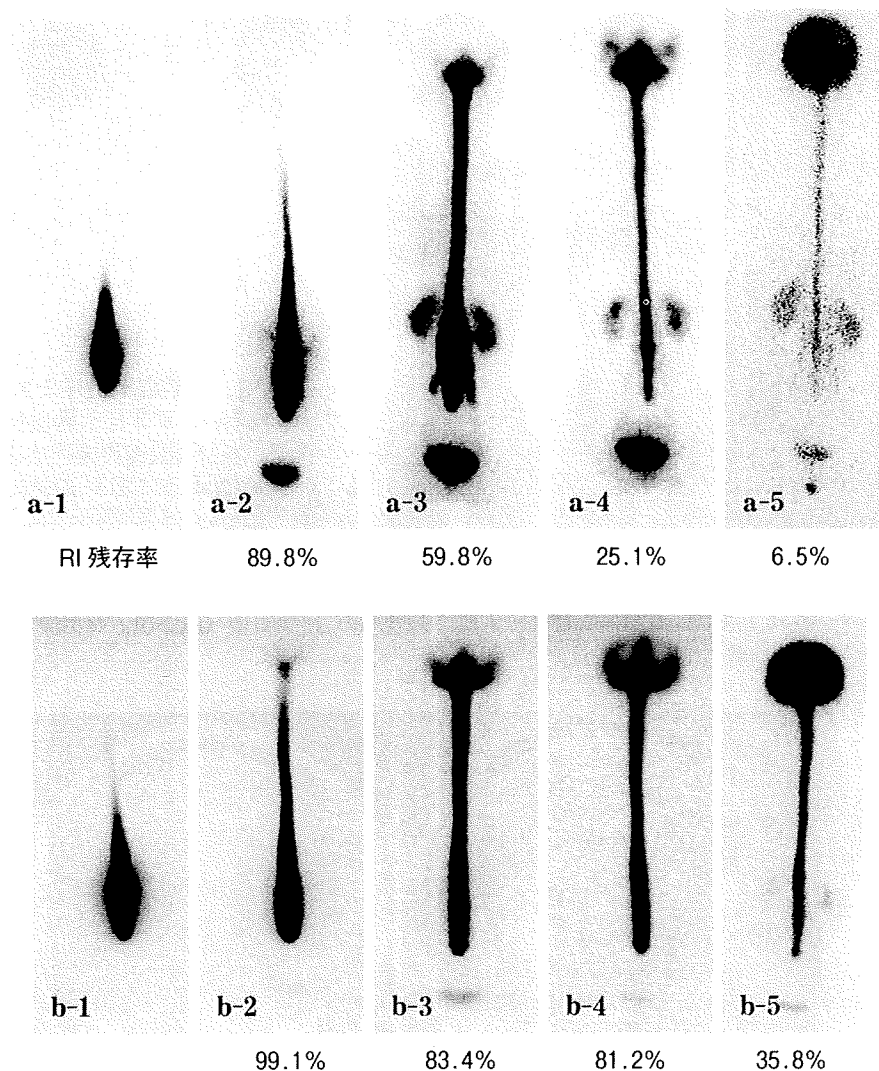


図 7 症例 2 RI 脳槽シンチグラフィ

注入直後 (a-1, b-1), 1 時間後 (a-2, b-2), 3 時間後 (a-3, b-3), 6 時間後 (a-4, b-4), 24 時間後 (a-5, b-5). 図下の数字は RI 残存率を示す.

a : 治療前 (2006 年 3 月) : 早期膀胱内 RI 集積, 3~24 時間後腰椎部のくも膜下腔外 RI 集積 (脳脊髄液漏出像) を示す.

b : ブラッドパッチ治療後 (2008 年 7 月) : 正常化している.

髄液の漏出像がみられた (図 5). RI 残存率は 6 時間 30%, 24 時間 5% と著明に低下していた. 造影脳 MRI では小脳扁桃下垂, 側脳室狭小化, 頭蓋内静脈拡張, 硬膜造影効果がみられたが, びまん性硬膜肥厚所見はみられなかった. MR ミエログラフィーでは特に髄液漏出所見はみられなかった (図 6). 3 月 4 日, 硬膜外ブラッドパッチ治療を行った. X 線透視下で L2-3 間硬膜外に自家血 30 ml をゆっくり注入した. 翌日, 頭痛消失, 腰痛軽減, 視力が回復した. その後, 天候の変化で多少

症状はみられたが順調に回復した.

2008 年 9 月 4 日, 乗用車運転中に側面衝突にて受傷した. 受傷後頭痛, 吐き気, 頻尿, 頸部痛, 肩・腰の痛みが続き, 11 月 27 日~29 日入院, RI 脳槽シンチグラフィを行った. 髄液圧は 8 cm 水柱, 早期膀胱内 RI 集積はなく, 漏出像はみられなかった. RI 残存率は 6 時間 82.7%, 24 時間 31.6% と正常化していた. ブラッドパッチを行わず経過をみていたが, 症状は徐々に改善しつつある (図 5, 6).

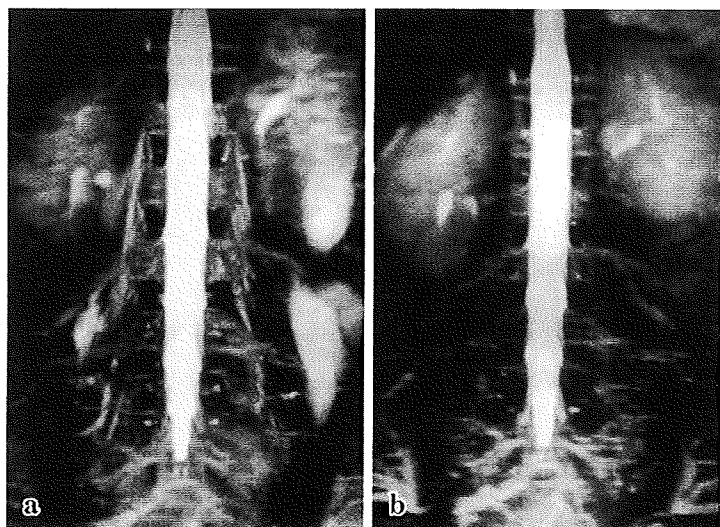


図 8 症例 2 腰椎部 MRI ミエログラフィー
 a : 治療前 (2006 年 3 月) : 傍腰椎筋層間の液体貯留 (脳脊髄液漏出像) を示す。
 b : 治療後 (2008 年 7 月) : 脳脊髄液漏出所見が消失している。

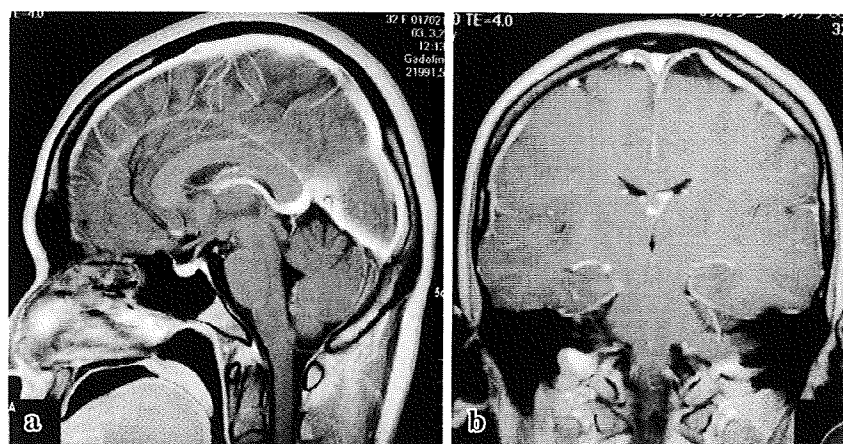


図 9 症例 2 造影脳 MRI
 a : 矢状断. 頭蓋内静脈拡張を示す。
 b : 冠状断. 頭蓋内静脈拡張, 側脳室狭小化を示す。

【症例 2】

患者 : 31 歳, 女性

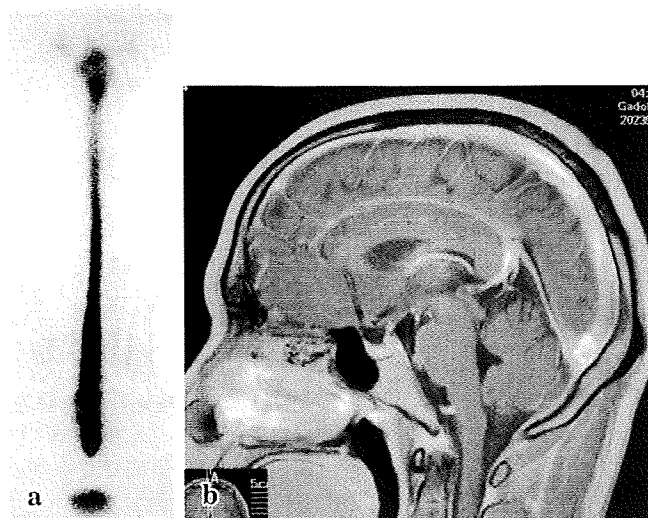
臨床経過 : 2003 年 9 月 5 日乗用車運転中に追突され受傷した。受傷後激しい頭痛が続き, 起きることができなくなった。頭痛以外に脱力発作, 脳に蟻が這っているような幻覚, 体に小さい虫がついている感じ, 幻聴, 記憶力低下, 食欲不振で体重が 15 kg 減少し, 体中が激しく痛むため何度も自殺未遂を繰り返し, 精神病院に入院していた。両親がテレビの番組で脳脊髄液減少症を知って当院に受診を申し込み, 2005 年 11 月 9 日初診した。

脳脊髄液減少症を疑い, 2006 年 3 月 4 日~17 日入院。RI 脳槽シンチグラフィーを行った。腰

椎部からのおびただしい脳脊髄液漏出像がみられた (図 7), MR ミエログラフィーでも脳脊髄液漏出像がみられた (図 8)。造影脳 MRI では, 脳沈下所見, 静脈拡張所見が目立った (図 9)。硬膜外ブラッドパッチ治療を行い, T2-3 間に 10 ml, L1-2 間に 25 ml 自家血を注入した。翌日頭痛は改善し, 起きていられるようになった。その後, 痛みは改善傾向であったが, 精神症状は遷延した。2008 年 7 月再入院, RI 脳槽シンチグラフィーを行ったが脳脊髄液の漏出所見はみられなかった。MR ミエログラフィーでも脳脊髄液漏出像はなかった。2 日目のブラッドパッチを行わず, 経過をみる方針にした。体重も増加し, 精神的にもかなり落ち着いてきた。

図 10 症例 3

- a : 注入 3 時間後の RI シンチグラフィー。膀胱内 RI 集積，腰椎部くも膜下腔外 RI 集積（脳脊髄液漏出像）を示す。
b : 造影脳 MRI。上矢状洞，ガレン大静脈の拡張を示す。



【症例 3】

患者：31 歳，男性

臨床経過：2006 年 8 月 7 日，米国出張中に乗用車を運転していて，コンボイに追突された。受傷直後極度の頸部の凝り，頭痛，全身倦怠および筋肉痛，めまい，右目違和感など症状が出現し，翌日にはめまい，立ちくらみ，食欲不振，下痢，動悸，口渇，発語困難などの症状がみられ，頸部が回らなくなった。これらの症状は徐々に悪化し，米国の病院では診断がつかなかった。3 週後に帰国したが症状はさらに悪化した。6 カ月後徐々に症状は軽快し，全般的に 2~3 割症状が改善したが，10 分以上話をすると頭痛が悪化し，記憶力低下，倦怠症状が続いた。

2007 年 9 月初診，10 月入院し脳 MRI で静脈の拡張所見がみられ，RI 脳槽シンチグラフィーで髄液圧は 13 cm 水柱，注入 1 時間後膀胱内 RI 集積がみられ，3~6 時間の画像で脳脊髄液漏出所見がみられた（図 10）。髄液圧は 13 cm 水柱であった。L2-3 間硬膜外に自家血 25 ml を注入した。翌日，頭がすっきりし，手指が温かくなり，吐き気が消失した。その後も症状は徐々に改善し，6 カ月後には支障なく仕事を行っている。

考察

交通事故後に多彩な症状のため長期間身体的，

精神的，経済的な苦痛を強いられている患者はかなりの数に上ると推定される。外傷後症候群と称されているが，病態は不明で有効な治療法はなかった。筆者らは，これらの患者に RI 脳槽シンチグラフィーや MRI 検査を行い，脳脊髄液漏出，減少所見のある患者に対し，主にブラッドパッチ治療を行い多くの患者で症状の改善をみている。

今回の検討では，RI 脳槽シンチグラフィーで明らかな髄液漏出がみられた例に対するブラッドパッチの効果は，9 割を超えている。しかも 1 回の治療で症状が改善した例が多い。症状は頭痛，頸部痛などの痛み，脳神経症状，自律神経症状，高次脳機能症状などきわめて多彩であるが，脳脊髄液が減少するため中枢神経系，自律神経系に失調が生じると考えると，症状の多様性はうなずける。気圧の変化による症状の変動は，気圧により相対的髄液量の変動するためではないかと考えている。国際頭痛学会が定めた頭痛分類¹⁾の中の低髄液圧性頭痛の診断必須項目である，立位・座位 15 分以内に頭痛が悪化する例は多くはなかった。

脳 MRI では，特発性低髄液圧症候群の有効な診断項目としてのびまん性硬膜肥厚所見はみられなかった。脳 MRI では髄液が減少するために脳が沈下し，脳-硬膜間隙が拡大したり，小脳扁桃が下垂する現象と髄液減少により代償的に血液が増加することによる静脈拡張，硬膜造影所見がみられるが，今回の検討ではびまん性硬膜肥厚は 1 例

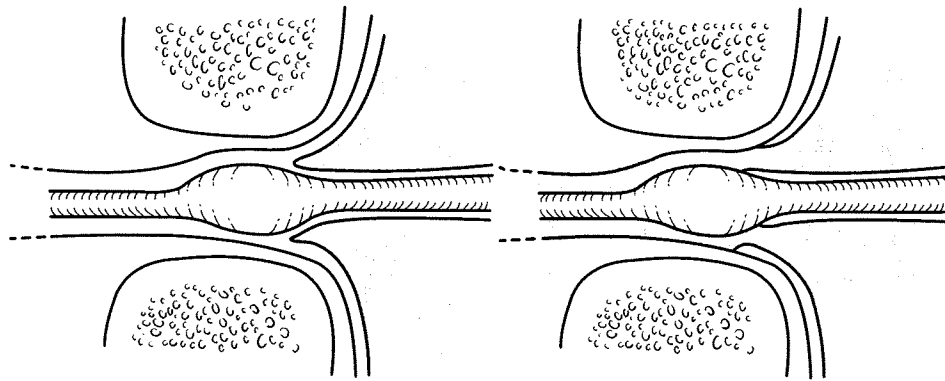


図 11 脊椎椎間孔，神経根部での脳脊髄液漏出の模式図

- a：非漏出時。脳脊髄液はくも膜下腔内に留まっている。
 b：脳脊髄液漏出時。神経根部でくも膜が神経根から剝がれ、脳脊髄液がくも膜下腔外に漏出している様子を示す。

もみられなかった。これまでの報告例は急性期の症例が多かったので、病期による違いかもしれないが、びまん性硬膜肥厚がないことが脳脊髄液減少症ないし低髄液圧症候群の否定にはつながらないことを強調したい。脳 MRI は脳脊髄液減少症のスクリーニングや経過の判断に役立つと考えるが、診断を確定するほどの根拠にはなりえないようである。現在、正常人ボランティアによる脳 MRI 所見を調査中であり、この結果により正常域の判定が可能になると考えている。

現時点では、脳脊髄液減少症の診断には RI 脳槽シンチグラフィが最も信頼できる検査である。RI が行えない病院や RI 検査を望まない患者に対しては、硬膜外生理食塩水注入テストがブラッドパッチ治療の適応の判断に有効と思われる⁶⁾。硬膜外生理食塩水注入テストは、特発性正常圧水頭症の診断におけるタップテストに相当する。軽微な交通事故程度で髄液が漏れるわけがないとの批判をしばしば耳にするが、RI 脳槽シンチグラフィで実際に漏れが映るのであるから、漏れていることは事実である。今回検討の対象にした患者は、診断がつくまで数年間は病院ショッピングを繰り返し、さまざまな治療を行っても症状が改善しなかった患者ばかりである。ブラッドパッチで症状が改善したのをプラセボ効果との批判する意見もあるが⁹⁾、多くの患者の経過を診た筆者の印象では、プラセボ効果では説明でき

ない本質的な治療効果が得られている。脳脊髄液の漏出の機序と部位は、一時的な髄液圧亢進のため神経根部でくも膜と神経根の間が剝離し、髄液がくも膜下腔から神経根の外に漏れると考えている(図 11)。

脳脊髄液減少症研究会では、全国から脳脊髄液現象症を診療・研究している医師が集まって 2003 年以来毎年学術研究会を行っており、多くの新知見を発表している⁵⁾⁷⁾。2007 年にガイドライン⁶⁾を作成し、脳脊髄液減少症患者の治療に多大な役割を果たしている。このガイドラインでは、RI 脳槽シンチグラフィを最も信頼できる検査と位置づけている。2009 年 2 月の研究会でガイドラインの見直しが行われることになっており、より適切な診断・治療ができるようになると思われる。

文 献 (太字番号は重要文献)

- 1) 馬場久敏：外傷性頸部症候群：“むち打ち損傷”に関する脊椎脊髄外科の一見解。脊椎脊髄 19：369-377, 2006
- 2) Banic B, Petersen-Felix S, Andersen OK, et al：Evidence for spinal cord hypersensitivity in chronic pain after whiplash injury and fibromyalgia. Pain 107：7-15, 2004
- 3) Ferrari R：Prevention of chronic pain after whiplash. Emerg Med J 19：526-530, 2002
- 4) Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society：The International Classification of Headache Disorders, 2nd Edition. Cephalalgia 24(suppl 1)：2004

- 5) 日本頭痛学会新国際頭痛分類普及委員会：国際頭痛分類 第2版 日本版. 日本頭痛学会誌 31:87-90, 2004
- 6) 脳脊髄液減少症ガイドライン作成委員会：脳脊髄液減少症ガイドライン2007. メディカルレビュー社, 2007
- 7) 脳脊髄液減少症研究会：脳脊髄液減少症データ集, vol. 1. メディカルレビュー社, 2007
- 8) 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
- 9) 吉本智信：低髄液圧症候群. 自動車保険ジャーナル 2006, pp118-120
- 10) Young WB, Packard RC, Ramadan N: Headache Associated with Head Trauma. Silberstein SD, Lipton RB, Dalessio DJ (eds): *Wolff's Headache and Other Head Pain*. Oxford, New York, 2001, pp325-348

ご案内

第38回 日本脊椎脊髄病学会（第2報）

- 会期 2009年4月23日（木）～25日（土）
会場 神戸ポートピアホテル（〒650-0046 神戸市中央区港島中町6-10-1）
会長 米延 策雄（国立病院機構大阪南医療センター 副院長）
- 主催 国立病院機構大阪南医療センター（〒586-8521 大阪府河内長野市木戸東町2-1）
テーマ 「エビデンスに支えられて理念を貫く—Validity in Spine Surgery—」
参加登録費 18,000円
※事前登録はございません。当日受付にてお支払いください。
- 問合せ先 入会手続き及び会員について
日本脊椎脊髄病学会（〒113-0033 文京区本郷2-40-8 本郷三丁目 THビル2F）
http://www.jssr.gr.jp/jssr_web/html/index.html
- 事務局 第38回日本脊椎脊髄病学会事務局
〒530-0001 大阪市北区梅田2-2-22 ハービス ENT11階
（株）ジェイコム コンベンション事業本部内
TEL: 06-6348-1391 FAX: 06-6456-4105 E-mail: jssr2009@jtbcom.co.jp
- 学会HP <http://jssr2009.jtbcom.co.jp/>

特集 頭痛診療の進歩と課題

低髄液圧性頭痛の診断と治療

篠 永 正 道

別 刷

日 本 医 師 会 雑 誌

第 136 卷・第 11 号

平 成 20 (2008) 年 2 月

低髄液圧性頭痛の診断と治療

篠永正道*

キーワード 低髄液圧性頭痛 低髄液圧症候群 脳脊髄液減少症 ブラッドパッチ

はじめに

低髄液圧性頭痛は低髄液圧症候群や脳脊髄液減少症と同一の疾患であり、脳脊髄液量が減少して髄液圧が低下し、頭痛や頸部痛、視機能障害、めまい、耳鳴りなど多彩な症状を呈する、まれな疾患と見なされている。近年、交通事故によるむち打ち症後遺症の原因の1つとしての脳脊髄液減少症が報告され¹⁾、またマスコミでも数多く報道されて話題になっている。実際には低髄液圧による頭痛は決してまれではなく、頭痛の鑑別診断としても注目される疾患の1つである。

本稿では低髄液圧性頭痛の概要と問題点、この疾患のもつ意義などについて論じたい。

I. 低髄液圧症候群

1938年、ドイツの神経内科医 Schaltenbrand が初めて低髄液圧による頭痛を報告した。Schaltenbrand は髄液の産生が減少することにより髄液圧が低下し起立性頭痛が起こると考えていたようであるが、その後の研究で、多くの症例では髄液が漏出するために髄液量が減少し、圧が低下して起立性頭痛が生じることが分かってきた。1990年代の初めに脳MRIにより診断できるようになってから症例報告が増えて

いる。麻酔や髄液検査のために腰椎穿刺を行った後に起立性頭痛が生じ、臥床安静で軽快しない場合に少量の自己血液を硬膜外に注入することにより症状が改善することが知られていた。

起立性頭痛、髄液圧低下、造影脳MRIにおけるびまん性硬膜造影の3徴候を有する特発性低髄液圧症候群の報告は多いが、これらの3徴候を有しない例も報告されており、実際には非典型例がかなり多いと思われる。アメリカ（ミネソタ州）のメイヨークリニックの Mokri 教授はこの疾患に関して数多くの論文を発表しており、研究の中心的存在である^{2,3)}。

II. 国際頭痛分類第2版 (ICHD-II) での低髄液圧性頭痛

2003年、国際頭痛学会は国際頭痛分類第2版 (ICHD-II) を公表し、二次性頭痛のなかに低髄液圧による頭痛の項目が設けられた⁴⁾。硬膜（腰椎）穿刺後頭痛、髄液瘻性頭痛、特発性低髄液圧性頭痛に分けられているが、座位または立位をとると15分以内に増悪する頭痛が共通する必須項目である。表1に特発性低髄液圧性頭痛の診断基準を示す。

初めて公表された低髄液圧性頭痛の診療基準であるが、15分以内に増悪する頭痛を必須項目にした点や画像診断が曖昧である点、急性期を対象にしている点、軽微な外傷が原因である例について述べていないなど、実際の診療に即さない点もみられる。

*しのが・まさみち：国際医療福祉大学熱海病院教授（脳神経外科）。昭和47年横浜市立大学医学部卒業。主研究領域／脳腫瘍免疫、脳脊髄液減少症、脊髄電気刺激治療。

表1 特発性低髄液圧性頭痛の診断基準

- A. 頭部全体および・または鈍い頭痛で、座位または立位をとると15分以内に増悪し、以下のうち少なくとも1項目を有し、かつDを満たす
1. 頂部硬直
 2. 耳鳴
 3. 聴力低下
 4. 光過敏
 5. 悪心
- B. 少なくとも以下の1項目を満たす
1. 低髄液圧の証拠をMRIで認める(硬膜の増強など)
 2. 髄液漏出の証拠を通常の脊髄造影、CT脊髄造影、また脳槽造影で認める
 3. 座位髄液初圧は60ミリ水柱未満
- C. 硬膜穿刺その他髄液瘻の原因となる既往がない
- D. 硬膜外血液パッチ後、72時間以内に頭痛が消失する
- (ICHD-IIより引用)

表2 脳脊髄液減少症ガイドライン 2007

●主症状

頭痛、頸部痛、めまい、耳鳴り、視機能障害、倦怠・易疲労感が主要な症状である。これらの症状は座位、起立位により3時間以内に悪化することが多い。

●画像診断

1. RI脳槽・脊髄液腔シンチグラム(最も信頼性の高い画像診断法)
 - (1) 早期膀胱内RI集積(3時間以内)
 - (2) 脳脊髄液漏出像
 - (3) RIクリアランスの亢進(24時間残存率30%以下)
2. 頭部MRI(参考所見)
 - (1) 脳の下方偏位(CSF減少による浮力の減少)
 - 前頭部・頭頂部の硬膜下腔拡大、硬膜下血腫、小脳扁桃下垂、脳幹扁平化、側脳室狭小化
 - (2) 血液量増加
 - びまん性硬膜肥厚、頭蓋内静脈拡張、脳下垂体腫大
3. MRミエログラフィー(参考所見)

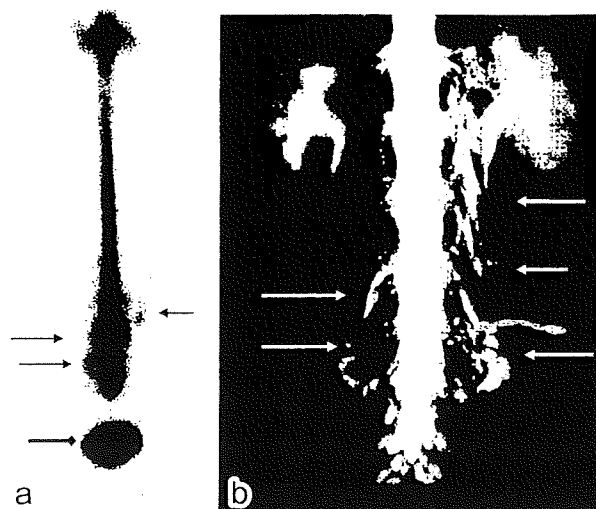


図1 髄液漏出画像

a: RI脳槽・脊髄液腔シンチグラフィー。インジウム111くも膜下腔注入6時間後の画像。矢印は腰椎部くも膜下腔外のRIトレーサの集積を示し、明瞭な髄液漏出像である。菱形矢印は膀胱内の著明なRIトレーサ集積を示す。

b: 腰椎部MRミエログラフィー。矢印は脊柱管外液体貯留を示し、髄液のくも膜下腔外漏出像である。

ドライン作成の背景には交通事故による脳脊髄液減少症の症例が多く報告されるようになったが、ICHD-IIの診断基準では不十分であり、新たなガイドライン作成が急がれたことが挙げられる。表2にガイドラインの概要を示す。腰椎穿刺での髄液圧については一定の傾向はなく、正常圧であっても脳脊髄液減少症を否定できない。

III. 脳脊髄液減少症ガイドライン

脳脊髄液減少症を診療する全国の脳神経外科医、神経内科医、麻酔科医、整形外科医などが中心になって結成した脳脊髄液減少症研究会は数年間にわたり膨大な脳脊髄液減少症を検討し、2006年に独自のガイドラインを作成した。2007年4月には『脳脊髄液減少症ガイドライン2007』⁹⁾が出版され、10月には『脳脊髄液減少症データ集Vol.1』⁹⁾が出版された。このガイ

IV. 低髄液圧性頭痛の特徴と症状出現機序

ガイドラインで述べられた項目をさらに噛み砕いて解説を試みる。この疾患は脳脊髄液が減少し、そのため、脳・脊髄・末梢神経・自律神経系の機能が変化することによって多彩な症状を呈すると考えられる。症状のなかには記憶力低下や思考力・集中力・気力低下など高次脳機能障害も含まれる。起立位によって症状が悪化するの、髄液量が少ないため頭蓋内髄液が脊柱管内に移動することによると思われる。

表3 特発性低髄液圧症候群と外傷性脳脊髄液減少症の相違点

	特発性低髄液圧症候群	外傷性脳脊髄液減少症
髄液圧	ほとんど低値	正常例が多い
頭痛	起立性頭痛が必発	起立性変化がないこともある
脳MRI	びまん性硬膜肥厚所見が多い	びまん性硬膜肥厚はまれ 脳下垂, 静脈拡張が主
RI脳槽検査	頸椎, 頸胸椎移行部の漏れ	圧倒的に腰椎部の漏れ
治療	急性期であり保存的治療で改善する例が多い	多くは慢性期例であり保存的治療では不十分 ブラッドパッチを要する例が多い
予後	良好で早期に改善する全治例が多い	改善には長期間を要する全治に至らない例が多い
原因	不明例が多い	外傷(交通事故, スポーツなど)

頭痛は架橋静脈の牽引により硬膜の痛覚神経が刺激されたり, 脳神経の牽引により三叉神経が伸展して起こることが考えられる。頭痛のタイプは一定せず多様な頭痛がみられるが, 体位による変化は共通している。修正モンロー・ケリー仮説(脳実質+髄液+血液=一定)により, 減少した髄液が血液量増加で代償され, その結果, 拡張した静脈が血液循環を遅延させて脳・脊髄・神経根の機能を低下させ, 多彩な症状が生じることも考えられている。

低気圧接近により症状が悪化する例が多いが, 気圧低下により髄液腔が拡大し, 相対的に髄液が減少することが症状悪化を引き起こすと思われる。発熱, 下痢, 水分摂取過少などの脱水により症状が悪化することが多い。画像診断は脳MRIで髄液減少によって生じる脳下垂(硬膜下水腫, 小脳扁桃下垂, 脳室狭小など)と, 血液量増加(びまん性硬膜肥厚, 静脈洞拡張など)をみることで, RI脳槽・脊髄液腔シンチグラフィ, またはMRミエログラフィーにより髄液漏出所見をみることによって得られる(図1)。また, 硬膜外生理食塩水注入により髄液が頭蓋内に押し上げられ, 症状が改善することも診断に役立つ。

V. 外傷性脳脊髄液減少症について

交通事故やスポーツ外傷, 転落・転倒後に長期間にわたり多彩な症状を呈する患者数はかなりの数に上る。ICHD-IIでは, 頭頸部外傷による頭痛については外傷後症候群として多くのページを割いているが, 髄液減少に関しては全く触れていない。むち打ち症後遺症に関して従来, 補償金目当ての詐病や心身症が重視されてきたが, 近年, これらの患者のなかに髄液が漏出し, ブラッドパッチ治療で症状改善が得られる者が多いことが分かってきた⁷⁾。これまでに知られている疾患に当てはめると低髄液圧症候群に近似しているが, 異なる点も少なくない(表3)。髄液漏出の機序はまだ推論の域を出ておらず, 病態の詳細は今後の研究を待たねばならないが, 現時点でもガイドラインを参考にして治療を行うことにより, 多くの患者を救済できる⁸⁾。

VI. 低髄液圧性頭痛の治療

低髄液圧性頭痛の本態は髄液量の減少であると考えられており, 治療のコンセプトは髄液量を増加させることである。多くの例では髄液が漏出することが減少の原因であるから, 髄液漏出を止めることが必要である。腰椎部からの髄

液の漏出は座位・立位では重力圧が加わるので、臥床安静にすると漏出は減少し漏出の自然閉鎖が期待できる。ことに急性期の場合は臥床による自然閉鎖が期待できるが、慢性期では容易に自然閉鎖が期待できないので、ブラッドパッチなどの積極的な治療で漏れを止める必要がある。

ブラッドパッチは脊椎硬膜外に自家血液を注入して硬膜外を陽圧に維持し、血液のフィブリンにより癒着を来して漏出を止める治療法である。ブラッドパッチは麻酔科医が腰椎穿刺後の頭痛を治療するため用いた治療法であり、X線透視下で行うことにより安全かつ効果的に行える。数回のブラッドパッチが必要な場合もある。急性期には短期間で症状の改善が得られることもまれではないが、慢性期では改善に長い時間を要することが多い。1年後の改善率(社会復帰可能な程度の改善)はおおむね70%である。

生理食塩水の持続硬膜外注入やフィブリン糊の硬膜外注入も行われている。髄液産生を促すには十分な水分補給が必要である。頭痛に対してはカフェインの投与が一時的な効果を示すことがある。慢性的脱水による髄液産生低下が原因の低髄液圧性頭痛の場合には十分な水分摂取や等張液輸液により症状が改善することが多い。

おわりに

脳脊髄液の大部分が脳室の脈絡叢で産生されることに異論はないが、吸収部位についてはまだ不明な点が多い。多くは上矢状洞近傍のくも膜顆粒で吸収されると考えられているが、神経根部や脳実質からどの程度吸収されるのか分かっていない。脳脊髄液の役割についても衝撃から脳・脊髄を保護することや神経伝達物質の運搬が考えられているが、不明な点が多い。交通外傷後に生じる脳脊髄液減少症についてはさ

まざまな批判が展開されている⁹⁾。しかし、多施設で行った数千例の治療経験から、外傷後に髄液が漏出し、ブラッドパッチ治療で多くの例が改善しているのは事実である。

脳脊髄液が減少する病態には慢性疲労症候群、線維筋痛症、難治性頭痛、難治性めまい、小児の起立性調節障害・登校困難、産後うつなどの疾患の一部も関わっていることが分かってきた。治療法が確立していない上記疾患群の治療に髄液減少の概念は新たな道を示す。厚生労働省の研究班「脳脊髄液減少症の診断・治療の確立に関する研究」[主任研究者：嘉山孝正(山形大学医学部脳神経外科教授)]が平成19年4月に発足し、現在、研究を進めている。3年後を目指してガイドラインを作成する予定になっているが、この研究に期待したい。

…………… 文 献 ……………

- 1) 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 2003; 26(2): 98-102.
- 2) Mokri B: Spontaneous cerebrospinal fluid leaks: from intracranial hypotension to cerebrospinal fluid hypovolemia—evolution of a concept. *Mayo Clin Proc* 1999; 74(11): 1113-1123.
- 3) Mokri B: Low cerebrospinal fluid pressure syndrome. *Neurol Clin* 2004; 22(1): 55-74.
- 4) 国際頭痛学会・頭痛分類委員会: 国際頭痛分類第2版(ICHD-II). 日頭痛会誌 2004; 31(1): 13-188.
- 5) 脳脊髄液減少症研究会ガイドライン作成委員会: 脳脊髄液減少症ガイドライン2007. メディカルレビュー社, 東京, 2007.
- 6) 篠永正道, 美馬達夫監修, 脳脊髄液減少症研究会編著: 脳脊髄液減少症データ集 Vol. 1. メディカルレビュー社, 東京, 2007.
- 7) Ishikawa S, Yokoyama M, Mizobuchi S, et al: Epidural blood patch therapy for chronic whiplash-associated disorder. *Anesth Analg* 2007; 105(3): 809-814.
- 8) 篠永正道: 合併症・続発症・後遺症—低髄液圧症候群(脳脊髄液減少症). 救急医 2006; 30(13): 1825-1829.
- 9) 馬場久敏, 小谷善久, 金岡恒治他: 外傷性頸部症候群の病態解析 systematic review. 脊椎脊髄ジャーナル 2007; 20(4): 297-351.

低髄液圧症候群

篠永正道

神経内科

Reprinted from NEUROLOGICAL MEDICINE

Vol. 66 No. 3 Mar. 2007

科学評論社