



Title	髄液漏出症疑い患者の脳槽シンチグラフィ
Author(s)	梅田, 貴子; 小泉, 潔; 池川, 博昭 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2005, 65(4), p. 444-448
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/14845">https://hdl.handle.net/11094/14845</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 髓液漏出症疑い患者の脳槽シンチグラフィ

梅田 貴子<sup>1)</sup> 小泉 潔<sup>2)</sup> 池川 博昭<sup>3)</sup>  
新井 誉夫<sup>3)</sup> 堀越 徹<sup>4)</sup> 荒木 力<sup>1)</sup>

1)山梨大学医学部放射線科 2)東京医科大学八王子医療センター放射線科  
3)山梨大学医学部付属病院放射線部 4)山梨大学医学部脳神経外科

## Radionuclide Cisternography for Patients Suspected of Having Intracranial Hypotension

Takako Umeda<sup>1)</sup>, Kiyoshi Koizumi<sup>2)</sup>,  
Hiroaki Ikegawa<sup>3)</sup>, Takao Arai<sup>3)</sup>,  
Toru Horikoshi<sup>4)</sup>, and Tsutomu Araki<sup>1)</sup>

We evaluated radionuclide cisternography for the diagnosis of intracranial hypotension in terms of the rate of appearance of abnormal findings in 23 patients, their correlation with therapy, and the most suitable scanning method and timing for visualization of leakage. During the first hour after injection, dynamic lumbar images or consecutively repeated whole-body images were acquired. Whole body images then were acquired at 1, 5, and 24 hours. Until 5 hours after injection, patients were kept in bed resting. Visualization of the leakage (direct finding) and that of the bladder (indirect finding) were observed in 78.3% (18/23) and 60.9% (14/23), respectively. Leakage was visualized most frequently at 5 hours after injection. There were three cases in which the leakage was only visualized at 24 hours. Therefore, there must be cases that show intermittent CSF leakage. To avoid overlooking these cases, a 24-hour whole-body image is also important. The appropriate procedure of radionuclide cisternography is very important to detect CSF leakage, and our procedure proved to be more effective for detecting the abnormal findings.

Research Code No.: 749

**Key words:** Radionuclide cisternography, <sup>111</sup>In-DTPA  
intracranial hypotension

Received May 30, 2005; revision accepted Jul. 16, 2005

- 1) Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Yamanashi
- 2) Department of Radiology, Tokyo Medical University Hachioji Medical Center
- 3) Faculty of Radiological Technology, Yamanashi University Hospital
- 4) Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Yamanashi

別刷請求先

〒409-3898 山梨県中巨摩郡玉穂町下河東1110  
山梨大学医学部放射線科  
梅田 貴子

## はじめに

髓液漏出症は、脳脊髄液の慢性的な漏出によってさまざまな症状を来す疾患で、低髄液圧症候群ともいわれている。腰椎穿刺や外傷などが原因で起こる続発性低髄液圧症候群と、原因不明の特発性低髄液圧症候群がある<sup>1)</sup>。症状は起立性頭痛、慢性頭痛、頸部痛、耳鳴り、めまい等さまざままで、慢性疲労症候群と症状が類似するため、適切な治療が行われず長い経過をたどる症例も多い<sup>1), 2)</sup>。髓液漏出症に対する治療法として、脊髄硬膜外腔に自家血を注入する自家血硬膜外注入法(EBP: epidural blood patch)が有効といわれており、その診断は重要である<sup>3), 4)</sup>。

髓液漏出症の診断基準はいまだ確立されてはいないが、一般的には造影MRIにおける硬膜のびまん性増強効果や、延髄の下垂所見等が有用とされている<sup>5), 6)</sup>。しかし、MRIでこれらの異常所見を認める症例は多くはなく、的確に診断するのは困難である。

脳槽シンチグラフィもその診断に有用とされており、診断に寄与した症例報告は散見されるが<sup>1), 3), 7)</sup>、髓液漏出症を検出するための脳槽シンチグラフィに対して確立された撮像方法はなく、重要な所見とされている膀胱の早期描出に関しても、具体的な時間の検討がなされた報告は見当たらない。

われわれは、髓液漏出症疑い患者に対して施行した脳槽シンチグラフィにおいて、陽性と判定した症例を対象として、異常所見の出現率、治療効果との関連性、異常所見の描出に最適な撮像法やタイミングなどを検討した。

## 対象および方法

2002年7月～2005年2月の間に、髓液漏出症疑いにて山梨大学医学部付属病院において脳槽シンチグラフィを施行した50例のうち、陽性と判定した23例(女性16例、男性7例、年齢16～67歳、平均年齢37歳)を対象とした。判定の基準は、直接所見として、いずれかの時間において明らかな漏出部位の描出があった症例、および間接所見として、1時間後までに著明な膀胱集積を認めた症例を陽性とした。

Table Time of leakage and bladder uptake in 23 positive cases

	Leakage visualization				Subtotal
	Within 1 hr	5 hrs after	24 hrs after	None	
<b>Bladder visualization</b>					
Within 1 hr	6	2	1	5	14
Later than 5 hrs	0	7	2	0*	9
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>23</b>

\*Negative cases (27/50)

検査方法は以下の通りである。まずははじめに、<sup>111</sup>In-diethylenetriaminepentaacetic acid(<sup>111</sup>In-DTPA)37MBqを腰椎も膜下腔に注入した。注入直後より1時間の腰部dynamic撮像(15秒ごと240フレーム)あるいは全身(頭頂から膀胱まで)の繰り返し撮像(1スキャン10分の6回繰り返し)を行ったのち、1時間後の全身前後像を撮像した。その後、5時間後および24時間後の全身前後像も追加した。装置は中エネルギーコリメーターを装着した東芝社製GCA7100を用いた。

なお、膀胱集積確認のため、注入後5時間までは排尿を我慢してもらい、ベッド上安静としたが、どうしても尿意が我慢できない場合もあり、全例で徹底できたわけではない。

画像の評価は二人の核医学を専門とする放射線診断専門医が行い、直接所見と間接所見の出現率、漏出部位の出現時間、異常所見と治療効果との関連性、異常所見の描出に最適な撮像方法やタイミングについて検討した。

なお、髄液漏出症の確定診断法に関してはゴールドスタンダードがなく、したがって今回の検討では検出率や正診率の算定ができず、異常所見の出現率のみを検討した。

## 結果

全23例の結果をTableに示す。明瞭な漏出部位の描出(直接所見)があった症例は18例(78.3%)で、1時間までの膀胱描出(間接所見)を認めた症例は14例(60.9%)だった。

直接所見陽性の18例のうち、漏出部位が初めて描出された時間は、1時間以内が6例(33.3%)、5時間後が9例(50%)、24時間後が3例(16.7%)だった。漏出部位は胸椎2例、腰椎16例で、頸椎の症例はなかった。直接所見陽性の18例のうち9例(50%)が間接所見を示し、この9例中6例では1時間以内に漏出部位の描出があった。残りの3例のうち2例では5時間後に漏出部位の描出があり、1例は24時間後に初めて漏出部位が描出された(Table)。

陽性と判定した23例のうちEBPによる治療を施行した症例は20例で、そのうち18例では程度の差はある、いずれも症状が改善していた。残りの2例では症状が不变であった。治療効果のなかった2例の所見に有意な共通点はなく、1例は5時間後に漏出部位の描出があり、もう1例は

24時間後に初めて漏出部位の描出があった。

すべての症例で継続した経過観察はなされていないので、いったん症状が改善した後の症状の変化については不明な場合もあるが、6例では再発のため、複数回の治療を行っていた。また、症状の改善は一部のみである症例も多かった。

治療の前後に脳槽シンチグラフィを施行した症例が5例あり、4例では直接所見、間接所見ともに消失し、陰性所見となっていた。所見に変化がなかった1例では、症状も再発していた。

また、今回陰性と判定した症例が27例あるが、患者の希望や症状が強いことから、これらの症例のうち8例では治療を施行され、1例で症状消失、2例で症状の一部改善を見たが、5例では症状が不变または若干の改善はあったものの再発していた。

## 症例

### 症例1 38歳、女性

半年前に交通事故における脳出血、頸椎骨折で入院した。その後5カ月ほど経過して後頭部痛、両側上肢痛が出現し、髄液漏出症を疑われ、脳槽シンチグラフィを施行した。1時間後までには明らかな漏出部位の描出はなく、膀胱の集積も不明瞭であった。5時間後の全身像では、下部腰椎レベルで左側に突出した淡い集積を認め、漏出部位と考えられた。

EBPを2回施行し、症状は消失した。治療後の脳槽シンチグラフィ、5時間後の全身像では、腰椎の漏出部と考えられた集積は消失した。治療前と比べ、膀胱の集積は非常に淡くなっていた(Fig. 1)。

### 症例2 55歳、女性

特に誘引なく、急激な頭痛、嘔気にて発症した。CTにて異常はなかったが、造影MRIで硬膜のびまん性増強効果があり、髄液漏出症を疑われ、脳槽シンチグラフィを施行した。注入30分後から上位胸椎レベル右側に漏出部を疑う集積が出現し、時間とともにこの集積は明瞭となった。膀胱の集積は30分後から見られ始めていた。

EBPを1回施行し、症状は消失した。治療後の脳槽シンチグラフィでは、胸椎の漏出部と考えられる集積は消失

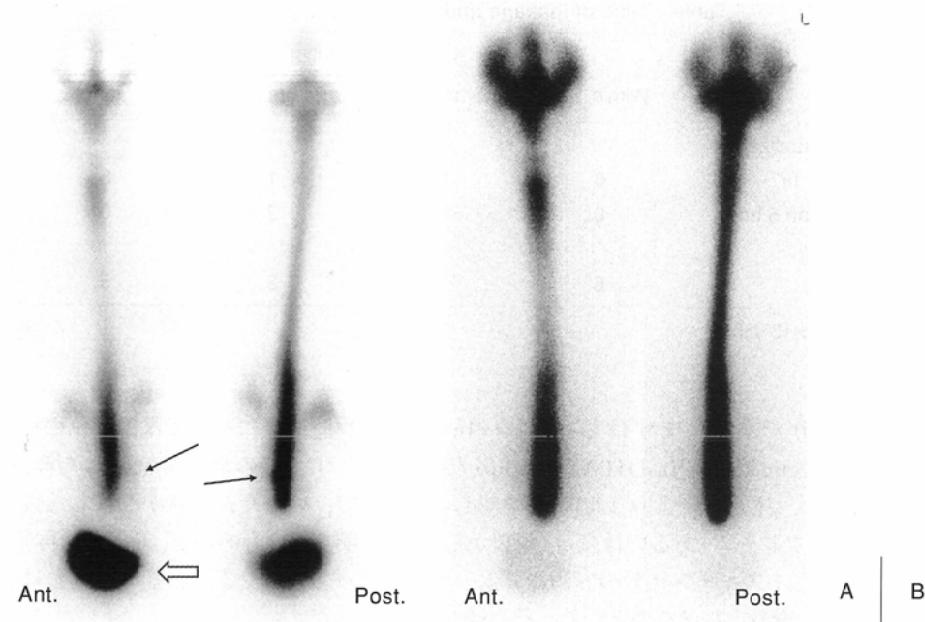


Fig. 1 RN cisternography of a 38-year-old woman.  
A: Before EBP therapy, the 5-hour image shows leakage at the left side of the lower lumbar spine (black arrows) and visualization of the bladder (white arrow).  
B: After EBP therapy, the leakage and the bladder disappeared on the 5-hour image.

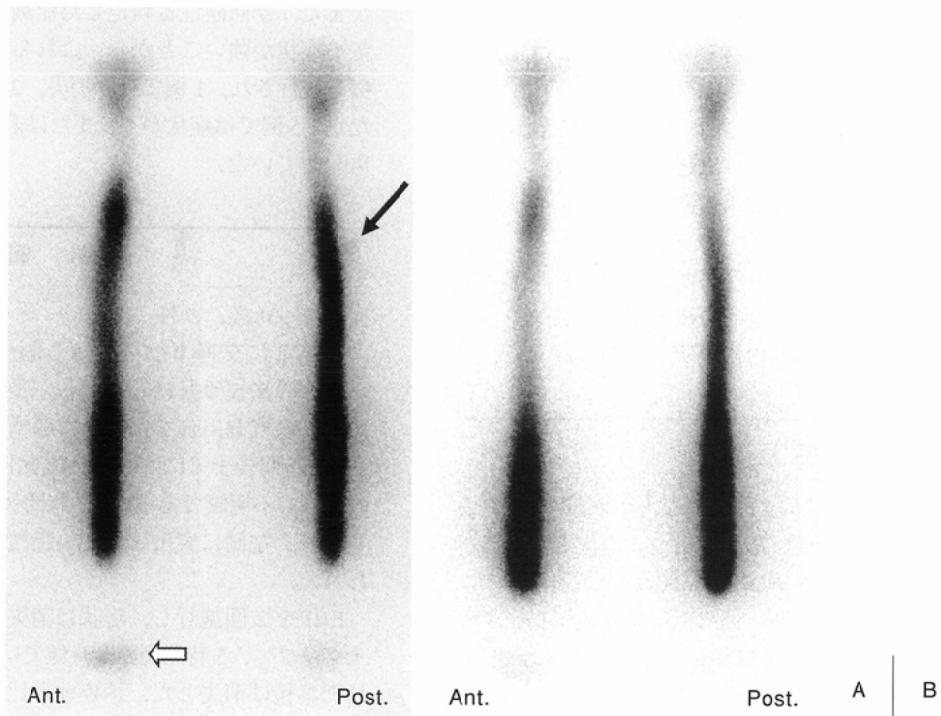


Fig. 2 RN cisternography of a 55-year-old woman.  
A: Before EBP therapy, the 30-minute image shows leakage at the right side of the upper thoracic spine (black arrow) and visualization of the bladder (white arrow).  
B: After EBP therapy, the leakage and bladder uptake have disappeared on the 1-hour image.

し、1時間までの膀胱集積も見られなくなった(Fig. 2).

#### 症例3 41歳、男性

3年前、交通事故に遭って以来、頭痛、耳鳴り、倦怠感などの症状が持続している。他院にて髄液漏出症を疑われ、

当院紹介受診し、脳槽シンチグラフィを施行した。いずれの時間においても明らかな漏出部位の集積は認めなかつたが、20分後から淡い膀胱の集積が認められた(Fig. 3)。EBPを1回施行し、症状は改善した。

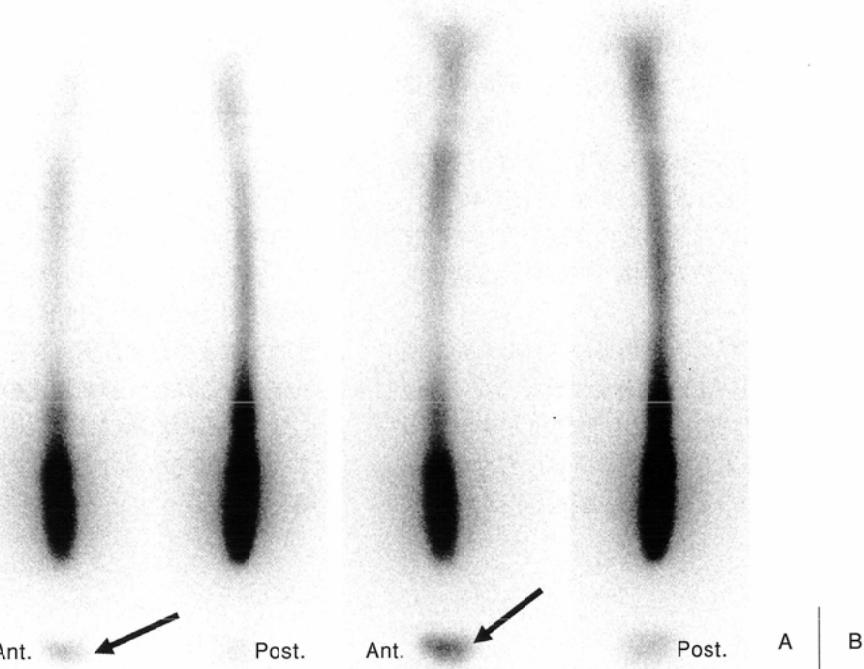


Fig. 3 RN cisternography of a 41-year-old man.  
A: Bladder uptake (arrow) is shown on the 20-minute image.  
B: Bladder uptake (arrow) is shown but no leakage is noted on the 1-hour image.

### 考 察

一般的に、脳槽シンチグラフィは髄液漏出症の診断に有用とされてきたが、漏出部位の描出という直接所見を示す症例報告は多くはなかった。髄液中に投与されたアイソトープは、脳脊髄液腔から脳表に達した後、血液中へ移行し、腎で濾過されて尿中へ排泄されるのが一般的であるが、髄液漏出症患者では、アイソトープが脳脊髄液腔にとどまっている間に、漏出部位から血液中へ移行したアイソトープが腎を経由し、膀胱へ排泄されると考えられるため、間接所見としての膀胱の早期描出が診断基準の一つともいわれている<sup>7)</sup>。しかし、「早期」の基準が1時間から3時間と一定しておらず、膀胱描出の時間が曖昧であった。<sup>111</sup>In-DTPAの尿中排泄率に関しては、医薬品インタビューフォームによると、48時間までに排泄された全累積放射能を100%としたときの各時間帯における尿中放射能の割合(%)は、5時間までは $11.6 \pm 1.3\%$ と高くなく、5~10時間で $26.7 \pm 8.3\%$ と急に高くなっている。以後、30時間まであまり変化はなく、30時間以降の排出は少量だった(30~40時間:  $11.9 \pm 6.8\%$ , 40~48時間:  $7.2 \pm 4.3\%$ )。また、最高血中濃度到達時間は3時間とされており、これらを考慮すると、投与後3時間でも膀胱描出があれば異常と判断しても良いように思える。しかしあれわれの経験では、投与後の<sup>111</sup>In-DTPAの脊髄液腔での移行速度は個人差が大きく、若年者では1時間までに脳底槽へ移行してしまう症例もあるが、高齢者では5時間でやっと脳底槽へ移行している場

合もある。これらを踏まえて、今回われわれは、1時間での膀胱集積を異常と判断して間接所見とした。しかし、EBPによる治療は、一般的に漏出部位近傍の脊髄硬膜外腔から行い、この場合、注入した血液は上下3~5椎体までしか広がらないといわれている<sup>1)</sup>。漏出部位が同定できない場合は、腰椎レベルから行うことが多く、施設によっては漏出部位を同定するための検査は行わず、全例で腰椎レベルから行っているところもある<sup>8)</sup>。今回、漏出部位の確認できた18例中16例が腰椎であったことより、漏出部位不明の際のEBP注入部位を腰椎とすることは容認できる。しかし、有効な治療のためには直接所見である漏出部位を同定することがやはり重要であると考えられる。

漏出部位の集積を視覚的に判断するには、撮像方法・時間、画像表示条件など、さまざまな要因が関連すると考えられる。今回の検討で、明瞭な漏出部位の描出という直接所見を見た症例は全陽性例の78.3%と多かったが、この中でも5時間後に初めて漏出部位が描出された症例が半数あり、最も多かった。これは、腰椎穿刺後5時間まではベッド上安静としており、5時間後像の撮像直前に安静解除となるため、歩行などによって髄液漏出が促進される可能性が考えられる。つまり、安静解除となった後は、歩行などの立位負荷をかけることにより、漏出部位への集積を高める効果があると考えられる。

直接所見陽性例の50%で1時間以内の膀胱描出が見られ、これらの症例では、1時間以内に漏出部位が描出される症例が多かった。このことは、早期から膀胱集積が見られ

る症例では、漏出部への集積が早期から高いため、膀胱への排泄が促進されているためと考えられる。5時間以降で漏出部位が描出される症例は、漏出量が少ないか、あるいは間歇的な漏出である可能性があり、このため早期の膀胱描出が見られにくいものと考えられる。このような症例の漏出部位を確認するには、24時間後の全身像も重要と考えられる。なお、間接所見のみしか見られなかった症例では、膀胱集積の強さを判断するのに読影者の主観が入ってしまうため、膀胱集積と脳脊髄液腔の集積カウント比を定量的に算出する方法も検討している。

今回の検討では、画像所見と治療効果の間に明らかな関連性は見られなかった。1回のEBPのみでは改善しない髄液漏出症も多く、いったんは改善しても再発する症例も多い。治療後に症状の再発を来たした6例の所見に有意な傾向や共通点はなかった。このことにより、脳槽シンチグラフ

イの所見から、治療効果の予測をすることは困難であると考えられ、治療効果から髄液漏出症の診断をすることも困難と考えられる。

## 結語

脳槽シンチグラフィによる髄液漏出症の診断方法について検討した。直接所見として漏出部位の描出を検出するには、安静解除(立位負荷)後の全身像が重要と考えられた。5時間後に漏出部位が描出される症例が最も多かったが、間歇的な髄液の漏出症例も存在すると考えられ、これを画像上確認するには、24時間後の全身像も重要と考えられた。

髄液漏出の検出には、脳槽シンチグラフィを適切に行うことが重要であり、高頻度に異常所見が出現することが判明した。

## 文献

- 1) 荒井元美、高田知季、一条勝利：上部および下部胸椎レベルに髄液漏出がみられた特発性低髄液圧症候群の1例。臨床神経学41: 775-779, 2001
- 2) Rando TA, Fishman RA: Spontaneous intracranial hypotension. Neurology 43: 919-926, 1993
- 3) 鈴木 均、荒井元美、一条勝利、他：脳槽シンチグラフィで髄液漏出が示された特発性低髄液圧症候群。眼で見る神経内科50: 109-110, 1999
- 4) Mokri B: Spontaneous intracranial hypotension. Curr Pain Headache Rep 5: 284-291, 2001
- 5) 長谷川隆文、志賀裕正、佐久間良、他：原発性低髄液圧症候群の画像診断。診療と新薬34(6): 643-647, 1997
- 6) Ferrante E, Wetzl R, Savino A, et al: Spontaneous cerebrospinal fluid leak syndrome: report of 18 cases. Neurol Sci 25: 293-295, 2004
- 7) Mitjavila M, Balsa MA, Penin J, et al: Radionuclide cisternography in spontaneous intracranial hypotension syndrome. Rev Esp Med Nucl 23: 338-342, 2004
- 8) Dillon WP, Fishman RA: Some lessons learned about the diagnosis and treatment of spontaneous intracranial hypotension. Am J Neuroladiol 19: 1001-1002, 1998