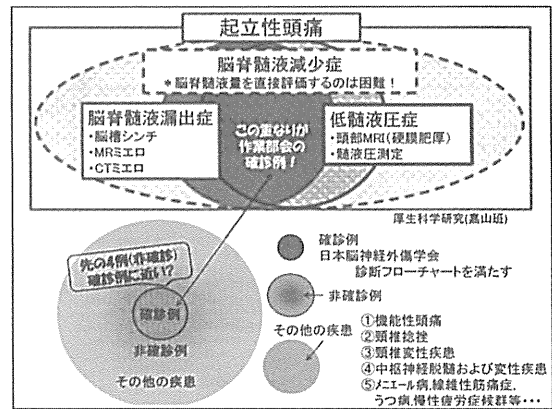


ということを感じた次第であります。



10



外傷性脳脊髄液減少症は 稀な疾患ではない!!

— 交通外傷後脳脊髄液減少症の多数の臨床経験から —*

篠永 正道**

国際医療福祉大学熱海病院 脳神経外科教授

私は、外傷によって髄液が漏れるということはこの10年来ずっと言い続けてまいりましたけれども、これについて幾つかのデータを示しながら発表させていただきたいと思います。

この問題を扱うに当たっての視点ですが、私はやはり被害者、患者さんを救済するということを抜きにして考えるはいけないんだろうと考えています。患者さんは、いろんな意味で非常に苦痛を味わっています。一つは身体症状、これは頭痛・目まいなど多彩な症状がたくさんあります。もう一つは、精神的な不安です。この病気は本当に治るのだろうか、自分の将来はどうなるのだろうか。そういう強い不安を皆さんは持っておられます。それに加えて、最近では被害者でありながら訴えられてしまうという例が多くて、それもなぜかわからない、どうして私は訴えられるのだろうかということ、私は患者さんからよく相談を受けます。そのときの患者さんの心境たるや、もう既に体がもうぼろぼろになっているところに加えて精神的に非常にダメージを受けるわけですから、本当に気の毒でなりません。もう一つは経済的な不安です。多くの人は仕事を休まざるを得ない。会社を首になってしまう。いろんな保障も受けられなくなってしまう。これは非常に大きな問題です。

症例を1例提示します(図1)。患者さんは、

一人一人みんな違います。本当にテレビのドラマの主人公になるぐらい大変な思いをしている方ばかりです。この人は私が出した本にも載せましたけれども、忘れられない人です。29歳の女性のピアニストで、ロンドンに留学して音楽学校に行ってリサイタルを開いて、将来を非常に期待された方です。平成15年9月5日に、自分が車を運転していて追突されました。そのときは、それほどひどい症状ではなかったんですけども、しばらくしてから、頭痛とか体の力が抜ける脱力とか幻覚などいろんな症状があって、あるときには体が動かなくなったということで病院に入院して、大量のステロイド療法などが行われましたけれどもよくならなかった。食事もとれなくなって、45キロぐらいあったのに28キロまで痩せてしまった。しかも痛み・痛みから体中、ナイフで傷つけたり、たばこの火をつけたりして傷だらけになってしまった。体中に何か小さいものがついている、脳に無数のアリがはっているということを訴え統合失調症と診断され入院生活を送っているときに、私がニュースの番組に出てこの病気を解説したのを、たまたまお母さんが見たんですね。もしかしてうちの娘はこれかもしれないということで、長い手紙を私にくれました。それを見て、これは大変だと、放っておいたら死んでしまうと思って、すぐに来ていただきました。来てすぐに

* Traumatic cerebrospinal fluid hypovolemia is not a rare disease!! from a lot of clinical experience of cerebrospinal fluid hypovolemia after road traffic injury

** Masamichi SHINONAGA : Professor, Department of Neurosurgery, IUHW ATAMI HOSPITAL

入院していただいたんですけれども、来たときは、まるでアフリカの難民の子供が連れてこられたんじゃないかと思うぐらいに痩せこけて、目はうつろで、皮膚はかさかさで黒くなっていて傷だらけなんです。症状を聞いてみますと、ここに書いてあるように、頭痛・頸部痛、あちこちが痛い、耳鳴りがする、聴力が低下する、声がうまく出ない、味覚も嗅覚も低下する、胃腸症状もあるわけです。記憶力とか集中力もない。不眠・倦怠・頻尿・ふらつき・性欲低下・幻覚・幻聴と、いろいろな症状があるんです。MRIを撮ってみましたら、普通のMRIではあんまり異常がなかったのです。造影剤を使ってMRIを撮ってみますと、静脈が正常な方よりも太く見えて、脳下垂体も少し腫れているように見えました。脳室が小さく、静脈が拡張しているため、髄液が減っているのだろうと診断しました。漏れの検査としてRI脳槽シンチを行いましたところ、腰の部分に異常な影が見えました。これは髄液の漏れであろうというふうに判断してブラッドパッチ治療を行ったわけです。数カ月たってから同じ検査をした画像では、漏れはとまっております。この方は幸い1回のブラッドパッチで徐々に徐々によくなっていて、社会復帰したのは1年後です。今は地元で音楽教室を開いていて、非常に元気にすごしております。

こういう病態は、いろんな本には外傷後症候群と書いてあるのもありますけれども、脳のほうを見ると脳震盪後症候群とか脳震盪後頭痛それから軽度外傷性脳損傷というふうにも言われています。整形外科領域では外傷性頸部症候群という形で診断されることが多いと思いますけれども、長期化した場合にはバレリュー症候群という自律神経系のものであるとか、椎骨脳底動脈の血流が悪くて目まいが起こるのだろうと、言われています。それから、心因性・機能的、PTSDも入ってくると思いますけれども、精神科領域では鬱・身体表現性障害という診断がなされると思います。一方、この補償金目当ての詐病・仮病という考え方も根強くあると思います。これまで多くの

患者さんを私は見てきましたけれども、明らかに詐病・仮病の患者さんにはお目にかかっていません。外傷性脳損傷のことには余り触れませんけれども、欧米ではこういう交通事故の場合でもスポーツでも戦傷でも、外傷性脳損傷という考え方が主流のようです。『Journal of Neurotrauma』という本を私は毎月読んでいますけれども、ほとんどが何とか脳の傷を見つけようということで、動物実験でも臨床でもやっきになっているんですけれども、なかなか尻尾がつかまえないというのが現状のようです。ただ、アメリカでは大変な問題で、やはり戦傷ということがあるのでしょうか、莫大な研究費がこれに費やされているということも事実であります。

要するに今までの考え方では、患者さんがなかなか救えないんじゃないかということから何とかしなきゃいけないと、壁にぶち当たったわけです。いろいろ考えました。壁にぶち当たったときにどうするのか。逃げるのが一番いいんですけれども、私の性格からどうも逃げられない。何とか壁を越えるか、穴をあけたいというふうに思いました。いろんなことを模索して考えておりました。あるとき、事故の衝撃で髄液が漏れるのではないかということがひらめいたのです。ところが、常識的には絶対にあり得ない。かたい硬膜に穴があくなんてことは絶対にあり得ないと私もそう思います。当時、特発性低髄液圧症候群のいろんな論文を見ていますと、メイヨークリニック(Mayo Clinic)のモクリ教授(Bahram Mokri)が、ささいな外傷でも漏れることがあるということを書いてありました。それならば、追突事故がささいといえるかどうかわかりませんが、髄液が漏れてもいいのではないかと私は考えました。いろいろ見てみますと、従来の特発性の低髄液圧の場合とは、髄液が漏れる、髄液が減るという点では共通したのがあると思いますけれども、どうもメカニズムがちょっと違う。一言で言いますと、特発性の場合には、症状が結構激烈です。ちょうど水道の栓をぎゅっとひねったときに、だあっと漏れる感じです。ところが外傷の場

視点

被害者・患者救済が大前提
身体症状改善
精神的不安の解消
経済的不安の解消と救済

1

外傷後症候群

- 1 脳震盪後頭痛 軽度外傷性脳損傷
- 2 外傷性頸部症候群
バレ・リユー症候群 椎骨動脈血流不全
- 3 心因性(気のせい、PTSD、うつ、身体表現性障害)
- 4 詐病 (補償金目当て)

4

29歳 女性 ピアニスト
 H15.9.5 交通事故 (追突された)

その後頭痛、脱力発作、幻覚など多彩な症状持続 ある時、急に体が動かなくなり入院ステロイド治療を行った。食事がとれず体重が28kgまで減少、自傷行為あり、体全体に小さいものがついている。脳に無数の蟻がはっていると訴え、統合失調症として入院治療されていた。H18.3.4 当院初診入院

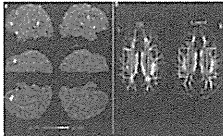
症状

頭痛、頸部痛、上下肢痛、腰痛、耳鳴り、聴力低下、声を出しにくい、味覚低下、嗅覚低下、胃もたれ、便秘、動悸、呼吸苦、微熱、記憶力低下、集中力低下、不眠、倦怠、頻尿、ふらつき、寒気、性欲低下、幻覚、幻聴、

2

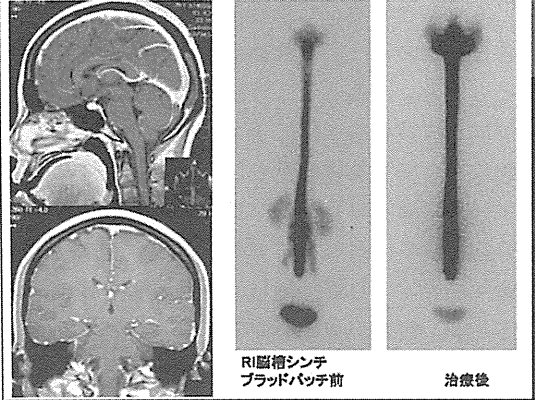
欧米での主流の考え方

軽度外傷性脳損傷
 mTBI(mild traumatic brain injury)
 外傷により脳が強く揺すられ軸索が損傷する
 脳振盪後症候群とも言われている
 Blast injury (イラク、アフガニスタン戦傷)
 特殊なMRIで脳損傷をみつける努力



USA
 TBI : 年140万人
 75%はmTBI
 内20%は慢性化
 経済損失170億ドル

5



RI脳槽シンテ
 ブラッドパッチ前

治療後

3

従来の考え方では患者を救えない!

壁にぶち当たったときどうするか

1. 逃げる
2. 壁を越える
3. 壁に穴を開ける

6

合は、何かじわじわと悪くなってくる。これはどっちかという水道のパッキングが緩んでしまつて、水がぼったんぼったん垂れる、そういうことが症状とか画像の違いではないかなというふうに思っております。

私はこの10年間で大体1800~2000例ぐらいの脳脊髄液減少症の患者さんを診察してまいりましたけれども、大体半数は交通事故関連です。大まかに見て、ブラッドパッチという硬膜外に自分の血液を注入して漏れをとめる治療で8割方よくなっていきます。3年、4年という経過で見ていきますと、8割方がよくなっていきます。今回は、この2年間で詳しく検査をした60例の方について検討をしてみました。全て紹介患者です。これまでに全くブラッドパッチを行ってなくて、交通事故によって症状が出て漏れが疑われる。外来のほうで初診をして大体2~3割の方は他の病気であることがわかってしまいますので、これからは除外されていきます。入院して検査した患者さんは14歳から71歳までで平均は41.5歳。女性35人、男性25人とやはり女性のほうがちょっと多いです。罹病期間は6カ月から12年で平均3年でした。事故の内容を見ますと、やっぱり圧倒的に追突事故で、不意打ちで追突されるのが半数以上で、そのほかは歩行者対車、自転車対車、側面・正面衝突も少数ながらありました。

検査法は、造影のMRIと脊髄のMRIとRIシンチグラフィ・CTミエログラフィーと、これらの検査で髄液が少ないということと漏れるということ調べていきます。正確に漏れの場所を見つけるには、やはり造影剤を入れる検査をしなければわかりません。図11はRIシンチで6時間後の画像です。これは24時間後の画像です。これはCTミエロで頸椎の部分で神経根のところに、ちょうどタバコの煙がぼわっと出ていくような感じのもやもやとした影があるときに、陽性像となります。これは腰椎の場合もそうです。RIシンチを行いますと、Aと書いてあるのは明瞭な漏出像が見られたもので、Bというのはいちよつと薄い漏出像です。両方を含めて漏出ですけれども、大

体半数の47%です。それから3時間以内に膀胱にRIが集積するもの、これがCですけれども、これを合わせますと73%ぐらいに達します。髄液圧は0~16cm水柱で、やはりちよつと時間がたつてくると正常圧になる方が多く、6センチ以下は11例でした(図12)。この残存率というのは、入れたアイソトープが24時間後に何%髄腔内に残っているかということ調べてたものです。30%以上あれば漏れの可能性は少ないというふうに考えています。このDというのが正常のパターンです。20%を割ると漏れている可能性が高いというふうに判断しています。ですから、20%台はグレーゾーンです。明らかに漏れているのは、やはり残存率が低いという傾向がありました。CTミエロを見ますと、CTの場合は漏出があるのが27例、なしが13例でした。写らずというのは、漏れが多過ぎちゃって造影剤が消えてしまつて写らなかったというのが2例です。それから漏れの場所ですけれども、これはRIと違って頸椎のほうが多かった傾向があります。ですから、頸椎は漏れが少ないのが多いですから、RIだと十分に捉えられない。腰椎の場合は逆に造影剤が薄まってしまうとよく見えないということもあつて、こういう状態になったのかなというふうに思っています。両方を合わせると陽性率は70%ぐらいでした。

ブラッドパッチは48例に行いましたが私が初めから診ているケースに関しては、1回の例が圧倒的に多くて、2回、3回、4回やったのも少数あります。この効果といいますかアウトカムですけれども、完全に治つた治療というのは6例です。改善というのは、普通の社会生活はできているけれども疲労であるとか、天候が悪いとか、ストレスが加わると症状が出てきちゃう、そういう人も改善に入れましたけれども、これが80%です。一部というのは、多少改善はしたけれども、なかなか社会生活に戻れない方です。不変・悪化したのはありませんでした。恐らく罹病期間が長いということが、改善が多い理由で、1年以内に治療していれば、この上の治療まで行ける例がもっとふえてくるのだろうと想像しています。

新しい発想

交通事故の衝撃で髄液が漏れるのでは？

常識的にはあり得ない
 特発性低髄液圧症候群でも些細な外傷で髄液が漏れる
 メイヨークリニック Mokri教授
 ならば追突事故で髄液が漏れてもいいのではないか
 従来の低髄液圧症候群と症状が違うのは当たり前

7

検査法

- 造影脳・脊髄MRI
 脳MRI: 造影sag. cor. T2 ax FLAIR cor
 T2cor fat sup.
 脊髄MRI: ミエロ T2ax f.s 造影ax
- RI脳槽シンチ・CTミエロ
 25G ペンシルポイント針で腰椎穿刺
 髄液圧測定 髄液検査
 オムニバーク240 10ml、生食2ml
 In 111 37MBq 1ml 注入
- 撮像 ガンマカメラ 0,1,3,6,24h 6hSPECT
 CTミエロ 1.5H, 3H ax, sag, cor
 腰椎MRI ミエロ, T2 ax f.s

10

自験例の検討

この10年強で約1800例の脳脊髄液減少症患者を診察
 半数は交通事故関連 ブラッドパッチで8割症状改善
 今回はこの2年間の60例につき検討

全て紹介患者 これまでにブラッドパッチを行っておらず、交通事故による多彩な症状が持続し、経過、症状から髄液漏出が疑われる例

年齢 14~71歳 (Av. 41.5歳)
 男 25人 女 35人
 罹病期間 6ヶ月~12年 (Av.3.0年)

8

漏出像

RI脳槽シンチ 6H 24H

CTミエロ 頸椎

CTミエロ 腰椎

11

事故の分類

- 追突事故
- 歩行者対車
- 自転車対車
- 側面衝突
- 正面衝突
- バイク対車
- その他

9

RI脳槽シンチでの漏出率

73%

47%

髄液圧: 0~16cm水柱
 6cm水柱以下 11例

A: 明瞭な漏出像 C: 早期膀胱内RI集積のみ
 B: 淡い漏出像 D: 正常

12

さて、基準ですけれども、これからはこれをほかの演者が述べると思いますが、国際頭痛分類の第2版というのが裁判でもよく取り上げられました。これは、私から見るととんでもない基準だと思っています。外国にもこれを批判する論文がたくさんありまして、イタリアのメアは、特発性ですら3%しか入らなかったと言っているのです。何が問題かという点、座位または立位をとると15分以内に増悪し、という点です。もう一つは、以下の少なくとも1項目、という症状が規定されてしまっているということです。もう一つは、ブラッドパッチをして72時間以内に頭痛が消失する。この条件をクリアできないと該当しないわけです。これは非常にハードルが高いです。最近これは国際的にもやはりちょっとおかしいということになって、ことしの7月に第3版β版というのが出てきました。かいつまんで言いますと、起立性頭痛という項目がなくなりました。コメントでは載っていますけれども、起立性頭痛が必ずしも必須項目ではなくなったということ、低髄液圧または画像で髄液の漏出の証拠があればいい。それから頭痛は、この低髄液圧または髄液漏出の時期に一致して出現した、この条件があればいいですよ。私も初めに見たときに、これはちょっと甘過ぎるんじゃないかと思ったぐらいなんですけれども、やはりこのぐらいじゃないと多くの患者さんを救えない、ブラッドパッチをしてよくなる患者さんを救えないのです。これはもちろん外傷というわけではなく、全体を含めての話です。

厚労省の研究班の漏出像の画像診断基準は、これは大変細かく規定していて、特にCTミエロで漏出像が見えるということを重視していますから、もちろん私は評価していますけれども、ただこれは本当に確実に漏れている例だけなんです。しかしその周りには多くのグレーゾーンの方が結構いるわけです。これは水俣病ともよく似ていて、非常に厳しく診断基準をつかったばかりに周りにはいる人たちは救済できなかったという例があると思いますが、そういう危険性がある。改定作

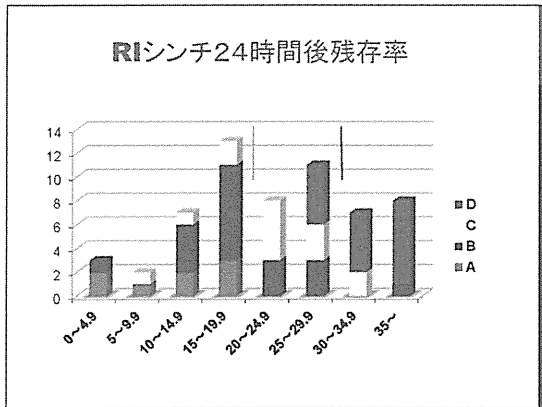
業を進めていると思いますので、もっといいものができることを期待しております。

それから脳脊髄液減少症研究会のガイドライン2007というのをつくりましたけれども、これはRIシンチを非常に重視しました。この時点においては、やっぱりRIが一番いいだろうというふうに判断したのです。ただ、これはもう時間がたっていますし、CTミエロのことには触れていませんし、いろんなことを考えて今改定作業をやっている最中で、近々改訂版が出るというふうに考えます。

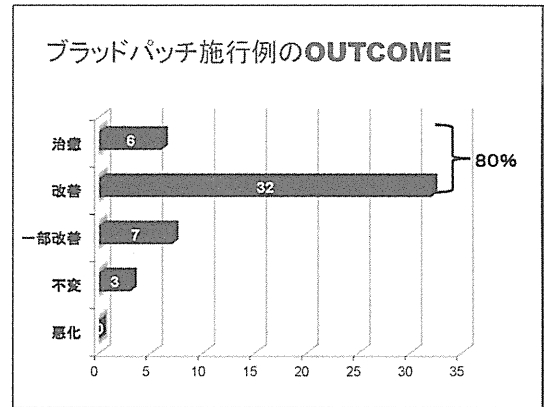
それから日本脳神経外傷学会がつくった外傷に伴う低髄液圧症候群の診断基準というのは、国際頭痛分類第2版がベースとなっていますので非常に厳しい基準だと思います。ですから、新しい国際基準ができたわけですから、それに準じて見直していただきたいというふうに思っています。

各ガイドラインの陽性率を見てみますと、第2版は15%でした。第3版になると83%、ガイドライン2007だと90%、神経外傷学会は17%でこれと同じぐらいです。厚労省の研究班は61%の陽性率であります。これは60例についてのものです。

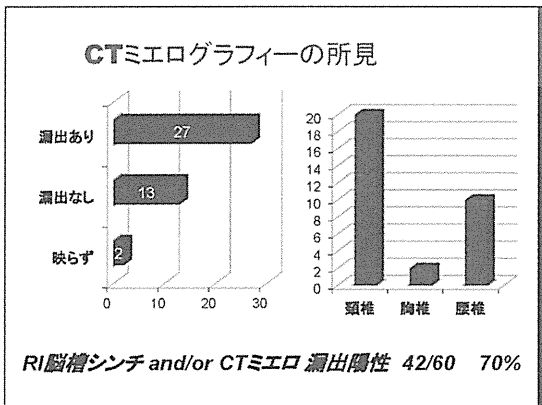
次に漏れについての私の考えは、秋田先生が説明をしてくれて、なるほどなと私も思ったのですが、今はいいヘッドレストがあっても、衝撃を受けますと結構、首は相当変な形でねじれるだろうというふうに想像します。それから背中も腰も非常に強い衝撃を受けます。漏れる場所は、RIで見ますとこの神経根のところ、ここから髄液が末梢神経にも漏れるのだという話を今伺いましたけれども、この辺の組織は非常にルーズなところがあるわけですから、ここがどうも怪しい。Subarachnoid Angleというふうに言っていますが、ここが盲端になっており非常に粗な構造になっている。それから硬膜に関して、硬膜と末梢神経に移行するところというのは、人によってはメッシュ状になっているということも解剖の先生から伺いましたので、恐らくそういうところが漏れの点ではないかと……。要するに硬膜が破けなくなるといいのです。破けなくなると漏れる



13



16



14

低髄液圧性頭痛 国際頭痛分類第2版 2004

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

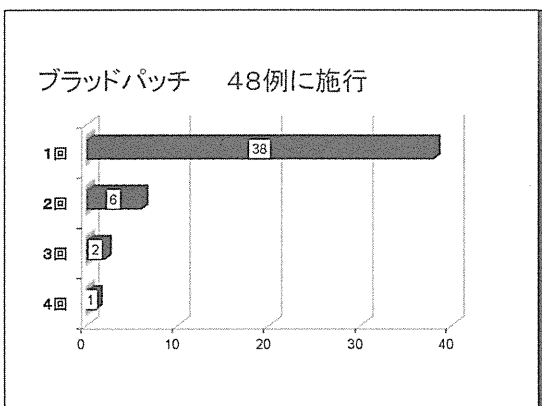
B. 少なくとも以下の1項目を満たす

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髓造影、CT脊髓造影、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漏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

17



15

国際頭痛分類-III (ICHD-3 BETA) 2013.7

低髄液圧性頭痛の診断基準

A. C項を満たす頭痛

B. 低髄液圧(60mm水柱未満)または画像で髄液漏出の証拠が認められる

C. 頭痛は低髄液圧または髄液漏出の時期に一致して出現

D. 他のICHD-3の診断では説明できない

18

ということを考えています(図23)。

それからたくさんの症状が出るメカニズムについての考えです。これは、一つは、脳は髄液に浮いているわけですから、起き上がったときに髄液が脊髄のほうに下がってしまいますと脳も一緒に沈下するというふうに言われています。それによって脳と硬膜をつないでいる架橋静脈が引っ張られて硬膜の痛覚細胞が刺激されて痛いのだということが、起立性頭痛の原因だというふうに本にも書かれております。同時に脳神経が引っ張られるわけですから、さまざまな脳神経症状が出てきます。三叉神経とか顔面神経とか聴神経とかにいろんな症状が出てきます。ですが、これだけではどうしても説明できないことがあります。例えば、記憶障害とか倦怠感とかはこれだけではちょっと説明できないので、これを説明するものとしては、髄液が減ると血液量がふえるんですね。モンロー・ケリーの法則といって、頭の中は一定の容積で、脳と髄液と血液を足したものが常に一定であるという法則があります。したがって髄液が減ると血液がふえる。血液がふえるということは静脈が拡張するし、写っていませんけれども毛細血管も拡張しているに違いない。そうになると、鬱血が起こって脳・脊髄の機能が落ちるのだらうということをモクリ先生も言っています。ただ、私はそれだけでもまだ足りないと思ってまして、髄液の循環障害というのが起こる、と。髄液というのは、神経伝達物質の運搬にも役立っていますし、代謝産物の運搬にも役立っています。これはまだ仮説の段階で今後の研究を待たなきゃいけないと思いますが、髄液が少なくなると恐らくこういうのが減ってくるのだらうというのが一つの考えです。この外傷によって漏れるというので一番批判が多いのは、腰から漏れるのは検査のときの針穴で本当に漏れているんじゃないんだということが、ずっと一貫して言われてきました。これはなかなか難問で、私もまだ本当の最終的な答えを持っておりません。

一つの例を紹介します。38歳の女性で、随分前ですけれども自転車に乗っていて車にはねられ

て、それからずっと症状が続いている方です。24歳から寝たきりになっていろんな症状がある。髄液圧は8、残存率は6.2でした。この方のR Iを3時間・6時間と見てみますと、胸椎の下部もそうですけれども腰にこういう漏出像が見られます。これはスペクト画像といって断面を撮ったところなんです。断面で撮ったところを見ても、腰椎の両脇のところから漏れているというのがわかります(図27)。これはR Iを行う前のMRミエログラフィーです。これだと漏れがはっきりとはわかりません。R I検査をして3時間後のMRミエログラフィーを見ますと、こんなに変わってくるんですね。これは漏れているのだと思います。こういうところからCTミエロが漏れている。じゃあ、これは針穴かというふうに思いますよね。どういう針を刺しているかといいますと、この25ゲージのペンシルポイントという針を使っています。これは普通の採血に使う針です。ちょっと拡大してみますと、採血に使う針は竹を切ったように斜めにカットしてあります。これを硬膜に刺すと、結構縦に裂ける可能性もあるのです。ところがペンシルポイントというのは、先がとがっていて横に穴があいています。ですから、本当にぷつんという穴しかあきません。この目に見えるか見えないかの穴からあんなに大量に漏れることがあるのだろうか。恐らくR Iで造影剤を入れて圧を加えることによって、一見閉じているように見えたところの漏れがはっきりするのだらうというのが私の考えです。

それから、ブラッドパッチの効果はプラセボだという考えもあります。普通これは薬について言われることですがけれども、大体40%ぐらいはプラセボ効果があるというんですけれども、80%までよくなっているわけですからプラセボ効果ではおかしい。しかも患者さんはこれまでいろんな治療をしているわけで、その効果がないというところを見るとプラセボで切り捨てるのはちょっと気の毒だなというふうに思います。

それからもう一つ、病名について髄液量を測定することができないので、脳脊髄液減少症という

厚労省研究班 脳脊髄液漏出症の画像診断基準

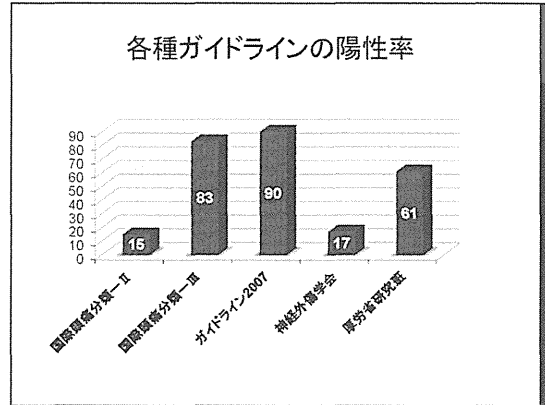
『確定』所見
 CTミエログラフィー：
 くも膜下腔と連続する硬膜外造影剤漏出所見

『確定』所見
 CTミエログラフィー：
 穿刺部位と連続しない硬膜外造影剤漏出所見

脊髄MRI/MRミエログラフィー：
 くも膜下腔と連続し造影されない硬膜外水信号病変

脳槽シンチグラフィー
 片側限局性RI異常集積+脳脊髄液循環不全

19



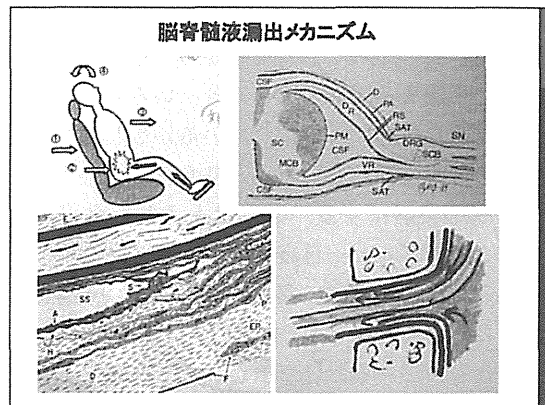
22

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
 RI脳槽シンチ：最も信頼出来る検査
 早期膀胱内RI集積
 漏出像
 クリアランス亢進

20



23

外傷に伴う低髄液圧症候群の診断基準 (日本脳神経外傷学会)

前提基準 1. 起立性頭痛 (15分位以内に増悪)
 2. 体位による変化 (項部硬直、耳鳴、聴力低下、光過敏、悪心)

大基準 1. 造影MRIでびまん性の硬膜肥厚増強
 2. 腰椎穿刺にて低髄液圧(60mmH2O以下)
 3. 髄液漏出を示す画像所見

(前提基準1項目)+(大基準1項目以上)で低髄液圧症候群と診断する

「外傷に伴う」と診断するための条件
 外傷後30日以内に発症し、外傷以外の原因が否定的(医原性は除く)

21

多彩な症状出現のメカニズム (仮説)

- 浮力減少**
 脳沈下→血管・神経牽引
 →起立性頭痛、脳神経症状
- 血液量増加**
 静脈拡張→血液循環障害
 →脳機能低下、脊髄機能低下
 モンロー-ケリーの法則：
 脳実質+髄液+血液=一定
- 髄液循環障害**
 神経伝達物質、代謝産物の運搬力低下

24

病名は存在しないんだという批判がありますけれども、私は絶対量は問題じゃない。個人個人によって髄液の量が違うわけですから、その個人が神経系の機能を維持するのに必要な量のある一定量を超えて下回ると、初めて症状が出るんです。したがって漏れていても症状が出ない人がいる。これは当然だと思います。これは例え話ですけども、ある一定の水位から下がったというふうに私は考えています。これは、髄液減少症の一つの概念というふうに考えていただければいいと思います。

私は、この病気は8割方、予防というか、ブラッドパッチまで行かなくて治っていくのだろうというふうに思います。受傷直後に激しい頭痛があるとか、首が痛い、腰痛がする、目まいがする、起きていられない、それから1週間以内に起立時に増悪する頭痛があったり、いろんな症状が出た場合には、これは漏れているかもしれないということを念頭において、とりあえず1週間、確実に臥床安静にする。これはトイレと食事以外は、1週間ずっと一日寝ていてもらう。これでかなりの人は治ります。実際に最近こういう例を、私はたくさん経験しています。その後も症状が続く場合も当然あるわけですから、そういうときに初めてMRI検査をしたり、いろんな検査をすればいいのだろうと考えています。

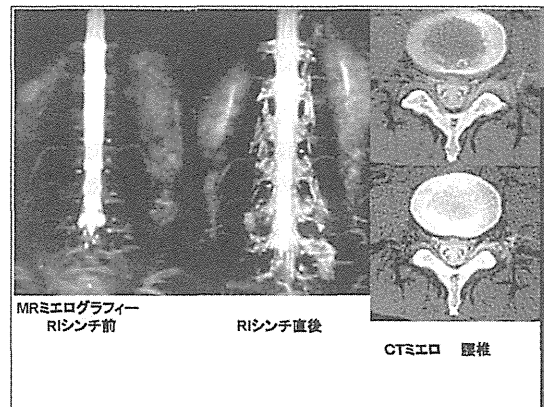
私はこれまで患者さんを診てきて、やっぱりこういう交通外傷によって漏れるということは、やっぱりあり得るのだという確信を持っております。なかなかご理解いただけないのは、これはある意味では当然かなというふうに思います。私も、初めの数年間は本当かなとかなり懐疑的なときもありました。やっぱり10年間これが持ちこたえてきて、いろんな病院で治療されてよくなっているということは、やはりこれは本物なのだろうなと私は思っています。何をもってまれかどうかというのは、これはまた別問題で、少なくとも年間に一桁二桁という感じではないですね。もっともっと多くの方がなっているに違いない。ブラッドパッチの治療というのは特発性にはものすごく

効いて、ほぼ95%ぐらいは治っていきますけれども、外傷性についてもかなり治っていくということがわかっているわけですから極めて有効な治療法です。もちろん、ただ症状があるからブラッドパッチをするという考え方に私はなっていないくて、確実に検査をして漏れが強く疑われる場合にはやっていいのだろうというふうに思います。まだブラッドパッチが保険適用になっていないわけですから、多くの病院でためらっているのは当然なので、ぜひ、一刻も早く健保収載ができることを心から望んでいる次第です。

外傷による脳脊髄液漏出・減少に対する批判

- 1 RI脳槽シンチの漏出は検査時の針孔からのものである
- 2 ブラッドパッチの効果はプラセーボ効果である
- 3 脳脊髄液量を測定することができないので脳脊髄液減少症という疾患名は存在しない

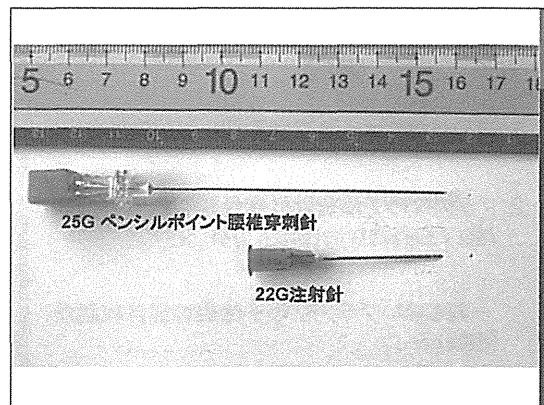
25



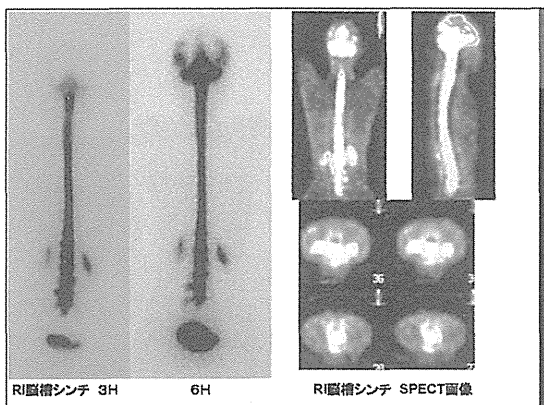
28

38歳 女性 AI
13歳自転車に乗っていて車にはねられた
顔面麻痺 20歳から物忘れ
24歳から寝たきり
起立性頭痛 歩行困難 乳汁分泌 倦怠 呼吸苦など
髄液圧8cm 残存率6.2%

26



29



27

外傷による脳脊髄液漏出・減少に対する批判

- 1 RI脳槽シンチの漏出は検査時の針孔からのものである
- 2 ブラッドパッチの効果はプラセーボ効果である
通常プラセーボ効果はたかだか40%
これまでに様々な治療を行ったが効果なかった
- 3 脳脊髄液量を測定することができないので脳脊髄液減少症という疾患名は存在しない
髄液絶対量が問題ではなく神経系機能を維持するのに必要な髄液量を下回ることが問題

30

交通事故後初期治療の提案

脳脊髄液漏出の可能性のある病態

受傷直後 激しい頭痛、頸部痛、腰痛 めまい、吐気
1週以内に起立時に増悪する頭痛、めまい、記憶
力低下

髄液漏出を止める方法

1週間の臥床安静(トイレ、食事以外は臥床を保つ)
その後も症状続く場合は脳・脊髄MRI検査

31

結語

- 1 交通外傷による脳脊髄液漏出は稀ではない
- 2 ブラッドパッチ治療は外傷性脳脊髄液漏出に
対しても有効な治療法である

一刻も早いブラッドパッチ治療の健保収載が
望まれる

32



シンポジウム：精神科疾患との comorbidity が問題となる身体科疾患

脳脊髄液減少症と心身症のかかわり

篠永正道*

抄録：脳脊髄液減少症と心身症には3つのかかわりがある。第一に心身症と診断されている脳脊髄液減少症患者が少なくないこと、第二に脳脊髄液減少症の症状に心身症的な症状が含まれていること、第三に脳脊髄液減少症の治療には心身症的な治療が必要であること、である。脳脊髄液減少症は主として脳脊髄液が漏出して脳脊髄液が減少することにより頭痛、めまい、視覚障害、記憶力低下、倦怠など多彩な症状が持続する疾患である。原因が不明の特発性と外傷性があるが、心身症的な症状を呈するのは外傷性に多い。診断は体位により変化する多彩な症状とMRIや放射性同位元素(RI)脳槽シンチグラフィ、CTミエログラフィーなどの画像診断によってなされる。治療は減少した脳脊髄液量を増やすことであるが、漏れを止めるためには自家血を脊髄硬膜外に注入するブラッドパッチ治療が効果的である。

Key words：心身症，脳脊髄液減少症，低髄液圧症候群，ブラッドパッチ

はじめに

脳脊髄液減少症と心身症には3つのかかわりがある。第一に心身症と診断されている脳脊髄液減少症が少なくないこと、第二に脳脊髄液減少症には心身症的な症状が含まれていること、第三に脳脊髄液減少症の治療には心身症的な治療が必要であること、である。医療の現場では“不定愁訴”＝心因性にとらえられている。初診の際に10項目以上の多彩な訴えをする患者は自分の守備範囲以外の疾患であり、心因性の病気と考え、心療内科や精神科に紹介することが多い。しかし不定愁訴の原因は心因性だけではない。いわゆる更年期障害も不定愁訴の原因として知られているが、不定愁訴＝更年期障害とするのも危険な考えである。不定愁訴の原因としてこれから述べる脳脊髄液減少症は見逃し

てはならない疾患である。多くの脳脊髄液減少症患者は複数の病院、クリニックを渡り歩き、心身症、身体表現性障害、うつ、適応障害、PTSDと診断され薬物治療を受けている。難治性の場合、脳脊髄液減少症である可能性は決して低くない。

脳脊髄液減少症

この疾患は低髄液圧症候群、脳脊髄液漏出症、低髄液圧性頭痛とも称されている。脳脊髄液減少の原因の多くは脳脊髄液の漏出であり、脳脊髄液が減少すると髄液圧は低下する、また脳脊髄液が減少すると多くは頭痛を訴えるので、いずれも脳脊髄液減少という病態のある一面をとらえた疾患名である。脳脊髄液減少は根幹となる病態なので脳脊髄液減少症は本質をとらえた病名である¹⁾。実際に脳脊髄液量を測定することは困難なので脳脊髄液減少症という病名は存在しないという意見もあるが、脳脊髄液減少症は、脳脊髄液の絶対量が問題なのではなく、神

*国際医療福祉大学熱海病院脳神経外科(連絡先：篠永正道，〒413-0012 静岡県熱海市東海岸町13-1)

経系の機能を維持するために必要な脳脊髄液量を下回るときに症状が出現するという意味での疾患概念である。

歴史的にみると1938年にドイツの神経内科医であるSchaltenbrandが低髄液圧により起立性頭痛が生じる症例を初めて論文に報告した²⁾。その後この疾患はあまり注目を浴びなかったが、1990年代になりMRI検査や放射性同位元素 (radioisotope : RI) 検査で髄液減少、髄液漏出が画像で診断できるようになってから、症例報告が多くみられるようになった³⁾。大部分は起立性頭痛、低髄液圧、びまん性硬膜肥厚を伴った特発性低髄液圧症候群の例である。現在、国際頭痛分類第3版では低髄液圧性頭痛が腰椎穿刺後、外傷による髄液瘻、特発性の3つに分類されている。特発性低髄液圧症候群は急性期の例が多く精神症状、高次脳機能障害を呈することはまれであり、心身症とのかかわりは少ない。心身症とのかかわりが多いのは交通事故などによる外傷後脳脊髄液減少症である。追突事故のように比較的軽微な (脳挫傷や脊髄損傷がないという意味での軽微な) 外傷後、長期間にわたり頭痛、頸部痛、めまい、耳鳴り、視力障害、記憶力低下、不眠、倦怠など多彩な症状で苦しむ患者は決して少なくない。外傷後症候群と総称されているが、外傷性頸部症候群、軽度外傷性脳損傷、事故の補償にからむ詐病などと診断されることが多い。症状が改善されない場合に行き着くところは心療内科、精神科で、身体表現性障害、うつ、PTSDなどの病名で治療されているのが現状である。筆者は、この病態の中には軽微な外傷により脳脊髄液が漏出し、脳脊髄液が減少することにより多彩な症状が出現し、ブラッドパッチなどの治療で脳脊髄液の漏出を止めることにより症状が改善することを2003年に発表した⁴⁾、マスコミに取り上げられてから辛辣な批判、反論が繰り返さされている。批判の多くは、そもそも軽微な外傷で脳脊髄液が漏れることはありえないとか、従

来の低髄液圧症候群の診断基準にあわない、ブラッドパッチの治療効果は単なるプラセボ効果にすぎない、などである。

代表症例

精神症状を呈した交通外傷後の脳脊髄液減少症例を提示する。

初診時29歳、女性。音楽家として活躍していたが、自動車運転中に追突事故に遭った。当初は頸椎捻挫と診断されたが、数日後から頭痛、頸部痛、めまい、吐き気が続くようになった。1カ月を過ぎてから急に手足の力が抜ける発作が出現し、体に虫が這っているような異常な感覚が出現した。あるとき、まったく体が動かなくなり緊急入院し大量ステロイド治療を受けたが症状は改善しなかった。多くの病院を受診し、どこでも心身症と診断され薬物治療を受けたが効果は得られなかった。食欲がなくなり体重は15kg減少して28kgになった。全身の痛みが生じ、痛みのため上肢をナイフで切ったり、タバコの火を押し付けたりするなどの自傷行為がみられ、また脳に無数のありがとうごめいと訴えたところ、統合失調症と診断され精神科病院に入院した。入院して1年、両親がテレビで脳脊髄液減少症を知り、当院を受診した。受傷から3年が経過していた。初診時、やせこけており、目はうつろで立位保持は困難であった。神経学的検査では特に異常はみられなかった。症状は、頭痛、頸部痛、上下肢痛、腰痛、耳鳴り、聴力低下、声を出しにくい、味覚低下、嗅覚低下、高度の便秘、動悸、呼吸苦、微熱、記憶力低下、集中力低下、不眠、頻尿、ふらつき、性欲低下、幻覚、幻聴など多彩であった。幻聴は人の声が聞こえるが何を言っているのかはよくわからないとのことであった。また無気力でうつ症状も目立った。通常の脳MRI検査では異常は見い出せなかったが、造影脳MRIでは静脈拡張、硬膜造影、側脳室狭小など髄液減少所見がみられた。脳脊髄液減少症を疑い、RI脳槽シ

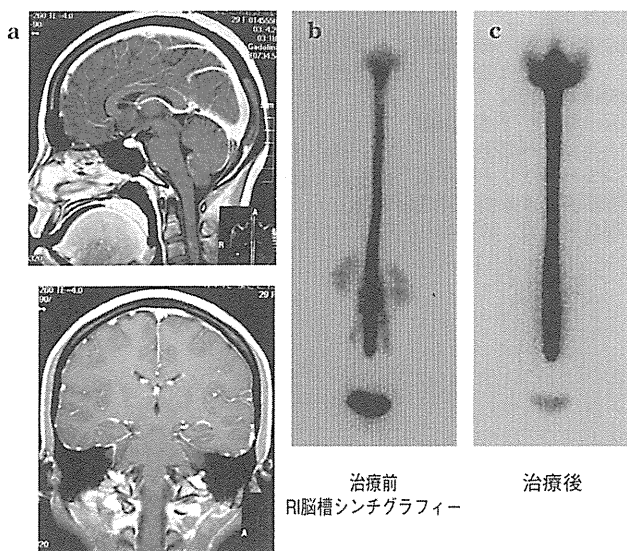


Fig.1 代表症例の画像
 a：造影脳MRI；静脈拡張および側脳室狭小化がみられる，b：治療前 RI 脳槽シンチグラフィで RI が頭蓋内に達していないが腎臓，膀胱に RI 集積がみられ，腰椎部で硬膜外に RI が集積している，c：ブラッドパッチ治療後の RI 脳槽シンチグラフィで漏出は消えている

ンチグラフィを施行したところ腰椎部で明瞭な髄液漏出像がみられた (Fig.1)。腰椎部にブラッドパッチ治療を行ったところ翌日には頭痛，頸部痛，全身の違和感が軽快した。しだいに食欲も出てきて1年後には症状は7割程度改善した。うつ症状や幻聴は最後まで残ったが徐々に改善傾向を示し，治療から3年後には普通の生活ができるようになり，音楽教室で子どもにピアノを教えている。

症状出現機序 (Fig.2)

脳脊髄液が減少するとなぜ多彩な症状が出現するのであろうか？ 3つのことが考えられている。

1. 浮力減少説

脳脊髄液が減少すると，座位，立位で頭蓋内の髄液が脊髓腔に移動し，脳が下垂して脳と硬膜をつなぐ架橋静脈が牽引され，硬膜の痛覚神経が刺激されて頭痛が生じるという考えである。低髄液圧症候群の起立性頭痛はこのように説明されている。また脳神経が牽引され，そのために視力障害，三叉神経障害，顔面神経障害，聴覚平衡覚障害が生じると考えられている。では記憶障害や気力低下，倦怠など高次脳機能障

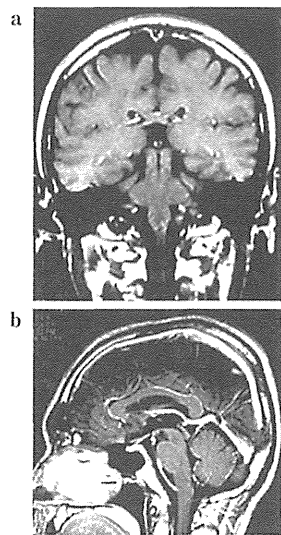
害はどうして出現するのであろうか？ これは浮力減少説では説明できない。

2. 血液循環障害説

脳脊髄液が減少すると代償性に血液が増加する。これは有名なモンロー・ケリーの法則，すなわち脳実質+脳脊髄液+血液=一定という説で説明できる。脳脊髄液が減少し，代償性に頭蓋内で血液が増加すると静脈，毛細血管が拡張し，うっ血状態になり脳の血液循環は阻害され，そのために脳の機能が低下する。比較的虚血に弱い海馬や扁桃体が影響を受けやすいので記憶障害やうつ症状が出現するのではないかと考えられている。

3. 脳脊髄液による物質運搬障害説

脳脊髄液は神経伝達物質や代謝産物の運搬にかかわっているので，脳脊髄液減少がこれらの機能の障害をもたらし，さまざまな脳機能障害が生じるという考えがある。第3脳室や第4脳室の脳脊髄液循環の障害が，睡眠障害，高次脳機能障害，自律神経障害，内分泌障害を引き起こす可能性は十分に考えられる。



- 1) 浮力減少説
脳沈下→血管・神経牽引
→起立性頭痛, 脳神経症状
- 2) 血液循環障害説
静脈拡張→血液循環障害
→脳機能低下, 脊髄機能低下
モンロー・ケリーの法則: 脳実質+脳脊髄液+血液=一定
- 3) 脳脊髄液による物質運搬障害説
神経伝達物質, 代謝産物の運搬力低下

Fig. 2 脳脊髄液減少による症状発現機序

a: 脳と硬膜の間にすぎ間が生じており側脳室の狭小化もみられる, b: 頭蓋内静脈の拡張がみられる.

脳脊髄液減少症の症状

脳脊髄液が減少すると多彩な症状が出現する。いわゆる不定愁訴であり、いくつかに分類できる。

1) 疼痛: 頭痛, 頸部痛, 背部痛, 腰痛, 手足の痛み, しびれなど, この疾患の中心に位置づけられるのは起立性頭痛である。しかし起立性頭痛は必須ではない。さまざまなタイプの頭痛がみられる。

2) 脳神経症状: 嗅覚障害, 視力障害, 眼球運動障害, 三叉神経障害, 顔面神経障害, 聴神経障害, 嚥下障害など多彩な脳神経障害がみられる。

3) 高次脳機能障害: 記憶障害, 集中力低下, 思考力低下, 計算力低下など高次脳機能障害がみられる。

4) 内分泌障害: 多いのは性ホルモン低下による無月経, インポテンツ, 性欲低下である。甲状腺機能障害や副腎機能障害, 尿崩症もまれにみられる。

5) 免疫異常: 易感染性やアトピーなど免疫

Table 1 脳脊髄液減少症の診断

<p>症状: 起立性変化, 多彩な症状, 軽微な外傷 画像診断: 脳脊髄液減少; 造影脳MRI, 脳沈下, 血液量増加 漏出; RI 脳槽シンチグラフィー, 脊髄MRI, CT ミエログラフィー 診断的治療: 生理食塩水硬膜外注入</p>

障害による症状もみられる。

6) 慢性疲労・倦怠: この疾患は著しい倦怠感を伴うのが特徴の一つである。しばしば慢性疲労症候群と診断される。なぜ著しい倦怠感が出現するのか, その機序は不明であるが, 前頭前野から視床下部, 大脳辺縁系の機能が低下するのが原因ではないかと考えている。

1. 診断 (Table 1)

現在, 低髄液圧性頭痛, 脳脊髄液減少症, 脳脊髄液漏出症の診断基準はいくつか作られている。最も権威のある診断基準は国際頭痛学会が作成した国際頭痛分類 (The International Classification of Headache Disorders: ICHD) であり, 2013年改訂版が公表された⁵⁾。以前の ICHD-II

Table 2 国際頭痛分類第3版の低髄液圧性頭痛の診断基準 (筆者訳)

7.2 低髄液圧による頭痛

解説：低髄液圧（特発性であろうと二次性であろうと）の存在下または脳脊髄液漏出における起立性頭痛は、通常、頸部痛、耳鳴り、聴力変化、光過敏、吐き気を伴う。起立性頭痛は髄液圧の正常化または脳脊髄液漏出の閉鎖後は消失する。

診断基準：

- A. C項を満たすどのような頭痛でも
- B. 低髄液圧（60ミリ水柱未満）または画像で髄液漏出の証拠（あるいはその両方）が認められる。
- C. 頭痛は低髄液圧または髄液漏出（またはそれがみつかる）時期に一致して出現した。
- D. 他のICHD-3の診断では説明できない。

コメント：7.2 低髄液圧による頭痛は通常起立性であるが必ずしも起立性とは限らない。座位または立位になると著明に悪化し、臥位になると改善する頭痛は低髄液圧によって起こるが、これは必ずしも診断基準として守られるものではない。

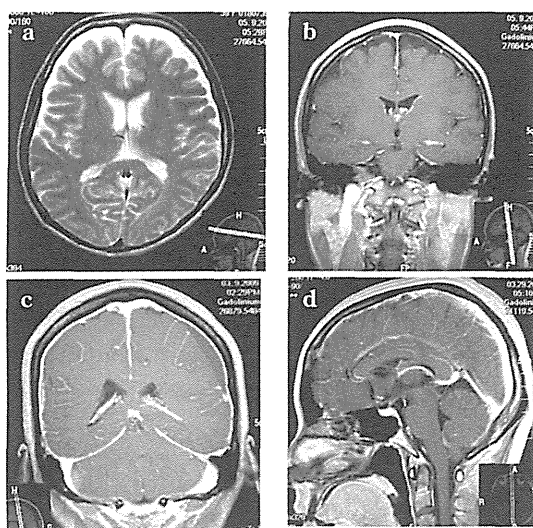


Fig. 3 脳脊髄液減少症の脳MRI所見

a：T2強調画像；前頭部硬膜外髄液貯留，b：造影MRI硬膜造影；硬膜下腔拡大，c：造影MRIびまん性硬膜造影；硬膜下血腫，d：造影MRI静脈拡張；小脳扁桃下垂

は座位または立位を保って15分以内に増悪する頭痛が必須項目であり、国際的にも批判されていたが、改訂版ICHD-IIIbetaでは起立性頭痛が必須項目からはずれ比較的ゆるい診断基準になった (Table 2)。日本脳神経外傷学会が発表した外傷性低髄液圧症候群の診断基準はICHD-IIをもとに外傷後30日以内に発症したという項目を付け加えた診断基準である⁶⁾。脳脊髄液減少症研究会によるガイドライン2007は脳槽シンチグラフィーを重視した診断基準で多く用

いられてきたが⁷⁾、診断法の進歩に伴い、現在改訂作業を進めている。厚生労働省研究班の脳脊髄液漏出症画像診断基準は、確実に漏れている例の画像診断基準でCTミエログラフィーに重点を置いている。いずれも一長一短がある。

脳脊髄液減少症は多彩な症状を呈し、造影脳MRIで脳脊髄液減少所見（硬膜下腔拡大、小脳扁桃下垂、側脳室狭小など脳沈下所見、硬膜造影効果、静脈拡張、脳下垂体腫大など頭蓋内血液増加所見）とRI脳槽シンチグラフィーやCTミエログラフィー、脊髄MRIでの脳脊髄液漏出所見により脳脊髄液減少・漏出所見により診断する (Fig. 3, 4)。医学・医療の世界では絶対という概念はなく、一定の確率でgray zoneが存在するが、脳脊髄液減少症も例外ではなく、gray zoneの場合はさまざまな要因を総合的に判断して治療方針を決めるのが妥当である。判断に迷う場合は生理食塩水を腰椎硬膜外に20～50ml程度注入する“生食パッチ”を行って効果を見極めるのも診断に役立つ。

2. 治療 (Table 3)

脳脊髄液減少症は脳脊髄液が減少することが疾患の本態であるから、治療のコンセプトは脳脊髄液を増やすことにつぎる。脳脊髄液減少の原因が脳脊髄液漏出であれば漏出を止めることが必要である。発症から間もないときは、2週間程度の臥床安静で多くの例で髄液漏出は自然

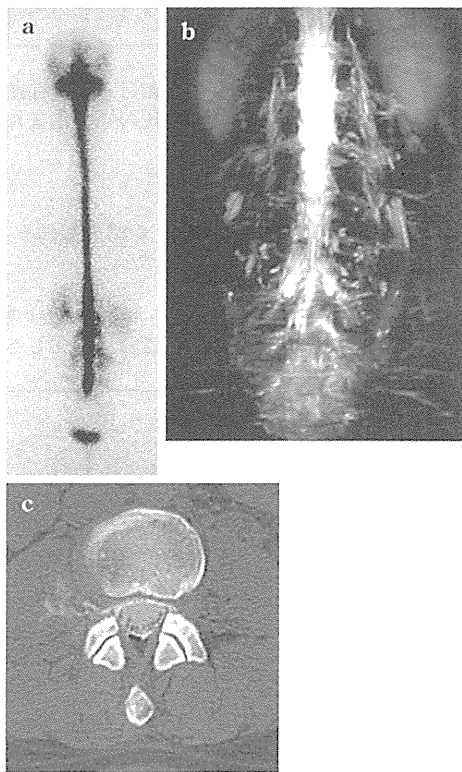


Fig. 4 脳脊髄液漏出所見
 a: RI 脳槽シンチグラフィ；腰椎部の漏出, b: MR ミエログラフィー；上部腰椎に刷毛で書いたような漏出像, c: CT ミエログラフィー；神経根くも膜下腔から連続した漏出像

に止まる。しかし慢性期になると臥床安静だけでは脳脊髄液漏出が自然に止まる確率が少なくなり、何らかの積極的介入が必要になる。自家血を硬膜外に注入するブラッドパッチがゴールドスタンダードな治療法として確立しているが、わが国ではいまだに健康保険に収載されていない。現在、30 を超える医療機関で先進医療でのブラッドパッチ治療が行われている。現在までに 500 例を超す先進医療でのブラッドパッチ治療例が登録されており、8 割を超える例で治療効果が得られている。ブラッドパッチでの効果が不十分な場合はフィブリン糊パッチも試みられている。ただし、脳脊髄液の漏出が止まることが即、症状改善につながるわけではなく、漏出が止まってもなかなか脳脊髄液が増えない

Table 3 脳脊髄液減少症の治療

<p>コンセプト：髄液を増やす</p> <p>1) 髄液の漏れを止める 臥床安静 ブラッドパッチ（硬膜外自家血注入）</p> <p>2) 髄液産生を促す 阻害因子をなくす （阻害因子：睡眠障害、胃腸障害、脱水、栄養障害、ストレス、寝たきり） 良い睡眠、規則的食事・水分摂取、適度の運動</p> <p>3) 髄液の補充 人工髄液髄注</p>

例も少なくない。そのようなときは、生食パッチを繰り返す方法や人工髄液の髄注による脳脊髄液補充治療も試みられている。

もう一つの重要な治療の課題は病脳期間が長くなるときに多くみられるうつ症状に対する治療、精神的ケアである。この点では心療内科、精神科とのコラボレーションが大切と考えている。幸い早期に診断でき治療が開始された場合は数カ月以内に完治することが多いが、慢性期の場合、治療期間は数年、数十年に及ぶことがしばしばである。画像診断などでの再評価を行うことも必要であるが、心身のバランスを保ち、自律神経のバランスを整えるような生活指導が必要になる。十分な睡眠、水分摂取、ストレスを回避する、適度の運動が症状の改善につながると考えている。

脳脊髄液減少症の精神症状について

一つは高次脳機能障害の症状としての記憶力・集中力低下、気力低下、抑うつ状態が挙げられる。仮説の域を超えないが、脳脊髄液減少による前頭葉血流低下が海馬、扁桃体などの機能低下をきたして症状を発現するのではないかと推測している。脳脊髄液が増えると時間とともに徐々に症状は改善傾向を示すが、実際には完治に至らない例が多い。

もう一つは二次的な抑うつである。どの病院で診療を受けても MRI などの検査で異常がみられないから気のせいだと言われたり、家族・

友人・同僚・教師・医師などが病状を理解してくれないとか、一生治らないのではないかとというような不安・絶望感を抱いている患者は多くみられる。希死念慮をもつ患者は少なくなく、筆者が知っている患者で実際に自ら命を断った人はこの10年で10人以上に上る。特に医師の暴言や損害保険会社の心ない対応は患者を苦しめる大きな要因である。そのうえ、離婚や失業、休学、経済的不安など二重三重に患者は苦しめられている。

精神科医・心療内科医、臨床心理士に希望すること

1. 気づきについて

身体表現性障害や適応障害と診断されている患者の中に脳脊髄液減少症患者が紛れている。気づきのヒントは症状が多彩である点、体位により症状が変化する点、軽微な外傷後に症状が出現する点、薬物治療などの効果が不十分であることなどである。脳脊髄液減少症を疑ったときはしかるべき医師に相談することを奨める。現在、すべての脳神経外科医や神経放射線医が適切な診断を下せる段階ではないが、脳脊髄液減少症は以前と比べ格段に認知度が高まっている。

2. 精神的・心理的治療について

心を病んでいる脳脊髄液減少症患者に対して治療の困難さを痛感している。どのような治療のアプローチがあるのか今後、精神科医、心療内科医、臨床心理士にぜひ考えていただきたい。

脳脊髄液が減少する病態

脳脊髄液が減少する病態はまだ疾患概念とし

て確立しているとはいえない。筆者はこの10数年に2,000人に及ぶ脳脊髄液減少症関連の患者に接してきたが、脳脊髄液の減少が、脳・脊髄・自律神経の失調をきたし、多彩な神経症状、精神症状、自律神経症状、内分泌症状、免疫異常を生じることをみてきた。神経疾患には炎症、血管障害、腫瘍、変性などたくさんの病因があるが、脳脊髄液減少もその一つに加えられるべきではないかと考えている。今後の研究に期待している⁸⁾。

文献

- 1) Mokri B: Spontaneous cerebrospinal fluid leaks: from intracranial hypotension to cerebrospinal fluid hypovolemia—evolution of concept. *Mayo Clin Proc* 74: 1113-1123, 1999
- 2) Schaltenbrand G: Neuere Anschauungen zur Pathophysiologie der Liquorzirkulation. *Zentralbl Neurochir* 3: 290-300, 1938
- 3) Sable S, Romadan N: Meningeal enhancement and low CSF pressure headache. *Cephalalgia* 11: 275-276, 1991
- 4) 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
- 5) Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society: The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). *Cephalalgia* 33: 629-808, 2013
- 6) 日本脳神経外傷学会: 「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
- 7) 脳脊髄液減少症研究会ガイドライン作成委員会(編): 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
- 8) 篠永正道: 脳脊髄液減少症研究の現況と展望. *日本臨牀* 71: 1871-1878, 2013