

# ペインクリニック治療指針

## 改訂第7版

第V章 合併症（ $\beta$ 版）

編

日本ペインクリニック学会  
治療指針検討委員会

# ペインクリニック治療指針 改訂第7版

## 第V章 合併症（β版）

### 目 次

序 .....	iii
委員・協力者一覧 .....	iv

### 第V章 合併症の予防・診断・治療

V-A 危機的循環虚脱，呼吸障害に対する治療，対処法 .....	1
V-B 血管穿刺後の遷延痛 .....	3
V-C 末梢神経障害 .....	6
V-D 頸部の合併症（血腫・感染） .....	9
V-E 硬膜外血腫 .....	11
V-F 脊髄損傷 .....	13
V-G 脊髄梗塞 .....	14
V-H 硬膜外膿瘍 .....	16
V-I 硬膜穿刺後頭痛（PDPH） .....	18
V-J 脊椎炎（椎間板炎） .....	20
V-K 気胸 .....	22

## ペインクリニック治療指針 改訂第7版 V章 合併症（β版）

### 序

「ペインクリニック治療指針」に対しては、かねてから会員より合併症の治療について記載の要望が多く寄せられており、第7版で新設することとなった。

近年、医療安全に対する取り組みが重要となっており、神経ブロック手技に関連した合併症の予防とその診断・治療について標準化された指針を示すことは学会の責務である。危機的状況において、ただちに施行すべき治療法が簡便に記されていることは有意義である。一方で、稀な合併症に対しては予防法も治療法も確立されたものではなく、そのエビデンスもほとんどなく、試行錯誤で施行されているのが現状である。また、但し書きとして「あくまでも治療指針であって、医事紛争の判断材料に用いるものではない」と明記するが、裁判等の判断の根拠として使用され混乱が起きることが予想される。

これらの状況を鑑み、エビデンスがある内容についてはエビデンスを根拠とし、経験的に行われている予防法・治療法については但し書きを加えながら「V章 合併症（β版）」を作成した。第7版全文は2023年7月に発行を予定しているが、β版を先行して学会ホームページ上に公開し、広く会員のご意見をいただいて変更を加えながら、できる限り標準化されたものとしてペインクリニック治療指針第7版に掲載したいと考えている。

この趣旨をご理解いただき、内容を吟味したうえでご意見があれば2023年2月末までに[学会事務局](#)までご連絡下さい。

治療指針検討委員会委員長 渡邊恵介

日本ペインクリニック学会  
治療指針検討委員会

委員	所属	利益相反
安部洋一郎	NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科	なし
高雄由美子	兵庫医科大学病院 ペインクリニック部	なし
伊達 久	仙台ペインクリニック	あり (第一三共株)
濱口 眞輔	獨協医科大学医学部 麻酔科学講座	あり (第一三共株)
松田 陽一	大阪大学大学院医学系研究科 麻酔・集中治療医学教室	なし
渡邊 恵介	奈良県立医科大学附属病院 ペインセンター	なし

(50 音順)

協力者	所 属	利益相反
奥田 泰久	獨協医科大学 埼玉医療センター 麻酔科	なし
加藤 実	春日部市立医療センター ペインクリニック内科	あり (第一三共株)
佐藤 仁昭	神戸大学医学部附属病院 麻酔科	なし
白井 達	近畿大学医学部 麻酔科学講座	なし
寺尾 基	旭川ペインクリニック病院	なし
中本 達夫	関西医科大学 麻酔科学講座・痛みセンター	なし
藤原 亜紀	奈良県立医科大学 麻酔・ペインクリニック科	なし
前田 愛子	九州大学病院 麻酔科蘇生科	なし

(50 音順)

## V-A 危機的循環虚脱, 呼吸障害に対する治療, 対処法

### 1. 総論

危機的循環虚脱をきたし得る状況としては, 迷走神経反射, 局所麻酔薬のくも膜下誤注入, (心抑制を伴う) 局所麻酔薬中毒, アナフィラキシーショックなどがある. 呼吸停止 (抑制) をきたす状態として, 局所麻酔薬のくも膜下誤注入 (高位脊髄くも膜下麻酔), 局所麻酔薬中毒 (意識消失) などが挙げられる.

頸部周囲の神経ブロックでは, くも膜下誤注入, 局所麻酔薬中毒の発生が比較的高く, 注意を要する. 超音波ガイド法ではランドマーク法に比べ, 頻度は少ない. ただし, 星状神経節ブロック (SGB) 時の局所麻酔薬中毒に関しては, 日本ペインクリニック学会安全委員会の調査でも, 毎年数例の報告があり<sup>1,2)</sup>, 局所麻酔薬の動脈注入では少量でも瞬時に意識消失, 全身痙攣が起こり得ることを念頭に置く必要がある<sup>3)</sup>. 頸部神経根ブロックにおける神経線維内または神経上膜内注射ではくも膜下注入になる可能性があり<sup>4)</sup>, 薬液注入量, 注入速度にも注意が必要である.

#### 1) 局所麻酔薬

リドカインやメピバカインが一般に使用される SGB においては, 心抑制の頻度は少ないと考えられるが, SGB 施行時に脂肪乳剤を必要とした局所麻酔薬中毒の報告例もあり<sup>5)</sup>, 動脈注入時は最小中毒量 (濃度) が低いことを認識する必要がある. また, 比較的大量の局所麻酔薬 (レボブピバカイン, ロピバカイン) を使用する区域麻酔 (神経ブロック) における, 血管内誤注入, 周囲組織からの血管内吸収による中毒では, 心抑制の可能性が高くなる.

#### 2) モニター

神経ブロックに応じて必要とするモニターは異なるが, 循環虚脱・呼吸抑制をきたしえる手技においては, 心電図, 血圧計, パルスオキシメータが用いられる. 循環虚脱 (血圧低下) をきたしやすい硬膜外ブロック施行時には, 施行直後から 15~30 分後までの血圧測定が望ましい. ただし, 循環血液量不足 (脱水など), くも膜下誤注入が疑われる場合もしくは局所麻酔薬を大量投与した場合などには補液, 昇圧薬で治療しつつ, さらに長時間の観察が必要になる.

0.75% ロピバカイン 10 mL, 1% ロピバカイン 20 mL をくも膜下誤注入した報告<sup>6,7)</sup> においては, 各々 80 分後, 約 3 時間後に呼吸が再開したとしており, 偶発的くも膜下麻酔が生じたとしても, 比較的短時間で意識, 呼吸状態の回復が見込まれ, 硬膜外ブロックにおけるくも膜下誤注入時のモニター, 安静時間の目安になると考える. 外来治療で一般に使用されるリドカイン, メピバカインではさらに短時間での回復が見込まれる.

### 2. 治療

循環虚脱に対する治療としては, 急速補液, エフェドリン, フェニレフリンなどの昇圧薬が使用されることが多いと考えるが, 中~高濃度の局所麻酔薬 10 mL 以上がくも膜下誤注入されるなどすると, 広範囲の交感神経遮断による危機的循環虚脱 (重度の低血圧) となるため, 塩酸ドパミン, アドレナリンが必要となることがある<sup>8)</sup>. また, アナフィラキシーショックにおける第一選択治療薬はアドレナリン 0.3~0.5 mg の筋肉

星状神経節ブロック  
SGB : stellate ganglion block

内投与であり、危機的状況下ではアドレナリン 50  $\mu\text{g}$  の静脈投与（アドレナリン 1 mg を生理食塩水で総量 20 mL に希釈した 1 mL を使用）を検討する。局所麻酔薬中毒における心抑制には脂肪乳剤を用いることも考慮する。脂肪乳剤の使用法としては、1.5 mL/kg（体重 70 kg で 100 mL）を約 1 分かけて投与し、その後 0.25 mL/kg/分（体重 70 kg で 1,000 mL/時）で持続投与を開始する<sup>9)</sup>。

呼吸抑制時には、酸素投与、気道確保を行い、呼吸停止に至った場合、バッグバルブマスクを使用した用手換気、呼吸再開の徴候がなければ、気管挿管を考慮する。

#### 参考文献

- 1) 田中信彦ほか：痛み診療の現場における 2015 年および 2016 年の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会・有害事象報告と課題—。日本ペインクリニック学会誌 27：133-142, 2020
- 2) 前田愛子ほか：痛み診療の現場における 2018 年 1 年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会調査報告—。日本ペインクリニック学会誌 27：271-280, 2020
- 3) 奥田泰久ほか：星状神経節ブロックに伴う合併症と局所麻酔薬中毒。麻酔 65：674-675, 2016
- 4) Selander D et al：Longitudinal spread of intraneurally injected local anesthetics. An experimental study of the initial neural distribution following intraneural injections. Acta Anaesthesiol Scand 22：622-634, 1978
- 5) 深見隼人ほか：星状神経節ブロック中に発生した局所麻酔薬中毒に対し脂肪乳剤投与を行った 1 症例。日歯麻誌 46：170-172, 2018
- 6) Gazzanelli S et al：A case of total spinal block during epidural anaesthesia. G Chir 25：405-407, 2004
- 7) Esteban JL et al：Unintended total spinal anaesthesia with ropivacaine. Br J Anaesth 84：697-698, 2000
- 8) 山口 聡ほか：脊髄くも膜下硬膜外併用麻酔中に全脊髄くも膜下麻酔が疑われた 1 症例。麻酔 67：536-539, 2018
- 9) 日本麻酔科学会 局所麻酔薬中毒へのガイドライン WG：局所麻酔薬中毒への対応プラクティカルガイド。 [https://anesth.or.jp/files/pdf/practical\\_localanesthesia.pdf](https://anesth.or.jp/files/pdf/practical_localanesthesia.pdf), 2017（2022 年 7 月閲覧）

## V-B 血管穿刺後の遷延痛

静脈穿刺後の遷延痛の頻度、診断、治療、転帰についての報告は少ない<sup>1-4)</sup>。献血者を対象として神経損傷の発症頻度を調査した報告では、神経損傷の発症率は6,300回に1回、医師の診察が必要になった頻度は21,000回に1回、3ヵ月以上にわたり症状が持続した頻度は89,000回に1回であった<sup>1)</sup>。採血手技に伴う神経障害性疼痛の発現頻度は6,000~7,000回に1回で、若い女性に多く<sup>2)</sup>、重篤な神経障害の発現頻度は150万人に1人と報告されている<sup>3)</sup>。一方、外来採血室で静脈採血を受けた約58万人の患者を対象にした研究では、約4,500回に1回の頻度で遷延痛が、約30,000回に1回の頻度で神経障害性疼痛の発症が報告されている<sup>4)</sup>。同報告では、推奨されている肘正中皮静脈の穿刺でも神経障害性疼痛が生じていること、神経障害性疼痛と診断された患者は薬物療法により6ヵ月以内に痛みが消失したことが紹介されている。治療と転帰については、肘窩部静脈穿刺に伴う前腕皮神経損傷を早期に診断・加療したことにより症状が軽快した症例の報告もあるが<sup>5)</sup>、一方で治療抵抗性の報告も多くあり、一人ひとりの患者の痛みの評価と痛みの機序に基づいた対応が求められる。

### 1. 診 断

#### 1) 発症時期による痛みの原因の違い<sup>6)</sup>

静脈穿刺後の痛みは、痛みの発症時期により直接的な原因が異なる点に留意が必要である。穿刺直後は、穿刺針による組織損傷あるいは末梢神経損傷が、穿刺日の夜または翌日などの遅延性発症の痛みは穿刺部位の血腫・炎症が原因となる。さらにそれ以降の発症では、神経障害性疼痛に加えて、静脈穿刺手技に直接関連しない他の原因についても検索が必要である。末梢神経損傷では、痛みの部位が穿刺部位に加えて他部位へ放散し、痛みの性状は電撃痛で「電気が走る」や「びりっと響く」などと表現される。さらに当該神経が分布する皮膚領域の感覚障害がみられ、穿刺部にチネル徴候を認めることがある。一方、神経以外の組織損傷では、痛みの範囲が穿刺部位に限定し、神経障害が示唆される感覚障害は認められない。

#### 2) 想定される痛みの機序

##### a. 侵害受容性機序

皮膚や皮下組織、筋・筋膜の損傷に起因する痛みで、静脈穿刺直後および血腫、その後の炎症に起因して生じる痛みの機序である。

##### b. 神経障害性機序

神経障害性疼痛診断アルゴリズムに基づいた診断が大切である。具体的には、痛みの部位が神経解剖学的に妥当であることに加えて、障害神経の解剖学的神経支配に一致した感覚障害の他覚的所見があることが診断する際に重要である<sup>7)</sup>。また、針穿刺に伴う末梢神経損傷は、周辺の圧挫を含む物理的な部分髄鞘・軸索損傷（断裂）と想定されるため、神経伝導検査では伝導遅延よりは軽度の波形変化（多相化）や振幅低下が見込まれると報告されている<sup>5)</sup>。

肘部での血管穿刺による内側前腕皮神経損傷では穿刺部に加えて前腕尺側部位の痛みが、正中神経損傷では穿刺部に加えて手掌の橈側2/3、母指から中指、環指の橈側のいずれかに痛みが出現する。両者ともに同部位の感覚障害（知覚過敏、鈍麻、アロディニア）がみられる。また、肘部からの採血手技で推奨されている肘正中皮静脈穿刺あるい

チネル徴候  
Tinel's sign



は橈側皮静脈穿刺であっても外側前腕皮神経損傷の可能性がある。その際は、前腕外側部の痛みと同部位に感覚障害がみられる。加えて、静脈留置針穿刺時に推奨されていた手関節部の橈側皮静脈は、橈骨神経浅枝が密に伴走していることから避けるべき皮静脈に位置づけられている。

#### c. 侵害受容性と神経障害性の混合性機序

皮下出血、血腫、炎症、末梢神経障害の状況により、上記の機序に基づいた症状、他覚所見が複合してみられる。

#### d. 心理社会的機序<sup>6)</sup>

想定外の強い痛みが生じたことに対する驚き・怒り・不信感・抑うつ気分、痛みの原因や予後についての不安、血管穿刺実施者の手技に問題があったはずだという考えへのとらわれなどが患者に生じることがある。このため静脈穿刺後の痛みを評価する際には、身体的要因の評価と同時に心理社会的要因の評価も必要である。

## 2. 予 防<sup>6)</sup>

神経損傷が生じやすい部位は肘部尺側の上腕動脈の内側である。この部位は正中神経、内側前腕皮神経が走行するため、尺側皮静脈は第一選択静脈とすべきではない。もう一つの注意すべき部位は、橈側の手関節部を走行する橈側皮静脈である。橈側皮静脈は、以前は静脈留置針を穿刺する際に推奨静脈とされていたが、現在では、橈骨神経浅枝が交差する危険部位とされているため、尺側皮静脈と同様に第一選択とすべきでない。また、静脈穿刺を受ける患者・被験者には稀に穿刺時に強い痛みが生じる場合があること、加えてその際にはすみやかに針を抜く旨を事前に説明し、患者・被験者と血管穿刺実施者間の信頼関係をできるだけ構築しておくことが大切である。実際に血管穿刺時に電撃痛や強い痛みが生じた際はすぐに手技を中止し、患者・被験者が強い不安、強い痛みを継続的に訴えた場合は、実施者の交代も積極的に考慮する。また、強い痛みが生じた際にはすみやかに神経損傷が生じたか否かを診断し、早期の治療につなげることが大切である。

## 3. 治 療

患者の心理社会的要因の対応をしながら、痛みの機序に基づいて侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛に対する治療を行う。

### 1) 侵害受容性疼痛

NSAIDs やアセトアミノフェンで対応する。

### 2) 神経障害性疼痛

神経障害性疼痛薬物療法ガイドラインに基づいた治療を開始する<sup>7)</sup>。治療抵抗性の場合には神経ブロック療法も考慮する。ビタミン B<sub>12</sub> 製剤を投与する場合は、漫然と使用することは慎む。また、患肢の痛みと不動化が顕著で痛みの慢性化が予想される患者には早期からの理学療法の併用が望ましい。さらにこれらの治療に抵抗性を示す場合は、生物心理社会的評価と対応のために積極的に集学的痛み治療を考慮する。

### 3) 心理社会的要因への対応

患者に対して正しい情報を提供することにより、誤った認識に基づく痛みの増強因子を軽減させることも大切である。強い痛みの体験に起因する不安・怒り・不信などの感情面に対する理解と共感を示すことを通じて、早期の信頼関係の構築に努めることが必要である。具体的には、①すみやかな抜針、②謝罪とつらさに対する共感、③痛みにつ

非ステロイド性抗炎症薬  
NSAIDs : nonsteroidal  
antiinflammatory drugs

いての問診（痛みの部位、強さ、性質など）、④痛みの原因と今後の対応についての説明（採血針が末梢神経に触れた可能性、痛みは通常は一時的で自然に改善してくることが多いこと、痛み継続時の来院の勧め）、⑤採血部位の変更、採血肢の左右の変更、実施者の変更、⑥医師による丁寧な診察、などが重要である。

#### 4. 予 後

血管穿刺後の遷延痛の予後は、末梢神経損傷の程度や心理社会的要因の影響などによって様々であり、画一的に予後を推定できるエビデンスはない。大切なのは、患者の強い痛みの訴えに対する適切な初期対応、加えて専門の医療機関での早期の診断・治療につなげることであり、その連携が症状の早期改善につながると考えられる。

#### 参考文献

- 1) Newman BH et al : Blood donation-related neurologic needle injury : Evaluation of 2years' worth of data from a large blood center. *Transfusion* 36 : 213-215, 1996
- 2) Horowitz SH : Venipuncture-induced causalgia : Anatomic relations of upper extremity superficial veins and nerves, and clinical considerations. *Transfusion* 40 : 1036-1040, 2000
- 3) Horowitz SH : Venipuncture-induced neuropathic pain : The clinical syndrome, with comparisons to experimental nerve injury models. *Pain* 94 : 225-229, 2001
- 4) Kato J et al : Incidence and prognosis of persistent pain induced by venipuncture for blood sampling : An observational study over a 5-year period. *Pain Med* 13 : 1627-1630, 2012
- 5) 山本真一ほか : 肘窩部静脈穿刺に伴う医原性前腕皮神経損傷. *末梢神経* 29 : 74-77, 2018
- 6) 加藤 実 : 静脈穿刺後の神経障害痛患者の管理. *ペインクリニック* 36 : 1038-1044, 2015
- 7) 日本ペインクリニック学会 神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂版作成ワーキンググループ 編 : 神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン 改訂第2版, 真興交易医書出版部, 44-88, 2016

## V-C 末梢神経障害

神経ブロックに伴う末梢神経障害の発生頻度は極めて低いものの、その症状は運動麻痺や感覚障害と重篤である。末梢神経は、中枢神経と比べると再生が期待できるものの、障害様式（脱髄、軸索障害、神経細胞障害）やその程度によって症状や予後は大きく異なる。

原因としては、穿刺の際に用いる針や薬物によって、神経が化学的、機械的に傷害されることで生じる。しかし、糖尿病などの末梢神経障害の原因となる基礎疾患の存在が症状や障害の程度を修飾することもある。

古典的なランドマーク法による神経ブロックでは、針先を神経に接触させてパレステジアを確認することが多く、針先による神経障害を予防するため鈍針が用いられてきた。それに対して、X線透視下神経ブロックでは、神経根ブロックにおける safe triangle への刺入など、解剖学的に神経の直接穿刺を避ける工夫がなされてきた。また、超音波ガイド下神経ブロックでは、神経が可視化されることにより直接的な神経穿刺のリスクがより低下すると考えられるものの、神経障害の発生率を減少させる証拠はこれまでのところ示されていない<sup>1)</sup>。

以上より、神経ブロックによる末梢神経障害の予防が最も重要である。そして、末梢神経障害が生じた場合には、神経障害の部位や程度の評価を行い、薬物療法・理学療法などを含む集学的痛み治療を行うことで回復までの期間の症状緩和に努めることが重要である。

### 1. 診 断

神経ブロック手技を行った末梢神経の支配領域に、使用した薬物の期待される効果時間を超えて運動障害や感覚異常が生じた場合に、末梢神経障害の発生を疑う。多くの場合、針の穿刺や薬物注入に伴って当該神経領域の強い放散痛や筋収縮を伴うが<sup>2)</sup>、放散痛の存在は神経の穿刺や神経障害の発生を必ずしも意味しないことは重要である<sup>3)</sup>。

手術麻酔における急性痛管理のための神経ブロックでは、神経ブロック手技に加えて手術手技による神経障害や局所炎症による疼痛・運動障害・感覚異常が混在する場合がある<sup>4)</sup>。神経局在診断やMRIなどの画像診断、神経伝導速度や筋電図による障害部位の同定が重要である<sup>5)</sup>。

ペインクリニックにおける神経ブロック手技後に末梢神経障害が疑われる場合は、患者の原疾患の増悪やCRPSへの移行についても評価・診断する必要がある。

### 2. 治 療

末梢神経障害を完治させるための確立した治療法は存在しないが、薬物療法による鎮痛を早期から積極的に行う。さらに、運動療法や神経刺激療法、慢性疼痛に対する集学的痛み治療などを行うことで、神経機能が回復するまでの症状緩和と筋萎縮などの廃用を予防することが重要である。症状の回復に要する期間を可能な範囲で推測し、患者へ適切な情報提供を行うことも重要である。

#### 1) 薬物療法

神経障害性疼痛薬物療法ガイドラインに準じた薬物療法（Ca<sup>2+</sup>チャネル  $\alpha_2\delta$  リガンド、三環系抗うつ薬、SNRI など）に加えて、ビタミン B<sub>12</sub>、ステロイド薬の使用を考慮

safe triangle

横突起下面と脊髄神経根頭側面で形成された三角形の領域

複合性局所疼痛症候群

CRPS : complex regional pain syndrome

セロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害薬  
SNRI : serotonin-noradrenaline reuptake inhibitor

する。またケタミンについても効果が報告されている<sup>6)</sup>。

## 2) 理学療法

末梢神経障害に伴う運動障害や疼痛において、筋萎縮・廃用の予防やCRPSへの移行を防ぐためにも、運動療法や理学療法は重要である。障害の回復に時間を要することが推測された際には、他の治療法と並行してより早期からの開始が望まれる。

## 3) 神経刺激療法

経皮的電気神経刺激（TENS）は、神経障害部位の近位で当該神経を刺激することにより、鎮痛効果に加えて神経再生を促進する可能性があり、神経支配筋を刺激することによって筋単位の萎縮が抑制されることが知られている<sup>7)</sup>。

また、脊髄刺激療法（SCS）や末梢神経刺激（PNS）、後根神経節（DRG）への刺激も末梢神経障害に伴う疼痛コントロールに対して有用なことがあるため、痛みが難治性の場合には適応を検討する。

## 4) 集学的痛み治療

集学的痛み治療は、難治性慢性疼痛治療の基本である。ワーラー変性を伴う軸索障害などでは治療に長時間を要することから、上記の治療に加えて認知行動療法（CBT）などのアプローチも含めた対応が重要である。

## 5) 神経ブロック治療

痛みが難治性の場合には神経ブロック治療を行うことも考慮されるが、患者の心情に配慮して十分なインフォームド・コンセントのもとに行うことが望ましい。

## 3. 予 防

最も重要なことは、神経ブロックの際に末梢神経障害を生じさせないことである。そのためには、可能な限り超音波やX線透視などのイメージガイド法を用いて針先位置を画像上で確認することが重要である。また、神経周膜内注入は神経障害のリスクを高める可能性がある。

やむなくランドマーク法のみで実施する際には、いわゆるショートベベル針の方が神経に対して愛護的であることが知られている。しかし、実際に神経周膜内注入が生じてしまうとロングベベル針よりも大きな穿刺孔を生じ、神経腫を形成しやすいとの報告もあるため<sup>8)</sup>、放散痛の有無の確認や上記の補助手段の併用が賢明である。

## 4. 予 後

神経ブロックに伴う末梢神経障害は、神経損傷分類として古くから知られるセドン分類<sup>9)</sup>のneuropraxia（軽度神経障害）であれば10日以内に自然回復が期待できる。しかし、axonotmesis（軸索断裂）を生じると遠位部のワーラー変性を伴い、神経線維の再生は1日1～2mm程度といわれているため、機能回復には数ヶ月の期間を要する。運動麻痺を伴う際には回復までの間の筋萎縮を防ぐための対応が重要である。また、再生軸索は正常軸索と機能的な差異を有するため、感覚異常が残存することもあり得る。

損傷した末梢神経を確実に改善させる治療は存在しないことから、末梢神経障害が生じた際には、神経障害の種類と予後について患者に適切に情報提供することがその後の治療を円滑に進めるうえで重要である。

## 参考文献

- 1) Fredrickson MJ et al : Neurological complication analysis of 1000 ultrasound guided peripheral

経皮的電気神経刺激（法）  
TENS : transcutaneous  
electrical nerve stimulation

脊髄刺激療法  
SCS : spinal cord stimulation

末梢神経刺激  
PNS : peripheral nerve  
stimulation

後根神経節  
DRG : dorsal root ganglion

ワーラー変性  
Wallerian degeneration

認知行動療法  
CBT : cognitive behavioral  
therapy

セドン分類  
Seddon classification

- nerve blocks for elective orthopaedic surgery : a prospective study. *Anaesthesia* 64 : 836-844, 2009
- 2) Auroy Y et al : Major complications of regional anesthesia in France : The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 97 : 1274-1280, 2002
  - 3) Faryniarz D et al : Interscalene block anesthesia at an ambulatory surgery center performing predominantly regional anesthesia : a prospective study of one hundred thirty-three patients undergoing shoulder surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 15 : 686-690, 2006
  - 4) Lam KK et al : Incidence and etiology of postoperative neurological symptoms after peripheral nerve block : a retrospective cohort study. *Reg Anesth Pain Med* 45 : 495-504, 2020
  - 5) Varshney V et al : Advances in the interventional management of neuropathic pain. *Ann Transl Med* 9 : 187, 2021
  - 6) 日本ペインクリニック学会 神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂版作成ワーキンググループ編 : 神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン 改訂第2版, 真興交易医書出版部, 48-88, 2016
  - 7) Gordon T : Peripheral nerve regeneration and muscle reinnervation. *Int J Mol Sci* 21 : 8652, 2020
  - 8) Rice AS et al : Peripheral nerve injury caused by injection needles used in regional anaesthesia : influence of bevel configuration, studied in a rat model. *Br J Anaesth* 69 : 433-438, 1992
  - 9) Seddon HJ : A classification of nerve injuries. *Br Med J* 2 : 237-239, 1942

## V-D 頸部の合併症（血腫・感染）

### A. 血腫<sup>1)</sup>

#### 1. 診断

星状神経節ブロック（SGB）後（直後から数時間の範囲）に発症する頸部血腫が問題となる。

症状：咽頭違和感，嘔声，頸部痛から始まり，頸部腫脹，息苦しさ，嚥下困難などを伴い重篤なものは呼吸困難に陥り，時に皮下出血や胸痛も伴う。2013年以降の日本ペインクリニック学会における有害事象調査では，2014年にSGBによる頸部血腫が1件<sup>2)</sup>，2018年に頸部血腫1件，縦隔血腫1件が報告されている<sup>3)</sup>。

画像診断：頸部CTやMRIで血腫が確認される。頸部側面X線では血腫により椎体と気管間が拡大する。

#### 2. 治療

##### 1) 酸素投与

呼吸困難が進行して酸素飽和度が低下した患者には投与する。早期に投与開始すると症状をマスクすることがあるので注意する。

##### 2) 気管挿管

声門部が徐々に閉塞する可能性があるため，タイミングを失うと気管挿管が困難となる。当然ながらマスク換気，ラリゲルマスクやi-gel<sup>®</sup>などの声門上器具は役に立たない。気管挿管を決定したら早期に施行する。基本的には意識下で，通常より細いサイズの気管チューブを選択すべきである。

気管挿管は気管切開と比較して侵襲が少ないので，可能であれば気管切開にまで至らせないためにも気管挿管を成功させたいが，気管挿管手技を繰り返すと声門部の浮腫が悪化するので，気管挿管が困難であると判断すれば，ただちに外科的気道確保を選択する。

##### 3) 外科的気道確保

気管は血腫により圧迫されており通常より気管の前後径は狭くなっているため，施行の難易度はより高くなっており，可能な限り輪状甲状間膜切開あるいは気管切開手技に熟練している医師が施行すべきである。

##### 4) その他

降圧薬を適宜使用するなどして血圧の管理に気をつける。大きな改善は期待できないがステロイド薬の投与や頸部の冷却などは試みてもよいかもしれない。経皮的血液吸引やドレナージの試みは意味がないとされる。

#### 3. 予防

予防としては確実なものはなく以下の注意を払うべきである。①血液凝固異常のある患者には施行しない。②糖尿病，肥満，猪首，高血圧の患者に対しての施行は注意する。③緊急時に備えて，救急カートを常備する。④気道確保および血管確保が困難と予想される患者に対しては積極的な施行を控える。⑤施行後は，5分以上は穿刺部を圧迫し，30分程度の安静を保つ。患者によっては圧迫・安静時間を延長し，医療者による圧迫も

星状神経節ブロック

SGB : stellate ganglion block

考慮する。特に SGB の施行回数が 10 回未満の患者では注意を要する。⑥本合併症の最も危惧するところは、SGB 後に何らかの初期症状が出現するまでに時間がかかることがあり、患者が医療施設外で重篤な状態に陥る場合も少なくない。そのために医師は本合併症について神経ブロック施行前に患者に十分に説明し、手技終了後に何か異変に気がついたらただちに病院へ連絡するように伝えておくことが重要である。また患者によっては椎骨動脈の走行異常がある場合もあり、事前に超音波診断装置で観察しておくことが望ましい。施行困難が予想される患者では超音波ガイド下での施行を考慮する。

## B. 感 染<sup>1)</sup>

SGB に関連したと考えられる感染では、化膿性脊椎炎、深部頸部膿瘍、硬膜外膿瘍などの報告がある。これらは頸部痛、CRP と白血球数の上昇、発熱、MRI などの画像所見で診断される<sup>4)</sup>。2013 年以降の日本ペインクリニック学会における有害事象調査では、2014 年に SGB が原因で発生した頸部感染 1 件、化膿性脊椎炎 1 件の報告がみられる<sup>2)</sup>。

治療法：早期に治療が開始されるほど予後が良い。安静、抗菌薬の投与そして外科的に切開排膿が必要な場合もある。

### 参考文献

- 1) 奥田泰久ほか：ペインクリニックでのインシデント・アクシデント 星状神経節ブロックによるアクシデント。ペインクリニック 23：1055-1061, 2002
- 2) 田中信彦ほか：痛み診療の現場における 2014 年 1 年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会・有害事象調査報告と課題—。日本ペインクリニック学会誌 25：1-8, 2018
- 3) 前田愛子ほか：痛み診療の現場における 2018 年 1 年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会調査報告—。日本ペインクリニック学会誌 27：271-280, 2020
- 4) 松田めぐみほか：脊髄/外傷 椎体椎間板炎・脊髄硬膜外膿瘍。臨床画像 34：123-127, 2018

## V-E 硬膜外血腫

脊髄硬膜外血腫は、破綻した硬膜外静脈叢などからの出血によって硬膜外腔に血液が貯留して脊髄・馬尾が圧迫される病態であり<sup>1)</sup>、本邦での硬膜外麻酔に伴う血腫の近年の発生頻度は1:10,000~1:30,000とされている<sup>2)</sup>。なお、2013年以降の日本ペインクリニック学会における有害事象調査では、硬膜外血腫が2014年に2件<sup>3)</sup>、2015~2016年に2件<sup>4)</sup>、2018年に3件報告されている<sup>5)</sup>。特に、抗凝固薬または血栓溶解療法中や、出血性素因のある患者への脊柱管穿刺後に発生するリスクがあり、「抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン」では、「神経ブロックを行う前に抗凝固薬などの服用の有無を調査し、患者によっては出血傾向の検査を行ったうえで神経ブロックの変更や中止も検討すべきである」と発表している<sup>6)</sup>。

### 1. 診 断

脊髄硬膜外での出血で形成された血腫部位から放散痛が出現し、背部局所または神経根領域の背部痛や叩打痛がみられる。また、血腫が脊髄を圧迫することで運動麻痺や感覚障害が起こり、腰髄神経根が圧迫された場合は馬尾症候群や下肢不全麻痺がみられることがある。これらの症状は破綻した血管の種類や損傷の程度によって異なるが、概ね数分から数時間かけて進行する。

上記の特徴に沿った背部痛や下肢不全麻痺がみられた場合は血腫形成が疑われ、特に出血性素因などがある場合には可能性が高くなるため、硬膜外血腫を疑った場合にはただちにMRIまたは造影CTを行う。MRIでは脊髄背側の硬膜外腔に腫瘤像がみられ、発症初期はT1強調画像で脊髄と等信号、T2強調画像で低~等信号の腫瘤像、Gd-DTPAによる造影では腫瘤内の信号強度の増強が認められる<sup>7)</sup>。造影MRIの感度が高いため、急性期については可能であれば造影が望ましい。時間経過とともにT1、T2強調画像とともに高信号または高・低信号が混在した像を呈することもある。

ガドリニウムジエチレン  
トリアミン五酢酸  
Gd-DTPA : gadolinium  
diethylene-triamine  
penta-acetic acid

### 2. 治 療

神経症状の程度とMRIの所見から保存的治療または手術治療のいずれかを選択する。

#### 1) 手 術

進行性の神経症状がみられ、麻痺の残存が危惧される場合は緊急の外科的ドレナージが必要となる。

#### 2) 薬物療法

クマリン系抗凝固薬を使用中の患者には、PT-INRを正常化するために必要に応じてフィトナジオン(ビタミンK<sub>1</sub>) 2.5~10 mgの皮下投与と新鮮凍結血漿の投与を行って手術までの待機を行う。脊髄保護を目的に、プレドニゾロンの大量投与が行われることがある。ただし、ガイドラインでは有効性は示されていない<sup>8)</sup>。

プロトロンビン時間  
国際標準比  
PT-INR : prothrombin  
time-international normal-  
ized ratio

#### 参考文献

- 1) 香川賢司ほか：頸部痛ならびに片麻痺で発症し自然治癒した特発性脊髄硬膜外血腫の1例：MRIでの血腫の経時的変化。脳卒中 34 : 89-93, 2012
- 2) Pumberger M et al : An analysis of the safety of epidural and spinal neuraxial anesthesia in more than 100,000 consecutive major lower extremity joint replacements. Reg Anesth Pain Med 38 : 515-519, 2013



- 3) 田中信彦ほか：痛み診療の現場における 2014 年 1 年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会・有害事象調査報告と課題—, 日本ペインクリニック学会誌 25:1-8, 2018
- 4) 田中信彦ほか：痛み診療の現場における 2015 年および 2016 年の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会・有害事象調査報告と課題—, 日本ペインクリニック学会誌 27:133-142, 2020
- 5) 前田愛子ほか：痛み診療の現場における 2018 年 1 年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会調査報告—, 日本ペインクリニック学会誌 27:271-280, 2020
- 6) 日本ペインクリニック学会・日本麻酔科学会・日本区域麻酔学会合同作成ワーキンググループ編：抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン, 真興交易医書出版部, 2016
- 7) 岩渕真澄：脊椎・脊髄画像診断のスキルアップ, 日臨麻会誌 34:288-295, 2014
- 8) Hurlbert RJ et al: Pharmacological therapy for acute spinal cord injury. Neurosurgery 72 Suppl 2: 93-105, 2013

## V-F 脊髄損傷

脊髄損傷は稀な合併症であるが、硬膜外ブロックなどの際に脊髄が損傷を受けた場合には神経細胞自体の損傷以外に血管損傷や脊髄浮腫による脊髄血流障害や酸素化の障害が生じ<sup>1)</sup>、その後にニューロンやグリア細胞の虚血、炎症、瘢痕化や嚢胞性空洞形成を介して永続的な神経学的欠損を引き起こすことがある。2013年以降の日本ペインクリニック学会における有害事象調査において、脊髄損傷は2018年に1件のみ報告されている<sup>2)</sup>。

### 1. 診 断

神経ブロックの合併症としての脊髄損傷はほとんどが不全損傷となる。脊髄穿刺自体は頸部のX線透視下神経根ブロック時に起こしやすく、針を進め過ぎることによって生じる<sup>3)</sup>。稀に下肢に放散痛を訴えることがあるが、通常は無症状である。しかし、有症状の場合は筋力低下や障害神経支配域の神経障害性疼痛、知覚低下などが生じる。

### 2. 予 防

注入時抵抗が高く、注入時に放散痛がみられた場合は神経周膜内に薬液が注入された徴候と考えられている<sup>4)</sup>。そのため、硬膜外ブロックなどでブロック針を刺入した際にわずかでも放散痛があった場合は手技を中止する。針を硬膜外腔まで引き抜き、濃度を低くした局所麻酔薬とともにステロイド薬を注入することもある。さらに、同部位での再穿刺は試みないようにする。放散痛を得るために何度も穿刺を行うと損傷を生じやすい。

脊髄内に達した穿刺針を抜かずに局所麻酔薬を注入するとショックや意識消失などの激烈かつ重篤な症状を呈するので<sup>5)</sup>、わずかな局所麻酔薬注入でもこのような症状がみられた場合はただちに抜針してモニタリングと蘇生の準備を行う。脊髄穿刺そのものは物理的損傷であるが、抜針せずに局所麻酔薬を注入すると化学的損傷も加わって回復困難となる。

### 3. 予 後

予後は損傷の重症度およびレベルによって異なる。下肢などに放散痛を訴えることもあるが、通常は脊髄を穿刺しても症状を示さないことも多い<sup>3)</sup>。症状が遷延することは非常に稀であるが、慢性の神経障害性疼痛が残存することがある。脊髄内の血管穿刺に起因する下肢の不全麻痺が残存した報告もある<sup>6)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Patek M et al : Spinal cord injury. *Anaesth Int Care Med* 21 : 411-416, 2020
- 2) 前田愛子ほか：痛み診療の現場における2018年1年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会調査報告—。日本ペインクリニック学会誌 27 : 271-280, 2020
- 3) 伊達 久：神経ブロックに伴う合併症 2) 硬膜外ブロック、神経根ブロック。ペインクリニック 35 : 1616-1624, 2014
- 4) Fredrickson MJ et al : Neurological complication analysis of 1000 ultrasound guided peripheral nerve blocks for elective orthopaedic surgery : A prospective study. *Anaesthesia* 64 : 836-844, 2009
- 5) 益田律子：脊髄くも膜下麻酔の合併症と対策：次世代に継承したい重要知見。日臨麻会誌 40 : 284-292, 2020
- 6) 鈴木 太：神経ブロックの合併症とその予防。ペインクリニック 15 : 7-15, 1994

## V-G 脊髄梗塞

脊髄梗塞は脊髄栄養血管の虚血によって生じる合併症であり、①突発的な背部激痛、②四肢に急速進行性かつ両側性の弛緩性筋力低下、③温痛覚が主な感覚消失、などが生じる。発症機序は十分には解明されていないが、硬膜外穿刺やカテーテル挿入による根動脈の圧迫や損傷、薬物による根動脈の攣縮、硬膜外腔への薬物投与やカテーテル挿入による硬膜外腔のコンプライアンスの低下や圧上昇などが原因となって生じるとされている<sup>1)</sup>。

頸部神経根ブロック（前方法）時に脊髄梗塞や脊髄浮腫、脳梗塞、皮質性盲などの重篤な合併症が生じる可能性について報告<sup>2)</sup>があり、本邦でも頸部神経根ブロック時に根動脈への懸濁性ステロイド薬を偶発的に誤注入したと思われる脳幹・脊髄梗塞の患者が報告されている<sup>3)</sup>。その他には頸椎後枝内側枝高周波熱凝固法（RF）後や胸部神経根 RF 後に脊髄梗塞が発症した例も報告されている<sup>4)</sup>。ただし、2013年以降の日本ペインクリニック学会における有害事象調査で脊髄梗塞の報告はなされていない。

高周波熱凝固法  
RF：radiofrequency  
thermocoagulation

### 1. 診 断

初発症状は痛みであり、疼痛部位は病巣の脊髄高位に一致していることが多い。後根や脊髄後角の虚血によって生じる痛みはデルマトームに沿ってみられ、前根や脊髄前角の刺激による支配筋収縮の痛みはミオトームに沿ってみられる。画像診断ではMRIが有用であり<sup>5)</sup>、T2強調画像で24時間～1週間以内に高信号を呈し、その後、浮腫により周囲の不鮮明化が生じた後に辺縁が明瞭となる。また、拡散強調画像は発症後3時間程度で高信号を呈し、ADC（apparent diffusion coefficient）が低下する。前脊髄動脈症候群ではMRIで脊髄前角が“snake eyes sign”や“owl's eyes sign”と呼ばれる両側性の高信号病変がよく知られているが、その特異度は高くない<sup>6,7)</sup>。いずれにせよ、すみやかな神経学的所見の確認やMRIなどの画像診断による早期発見が重要となる。

見かけ拡散係数  
ADC：apparent diffusion  
coefficient

### 2. 治 療

治療は確立したものはないが、超急性期の血栓融解療法、急性期の抗凝固療法、脊髄浮腫予防に浸透圧利尿薬やステロイド薬が用いられる。早期からのリハビリテーションが重要で、早期診断と治療介入が望ましい<sup>8)</sup>。

### 3. 予 防

懸濁性ステロイド薬の添付文書には脊髄や神経への投与の適応の記載はなく、これらの合併症の報告があることから禁忌とする。デキサメタゾン以外には局所麻酔薬の添加としての抗炎症薬に関する研究はほとんどないことにも留意すべきである。さらに、胸部脊柱管狭窄症を有する75歳女性が硬膜外麻酔併用全身麻酔を受けた後に胸髄レベル以下の知覚脱出と下肢運動麻痺が出現し残存したとの報告もある<sup>9)</sup>。この患者では脊柱管狭窄部位に留置したカテーテルが腫瘤状となったことが梗塞の原因と考えられており、硬膜外カテーテル留置部位の画像評価も検討すべきである。

#### 参考文献

- 1) 神移 佳ほか：硬膜外麻酔併用全身麻酔後に脊髄梗塞が明らかになった1症例。臨麻29：1772-

- 1774, 2005
- 2) Benny B et al : Complications of cervical transforaminal epidural steroid injections. *Am J Phys Med Rehabil* 89 : 601-607, 2010
  - 3) 川股知之ほか : 懸濁性ステロイド剤を用いた頸部神経根ブロックにより小脳・脳幹部梗塞をきたした1例. *日本ペインクリニック学会誌* 17 : 25-28, 2010
  - 4) 木下 修 : 胸部神経根高周波熱凝固後に脊髄梗塞を起こした1症例. *ペインクリニック* 28 : 227-231, 2007
  - 5) 竹下 翔ほか : 脊髄梗塞急性期のMRIの経時的変化 : 症例報告と文献的考察. *臨神経* 56 : 352-355, 2016
  - 6) Weidauer S et al : Spinal cord infarction. in Hattingen E et al (eds). *Disease of the Spinal Cord- Novel Imaging, Diagnosis and Treatment* (1st ed.), Springer, 435-452, 2015
  - 7) Weidauer S et al : Spinal cord ischemia : aetiology, clinical syndromes and imaging features. *Neuroradiology* 57 : 241-257, 2015
  - 8) 安藤哲朗ほか : 脊髄血管障害, 循環障害 前脊髄動脈症候群. *日本臨牀 別冊 神経症候群* (第2版) I, 394-397, 2013
  - 9) Kobayashi K et al : Spinal cord infarction following epidural and general anesthesia : a case report. *JA Clin Rep* 3 : 42, 2017

## V-H 硬膜外膿瘍

脊髄硬膜外膿瘍 (SEA) は、硬膜外腔に膿が貯留し、脊髄や脊髄根が圧迫されることを特徴とする疾患である。稀な疾患であり1970年代には、入院患者10,000人当たり0.2～2.0人の発症率だったといわれている。しかし、MRIの普及に伴い発見率が向上した結果、報告される患者数も増加している<sup>1)</sup>。また、周術期硬膜外麻酔後の感染率は2,000人に1人(0.05%)程度だが、硬膜外カテーテルの長期留置の感染率は4.3%に上昇する<sup>2)</sup>。

SEAの患者は、腰痛を訴えて医療機関を受診される方も少なくない。しかし、初診時にSEAと診断されることは少なく、治療開始が遅れることが多い。治療の遅延により患者が永続的な神経機能障害、麻痺、さらに死亡にまで至ることもあるため、適切な治療介入が重要である。

### 1. 診 断

SEAの症状は発熱、腰背部痛、神経症状の順に発現することが多く、古典的三徴とされている。最初の評価で3つの症状が揃っているのはわずか7.9%であり、入院時にもすべての症状が揃っているのは10%に過ぎない。SEA以外が原因の腰背部痛で、外来患者がこれら三徴のすべてを満たすのは0.8%であることより、古典的三徴はSEAの診断では特異度は高い<sup>3)</sup>。また、局所的な激しい腰背部痛が最も多い症状である<sup>4,5)</sup>。

SEAの素因としては、糖尿病、ステロイド薬の静脈投与や長期の全身性コルチコステロイド療法、最近の外傷や手術、硬膜外麻酔、局所感染や手術後の全身性細菌感染などが知られている。局所・全身感染としては、皮膚・軟部組織感染、骨髄炎、尿路結石、感染性心内膜炎、血管留置物感染などが挙げられる。

SEAが疑われる患者を診察する際には、感覚や運動機能、反射、歩行などを含む神経学的検査の施行が重要である<sup>1)</sup>。神経学的症状としては、運動能力の低下、神経根症、膀胱・腸の機能障害などが半数の患者で報告されている<sup>6)</sup>。

臨床検査では、白血球増加、CRP値の上昇、赤血球沈降速度 (ESR) の上昇などの炎症所見が認められる。その中で白血球増加は全患者の約65%にしか認められないが、ESRはSEA患者では感度が高く、ほぼ一様に上昇する<sup>1,3)</sup>。

画像診断法では、ガドリニウム (Gd) 強調MRIがSEAの診断を確定するための最も感度が高く、特異的で有益な検査である。MRIは、非侵襲的で高感度かつ特異的な画像診断法であり、膿瘍の範囲と位置を明確にすることができる。水平方向および矢状方向の断層画像は膿瘍の範囲を確認できるため、SEA、脊髄虚血、急性骨髄炎および転移性腫瘍などの脊髄疾患と容易に区別することができる<sup>6)</sup>。また、Gd強調MRIはSEAの検出に最も有益な画像診断と考えられているが、感染の範囲を過大評価する可能性があるため注意が必要である。

### 2. 治 療

治療の目標は手術と抗菌薬の投与により膿瘍の体積を減少させ、最終的には膿瘍と起因菌を排除することである。

手術療法の選択についてのガイドラインは統一されていないが、神経学的障害を認める場合は、抗菌薬を使用した即時手術が推奨されている。手術を推奨しない条件としては、重篤な医学的疾患がある、脊髄圧迫症状がない、発症から完全麻痺まで3日以上経

脊髄硬膜外膿瘍

SEA : spinal epidural abscess

赤血球沈降速度

ESR : erythrocyte sedimentation rate

ガドリニウム

Gd : gadolinium

過している場合が挙げられている<sup>1)</sup>。

保存的治療としては、抗菌薬の投与が行われる。抗菌薬は、膿瘍や血液培養から同定された起病菌に応じて選択するのが理想的である。起病菌が血液培養から分離される患者は約60%であるが、抗菌薬を適切に選択するために血液培養を定期的に検査する必要がある。起病菌が不明のまま治療を開始しなければならない場合は、起病菌として可能性が最も高いブドウ球菌に対してのペニシリン系や第一、第二世代のセフェム系の抗菌薬を使用する。MRSAが疑われる場合はバンコマイシンやクリンダマイシンを、病歴から尿路感染が疑われる場合にはグラム陰性桿菌を想定し、第三、第四世代セフェム系抗菌薬を投与する<sup>1,2)</sup>。抗菌薬の投与期間は4~6週間、椎体骨髄炎がある場合には8週間程度とされている<sup>3)</sup>。

保存的治療を行っていても、膿瘍が拡大する場合がある。膿瘍拡大に伴う静脈のうっ血や血栓症により神経学的な悪化を招き、運動神経麻痺の症状が認められるようになるとその症状は急速に進行する。そのため、慎重な経過観察と手術のタイミングの判断が必要である。また、麻痺症状が出現した時に備えて、緊急手術が可能な体制を構築しておくことが望ましい<sup>1)</sup>。

### 3. 予 後

SEAによる死亡率は減少しているが、5~10%の患者が敗血症、髄膜炎、その他の合併症で死亡している<sup>2)</sup>。画像診断、抗菌薬による治療、外科技術の進歩にもかかわらずSEA生存者の約半数は神経学的な後遺症を抱えており、そのうち15%は麻痺や完全麻痺が残っている<sup>7)</sup>。

手術施行が遅れた患者で予後が悪化した割合は、約30~40%と報告されている<sup>4,7)</sup>。抗菌薬を使用した即時手術は、非手術的管理の失敗後の遅延手術と比較して、神経学的転帰を改善することが示唆されている<sup>5,8)</sup>。多くの患者、特に進行性の神経障害を持つ患者にとっては、抗菌薬の静脈内投与および早期手術の施行が最良の選択である。

#### 参考文献

- 1) Tetsuka S et al : Spinal epidural abscess : A review highlighting early diagnosis and management. JMA J 3 : 29-40, 2020
- 2) Grewal S et al : Epidural abscesses. Br J Anaesth 96 : 292-302, 2006
- 3) 泉 薫ほか : 脊髄硬膜外膿瘍 : 16 症例の解析. 日本ペインクリニック学会誌 19 : 19-24, 2012
- 4) Patel AR et al : Spinal epidural abscesses : risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases. Spine J 14 : 326-330, 2014
- 5) Connor DE Jr et al : Comparison of operative and nonoperative management of spinal epidural abscess : a retrospective review of clinical and laboratory predictors of neurological outcome. J Neurosurg Spine 19 : 119-127, 2013
- 6) Sendi P et al : Spinal epidural abscess in clinical practice. QJM 101 : 1-12, 2008
- 7) Reihnsaus E et al : Spinal epidural abscess : a meta-analysis of 915 patients. Neurosurg Rev 23 : 175-204, 2000
- 8) Stratton A et al : Incidence and risk factors for failed medical management of spinal epidural abscess : a systematic review and meta-analysis. J Neurosurg Spine 26 : 81-89, 2017

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌  
MRSA : methicillin-resistant  
*Staphylococcus aureus*

## V-I 硬膜穿刺後頭痛 (PDPH)

硬膜穿刺後頭痛 (PDPH) は、脊髄くも膜下麻酔や髄液採取、ミエログラフィーなどの針がくも膜下腔に達する手技の後に発現する頭痛である。腰椎穿刺の6~36%で穿刺後頭痛が発生するが、18~16 Gの太いTuohy針による偶発的硬膜穿刺後は、70~80%で重症の起立性頭痛が起こる。頭痛が起こる原因として脳脊髄液の漏出により立位や坐位において脳が下方に牽引されること以外に、脳脊髄液量を一定に保つために脳血流の増加が必要となり、これを補うために脳血管が拡張すること、さらに、サブスタンスPに対する感受性の増大が考えられている<sup>1)</sup>。

### 1. 診断

頭痛は硬膜およびくも膜穿刺の後に発現し、立位や坐位で頭痛がみられ、臥位になると軽快し消失する特徴より診断される。典型的な患者では、立位や坐位後、数十秒で症状が出現し15分以内に増悪し、臥位に戻ると軽快する。頭痛は硬膜穿刺後48時間までに発生するのが一般的であるが、72時間以後に発症する患者も存在する。

### 2. 治療

#### 1) 安静臥床, 補液

定められた安静臥床や積極的な補液を支持するエビデンスはないが、低髄液圧による頭蓋内出血の危険性があるため、頭痛を誘発する頭高位は症状が軽減するまでは避けるべきと考えられる。

#### 2) 薬物療法

PDPHの治療として用いた薬物の効果を検証したRCTは少なく、どれもサンプルサイズの小さい研究である。したがってエビデンスとしては乏しいが、カフェイン、ガバペンチン、ヒドロコルチゾン、テオフィリンについては症状の軽減には有効であると報告されている<sup>2)</sup>。アミノフィリンの予防効果、治療効果について調査したメタ解析では、症状の軽減には有効であることが報告されている<sup>3)</sup>。

#### 3) 硬膜外自家血注入 (硬膜外自家血パッチ (EBP))

有効とする多くの観察研究があり、初回有効率は95%、再発例に対する2回目の施行では99%が有効と報告されている。そのため難治症例にはEBPを考慮するが、頭痛症状の発現から施行までの期間については様々な報告がある。予防的施行は推奨されていない<sup>4)</sup>。EBPは穿刺部位近くの硬膜外腔内に無菌的に採取した自家血を注入する方法であり、十分な効果を得るのに必要な自家血注入量については様々な報告があるが(多くの報告では10~20 mLであるが、平均7.2 mLで有効とする報告もある)、注入量を増やすことに利点はないと報告されている(II章 硬膜外自家血注入参照)。

#### 4) 神経ブロック

両側の翼口蓋神経節ブロック、後頭神経ブロックの報告がある<sup>5)</sup>。

### 3. 予防

腰椎穿刺時の針の形状やゲージの違いによるPDPHの発生率を調べたRCTの結果が複数報告されている。同じデザイン間で比較したメタ解析によると、クインケ型などのカッティング針では細い針ほどより発生率は少なく、ペンシルポイント針などの非カッ

硬膜穿刺後頭痛

PDPH : postdural puncture headache

無作為化比較試験, ランダム化比較試験

RCT : randomized controlled trial

硬膜外自家血注入 (硬膜外自家血パッチ)

EBP : epidural blood patch

クインケ型

Quincke type

非カッティング針 (ペンシルポイント針)

non-cutting atraumatic needle

ティング針ではゲージの違いによる発生率に差はなかったと報告されている<sup>6)</sup>。またカッティング針と非カッティング針とを比較したシステマティックレビューによれば、カッティング針でよりリスクが高いと報告されている<sup>7)</sup>。腰椎穿刺時の体位によりPDPHの発生率に差があるかを検討したメタ解析によると、坐位と側臥位の比較で手技の成功率に差はなく、側臥位での施行でよりPDPHは少なかったと報告されている<sup>8)</sup>。予防的安静臥床については発生頻度を減少させず、むしろ安静群でPDPHが多かったとする報告もある。臥床時の体位について調べた報告では、仰臥位と腹臥位では差がなく、仰臥位と頭低位ではわずかに仰臥位単独群で頭痛が少なかった<sup>9)</sup>。予防的水分補給の有効性を検討した研究については否定的な結果<sup>9)</sup>、肯定的な結果<sup>10)</sup>のどちらもあるが、研究間で水分補給の方法や量、補給時期などデザインに違いがある。

#### 参考文献

- 1) Bezov D et al : Post-dural puncture headache : part I diagnosis, epidemiology, etiology, and pathophysiology. *Headache* 50 : 1144-1152, 2010
- 2) Basurto Ona X et al : Drug therapy for treating post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev* 2015 : CD007887, 2015
- 3) Hong KC et al : The impact of aminophylline on incidence and severity of post-dural puncture headache : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Crit Care Pain Med* 40 : 100920, 2021
- 4) Boonmak P et al : Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 : CD001791, 2010
- 5) Giaccari LG et al : Peripheral nerve blocks for postdural puncture headache : A new solution for an old problem? *In vivo* 35 : 3019-3029, 2021
- 6) Zorrilla-Vaca A et al : Finer gauge of cutting but not pencil-point needles correlate with lower incidence of post-dural puncture headache : a meta-regression analysis. *J Anesth* 30 : 855-863, 2016
- 7) Arevalo-Rodriguez I et al : Needle gauge and tip design for preventing post-dural puncture headache (PDPH). *Cochrane Database Syst Rev* 4 : CD010807, 2017
- 8) Zorrilla-Vaca A et al : Effectiveness of lateral decubitus position for preventing post-dural puncture headache : A meta-analysis. *Pain Physician* 20 : E521-E529, 2017
- 9) Arevalo-Rodriguez I et al : Posture and fluids for preventing post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev* 3 : CD009199, 2016
- 10) Nowaczewska M et al : Post-lumbar puncture headache-does hydration before puncture prevent headache and affect cerebral blood flow? *Clin Med* 8 : 1710, 2019



## V-J 脊椎炎（椎間板炎）

脊椎炎（椎間板炎）の原因は血行性播種が多いが、椎間板内注入を含む椎間板内治療の後にも起こり得る。正常椎間板は無血管臓器であるため、ひとたび椎間板炎を起こせば抗菌薬の組織移行性が悪く難治性である。脊椎炎の発生頻度は2.4/100,000人で、男性、高齢者に多い<sup>1)</sup>。一方、椎間板造影時の椎間板炎の発生率は0.17%と報告されている<sup>2)</sup>。2018年度の日本ペインクリニック学会有害事象調査では報告はなかった<sup>3)</sup>。

### 1. 診 断<sup>4)</sup>

症状は腰痛が最も多く（67～100%）、夜間に増強し、限局していることが多い。35～60%で発熱を認めるが、発熱がなくても脊椎炎の可能性は否定できない。多くの脊椎炎の原因は血行性播種であるため、初期症状は最初の感染部位（尿路や皮膚、軟部組織）に認める。脊椎炎発症の危険因子は、糖尿病、免疫抑制状態、悪性疾患、腎機能障害、心疾患、肝硬変、アルコール過剰摂取、静脈内薬物投与、HIV感染症、脊椎手術後、菌血症、関節リウマチなどである。脊椎炎の発生率は年齢とともに上昇し、本邦でも発生率の増加が報告されている<sup>5)</sup>。

正常椎間板は無血管であるため、椎間板内治療に関連した微生物の侵入には脆弱である。椎間板注入後の椎間板炎の発生率は、全体では0.17%であり、抗菌薬非使用例では0.27%、抗菌薬使用例では0.09%である<sup>2)</sup>。椎間板内治療の後に腰痛の増悪や発熱を認めれば、椎間板炎の可能性を考慮し検査を行うべきである。

診断は神経学的所見、血液（血算、CRP、赤血球沈降速度（ESR）、生化学）、尿検査、尿培養、血液培養、脊椎MRI撮影（造影が望ましい）で行う。初期の脊椎炎では炎症性浮腫と血流増加を反映し、T1強調画像で低信号、T2強調脂肪抑制画像で高信号を認める。さらに造影MRIでT1強調脂肪抑制画像での造影効果を認める。しかし、ごく初期では終板のわずかな変化しか認めない場合があるため、臨床的に脊椎炎を強く疑った場合には8～22日以内に再検査を行う。

起病菌は黄色ブドウ球菌が最も多い（42～58%）が、連鎖球菌、非抗酸菌、ブルセラ属菌、真菌などでも生じ得る。培養は好気性菌、嫌気性菌、非抗酸菌、真菌に関して行い、病理検査も行う<sup>1)</sup>。血液培養で起病菌が特定できない場合はイメージガイド下に吸引生検を行う<sup>1)</sup>。

### 2. 治 療

#### 1) 安 静<sup>4)</sup>

脊椎炎は通常、コルセット装着および数ヵ月間のベッド上安静が行われる。

#### 2) 抗菌薬投与<sup>4,6)</sup>

起病菌の同定と感受性を調べるのが重要である。進行性の神経障害に加えて敗血症や全身状態の不安定を認める患者では、ただちに外科的処置と抗菌薬投与を行うことを勧める。起病菌特定前の抗菌薬投与は黄色ブドウ球菌をカバーし、地域の特色や患者の危険因子から総合的に判断する。神経学的に問題がなく全身状態が安定している患者では、起病菌が特定されるまでは抗菌薬投与は控えることを弱く勧めるガイドラインもある。抗菌薬の投与期間に一定の見解はないが、慣習的には長期間（6～12週間）の静脈内投与と経口投与が行われる。短期間の静脈内投与や生体内利用率の高い経口薬投与で

ヒト免疫不全ウイルス  
HIV : human immunodeficiency virus

赤血球沈降速度  
ESR : erythrocyte sedimentation rate

の成功例も報告されつつある。

### 3) 手術<sup>4)</sup>

手術に至る患者は10~20%であり<sup>7)</sup>、抗菌薬治療で感染がコントロールできない場合、神経学的障害や悪化を認めた場合、脊椎の不安定性や変形により難治性の痛みがある場合、硬膜外膿瘍と傍脊椎膿瘍（ $\geq 2.5$  cm）の場合には起因菌の特定、神経圧迫の解除、脊椎の安定化、病巣のドレナージを目的に手術療法が選択される。

### 4) 鎮痛

NSAIDsを中心とした薬物療法を行う。疼痛が激しい場合には、オピオイド鎮痛薬（強度）も考慮する。

非ステロイド性抗炎症薬  
NSAIDs : nonsteroidal  
antiinflammatory drugs

## 3. 予防

椎間板内治療の際の予防的な抗菌薬の静脈内投与は適切であるが、局所投与に関しては意見が分かれている<sup>8)</sup>。糖尿病患者や免疫不全状態などの高リスク患者では、椎間板内治療の適応を厳密に判断する。また、すでに椎間板炎を伴っている患者のスクリーニングも重要である。

## 4. 予後<sup>4)</sup>

脊椎炎の死亡率は4~29%であり、心内膜炎を合併した患者では上昇する。60日以上診断の遅れが予後不良と有意に関連するため早期の診断が望まれる（relative risk 2.65,  $p < 0.05$ ）。入院時のCRP  $> 10$  mg/dLは死亡率と有意に相関する。

### 参考文献

- 1) Kim NJ : Microbiologic diagnosis of pyogenic spondylitis. *Infect Chemother* 53 : 238-246, 2021
- 2) Sharma SK et al : The prevention of discitis during discography. *Spine J* 9 : 936-943, 2009
- 3) 前田愛子ほか : 痛み診療の現場における2018年1年間の有害事象について—日本ペインクリニック学会安全委員会調査報告—。 *日本ペインクリニック学会誌* 27 : 271-280, 2020
- 4) Nickerson EK et al : Vertebral osteomyelitis in adults : an update. *Br Med Bull* 117 : 121-138, 2016
- 5) Akiyama T et al : Incidence and risk factors for mortality of vertebral osteomyelitis : a retrospective analysis using the Japanese diagnosis procedure combination database. *BMJ Open* 3 : e002412, 2013
- 6) Berbari EF et al : 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults. *Clin Infect Dis* 61 : e26-46, 2015
- 7) Cheung WY et al : Pyogenic spondylitis. *Int Orthop* 36 : 397-404, 2012
- 8) McDermott H et al : Postprocedural discitis of the vertebral spine : challenges in diagnosis, treatment and prevention. *J Hosp Infect* 82 : 152-157, 2012

## V-K 気胸

気胸は原因別に自然気胸、外傷性気胸、医原性気胸に分類され、胸腔内圧の違いから、単純気胸、緊張性気胸や解放性気胸などに分類される。日本ペインクリニック学会安全委員会による有害事象調査では、神経ブロックに伴う医原性気胸が多数報告されている。

### 1. 診 断

- ① **症 状**：無症状から呼吸困難・胸痛を伴うものまで様々である。緊張性気胸では著明な呼吸困難のほか頻脈、チアノーゼ、血圧低下やショック状態を呈す。
- ② **聴 診**：患側の呼吸音の減弱が確認される。ただし、軽症では認めない。
- ③ **胸部 X 線検査**：血行動態が安定している場合は X 線検査による評価が推奨されており、患側肺の虚脱が様々な程度で認められる。日本気胸・嚢胞性肺疾患学会のガイドラインでは気胸の程度を次のように3段階に分類している。
  - ・軽 度：肺尖部が鎖骨レベルまたはそれより頭側
  - ・中等度：軽度と高度の間
  - ・高 度：全虚脱またはそれに近いものなお、臥位での X 線撮影では軽度の虚脱は肺尖部ではなく、肋骨横隔膜角の透過性亢進となることがある。
- ④ **胸部 CT**：気胸の診断に必須ではないが、胸膜の癒着や嚢胞の存在など X 線検査で診断が難しい場合は有用である。
- ⑤ **超音波検査**：血行動態が不安定で急性呼吸不全の場合はベッドサイドで超音波検査を実施する。呼吸性に臓側胸膜の動く様子をとりえた lung sliding sign の消失や lung point sign の確認などで診断される<sup>1,2)</sup>。

### 2. 治 療

患者のバイタルサインを測定し、必要に応じて酸素投与を行う。

#### 1) 安 静

少量の気胸では安静で経過観察を行う。

#### 2) 胸腔穿刺・胸腔ドレナージ

緊張性気胸で血行動態が不安定な場合は、すみやかに胸腔穿刺し減圧を行う。通常は第2～4肋間鎖骨中線上の肋骨上縁で穿刺されるが、胸部 X 線検査や超音波検査の所見を参考にして穿刺部位を決定する。中等度以上の気胸であれば、胸腔ドレーンを挿入する。ほとんどの気胸が胸腔ドレナージによって改善する。

#### 3) 手 術

難治性の場合は、ビデオ支援胸部手術や開胸による肺縫縮術が施行される。

### 3. 予 防

過去の日本ペインクリニック学会安全委員会による有害事象調査では、トリガーポイント注射や肋間神経ブロック後の気胸の報告が多い。肋間神経ブロックでは盲目的穿刺の他に、超音波ガイド下や X 線透視下での施行においても複数発生が報告されている。また、超音波ガイド下腕神経叢ブロックや傍脊椎神経ブロックにおいても気胸の報告がある。以上を踏まえ、超音波ガイド下では平行法で行い、確実な針先の視認のうえで施

行することが望ましい。予防策として超音波画像であらかじめ皮膚から肋骨や胸膜までの距離を測定し、気胸を疑った場合は神経ブロック施行前後の肺超音波所見の比較で気胸を早期発見できる可能性があることなどが報告されている<sup>1~3)</sup>。

#### 4. 予 後

自然気胸では再発率が示されているが、医原性気胸に関する再発率のデータはない<sup>4)</sup>。多くの患者で予後良好であるが、緊張性気胸ではすみやかな対処を行わなければ生命予後に関わる<sup>5,6)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Shostak E et al : Bedside sonography for detection of postprocedure pneumothorax. J Ultrasound Med 32 : 1003-1009, 2013
- 2) 野村岳志 : Point-of-care lung ultrasound. 日集中医誌 23 : 123-132, 2016
- 3) Folli A et al : Enhancing trigger point dry needling safety by ultrasound skin-to-rib measurement : an inter-rater reliability study. J Clin Med 9 : 1958, 2020
- 4) Ojeda Rodriguez JA et al : Iatrogenic pneumothorax. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526057> (閲覧 2022 年 7 月)
- 5) Roberts DJ et al : Clinical presentation of patients with tension pneumothorax : a systematic review. Ann Surg 261 : 1068-1078, 2015
- 6) Slade M : Management of pneumothorax and prolonged air leak. Semin Respir Crit Care Med 35 : 706-714, 2014