

ペインクリニック治療指針 改訂第5版

日本ペインクリニック学会
治療指針検討委員会・編



真興交易(株)医書出版部

ペインクリニック治療指針

改訂第5版

日本ペインクリニック学会
治療指針検討委員会・編

序

平成 15 年に、日本ペインクリニック学会「ペインクリニック治療指針 第 1 版」が発刊されてから 13 年が経過し、今回、改訂第 5 版の発刊に至った。まだまだ痛みの治療指針としては十分ではない点も多々あり、「Minds」のエビデンス内容にも則っていないが、これからも多くの方々のご意見・ご批判をいただきながら、学会会員に役立つ内容へ改訂を重ねていく予定である。また、将来的には、会員のみならず、痛み診療に携わるすべての医療関係者が、最初に参考にする治療指針となるように内容を充実させていく予定でもある。また、これと並行して、「Minds」に沿ったガイドラインを充実させ、治療指針とガイドラインの 2 本立てで皆様の診療に役立つようにする計画である。

本治療指針はペインクリニック診療の標準化を一つの目的として作成し、あくまでもペインクリニック診療における臨床的判断を支援するもので、痛み診療に携わるすべての医療従事者に履行を義務づけるものではない。臨床の現場では本治療指針と内容が異なる治療を必要とする患者がいることは当然であり、それを制限するものではない。

今回の改訂に様々なご教示をいただいた日本ペインクリニック学会会員の皆様および執筆の労を執っていただいた日本ペインクリニック学会治療指針検討委員会の委員とその協力者の諸先生に心から感謝申し上げます。

平成 28 年 6 月

日本ペインクリニック学会
治療指針検討委員会
大瀬戸清茂
伊達 久

ペインクリニック治療指針 改訂第5版の参考文献について

参考文献に関しては、第4版と同様に、掲載する論文を選ぶためのデータベースとして、日本語論文は医学中央雑誌、英語論文はMEDLINEに収録された国内外論文とした。検索対象は2015年までに発表された論文の中から、基本的になるべく新しい論文から選択する方針であったが、有用な文献は過去に遡っての引用とした。個々の疾患に従ってキーワード（神経ブロックなど）を決めて検索式を作成し、関連する論文を検索した。検索された文献について研究デザインやエビデンス（EBM）のレベル（勧告の強さ）の観点から本治療指針の作成に採用するかどうかを決定した。

論文の採用にあたり、無作為化比較試験（randomized controlled trial：RCT）を前提条件としたが、これにあたらぬ論文であっても内容的に価値が高い論文は参考に値するものとした。また、エビデンスレベルは、わが国で作られ、わが国で頻用されているMinds（Medical information network distribution system）を用いた。

論文の分類

- G1 RCT（無作為化比較試験）があり有効な論文
- G2 中等度の有効性がある論文
- G3 有効性がはっきりしない論文
- G4 症例報告など
- G5 権威者の論文

エビデンスレベル（Minds）

- I システマティックレビュー/RCTのメタアナリシス
- II 1つ以上の無作為化比較試験による
- III 非無作為化比較試験による
- IVa 分析疫学的研究（コホート研究による）
- IVb 分析疫学的研究（症例対照研究、横断研究）
- V 記述研究（症例報告やケースシリーズ）による
- VI 患者データに基づかない、専門委員会や専門家個人の意見

ペインクリニック治療指針 改訂第5版

目 次

序	i	目 次	iii
ペインクリニック治療指針 改訂第5版の 参考文献について	ii	治療指針検討委員会 委員・協力者	x
		利益相反の開示	xii

第I章 ペインクリニック治療指針 総論

I-1. ペインクリニック治療指針 総論	2	I-4. リハビリテーション 総論	8
I-2. 神経ブロック 総論	4	I-5. 心理的アプローチ 総論	10
I-3. 薬物療法 総論	6	I-6. チーム医療 総論	11

第II章 ペインクリニックにおける神経ブロックと関連事項

II-1. 一般的注意事項	14	II-11. トリガーポイント注射	30
II-2. 神経ブロックと使用薬物	14	1. 解剖と生理	30
II-3. ステロイド薬の添加について	15	2. 手技および施行上の注意点	31
II-4. X線透視下神経ブロックについて	15	3. 適応疾患	32
II-5. 造影剤について	16	4. 合併症	32
II-6. 超音波ガイド下神経ブロック	17	II-12. 不對神経節ブロック	32
1. 超音波解剖	17	1. 解剖と生理	33
2. 手技および施行上の注意, 使用機器, 薬液	17	2. 手技および施行上の注意点	33
3. 適応となるブロック	19	3. 適 応	33
4. 合併症	19	4. 合併症	33
II-7. 星状神経節ブロック	20	II-13. 腕神経叢ブロック	34
1. 解剖と生理	20	1. 解 剖	34
2. 手技および施行上の注意点	20	2. 手技および施行上の注意点	34
3. 合併症	21	3. 合併症	36
II-8. 硬膜外ブロック	22	II-14. 肋間神経ブロック	37
1. 解剖と生理	22	1. 解剖と生理	37
2. 手技および施行上の注意点	23	2. 手技および施行上の注意点	37
3. 合併症	24	3. 合併症	38
II-9. 神経根ブロック	25	II-15. 肩甲上神経ブロック	39
1. 解 剖	25	1. 解剖と生理	39
2. 神経根ブロックの効果時の生理	25	2. 手技および施行上の注意点	39
3. 使用薬物の種類と量	26	3. 合併症	40
4. 手 技	26	II-16. 傍脊椎神経ブロック	41
5. 合併症	27	1. 解剖と生理	41
II-10. 三叉神経ブロック	28	2. 手技および施行上の注意点	42
1. 解 剖	28	3. 合併症	42
2. 手技および施行上の注意点	28	II-17. 腰神経叢ブロック (大腰筋筋溝ブロック)	43
3. 合併症	30		

1. 解剖…43	1. 解剖と生理…63
2. 手技および施行上の注意点…44	2. 手技および施行上の注意点…64
3. 合併症…44	3. 合併症…64
II-18. 腹腔神経叢ブロック …………… 45	II-24. 腰部交感神経節ブロック …………… 65
1. 解剖…45	1. 解剖と生理…65
2. 手技および施行上の注意点…45	2. 手技および施行上の注意点…65
3. 合併症…47	3. 合併症…66
II-19. 上下腹神経叢ブロック …………… 49	II-25. 硬膜外自家血パッチ …………… 67
1. 解剖…49	1. 解剖と生理・奏効機序…67
2. 手技および施行上の注意点…49	2. 適応…68
3. 合併症…51	3. 手技および施行上の注意点…68
II-20. 関節内注射 …………… 52	4. 合併症…69
1. 解剖…52	5. 硬膜外自家血パッチの効果…69
2. 手技および施行上の注意点…53	II-26. 高周波熱凝固法・パルス高周波法 … 70
3. 合併症…54	1. 作用機序と生理…70
II-21. 椎間関節ブロック …………… 55	2. 手技および施行上の注意点…71
1. 解剖と生理…55	3. 治療の有効性…71
2. 手技および施行上の注意点…55	II-27. 脊髄刺激療法 …………… 72
3. 合併症…57	1. 解剖と生理…72
II-22. エピドラスコピー, Racz スプリング ガイドカテーテル[®] …………… 58	2. 使用機器…72
A. エピドラスコピー …………… 58	3. 手技…73
1. 解剖と生理…58	4. 合併症…74
2. 手技および施行上の注意点…59	II-28. 椎体形成術・骨穿孔術 …………… 75
3. 合併症…59	A. 椎体形成術 …………… 75
B. Racz スプリングガイドカテーテル[®]に よる硬膜外神経根形成術・硬膜外癒着 剥離術 …………… 60	1. 適応疾患…75
1. 解剖と生理…60	2. 椎体形成術に必要な骨解剖…75
2. 手技および施行上の注意点…61	3. 手技および施行上の注意点…75
3. 合併症…62	4. 合併症…75
II-23. 胸部交感神経節ブロック …………… 63	B. 骨穿孔術 …………… 76
	1. 適応疾患…76
	2. 骨穿孔術に必要な骨解剖…77
	3. 手技および施行上の注意点…77
	4. 合併症…77

第Ⅲ章 ペインクリニックにおける薬物療法

III-1. 非ステロイド性抗炎症薬 …………… 82	III-3. オピオイド鎮痛薬 …………… 87
1. 作用機序…82	1. 作用機序…87
2. 薬物名…82	2. 薬物名…87
3. 保険適応…83	3. 保険適応…87
4. 効果の期待できる病態…83	4. 効果の期待できる病態…88
5. 副作用…83	5. 副作用…89
III-2. アセトアミノフェン …………… 85	6. 依存性…89
1. 作用機序…85	III-4. プレガバリン, ガバペンチン …………… 91
2. 薬物名…85	1. 作用機序…91
3. 保険適応…85	2. 薬物名…91
4. 効果の期待できる病態…86	3. 保険適応…91
5. 副作用…86	4. 効果の期待できる病態…91

5. 副作用…91	
Ⅲ-5. その他の抗てんかん薬…………… 92	
1. 作用機序…92	
2. 薬物名…92	
3. 保険適応…93	
4. 効果の期待できる病態…93	
5. 副作用…93	
Ⅲ-6. 抗うつ薬…………… 94	
6-1 三環系抗うつ薬…………… 94	
1. 作用機序…94	
2. 薬物名…94	
3. 保険適応…94	
4. 効果の期待できる病態…94	
5. 副作用…95	
6-2 四環系抗うつ薬…………… 97	
1. 作用機序…97	
2. 薬物名…97	
3. 保険適応…97	
4. 効果の期待できる病態…97	
5. 副作用…97	
6-3 セロトニン選択的再取り込み 阻害薬 (SSRI) …………… 98	
1. 作用機序…98	
2. 薬物名…98	
3. 保険適応…98	
4. 効果の期待できる病態…98	
5. 副作用…99	
6-4 セロトニン・ノルアドレナリン 再取り込み阻害薬 (SNRI) …………… 100	
1. 作用機序…100	
2. 薬物名…100	
3. 保険適応…100	
4. 効果の期待できる病態…100	
5. 副作用…100	
6-5 その他に分類される抗うつ薬…………… 102	
1. 作用機序…102	
2. 薬物名…102	
3. 保険適応…102	
4. 効果の期待できる病態…103	
5. 副作用…103	
Ⅲ-7. ケタミン…………… 104	
1. 作用機序…104	
2. 薬物名…104	
3. 保険適応…104	
4. 効果の期待できる病態…104	
5. 副作用…105	
Ⅲ-8. プロスタグランジン製剤…………… 106	
1. 作用機序…106	
2. 薬物名…106	
3. 保険適応…106	
4. 効果の期待できる病態…106	
5. 副作用…106	
Ⅲ-9. リドカイン…………… 107	
1. 作用機序…107	
2. 薬物名…108	
3. 保険適応…108	
4. 効果の期待できる病態…108	
5. 副作用…108	
Ⅲ-10. 片頭痛の治療薬…………… 109	
10-1 急性期の治療薬…………… 109	
1. 作用機序…109	
2. 薬物名…109	
3. 保険適応…110	
4. 効果の期待できる病態…110	
5. 副作用…110	
6. その他…110	
10-2 片頭痛予防薬…………… 111	
1. 作用機序…111	
2. 薬物名…112	
3. 保険適応…112	
4. 効果の期待できる病態…112	
5. 副作用…112	
Ⅲ-11. ワクシニアウィルス接種家兎炎症 皮膚抽出液…………… 113	
1. 作用機序…113	
2. 薬物名…113	
3. 保険適応…114	
4. 効果の期待できる病態…114	
5. 副作用…114	
Ⅲ-12. 筋弛緩薬…………… 115	
1. 作用機序…115	
2. 薬物名…115	
3. 保険適応…115	
4. 効果の期待できる病態…115	
5. 副作用…116	
Ⅲ-13. 抗不安薬…………… 116	
1. 作用機序…116	
2. 薬物名…116	
3. 保険適応…116	
4. 効果の期待できる病態…117	
5. 副作用…117	

第IV章 各疾患・痛みに対するペインクリニック指針

IV-A. 帯状疱疹と帯状疱疹後神経痛……………	120		
A-1 帯状疱疹……………	120		
1. 病 態…	120		
2. 神経ブロック治療指針…	120		
3. その他の治療指針…	121		
A-2 帯状疱疹後神経痛……………	122		
1. 病 態…	122		
2. 神経ブロック治療指針…	123		
3. その他の治療指針…	123		
IV-B. 神経障害性疼痛……………	126		
はじめに……………	126		
B-1 末梢神経損傷後疼痛……………	127		
1. 病態と原因…	127		
2. 疫 学…	127		
3. 慢性化・難治化の危険因子とその対応…	128		
4. 治療指針…	129		
B-2 有痛性糖尿病性神経障害……………	131		
1. 病 態…	131		
2. 疫 学…	131		
3. 症 状…	131		
4. 診 断…	131		
5. 治療指針…	132		
B-3 絞扼性神経障害……………	135		
1. 病 態…	135		
2. 神経ブロック治療指針…	135		
B-4 脳卒中後疼痛……………	136		
1. 病 態…	136		
2. 神経ブロック治療指針…	136		
3. その他の治療指針…	137		
B-5 脊髄障害性疼痛……………	138		
1. 病 態…	138		
2. 神経ブロック治療指針…	138		
3. その他の治療指針…	139		
4. ま と め…	139		
B-6 幻肢痛……………	140		
1. 病 態…	140		
2. 神経ブロック治療指針…	140		
3. その他の治療指針…	141		
B-7 腕神経叢引き抜き損傷後疼痛……………	142		
1. 病 態…	142		
2. 神経ブロック治療指針…	142		
3. その他の治療指針…	142		
IV-C. 複合性局所疼痛症候群 (CRPS) ……	144		
1. 疾患概念…	144		
2. 評 価…	145		
3. 治療指針…	146		
IV-D. 筋筋膜性疼痛症候群……………	152		
1. 病 態…	152		
2. 治療指針…	152		
IV-E. がん性疼痛……………	153		
1. 疫 学…	153		
2. 病 態…	153		
3. 治 療…	153		
4. 手術療法…	157		
IV-F. 顔面・頭部の疾患・痛み……………	159		
F-1 片頭痛……………	159		
1. 病 態…	159		
2. 神経ブロック治療指針…	159		
3. その他の治療指針…	159		
F-2 群発頭痛……………	160		
1. 病 態…	160		
2. 神経ブロック治療指針…	160		
3. その他の治療指針…	161		
F-3 緊張型頭痛……………	161		
1. 病 態…	161		
2. 神経ブロック治療指針…	162		
3. その他の治療指針…	162		
F-4 三叉神経痛……………	162		
1. 病 態…	162		
2. 神経ブロック治療指針…	163		
3. その他の治療指針…	163		
F-5 非定型顔面痛……………	163		
1. 病 態…	163		
2. 神経ブロック治療指針…	164		
3. その他の治療指針…	164		
F-6 翼口蓋神経痛……………	165		
1. 病 態…	165		
2. 神経ブロック治療指針…	165		
3. その他の治療指針…	165		
F-7 顎関節症……………	166		
1. 病 態…	166		
2. 神経ブロック治療指針…	167		
3. その他の治療指針…	167		
F-8 口腔内灼熱症候群 (いわゆる舌痛症) ……	167		
1. 病 態…	167		
2. 神経ブロック治療指針…	168		
3. その他の治療指針…	168		

F-9 上喉頭神経痛	169		
1. 病態	169		
2. 神経ブロック治療指針	169		
3. その他の治療指針	169		
F-10 トロサ-ハント (Tolosa-Hunt) 症候群	170		
1. 病態	170		
2. 神経ブロック治療指針	170		
3. その他の治療指針	171		
F-11 側頭動脈炎痛	171		
1. 病態	171		
2. 神経ブロック治療指針	172		
3. その他の治療指針	172		
F-12 特発性後頭神経痛	172		
1. 病態	172		
2. 神経ブロック治療指針	173		
3. その他の治療指針	173		
F-13 大後頭神経三叉神経症候群	174		
1. 病態	174		
2. 神経ブロック治療指針	174		
3. その他の治療指針	174		
F-14 脊髄くも膜下麻酔後頭痛	174		
1. 病態	174		
2. 神経ブロック治療指針	175		
3. その他の治療指針	175		
F-15 末梢性顔面神経麻痺	176		
1. 病態	176		
2. 神経ブロック治療指針	176		
3. その他の治療指針	177		
F-16 三叉神経麻痺	178		
1. 病態	178		
2. その他の治療指針	178		
F-17 顔面痙攣	178		
1. 病態	178		
2. 神経ブロック治療指針	179		
3. 注射療法	179		
F-18 眼瞼痙攣	179		
1. 病態	179		
2. 神経ブロック治療指針	180		
3. その他の治療指針	180		
F-19 網膜中心動脈閉塞症	180		
1. 病態	180		
2. 神経ブロック治療指針	180		
3. その他の治療指針	181		
F-20 突発性難聴	181		
1. 病態	181		
2. 神経ブロック治療指針	181		
3. その他の治療指針	181		
F-21 アレルギー性鼻炎 (花粉症)	182		
1. 病態	182		
2. 神経ブロック治療指針	182		
3. その他の治療指針	182		
F-22 舌咽神経痛	182		
1. 病態	182		
2. 神経ブロック治療指針	183		
3. その他の治療指針	183		
IV-G. 胸・腹部の疾患・痛み	184		
G-1 特発性肋間神経痛	184		
1. 病態	184		
2. 神経ブロック治療指針	184		
G-2 慢性膵炎	184		
1. 病態	184		
2. 神経ブロック治療指針	185		
3. その他の治療指針	185		
G-3 会陰部痛	186		
1. 病態	186		
2. 神経ブロック治療指針	186		
3. その他の治療指針	186		
IV-H. 脊椎疾患	187		
H-1 頸椎椎間板ヘルニア	187		
1. 病態	187		
2. 神経ブロック治療指針	187		
3. その他の治療指針	187		
H-2 頸椎症性神経根症	188		
1. 病態	188		
2. 神経ブロック治療指針	189		
3. その他の治療指針	190		
H-3 頸椎症性脊髄症	191		
1. 病態	191		
2. 神経ブロック治療指針	191		
3. その他の治療指針	191		
H-4 頸部後縦靱帯骨化症	192		
1. 病態	192		
2. 神経ブロック治療指針	192		
3. その他の治療指針	192		
H-5 頸椎椎間関節症	192		
1. 病態	192		
2. 神経ブロック治療指針	193		
3. その他の治療指針	193		
H-6 胸椎椎間板ヘルニア	193		
1. 病態	193		
2. 神経ブロック治療指針	194		

3. その他の治療指針…194	3. その他の治療指針…214
H-7 腰椎椎間板ヘルニア …………… 194	I-3 肩関節周囲炎 …………… 215
1. 病 態…194	1. 病 態…215
2. 神経ブロック治療指針…195	2. 神経ブロック治療指針…215
3. その他の治療指針…196	3. その他の治療指針…215
H-8 腰部脊柱管狭窄症 …………… 197	I-4 胸郭出口症候群 …………… 216
1. 病 態…197	1. 病 態…216
2. 神経ブロック治療指針…198	2. 神経ブロック治療指針…216
3. その他の治療指針…199	3. その他の治療指針…217
H-9 変形性腰椎症 …………… 200	I-5 腕神経叢ニューロパチー (神経痛性筋萎縮症) …………… 217
1. 病 態…200	1. 病 態…217
2. 神経ブロック治療指針…200	2. 神経ブロック治療指針…217
3. その他の治療指針…201	3. その他の治療指針…218
H-10 腰椎分離すべり症 …………… 202	I-6 テニス肘 …………… 218
1. 病 態…202	1. 病 態…218
2. 神経ブロック治療指針…202	2. 神経ブロック治療指針…218
3. その他の治療指針…203	3. その他の治療指針…218
H-11 腰椎椎間関節症 …………… 203	I-7 多汗症 (手掌・腋窩・足底) …………… 219
1. 病 態…203	1. 病 態…219
2. 神経ブロック治療指針…203	2. 神経ブロック治療指針…219
3. その他の治療指針…204	3. その他の治療指針…219
H-12 椎間板性腰痛症 …………… 204	IV-J 下肢の疾患・痛み …………… 221
1. 病 態…204	J-1 坐骨神経痛 …………… 221
2. 神経ブロック治療指針…205	1. 病 態…221
3. その他の治療指針…205	2. 神経ブロック治療指針…221
H-13 仙腸関節症 …………… 206	3. その他の治療指針…222
1. 病 態…206	J-2 変形性膝関節症 …………… 224
2. 神経ブロック治療指針…206	1. 病 態…224
3. その他の治療指針…207	2. 神経ブロック治療指針…224
H-14 尾骨痛 …………… 207	3. その他の治療指針…225
1. 病 態…207	J-3 痛む脚と動く足趾症候群 …………… 226
2. 神経ブロック治療指針…207	1. 病 態…226
3. その他の治療指針…208	2. 神経ブロック治療指針…226
H-15 骨粗鬆症 …………… 208	3. その他の治療指針…227
1. 病 態…208	J-4 梨状筋症候群 …………… 227
2. 神経ブロック治療指針…209	1. 病 態…227
3. その他の治療指針…210	2. 神経ブロック治療指針…228
IV-I 頸・肩・腕部の疾患・痛み …………… 212	3. その他の治療指針…228
I-1 外傷性頸部症候群 …………… 212	IV-K 四肢血行障害 (閉塞性血栓血管炎, 閉塞性動脈硬化症, レイノー症候群など) …………… 230
1. 病 態…212	1. 病 態…230
2. 神経ブロック治療指針…212	2. 神経ブロック治療指針…230
3. その他の治療指針…213	3. その他の治療指針…231
I-2 頸肩腕症候群 …………… 214	
1. 病 態…214	
2. 神経ブロック治療指針…214	

IV-L. 脳脊髄液減少症…………… 234

1. 病 態…234
2. 神経ブロック治療指針…234
3. その他の治療指針…235

IV-M. 線維筋痛症[症候群]…………… 236

1. 病 態…236
2. 神経ブロック治療指針…237
3. その他の治療指針…237

索 引…………… 239

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
安部洋一郎	NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科
井関 明生	保岡クリニック論田病院
井関 雅子	順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック 講座
大瀬戸清茂	東京医科大学 麻酔科学分野
大納 哲也	鹿児島大学病院 麻酔科
岡本健一郎	昭和大学横浜市北部病院 緩和医療科
奥田 泰久	獨協医科大学越谷病院 麻酔科
表 圭一	札幌禎心会病院ペインクリニックセンター
小杉志都子	慶應義塾大学病院 麻酔科
鈴木 孝浩	日本大学医学部 麻酔科学系 麻酔科学分野
伊達 久	仙台ペインクリニック
立山 真吾	潤和会記念病院 ペインクリニック
田邊 豊	順天堂大学医学部附属練馬病院 麻酔科・ペインクリニック
津崎 晃一	日本鋼管病院・こうかんクリニック
豊川 秀樹	西鶴間メディカルクリニック
中村耕一郎	中村ペインクリニック
西江 宏行	川崎医科大学麻酔 集中治療科
西山 隆久	東京医科大学 麻酔科学分野
橋爪 圭司	高井病院 麻酔・ペインクリニック科 ペインセンター
羽尻 裕美	二葉医院
濱口 眞輔	獨協医科大学医学部 麻酔科学講座
廣田 一紀	福岡大学医学部 麻酔科学
平川奈緒美	佐賀大学医学部 麻酔・蘇生学講座
深澤 圭太	京都府立医科大学 疼痛・緩和医療学講座
福井 聖	滋賀医科大学附属病院 ペインクリニック科
細川 豊史	京都府立医科大学 疼痛緩和医療学講座
溝渕 知司	神戸大学大学院医学研究科 麻酔科学分野
山上 裕章	ヤマト ペインクリニック
渡邊 恵介	奈良県立医科大学病院 ペインセンター

(50 音順)

協力者	所 属
石川垂佐子	佐賀大学医学部 麻酔蘇生学講座
岩下 成人	滋賀医科大学附属病院 ペインクリニック科
石川 慎一	姫路赤十字病院 麻酔科
榎本 達也	順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック講座
大路奈津子	長崎労災病院 麻酔科
大西 佳子	京都府立医科大学 疼痛・緩和医療学講座, 在宅チーム医療 推進学講座
神原 政仁	高井病院 麻酔・ペインクリニック科
柿沼 孝泰	東京医科大学 麻酔科学分野
上島 賢哉	NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科
佐藤 仁昭	神戸大学大学院医学研究科 麻酔科学分野
笹栗 智子	佐賀大学医学部 麻酔蘇生学講座
阪上 学	さかうえクリニック
境 徹也	長崎大学医学部 麻酔学教室
信太 賢治	昭和大学病院 麻酔科
高雄由美子	神戸大学大学院医学研究科 麻酔科学分野
谷口 彩乃	京都府立医科大学 疼痛・緩和医療学講座
千葉 知史	仙台ペインクリニック
千葉 聡子	順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック講座
中川 雅之	NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科
西木戸 修	聖マリアンナ医科大学 麻酔学教室
新田 一仁	滋賀医科大学附属病院 ペインクリニック科
林 摩耶	NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科
藤原 亜紀	奈良県立医科大学 麻酔科学教室
福井 秀公	東京医科大学 麻酔科学分野
深澤 正之	JA 長野厚生連佐久総合病院 ペインクリニック科
柳井谷深志	児玉整形外科クリニック
山代亜紀子	京都府立医科大学 疼痛・緩和医療学講座
山口 敬介	順天堂東京江東高齢者医療センター ペインクリニック科
米川 裕子	NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科
渡邊 秀和	仙台ペインクリニック

(50音順)

利益相反の開示

医薬品・医療機器メーカー	委員・協力者
MSD(株)	鈴木孝浩, 溝渕知司
旭化成ファーマ(株)	溝渕知司
アステラス製薬(株)	細川豊史
エーザイ製薬(株)	井関明生, 井関雅子, 高雄由美子, 西木戸修
(株)エリクエンス-ジャパン	石川慎一
エドワーズライフサイエンス(株)	溝渕知司
大塚製薬(株)	濱口眞輔
小野薬品工業(株)	濱口眞輔
協和発酵キリン(株)	安部洋一郎, 石川慎一, 岡本健一郎, 小杉志都子, 西木戸修, 福井 聖, 細川豊史
グラクソスミスクライン(株)	安部洋一郎
佐藤製薬(株)	安部洋一郎, 伊達 久
塩野義製薬(株)	石川慎一, 井関雅子, 岡本健一郎, 小杉志都子, 高雄由美子, 伊達 久, 西木戸修, 濱口眞輔, 平川奈緒美, 福井 聖, 細川豊史
昭和薬品化工(株)	小杉志都子, 細川豊史
セント・ジュード・メディカル(株)	立山真吾, 中川雅之
第一三共(株)	細川豊史, 溝渕知司
大正富山医薬品(株)	安部洋一郎, 福井 聖
武田薬品工業(株)	井関明生, 細川豊史
田辺三菱製薬(株)	福井 聖, 細川豊史
大日本住友製薬(株)	細川豊史
中外製薬(株)	千葉知史
ツムラ(株)	岩下成人, 境 徹也, 濱口眞輔, 細川豊史
テルモ(株)	安部洋一郎, 廣田一紀, 細川豊史, 山代亜紀子
日本イーライリリー(株)	平川奈緒美
日本化薬(株)	細川豊史
日本新薬(株)	細川豊史
日本臓器製薬(株)	大瀬戸清茂, 岡本健一郎, 境 徹也, 伊達 久, 西木戸修, 平川奈緒美, 溝渕知司
日本メドトロニック(株)	表 圭一, 橋爪圭司
ニプロ(株)	伊達 久
久光製薬(株)	安部洋一郎, 石川慎一, 井関雅子, 岩下成人, 大瀬戸清茂, 奥田泰久, 境 徹也, 伊達 久, 西江宏行, 西木戸修, 橋爪圭司, 濱口眞輔, 平川奈緒美, 福井 聖, 細川豊史, 山上裕章
ビタカイン製薬(株)	伊達 久, 橋爪圭司, 深澤圭太, 福井 聖, 山上裕章, 渡邊恵介
ビーブラウン・エースクラブ(株)	深澤圭太
ファイザー(株)	井関明生, 井関雅子, 岩下成人, 岡本健一郎, 奥田泰久, 表 圭一, 境 徹也, 高雄由美子, 伊達 久, 西江宏行, 西木戸修, 平川奈緒美, 深澤圭太, 福井 聖, 細川豊史, 溝渕知司, 山上裕章
(株)富士フィルムソノサイト・ジャパン	石川慎一, 西江宏行, 深澤圭太, 山上裕章
ボストン・サイエンティフィック・ジャパン(株)	上島賢哉, 神原政仁, 高雄由美子, 伊達 久, 立山真吾, 中川雅之
丸石製薬(株)	石川慎一, 濱口眞輔, 深澤圭太, 溝渕知司
持田製薬(株)	表 圭一, 境 徹也, 伊達 久, 立山真吾, 千葉知史
ヤンセンファーマ(株)	安部洋一郎, 大瀬戸清茂, 奥田泰久, 境 徹也, 阪上 学, 大納哲也, 高雄由美子, 伊達 久, 千葉知史, 西木戸修, 福井 聖, 細川豊史, 渡邊恵介

(50音順)

第 I 章 ペインクリニック治療指針 総論

I-1. ペインクリニック治療指針 総論

本治療指針は、現在、ペインクリニックで行っている、または、現在行われていなくても将来的にペインクリニックの診療（痛み診療）に必要な知識や手技などをまとめたものである。その内容は、第一線のペインクリニシャンによって分担執筆され、さらに当委員会委員によって詳細に校正された。また、エビデンスレベル等、近年、相次いで発行された本学会の各種ガイドラインの内容を取り入れたり、参考とした。

したがって、治療指針第1版に比べて、本治療指針の構成として各種ガイドラインのエビデンス等、それらを反映した記載が増えている。しかし、読者諸氏には、エビデンスに基づく推奨レベルが本治療指針の示すすべてではないことに留意していただきたい。

臨床研究の evidence based medicine (EBM) とは、統計学的手法を用いて、ある治療効果の有無を判定することである。例えば2つの治療方法を比べ、「一方の治療効果が優れている」というのは、絶対的にこの方法が優れているということではなく、確率で示され、「どの程度の差で優れているのか」という効果の大きさについては全く触れていない。

大規模臨床試験とは、「症例数を増やして大規模にしなければ効果が証明できないほど、わずかな効果（差）しかない臨床研究」と受け取ることができる。すなわち、症例数が少ない研究で有意差が出たものほど効果は大きいともいえる。たとえ数例であっても、治療により痛みが、視覚アナログスケール (VAS) 80 から 0 になり、これが持続すれば明らかに効果があったといえる。

また、治療における医師の裁量という観点からは、患者の意志や状態によっては、あえて有効な治療法を使わない、または使えないという選択肢もあり得るので、治療の選択は医療者と個々の患者やその家族との協議で決めていくことが原則となる。すなわち、有効な EBM、患者の症状と周囲環境、患者の選択（好み）と行動、医師の経験値、さらに本治療指針などを参考にして治療方法を決めていくことが重要である。患者一人ひとりに対し診療行為を決定するオーダーメイド治療というのが臨床での EBM 実践の中でも最も重要な位置づけになる。そのため、本治療指針はペインクリニック診療を行う上で、医師の裁量で治療を決める上で助けになると考えている。

ペインクリニックを受診する患者の治療の最終目標は、生活の質 (QOL) を改善して日常生活を可能にすることである。効果が明らかなものは、その EBM がなくても事実に従い、効果が微妙なものはこの治療指針や EBM を吟味して、目の前の患者にどのように適用するかを選択する。

実際の医療の現場での診療とは、診断して治療するという手段を用いて、日々の課題を解決しながら、最終目標へ進めていくことだと考えている。その治療手段を決定する上で本治療指針や各種ガイドラインを参考としながら、その都度、最適と思われる治療法を選択していくことが重要である。今回の改訂でも、ペインクリニックに必要な診療方法、すなわち心理療法、リハビリテーションを新たにに加え、それら関連領域や看護師等メディカルスタッフとのチーム医療が必要であると

VAS : visual analogue scale
視覚アナログスケール

(IASP の定義では、痛みを、痛みなしを 0、想像し得る最大の痛みを 100 として表す。100 mm の長さのスケールを用いる。)

QOL : quality of life
生活の質

考えた。

今回の改訂では、診断を重視して、ペインクリニック的な神経ブロックを含めた治療法を記載し、患者の病態に応じた実際的で多面的な治療として心理的アプローチ、リハビリテーションなどの治療法を組み合わせた項目を追加した。

さらに、学会として、将来的に臨床研究を行い、学会としてガイドラインの中のEBMを増やしていくことは責務の一つと考えている。

患者はすみやかな痛みの軽減と社会復帰を求めており、治療指針やガイドラインを参考にした標準的な治療へのアプローチが、今後、さらに重要になってくると思われる。本治療指針が、痛みの治療に悩む医療者にとってその医療を支える手助けになることを期待する。

さらに、建設的なご批判等、今後の改訂で取り入れたいと考えており、読者諸氏のご意見を委員会にもフィードバックしていただきたい。

I-2. 神経ブロック 総論

1) 神経ブロックとは¹⁾

神経ブロックとは、「脳脊髄神経および神経節、交感神経および神経節や神経叢にブロック針を刺入し、直接またはその近傍に局所麻酔薬または神経破壊薬を注入して、神経の伝達機能を一時的または長期的に遮断する方法」である。薬液を注入するのみでなく、熱凝固などの方法により遮断する方法も神経ブロックに含める。ペインクリニックで用いる神経ブロックは、運動機能は残して知覚神経だけをブロックし、知覚の中でも痛みの伝達だけを選択的に遮断することが望まれる。また、神経ブロックは、疼痛治療のみでなく、非疼痛性疾患にも有効な場合がある。

2) 神経ブロックの意義²⁾

a. 診断的な意義

試験的なブロックにより、患者の痛みにその神経が関与しているかどうかを判定できると同時に、ブロックそのものが治療にもなる。

b. 痛覚伝導路の遮断

痛覚伝導路を遮断して痛みを消失させる。疾患の根本的治療とはならないが、患者のQOLを大きく改善することができる。手術治療などの適応にならないリスクの高い症例や高齢者では神経ブロックが適応となることがある。また、がん性疼痛においては腹腔神経叢ブロックなどの神経破壊薬を用いた神経ブロックにより除痛ができる。

c. 痛みの悪循環の遮断

侵害刺激は末梢神経から脊髄を經由して中枢へ伝達されるが、痛みの生じた局所には脊髄反射路を通して、局所を支配する交感神経および運動神経が興奮することにより、筋の反射性攣縮および血管収縮が起こるため、組織の虚血、酸素欠乏、アシドーシスが生じる。そのため、局所で発痛物質が産生され、この発痛物質がまた知覚神経を刺激するという痛みの悪循環が形成される。また、痛みに対する不安や恐怖は、交感神経を刺激して悪循環を形成する。特に、慢性疼痛ではこの悪循環が持続するため、この悪循環をいずれかの部位で遮断することが必要である。この悪循環の遮断に神経ブロックは有用であり、運動神経、知覚神経、交感神経を遮断することにより筋の攣縮を改善し、痛みの伝達を遮断し、交感神経の過興奮を改善することで、組織の虚血と痛みを改善することが可能である。

d. 交感神経の遮断による血行改善

末梢循環不全による虚血により痛みが生じることがある。この場合には交感神経を遮断することにより血行を改善し、痛みを緩和するばかりでなく、末梢循環障害により生じる潰瘍などの悪化を防ぐ。

3) 神経ブロックを行う際に必要な事項

神経ブロックを行う場合には適応を慎重に決定する。心因性要素の関与が大きい症例では、かえって症状を悪化させることもある。神経ブロックを施行する前には、患者に対して十分な説明と同意を得ることが必須である。また、起こり得る合併症に対してすみやかに対処する技量も必要である。特に、神経破壊薬や高周波熱凝固法のような神経組織を破壊する場合には、より細心の注意が必要となる。治療室に

QOL : quality of life
生活の質

は、清潔下にブロックを施行することが可能であり、施行後の安静が保たれる処置台とブロック中およびブロック後の監視に必要なモニター、緊急事態に対応するために気道確保、酸素および輸液、緊急薬品などの準備が必要である。神経ブロック施行前には、感染や病態把握のために採血検査を行うことが望ましい。また、最近では抗凝固薬などを内服している患者も多いため、服用の有無を調査し、患者によっては追加で出血傾向の検査を行う。薬の休薬と神経ブロックの是非に関しては日本麻酔科学会・日本区域麻酔学会・日本ペインクリニック学会の「抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン」に則る。

4) 神経ブロックに使用する薬物

神経ブロックに使用する薬物としては、以下の局所麻酔薬、神経破壊薬やステロイド薬がある。

a. 局所麻酔薬

リドカイン、メピバカイン、ブピバカイン、ロピバカイン、レボブピバカインの各塩酸塩

b. 神経破壊薬

99.5% [v/v] エタノール、フェノール-グリセリン、7% [v/v] フェノール水などを使用する。

c. ステロイド薬

神経の炎症や絞扼症状が強い場合には、水溶性の剤型のステロイド薬を適量添加することがある。

d. その他

ジブカイン配合薬 (0.1% [w/v] ジブカイン塩酸塩, 0.3% [w/v] サリチル酸ナトリウム, 0.2% [w/v] 臭化カルシウム), ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液などを併用する場合がある。

5) 神経ブロックの合併症

神経ブロック全般の合併症を以下に示す。各神経ブロック特有の合併症に関しては各論に委ねる。

- a. 局所麻酔薬中毒
- b. アナフィラキシーショック
- c. 心因性ショック
- d. アルコール性神経炎
- e. 神経損傷

参考文献

- 1) 塩谷正弘, 他: 神経ブロック法. (若杉文吉・監: ペインクリニック第2版), 東京, 医学書院, 2000; 7-15. [VI, G5]
- 2) 宮崎東洋, 他: 神経ブロック概論. ペインクリニック 2011; 32: S3-S9. [VI, G5]

I-3. 薬物療法 総論

薬物療法は、すべての診療科において症状の改善や疾患自体の治療に大きな役割を果たしていることはいうまでもない。ペインクリニックにおいても薬物療法は重要であり、多くの患者が薬物により痛みが軽減され、QOLが向上するなど大きな恩恵を受けている。

近年、ペインクリニック領域においても、多面的アプローチによる治療の必要性が強調されている。ペインクリニックの診療で行われる治療には、薬物療法以外に神経ブロック、リハビリテーションや心理的アプローチなどがあるが、薬物療法が占める割合は大きい。一般に、最適な治療法に求められる要件として、治療効果が高いこと、行われる手技が安全・的確であること、副作用が少ないこと、より非侵襲的であることなどが挙げられる。ペインクリニックの場合、薬物療法は神経ブロックなどと比べ非侵襲的であることや、手技的な問題がないため、医療者側の技術の優劣が結果に影響を与え難いことなど有利な点が多い。一方、薬物の作用機序を理解せずに処方したり、痛みの病態や薬物の効果を評価せずに安易に投与を継続したりすると、薬物乱用などの重大な結果を生じることもあるため、細心の注意が必要である。また、抗てんかん薬の作用などによる転倒や日常生活への影響、例えば自動車運転などの場合の事故の危険性があり、各添付文書でも注意を喚起している。

治療効果を評価する上で、薬物療法は、他の治療法に比べ対照群を設定することができ、症例数も多く、二重盲検試験などによる治療効果の判定を行いやすい。このため、他の治療法に比べエビデンスレベルを評価できる研究が可能である。現在、痛み診療に関連し多くのガイドラインが作成されているが、薬物療法に関しては質の高い臨床研究もあり、エビデンスも確立されやすいため推奨度を高く提示できる薬物も多いという現状がある。また、未だにすべての痛みの機序が解明されたわけではないが、臨床では薬物の作用機序を熟知していれば、痛みの病態に応じた薬物の投与が可能である。現在、侵害受容性疼痛、神経障害性疼痛、非器質性疼痛（心因性疼痛）のいずれの病態においても、それぞれに対応できる薬物が使用可能となっており、痛みの発生機序に対応した薬物を選択することができる。副作用を最小限にして効果を最大限に発揮するためには、薬理作用を十分に理解し、病態に応じた薬物を選択することが不可欠であり、漫然とした薬物投与は避けるべきである。

一方、薬物は全身投与されるため、様々な臓器に影響を及ぼし、多様な副作用を生じる可能性がある。また、痛みを持つ患者は痛み以外に不安や不眠、抑うつなどの症状を有していることが多く、投与の継続に当たってはこれらの症状が薬物の副作用によるものかどうかの鑑別が重要となる。副作用は、軽微なものから重篤なものがあり、単独で発現することもあるが、複数の薬物を使用する際には、相互作用で副作用が増強することがある。痛みの除去を優先するあまり、多くの薬物を併用することは回避すべきである。

薬物療法の項は、前回の「ペインクリニック治療指針 改訂第4版」で初めて掲載された。今回も、前回と同様に、それぞれの薬物に対し、作用機序、薬物名、保険適応、効果の期待できる病態、副作用を記載した。また、参考文献も内容を一新し、可能な限りエビデンスレベルを記載している。痛みの感じ方は個人差があり、

様々な付随症状も持つため、エビデンスのみ重視したマニュアル化した薬物療法では効果を発揮しないこともある。薬物の特徴を十分理解した上で、患者個々の痛み発生の病態を考え、常に効果と副作用を評価して投与することが肝要である。

I-4. リハビリテーション 総論

リハビリテーションの効能は、身体機能の異常を改善させることにより、動作・活動レベルの向上、QOLの改善を目的としている。ペインクリニック領域におけるリハビリテーションの役割は、身体の機能・構造の不都合によって生じた状態を改善させることによって、痛みを緩和することである。特に、運動器に関連した痛みが適応となり、その方法は運動療法と物理療法が中心となる。本邦では、各種器具を用いた物理療法、牽引療法、装具療法が運動器のリハビリテーションの主役を担ってきた。しかし、最近は慢性疼痛の治療としてのリハビリテーションにおいて、運動療法がより有用な手段であると考えられている。運動療法および認知行動療法を踏まえた運動療法の有効性¹⁾や集学的リハビリテーションの効果が指摘され²⁾、推奨されてきている。

急性の腰痛、頸部痛、肩関節痛などの運動器の痛みに対して、運動療法は一般的な保存療法と比較して効果に差がない³⁾という報告が多い。Mckenzie法は、発症一週間以内の急性腰痛に対しては、痛みや機能改善に有効と報告されている⁴⁾。

急性痛に対しては、いくつかの物理療法の有効性が認められている。急性腰痛に対する温熱療法は、痛みを軽減して機能障害スコア（Rolland-Morris Disability Questionnaire）を改善する⁵⁾。低出力レーザー療法は急性の頸部の痛みを軽減させ、急性腰痛、機能障害度（Oswestry Disability Index）を改善させる⁶⁾。経皮的神経電気刺激法（TENS）は急性頸部痛を軽減すると報告されている。TENSは、急性腰痛に対しては痛みを軽減する効果はなく、慢性腰痛で施行直後の短期的な痛みの軽減にのみ有効であるとの報告がある。

運動器の慢性疼痛に対して、いくつかの疾患において有効性が示されている。慢性頸部痛に対する運動療法は、痛みを有意に低下させ、特に理学療法士による運動療法に加え、認知行動サポートも行った患者群では、頸部症状、幸福感も改善傾向にあった。また、慢性頸部痛に対して、筋力増強運動とストレッチングプログラムの併用で、痛み、頸部関節可動域（ROM）などが改善した⁷⁾。また、凍結肩に対して、振り子運動と肩のストレッチングを含めたホームエクササイズは、麻酔下の受動術と比較して、痛み、動作能力の改善度において変わらない結果を示した。慢性腰痛に対する運動療法は、物理療法などの他の保存療法と比較して、痛みを軽減させることが明らかになり、推奨される。ただ、現時点では特定の種類の運動が有意に効果的であるとはいえない。Supervised exercise therapy（理学療法士の管理下で個別プログラムを組み、ホームエクササイズと組み合わせる運動療法）は、亜急性から慢性の腰痛に対して、痛み、機能の改善に有効な治療法⁹⁾と考えられ、「腰痛学級」と比較してもより長期的な効果が指摘されている¹⁰⁾。

運動器の痛み治療において、神経ブロック療法、薬物療法に加え、運動療法を含めたリハビリテーションを組み入れることも考慮すべきである。

参考文献

- 1) Schonstein E, et al: Physical conditioning programs for workers with back and neck pain: A Cochrane systematic review. Spine (Phila Pa 1976) 2003;28 (19): E391-395. [I, G5]

QOL : quality of life
生活の質

TENS : transcutaneous
electrical nerve stimulation
経皮的神経電気刺激法

ROM : range of motion
関節可動域

- 2) Guzmán J, et al: Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain. *BMJ* 2001; 322: 1511-1516. [I, G5]
- 3) Hayden JA, et al: Meta-analysis: Exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med* 2005; 142: 765-775. [I, G5]
- 4) Machado LA, et al: The McKenzie method for low back pain: A systematic review of the literature with a meta-analysis approach. *Spine* 2006; 31: E254-E262. [I, G5]
- 5) French SD, et al: Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 25: CD004750, 2006. [I, G5]
- 6) Basford JR, et al: Laser therapy: A randomized, controlled trial of the effects of low-intensity Nd:YAG laser irradiation on musculoskeletal back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 647-652. [III, G1]
- 7) Häkkinen A, et al: Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: A randomized one-year follow-up study. *Clin Rehabil* 2008; 22: 592-600. [II, G2]
- 8) Kivimäki J, et al: Manipulation under anesthesia with home exercises versus home exercises alone in the treatment of frozen shoulder: A randomized, controlled trial with 125 patients. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16: 722-726. [II, G1]
- 9) Koes BW, et al: An update overview of clinical guideline for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2010; 19: 2075-2094. [I, G5]
- 10) Maul I, et al: Long-term effects of supervised physical training in secondary prevention of low back pain. *Eur Spine J* 2005; 14: 599-611. [II, G1]

I-5. 心理的アプローチ 総論

痛みが遷延化してきた場合には、器質的原因があっても、その病態に心理・社会的因子が関与してくることが多々ある。そのような場合に精神科や心療内科との併診をすることができればよいが、場合によっては治療者自身や所属する科で心理的アプローチを行うことが必要になる。その第一歩として、まず、当該症例の病態に心理的因子がどのように関与しているかをアセスメントすることが重要である。

心理・社会的因子が関連していると思われる典型的な患者像は、以下の4つである。

- ① 労災・自賠責対象患者や生活保護受給患者。これらの患者では疾病利得があるため、なかなか症状の改善がみられないことがある。
- ② IQの低い患者。患者が適当に相槌を打つなどしているため、通常の診察では見抜けなことがある。場合によっては知能テストなどを調べることもある。このような患者では、痛みのセルフマネジメントができないため痛みが遷延化しやすい。
- ③ 医療不信の強い患者。怒りの気持ちが根底にあると治療の効果が得られにくいことが多い。

④ 幼少時にいじめや虐待を受けていた患者。初診時には、このようなエピソードはなかなか得られないため、良好な患者-医師関係が築かれた頃、すなわちラポールが形成された頃に徐々に聞き出していくことが望ましい。また、臨床心理士などを活用して、幼少時の体験や家族環境などについて聴取することもよい。

また、現在の精神状態を把握するために心理テストを施行することも考慮する。うつ状態や不安の状態、破局化や失感情症など、痛みが大きく関与しているような項目に関しては、各種心理テストを用いて患者の内面を知っておくことが大切である。1つの心理テストですべてが評価できるわけではないので、検知すべき因子を判断する心理テストを選択すべきである。また、ミネソタ多面人格目録 (MMPI) などで多面的に解析する方法もある。しかし、心理テストは現在の精神状態などを反映するだけで、過去の体験などの影響はあまり検出できないことを理解しておかなければならない。

慢性疼痛においては、他の治療法で十分な結果が得られない場合に認知行動療法が有効である¹⁾といわれている。今後は、難治性疼痛患者に対して、神経ブロックや薬物療法だけでなく、リハビリテーションや認知行動療法などを併用した治療が行われてくるようになってくると考えられる。また、うつ病に対して行われている電気痙攣療法 (ECT) なども難治性の痛みに対して有効である²⁾と報告されている。

痛みの原因に心理・社会的因子が大きく関与している場合に、適切な心理アセスメントを行い、痛みの多面的な原因に気づき、受容することができれば、痛みは徐々に緩和してくることもあり、心理的アプローチは今後の痛み治療の重要な位置づけになるとと思われる。

参考文献

- 1) McCracken LM, et al: Behavioral and cognitive-behavioral treatment for chronic pain. Spine 2002; 27: 2564-2573
- 2) 鮫島達夫, 他: 慢性疼痛の電気痙攣療法 (ECT) の適応とその効果の特徴. 精神科 2006; 9: 293-300

MMPI : Minnesota Multiphasic Personality Inventory
ミネソタ多面人格目録

ECT : electroconvulsive therapy
電気痙攣療法

I-6. チーム医療 総論

痛みが遷延化してくると、痛み以外にもいろいろな症状が出現してくるだけでなく、日常生活動作（ADL）が低下して様々な日常生活に支障をきたすことがある。活動量の低下、行動範囲の狭小化などの問題も出てくる。痛みを緩和しようとしても、これらの問題があるとなかなか効果が得られないことが多々ある。

慢性疼痛の治療を行うにあたって、単に痛みを抑える薬物療法や神経ブロック療法、低侵襲手術だけではなく、心理・社会的因子にも踏み込んでいく心理的アプローチやQOLの向上を目指すリハビリテーションなど、多方面からのアプローチが重要である。また、痛みの原因も多岐にわたることがあり、複数の診療科が連携して治療に当たる必要がある。このように、複数の診療科や他職種の協同によって慢性疼痛の治療に当たるのがチーム医療である。チーム医療のメンバーは、ペインクリニック科の他には、整形外科・リハビリテーション科、脳神経外科、神経内科、精神科や心療内科などの複数の診療科医師、理学療法士や作業療法士などのリハビリテーションスタッフ、看護師、薬剤師、臨床心理士、MSWなどで形成される。欧米では、このような集学的チーム医療が実践されており、難治性疼痛患者の治療が行われている。本邦では、診療報酬の裏づけがないことなどから、なかなか普及していないが、大学病院等で近年設置されている「痛みセンター」などで試験的に行われ始めている。また、チーム医療の重要なメンバーである臨床心理士は、2015年現在、民間の資格であるが、2020年からは公認心理師として国家資格になる予定であり、ますます医療の分野でも活躍が期待される。

慢性疼痛のチーム医療を行うにあたっては、ただ単に関与する医療者が複数であるだけでは十分ではない。定期的にカンファレンスなどを開催し、患者の問題点を討論し解決するために、各職種・診療科が協力し連携していくことが必要である。現在は大学病院などに「痛みセンター」などが開設されているが、数多くの患者に対応するためには身近な医療機関でも痛みのチーム医療が行われる必要がある。そのためには医療保険の点数化が検討課題になってくることであろう。

ADL : activities of daily living
日常生活動作

QOL : quality of life
生活の質

MSW : medical social worker

第II章

ペインクリニックにおける神経ブロックと関連事項

II-1. 一般的注意事項

ペインクリニックは、文字どおり、痛みを主訴とする疾患の診療部門であり、診断・治療の特徴に神経ブロック療法がある。また、痛みとは関係のない疾患でも神経ブロック療法が有効な場合がある。

ペインクリニックの主たる治療法である神経ブロック療法とは、「脳・脊髄神経や交感神経節の近傍に針を刺入して、局所麻酔薬または神経破壊薬を用いて化学的に、あるいは高周波熱凝固法や圧迫などによって物理的に、神経機能を一時的にまたは長期的に遮断する方法」と定義される。

神経ブロックの施行にあたっては、患者に対して十分な説明と同意を得ることは必須であり（日本ペインクリニック学会安全委員会では、代表的な神経ブロックに関する説明同意文書例を学会ホームページで公開している）、医師は痛みの診断に関する専門的知識を身につけるとともに、神経ブロックが薬物療法や手術療法などの他の多くの痛みの治療法に含まれる一選択肢であることを留意して、適応を慎重に決定する。確実な神経ブロック手技を修練した医師が施行するのは当然のことであるが、起こり得る合併症に対してすみやかに対処する技量も必要である。特に、神経破壊薬や高周波熱凝固法などで神経組織を破壊する場合には、より注意が必要である。治療室には、神経ブロックが清潔下で行いやすく、かつ、ブロック後の安静を保ちやすい処置台と、神経ブロック後の監視に必要な各種モニター（血圧計など）、さらに、合併症が起こった場合などの緊急事態に対応するために、気道確保（酸素吸入、人工呼吸、吸引）および血管確保（緊急薬物投与用）などの準備が必須である。さらに、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う。出血傾向によっては神経ブロックの変更や中止を検討する。神経ブロックをより確実に、そして安全に国民に提供するために、日本ペインクリニック学会では「指定研修施設」および「専門医制度」を設けている。

なお、神経ブロック療法以外の治療法としては、薬物療法や理学療法、心理療法、リハビリテーションなどに加えて、ボツリヌス毒素療法、施設によっては胸腔鏡下交感神経遮断術、経皮的髄核摘出術、脊髄刺激装置植え込み術、脊柱管内治療（エドラスコピー、スプリングガイドカテーテル）、椎体内治療（経皮的椎体形成術）などの手術療法や、これに準ずる治療法も用いられている¹⁾。

参考文献

- 1) 日本ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム・編：インターベンショナル痛み治療ガイドライン。東京、真興交易出版、2014。[I, G1]

II-2. 神経ブロックと使用薬物

神経ブロックで使用する局所麻酔薬の種類としては、リドカイン塩酸塩（0.5～2% [w/v]）、メピバカイン塩酸塩（0.5～2% [w/v]）、ブピバカイン塩酸塩（0.125～0.5% [w/v]）、ロピバカイン塩酸塩（0.2～0.75% [w/v]）、レボブピバカイン塩酸塩（0.25～0.75% [w/v]）、ジブカイン塩酸塩配合剤などが挙げられる。神経破壊

薬としては、99.5% [v/v] エタノール、5~7% [w/v] フェノール水および7~10% [w/v] フェノール-グリセリンがある。なお、がん性疼痛の場合は、モルヒネなどを混注することはあるが、その他の薬物については神経毒性などの安全性は現時点では不明である。薬液の濃度や容量は、薬液の種類、神経ブロックの種類、期待する効果、さらに年齢や全身状態を考慮して決定する。

II-3. ステロイド薬の添加について

神経の炎症症状や絞扼症状が強い場合には、ステロイド薬を局所麻酔薬に適量添加して用いることがある。ステロイド薬水性懸濁注射液の神経などへの投与について十分な安全性は保障されていない。頸部神経根ブロックあるいは経椎間孔硬膜外ブロックにおいては、ステロイド薬水性懸濁注射液の根動脈への偶発的誤注入によると思われる脳幹・脊髄梗塞の報告¹⁾がある。ステロイド薬懸濁液の添付文書には、いずれも脊髄や神経への投与についての適応は記述されていない。

参考文献

- 1) 川股知之, 他: 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 2010;17:25-28. [V, G4]

II-4. X線透視下神経ブロックについて

X線透視下神経ブロックは、ランドマーク法に比べて、安全性・確実性の点で優れている。ブロック針の針先の位置、造影剤の拡がりや血管内流入の有無を確認でき、神経ブロックの成功率を上げ、重篤な合併症を避けることができる。従来、X線透視下で行わない腰部硬膜外ブロックも、安全確実性の点から造影剤を使用してX線透視下に行うことが望ましいとされてきている¹⁾。しかし、神経、神経節、神経叢そのもの、あるいはその周辺の軟部組織はX線透視で確認できない。また、X線で得られる情報は二次元であり、針先を安全かつ理想的な位置に進めるためには、三次元的な解剖学の理解が必要である。ブロックの種類やアプローチ法に応じて患者の体位や管球の角度を変え、正面、斜位、側面像を捉える。また、近年では、CTガイドあるいは超音波ガイド下に神経ブロックを行う方法も確立されており、X線透視下神経ブロックの代替手段あるいは補助手段として使用できる。神経破壊薬を使用する腹腔神経叢ブロックなどは、CTで腹部大動脈付近の造影剤の拡がりを確認することができる。また、従来、X線透視下や神経刺激装置などで行っていた腕神経叢ブロックは、超音波ガイド下で行うことが主流になってきている。

患者および術者の被曝を最小限にするために、X線管をイメージベッド下に置いて下方から投射（アンダーチューブ）し、照射野をできるだけ絞り、X線透視を間欠的に行って照射時間を必要最小限にする。照射野に術者の手が入らないよう留意し、直接的な被曝を防ぐ。また、施行者は、X線防護衣だけでなく、防護用の手袋や眼鏡を装着し、X線の反射・散乱による間接的な被曝にも留意する。個人線量計を身に付け、自身の被曝量を確認する。

X線透視下で行う神経ブロックには、以下の種類がある。

神経根（腰部，胸部，頸部），経椎間孔的硬膜外，三叉神経節，上顎神経，下顎神経，交感神経節ブロック（腰部，胸部），腹腔神経叢，下腸間膜動脈神経叢，上下腹神経叢，不対神経節，腕神経叢，肋間神経，大腰筋筋溝，椎間関節，後枝内側枝，椎間板内注入，経皮的髄核摘出術，脊髓刺激装置植え込み術，エピソードロビー，経皮的椎体形成術，骨髄減圧術など。

参考文献

- 1) Benzon HT, et al: Improving the safety of epidural steroid injections. JAMA 2015; 313: 1713-1714. [VI, G5]

II-5. 造影剤について

X線透視下で神経ブロックを行う場合は、針先の位置の確認のために基本的に造影剤を用いるべきである。放散痛を目安にX線透視下でブロック針を進めた場合でも、血管内誤注入の可能性もあり¹⁾、造影剤での確認が必要となる。局所麻酔薬などの薬液注入前に造影を行い、撮影しておくことが重要である。ただし、造影剤アレルギーの患者に関しては、造影剤を使用すべきではないので、その場合は多方向からの透視像を参考に針先の位置を決定する。

保険請求時には、神経ブロック時の「造影手技料は算定できない」とされているが、「使用薬剤料，フィルム代は別に算定できる」と明記されており，X線透視下で神経ブロックを施行した根拠として造影剤（使用薬物）やフィルム代（デジタル画像でしか参照しない場合は請求できない）の記載が必要となる。そのため，神経ブロックに使用した局所麻酔薬やステロイド薬などとともに造影剤を請求する。

現在使用できる造影剤は，合併症なども考慮すると，脊髓造影も可能な非イオン性造影剤であるイオトロラン，イオヘキソール 10 ml バイアルだけであり，イオトロランは関節造影にも適応がある。なお，造影剤は感染などの問題から1症例1バイアルの使用が望ましい。

具体的に造影剤を使用する一般的な神経ブロックとしては，神経根ブロック，胸部腰部交感神経節ブロック，透視下腕神経叢ブロック，椎間関節ブロック，腹腔（内臓）神経叢ブロック，下腸間膜神経叢ブロック，不対神経節ブロック，上下腹神経叢ブロック，透視下腰神経叢ブロックなどである。他にも椎間板造影や硬膜外造影などにも使用する。また，安全確実に施行するためには，頸胸腰部硬膜外ブロック，肋間神経ブロック，傍脊椎神経ブロック，くも膜下ブロックなどでも造影剤を用いるのが望ましい。超音波ガイド下神経ブロックの際にも確認のために造影剤を併用することがある。

参考文献

- 1) Bartyski WS, et al: Incorrect needle position during lumbar epidural steroid administration: Inaccuracy of loss of air pressure resistance and requirement of fluoroscopy and epidurography during needle insertion. AJNR Am J Neuroradiol 2005; 26: 502-505. [III, G2]

II-6. 超音波ガイド下神経ブロック

神経ブロックにおける血管穿刺や神経損傷などの合併症の発症を少なくするために、近年、超音波ガイド下の神経ブロックがペインクリニック領域においても行われている。超音波ガイド下の神経ブロックは、直接神経に針を刺すことなく、画像上で確認しながら、神経周囲に薬液を注入することにより効果を得ることができるため、より安全で確実に施行可能となる。超音波ガイド下で施行することにより神経ブロックの成功率が上昇し、施行に要する時間および作用発現までの時間は短縮され、効果持続時間が延長し、偶発的血管穿刺や神経穿刺のリスクを減少させる¹⁻³⁾。

1. 超音波解剖⁴⁻⁶⁾

体表から発射された超音波が、どのように反射して、どのように人体の構造物を画像として描出するかを理解する必要がある。超音波装置は、組織からの反射波を電気信号に変換して画像を構成している。画面上、強い反射波は高輝度で表現され「高エコー性」、弱い反射波は低輝度で表現され「低エコー性」、反射波がない場合は「無エコー性」と呼ぶ。

1) 神 経

一般的に、神経線維は低エコー性に描出され、神経外膜は高エコー性に描出されるため、末梢神経は周囲が高エコー性、内部が低エコー性の索状物として描出されることが多いが、部位により描出のされ方が異なることもある。横断面が蜂の巣状に描出されることもある。腱は、神経と類似して認められるが、それぞれの走行を超音波画像で描出すると、神経はその太さや形が変化しないが、腱は筋肉へ続いている。さらに、通常、神経は、血管の近くに位置している。

2) 血 管

低エコー性または無エコー性の円形または楕円形の構造として描出される。静脈は、圧迫により虚脱する。カラードプラーを使用することにより血流が観察され、低エコー性の神経と小血管との区別が可能である。

3) 筋肉・筋膜

筋組織は、超音波で描出しやすい組織である。筋線維は、通常、平行して整列している。筋組織自体は低エコー性で、斑状に高エコー性が混在して描出される。筋膜は高エコー性に描出される。

4) 骨

表面で超音波が強く反射され、表面は高エコー性に描出される。深部は音響陰影となり、黒い画像になる。

2. 手技および施行上の注意、使用機器、薬液

超音波ガイド下の神経ブロックにおいても、合併症に備えて、緊急の対処ができるよう、酸素投与、人工呼吸、緊急薬品、輸液などの備わった施設で施行すべきである。超音波プローブの走査法や針の穿刺などの手技を十分に習熟した上で行う必要がある。

1) 神経ブロックに使用する超音波プローブ⁴⁾

a. リニアプローブ (5~10 MHz)

超音波ビームがプローブ面と平行に進む。プローブの幅の範囲しか描出されない。深さ3 cm程度までの神経ブロックに適している。

適応ブロック：腕神経叢ブロック(斜角筋間, 鎖骨上, 腋窩), 大腿神経ブロック, 閉鎖神経ブロックなど。

b. コンベックスプローブ (2~5 MHz)

振動子を円弧状に配列してあり, 扇状の画像を描出し, 広い視野を得ることができる。深部のブロックに適している。

適応ブロック：腰神経叢ブロック, 坐骨神経ブロックなど。

c. セクタプローブ (3~4 MHz)

発信点近くの画像は劣るが, 広い視野が得られる。

適応ブロック：腰神経叢ブロックなど。

d. マイクロコンベックスプローブ (5~8 MHz)

セクタプローブに近い表示となり, 扇状の画像を描出する。プローブが小さいため, 狭い部位から広範囲の部位を描出するのに有用である

適応ブロック：星状神経節ブロックなど。

2) プローブの当て方

超音波で神経を確認する場合に, 描出性状に影響を及ぼすのは, 超音波ビームの入射角度である。皮膚に垂直にプローブを当てるのではなく, 組織内を走行している神経に垂直にプローブを当てるようにする。

3) ブロックに使用する針

施行する神経ブロックに必要な長さの神経ブロック針, 神経刺激針, 絶縁電極ブロック針(最近では超音波画像下での針先端の視認性が良く, 神経刺激も可能な専用の針が多種開発されている)。

4) 局所麻酔薬

使用する局所麻酔薬の種類は, ランドマーク法と同様であるが, ペインクリニック領域では, 薬液の濃度はランドマーク法に比較して低濃度で, 使用容量は少量で効果が得られることが多い⁸⁾。

5) 穿刺法⁹⁾

滅菌カバーの中に超音波用ゼリーを入れ, プローブをカバーで覆い, プローブとカバーの間に空気が入らないようにする。利き手と反対の手で, プローブを保持する。

a. 平行法 (In plane 法, In line 法)

超音波ビームに沿ってブロック針を進める方法。針の全体を描出することができ, 針の位置を常時確認することができる。しかしながら, 欠点として, ブロック針が神経まで到達する距離が長いこと, ブロック針が筋肉を穿通するため痛みがあることである。

b. 交差法 (Out of line 法, Out of plane 法)

針を超音波ビームとほぼ直角に交差するように進める。画像上で針は高エコー性の白い点として認められるが, 必ずしも針の先端を示すとは限らないため, プローブの位置を変えながら観察する。また, 周囲組織の動きにより, 針の先端の位置を推測することができる。交差法は難易度が高いため, 初心者には平行法が勧められる。

超音波ガイド下ブロックに神経刺激装置の併用は、特に教育時には有用であるが、通常はその必要性は低いとの報告もある⁸⁾。

超音波ガイド法では、針を神経にあまり接近させずに周囲から薬液を注入することになる。局所麻酔薬を2~3 mlずつ、血液の逆流がないことを確かめながら注入する。薬液が神経周囲に注入されると画像上で神経が浮き上がったように認められる。常に薬液の拡がりを観察しながら注入する。

3. 適応となるブロック

腕神経叢ブロック（斜角筋間、鎖骨上、鎖骨下、腋窩アプローチ）、星状神経節ブロック、頸神経叢ブロック、神経根ブロック、上肢の末梢神経ブロック、硬膜外ブロック、胸部傍脊椎神経ブロック、肋間神経ブロック、大腿神経ブロック、閉鎖神経ブロック、坐骨神経ブロック（傍仙骨、臀下部、前方、膝窩部アプローチ）、下肢の末梢神経ブロック、腰神経叢ブロックなど広い範囲のブロックや、椎間関節、肩関節、股関節、膝関節などの関節腔内の注射や肩峰下滑液包内注射が可能であるが、難易度は各ブロックにより異なる。

4. 合併症¹⁰⁾

超音波ガイド下に行うことにより安全性は向上したとはいえ、神経ブロック自体に伴う合併症や習熟度に伴う問題は依然として存在する。

1) 神経障害

超音波画像上でブロック針を誘導することにより神経（神経周膜）内注入の回避に役立つが、超音波ガイド下で行っても神経内注入が起こることもあり、神経障害の危険性は残っている。注入時抵抗は、薬液の神経（神経周膜）内注入の重要な徴候である。また、前向き研究で神経症状がブロック後に認められるのは、手技の途中で放散痛が認められた場合にはオッズ比が1.7と高いという報告がある¹⁰⁾。

2) 局所麻酔薬中毒

局所麻酔薬の拡がりを確認しながら注入し、局所麻酔薬の使用量をなるべく必要最小限にとどめる。

3) 血管内注入、血管穿刺

超音波ガイド下法は他の手技より偶発的血管穿刺のリスクは低い²⁾。神経と小血管との区別が困難な場合は、カラードプラーで血流を観察することにより血管穿刺の危険性が低くなる。

4) その他

くも膜下腔注入、硬膜外腔注入など。

参考文献

- 1) Abrahams MS, et al: Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth* 2009; 102: 408-417. [I, G1]
- 2) Warman P, et al: Ultrasound-guided nerve blocks: Efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesth* 2009; 23: 313-326. [I, G1]
- 3) Liu SS, et al: Evidence basis for ultrasound-guided block characteristics onset, quality, and duration. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35: S26-S35. [I, G1]
- 4) Stuart RM, et al: Sonography of peripheral nerve pathology. *AJR* 2004; 182: 123-129. [VI, G5]

- 5) Martinoli C, et al: Ultrasound of tendons and nerves. Eur Radiol 2002;12:44-55. [VI, G5]
- 6) Peetrons P: Ultrasound of muscles. Eur Radiol 12:35-43, 2002. [VI, G5]
- 7) 佐倉伸一: 探触子とブロック針の操作. (佐倉伸一, 他・編: 図説超音波ガイド下神経ブロック). 東京, 真興交易医書出版部, 2007, 64-72. [VI, G5]
- 8) Koscielniak-Nielsen ZJ: Ultrasound-guided peripheral nerve blocks: What are the benefits? Acta Anaesthesiol Scand 2008;52:727-737. [I, G1]
- 8) Grey AT: Introduction to ultrasound-assisted regional anesthesia technique. (Hadzic A, ed: Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management). New York, McGraw-Hill Medical, 2007;657-661. [VI, G5]
- 10) Fredrickson MJ, et al: Neurological complication analysis of 1000 ultrasound peripheral nerve blocks for elective orthopedic surgery: A prospective study. Anesthesia 2009;64:836-844. [IVa, G2]

II-7. 星状神経節ブロック

星状神経節ブロック (SGB) とは、頸部の交感神経節である星状神経節およびその周囲に局所麻酔薬を注入することにより、その中に含まれる星状神経節および頸部交感神経幹、交感神経の節前・節後線維を遮断するコンパートメントブロックである。その結果、支配領域である頭頸部、顔面、上肢、上胸部に効果をもたらす^{1,2)}。同部位の疼痛性疾患および末梢循環障害などに有効である。その作用機序には、内分泌系、免疫系の関与も考えられている。

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

1. 解剖と生理

星状神経節は、下頸神経節が第1胸神経節、稀に第2胸神経節と癒合したものである。頸部交感神経節に入る交感神経節前線維のすべてが星状神経節を通過する。星状神経節は第1胸椎の高さで肋骨頭に接するように位置するものが多い³⁾。

星状神経節ブロック後には、交感神経遮断効果によりブロック側で顔面・口腔領域の血流増加による顔面の紅潮、鼻粘膜の充血による鼻閉、上肢温の上昇、コリン作働性交感神経の遮断による発汗停止、結膜充血、Horner 症候群（節後線維の遮断による上眼瞼挙筋の麻痺による眼瞼下垂、瞳孔散大筋の麻痺による縮瞳、Muller筋の麻痺による眼球陥凹）、眼圧の低下や眼動脈の血流増加、眼底の血流の増加も認められる⁴⁻⁸⁾。

Horner's syndrome
ホルネル症候群

2. 手技および施行上の注意点

星状神経節ブロックでは、緊急の対処を必要とする合併症が稀に発症することもあり、酸素吸入、人工呼吸や血管確保などが可能な設備や救急薬品は必要であり、救急蘇生ができる専門医が施行すべきである。

1) 薬物

0.5~1% [w/v] リドカインおよびそれに準ずる局所麻酔薬を 2~8 ml 使用する⁹⁾。超音波ガイド下に施行時には 2 ml で十分な効果が得られるという報告もある。必要に応じて 10 ml 以上を使用する場合は、合併症および副作用を注意して慎重に施行する。

2) 針

23~25G、長さ 25~32 mm の注射針を使用し、カテラン針などの長い針は使用

しない。27Gを使用する場合は慎重な症例の選択が必要である。

3) 体 位

仰臥位で頭部をやや後屈して顎を突き出した状態にする。

4) 手 技

ブロック部位を0.5%[w/v]クロルヘキシジン-エタノール液または0.05%[w/v]グルコン酸クロルヘキシジン液で十分に消毒する。

a. ランドマーク法（傍気管法）

示指と中指で胸鎖乳突筋と気管の間で軟部組織を外側に圧排し、第6頸椎横突起前結節（Chassaignac's tubercle）に触れる。さらに1～1.5 cm尾側には第7頸椎横突起に触れることもある。第6頸椎横突起または第7頸椎横突起基部の骨に針が当たったら、針先を動かさないように注意して注射器および針を保持して吸引を行う。血液の逆流のないことを確かめた後、少量（0.5～1 ml）の局所麻酔薬投与後に、再度、血液の逆流のないことを確認し、薬液を少量ずつ注入する。

b. 超音波ガイド下穿刺法

合併症を減少させつつ正確に行うために、超音波ガイド下でブロックを行う方法が推奨される¹⁰⁾。C₇レベルでは横突起の前結節がないが、C₆では横突起の前結節を認めることにより刺入レベルを確認できる。

① 内側アプローチ¹¹⁾

マイクロコンベックスプローブを用いて平行法で穿刺する。プローブを総頸動脈と気管の間に押し当てて総頸動脈を外側に避けて、甲状腺を避けながら内側から穿刺し、椎前葉下の頸長筋内に針先を進めて、薬液を注入する。

② 外側（側方）アプローチ¹²⁾

リニアプローブまたはマイクロコンベックスプローブを用いて平行法で穿刺する。外側から総頸動脈、内頸静脈を避けながら頸長筋内に薬液を注入する。

いずれの方法で施行しても、ブロック後は、術者の示指指先を刺入部に当て抜針し、まず術者が圧迫し、次に患者のブロック反対側の指を穿刺部へ誘導し、5分程度圧迫させる。患者自身で圧迫が困難な場合や血管を穿刺した場合は、医療者が圧迫する。ブロック後は20～30分程度の十分な観察を必要とする。意識の有無および呼吸状態を頻回に観察することが大切である。状況に応じて圧迫時間、安静時間を延長する。異常の認められないことを十分に確認して帰宅させる。

3. 合併症^{1,2,10-14)}

反回神経麻痺による嘔声、腕神経叢麻痺によるブロック側上肢の脱力・しびれ、血管内注入（椎骨動脈注入）、食道穿刺、硬膜外腔注入、くも膜下腔注入、気胸、咽後間隙血腫（頸部血腫形成：遅発性に発生する場合があるので、帰宅後にも注意が必要である）、感染（椎体炎、椎間板炎、咽後膿瘍）などがある。C₇レベルで穿刺の場合には下甲状腺動脈穿刺に注意する。

これらの合併症の中で、頸部血腫形成による呼吸困難、血管内注入による局所麻酔薬中毒や痙攣、くも膜下腔注入による呼吸困難や呼吸停止など重篤なものでは、迅速な対処が成されれば救命が可能であるが、適切な対処が成されず死亡した症例がある。超音波ガイド下に施行しても血管穿刺などの合併症を完全に回避することはできないので、ランドマーク法で施行した場合と同様の十分な観察は必要である。

帰宅後に異常が出現した場合の連絡先等について、明確にしておくことが必要である。また、緊急時に迅速な対処ができるような体制の整備が必要である。

参考文献

- 1) 若杉文吉: 神経ブロック法: 星状神経節ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニック, 第2版). 東京, 医学書院, 2000, 22-31. [VI, G5]
- 2) 唐澤秀武, 他: 星状神経節ブロック. (塩谷正弘・編: 図説ペインクリニック). 東京, 真興交易医書出版部, 32-40, 2000. [VI, G5]
- 3) 平川奈緒美: 星状神経節の解剖と機能. ペインクリニック 2014; 35: 149-157. [VI, G5]
- 4) 横田敏勝, 他: 星状神経節ブロックの生理学的意義. (小川節郎・編: 星状神経節の生理的意義). 東京, 真興交易医書出版部, 2001, 15-24. [VI, G5]
- 5) 下坂典立, 他: 頸部交感神経幹ブロックによる口腔内血流量, 頬部表面温および手指基礎発汗量の変化について. 日臨麻会誌 2011; 31: 450-454. [IVb, G2]
- 6) Nagahara M, et al: The acute effects of stellate ganglion block on circulation in human ocular fundus. Acta Ophthalmol Scand 2001; 79: 45-48. [IVb, G2]
- 7) Kang CK, et al: Effect of stellate ganglion block on the cerebrovascular system. Magnetic resonance angiography study. Anesthesiology 2010; 113: 936-944. [III, G2]
- 8) Hogan QH, et al: Success rates in producing sympathetic blockade by paratracheal injection. Clin J Pain 1994; 10: 139-145. [IVb, G2]
- 9) Lee MH, et al: Minimal volume of local anesthetic required for an ultrasound-guided SGB. Pain Med 2012; 13: 1381-1388. [II, G2]
- 10) Narouze S: Ultrasound-guided stellate ganglion block: Safety and efficacy. Curr Pain Headache Rep 2014; 18: 424, 1-5. [VI, G5]
- 11) 柴田康之, 他: 超音波ガイド下星状神経節ブロック. ペインクリニック 2007; 28: 1083-1091. [VI, G5]
- 12) Gofeld M, et al: Development and validation of a new technique for ultrasound-guided stellate ganglion block. Reg Anesth Pain Med 2009; 34: 475-479. [VI, G5]
- 13) 奥田泰久, 他: 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 2002; 23: 1055-1061. [VI, G5]
- 14) Higa K, et al: Retropharyngeal hematoma after stellate ganglion block. Analysis of 27 patients reported in the literature. Anesthesiology 2006; 105: 1238-1245. [V, G5]

II-8. 硬膜外ブロック

硬膜外ブロックは、硬膜外腔に局所麻酔薬を注入することにより脊髄神経、交感神経を遮断する方法である。顔面を除く頸椎・胸椎・腰椎・仙骨神経支配部位の除痛を選択的に得ることのできるブロック治療である。

1. 解剖と生理^{1,2)}

硬膜外腔は、大後頭孔の孔縁を最上端に、仙尾靱帯までつながった硬膜と黄色靱帯の間にある組織で、脂肪組織、神経組織、動脈、静脈で満たされている。部位により、頸部、胸部、腰部、仙骨硬膜外腔に分類される。硬膜外ブロックでは、この硬膜外腔に局所麻酔薬を注入することにより、作用領域の交感神経・感覚神経・運動神経の遮断が生じる（分節ブロック）。通常は細い神経線維から遮断されるため、低濃度の局所麻酔薬を使用すれば、交感神経ブロックが最初に、次に知覚神経ブロックが生じ、高濃度の局所麻酔薬を使用すれば、運動神経の遮断も得られる（分離ブロック）が、通常の痛み治療では運動神経のブロックを目的とはしない。

2. 手技および施行上の注意点²⁻⁷⁾

1) 薬 物

使用する局所麻酔薬は、リドカイン塩酸塩およびそれに準ずる局所麻酔薬である。1回の注入量は年齢、症状、全身状態に合わせて、適宜、使用量を決定する。

2) 手 技

方法として薬液を1回注入して針を抜く単回硬膜外注入法と、カテーテルを留置して行う持続硬膜外注入法がある。刺入部位は、作用させたいと考える支配神経に対応した椎弓間隙より頸部硬膜外、胸部硬膜外、腰部硬膜外ブロックを、仙骨裂孔より仙骨硬膜外ブロックを、正中法または傍正中法で、硬膜外ブロック専用針（硬膜外穿刺針）を用いて行う。

確実に施行するには、X線透視下に穿刺し造影剤を用いて硬膜外造影が得られることを確認する。また、超音波ガイド下に施行されることもある。

a. 単回硬膜外ブロック

0.5～2% [w/v] リドカイン塩酸塩 5～10 ml を用いる。ただし、仙骨硬膜外ブロックでは、0.5～2% [w/v] リドカイン塩酸塩 10～20 ml 程度を用いる。炎症の強い症例ではステロイド薬を混注することもある。

b. 持続硬膜外ブロック

頻回に硬膜外ブロックが必要な症例には硬膜外カテーテルを挿入し、持続注入または間欠注入を行う。カテーテル留置は1回注入法より太い硬膜外穿刺針を用いて、通常は頭側に向けてカテーテルを5 cm 程度硬膜外腔に留置する。

① 持続注入法

精密持続注入器や注入ポンプを用い、硬膜外留置カテーテルより0.5～2.0% [w/v] リドカイン塩酸塩 0.5～4 ml/時を持続的に注入する。なお、局所麻酔薬だけでは鎮痛が不十分な場合に、慎重にモルヒネ（1～5 mg/日）やブプレノルフィン塩酸塩（ブプレノルフィンとして0.1～0.3 mg/日）などを併用注入することもある。

注入器には使い捨て持続注入ポンプや精密注入装置、植え込み型リザーバー、また、患者が自己の痛みに応じて自身で追加投与が可能な患者自己調節鎮痛（PCA）機能が備わったポンプなどがある。

② 間欠注入法

硬膜外留置カテーテルより0.5～2.0% [w/v] リドカイン塩酸塩 2～10 ml を、2時間以上の間隔で間欠的に注入する。注入後は一定時間の監視と安静時間が必要である。使用薬液容量や濃度、穿刺部位、患者の年齢や全身状態によって薬液注入後の観察項目や安静時間は異なるが、重要なのは呼吸・循環動態の変動に留意することである。上肢・下肢の脱力が十分に回復してから立位や歩行を開始する。くも膜下や硬膜下へ薬物が流入すると、急激な血圧低下や呼吸抑制が生じることがあるため、呼吸や循環状態には（十分な観察と血圧測定など）十分に留意する必要がある。時には、輸液、昇圧薬、酸素投与などの処置が必要となる。特に胸椎や頸椎領域で施行する場合は注意を要する。

カテーテル留置の際には、局所麻酔薬のテスト投与で問題のないことを確認後、必要な用量を注入してブロックのレベルチェックも行う。穿刺困難な患者やカテーテル先端を正確な位置に挿入する時などには、X線透視下で行うことが望ましい。

心・呼吸不全状態や多臓器不全・ショック状態、出血・凝固障害（疾患や薬物に

PCA : patient-controlled analgesia
患者自己調節鎮痛【法】

よる), 原因疾患・化学療法等で明らかに易感染性の状態にある免疫不全の患者には適応はない。

3. 合併症²⁻¹⁰⁾

1) 交感神経ブロックに伴う血圧低下・徐脈

高位の硬膜外ブロック, 硬膜穿刺により血圧低下・徐脈が起こることがある。悪心・嘔吐, めまい, 顔面蒼白, 呼吸困難, 生欠伸などを示す時は血圧測定を行い, 輸液, 酸素投与, 昇圧薬で対処する。

2) 急性局所麻酔薬中毒

痙攣などが生じたら, ジアゼパム, ミダゾラム, チオペンタールまたはプロポフォール¹⁾の静脈内投与とともに酸素投与を行う。重篤な症例には脂肪乳剤を投与する。仙骨硬膜外腔は血管が豊富であり, 血中濃度が高くなりやすい。

3) くも膜下ブロック

腰部や下部胸椎の場合には, 呼吸抑制は少なく血圧低下のみのことが多い。上部胸椎や頸椎では呼吸抑制・停止が起こることがあり, その場合には呼吸管理を行う。

4) 硬膜穿刺後頭痛

坐位または立位をとると15分以内に増悪し, 臥位をとると軽快する。安静, 輸液の保存療法が無効であれば, 硬膜外自家血パッチを考慮する。

5) 気脳症

低抗消失法で空気を使用した場合に生じることがある。

6) 神経損傷

脊髄損傷, 神経根損傷を生じることがある。針を刺入する際は放散痛があった場合はステロイド薬を局所麻酔薬とともに硬膜外腔に注入する。

7) 硬膜外血腫

持続する刺入部深部の痛み, 感覚鈍麻, 筋力低下などがブロック後数時間して現れてきた時には, 早急に造影MRIを撮影する。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。

8) 硬膜外感染, 硬膜外膿瘍

刺入深部の痛みに伴い発熱が認められたら, ただちに採血し, 白血球数とCRP値を確認する。抗菌薬の静脈内投与で寛解することが多い。通常, 起病菌として, 表皮ブドウ球菌または黄色ブドウ球菌が多いので, まず, それらに効果がある抗菌薬を(培養結果が出るまで)投与する。運動神経麻痺が現れたら緊急手術が必要となる。

9) 皮下膿瘍

排膿とともに局所に抗菌薬の軟膏を塗布する。同時に経口または静脈内投与も行う。白血球とCRP値も調べる。

参考文献

- 1) 松本真希: 硬膜外ブロック。(高崎真弓・編: 麻酔科診療プラクティス ペインクリニックに必要な局所解剖)。東京, 文光堂, 2003; 70-75. [VI, G5]
- 2) 佐伯 茂: 硬膜外ブロック。(小川節郎・編: 疼痛の概念が変わった-新キーワード135)。東京, 真興交易医書出版部, 2014; 213-214. [VI, G5]
- 3) Breivik H: Local anaesthetic blocks and epidurals. (Text book of Pain, 5th ed.) Philadelphia, Elsevier, 2006; 507-552. [VI, G5]
- 4) 土井克史, 他: 1. 頸部硬膜外ブロック。ペインクリニック 2006; 27: 343-350. [VI,

- G5]
- 5) 濱口真輔, 他: 2. 胸部硬膜外ブロック. ペインクリニック 2006; 27: 351-359. [VI, G5]
 - 6) 村川和重, 他: 3. 腰部硬膜外ブロック. ペインクリニック 2006; 27: 360-371. [VI, G5]
 - 7) 間宮敬子: 仙骨硬膜外ブロック. (表 圭一・編: 神経ブロックに必要な画像解剖). 東京, 文光堂, 2014; 174-179. [VI, G5]
 - 8) Shenouda PE, et al: Assessing the superiority of saline versus air for use in the epidural loss of resistance technique: A literature review. Reg Anesth Pain Med 2003; 28: 48-53. [I, G3]
 - 9) Antibas PL, et al: Air versus saline in the loss of resistance technique for identification of the epidural space (Review): Cochrane Anaesthesia Group. 2014. [I, G3]
 - 10) Ona XB, et al: Drug therapy for preventing post-dural puncture headache: Cochrane Pain, Palliative and Supportive Care Group. 2013. [II, G3]

II-9. 神経根ブロック

椎間孔を通して脊柱管外に出た脊髄神経の部分を神経根と呼び、神経根およびその周囲に局所麻酔薬とステロイド薬の混合液を注入するブロックを神経根ブロックという。神経根症に対する治療効果を期待できるほか、罹患枝（責任神経根）の同定ができる診断効果（選択的診断）もある。また、造影所見から病変部位診断を行うことが可能な場合（例えば椎間板ヘルニアによるストップ像）もある。そのため、選択的神経根造影・ブロックともいう。また、最近では、特に頸部において超音波ガイド下に施行する方法も普及してきている。

1. 解剖¹⁾

脊髄神経根は、頸神経8対、胸神経12対、腰神経5対、仙骨神経5対、尾骨神経1対の計31対で、椎間孔を通り脊柱管から出ている。頸神経根では、第1頸神経は後頭骨と第1頸椎（環椎）の間から、第8頸神経は第7頸椎と第1胸椎の椎間孔から出る。第2から第6頸神経は、同じ番号の頸椎の頭側の椎間孔から出る。胸神経根・腰神経根は、同じ番号の胸椎・腰椎の尾側の椎間孔から出る。仙骨神経根の後枝は後仙骨孔を通り脊柱管を出る。前枝は前仙骨孔を出て仙骨神経叢を形成する。

脊髄の後外側溝より出た後根は膨大部を形成し、椎間孔内で脊髄前外側溝より出た前根と合流し脊髄神経を形成する。椎間孔から出た脊髄神経はまもなく前枝（腹側枝）および後枝（背側枝）と細い枝に分かれる。神経根造影では、造影剤は効果および合併症の観点より、epineuriumとepiradicular sheathの間に存在するepiradicular spaceに注入するのが望ましいとされる。

2. 神経根ブロックの効果時の生理^{2,3)}

神経根ブロックの効果は、局所麻酔薬やステロイド薬による効果が推測されている。

局所麻酔薬による効果は、交感・知覚（感覚）・運動神経の遮断による血流の増加、痛みの軽減、筋力の低下などがある。ステロイド薬の効果は、神経根周囲の抗炎症作用、C線維活動を一定期間抑制する効果が考えられているが、神経根ブロックの効果が数カ月以上続く理由の一つと想定されている。

また、長期効果の理由には薬液の注入により神経根周囲の癒着や炎症性滲出液を取り除く物理的効果の可能性も考えられている。

3. 使用薬物の種類と量

穿刺のために皮膚・皮下に局所麻酔薬を使用するが、これは一般的な局所麻酔薬(1%[w/v]リドカイン塩酸塩およびそれと同等なもの) 5~10 ml でよい。

神経根部に注入するのは、1~2%[w/v]リドカイン塩酸塩もしくはそれと同等な局所麻酔薬) 1~3 ml またはジブカイン配合薬 (0.1%[w/v]ジブカイン塩酸塩, 0.3%[w/v]サリチル酸ナトリウム, 0.2%[w/v]臭化カルシウム) などの合剤 2 ml とステロイド薬 (デキサメタゾン 2~4 mg もしくはそれと同等な薬物) である。

X線透視を利用する場合は、必ず、針先の位置確認のためには、脊髓造影でも使用でき、かつ副作用の可能性が少ない非イオン性造影剤であるイオヘキソール、イオトロラン 1~5 ml を使用する。

4. 手 技

神経根ブロックは、部位により体位、刺入方法などが大きく変わり、起こりやすい合併症も異なる。X線透視下に施行する場合には、どの場合でも目的とする椎体終板のラインが一直線になるように調整して、正しい透視方向で刺入することが確実なブロックにつながり、合併症も避けることができる。神経穿刺時には支配領域の放散痛が得られる。十分な放散痛がある場合は治療効果が高いと推測されてきたが、放散痛の強弱や造影所見に関わらず治療効果は同等とする報告もある⁴⁾。放散痛を求めてむやみに穿刺を繰り返すことは、神経損傷や痛みの増強などの合併症を起こす可能性が高くなるため避けるべきであり、病態に応じて経椎間孔法など放散痛が惹起される可能性の少ない方法を用いるべきである。

超音波ガイド下で行う場合は、当該神経と針先を確実に描出しながら、注意深く薬液を注入することが必要である。

1) 頸部神経根ブロック^{5,6)}

C₂ 神経根ブロックの場合は、X線透視台の上に腹臥位となり、開口位で入射角を調節して穿刺する後方アプローチ法が一般的である。C₃~C₈ 神経根ブロックの場合は、仰臥位で前方より穿刺する前方アプローチ法、腹臥位で後方から穿刺する後方アプローチ法、仰臥位で頭部を健側に向ける側方アプローチ法、側臥位で行う後側方アプローチ法などがある。X線透視軸を目的とする椎体終板に対して垂直にして行うことが重要であるが、頸部の場合には椎体終板を正しく把握することが困難なこともあり、経験が必要となる。正しい透視軸でない状態で穿刺を行うと、針先が予期せぬ位置に進んでいることがあり、合併症の原因となることが多い。針先の位置確認には、非イオン性造影剤を用いることが必要である。

超音波ガイド下で施行する方法も確立してきたが、その際は、C₇には横突起前結節がないことを指標に、ブロックする部位を同定することが重要である。

また、頸部神経根ブロックは、血管穿刺やくも膜下腔注入、脊髓穿刺など重篤な合併症が多く、呼吸管理や循環管理が行える体制で施行すべきである。ブロック後は1~2時間安静臥床し、合併症有無の確認をした後、帰宅させることが重要である。

2) 胸部神経根ブロック^{7,8)}

X線透視台の上に腹臥位となり、後方から行う後方アプローチ法と斜位で行う斜位法がある。X線透視軸を目的とする椎体終板に正しく合わせる事が重要である。穿刺針を横突起を越えて2 cm以上進めると、気胸や、部位によっては食道穿刺になることがあるので、随時、側面透視で針先の確認を行う。針先の位置確認には、頸部神経根ブロック同様に非イオン性造影剤での造影が必要である。さらに、胸部神経根ブロックも、血管穿刺やくも膜下腔注入、脊髄穿刺などの合併症があるため、呼吸管理や循環管理が行える体制で施行する。また、気胸は、ブロック直後より数時間経ってから症状が出ることが多いことを念頭に置き、呼吸苦を訴えた場合は必ず胸部X線写真を撮影しなければならない。そのためブロック後は最低でも1~2時間安静臥床し、合併症がないことを確認した後、帰宅させることが必要である。

3) 腰部仙骨部神経根ブロック^{9,10)}

X線透視台の上に腹臥位となり、後方から行う腹臥位法と斜位で行う斜位法がある。従来、放散痛を得る方法が行われてきたが、最近は放散痛を得ない経椎間孔法なども施行されている。他の部位よりは合併症は少ないが、X線透視軸を目的とする椎体終板に正しく合わせる事が重要である。針先の位置確認には、他の神経根ブロック同様に非イオン性造影剤を用いる。この部位の神経根ブロックでは下肢の脱力が起きるので、ブロック後には必ず1~2時間安静臥床し、下肢の筋力が戻っていること、その他の合併症がないことを確認した後、帰宅させることが重要である。

5. 合併症

一般的な神経ブロックと同様、針の穿刺に伴う出血、感染などの可能性がある。放散痛を求め過ぎて何度も穿刺を繰り返したりすると神経損傷を起しやすく、場合によっては複合性局所疼痛症候群（CRPS）になる可能性も否定できない。そのため、同一神経根ブロックでは、10日から14日空けて、1カ月間に3回を限度とすることが望ましい。

その他の一過性の合併症として、迷走神経反射、一過性神経症状（痛み、虚脱、パレステジア、頭痛、過敏症状、一過性全健忘、末梢ニューロプラキシア）、交感神経ブロック、皮膚発赤が認められることがある¹¹⁾。また、どの部位においても、針先の位置によっては、くも膜下・硬膜下・硬膜外ブロックになる可能性もある。

重篤な合併症としては、頸部神経根ブロックにおいて脊髄梗塞・脊髄浮腫（前脊髄動脈症候群）、脳梗塞・脳浮腫、皮質性盲、脊髄・脳合併症などの致命的な合併症が発生する可能性がある¹²⁾。胸部神経根ブロックにおいては気胸を起こす可能性がある。腰部神経根ブロックでは他の部位よりは合併症は少ないが、対麻痺の報告がある¹²⁾。

ステロイド薬懸濁液の投与について十分な安全性は保障されていないため、使用すべきではない¹³⁾。

参考文献

- 1) 平沢 興, 他: 分担解剖学第2巻: 脈管学・神経学, 第11版. 東京, 金原出版, 2000. [VI, G5]
- 2) Derby R, et al: Response to steroid and duration of radicular pain as predictors of surgical outcome. Spine 1992; 17: S176-S183. [VI, G5]
- 3) Johansson A, et al: Local corticosteroid application blocks transmission in nor-

CRPS : complex regional pain syndrome
複合性局所疼痛症候群

- mal nociceptive C-fibers. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 1990;34:335-338. [VI, G5]
- 4) Pfirrmann CW, et al: Selective nerve root blocks for the treatment of sciatica: Evaluation of injection site and effectiveness: A study with patients and cadavers. Radiology 2001;221:704-711. [II, G2]
 - 5) 湯田康正: 頸部神経根・頸神経ブロック. (高崎真弓・編: ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003;110-117. [VI, G5]
 - 6) 山上裕章: 神経根ブロック・神経根高周波熱凝固法. MB Orthop 2003;16:56-63. [VI, G5]
 - 7) 川井康嗣, 他: 胸部神経根ブロック. Medical Postgraduates 1997;34:204-207. [VI, G5]
 - 8) 大瀬戸清茂: II. 脊髄神経ブロック 6. 胸神経根ブロック. ペインクリニック 2006;27:S386-S394. [VI, G5]
 - 9) 伊達 久, 他: II. 脊髄神経ブロック 7. 腰神経根ブロック. ペインクリニック 2006;27:S395-S405. [VI, G5]
 - 10) 佐藤哲朗, 他: 腰仙部神経根穿刺に対する斜位直接刺入法. 臨床整形外科 1990;25:221-225. [VI, G5]
 - 11) Benny B, et al: Complications of cervical transforaminal epidural steroid injections. Spine 2010;89:601-607. [II, G1]
 - 12) Glaser SE, et al: Paraplegia following a thoracolumbar transforaminal epidural steroid injection. Pain Physician;2005;8:309-314. [V, G4]
 - 13) 川股和之, 他: 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 2010;17:25-28. [V, G4]

II-10. 三叉神経ブロック

三叉神経ブロックとは、主に顔面の知覚を司る三叉神経を、三叉神経節（ガッセル神経節または半月神経節）から末梢枝にいたるいずれかの部位で遮断する手技である。特発性、症候性三叉神経痛において適応となる。耳介側頭神経ブロックは片頭痛、群発頭痛による側頭部痛に効果が期待できる¹⁾。

ガッセル神経節
Gasserian ganglion

1. 解剖

三叉神経節は、卵円孔の後内側、中頭蓋窩の三叉神経圧痕上に位置し、3本の枝に分かれる。第1枝（眼神経）は、上眼窩裂を経て眼窩内で前頭神経となり、さらに眼窩上神経と滑車上神経に分枝し、前頭部に分布する。第2枝（上顎神経）は、正円孔から眼窩内に入り、眼窩下孔を経て眼窩下神経となり、頬部、鼻翼、上口唇などに分布する。第3枝（下顎神経）は、卵円孔を経て側頭下窩で耳介側頭神経を分枝し、舌神経と下歯槽神経に分かれる。舌神経は口腔底、下顎舌側の歯肉および舌の前2/3に分布して知覚と味覚を司る。下歯槽神経はオトガイ孔を出てオトガイ部に分布する。下顎神経のみが運動神経を含み、咀嚼筋を支配している。

2. 手技および施行上の注意点

1) 前頭神経ブロック¹⁾

眉毛の上縁で正中から2.5 cm 耳側の点より25G注射針を皮膚に垂直に刺入する。針先が眼窩上切痕直上の骨に達したら、薬液が眉毛に沿って左右に浸潤するように母指と示指で刺入部を挟み込みながら注入し、眼窩上神経と滑車上神経の両方をブロックする。超音波ガイド下に眼窩上切痕を確認してブロックを行うことも可

能である。

2) 眼窩下神経ブロック²⁾

鼻翼から耳側に約5 mmの部位を刺入点とし、局所麻酔を施行後、正面に向かって開眼した患者の瞳の中心を刺入方向の目安として、22G、5 cm神経ブロック針を進める。針先を眼窩下孔に刺入し、放散痛が得られたところで薬液を注入する。超音波ガイド下に眼窩下孔を確認してブロックを行うことも可能である。

3) オトガイ神経ブロック²⁾

オトガイ孔の耳側0.5 cm、上方0.5 cmを刺入点とし、局所麻酔を施行後、22G、50 mm神経ブロック針を内側かつ尾側方向に進め、オトガイ孔に刺入する。放散痛の得られたところで薬液を注入する。超音波ガイド下にオトガイ孔を確認してブロックを行うことも可能である。

4) 上顎神経ブロック³⁾

外側口腔外法が一般的である。患者を仰臥位とし、顔を健側へ30度傾ける。耳珠前縁より3 cm鼻側、頬骨弓下縁よりやや尾側を刺入点とする。局所麻酔を施行後、22G、70 mm神経ブロック針を外眼角に向けて60~80度の角度で進める。一度、蝶形骨下稜に当たった後、下眼窩裂方向に針を再刺入し、上顎神経領域に放散痛が得られたところで、X線透視下に針先の位置を確認し、薬液を注入する。

5) 下顎神経ブロック³⁾

口腔外法が一般的である。X線透視（anteroposterior oblique view）で卵円孔を確認する。刺入点、ブロック針は上顎神経ブロックと同じである。卵円孔の中央後壁寄りに針先を進め、下顎神経領域に放散痛の得られたところで薬液を注入する。

6) 三叉神経節（ガッセル神経節）ブロック⁴⁾

三叉神経の複数枝の罹患症例や末梢枝ブロックの無効症例に用いられる。下顎神経ブロックと同様にX線透視下に卵円孔を描出する。口角の外側30 mmを刺入点とし、局所麻酔施行後、22G、100 mm神経ブロック針を卵円孔の後壁、内側寄りに向けて進める。卵円孔の入り口に達すると、下顎神経領域に放散痛が生じる。この部位から抵抗消失法を用いて三叉神経槽入口部まで針先を進めて薬液を注入する。高周波熱凝固法の場合は、針が卵円孔入り口に達した後、20~50 Hzの周波数で刺激を行いながら、罹患枝に放散痛が生じるように針先の位置の調整を行う。

7) 耳介側頭神経ブロック⁴⁾

患者を仰臥位とし、下顎をやや挙上させ、顔を健側へ15度傾ける。X線透視下に卵円孔を確認し、口角の30 mm外側かつ20 mm頭側の刺入点から、局所麻酔を施行後、21G、90 mmの神経ブロック針を刺入する。卵円孔の下壁、やや耳側へ向け針先を進める。こめかみから側頭への放散痛が得られたところで薬液を注入する。

局所麻酔薬は1~2%[w/v]リドカイン塩酸塩0.5~2.0 ml（ガッセル神経節ブロックでは0.2 ml以下）を用いる。特発性三叉神経痛、がん性疼痛などでは、2%[w/v]リドカイン塩酸塩0.5 ml以下の容量で十分な効果が得られ、合併症がないことを20分後に確認した後、同容量以下の神経破壊薬（99.5%[v/v]エタノールまたは5~7%[v/v]フェノール水）を使用する。また、神経破壊薬の代わりに高周波熱凝固法を用いて、50~90℃で90~180秒間熱凝固することもある。高周波熱凝固法は、神経の破壊作用が針先の温度と凝固時間で決まるため調節性に富むが、神経破壊薬に比べ効果の持続時間は短い^{6,7)}。

神経ブロック完成後は5～10分圧迫止血し、30分程度安静を保つ。神経破壊薬を用いた場合は、圧迫止血および安静を長めに指示する。

3. 合併症

1) 出血, 血腫

刺入部の圧迫を確実に行う。前頭神経ブロックおよび眼窩下神経ブロックでは、出血が眼窩に及ぶと内圧が上昇し、視力障害が生じる可能性があるため、針を必要以上に深く刺入しないように注意する。

2) 浮腫

神経破壊薬を用いたブロックで起こりやすい。事前の説明が大切である。

3) 外眼筋麻痺

第1枝, 2枝のブロックで注意を要する。複視の出現に絶えず注意を払う。

4) 咀嚼筋麻痺

下顎神経の運動枝のブロックによる。両側がブロックされると咀嚼ができなくなる。

5) アルコール性神経炎

ジリジリした灼熱痛が生じる。エタノールの使用が過量とならないように注意する。

6) 髄膜炎

無菌的操作に努める。神経破壊薬では合併症が長期にわたる可能性があるため、使用前の局所麻酔薬によるテストがとても重要である。高周波熱凝固法では、針先の絶縁部のみで神経凝固が生じるので、神経破壊薬に比べ合併症を起こしにくい⁶⁾。

参考文献

- 1) 立原弘章, 他: 前頭神経ブロック. (高崎真弓・編: 麻酔科診療プラクティス ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003; 29-31. [VI, G5]
- 2) 唐沢秀武: 三叉神経末梢枝ブロック. ペインクリニック 2006; 27: S319-S328. [VI, G5]
- 3) 大瀬戸清茂, 他: 三叉神経痛ブロック. (塩谷正弘・編: 図説ペインクリニック). 東京, 真興交易医書出版部, 2000; 75-84. [VI, G5]
- 4) 増田 豊, 他: 三叉神経節ブロック. (宮崎東洋・編: 神経ブロック 関連疾患の整理と手技). 東京, 真興交易医書出版部, 2000; 228-232. [VI, G5]
- 5) 湯田康正, 他: 耳介側頭神経ブロック. (塩谷正弘・編: 図説ペインクリニック). 東京, 真興交易医書出版部, 東京, 2000; 91-98. [VI, G5]
- 6) Sweet WH, et al: Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers. J Neurosurg 1974; 40: 143-156. [VI, G3]
- 7) 長沼芳和, 他: 高周波熱凝固法. 図説ペインクリニック. (塩谷正弘・編: 図説ペインクリニック). 東京, 真興交易医書出版部, 2000; 245-249. [VI, G5]

Ⅱ-11. トリガーポイント注射

軽度の刺激でも筋の緊張や攣縮が生じるトリガーポイントに針を刺入し、薬液を注入することで、痛みを軽減させる手技である。

1. 解剖と生理

トリガーポイントとは、圧迫や針の刺入、加熱、冷却などによって関連域に関連痛を引き起こす部位であり、単なる圧痛点とは異なる¹⁻³⁾。特徴として、

i) 索状硬結 (palpable band) 上に限局した圧痛部位が存在する,
 ii) その部位への刺激により症状が再現し, 典型的な関連痛が発現する,
 iii) 刺激により立毛, 発汗といった自律神経反応が出現する,
 iv) 局所単収縮反応 (LTR) や逃避反応 (jump sign) が発生する,
 などが挙げられる¹⁾. 多くは筋筋膜性疼痛症候群 (MPS) に関連する. その病態生理は未だに明らかにはなっていないが, 異常な神経終板の電位が神経筋接合部の過剰なアセチルコリン放出につながり, 持続的な筋収縮 (この過程で索状硬結が形成される) により局所の虚血, 低酸素, 疼痛誘発物質の放出が起こり, 末梢の侵害受容器を感作することが推測されている¹⁻³⁾. さらに, 持続的な一次求心性神経の活性化は脊髄後根神経節や脊髄後角神経の機能や構造変化という中枢性感作を生じる²⁾. また, トリガーポイントには, 周囲組織では認められない自発電気活動も認められる²⁾. さらに, γ 運動ニューロンによる調節以外に交感神経系の調節機構の存在も考えられている³⁾. トリガーポイント注射の鎮痛機序は, トリガーポイントを不活化させること, また, 注入した薬液によりプロスタグランジンなどの疼痛誘発物質が希釈され洗い流されること, 筋緊張をやわらげ, 血流を改善して悪循環を遮断する効果などが考えられ, 交感神経系を遮断する意義もある^{1,3)}.

LTR : local twitch response
 局所単収縮反応
 MPS : myofascial pain
 syndrome
 筋筋膜性疼痛症候群

2. 手技および施行上の注意点

1) 手 技

部位により施行しやすい体位 (腹臥位や坐位など) で行う. 患者に最も痛みの強い部位を尋ね, 施行者が同部を指で圧迫して索状硬結として触れる最も過敏な点を確認する. 圧迫により関連痛が発現することが重要である.

a. 平面診法³⁾

平面診法では, 痛みが存在する筋肉直上の皮膚を一方向に引き寄せ, 次に指先をすばやく筋線維を横切るように滑らせ, ローリング (弾指触診) により痛みを確認する. この時に LTR の発生による jump sign をみる³⁾. 刺入部位を消毒後, 針をすばやく皮下まで刺入し, さらに進めると軽い抵抗の後に筋膜を貫いた感覚が得られる. 吸引を行い, 血液の逆流がないことを確認後, 薬液を注入する. 抜針はできるだけ緩徐に行う (速刺緩抜). 抜針後は刺入部位をガーゼなどでしばらく圧迫しておく.

b. 超音波ガイド下トリガーポイント注射

通常, リニアプローブを使用し, 平行法または交差法で行う. 筋膜下への薬液注入を視認でき, より安全に施行できる⁴⁾. 超音波画像では, トリガーポイントは低エコーとして認められるという報告²⁾ や, 穿刺時に LTR が目的とする筋の瞬間的な収縮として認められることがある.

2) 使用する薬液と針

針は, 25G 25 mm, 27G 19 mm 針などを用いる. 長い針は使用しない.

薬液としては, 各種局所麻酔薬 (リドカイン塩酸塩, メピバカイン塩酸塩, ロピバカイン塩酸塩など) の単独またはこれらの局所麻酔薬と水溶性ステロイド薬の混合液や, ジブカイン配合薬 (0.1% [w/v] ジブカイン塩酸塩, 0.3% [w/v] サリチル酸ナトリウム, 0.2% [w/v] 臭化カルシウム) を使用する. プピバカイン塩酸塩は, 注入時痛が強いこと, 骨格筋への毒性が強いことが報告されており⁵⁾, トリガーポイ

ント注射には適さないと考えられる。ボツリヌス A 毒素を使用する場合もあるが、有効性は明らかではない⁶⁾。

1カ所につき、0.5~3 ml を使用し、全量約 10 ml 以内が望ましい。

3. 適応疾患

全身の筋筋膜性疼痛症候群（MPS）に適応がある。線維筋痛症などの慢性疼痛だけでなく、がん患者の筋筋膜性疼痛⁷⁾、がんによる関連痛などの部位にみられる二次的な MPS にも適応がある。

MPS : myofascial pain syndrome
筋筋膜性疼痛症候群

4. 合併症

比較的簡単な手技であるため、専門医でなくても行われることが多いが、時に重篤な合併症も起こり得るため、通常の神経ブロックと同様に緊急の場合に対処することのできる設備は必要である。

使用した薬液によるアレルギー反応（局所麻酔薬、添加剤のメチルパラベン）、局所麻酔薬中毒（一度に複数カ所へ注入する場合は、総注入量や注入速度などに注意）、めまい、気分不良、迷走神経反射、血管内注入、皮下出血、気胸（胸背部施行時）、硬膜外ブロック、くも膜下ブロック、感染¹⁰⁾などの報告がある。

参考文献

- 1) Travell J, et al: Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. 1st ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1983. [VI, G5]
- 2) Shah JP, et al: Myofascial trigger points then and now: A historical and scientific perspective. PM R 2015 (in press). [I, G1]
- 3) 森本昌弘: IV 脊髄神経ブロック 10. 脊髄神経末梢枝ブロック 13) トリガーポイント注射. ペインクリニック 2006; 27: S478-S487. [VI, G5]
- 4) Chim D, et al: Ultrasound-guided trigger point injections. Tec Reg Anesth Pain Manag 2009; 13: 179-183. [VI, G5]
- 5) Zink W, et al: Local anesthetic myotoxicity. Reg Anesth Pain Med 2004; 29: 333-340. [V, G5]
- 6) Soares A, et al: Botulinum toxin for myofascial pain syndromes in adults. The Cochrane Library 2014; 7: 1-35. [I, G1]
- 7) 宮崎東洋, 他: がん患者の筋・筋膜性疼痛に対するトリガーポイント療法の有用性. ペインクリニック 2010; 31: 195-203. [IVb, G2]
- 8) 佐伯 茂: 第2章 トリガーポイント注射 2. 施行の実際 4) 合併症. (森本昌弘・編著: トリガーポイント—その基礎と応用—). 東京, 真興交易医書出版部, 2006. [VI, G5]
- 9) Cheng J, et al: Complications of joint, tendon, and muscle injections. Tech Reg Pain Manag 2007; 11: 141-147. [VI, G5]
- 10) Usman F, et al: Retrosternal abscess after trigger point injections in a pregnant woman: A case report. J Med Case Rep 2011; 5: 403. [V, G4]

Ⅱ-12. 不對神経節ブロック

不對神経節ブロックは、人体の交感神経節または神経叢の中で、脊髄の一番尾側に位置している交感神経節を遮断する神経ブロックである。会陰部の交感神経由来の痛みの緩和に用いられている。

1. 解剖と生理

不對神経節は、仙骨と尾骨の接合部（仙尾接合部）の前面正中にあり、後腹膜腔に位置する交感神経節である。左右の腰椎椎体前側面から腰仙骨前面に走行してきた交感神経幹が、概ね仙尾関節の前面の高さで1つとなって、対を成さないため、不對神経節と命名されているが、稀に、存在しないこともある。また、仙尾骨の接合部には線維軟骨板が存在するが、骨化している場合は穿刺ができない。また、5つの靭帯（前仙尾靭帯、外側仙尾靭帯、浅後仙尾靭帯、深仙尾靭帯、関節仙尾靭帯）により補強されている。

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用薬物の種類と量

- i) 1~2%[w/v]リドカイン塩酸塩もしくは同等の局所麻酔薬 5~10 ml を使用する。
- ii) X線透視下に造影剤を使用し、針先の位置確認と薬液の拡がり、血管内注入の有無を確認する。造影剤は必ず脊髄造影でも使用でき、かつ副作用の可能性の少ない非イオン性造影剤であるイオヘキソール、イオトロランを選択し、1~5 ml を使用する。
- iii) 局所麻酔薬を用いたトリアルブロックが有効で、神経破壊薬の適応がある場合には、99.5%[v/v]エタノール最少容量 1~3 ml、最大容量 5~8 ml 使用する。または、8%[v/v]フェノール水を 4~6 ml 使用する。

2) 手 技¹⁻⁴⁾

a. X線透視下アプローチ

安全性からX線透視下に経仙尾接合部垂直アプローチが選択される。患者を腹臥位として、X線透視下に正面像で仙尾接合部を写す。仙尾接合部間の正中部に当たる皮膚に局所麻酔を施行後、22G 50 mm のブロック針を用いて接合部を垂直に穿刺する。側面像でブロック針の深さを確認しながら、生理食塩水を満たした注射器で抵抗消失法を用いて、ブロック針を椎体前面まで進めて前仙尾靭帯を貫いた時点でブロック針を止める。側面の造影所見で椎体前面に細い三日月型像、正面では左右に拡がる丸い造形所見（縦に細丸いこともある）が得られていることを確認した後に、局所麻酔薬を注入する。

b. Plancarte の方法¹⁾

尾骨先端から 1 cm 肛門側の部位から曲針を用いて、穿刺する。

c. CT 誘導下アプローチ⁵⁾

曲針法と仙尾関節接合部垂直法がある。

d. 超音波ガイドを使用する方法^{6,7)}

X透視下と同様に抵抗消失法で施行している。X線透視で仙尾接合部が不鮮明な場合に有効であるが、X線透視によるブロック針の位置の確認は必要となる。

3. 適 応

交感神経由来の会陰部痛、肛門部の術後痛に用いられることが多い^{8,9)}。

4. 合併症

血腫、感染、直腸穿刺、エタノールの血中濃度上昇などの可能性がある。

参考文献

- 1) Plancarte R, et al: Presacral neurotomy of the ganglion impar (Ganglion of Walther). *Anesthesiology* 1990; 73: 236-239. [V, G2]
- 2) Wemm K. Jr., et al: Modified approach to block the ganglion impar (Ganglion of Walther). *Regional Anesth* 1995; 20: 544-545. [V, G4]
- 3) Reig E, et al: Thermocoagulation of the impar ganglion of Walther: Description of a modified approach: Preliminary results in chronic nononcological patients. *Pain Pract* 2005; 5: 103-110. [V, G2]
- 4) 濱口真輔: 不对神経節ブロック (透視下アプローチ). *ペインクリニック* 2011; 32: S189-S196. [VI, G5]
- 5) 立原弘章, 他: 不对神経節ブロック-CT誘導下経仙尾関節垂直アプローチ法-. *ペインクリニック* 2006; 27: S579-S585. [VI, G5]
- 6) Toshniwal GR, et al: Transsacrococcygeal approach to ganglion impar block for management of chronic perineal pain: A prospective observational study. *Pain Phys* 2007; 10: 61-66. [V, G2]
- 7) Lin C-S, et al: Ultrasound-guided ganglion impar block: A technical report. *Pain Med* 2010; 11: 390-394. [V, G4]
- 8) Sagır O, et al: Application of ganglion impar block in patient with coccyx dislocation. *Agri* 2011; 23: 129-133. [V, G4]
- 9) Bhatnagar S, et al: Early ultrasound-guided neurolysis for pain management in gastrointestinal and pelvic malignancies: An observational study in a tertiary care center of urban India. *Pain Pract* 2012; 12: 23-32. [V, G2]

II-13. 腕神経叢ブロック

腕神経叢ブロックとは、頸椎から出た脊髄神経が腕神経叢を形成する部位に薬液を注入する治療法である。本法には、施行側上肢の体性神経および自律神経の遮断効果があり、頸部から肩、上肢の痛みや血行障害を改善することができる。これらの作用から、頸椎症、頸椎椎間板ヘルニア、帯状疱疹（後神経痛）、胸郭出口症候群、上肢CRPS、上肢血行障害等による上肢の急性期および慢性期の痛みに対する治療や、リハビリテーション施行時の痛みの軽減などに用いられる¹⁾。

CRPS : complex regional pain syndrome
複合性局所疼痛症候群

1. 解剖²⁾

腕神経叢は、第5～8頸神経および第1胸神経の前枝が結合することにより構成され、しばしば第4頸神経、第2胸神経とも交通枝で結合する。

これらの神経は、椎間孔を出た後、第1肋骨の方向へと下る間に、前・中斜角筋の筋膜により形成される斜角筋間腔を走行する。（この斜角筋筋膜の延長で形成された神経血管束の外套は腋窩まで続き、腋窩血管周囲腔を形成する。）そして、第1肋骨上で癒合し、上・中・下の3本の神経幹となり、ほぼ垂直方向に重なる。鎖骨下動脈はこのコンパートメントの中で前斜角筋と3本の神経幹の間に位置し、鎖骨下静脈は前斜角筋の内側に位置する。

2. 手技および施行上の注意点

アプローチ法により、腋窩法、鎖骨下法、鎖骨上窩法、斜角筋間法などに大別される。

最近では、被曝の危険性がなく、確実に神経ブロックの効果が得られることから、穿刺の補助手段として超音波ガイドが用いられるようになってきている。超音波ガイド下では、神経組織、血管を含めた周囲組織と針先の位置関係が描出可能であり、

薬液の拡がりも観察できるため、局所麻酔薬の使用量を減らすことができる³⁾。

1) 腋窩法

患者を仰臥位とし、肘を軽く屈曲させ、肩関節を90度外転・外旋する。上腕内側の動脈をできるだけ中枢側で触知し、血管周縁に向かって薬液の充填された延長チューブを装着した25G注射針を進める。神経血管鞘を貫き、放散痛の得られたところで薬液を注入する⁴⁾。超音波ガイド下では大胸筋の外側縁にプローブを当て、腋窩動脈周囲の正中神経、尺骨神経、橈骨神経、また上腕二頭筋と烏口腕筋間の筋皮神経を確認し、それぞれの神経周囲に薬液を注入する⁵⁾。腋窩法は合併症が少ないが、中枢側への薬液の拡がりが不良であるため、神経根部への作用がなく、ペインクリニックにおける応用は限られる。

2) 鎖骨上窩法

従来のランドマーク法は、中枢側への薬液の拡がりは良好であるが、気胸を起こしやすく、外来での治療法としては選択し難かった。この欠点を補うべく考えられたのが、X線透視下腕神経叢ブロックである。

患者を仰臥位とし、顔を軽く健側に向けさせる。X線透視下に第1肋骨と第2肋骨の交点を確認し刺入点とする。第1肋骨中央部（第1肋骨上の中斜角筋附着部）を目標として23Gカテラン針を進める。第1肋骨に接する直前の位置で造影剤と局所麻酔薬の混合液を注入し、中斜角筋の筋膜内に拡がる像を確認する⁶⁾。超音波ガイド下では同様の体位をとり、鎖骨上窩で鎖骨に平行にプローブを当て、鎖骨下動脈の外側に腕神経叢を確認し薬液を注入する⁵⁾。

3) 斜角筋間法

患者を仰臥位として、顔を軽く健側に向けさせる。胸鎖乳突筋の外側で、輪状軟骨の高さを刺入点とする。指の腹で中斜角筋を後方に寄せるようにし、前方にある前斜角筋との間隙を押し拡げるようにする。薬液の充填された延長チューブを装着した25G注射針を、皮膚に垂直に、または、やや背尾側方向に向かって進める。放散痛の得られたところで薬液を注入する⁴⁾。ペインクリニック領域では、知覚の消失や筋弛緩まで得る必要はないため、局所麻酔薬（0.5～1%[w/v]リドカイン塩酸塩あるいは同等な局所麻酔薬）5～10 mlを用いる。投与量が多いと運動麻痺等の症状が長く続き、かえって患者の負担となる。症状により、ステロイド薬を適量添加する。神経ブロック後は、30分から1時間程度安静とする。

a. 持続注入法

上記のいずれの方法においても、静脈内留置針あるいはカテーテルを用いた持続注入が可能である。この場合には、局所麻酔薬（0.5～1%[w/v]リドカイン塩酸塩あるいは同等な局所麻酔薬）を5～10 ml/時程度の速度で注入する。

b. 超音波ガイド下ブロック

穿刺の補助手段として、被曝の危険性がないことから超音波が用いられるようになってきている。超音波ガイド下では、神経組織、血管を含めた周囲組織と、針先の位置関係の描出が可能であり、薬液の拡がりも観察できることから、局所麻酔薬の使用量を減らすことができる⁵⁾。ただし、画像上で血管内注入の程度は判別できないので、注意を要する。

3. 合併症

1) 神経損傷

放散痛を得るために何度も穿刺を行うと生じやすい⁷⁾。放散痛が生じた場合は、ステロイド薬を加えた局所麻酔薬を注入する。また、必要以上に太いブロック針を用いないようにする。

2) 血管穿刺・血管損傷

たとえ血管穿刺しても、抜針後に圧迫止血をきちんと行えば問題となることは少ない。しかし、圧迫止血が不十分な場合、稀に血腫を形成し、斜角筋間法では致命的となる場合もあるので注意を要する。

3) 血管内注入

特に斜角筋間法で総頸動脈、椎骨動脈に局所麻酔薬が入ると、全身性の痙攣症状を起こす。患者の状態を観察しながら、ゆっくり薬液を注入する。

4) 気胸

脱気を行わなければならないほど重症になることはあまりないが、ブロック後数時間経ってから症状が発現することが多いということを念頭に置く。また、パンコースト腫瘍など肺尖部に病変があるような症例では注意する。

5) 横隔神経ブロック

通常は肋間筋と対側の横隔神経とが代償することにより、呼吸困難を訴えることは少ない。しかし、重度の低肺機能患者などでは十分な注意が必要である。また、対側の横隔神経麻痺を有するような症例では、原則的に本法を行わないことが望ましい。

6) Horner 徴候

腕神経叢と頸部交感神経幹の間は椎骨前筋膜鞘によって隔てられているが、時に Horner 徴候がみられることがある。

7) 硬膜外ブロック・くも膜下ブロック

椎間孔に針先が刺入されると起こり得る。呼吸および循環の管理が必要となる場合がある。

Horner's syndrome
ホルネル症候群

参考文献

- 1) 羽尻裕美: 透視下腕神経叢ブロック. ペインクリニック 2006;27:S422-S428. [VI, G5]
- 2) Winnie AP: 腕神経叢と周囲組織との関係. (川島康男, 佐藤信博・訳: 腕神経叢ブロック). 東京, 真興交易医書出版部, 1988, 47-65. [VI, G3]
- 3) Capdevila X, et al: How and why to use ultrasound for regional blockade. Acta Anaesthesiol Belg 2008;59:147-154. [VI, G3]
- 4) 長沼芳和: 腕神経叢ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニック 神経ブロック法第2版. 東京, 医学書院, 2000, 85-88. [VI, G5]
- 5) 深澤圭太: 腕神経叢ブロック: 斜角筋, 鎖骨上, 鎖骨下, 腋窩. ペインクリニック 2013;34:S343-S352. [VI, G5]
- 6) 湯田康正: 整形外科医のための神経ブロック療法. 日整会誌 1994;68:62-71. [VI, G5]
- 7) Selander D, et al: Paresthesiae or no paresthesiae? Nerve lesions after axillary blocks. Acta Anaesth Scand 1979;23:277-283. [III, G3]

II-14. 肋間神経ブロック

肋間神経ブロックとは、胸神経前枝である肋間神経が肋骨下縁で走行する空間（コンパートメント）に局所麻酔薬や神経破壊薬を注入することで、胸腹部や背部の痛みを緩和するコンパートメントブロックである。薬液以外に肋間神経近傍に高周波熱凝固を加えて遮断を行うこともある。

本法は、肋骨が触知できればランドマーク法で行える簡便さだけでなく、体性痛か内臓痛かの鑑別ができる有用性も併せ持つ。また、開胸術後の鎮痛方法として、直接、肋間神経血管鞘にカテーテルを留置して行う持続注入¹⁾する方法もある。

1. 解剖と生理²⁻⁴⁾

椎間孔から出た胸神経根は、まず交感神経幹へ灰白交通枝を出し、次に後枝を背側の筋肉と皮膚に分枝した後、前枝として肋骨下縁を腹側に向かって走行する。その後、前鋸筋前縁で外側皮枝を分枝し、中腋窩線付近から皮膚に出て胸骨および白線周囲で前皮枝となって終止する。この胸神経前枝のうち、上位11対は肋間神経といい、最下位は肋下神経と呼ばれる。第1胸神経は腕神経叢の形成にも関与しており、第2（しばしば第3）胸神経も上腕に外側皮枝を送っている。また、肋下神経は、第1腰神経と連絡し、臀部や鼠径部にも分布している。一般的には、肋骨角レベルでの断面では、肋間神経は肋骨溝と内肋間筋（または内肋間膜）、最内肋間筋で囲まれた約0.75 cm³の空間（triangular space）の中を走行しており、頭側より肋間静脈、肋間動脈が並走している。しかし、近年の胸腔鏡の観察で、肋間神経の走行や動静脈との配列には様々な変位があることも認められている。

肋間神経は、運動枝と知覚枝のみを含んでおり、局所麻酔薬や神経破壊薬の浸潤、高周波熱凝固によって、その支配領域の体性感覚の遮断と呼吸筋群の麻痺が生じる。

2. 手技および施行上の注意点⁵⁻⁸⁾

1) 使用薬物

局所麻酔薬（0.5～2% [w/v] リドカイン塩酸塩あるいは同等な局所麻酔薬）を1カ所につき2～3 ml 程度注入する。除痛効果を高める目的で水溶性ステロイド薬（デキサメタゾン総量2～4 mg 相当）を局所麻酔薬に添加することもある。また、難治性疼痛に対する神経破壊では、5～10% [v/v] フェノール水や1% [w/v] ジブカイン塩酸塩などの高濃度局所麻酔薬を使用するか、局所麻酔後に高周波熱凝固術を追加する。

2) 一般的手技

体位は、腹臥位、側臥位、仰臥位で施行可能であるが、効果や合併症、手技の問題から、一般には胸腹部に枕を入れた状態の腹臥位が推奨される。刺入点は腹臥位では肋骨角周囲（棘突起より6～7.5 cm 外側）で、側臥位では肋骨角周囲もしくは後腋窩線上、仰臥位では前腋窩線上もしくは鎖骨中線上にとる。なお、肋骨角が触れにくい部位や肥満患者、また、神経破壊薬を使用する場合はX線透視下に肋骨を確認しながらブロックを行う。

施術者が右利きの場合、目的とする神経のすぐ上の肋骨下端を左示指で触れ、や

や頭側に指で皮膚をずらした後、ブロック針を垂直に穿刺して肋骨に当てる。次に、ずらした皮膚を元に戻しながら針を少し浮かし、肋骨表面に少しずつ当てながら尾側へと動かす。針先が肋骨表面より離れたところで肋骨下縁を滑らせるようにして3~5 mm 程度進めると、肋間溝にある神経血管鞘まで到達する。軽く吸引して空気や血液の逆流のないことを確かめてから薬液を注入する。神経破壊薬を使用する時は、局所麻酔薬を注入し、20 分後の効果を確認してから2 ml 以内を注入する。

3) X線透視下ブロック

X線透視で正面像が得られるような体位をとれば施行可能であるが、手技的には腹臥位が行いやすい。目的とする神経が走行する肋骨をX線透視下で確認し、肋骨角周囲でブロック針を肋骨に当て、時に抵抗消失法（loss of resistance 法）などを用いながら、針先を肋骨溝に進める。造影剤を注入して肋骨下縁に沿った神経血管鞘周囲の造影像が得られれば薬液を注入する。

4) 超音波ガイド下ブロック

刺入点を目的とする肋間の距離を、できるだけ短くすれば、リニアプローブと23~35G 2.5~4.2 cm 針で施行することができる。肋間が深い場合は、リニアプローブの深度を深くして対応する。

5) 持続ブロック

開胸術後の鎮痛を目的に、閉胸時に術野から開胸部上位の肋間神経血管鞘¹⁾や傍脊柱部⁸⁾に細径のカテーテルを直接留置したり、側臥位で超音波ガイド下に17~18GのTuohy針を用いて、平行法で傍脊椎腔にカテーテルを留置し²⁾、局所麻酔薬をPCAポンプなどで持続注入する。

3. 合併症

一般的な刺入部の出血・感染のほか、特徴的な合併症¹⁰⁾として気胸、局所麻酔薬中毒、血管損傷、低血圧、Horner症候、肋間筋麻痺による呼吸障害などがある。また、神経破壊薬の使用でアルコール神経炎や稀に脊髄障害¹¹⁾を引き起こすことがある。その中でも代表的な合併症である気胸については、できるだけ肋骨角周囲で穿刺を行い、針も5 mm 以上進めないようにすることで、ある程度防げる。局所麻酔薬中毒は、本法では比較的生じやすいといわれており、局所麻酔薬の1回の注入量はもちろんのこと、総量にも注意する。神経破壊薬を使用する場合や高周波熱凝固術を行う場合は、可能な限り透視下で行い、造影剤の流れに十分な注意を払う。

参考文献

- 1) 渋谷博美, 他: 開胸術後痛に対するロピバカインによる持続肋間神経ブロックの有用性の検討. ペインクリニック 2005; 26: 673-678. [IVa, G2]
- 2) 柴田康之: 胸椎と傍胸椎領域 (1) 傍脊椎 (肋間神経) ブロック. (小松 徹, 他・編: 超音波ガイド下脊髄管・傍脊椎ブロック). 東京, 克誠堂, 2011; 89-96. [VI, G5]
- 3) 森田 茂, 他・訳: グラント解剖学図譜, 第3版 (原著第8版). 東京, 医学書院, 1984. [VI, G5]
- 4) 廣田一紀, 他: 肋間神経ブロック. (高崎真弓・編: ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003; 152-153. [VI, G5]
- 5) 平川奈緒美, 他: 神経ブロックに必要な解剖学 (3) 肋間神経ブロックに必要な解剖学. ペインクリニック 2003; 24: 89-96. [VI, G5]
- 6) 山上裕章, 他: 肋間神経造影による肋間神経ブロックの検討. ペインクリニック 1992; 13: 35-39. [IVa, G2]

- 7) 羽尻裕美: C₁, C₂ 脊髄神経節ブロック・後頭神経ブロック・肋間神経ブロック・大腰筋筋溝ブロック. MB Orthop 1995; 8: 159-167. [VI, G5]
- 8) 大瀬戸清茂: 肋間神経ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニック 神経ブロック法, 第2版. 東京, 医学書院, 2000. [VI, G5])
- 9) Barron DJ, et al: A randomized controlled trial of continuous extra-pleural analgesia post-thoracotomy: Efficacy and choice of local anaesthetic. Eur J Anaesthesiol 1999; 16: 236-245. [II, G1]
- 10) 佐伯 茂: 肋間神経ブロックの合併症とその対策. ペインクリニック 2001; 22: 482-490. [VI, G5]
- 11) Kowalewski R, et al: Persistent paraplegia after an aqueous 7.5% phenol solution to the anterior motor root for intercostal neurolysis: A case report. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: 283-285. [V, G4]

II-15. 肩甲上神経ブロック

肩甲上神経ブロックは、肩甲切痕もしくは棘上窩を走行する肩甲上神経周囲に局所麻酔薬を注入することで、肩関節やその周辺に生じる痛みを緩和する治療法であり、その有効性は広く知られている。本法では、がん性疼痛緩和目的以外に神経破壊薬が用いられることは稀であるが、除痛効果の持続を期待して高周波熱凝固法¹⁾などを組み合わせることもある。また、痛みが頸椎由来か肩関節由来かどうかの診断や上肢の運動療法の補助目的でも用いられる。

1. 解剖²⁾ と生理³⁾

肩甲上神経は、鎖骨上部で C₄, C₅, C₆ 神経根より形成された腕神経叢の上神経幹より分枝した神経である。分枝後は肩甲骨筋下腹の背側を進み肩甲骨前面より上縁に至り、上関節枝を分枝後併走しながら上肩甲横靭帯の下で肩甲切痕を通り棘上窩に入る。上関節枝は烏口突起基部を外側に進み、烏口上腕靭帯と肩関節包上部、肩峰下滑液包と肩鎖関節包の後部に終始する。肩甲上神経本幹は、棘上筋に運動枝を分枝後、さらに下関節枝を分枝し下肩甲横靭帯をくぐる。本幹は内側に進み棘下筋の運動枝で終始し、下関節枝は外下方に進んで肩関節包後部に分布する。

肩甲上神経は、知覚・運動神経線維および中頸神経節からの交感神経線維を含む混合神経であるが、皮膚への知覚支配はない。局所麻酔薬の浸潤や高周波熱凝固により肩関節包周辺の知覚遮断および棘上筋麻痺（上腕の外転運動障害）と棘下筋麻痺（上腕の外旋運動障害）が生じる。

2. 手技および施行上の注意点^{1,4-6)}

1) 薬 液

1%[w/v]リドカイン塩酸塩もしくは同力価の薬液を 5~10 ml 注入する。除痛効果を高める目的で水溶性の剤型のステロイド薬（デキサメタゾンとしての総量 2~4 mg 相当）を局所麻酔薬に添加することもある。

また、除痛時間を延長するために高周波熱凝固術を追加することもあるが、この場合は針先をできるだけ神経に接近させる必要があるため、透視下に行うのが望ましい。

2) 手 技

a. Moore の原法

上腕を体側につけた坐位とし、両手を膝の上に置かせた姿勢で、肩甲棘に沿って肩峰先端より肩甲骨内側縁に至る線を引く。この線の midpoint から脊柱に平行な線を引いて作られた外上方角の二等分線を引き、同線上で各線の交点から 2.5 cm の部位を刺入点とする。刺入点より 23G 6 cm カテラン針を皮膚に垂直に刺入し、約 4~5 cm 程度で棘上窩骨面に針先を当てる。その後、針先を棘上窩骨面に当てながら抜き刺して内側前方に進め、針先が肩甲切痕に滑り込んだところで血液の逆流がないことを確かめてから局所麻酔薬を注入する。

b. 簡便法

坐位姿勢で母指と中指で肩甲棘と鎖骨を挟み、両者の間にできる三角部のくぼみに示指を当てて、指先がすっぽり入ったところの爪先中央部を刺入点とする。この位置は Moore の原法の刺入点とほぼ一致する。刺入点より 23G 6 cm カテラン針を皮膚に垂直に刺入し、棘上窩面に針先が達したら血液の逆流がないことを確かめてから局所麻酔薬を注入する。

c. X線透視下ブロック

腹臥位で軽度頸部を前屈させ、上肢を体幹につけるか、軽度外転する。棘上窩面に垂直に入射するよう、X線管球を頭側に 15~30 度、患側に 0~15 度傾ける（Cアームでない場合は患側を同程度上げた斜位）。脊柱に平行で烏口突起起始部内側縁から尾側に引いた線と肩甲棘上縁の交わる点を刺入点とし、皮膚局所麻酔後に 23G 6 cm カテラン針（高周波熱凝固を加える場合は 22G 54 mm 非絶縁部 4 mm のスライター針）を肩甲切痕下方 5 mm 程度の骨面に当てる。X線透視画像を見ながら針先を上方にずらし、肩に放散痛が得られたところで造影剤を注入して針先が血管内にあることを確認後、局所麻酔薬を注入する。高周波熱凝固を追加する場合は、針先を 50 Hz 刺激で 0.3 V 以下、3 Hz 刺激で 0.4 V 以下で放散痛や棘上、棘下筋収縮が得られる位置に固定し、局所麻酔薬注入後に行う。なお、運動麻痺の残存を防ぐために、高周波熱凝固は pulsed radiofrequency lesioning（42℃以下、90~180 秒、1~2 回）にとどめるのが望ましい。

d. 超音波ガイド下ブロック

近年は超音波ガイド下ブロックも盛んに行われてきている。通常はコンベックスプローブを用いるが、小柄な女性などでは高周波リニアプローブを用いることもできる。

3. 合併症^{6,7)}

Moore の原法では肩甲切痕に針先を進めるため、気胸や肩甲上神経の損傷が生じやすく、また 10 ml 程度の局所麻酔薬で棘上窩は十分満たされ⁶⁾、ブロック効果が得られることから、一般の治療ではあまり推奨されてはいない。また、簡便法でも針先を前方（腹側）に向け、深く刺し過ぎると同様の合併症を生じることがある。通常は皮膚に垂直に穿刺すれば 4~5 cm 程度で棘上窩骨面に当たることが多いが、肥満患者や坐位以外の体位で行う場合などでは慎重に行う。肩甲上動脈は上肩甲横靭帯上を通り棘上窩に達することから、いずれのブロック方法でも血管穿刺を生じる可能性はあるので、乱暴な針操作を慎むよう留意する。また、稀に針先が骨に当

たる際に骨膜反射によりショック状態になることもあるため、低血圧の患者では注意を要する。

参考文献

- 1) 石田克浩:透視下肩甲上神経パルス高周波療法. ペインクリニック 2007;28:707-710. [VI, G5]
- 2) 岡田 弘:肩甲上神経ブロック. (高崎真弓・編:ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003, 120-121. [VI, G5]
- 3) 兼子忠延:肩甲上神経ブロック. (宮崎東洋・編:ペインクリニック-痛みの離解と治療-). 東京, 克誠堂出版, 78, 1997. [VI, G5]
- 4) Moore DC:Block of the suprascapular nerve. (Regional block, 4th ed.) Springfield, Charles C Thomas, 1975, 300-303. [VI, G5]
- 5) 大瀬戸清茂:肩甲上神経ブロック. (若杉文吉・監:ペインクリニック 神経ブロック法, 第2版). 東京, 医学書院, 89-91, 2000. [VI, G5]
- 6) 岡本健一郎, 他:肩甲上神経ブロック. ペインクリニック 2002;23:338-345. [VI, G5]
- 7) 山本博俊, 他:肩甲上神経ブロック. ペインクリニック 1999;20:S221-222. [VI, G5]

II-16. 傍脊椎神経ブロック

傍脊椎神経ブロックは、椎間孔から神経根が出た付近に局所麻酔薬を注入する神経ブロックないし麻酔手技で、通常は胸椎で施行される (TPVB)。20 世紀初頭に考案され、1979 年に Eason ら¹⁾ が注目した後、安全性と有効性が改善した。1 カ所からの注入 (single-site injection) と複数部位からの注入 (multiple-site injection) があり、また、単回注入法 (bolus) と持続法 (continuous) がある。注入部位の頭・尾側の体性神経および交感神経ブロックが得られ、胸・腹部の手術麻酔、術後痛、急性痛、慢性疼痛の治療に用いられる。乳房手術や開胸手術の鎮痛で安全性と有効性が報告されている²⁻⁴⁾。急性期帯状疱疹痛に対して、疼痛期間を短縮し、帯状疱疹後神経痛への移行を抑制したとの報告がある⁵⁾。

1. 解剖と生理

胸部傍脊椎腔は、胸椎の両側に存在する楔型の空間である^{1,6)}。上面は近接する肋骨頭、下面は肋骨頸、後面は上肋横靭帯、底面は近接椎体の側後面と椎間孔、前外側面は壁側胸膜からなる。脂肪組織と、肋間神経、脊髄神経後枝、交通枝、交感神経幹を含む。注入液は、肋骨を越えて頭・尾側に、外側は肋間腔に、内側は椎間孔を介して硬膜外腔に拡がり得る。

壁側胸膜と上肋横靭帯の間に、内胸筋膜があり、傍脊椎腔を壁側胸膜外・内胸筋膜上の腹側コンパートメントと内胸筋膜下の背側コンパートメントに2分する⁷⁾。肋間神経・動静脈は背側コンパートメントに、交感神経幹は腹側コンパートメントに存在する。傍脊椎腔の頭側は、頸椎に達する。尾側は腸腰筋起始部で境界され、T₁₂ 以下には拡がりにくいとされるが、内胸筋膜が横隔膜下まで連なるため、下位胸椎で注入すると後腹膜腔まで拡がる可能性がある。

TPVB : thoracic paravertebral block
傍脊椎神経ブロック

bolus
単回注入法

上肋横靭帯 :
superior costo-transverse ligament

内胸筋膜 :
endothoracic fascia

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用薬物

0.5%[w/v]ブピバカイン塩酸塩 15 mlで平均5分節(2.5~3 ml/椎体)の体性神経ブロックと8分節の交感神経ブロックが起こる⁸⁾。頭側よりも尾側に拡がりやすい。Karmaker⁷⁾は、成人で0.25~0.5%[w/v]ブピバカイン塩酸塩 15~20 ml(0.3 ml/kg)または1%[w/v]リドカイン塩酸塩 15~20 mlを、小児で0.125~0.25%[w/v]ブピバカイン塩酸塩 0.5 ml/kgまたはアドレナリン添加1%[w/v]リドカイン塩酸塩 0.5 ml/kgを推奨している(いずれも単一注入法)。

複数部位からは、0.5%[w/v]ブピバカイン塩酸塩または0.5%[w/v]ロピバカイン塩酸塩を3~4 mlずつ注入する。複数注入と0.375~0.5%[w/v]ブピバカイン塩酸塩 15~20 mlの単一注入の比較では、4, 5分節に拡がる同等の効果がある。複数部位からの注入がより拡がるという見解はないが、単一部位からの大量投与も硬膜外注入などの危険がある。

持続法では、乳房手術に際して全身麻酔と併用する維持量として、0.2%[w/v]ロピバカイン塩酸塩か0.25%[w/v]ブピバカイン塩酸塩を5 ml/時で持続投与する⁹⁾。

2) 手 技

従来は棘突起と横突起をランドマークとして穿刺し、傍脊椎腔の確認に抵抗消失法^{1,7)}や電気刺激が併用された。坐位や、ブロック側上の側臥位や、腹臥位で行う。乳房手術の麻酔では、T₄棘突起の外側3~5 cm(他に2.5 cm, 2.5~3 cmなど)で棘突起上端の高さから、20G 8~10 cm 腰椎穿刺針または16~18G Tuohy 針(持続法)を皮膚に垂直に穿刺する。2.5~3.5 cm(他に2~4 cmなど)の深さで横突起に当たるので、先端を頭側に振って横突起上縁をslip offしながら、生理食塩水か空気を満たしたシリンジを接続して進めると、さらに1~1.5 cm(皮膚から4~6 cm)で上肋横靭帯を貫通して抵抗が消失する。血液や空気の逆流のないことを確認して薬液を注入する。また、電気刺激装置を接続して、上肋横靭帯を貫通した際の肋間筋の収縮を確認する方法もある⁹⁾。

近年は超音波ガイド下神経ブロックの報告も多い。穿刺前に横突起、胸膜までの距離を測定する補助的な方法や、肋骨に垂直にプローブを当て平行法で穿刺する方法などがある。

肋骨に平行にプローブを当てる平行法¹⁰⁾は、腹臥位または側臥位で、針先の描出が容易で胸膜穿刺のリスクが少ないTuohy 針を使用する。目的の肋間隙で肋骨に平行にリニアプローブを当て横突起下端と傍脊椎腔を描出する。外側から刺入し、針先が内肋間膜を貫き傍脊椎腔に達するまで進める。単回注入法では、局所麻酔薬、カテーテル挿入時には生理食塩水を注入し、胸膜が腹側に押し下げられる様子を確認する。カテーテルを挿入する際にはベベルを腹側に向ける。従来法と比して成功率向上や合併症のリスクを減少させるエビデンスは十分ではないが、超音波ガイドが推奨される¹¹⁾。

3. 合併症

傍脊椎神経ブロックによる合併症の発症率は、数%~10%と報告されている。合併症では、低血圧、血管穿刺などが数%で、胸膜穿刺、気胸は多くても1%程度、神経障害や硬膜外穿刺、くも膜下穿刺、神経障害、局所麻酔薬中毒などは極めて稀

である^{8,9)}。血液抗凝固薬を投与されている患者や血液凝固異常のある患者は相対禁忌、穿刺部の感染、腫瘍の存在の存在する患者は禁忌、胸郭の変形や側弯には注意を要する。

参考文献

- 1) Eason MJ, et al: Paravertebral thoracic block: A reappraisal. *Anaesthesia* 1979; 34: 638-642. [VI, G5]
- 2) Thavaneswaran P, et al: Paravertebral block for anesthesia: A systematic review. *Anesth Analg* 2010; 110: 1740-1744. [I, G1]
- 3) Schnabel A, et al: Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth* 2010; 105: 842-852. [I, G1]
- 4) Baidya DK, et al: Analgesic efficacy and safety of thoracic paravertebral and epidural analgesia for thoracic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014; 18: 626-635. [I, G1]
- 5) Makharita MY, et al: Single paravertebral injection for acute thoracic herpes zoster: A randomized controlled trial. *Pain Pract*. 2015; 15: 229-235. [II, G1]
- 6) Richardson J, et al: Thoracic paravertebral block. *Br J Anaesth* 1988; 81: 230-238. [VI, G5]
- 7) Karmakar MK: Thoracic paravertebral block. *Anesthesiology* 2001; 95: 771-780. [VI, G5]
- 8) Cheema SP, et al: A thermographic study of paravertebral analgesia. *Anaesthesia* 1995; 50: 118-121. [V, G4]
- 9) Boezaart AP, et al: Continuous thoracic paravertebral block for major breast surgery. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31: 470-476. [VI, G5]
- 10) 柴田康之: 傍脊椎(肋間神経)ブロック。(小松 徹, 他・編: 超音波ガイド下脊柱管・傍脊椎ブロック)。東京, 克誠堂出版, 2011; 89-96. [VI, G5]
- 11) Abrahams MS, et al: Evidence-based medicine: Ultrasound guidance for truncal blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35: S36-S42. [I, G1]
- 12) Naja Z, et al: Somatic paravertebral nerve blockade: Incidence of failed block and complications. *Anaesthesia* 56: 1181-1201, 2001. [IVa, G2]
- 13) Lonnqvist PA, et al.: Paravertebral blockade: Failure rate and complications. *Anaesthesia* 1995; 50: 813-815. [IVa, G2]

II-17. 腰神経叢ブロック(大腰筋筋溝ブロック)

腰神経叢ブロック(大腰筋筋溝ブロック)とは、大腰筋と腰方形筋の筋膜間のコンパートメントに局所麻酔薬単独あるいはステロイド薬混合液を注入し、腰神経叢および仙骨神経叢の一部をブロックすることにより、腰下肢痛に効果を示す神経ブロックである。硬膜外ブロックに比べ、片側性のブロックなので、確実に施行されれば循環系、呼吸系に対して大きな影響を与えない。

1. 解剖¹⁾

腰神経叢は第1~3腰神経の前枝全部と第12胸神経および第4腰神経の前枝の一部からなる。第4腰神経前枝の一部と第5腰神経前枝は合して腰仙骨神経幹となり、小骨盤に入って、第1~3仙骨神経前枝からなる仙骨神経叢に合する。腰神経叢の枝には、腸骨下腹神経、腸骨鼠径神経、陰部大腿神経、外側大腿皮神経、大腿神経、閉鎖神経がある。仙骨神経叢の枝には、上殿神経、下殿神経、後大腿皮神経、坐骨神経がある。

大腰筋の深頭は第1~5腰椎の肋骨突起から起こり、浅頭は第12胸椎~第4腰椎

の椎体側面および椎間円板から起こり、両頭は合して大腿骨小転子に付着する。椎間孔から出た腰神経は、その間を分けるように腰神経叢および仙骨神経叢の一部を形成して走る。一方、腰方形筋の前部は下位3~4腰椎の肋骨突起から起こって、第12肋骨下縁に付着し、後部は腸骨稜および腸腰靭帯から起こって、上位3~4腰椎の肋骨突起および第12肋骨に付着する。

大腰筋と腰方形筋の筋溝に薬液を注入することにより、腰神経叢および仙骨神経叢の一部をブロックすることになる。

2. 手技および施行上の注意点²⁻⁶⁾

1) 使用薬物の種類と量

ペインクリニック領域での使用量は0.5~1%[w/v]リドカイン塩酸塩もしくはメピバカイン塩酸塩およびそれと同等な薬液5~15ml程度でよい。高齢者では濃度、容量ともに少なめとし²⁾、手術時の麻酔として施行する場合は濃度、容量ともに多くする必要がある^{3,4)}。

2) 体位

腹臥位と側臥位がある。側臥位では患側を上にし、軽く膝を屈曲させる。腹臥位の場合には、腹部に枕を入れ、穿刺部位の棘突起が最も出るようにする。一般的には腹臥位とする。

3) 刺入点

刺入点は第3~第5腰椎棘突起より5cm外側とし、皮膚に垂直に刺入して、肋骨突起上縁に当てる。肋骨突起上縁をすべらせ、生理食塩水を満たした5ml注射器による抵抗消失法で、抵抗が失われたところが大腰筋筋溝である。空気による抵抗消失法は薬液の拡がりという点では優れているが、空気塞栓の危険性も考慮すれば、生理食塩水のみで施行するのが望ましい。

確実に行うにはX線透視下に行うのがよいが、慣れれば非透視下でもできる⁵⁾。

3. 合併症

一般的な合併症として、出血、感染、血管内注入、局所麻酔薬中毒などがある。下肢のブロックなので、運動神経がブロックされ、安静時間が不足すると転倒の可能性がある⁶⁾。棘突起より5cm以上外側で深く針を進めると、腹腔内穿刺や腸管穿刺の危険性がある。内側に深く針を進めると、硬膜外・くも膜下腔穿刺、神経損傷が起こり得る。

参考文献

- 1) 金子丑之助: 日本人体解剖学 第17版. 東京, 南山堂, 1975. [VI, G5]
- 2) 小坂義弘, 他: 腰仙骨神経叢ブロック. ペインクリニック 2004; 25: 1337-1343. [VI, G3]
- 3) Chayen D, et al: The psoas compartment block. Anesthesiology 1976; 45: 95-99. [VI, G5]
- 4) 巖 相黙: 大腰筋筋溝ブロック (psoas compartment block) の臨床応用. 麻酔 1981; 30: 865-868. [VI, G5]
- 5) 羽尻裕美, 塩谷正弘: 大腰筋筋溝ブロック. Medical Postgraduates 1998; 36: 97-102. [VI, G5]
- 6) 樋口比登実, 増田 豊: 大腰筋筋溝ブロック. ペインクリニック 1997; 18: 342-347. [VI, G5]

II-18. 腹腔神経叢ブロック

腹腔神経叢ブロックとは^{1,2)} 上腹部の内臓（膵，胃，肝，胆嚢など）由来の痛みに対し，腹腔神経叢および内臓神経に局所麻酔薬や神経破壊薬を注入し効果を得る神経ブロックである。ブロック針先端の位置の違いにより，針先が横隔膜脚の前方（腹側）に位置する腹腔神経叢ブロック（狭義），針先が横隔膜脚の後方（背側）に位置する内臓神経ブロックに分けられている。一方，内臓神経ブロックでも，薬液が大動脈裂孔を通り，腹腔に拡がり，腹腔神経叢にも達することが多いことから，大動脈周囲交感神経ブロックと考えるべきとする意見もある。

がん性疼痛以外に，膵炎などの非がん性難治性疼痛に対しても適応となる。WHOの指針でも，腹腔神経叢ブロックはがん性疼痛に対する神経ブロック療法の中で最も有効な方法として挙げられており，prospective randomized trials や controlled trials で痛みの軽減やブロック後のオピオイド使用の有意な減量などの有効性が報告³⁻¹⁰⁾ されているため，適応があれば早期に施行することが推奨されている^{11,12)}。有効率は施行3カ月までで70～80%程度とする報告が多い^{13,14)}。

慢性膵炎に対して，超音波内視鏡ガイド下の普及により効果が得られた報告が増えており，有効率は51～59%とされている^{8,9)}。

1. 解剖¹⁰⁾

腹腔神経叢は，自律神経系の神経叢の中で最も大きく，第12胸椎から第1腰椎の高さで腹部大動脈の前面から分岐する腹腔動脈・腎動脈・上腸管膜動脈の起始部を包むように，大小内臓神経，右迷走神経腹腔枝，最下胸神経節および第1,2腰椎神経節から出る枝，胸および腹大動脈神経叢から出る枝などから形成される。また，神経叢には複数の腹腔神経節がある。上腹部の内臓（胃，膵臓，肝臓，腎臓，横行結腸までの消化管など）からの痛覚線維は腹腔神経叢を通り，左右の大内臓神経（第5～9胸神経根から成る），小内臓神経（第10,11胸神経根から成る），最下内臓神経（第12胸神経根から成る）に分かれ，横隔膜脚を貫き，脊髄後根に入っていく。

したがって，腹腔神経叢は，腹大動脈および横隔膜脚の前方（腹側）で腎臓・副腎，肝臓，膵臓に囲まれた領域に位置し，各内臓神経は，腹大動脈および横隔膜脚の後方（背側）で横隔膜脚と椎体に囲まれたコンパートメント（retrocrural space）に位置している。

2. 手技および施行上の注意点^{1,16-20)}

後方からのみならず術中前方からのアプローチなどいろいろな方法があるが，X線透視下では，後方からアプローチする椎体外側接近法または経椎間板法が多用されている。また，各臓器の解剖学的位置関係の把握が簡易であることや安全性から，CTガイド下でのアプローチも施行されており，近年では超音波内視鏡での施行も多く行われている。

治療効果や安全性の観点から内臓神経ブロックを推奨する報告が多い。施行前に，CT画像で第12胸椎，第1,2腰椎レベルのretrocrural spaceの状態を確認しておく。また，がん患者で施行する場合は，強い痛みや悪い全身状態悪化のために，同

WHO : World Health
Organization
世界保健機関

retrocrural space
横隔膜脚と椎体に囲まれたコ
ンパートメント

一体位の保持が困難であることも多く、腹臥位や側臥位が可能であるかどうかも評価しておく。

椎体外側アプローチの場合は左右両側からの施行が必要となることが多いので、腹臥位での実施が望ましいとされているが、椎体前縁とブロック針との位置関係がわかりやすく、腹大動脈と椎体との距離が広がるために腹大動脈穿刺を回避しやすいことから、側臥位を勧める意見もある。この場合は、薬液の拡がりや治療効果によって改めて反対側からの施行が必要となる。経椎間板アプローチでは、腹臥位、側臥位どちらでも1回の施行で達成が可能である。

1) ブロック針と使用薬物

21~22G 12~15 cm ブロック針、非イオン性水溶性造影剤、局所麻酔薬 (2% [w/v] リドカイン塩酸塩もしくはメピバカイン塩酸塩およびそれと同等な薬液) を用いる。神経破壊を行う場合には、神経破壊薬 (エタノール) を用いる。

2) 方 法

血圧低下に対処するため施行前に静脈確保しておく。X線透視装置は正面像と側面像が抽出できるように設置させる。

a. X線透視下アプローチ

X線透視装置は正面像と側面像が抽出できるように設置する。

① 椎体外側アプローチ (側臥位)

右側より左側から刺入する方が、腹大動脈が左側寄りに位置することから retrocrural space は狭くなり、薬液は右側へも拡がりやすくなる。左側から刺入する場合には、右下側臥位とし、第1腰椎椎体上で棘突起から外側6~7 cmで椎間孔上縁の椎体頭側1/3上を刺入点とする。棘突起から外側7 cm以上となると腎穿刺の危険がある。ブロック針を椎体前後径の midpoint に当てる感覚でゆっくり進める。椎体中央を目標にすると腰動静脈を穿刺する可能性がある。椎体側面にブロック針が当たったら、骨との接触を保つようにやや外側に移動させ、椎体前縁まで進める。次いで、生理食塩水を用いた抵抗消失法で、さらにゆっくりブロック針を進める。通常は、椎体前縁から約1 cm前方で抵抗消失が得られるが、得られない場合には腹大動脈壁にある可能性があるため、ブロック針を戻しながら抵抗消失が得られる部位を再確認する。

抵抗消失が得られたら、造影剤または造影剤と局所麻酔薬の混合液5 mlを注入し、造影剤の拡がりを確認する。造影所見は、側面像では椎体前方に拡がり、尾側に鋭となる楔状、正面像では脊柱に重なり、左右に拡がるとH状となる。腹大動脈前面にまで造影剤が拡がることもある。血管・臓器内や椎間孔への流入や呼吸に同調する明確な動きがないことを確認後、局所麻酔薬を10~15 ml注入する。

② 経椎間板アプローチ

第12胸椎/第1腰椎間 (T₁₂/L₁) または、第1腰椎/第2腰椎間 (L_{1/2}) が刺入レベルとなるが、施行前にCT画像で retrocrural space の状態を確認し、より広いレベルを選択する。第1腰椎/第2腰椎間 (L_{1/2}) で行われることが多い。施行椎間の尾側の椎体の頭側前後径が重なるように透視の軸を合わせる。その前後径の延長線上で棘突起から5~6 cm外側を刺入点とする。皮膚との刺入角度を50度程度で、施行椎間の椎間板に向けてブロック針をゆっくり進める。椎間板に入り正面像で椎間板の左右径の手前1/4程度までブロック針が進んだら、側面像で針先の位置を確

認する。生理食塩水を用いた抵抗消失法でさらにゆっくりブロック針を進める。抵抗が消失し、針先が正面像でほぼ正中に位置し、側面像で椎間板の前方に位置したら造影剤または造影剤と局所麻酔薬の混合液 5 ml を注入する。正面像でほぼ脊柱に重なり両側に拡がり、側面像で椎体の腹側に拡がる造影所見が得られたら、局所麻酔薬を 10~15 ml 注入する。

b. CT ガイド下アプローチ

施行前に腹臥位で CT 撮影し、retrocrural space の状態（リンパ節転移や腫瘍浸潤などの有無）を確認し、ブロックが可能かどうかを評価する。腹臥位で穿刺レベルの上下数椎体の CT 撮影を行い、穿刺可能な椎体レベルと穿刺点を決定する。穿刺点と棘突起正中からの距離、刺入角度や深さを測定する。CT のポインターで穿刺点を確認後、マーキングを行う。ブロック針をゆっくり進め、椎体外側アプローチでは予定の深さの約 1/2 進んだ時点で、経椎間板アプローチでは椎間板に刺入した時点で、再度、CT 撮影を行い、ブロック針の方向と先端位置を再確認する。生理食塩水を用いた抵抗消失法でさらにゆっくりブロック針を進め、抵抗が消失したところで造影剤 5 ml を注入し、再度、CT 撮影を行う。造影剤の拡がりを確認後、局所麻酔薬を 10~15 ml 注入する。

両アプローチともに神経破壊薬を用いる場合には、局所麻酔薬 10~20 ml 注入 20 分後に合併症や除痛効果の有無を確認後、注入した局所麻酔薬と同量の神経破壊薬をゆっくりと注入する。神経破壊薬を用いた場合には、生理食塩水を 0.5 ml 注入した後に注射器で軽く吸引しながら抜針して終了とする。特に、ブロック施行後 2 時間は低血圧に注意し、24 時間は安静臥床とする。初回歩行時には、起立性低血圧に注意を払う。

3. 合併症

神経破壊薬の注入には細心の注意が必要である^{1,14,16-24}。

1) 低血圧・起立性低血圧

低血圧は、通常は 24 時間以内に回復する。交感神経遮断による場合だけではなく出血による場合もあることを考慮する。起立時に血圧が低下することもある。通常は 1 週間以内に改善するが、神経破壊薬を用いたブロック施行では長期間、低血圧・起立性低血圧となることもあり、注意を要する。

2) 腹部症状

腸蠕動亢進による下痢、腹痛、腹部膨満感などが数日続くことがある。下痢は、50%に生じるとされている。

3) 急性アルコール中毒様症状

エタノールを用いた場合で血中アルコール濃度が上昇した場合に生じる。翌日まで続くことはないが、ブロック前にアルコール摂取でどのような症状となるか確認しておく。

4) 感 染

十分な消毒と清潔操作を心掛け、特に経椎間板アプローチでの椎間板炎には十分に注意する。

5) 薬物アレルギー

稀ではあるが、造影剤によるアレルギーは起こり得る。

6) 血管穿刺・損傷

左側からの椎体外側アプローチでは注意する。腹大動脈の穿刺は、22～23Gブロック針であればあまり問題にならないとされているが、全身状態の悪い患者に施行することが多いため、ブロック施行後の血圧には注意すべきである。神経破壊薬を用いた後に腹大動脈解離が生じた症例の報告がある。

7) 臓器穿刺

横隔膜・腎・尿管・肝・肺（気胸）穿刺の可能性はある。横隔膜への穿刺では、造影剤注入時に陰影の呼吸性変動は強く、神経破壊薬を注入すると肩や胸部などへ激しい放散痛が生じる。腎穿刺では、針が呼吸に同調して動く。

8) 神経障害

腰部交感神経ブロックや下肢の知覚神経ブロックが起こり得る。局所麻酔薬の注入後の知覚検査を十分に行う。

9) その他

稀ではあるが、対麻痺や前脊髄動脈症候群が生じ得る。また、右側からの椎体外側アプローチでは、胸管や奇静脈の穿刺が起こりやすいとされ、数日後に乳び胸が生じた症例の報告もある。排尿障害、性機能障害、急性胃拡張などの報告もある。

参考文献

- 1) 山室 誠: 腹腔神経叢ブロック。(図説痛みの治療入門)。東京, 中外医学社, 1997: 194-218. [VI, G5]
- 2) 日本緩和医療学会がん疼痛治療ガイドライン作成委員会・編: 実際に行われる神経ブロック。東京, 真興交易医書出版部, 2002: 110-116. [VI, G5]
- 3) Wong GY, et al: Effect of neurolytic celiac plexus block on pain relief, quality of life, and survival in patients with unresectable pancreatic cancer: A randomized controlled trial. JAMA 2004; 291: 1092-1099. [II, G1]
- 4) Gao L, et al: A randomized clinical trial of nerve block to manage end-stage pancreatic cancerous pain. Tumour Biol 2014; 35: 2297-2301. [II, G1]
- 5) Ischia S, et al: Three posterior percutaneous celiac plexus block techniques: A prospective, randomized study in 61 patients with pancreatic cancer pain. Anesthesiology 1992; 76: 534-540. [II, G1]
- 6) Zhong W, et al: Celiac plexus block for treatment of pain associated with pancreatic cancer: A meta-analysis. Pain Pract 2014; 14: 43-51. [I, G1]
- 7) Yan BM, et al: Neurolytic celiac plexus block for pain control in unresectable pancreatic cancer. Am J Gastroenterol 2007; 102: 430-438. [I, G1]
- 8) Puli SR, et al: EUS-guided celiac plexus neurolysis for pain due to chronic pancreatitis or pancreatic cancer pain: A meta-analysis and systematic review. Dig Dis Sci 2009; 54: 2330-2337. [I, G1]
- 9) Kaufman M, et al: Efficacy of endoscopic ultrasound-guided celiac plexus block and celiac plexus neurolysis for managing abdominal pain associated with chronic pancreatitis and pancreatic cancer. J Clin Gastroenterol 2010; 44: 127-134. [I, G1]
- 10) Arcidiacono PG, et al: Celiac plexus block for pancreatic cancer pain in adults. Cochrane Database Syst Rev 2011; CD007519. [I, G1]
- 11) Amr YM, et al: Comparative study between 2 protocols for management of severe pain in patients with unresectable pancreatic cancer: one-year follow-up. Clin J Pain 2013; 29: 807-813. [II, G1]
- 12) Oliveira R, et al: The effects of early or late neurolytic sympathetic plexus block on the management of abdominal or pelvic cancer pain. Pain 2004; 110: 400-408. [III, G2]
- 13) Rykowski JJ, et al: Efficacy of neurolytic celiac plexus block in varying location of pancreatic cancer. Anesthesiology 2000; 92: 347-354. [III, G2]
- 14) Patt RB, et al: Technique for neurolytic neyrnal blockade. (Cousins MJ, et al,

- ed: Neural blockade.) Lippincott-Raven, 1998: 1035-1047. [VI, G5]
- 15) 平沢 興, 他: 自律神経系. 分担解剖学第2巻: 脈管学・神経系, 第11版. 東京. 金原出版. 2008: 473-489. [VI, G5]
 - 16) 塩谷正弘: 腹腔神経叢ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニック 神経ブロック法). 東京, 医学書院, 1990; 40-50. [VI, G5]
 - 17) 伊藤樹史, 他: 腹腔神経叢ブロック. (宮崎東洋・編: 神経ブロック-関連疾患の整理と手技-). 東京, 真興交易医書出版部, 2000; 310-315. [VI, G5]
 - 18) 加藤 実, 他: 内臓神経ブロック. (宮崎東洋・編: 神経ブロック-関連疾患の整理と手技-). 東京, 真興交易医書出版部, 2000; 316-327. [VI, G5]
 - 19) Ina H, et al: New technique for the neurolytic celiac plexus block: The transintervertebral disc approach. *Anesthesiology* 1996; 85: 212-217. [VI, G5]
 - 20) Waldman S: Celiac plexus block. (Atlas of interventional pain management.) Philadelphia, Saunders, 2004; 265-293. [VI, G5]
 - 21) Ronald K, et al: Aortic dissection as a complication of celiac plexus block. *Anesthesiology* 1995; 83: 632-635. [V, G4]
 - 22) Galizia EJ, et al: Paraplegia following celiac plexus block with phenol. *Br J Anaesth* 1974; 46: 539-540. [V, G4]
 - 23) Fine PG, et al: Chylothorax following celiac plexus block. *Anesthesiology* 1985; 63: 454-456. [V, G4]
 - 24) Fujii L, et al: Anterior spinal cord infarction with permanent paralysis following endoscopic ultrasound celiac plexus neurolysis. *Endoscopy* 2012; 44 Suppl 2: 265-266. [V, G4]

II-19. 上下腹神経叢ブロック

第5腰椎から第1仙椎前面に位置する上下腹神経叢に局所麻酔薬や神経破壊薬を注入し、効果を得る交感神経ブロックである。骨盤内臓器（膀胱、子宮、卵巣、睪丸、前立腺、結腸の一部や直腸など）由来の痛みが適応となり、がんによる痛み、良性の難治痛に用いられる。がんによる痛みでは、適応があれば早期に施行することが推奨されている¹⁾。Plancarteら²⁾による検討では、骨盤内（卵巣・子宮、大腸・直腸、泌尿生殖器由来）のがん性疼痛患者227症例において、試験的ブロックに効果を認めたのは159症例（70%）、その後、神経破壊薬を用いた159症例中115症例（72%、全体の51%）に良い効果を認めている²⁾。

1. 解剖³⁾

上下腹神経叢は、下腸間膜動脈の起始部下端から大動脈が左右の腸骨動脈に分岐する間で、大動脈神経叢に第2～4腰内臓神経の枝が加わり、形成されている。第5腰椎から第1仙椎の前面で網状に位置し、仙骨前神経とも呼ばれている。その後、上下腹神経叢は、左右の内腸骨動脈の内側を下行する下腹神経に分岐する。下腹神経は、仙骨内臓神経、骨盤内臓神経、腸骨動脈神経叢からの枝が合して下腹神経叢を形成し、骨盤内臓器および外陰部に分布している。

2. 手技および施行上の注意点⁴⁻¹⁰⁾

一般的には、X線透視下での背部（後方）からのアプローチが施行されており、椎体外側アプローチと経椎間板アプローチがある。

椎体外側アプローチでは、針先を上下腹神経叢が位置する椎体前正中まで刺入させることは困難であり、左右両側からのアプローチが必要となる。経椎間板アプ

ローチは、腹臥位、斜位や側臥位でも施行でき、1回のアプローチで達成できる。また、椎体外側アプローチと比較し有意に施行時間が短く、施行しやすく安全であるとされている¹¹⁾。

一方、経椎間板アプローチは、第5腰椎・第1仙椎間の狭小、第5腰椎や第1仙椎に強い変形が認められる場合に施行が困難となることがあり、施行前の腰椎単純X線での確認・検討が重要となる。また、CTガイド下¹²⁾や超音波ガイド下¹³⁾でのアプローチも施行されている。

1) ブロック針と使用薬物

22G 12~15 cm ブロック針、非イオン性水溶性造影剤、局所麻酔薬 (2% [w/v] リドカイン塩酸塩およびそれと同等な薬液を用いる。神経破壊を行う場合には、神経破壊薬 (エタノール) を用いる。

2) 方 法

腹臥位や斜位では、第5腰椎・第1仙椎間が開くように体交枕を下腹部に置く。X線透視装置は正面像と側面像が抽出できるように設置する。正面像では、第1仙椎の上縁の前後が一線となるようにX線透視装置の管球を傾ける。

以下に腹臥位でのアプローチについて述べる。

a. 椎体外側アプローチ

第4または5腰椎間の高さで正中から5~7 cm 外側を刺入点とし、第5腰椎体の下縁で前側方を目標にブロック針をゆっくり進める。正面像で第5腰椎の外下縁に達したら、生理食塩水を用いた抵抗消失法でさらにゆっくりブロック針を進める。側面像で針先が第5腰椎の前方に位置し過ぎないように注意する。抵抗消失が得られたら、針先が正面像で第5腰椎の外縁より内側にあること、側面像で第5腰椎の1 cm 程度前方に位置することを確認する。血液の逆流のないことを確認後、造影剤 5 ml を注入し、血管への流入や造影剤の拡がりを確認する。施行した対側でも同様に施行する。造影所見が正面像で内側へ、側面像で第5腰椎から第1仙椎の前面に拡がっていたら局所麻酔薬を左右各 6~8 ml 注入する。

b. 経椎間板アプローチ

第5腰椎棘突起から5~6 cm 外側で第5腰椎横突起と腸骨稜との間で横突起下縁寄りを刺入点とし、刺入角度を50度程度で、第1仙椎上縁の midpoint に向けてブロック針をゆっくり進める。椎間板に入る手前では、第5腰神経根に触れやすいため注意する。椎間板に入り、正面像で椎間板の左右径の手前1/4程度までブロック針が進んだら、側面像で針先の位置を確認する。生理食塩水を用いた抵抗消失法でさらにゆっくりブロック針を進める。抵抗が消失し、針先が正面像でほぼ正中に位置し、側面像で椎間板の前方にあること、血液の逆流がないことを確認したら造影剤 5 ml を注入する。造影所見が、正面像で両側に拡がり、側面像で第5腰椎と第1仙椎の前縁に沿って山のように拡がっていることを確認し、局所麻酔薬を6~10 ml 注入する。

両アプローチともに、神経破壊薬を用いる場合には、局所麻酔薬注入20分後に合併症や除痛効果の有無を確認後、注入した局所麻酔薬と同量の神経破壊薬をゆっくりと注入する。神経破壊薬を用いた場合には生理食塩水を0.5 ml 注入した後に注射器で軽く吸引しながら抜針して終了とする。ブロック施行後2時間は、腹臥位または仰臥位で安静とする。

腹腔神経叢ブロックと同様に、CTガイド下で施行する方法もある。

3. 合併症^{5-9,14)}

重大な副作用の報告はない。

1) 感染・出血・造影剤アレルギー

十分な消毒と清潔操作を心掛け、特に経椎間板アプローチでの椎間板炎には十分に注意する。椎体外側アプローチでは腸骨動脈穿刺の可能性があり、造影剤によるアレルギーが起こり得る。

2) 第5腰神経損傷

刺入はゆっくりとていねいに行う。

3) 排尿機能障害・射精障害

施行前に機能低下が認められている場合には留意すべきである。

参考文献

- 1) Oliveira R, et al: The effects of early or late neurolytic sympathetic plexus block on the management of abdominal or pelvic cancer pain. *Pain* 2004; 110: 400-408. [III, G2]
- 2) Plancarte R, et al: Neurolytic superior hypogastric plexus block for chronic pelvic pain associated with cancer. *Reg Anesth* 1997; 22: 562-568. [V, G2]
- 3) 平沢 興, 他: 自律神経系. (分担解剖学: 第2巻 脈管学・神経系, 第11版). 東京, 金原出版, 2008; 473-489. [VI, G5]
- 4) Plancarte R, et al: Superior hypogastric plexus block for pelvic cancer pain. *Anesthesiology* 1990; 236-239. [V, G3]
- 5) 井関雅子, 他: 上下腹神経叢ブロック. (高崎真弓・編: 麻酔科診療プラクティクス: ペインクリニックに必要なる局所解剖). 東京, 文光堂, 2003, 222-225. [VI, G5]
- 6) Waldman S: Hypogastric plexus block. (Atlas of interventional pain management.) Philadelphia, Saunders, 2004; 411-418. [VI, G5]
- 7) 井関雅子, 他: 上下腹神経叢ブロック. (宮崎東洋・編: 神経ブロック-関連疾患の整理と手技-). 東京, 真興交易医書出版部, 2000; 337-346. [VI, G5]
- 8) 山室 誠: 上下腹神経叢ブロック. (図説痛みの治療入門). 東京, 中外医学社, 1997; 218-221. [VI, G5]
- 9) 田邊 豊, 他: 上下腹神経叢ブロック. (大瀬戸清茂・編: 透視下神経ブロック法). 東京, 医学書院, 2009; 111-113. [VI, G5]
- 10) Mishra S, et al: Anterior ultrasound-guided superior hypogastric plexus neurolysis in pelvic cancer pain. *Anaesth Intensive Care* 2008; 36: 732-735. [V, G5]
- 11) Gamal G, et al: Superior hypogastric block: Transdiscal versus classic posterior approach in pelvic cancer pain. *Clin J Pain* 2006; 22: 544-547. [II, G1]
- 12) Ghoneim AA, et al: Comparative study between computed tomography guided superior hypogastric plexus block and the classic posterior approach: A prospective randomized study. *Saudi J Anaesth*. 2014; 8: 378-383. [II, G1]
- 13) Mishra S, et al: Efficacy of the anterior ultrasound-guided superior hypogastric plexus neurolysis in pelvic cancer pain in advanced gynecological cancer patients. *Pain Med* 2013; 14: 837-842. [II, G1]
- 14) Bosscher H: Blockade of superior hypogastric plexus block for visceral pelvic pain. *Pain Practice* 2001; 1: 162-170. [VI, G5]

Ⅱ-20. 関節内注射

関節内注射とは、関節内に薬液を注入して、関節由来の痛みを軽減する方法である。関節腔内に局所麻酔薬を注入する場合は、関節ブロックと呼ぶこともある。X線透視下に造影をすれば関節内の病変も診断可能である。超音波ガイド下に施行すると解剖学的位置関係がわかりやすい。

1. 解剖^{1,2)}

1) 肩関節

上腕骨と肩甲骨関節窩で構成される球関節である。関節窩が浅く可動域が広くなっているのが特徴である。肩鎖関節包は、烏口下滑液包、肩峰下滑液包、結節間滑液鞘、肩甲下筋腱下包、烏口腕筋包などとも交通がある。神経支配は、腕神経叢由来の末梢神経が分布しており、主に腋窩神経と肩甲上神経が関与している。

2) 膝関節

大腿骨遠位端、脛骨近位端、膝蓋骨で構成される関節である。関節包の周りには内側側副靭帯、外側側副靭帯、膝蓋靭帯、斜膝顆靭帯がある。また、関節包内に前十字靭帯、後十字靭帯、後十字半月大腿靭帯などがあり、関節を補強している。また、内側半月、外側半月という関節半月が一組存在する。神経支配は、大腿神経広筋枝、伏在神経膝蓋下枝、閉鎖神経関節枝、腓骨神経関節枝、脛骨神経関節枝が分布している。

3) 股関節

寛骨臼の関節窩と大腿骨頭で構成される球関節である。関節包は寛骨臼関節唇のすぐ外方から始まり、腹側は大転子根部から転子間線付近まで、背側は転子間稜のやや上方付近まであり、円筒型をしている。神経支配は、閉鎖神経の他、大腿神経、坐骨神経などが関与している。

4) 顎関節

側頭骨下顎前部と下顎骨関節突起で構成される。関節腔は関節円板によって2つの部分に分けられている。開口時には前方への滑り運動も起きる。神経支配は、耳介側頭神経、咬筋神経が分布している。

5) 肘関節

上腕骨滑車・小頭、尺骨滑車切痕、橈骨頭で構成される3つの関節体の複合関節である。神経支配は、正中神経、尺骨神経、筋皮神経、橈骨神経の関節枝が分布している。

6) 橈骨手根関節

橈骨遠位端と舟状骨、月状骨、三角骨より構成される。神経支配は、前骨間神経、後骨間神経、尺骨神経深枝、後前腕皮神経、橈骨神経の関節枝が分布している。

7) 足関節（距腿関節）

脛骨下関節面・内顆関節面、腓骨外顆関節面で関節窩を構成し、距骨滑車が関節頭となる蝶番関節である。関節包は前後方向に緩く、内外側方向に堅くなっている。関節包の周りには、内側靭帯、前距腓靭帯、後距腓靭帯、踵腓靭帯などがあり、関節を補強している。神経支配は、深腓骨神経、脛骨神経、伏在神経の関節枝が分布している。

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用薬物の種類と量

関節腔内に注入するのは、局所麻酔薬（1%[w/v]リドカイン塩酸塩およびそれと同等な薬液）1～3 ml とステロイド薬（デキサメタゾンとして2～4 mg もしくはそれと同等な薬物）である。ステロイド薬は漫然と投与してはいけない。

肩関節周囲炎および膝関節症や関節リウマチの膝関節痛の場合は、ヒアルロン酸ナトリウム注射剤を2.5 ml 使用する。ヒアルロン酸ナトリウム関節内注射剤を使用する場合は、1週ごとに連続5回関節内に注入し、その後は症状の改善の具合をみながら、必要時には維持療法として、2～4週ごとに追加注入する。

関節腔内に確実に注入するためには、X線透視下もしくは超音波ガイド下で施行することが望ましい。X線透視下で針先の位置確認のためには、副作用の可能性が少ない非イオン性造影剤であるイオヘキソールやイオトロラン1～3 ml 程度を使用する。

2) 手 技³⁻⁸⁾

関節腔内は感染に弱いため、十分に皮膚の消毒を行った上で、穿刺するのが望ましい。穿刺のために皮膚・皮下に局所麻酔薬を使用せず、直接、関節腔内に穿刺することが多い。

a. 肩 関 節

肩関節腔内注入（狭義の肩関節関注）と肩峰下滑液包内注入に分けられる。狭義の肩関節腔内注射は、前方アプローチと後方アプローチがあるが、超音波ガイド下に後方から行う方法もある。X線透視下に行う場合は、必ず仰臥位から前方アプローチで施行する。肩関節拘縮の場合は、X線透視下で関節造影を行った後、パンピング療法を行うこともある。また、腕神経叢ブロックや肩甲上神経ブロックを同時に行い、マニピュレーションを行うこともある。

肩峰下滑液包内注入は、坐位での前方・側方・後方アプローチがあるが、確実な効果発現および神経損傷回避の面から超音波ガイド下法を用いることが多い。

注入薬物は、局所麻酔薬とヒアルロン酸ナトリウムの混合液、もしくはヒアルロン酸ナトリウムを単独で用いることが多い。ヒアルロン酸ナトリウムが適応となるのは、肩関節周囲炎のみであり、1週ごとに連続5回関節内に注入し、その後は症状の改善具合をみながら、必要時には維持療法として、2～4週ごとに追加注入する。症状が重い場合は、ステロイド薬を添加することもある。

b. 膝 関 節

仰臥位で外側から穿刺する外側膝蓋下穿刺法が最も多く行われている。この場合、膝関節を伸展しながら親指で膝蓋骨を圧排しながら行う方法と、膝関節を軽く屈曲させて穿刺する方法がある。他には、同様に内側から穿刺する内側膝蓋下穿刺法や、やや頭側から穿刺する外側膝蓋上穿刺法がある。また、超音波ガイド下に外側より穿刺することもある。注入薬物は、肩関節注入と同様にヒアルロン酸ナトリウムを用いることができる⁹⁾。この場合の適応疾患は、変形性膝関節症および関節リウマチの一部の場合である。関節リウマチの膝関節痛のうち、ヒアルロン酸ナトリウムが適応となるのは、以下の条件を満たしている場合だけである。

- i) 抗リウマチ薬等による治療で全身の病勢がコントロールできていても膝関節痛がある。

- ii) CRP 値として 10 mg/dl 以下.
- iii) 膝関節の症状が軽症から中等症.
- iv) 膝関節の Larsen X 線分類が Grade I から Grade III.

肩関節と同様に 5 週連続で施行し、必要な場合は、維持療法として 2~4 週ごとに継続注入を行う。

c. 股関節

股関節穿刺は必ず X 線透視下もしくは超音波ガイド下で施行する。最も行われている X 線透視下法は、仰臥位で両下肢を伸展し、やや内旋位で大転子よりやや頭側から穿刺する前外側穿刺法である。その後、造影剤で関節腔内に針先があることを確認後、局所麻酔薬単独もしくは水溶性の剤型のステロイド薬混合液を 3~5 ml 注入する。

d. 顎関節

仰臥位もしくは坐位で、患者に何回か口を開け閉めしてもらって顎関節の位置を確認し、皮膚に垂直に穿刺する。やや頭側に向けると上関節腔内に、やや尾側に向けると下関節腔内に穿刺することができる。薬物は、局所麻酔薬単独もしくは水溶性ステロイド薬混合液を 0.5~1 ml 程度注入する。超音波ガイド下で施行する方法もある。

e. 肘関節

仰臥位で肘を軽度屈曲させ、やや回内位で穿刺する。腕橈関節の内側で肘頭の外側部から穿刺する外側後方アプローチと、橈骨頭外側から穿刺する外側前方アプローチがある。薬物は、局所麻酔薬単独もしくは水溶性の剤型のステロイド薬混合液を 3~5 ml 程度注入する。X 線透視下や超音波ガイド下で施行する方法もある。

f. 橈骨手根関節

仰臥位もしくは坐位で手関節を回内位（手背側が見える）にする。手関節を伸展屈曲させて、橈骨遠位端の位置を確認後、その末梢部で総指伸筋腱と短橈側手根伸筋腱の間で穿刺する。薬物は、局所麻酔薬単独もしくは水溶性の剤型のステロイド薬混合液を 1~3 ml 程度注入する。

g. 足関節（距腿関節）

仰臥位で足関節をやや伸展位にして、内果の前外方から穿刺する内側アプローチが一般的であるが、外側から穿刺する外側アプローチもある。薬物は、局所麻酔薬単独もしくは水溶性の剤型のステロイド薬混合液を 5~7 ml 程度注入する。X 線透視下もしくは超音波ガイド下で施行してもよい。

3. 合併症

一般的な神経ブロックと同様、針の穿刺に伴う出血、感染などの可能性がある。関節内および周辺の組織（靭帯・半月板・関節軟骨など）を損傷することもある。関節内血腫は絨毛による出血が多く、起きてしまった場合は、弾性包帯などで圧迫止血する。出血傾向がある患者や抗凝固薬を服用している患者では施行しない方が無難である。ステロイド薬を頻回に使用するとステロイド性変形性関節症を引き起こすので、ステロイド薬は炎症や症状が強い場合だけに使用するなど、漫然と注入しないことが重要である。

参考文献

- 1) 信原克也:肩, その機能と臨床. 東京, 医学書院, 1987;316. [V, G5]
- 2) Waldman SD: Atlas of pain management injection techniques. Philadelphia, WB Saunders, 2000;249-293. [V, G5]
- 3) 大瀬戸清茂: 関節のブロック. MB Orthop 1995;8:143-149. [VI, G5]
- 4) 岡田 弘: 肩関節ブロック. (高崎真弓・編: ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003;176-177. [VI, G5]
- 5) 河内正治: 膝関節ブロック. (高崎真弓・編: ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003;122-126. [VI, G5]
- 6) 橋爪圭司: 関節の神経ブロック-関節ブロック, 関節周囲局所浸潤ブロック, 関節知覚枝高周波熱凝固法-. MB Orthop 2003;16:83-90. [VI, G5]
- 7) 大瀬戸清茂, 他: 関節ブロック. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック-神経ブロック-). 東京, 医学書院, 2000;139-145. [VI, G5]
- 8) 大野健次: 関節ブロック・関節内注射 (椎間関節・仙腸関節・肩関節・股関節・膝関節). ペインクリニック 2006;27:S488-S500. [VI, G5]
- 9) 日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会: 変形性膝関節症の管理に関する OARSI 勧告, OARSI によるエビデンスに基づくエキスパートコンセンサスガイドライン (日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会による適合化終了版). 日本整形外科学会ホームページ 2012 [I a, G1]

II-21. 椎間関節ブロック

椎間関節ブロックとは、脊椎椎間関節に針を刺入し、局所麻酔薬とステロイド薬の混合液を注入する神経ブロック法である。厳密には、神経ブロックではなく、関節内注入法である。椎間関節痛の責任部位の高位診断ができるほか、痛みの緩和が得られる。効果が短期間の場合は、後枝内側枝高周波熱凝固法の適応を考慮する。

1. 解剖と生理¹⁾

脊椎の関節的役割を果たす構造には椎間板と椎間関節があり、椎間関節のみが真の関節である。椎間関節は上の椎体の下関節突起と下の椎体の上関節突起より構成される関節で、典型的な滑液関節である。椎間関節の英訳は zygapophyseal joint もしくは facet joint である。椎間関節症は facet syndrome と表現する。椎間関節は、X 線上は平らな隙間のように見えるが、実際には曲面構造をしている。これは、椎間関節が前方転位や回転転位を予防するためにこのような構造になっており、頸椎・胸椎・腰椎などその部位によって構造が異なる。

椎間関節の主な神経支配は、上下の後枝内側枝より分布される。その他に前方より背側枝からの支配も受けており、複数神経支配である。

X 線撮影や CT などの画像上で退行性変化がみられても、必ずしも椎間関節症の症状を呈するわけではない。これは、長期間に徐々に変化した場合、椎間関節を支配する後枝内側枝が適応し、感受性が低下して症状を発現しないため²⁾と考えられている。したがって、診断のためには、椎間関節ブロックの施行が必要となる。局所麻酔薬とステロイド薬を関節内に注入し、炎症を抑えることで鎮痛が得られる。

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用薬物の種類と用量

穿刺のために皮膚・皮下に局所麻酔薬を使用するが、これは一般的なもの (1%

椎間関節
zygapophyseal joint
facet joint
椎間関節症
facet syndrome

[w/v]リドカイン塩酸塩およびそれと同等なもの) 1~5 ml であり。

関節内に注入するのは、1 椎間当たり局所麻酔薬 (1~2% [w/v] リドカイン塩酸塩およびそれと同等な薬液) 0.5~1 ml とステロイド薬 (デキサメタゾンとして 2~4 mg もしくはそれと同等な薬物) である。一般的には、多くは X 線透視下で施行するが、その場合は、針先の位置確認のためには脊髄造影でも使用でき、かつ副作用の可能性が少ない非イオン性造影剤であるイオヘキソールやイオトロランを 1 部位につき 0.5 ml 程度用いる。最近では超音波ガイド下で施行する方法もある。

2) 手 技⁴⁻⁸⁾

椎間関節ブロックは、部位により体位、刺入方法などが変わり、起こりやすい合併症も違ってくる。どの場合でも正しい透視方向の X 線透視下で刺入することが確実なブロックにつながり、合併症も避けることができる。そのため、目的とする椎体終板のラインが X 線透視下で一直線になるように調整した上で、目的とする椎間関節の裂隙が最もはっきりする方向から X 線透視を行う。一般的に、関節内に針が刺入すると、ヌルとした独特の手応えが感じられることが多い。針先の位置確認には、脊髄造影も可能な非イオン性造影剤であるイオヘキソールやイオトロランなどを用いて行うことが必要である。血管穿刺やくも膜下・硬膜外造影でないことを確認し、薬液を注入する。この時に放散痛が得られれば、その部位が痛みに関与する可能性は高い。ブロック後は 30 分~1 時間程度、安静臥床し、合併症有無の確認をした後、帰宅させることが重要である。

超音波ガイド下に行う場合は、長軸像で施行高位を確認した後、プローブを回転させ短軸像とし、目的椎間関節を同定し、平行法で外側より穿刺する。穿刺針の刺入経路には重要な血管や神経はないことが多いが、安全かつ確実な効果を得るためには穿刺針の全長をしっかりと描出しながらかつと針を進め、薬液も緩徐に注入することが必要である³⁾。

a. 頸椎椎間関節ブロック

後頭環椎関節ブロック ($C_{0/1}$ 椎間関節ブロック) の場合は、X 線透視台の上に側臥位する側方アプローチと腹臥位で施行する後方アプローチ法が一般的である。環椎軸椎関節ブロック ($C_{1/2}$ 椎間関節ブロック) の場合は、同様に側方アプローチ法と後方アプローチ法がある。 $C_{2/3}$ 以下の椎間関節ブロックは、側臥位関節後方から斜めに刺入する側方アプローチ法、腹臥位で後方から穿刺する後方アプローチ法、側臥位から患側を 30~45 度後方より刺入する斜位アプローチ法などがある。X 線透視軸が目的とする椎体終板に対して垂直になるようにして行い、かつ目的とする椎間裂隙が最も明瞭に見える角度に調整することが重要である。

b. 胸椎椎間関節ブロック

腹臥位で目的関節の尾側の椎体椎弓根の中央を目標とした後方アプローチが一般的であるが、腰椎移行部付近の下位胸椎では斜位法を用いることもできる。X 線管球を 20 度前後尾側に傾けて行った方が、椎間裂隙が見やすくなる。斜位法の場合は、気胸に注意する必要がある。

c. 腰椎椎間関節ブロック

腹臥位でやや尾側から刺入する後方アプローチ法がある。側臥位から患側を 30~45 度持ち上げた斜位の体位で、目的椎間関節裂隙が最も明瞭に見える角度から刺入する斜位法アプローチがある。どちらの方法も、X 線透視で目的とする椎体終板

が一直線状になるように管球を傾ける必要がある。

3. 合併症

一般的な神経ブロックと同様、針の穿刺に伴う出血、感染などの可能性がある。後頭環椎・環椎軸椎関節ブロックでは椎骨動脈穿刺の可能性があり、造影剤での注意深い観察が重要である。また、頸椎椎間関節ブロックの側方アプローチでは、関節外側から深く刺入すると、くも膜下腔注入、脊髓穿刺、硬膜外腔注入など重篤な合併症が起きる可能性がある。また、胸腰椎椎間関節ブロックでも、針が椎間孔に深く刺入されると同様な合併症が起きる可能性がある。造影像での確認が重要である。

椎間関節ブロックは、厳密には関節内注入であり、また、診断法としてのエビデンスは高いが、治療効果としてのエビデンスは不十分または不明であるため⁹⁻¹³⁾、効果が短期間の場合は、頻回に施行するのではなく、罹患椎間関節の頭尾側の後枝内側枝高周波熱凝固法を考慮することが望ましい。

参考文献

- 1) Bogduk N: 齋藤昭彦・監訳: Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum, 4th ed. 腰椎・骨盤領域の臨床解剖学: 腰痛の評価・治療の科学的根拠. 東京, エルゼビア・ジャパン, 2008; 31-39 [V, G5]
- 2) 山上裕章: 椎間関節ブロック, 脊髄後枝内側枝高周波熱凝固法. (高崎真弓・編: ペインクリニックに必要な局所解剖). 東京, 文光堂, 2003; 98-105. [VI, G5]
- 3) Loizides A, et al: Ultrasound-guided injections in the lumbar spine. Medical Ultrasonography 2011; 13: 54-58 [VI, G5]
- 4) 湯田康正: 椎間関節造影・ブロック. MB Orthop 1995; 8: 57-68. [VI, G5]
- 5) 福井 聖: 頸椎, 胸椎, 腰椎椎間関節ブロック, 後枝内側枝高周波熱凝固法 (頸部, 胸部, 腰部). MB Orthop 2003; 16: 64-71. [VI, G5]
- 6) 羽尻裕美, 他: 椎間関節ブロック. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック-神経ブロック-). 東京, 医学書院, 2000, 199-208. [VI, G5]
- 7) 山上裕章, 他: 関節ブロック (Ⅲ) - 椎間関節ブロック -. ペインクリニック 1997; 18: 829-836. [VI, G5]
- 8) 大野健次: 関節ブロック・関節内注射 (椎間関節・仙腸関節・肩関節・股関節・膝関節). ペインクリニック 2006; 27: S488-S500. [VI, G5]
- 9) Falco FJ, et al: Systematic review of therapeutic effectiveness of cervical facet joint interventions: An update. Pain Physician 2012; 15: E839-E868. [I, G1]
- 10) Falco FJ, et al: Systematic review of diagnostic utility and therapeutic effectiveness of cervical facet joint interventions. Pain Physician 2009; 12: 323-344. [I, G1]
- 11) Manchikanti L, et al: An update of evaluation of therapeutic thoracic facet joint interventions. Pain Physician 2012; 15: E463-E481. [I, G1]
- 12) Sehgal N, et al: Systematic review of diagnostic utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: An update. Pain Physician 2007; 10: 213-228. [I, G1]
- 13) Datta S, et al: Systematic assessment of diagnostic accuracy and therapeutic utility of lumbar facet joint interventions. Pain Physician 2009; 12: 437-460. [I, G1]

II-22. エピドラスコピー, Racz スプリングガイドカテーテル[®]

A. エピドラスコピー

エピドラスコピーとは、腰部および仙骨部硬膜外腔に内視鏡を挿入して、直視下に硬膜外腔の状態を観察し、その癒着などをカテーテル操作もしくは、生理食塩水注入によって、剥離・洗浄する方法である。現在の手技は、仙骨裂孔より、ファイバースコープを挿入した内視鏡ガイドカテーテルを用いて行う方法で、1995年に Serberski ら¹⁾によって一般化された。エピドラスコピーは、神経ブロックなどに反応しにくい症例に対して施行する低侵襲手術の一つである。腰椎椎間板ヘルニア²⁾や腰部脊柱管狭窄症³⁾、腰椎術後⁴⁾の保存療法に抵抗性の症例などに多く施行されてきた。一般的には、仙骨部腰部硬膜外造影⁵⁾などで、硬膜外腔の癒着があり、神経根症状がある場合が効果的であることが多い。慢性難治性腰痛に対する無作為化比較試験(RCT)では、痛みの責任高位が確実に診断でき、6カ月以上の痛みの緩和が得られることが報告されている⁶⁾。また、腰椎術後症例に対して1年以上の腰痛の緩和⁷⁾、保存療法に反応しない腰部脊柱管狭窄症に対しても1年以上の腰痛の緩和、3カ月以上の下肢痛の緩和が報告⁸⁾されている。

以前は、腰椎椎間板ヘルニア、腰部脊柱管狭窄症または腰椎手術後の腰下肢痛で保存治療に抵抗性のものは先進医療(硬膜外腔内視鏡による難治性腰下肢痛の治療)として認められていたが、2015年4月より先進医療取り消しがあり、保険診療および先進医療としては施行できなくなった。

1. 解剖と生理

硬膜外腔は、全脊椎にわたって黄色靭帯と硬膜の間にあるコンパートメントで、主に脂肪組織と細い動静脈で占められており、通常、陰圧になっている。また、硬膜外腔は生理食塩水などを注入することで空間的拡がりを得ることができ、その広さは、胸椎部で2~3mm、腰椎部5~6mm程度である。癒着や狭窄がなければ1~2mm径のカテーテルは挿入可能である。皮膚表面から針を穿刺して、骨組織を避けて硬膜外腔に進入するには、椎弓間、椎間孔、仙骨裂孔の3つの経路があるが、刺入部となる仙骨裂孔は5%程度の症例で閉鎖されており⁹⁾、イントロデューサの挿入が困難であることがある。

エピドラスコピーが難治性腰下肢痛に有効である理由は、以下のように考えられている。

- i) 硬膜外腔の癒着剥離による滑動性の改善,
- ii) 硬膜外腔の洗浄効果による内因性炎症物質の希釈や除去,
- iii) 病変部に、直接、薬物を注入できる,
- iv) 術後の神経ブロックの有効性が高くなる,

などである。カテーテル操作で、直接、癒着部を剥離し、生理食塩水注入で癒着を剥離・洗浄し、病変部に局所麻酔薬とステロイド薬を注入することで、このような効果が期待できる^{9,10)}。

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用物品・薬物

X線透視で使用できる手術台もしくはX線透視台, 細径内視鏡(外径0.9mmの専用のもがある), 内視鏡光源セット, CCDカメラなどのビデオ装置, ビデオガイドカテーテル, 硬膜外穿刺針などのマイロテックセット, 点滴セットなどが必要となる。

穿刺のために皮膚・皮下に局所麻酔薬を使用するが, これは一般的な局所麻酔薬(1%[w/v]リドカイン塩酸塩およびそれと同等なもの)5~10mlでよい。局所麻酔薬にアドレナリンを添加したものをを用いると穿刺部の出血が少なくなる。手術終了時に硬膜外腔に注入する薬物は, 1%[w/v]リドカイン塩酸塩(およびそれと同等なもの)10ml程度と水溶性ステロイド薬である。以前は, トリアムシノロンアセトニドなどの懸濁性ステロイド薬が使用されたが, 脊髄・脳梗塞などの副作用などの関係から水溶性の剤型のデキサメタゾンなどが望ましい。術中の造影には, 副作用の可能性が少なく, 脊髄造影にも使用できる非イオン性造影剤のイオヘキソール10~30ml程度を使用する。

2) 手 技¹¹⁾

下腹部もしくは腸骨部に枕を入れた腹臥位で行う。仙骨裂孔付近の皮膚に局所麻酔を行った後, 硬膜外針を刺入し, 針先が仙骨硬膜外腔に十分に挿入された時点で, 造影剤で, 硬膜外腔であることを確認する。セルジンガー法の要領でイントロデューサを留置し, ここを通してビデオガイドカテーテルを挿入する。ビデオガイドカテーテルには, 2つのポートがあり, 細径内視鏡を片方に挿入し, もう一方を薬液注入用として使用する。内視鏡直視下およびX線透視下で硬膜外腔を観察し, 剥離洗浄を行う。術中, 随時, 造影剤を用いて, 硬膜外腔や神経根の癒着状態や剥離具合などを観察・検討する。生理食塩水の注入のスピードが速いと, 硬膜外腔圧が高くなり頭痛や頸部痛を訴えることがある¹⁰⁾ので, 注入スピードには十分な配慮が必要である。また, X線透視だけに頼らずに, 内視鏡画面も参考に手技を行うことが重要である。手術終了時に造影剤で, 神経根周囲の剥離などの効果を確認し, 局所麻酔薬およびステロイド薬を注入して終了とする。

術中の痛みが強いので, 全身麻酔で行うことが多い。しかし, 剥離時の痛みと患部との位置的な関連性の確認のためや, 神経根の損傷や硬膜外腔圧上昇による合併症を回避するために, 完全に意識を遮断しない程度の鎮静に留めておいた方がよい。

3. 合併症

手技による合併症としては, 硬膜穿破¹²⁾による頭痛が最も多い合併症である。他には, 剥離動作に伴う神経根損傷や脊髄損傷, 硬膜外腔圧上昇に伴う網膜出血や脳脊髄出血や梗塞, 痙攣なども起こり得る。また, 硬膜損傷による高位脊髄くも膜下麻酔や感染などの可能性も考えられる。愛護的な操作とX線・内視鏡画面での十分な観察・操作が重要である。硬膜外血腫の報告例¹³⁾もある。

また, 腹臥位麻酔での操作であるために, 術中, 十分な観察が必要となる。

参考文献

- 1) Saberski LR, et al: Direct visualization of the lumbosacral epidural space through the sacral hiatus. *Anesth Analg* 1995; 80: 839-840. [VI, G5]
- 2) 林田眞和, 他: 椎間板ヘルニアに対するエピドラスコピーの効果①. *ペインクリニック* 2004; 25: 16-22. [V, G5]
- 3) 五十嵐孝, 他: 脊柱管狭窄症に対するエピドラスコピーの効果. *ペインクリニック* 2004; 25: 30-35. [V, G5]
- 4) 服部政治, 他: Failed back surgery syndrome に対するエピドラスコピーの効果②. *ペインクリニック* 2004; 25: 48-53. [V, G5]
- 5) 伊達 久: 仙骨硬膜外造影. 花岡一雄監修エピドラスコピー. 東京. 克誠堂出版. 2002; 115-137. [VI, G5]
- 6) Manchikanti L, et al: A randomized, controlled trial of spinal endoscopic adhesiolysis in chronic refractory low back and lower extremity pain. *BMC anesthesiol* 2005; 5: 10 [III, G1]
- 7) Manchikanti L, et al: The value and safety of epidural endoscopic adhesiolysis. *Am J Anesthesiol* 2000; 27: 275-279 (IVb, G2)
- 8) Igarashi T, et al: Lysis of adhesions and epidural injection of steroid/local anaesthetic during epidurascopy potentially alleviate low back and low leg pain in elderly patients with lumbar spinal stenosis. *Br J Anaesth* 2004; 93: 181-187 (III, G2)
- 9) 大谷晃司: エピドラスコピーの治療効果の発現機序-実験的馬尾・神経根障害モデルからみた検討-. *ペインクリニック* 2001; 22: 1626-1634. [VI, G5]
- 10) 渡辺和彦, 他: エピドラスコピーの適応と禁忌. *ペインクリニック* 2001; 22: 1644-1652. [VI, G5]
- 11) 有田英子, 他: エピドラスコピー. *ペインクリニック* 2003; 24: 705-711. [V, G5]
- 12) 松田富雄, 他: エピドラスコピー施行中に発症した硬膜穿破の1症例. *ペインクリニック* 2001; 22: 1165-1167. [V, G4]
- 13) 大森英哉, 他: 硬膜外内視鏡 (エピドラスコピー) 後に硬膜外血腫が生じた脊柱管狭窄症の1症例. *ペインクリニック* 2006; 27: 1586-1588. [V, G4]

B. Racz スプリングガイドカテーテル[®] による 硬膜外神経根形成術・硬膜外癒着剥離術

Racz スプリングガイドカテーテル[®] (以下, Racz カテーテル) による硬膜外神経根形成術・硬膜外癒着剥離術は, 脊椎手術後症候群 (FBSS), 椎間板ヘルニア, 脊柱管狭窄症などによる難治性の痛みの原因である神経根周囲の癒着に対して, カテーテル操作と薬液投与による剥離を行い, 痛みを緩和させる方法である. 本法は1989年頃にRaczらによって使用が試みられた. その後, 世界各国に普及し, 2007年の時点では全世界で170万症例以上で施行されており¹⁾, 主に慢性腰下肢痛への有効性を示す報告が多くみられる¹⁻⁹⁾.

エピドラスコピーとの違いは, Racz カテーテルでは, ①内視鏡で癒着部位を直視することはできず, X線透視のみを用いてカテーテルを誘導すること, ②カテーテルは細くて柔らかいため, 広範囲な硬膜外腔の機械的鈍的癒着剥離は難しく, 痛みの原因となる神経根周囲の狭い領域に対して, 薬液投与による化学的癒着剥離が主体となること, ③腰椎, 仙骨部だけでなく, 胸椎, 頸椎にも適応が可能であること^{10,11)} などである.

1. 解剖と生理

解剖については「A. エピドラスコピー, 1. 解剖と生理」を参照されたい. Racz カテーテルは, 椎弓間, 椎間孔, 仙骨裂孔の3つの経路より硬膜外腔に挿入し,

FBSS : failed back surgery
syndrome
脊椎手術後症候群

さらに目的の神経根部近傍にカテーテルを誘導することで、脊椎のすべての部位での硬膜外腔の癒着剥離、神経根形成術を行うことが可能である。

Racz カテーテルによる神経根周囲の癒着剥離は、カテーテル先端での機械的剥離よりも、薬液による化学的剥離が主体となる。薬液としては、一般的には、ヒアルロニダーゼ、10% [w/v] 高張食塩水、局所麻酔薬、ステロイド薬を使用する（これらのうち、ヒアルロニダーゼは本邦では保険適応外である。それぞれの作用機序としては、ヒアルロニダーゼは、癒着組織のヒアルロン酸を分解し、癒着剥離効果と同部位へ他の薬物の拡散効果をもたらす¹²⁾。10% [w/v] 高張食塩水は浸透圧差により癒着・炎症部位の神経浮腫を軽減し、鎮痛効果を増強させる^{5,6)}。局所麻酔薬は神経ブロック効果により痛みを軽減し、ステロイド薬は炎症・癒着部位に抗炎症効果を発揮する。

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用機器, 薬物

- i) Racz カテーテル：ステンレス製の連続スプリングコイルで形成され、操作が安定するようにカテーテルの中にスタイレットが挿入できる構造になっている。
- ii) Racz カテーテル挿入専用の硬膜外針：先端が鈍で、カテーテルを抜き差ししても、カテーテルの損傷・切断が起こりにくく加工されている。
- iii) X 線透視装置。
- iv) X 線透視が可能な手術台。
- v) 各種薬物（局所麻酔薬、ステロイド薬、ヒアルロニダーゼ、10% [w/v] 高張食塩水、造影剤）。
- vi) 各種シリンジ。

2) 手 技¹³⁾

硬膜外腔へのアプローチ経路によって、経仙骨裂孔法⁵⁻⁹⁾、経椎弓間法^{10,11)}、経椎間孔法¹⁴⁾、経 S₁ 後仙骨孔法¹⁵⁾ などが報告されている。頸椎、胸椎をターゲットにする場合は、通常の硬膜外ブロックと同様のアプローチである経椎弓間法で行うのが一般的である。どのアプローチでも、カテーテル先端を目的部位まで誘導した後薬液投与を行う。ここでは最も汎用されている経仙骨裂孔法での実際の手技について記載する。

体位は腹臥位とし、脊椎ができるだけ水平になるように下腹部に枕を入れた状態にする。下肢は 30 度程度開脚し、足先は内側を向くように足を内転させる。触診および X 線透視下で仙骨裂孔を確認し、その付近に局所麻酔を行った後、正中で（カテーテルを留置する場合は 1 cm 程度傍正中で）仙骨裂孔に向けて専用の 15～16G の硬膜外針を刺入する。X 線透視下で針先が硬膜外腔に挿入されたことを確認する。くも膜下穿刺を避けるため、針先は S₃ より頭側には進めないようにする。血液や髄液の逆流のないことを確認し、造影剤を注入し硬膜外造影を行い、硬膜外腔と神経根の造影欠損部位を確認する。その後、スタイレットを挿入した Racz カテーテルを、硬膜外針を通して硬膜外腔に誘導する。この時、スタイレットの先端を軽く屈曲させておくとその後のカテーテルの先端操作が容易になる。カテーテル先端を目的の神経根部位まで誘導し、可能なら先端で神経根周囲の癒着剥離を行った後、スタイレットを抜去し、カテーテルを薬液注入ポートの付いたコネクタに

接続して、薬液を注入する。カテーテルの留置を行う場合は、カテーテルだけ残して硬膜外針を抜去し、絹糸などでカテーテルを挿入部で皮膚に固定する。

3) 使用薬物と投与方法

具体的な使用薬物については、造影剤では脊髓造影にも使用できる非イオン性造影のイオヘキソール、イオトロランを使用し、癒着状態の評価とカテーテルの位置確認、硬膜外投与の確認（血管内・硬膜下・くも膜下投与でないことの確認）を行う。局所麻酔薬では、0.2% [w/v] ロピバカイン塩酸塩^{7,9)}、0.25% [w/v] プピバカイン塩酸塩⁵⁾、2% [w/v] リドカイン塩酸塩^{6,8)} が使用される。ステロイド薬として、水溶性の剤型のデキサメタゾン⁹⁾、ベタメタゾン⁸⁾、メチルプレドニゾロン⁶⁾ が使用される。さらに、癒着剥離目的で、ヒアルロニダーゼ、10% [w/v] 高張食塩水が使用される場合が多い^{5,6,8,9)}。

薬物の投与方法には、エピソードラスコピーと同様に、カテーテル挿入時に癒着剥離と薬液投与を行い、すぐにカテーテルを抜去する単回法^{6,8)}と、カテーテルを留置して3日間連日で薬液を注入する3日間法^{5,9,15)}が報告されている。実際には、単回法では、硬膜外針が硬膜外腔に達した時点で、生理食塩液 10 ml で希釈したヒアルロニダーゼ 1,500 単位を注入、カテーテルを目的の位置に誘導後、炎症・癒着部位に 0.2% [w/v] ロピバカイン塩酸塩 5~10 ml、デキサメタゾン 4~8 mg を投与、さらに 10% [w/v] 高張食塩液 10 ml を 30 分かけて注入する。3日間法の場合は、2日目と3日目には、0.2% [w/v] ロピバカイン塩酸塩 5~10 ml と 10% [w/v] 高張食塩液 10 ml の注入を行い、カテーテルを抜去して終了とする⁹⁾。

4. 合併症^{16,17)}

合併症については、硬膜外穿刺、カテーテル操作などの手技に関連するものとして、硬膜穿破とそれに関連する頭痛、硬膜外血腫、血管損傷、神経損傷、脊髓損傷などの報告がある。愛護的なカテーテル操作と X 線透視下によるカテーテルの位置確認が重要である。また、出血傾向の患者に本処置は禁忌である。次に、投与薬物に起因するものとして、局所麻酔薬の硬膜下・くも膜下投与による高位脊髄くも膜下麻酔、薬物アレルギーがある。なお、灌流液は少量しか使用しないため、エピソードラスコピーで発生することがある脳圧亢進による合併症の危険性は低いと考えられる。その他、局所の感染、硬膜外膿瘍、髄膜炎など報告されている。

参考文献

- 1) Racz GB, et al: Percutaneous lysis of epidural adhesions: Evidence for safety and efficacy. *Pain Pract* 2008; 8: 277-286. [I, G1]
- 2) Chopra P, et al: Role of adhesiolysis in the management of chronic spinal pain: A systematic review of effectiveness and complications. *Pain Physician* 2005; 8: 87-100. [I, G1]
- 3) Trescot AM, et al: Systematic review of effectiveness and complications of adhesiolysis in the management of chronic spinal pain: An update. *Pain Physician* 2007; 10: 129-146. [I, G1]
- 4) Epter RS, et al: Systematic review of percutaneous adhesiolysis and management of chronic low back pain in post lumbar surgery syndrome. *Pain Physician* 2009; 12: 361-378. [I, G1]
- 5) Heavner JE, et al: Percutaneous epidural neuroplasty: Prospective evaluation of 0.9% NaCl versus 10% NaCl with or without hyaluronidase. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 202-207. [II, G1]

- 6) Manchikanti L, et al: One day lumbar epidural adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in treatment of chronic low back pain: A randomized, double-blind trial. *Pain Physician* 2004; 7: 177-186. [II, G1]
- 7) Veihelmann A, et al: Epidural neuroplasty versus physiotherapy to relieve pain in patients with sciatica: A prospective randomized blinded clinical trial. *J Orthop Sci* 2006; 11: 365-369. [II, G1]
- 8) Manchikanti L, et al: Assessment of effectiveness of percutaneous adhesiolysis in managing chronic low back pain secondary to lumbar central spinal canal stenosis. *Int J Med Sci* 2013; 10: 50-59. [II, G1]
- 9) 松本富吉: Racz カテーテル (r) 経仙骨裂孔硬膜外神経形成術 3 日間法: 腰部脊椎手術後難治性疼痛 54 症例. *ペインクリニック* 2013; 34: 245-252. [V, G2]
- 10) Park CH, et al: Preliminary results of the clinical effectiveness of percutaneous adhesiolysis using a Racz catheter in the management of chronic pain due to cervical central stenosis. *Pain Physician* 2013; 16: 353-358. [V, G2]
- 11) Moon DE, et al: Assessment of clinical outcomes of cervical epidural neuroplasty using a racz-catheter and predictive factors of efficacy in patients with cervical spinal pain. *Pain Physician* 2015; 18: E163-170. [V, G2]
- 12) Watson D: Hyaluronidase. *Br J Anaesth* 1993; 71: 422-425. [VI, G5]
- 13) 松本富吉: Racz カテーテル (r) 硬膜外神経根形成術機器. *麻酔* 2014; 63: 766-774. [IV, G5]
- 14) 松本富吉: Racz カテーテル (r) 経椎間孔アプローチが奏効した腰部脊柱管狭窄症による多発神経根症. *慢性疼痛* 2011; 29: 63-68. [V, G4]
- 15) 松本富吉, 他: Racz カテーテル (r) 松本法 (経 S₁ 後仙骨孔カテーテル硬膜外留置法) による腰椎手術後難治性神経痛 (FBSS) の治療経験. *ペインクリニック* 2014; 35: 1529-1534. [V, G4]
- 16) Talu GK, et al: Complications of epidural neuroplasty: A retrospective evaluation. *Neuromodulation* 2003; 6: 237-247. [V, G4]
- 17) Wagner KJ, et al: Risks and complications of epidural neurolysis: A review with case report. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2006; 41: 213-222. [V, G4]

II-23. 胸部交感神経節ブロック

胸部交感神経節ブロックとは、胸部の交感神経を、薬液もしくは高周波熱凝固でブロックする方法である。体性神経への影響なしに血流の増大、皮膚温上昇、発汗停止、鎮痛効果などが生じる。刺入部位により、後方傍脊椎法と前方傍気管法があるが、腰部交感神経節ブロックと比較し、難易度の高いブロックである。現在では、後方傍脊椎法が主である X 線透視下以外にも CT ガイド下のブロックの報告もある¹⁾。

1. 解剖と生理

第 2~6 肋骨上の交感神経は、肋骨頭と椎体で構成される肋椎関節上の近傍の放射状肋骨頭靭帯前縁から肋骨頭の上を走行する。第 7~10 胸椎部の交感神経は椎体側面中央よりやや後方で肋骨頭の前方にあり、第 11, 12 胸椎部の交感神経は椎体側面中央に存在する。椎体の形状も上位胸椎から下位胸椎に移るに従いハート型から楕円形に変わるため、その形を想定し、針を刺入する。椎体外側面は、肋間動静脈、奇静脈、半奇静脈、腹半奇静脈などがあり、その上、前外椎骨奇静脈もあり、血管に富んでいる。したがって、静脈穿刺をしやすいといえる。

2. 手技および施行上の注意点

1) 手 技

a. 後方傍脊椎法

体位は、現在、腹臥位で行うことが多い。X線透視下に、椎体終板が1本の線に見えるように管球を頭側に回旋させ、左右方向には棘突起が椎体の中央に位置するように体位を調整する。刺入点は棘突起から外側4 cm前後でX線透視下に確認した肋間にとる。針の操作がうまくいかない時は、適宜、刺入点を変更する。

針先をまず椎弓根に当てて、徐々に尾外側へ移動させ、下関節突起外縁にもっていく。針先を下関節突起外縁に滑り込ませてゆっくりと進めると椎体に当たる。その際、胸椎側面X線画像で、その深さを確認する。その後、椎体側面の靭帯と椎体の間に針のベベルをうまく利用しながら滑り込ませて、目的の位置まで針先を進める²⁻⁵⁾。実際には、横突起が肋骨間に存在し、うまく針が進まないことが多い。頭側、尾側に刺入点を変更する。造影剤と局所麻酔薬の混合液を2~3 ml注入し、薬液の拡がりを確認し、腰部交感神経節ブロックで詳述したように、アルコール(エタノール)ブロックや高周波熱凝固法を行う。

b. 前方傍気管法

この方法は第2, 3胸部交感神経節に対するブロックである。頸動脈の圧迫の仕方では内側法、外側法がある。頸動脈を分けた後、第1胸椎に針を進め、放射状肋骨頭靭帯内に針を進める。以下、後方法と同じである。

2) 薬 物

a. 局所麻酔薬のみの場合

腰部交感神経節1カ所につき1~2% [w/v] リドカイン塩酸塩 2~5 ml。

b. 神経破壊の場合

腰部交感神経節1カ所につき1~2% [w/v] リドカイン塩酸塩およびそれと同等のもの3 ml以内で十分な効果が得られ、合併症がないことを確認後、同容量以下の99.5% [v/v] エタノールあるいは5~7% [v/v] フェノール水を注入する。あるいは高周波熱凝固(50~90℃, 90~180秒間)を行う。

3. 合併症

1) 気 胸

側臥位によるアプローチの際、気胸となる可能性がある。気胸は時間の経過とともに胸痛、呼吸困難を訴え、次第にその症状が増悪する。胸部X線画像により、肺の含気量が少ない場合は1~数回の間欠脱気を行う。これで改善しない場合は持続脱気を行う。腹臥位の方が気胸の確率は低い。

2) Horner 徴候

造影剤が第2胸椎前面から頸長筋に沿って流れれば、Horner 徴候が出やすい。特に治療を必要とすることなく、2週間前後で改善することが多い。

3) 出血と感染

腰部交感神経節ブロックと同様の合併症が考えられる。

参考文献

- 1) 内野博之, 他: 乳癌の腋窩リンパ節転移に伴う上肢の浮腫疼痛に対する胸部交感神経ブロック; CT誘導下で施行, 手掌のSSRとサーモグラフィーにより効果の

- チェックを. Lisa 2004;11:410-417. [V, G5]
- 2) Ohseto K: Contrast radiography and effects of thoracic sympathetic ganglion block. J Anesth 1991;5:132-141. [V, G5]
 - 3) Ohseto K: Efficacy of thoracic sympathetic ganglion block and prediction of the anterior paratracheal and posterior paravertebral approaches in 234 patients. J Anesth 1992;6:316-331. [V, G3]
 - 4) 大野健治: 胸部交感神経節ブロック. MB Orthop 1995;8:81-90. [VI, G5]
 - 5) 大瀬戸清茂: 胸部交感神経ブロック. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニックー診断・治療ガイドー). 東京, 日本医事新報社, 2000, 160-169. [VI, G5]

II-24. 腰部交感神経節ブロック

腰部交感神経節ブロックとは、下肢を支配する交感神経を遮断し、下肢の血行改善、発汗停止、交感神経系求心路が関与する痛みを緩和させることを目的に行われる神経ブロックである。近年、下肢痛を伴わない腰痛で非神経根性の腰痛を非髄根性腰痛と呼ぶが、これに対し腰部交感神経節ブロックは有効といわれている^{1,2)}。

1. 解剖と生理

交感神経幹は、第2, 3腰椎レベルでは椎体前側面を縦走する。大腰筋が近傍にあり、その大腰筋筋膜と腹内側の腎筋膜後葉とで構成されるコンパートメントの中に交感神経幹は存在する。腎筋膜後葉の前方には腹部大動脈、下大静脈が走行しており、各脊椎分節に対して分枝し、腰動脈、腰静脈を出す。腰動静脈は、交感神経節が走行するコンパートメントを横切り、大腰筋と椎体の形成する間隙を背方へと向かう。腰部交感神経節は、交感神経幹のところどころに4~6個存在するが、その部位は不定である。

交感神経節ブロックは、前述のコンパートメント内に針を進め、薬液を注入し交感神経を遮断することから始まったが、現在では合併症を減らす目的で高周波熱凝固法を併用し、使用薬液量を少量（エタノール1~1.5 ml 前後）とするか、高周波熱凝固法のみで行うことが多くなっている。

2. 手技および施行上の注意点

1) 体 位

体位は側臥位ないし軽度斜位とする¹⁾。斜位は横突起、椎弓根がX線透視下に映るため立体認識しやすくなり、初心者にとって行いやすいブロックであるが、一方で、照射野に術者の手が入りやすく、放射線被曝量が増える可能性がある。刺入位置により椎体側方からアプローチする傍脊椎法、および椎間板を貫く経椎間板法がある³⁻⁵⁾。第2, 3, 4腰椎で行うのが一般的である。

2) 手 技

a. 傍脊椎法

X線透視下に目的とする椎体終板が一線に見えるように、管球の傾きを調整する。刺入後は、できるだけ椎体前方1/3に針を当て、その後は、椎体に可能な限り針を密着したまま針を進める。骨膜や骨皮質に針先がめり込まないようにゆっくり回転させながら進めることが重要である。造影剤と局所麻酔薬の混合液は1分節につき2~3 ml 使用する。造影剤が大腰筋に流れる部位にエタノールを注入すると、陰

部大腿神経炎になることがある。造影剤と局所麻酔薬の混合液注入 20 分経過後、鼠径部を中心とした神経障害と運動障害がなければ、エタノールを同容量かそれより少ない容量を使用する。高周波熱凝固する場合は、混合液注入直後より施行してよいが、凝固中に痛みなどの変化があれば、その分節の凝固は中止する。施行後は、エタノール使用時は側臥位のまま 1~2 時間、さらに自由体位で 2 時間の安静をとらせる。

b. 経椎間板法

刺入は椎間で行うため、L_{2/3} の 1 カ所で行う。体位は患側上の斜位で、椎間板造影の要領で椎間板を穿刺する。上関節突起が前方 1/4~1/5 になるように患者の斜位を調整し、上関節突起を滑らせるようにして椎間板に到達する。この時点で患者を完全側臥位に戻す。X 線画像側面・正面像で現在の針先の位置を確認し、生理食塩水を入れたシリンジを装着し、抵抗消失法で椎間板を抜けたことを確認する。造影剤を用いて針先の位置を確認し、局所麻酔薬を注入する。それ以後は傍脊椎法と同様である。

3) 薬 物

a. 局所麻酔薬のみ使用の場合

腰部交感神経節 1 カ所につき、1~2% [w/v] リドカイン塩酸塩 2~5 ml。

b. 神経破壊薬の使用の場合

腰部交感神経節 1 カ所につき、1~2% [w/v] リドカイン塩酸塩 3 ml 以内で十分な効果が得られ、合併症がみられないことを確認後、同容量以下の 99.5% [v/v] エタノールあるいは 5~7% [v/v] フェノール水を注入する。あるいは、高周波熱凝固 (50~90℃, 90~180 秒間) を行う。

3. 合併症

1) 一般的な合併症

穿刺に伴う感染、出血の可能性がある。特に、大腰筋での出血は痛みを伴うことが多い⁶⁾。NSAIDs で対応する。数日で快方に向かう。

2) アルコール神経炎

エタノールが体性神経に及ぶと、その神経の支配領域は知覚低下もしくは無感覚状態となる。その数日後より、火傷をしたようなピリピリした痛みを生じるようになる。軽症の場合は数週間、激しい痛みは数カ月以上持続することがある。特に陰部大腿神経炎の頻度が高い⁴⁾。大腰筋造影所見がみられるか、下肢の知覚低下を示した場合、エタノール注入を中止するか減量を考慮する。

3) 神経根障害

神経根にダメージを与えないように針をゆっくり進める。経椎間板法の場合、神経根の内側かつ尾側より椎間板に入ることになるので、椎間板の厚みの下半分を狙い、刺入位置を変更する。

4) 血管穿刺

腹部大動脈瘤を合併している可能性のある閉塞性動脈硬化症の患者では、ブロックに先立ち単純 X 線、CT、超音波、腰椎 MRI などで安全性を確かめた方がよい。経椎間板法の場合、椎間板の前方を大動脈後面から分枝した腰動脈が斜行することがある。傍脊椎法の場合も、椎体に密着させたまま針を進める時に腰動脈を穿刺す

NSAIDs : nonsteroidal
anti-inflammatory drugs
非ステロイド性抗炎症薬

る可能性がある。この動脈を穿刺する可能性も考慮しておかなくてはならない。

5) 射精障害

両 L₁ レベルの交感神経が遮断された場合に起こる。この神経遮断の女性への影響は不明である。男性では L₁ レベルに造影剤が拡がった場合、エタノール注入は中止した方がよい。

6) 尿管穿刺

X 線透視下で針が骨と接触を保っていれば、この合併症は防げる。

7) 椎間板炎

経椎間板法の場合、ブロック施行の 30～60 分前に抗菌薬を点滴静注することで予防する⁷⁾。発症した際は抗菌薬投与による治療が中心となるが、難渋することが多い。

参考文献

- 1) 大谷晃司, 他: 腰痛に対する腰部交感神経節ブロックー腰痛に対する腰部交感神経節ブロックの位置付けー. 日本腰痛会誌 2006;12:61-66. [VI, G5]
- 2) 佐藤勝彦: 腰椎疾患に対する腰部交感神経節ブロック. 脊椎脊髄ジャーナル 2008;21:217-221. [VI, G5]
- 3) 塩谷正弘: 腰部交感神経アルコールブロック. Medical Postgraduates 1998;36:181-188. [VI, G5]
- 4) Ohno K, et al: Transdiscal lumbar sympathetic block: A new technique for a chemical sympathectomy. Anesth Analg 1997;85:1312-1316. [VI, G5]
- 5) 大野健次: 腰部交感神経ブロックー傍脊椎法と経椎間板法. ペインクリニック 1997;18:179-188. [VI, G5]
- 6) 飯島治他: 腰部交感神経節ブロック後に生じた腸腰筋内出血の 1 症例. ペインクリニック 1997;18:1167-1168. [VI, G5]
- 7) Boscardin JB, et al: Human intradiscal levels with cefazolin. Spine 1992;17:s145-s148. [VI, G5]

II-25. 硬膜外自家血パッチ(硬膜外自己血注入療法)

硬膜外自家血パッチ (AEBP) とは、採取した自家血を硬膜外腔に注入する治療法であり、脳脊髄液漏出による頭痛を中心とした症状の改善を期待して行われるが、原則として、安静・臥床や輸液、各種薬物治療などで症状が改善しない場合が適応になる。

AEBP : autologous epidural blood patch
硬膜外自家血パッチ

1. 解剖と生理・奏効機序

1) 硬膜外自家血パッチの奏効機序

硬膜外自家血パッチが脳脊髄液漏出症に効果を示す機序として、2つの機序が考えられている。1つは、注入直後から一過性に起こる硬膜圧迫による髄液圧と量の増大効果 (mass effect) である。もう1つは、漏出部位の持続的な圧迫と硬膜外腔組織の癒着・器質化による漏出の停止効果である¹⁾。治療の成功のためには漏出部位に確実に血液を到達させることが重要である。

2) 硬膜外腔の解剖と特徴

硬膜外腔は上端を大後頭孔、下端を仙尾靭帯とする体軸方向に長い連続空間である。横断面では、前方を椎体、外側を椎弓根、後方を黄色靭帯や椎間関節などの組

織に囲まれながら、椎間孔から外部への通路を持つ。また、内部は脂肪組織や血管などで満たされた疎な結合組織である。すなわち、硬膜外腔は閉鎖された“腔”ではなく、むしろスポンジ状の“間隙”であるといえる。したがって、硬膜外腔に投与された薬液の拡がりは、注入部位や注入量（容量）、注入速度、さらに体位や、身長、体重、重力、硬膜外腔の密度や抵抗（癒着の程度）などの影響を受けるため、その拡がりの予測は容易ではない²⁾。

3) 硬膜外腔に投与した血液の拡がり

硬膜外腔に投与した血液の拡がりは、薬液に造影剤を混合して硬膜外造影を行うと明確となる。良好な拡がりを得た場合には、前後像（正面像）では左右の椎弓根内側に沿った造影剤の拡がりが、また、側面像では長軸方向に椎体後面に沿う前条線や脊柱管後面に沿う後条線を確認できる。椎間孔外への造影剤の漏出は、椎間孔径が大きい腰部でよく認められる。

4) 硬膜外腔での拡がりを阻害する因子

薬液の拡がりは解剖学的な理由に加え、硬膜外針の位置や注入量（容量）にも影響される。特に、腰部硬膜外腔は頸胸部よりも腔の容量が大きく、注入量の不足により拡がりが偏位しやすいと考えられる。硬膜外針の位置も重要である。硬膜外腔への不確実な留置はもちろんのこと、左右への偏位は拡がりの偏位、局所停滞、痛みを引き起こす。さらに、plica mediana dorsalis と呼ばれる正中隔壁の影響により、硬膜外針が正中にあっても偏位する場合がある。これは背側硬膜が黄色靭帯と正中でテント上につながったもので、第3腰椎レベル以下の穿刺で起こりやすい。

2. 適 応

原則として、安静・臥床や輸液、各種薬物治療などで症状が改善しない場合が適応となる。硬膜穿刺後頭痛に対する硬膜外自家血パッチは、治療的にも予防的にも有効性を示す複数のエビデンスがある³⁻⁵⁾。特発性髄液漏出症については、画像上、漏出部位を確認した上で漏出部位近傍へ注入する方法が有効と報告されている^{6,7)}。なお、施設基準は設定されているが、2016年4月から保険適応となっている。

3. 手技および施行上の注意点

1) ランドマーク法（盲目的投与方法）

脳脊髄液の漏出部位が推定できる髄くも膜下麻酔後頭痛など硬膜穿刺後頭痛に用いられることが多い。

体位は側臥位で、腰部から行われることが多いが、穿刺針の正確な留置や血液の拡がりの確認が不可能なため、確実な硬膜外投与が得られたかは不明である。十分な効果を得るのに必要な自家血注入量については多くの報告があり、適切な注入量は今後の検討課題である。

2) X線透視下法

的確な血液の拡がりを確認するためには、X線透視下に造影剤を用いて行う⁷⁾。X線透視下で行うことにより確実な投与ができると同時に、より少ない自家血の量で施行が可能となる。血液の拡がりの確認のためには、脊髄造影でも使用できる非イオン性水溶性造影剤を使用する。

体位は、側臥位あるいは腹臥位とも可能であるが、穿刺部位を含めた上下脊椎レ

ベルの観察が、正面ならびに側面とも可能になるようにするには腹臥位がよい⁸⁾。

清潔下に採血可能な静脈をあらかじめ見つけておく。また、反対側あるいは採血部位よりも中枢側に静脈路を確保する。穿刺は漏出部位レベルかそれより下位から行う⁸⁾。通常の方法で硬膜外腔を確認後、自家血を清潔下に静脈より採取し、造影剤を混合（例：血液：造影剤＝3～4：1）した後、拡がりをX線透視下で確認しながらゆっくりと注入する。適切な拡がりを得られなければ、それ以上注入せず、再穿刺するなど針先位置の調整を行う。

局所の痛みや頭痛、腰痛、下肢痛などが出現した場合は休止し、穿刺部位の変更も考慮する。局所の痛みがある場合は、血液が十分に拡がらず局所に貯留したり、片側性に拡がったりする場合が多い。漏出部位が予想されている時は、漏出部位近傍から少ない投与量で行うことが勧められる⁹⁾。

4. 合併症

一般的な神経ブロックと同様、穿刺に伴う出血や感染の可能性がある。特に感染を起こさないように自家血の採取と扱いには細心の注意を払う。比較的多い合併症に注入部位の痛みや違和感があり、投与量の増加に伴い、頭痛や腰痛、投与部位周辺の痛みが出現するが、数日で軽快することがほとんどで、多くは48時間以内に消失すると報告されている。同一部位への投与は硬膜外癒着による痛みを起こすため、頻回には行わない。重篤な合併症は稀で安全とするレビューが多いが、硬膜外血腫による神経圧迫・神経麻痺、皮下・硬膜外膿瘍などの感染症、および癒着性くも膜炎、硬膜外腔炎がある。また、既往に椎間板ヘルニアや脊柱管狭窄症など脊椎疾患を有する患者では、脊柱管内圧上昇による神経症状悪化の危険性があるため、あらかじめCTやMRIによる脊柱管内の評価を要する。その他、痙攣、意識消失や硬膜下血腫などの報告がある。

5. 硬膜外自家血パッチの効果

髄液漏出の原因によって効果は異なる。硬膜穿刺が原因の頭痛（PDPH）に関しては前向き比較研究で80%以上の効果が示されている¹⁰⁾。一方、特発性や外傷性では効果を認めたという報告はある¹¹⁾が、これまで大規模な前向き比較研究は行われていない。髄液漏出の診断の確実性と合わせ、硬膜外自己血パッチの有効性と安全性の評価は今後の検討が必要である。

PDPH : postdural puncture
headache
硬膜穿刺後頭痛

参考文献

- 1) Safa-Tisseront V, et al: Effectiveness of epidural blood patch in the management of post-dural puncture headache. *Anesthesiology* 2001; 95: 334-339. [V, G4]
- 2) Yokoyama M, et al: Correlation between the distribution of contrast medium and the extent of blockade during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 2004; 100: 1504-1510. [V, G2]
- 3) Seebacher J, et al: Epidural blood patch in the treatment of postdural puncture headache: A double blind study. *Headache* 1989; 29: 630-632. [II, G1]
- 4) Sengupta P, et al: Prevention of postdural puncture headache after spinal anesthesia for extracorporeal shockwave lithotripsy: An assessment of prophylactic epidural blood patching. *Anesthesia* 1989; 44: 54-56. [II, G1]
- 5) van Kooten, et al: Epidural blood patch in post dural puncture headache: A randomized, observer-blind, controlled clinical trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatr*

- try 2008;79:553-558. [II, G1]
- 6) Cho KI, et al: Spontaneous intracranial hypotension: Efficacy of radiologic targeting vs blind patch. Neurology 2010;76:1139-1144. [IVb, G2]
 - 7) Watanabe K, et al: Fluoroscopically guided epidural blood patch with subsequent spinal CT scans in the treatment of spontaneous cerebrospinal fluid hypovolemia. J Neurosurg 2011;114:1731-1735. [IVb, G2]
 - 8) Ghaleb A, et al: Post-dural puncture headache. International Journal of General Medicine 2012;5:45-51. [V, G4]
 - 9) Kawaguchi M, et al: Fluoroscopically guided epidural blood patch in patients with postdural puncture headache after spinal and epidural anesthesia. J Anesth 2011;25:450-453. [III, G2]
 - 10) van Kooten F, et al: Epidural blood patch in post dural puncture headache: a randomised, observer-blind, controlled clinical trial. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2008;79:553-558. [II, G1]
 - 11) Ishikawa S, et al: Epidural blood patch therapy for chronic whiplash-associated disorder. Anesth Analg 2007;105:809-814. [V, G4]

II-26. 高周波熱凝固法, パルス高周波法

高周波熱凝固法 (RF) とは, 高周波エネルギーを用いて遮断したい各種神経を熱凝固することにより, 神経の伝達機能を長期的に遮断する方法である. パルス高周波法 (PRF) とは, 高周波電流を 42℃以下で間欠的に通電することにより電場を発生させ, 熱凝固を起こすことなく神経に影響を与えることによって鎮痛効果を発揮する治療である^{1,2)}. PRF は神経破壊的な方法ではないため, 合併症が少なく, 安全で低侵襲の治療法として様々な痛みの治療に広く応用されるようになった.

RF: radiofrequency
thermocoagulation
高周波熱凝固法

PRF: pulsed radiofrequency
パルス高周波法

1. 作用機序と生理

1) RF の作用機序

RF では, 約 300 Hz の高周波電流により分子が振動することで, 針先の非絶縁部を中心に周囲組織で熱が発生する. 熱凝固巣は, 非絶縁部を中心とする長径 2~4 mm というごく限られた範囲の楕円形のため, 周囲組織への影響が少ない. 針先が血管内に刺入されても温度が上がらないため, 血管損傷の可能性も低い. RF の熱凝固巣の大きさは穿刺針 (スライタール針) の非絶縁部 (active tip) の長さ, 針先の設定温度と凝固時間で決まり, 針先の温度の高い方が凝固範囲は大きくなる. 通常, 設定温度は 70~90℃である. 正確に目的とする神経だけに行われれば, 必要な効果だけを得ることができ, 合併症は生じにくい.

2) PRF の作用機序

PRF は, 高周波熱凝固装置を用いて先端が 4~10 mm 露出した 22G のスライタール針を通して, 5 万 Hz の高周波を, 0.5 秒間隔で 0.02 秒間, 2~6 分間, 間欠的に通電し, オフ時に熱が低下する結果, 針先端の温度が 42℃に保たれる^{1,2)}. PRF は, 神経を破壊する熱作用を伴わずに, 電場を発生させることができるように設定されている. PRF の正確な作用機序は解明されていないが, 主な作用機序としては, PRF の電場の作用が, ① 神経細胞の機能に重要な役割を果たす細胞膜内のイオンチャネル (Na⁺チャネル, Ca²⁺チャネル) の働きを抑制すること, ② 脊髄後角, 神経根, 末梢神経などの神経細胞の微細構造を変化させ, 神経細胞の機能を変化さ

せること, ③ 脊髄後角で長期抑制を誘導し, 慢性疼痛による長期増強に拮抗すること, ④ 脊髄後角において, ノルアドレナリンおよびセロトニン作動性の下行性疼痛抑制系を活性化すること, ⑤ 炎症性サイトカインの産生を抑制すること, などが報告されている^{1,2)}.

2. 手技および施行上の注意点

1) 使用機器

現在, 本邦で使用可能な高周波治療機器は, JK3とNT500(いずれも NeuroTherm[®])の2つである。最新機種 of NT500は, 温度モニタリング装置, 神経刺激装置, インピーダンス測定装置, 高周波発生装置という4つの機能を持っている。インピーダンスは, がんの痛みの治療である経皮的コルドトミーを例にとると, 針先が硬膜外組織にあると約400Ω, 脳脊髄液中に入ると150~200Ω, 脊髄内に入ると800~2,000Ωというように変化する。

2) 手 技

治療の基本的な流れについては, X線透視下または超音波ガイド下に目的とする神経にガイド針を進める。針先の適正な位置は, 50 Hzの知覚神経刺激および2 Hzの運動刺激の各々0.5 V以下の電気刺激で, 再現痛と筋収縮が得られることにより確認する。その後, RFでは局所麻酔薬を使用してから70~90℃で1~2分間通電する。

PRFにおいてもX線透視下に目的とする神経にガイド針を進め, 高周波熱凝固装置を用いて先端が4~10 mm露出した22Gのスライター針を通して, 2~6分間, 間欠的に通電する。PRFは神経組織の変性を起こす可能性は極めて低く, 筋力低下や知覚障害, 運動麻痺が生じにくい。RFが禁忌であった後根神経節や神経障害性疼痛の罹患部位での治療も可能である^{1,2)}。

3. 治療の有効性

RFの対象となる神経は, 頸部痛, 背部痛, 腰痛の原因となっている脊髄神経後枝内側枝(頸部, 胸部, 腰部), 仙腸関節外側枝, 末梢神経障害に対する交感神経節(胸部, 腰部), 特発性三叉神経痛に対する三叉神経節, 肩関節痛に対する肩甲上神経などである。各々の治療は, 様々な無作為化比較試験(RCT)で有効性が確認されている³⁾。

PRFによる治療では, 8件のRCT, 多くの前向き研究があり, その有効性が報告されている¹⁾。RCTの結果からは, 以下のように考えられる。

頸部神経根性疼痛に対する後根神経節のPRFや腰仙部神経根性疼痛に対する後根神経節のPRFは, 有効な治療である。頸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝のPRFは, 効果的な治療であり, 安全性が高い。腰椎椎間関節痛に対する後枝内側枝のPRFは, RFと比較すると効果が低く, 効果期間も長くないといえる。慢性肩関節痛の患者に対する肩甲上神経PRFは, 関節内ステロイド薬注入と同程度に有効である。特発性三叉神経痛患者に対するガッセル神経節のPRFは効果が少なく, 従来のRF治療が選択されるべき治療と考えられる。

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

参考文献

- 1) Chua NH, et al : Pulsed radiofrequency treatment in interventional pain management : Mechanisms and potential indications : A review. Acta Neurochir (Wien) 2011 ; 153 : 763-771. [I, G1]
- 2) Gauci CA, et al : Manual of RF techniques : A practical manual of radiofrequency procedures in chronic pain management, 3rd ed. Amsterdam, Flivo Press BV, 2011 ; 16-46. [II, G1]
- 3) van Boxem K, et al : Radiofrequency and pulsed radiofrequency treatment of chronic pain syndromes : The available evidence. Pain Pract 2008 ; 8 : 385-393. [II, G1]

II-27. 脊髄刺激療法

脊髄刺激療法 (SCS) は、神経調節療法 (neuromodulation) の一つで、痛みの緩和を目的として、脊髄硬膜外腔に刺激電極を挿入・留置し、脊髄を電気刺激する刺激鎮痛治療である。一定の有効性が証明されているのは、脊椎手術後症候群 (FBSS)¹⁾、複合性局所疼痛症候群 (CRPS)²⁾、末梢血管疾患 (PVD)³⁾ などで、他に帯状疱疹痛⁴⁾、多発性硬化症⁵⁾、脊柱管狭窄症⁶⁾、脊髄損傷⁷⁾ などの難治性慢性疼痛⁷⁾ や、痙縮、痙性斜頸などの運動機能異常や、狭心症⁸⁾ などに試行されている。

本邦では、1992年に難治性慢性疼痛 (頑痛) の治療に保険適応となったが、2006年の厚生労働省告示で、脳神経外科、整形外科、麻酔科のいずれかの標榜と、該当医師1名以上の常勤が施設基準となっている。

1. 解剖と生理

硬膜外腔に留置された電極は、痛みのある部位を支配する脊髄髄節の後索を刺激して鎮痛作用を発揮する。その作用機序として、

- i) 脊髄後角でのゲートコントロール説：電気刺激によって抑制性の介在ニューロンが活性化し、痛覚入力の制御が起こる、
- ii) 痛覚伝導の抑制：電気刺激によって脊髄後角の広作動域ニューロンの異常な活動が抑制される、
- iii) 下行性疼痛抑制系の刺激・賦活、
- iv) γ アミノ酪酸 (GABA) など内因性疼痛抑制系の賦活、
- v) 交感神経抑制作用、

などが挙げられているが、不明な点も多い⁹⁾。

臨床的には、i) 神経障害性疼痛に有効症例が多いが、侵害受容性疼痛には無効である、ii) 刺激感覚が痛みのある部位を覆わないと効果が乏しい、iii) 四肢の痛みには有効症例が多いが、体幹の痛みには効果が乏しい、などの特徴がみられる。

2. 使用機器

現在、本邦では Medtronic 社、St. Jude Medical 社、Boston Scientific 社の3社から脊髄刺激用機器が市販されている。脊髄刺激装置 (IPG) は、現在、電池内蔵型から充電電池内蔵型 (充電式) が主流となり、従来よりも治療の選択肢は増えている。刺激電極 (リード) も MRI 対応型の電極や経皮的に挿入できるパドル型の

SCS : spinal cord stimulation
脊髄刺激療法
neuromodulation
神経調節療法
FBSS : failed back surgery
syndrome
脊椎手術後症候群
CRPS : complex regional
pain syndrome
複合性局所疼痛症候群
PVD : peripheral vascular
disease
末梢血管疾患

GABA : γ -aminobutyric acid
 γ アミノ酪酸

IPG : implanted pulse
generator
脊髄刺激装置

電極や1本に16極の電極を備えたものなど新しいデバイスが増えてきた。本邦では市販されていないが、10 kHz以上の周波数を設定できる刺激装置も海外では実用化されており、新しい刺激法が有効であったとする報告もある^{10,11}。今後、本邦でも新たな脊髄刺激電極やIPGが市販されることで、SCSによる治療の可能性が広がることが期待される。

3. 手 技

脊髄電気刺激療法は、1) 電極の留置、2) 試験刺激、3) 刺激装置の植え込みという手順をとる。試験刺激期間を設けて鎮痛効果を確認できる点が本治療の大きな利点である。試験刺激は、当初、刺激装置の植え込みを前提として皮膚を切開して電極を挿入するsurgical trialが行われていたが、近年では、硬膜外カテーテルと同様に穿刺のみで電極を挿入するpuncture trialが一般的となっている¹²。Puncture trialは外科的侵襲が最小限で済み、また、有効性が確認できなければ電極を抜去するだけで創は残らない。ただし、植え込みを行う場合は、後日、新たな電極を使用して再手術が必要となる。

1) 電極の留置

X線透視下、局所麻酔下に、腹臥位か側臥位で施行する。通常は電極を頭側に進めるので、目的髄節レベルより数椎体尾側で穿刺する。surgical trialでは皮膚を小切開し、皮下を剥離した後、穿刺して硬膜外腔を確認する。puncture trialでは、局所麻酔後に直接皮膚を穿刺して硬膜外腔を確認する。

痛み部位に応じて、電極を留置するべき髄節の高位が概ね知られている³。X線透視下に背側硬膜外腔の正中、わずかに患側に電極を誘導する。試験通電を、適宜、行い、患者の痛み部位に最小の強さで刺激感が得られるように電極の位置を微調節する。位置が決定したら、surgical trialではアンカーを用いて筋膜に電極を固定し、清潔に保つため皮下トンネルに埋没させる。puncture trialでは皮膚に電極を直接固定する。

近年、体幹部や両側性の痛みを対象として、電極を2本留置して様々な組み合わせで刺激するdual-lead stimulation¹³や、主に仙骨領域の痛みに対して尾側の神経根に向けて電極を留置する試みもある¹⁴。

2) 試験刺激

数日から1週間程度、試験刺激を行う。試験刺激装置により、電極の極性や刺激の出力・周波数・パルス幅などが変更可能である。治療目的でpuncture trialを行う場合は、長期間留置することがある。

3) 刺激装置の植え込み

試験刺激で良好な鎮痛効果が確認され、患者の希望、同意が得られれば、刺激装置を皮下に恒久的に植え込む。局所麻酔でも全身麻酔でも施行できる。刺激装置は、頸椎・上位胸椎の電極では前胸部、下位胸椎・腰椎の電極では季肋部か下腹部に皮下ポケットを作製し、埋め込む。刺激装置の移動や回転が起こるので、皮下か筋膜に糸で固定する。刺激装置と接続したエクステンションを、パッサーを用いて皮下に通し、背部へと誘導して電極と接続する。

なお、後年、内臓電池が消耗すれば、刺激装置の入れ替え手術を必要とする。充電式刺激装置を採用すれば、使用可能期間は9~10年とされているが、いずれ入れ替えを必要とすることに変わりはない。

パッサー：通し鉗子

4. 合併症

出血傾向や抗凝固療法中の患者は本法の対象外である。重篤な薬物依存症患者も適当でない。植え込み後のリモコン操作が不可能な患者も不適當と考えられる。

電極の挿入時には、硬膜外カテーテル挿入に準じた合併症の可能性がある。刺激装置植え込み後の長期的な合併症としては、電極の移動や破損（断線など）、刺激感覚の変化ないし消失、刺激装置や電極部の感染や血腫、刺激装置植え込み部の痛み、などが報告されている¹⁵⁾。治療効果を継続させるために、電極の位置修正や、刺激装置の入れ替えなどの外科的処置を必要とすることもある。

電気メス、ジアテルミー、心臓ペースメーカーの併用は避ける。MRI対応の電極と刺激装置が市販されたが、対応していない機器では、MRI検査により電極や装置の発熱や移動を起こす可能性があり、刺激装置植え込み患者ではMRI検査は原則禁忌である。

参考文献

- 1) Kumar K, et al: Spinal cord stimulation versus conventional medical management for neuropathic pain: A multicentre randomized controlled trial in patients with failed back surgery syndrome. *Pain* 2007; 132: 179-188. [II, G1]
- 2) Kemler MA, et al: Effect of spinal cord stimulation for chronic complex regional pain syndrome type I: Five-year final follow-up of patients in a randomized controlled trial. *J Neurosurg* 2008; 108: 292-298. [II, G1]
- 3) Ubbink DT, et al: Spinal cord stimulation for critical leg ischemia: A review of effectiveness and optimal patient selection. *J Pain Symptom Manage* 2006; 31 (Suppl): S30-S35. [I, G1]
- 4) Harke H, et al: Spinal cord stimulation in post herpetic neuralgia and in acute herpes zoster pain. *Anesth Analg* 2002; 94: 694-700. [IVb, G2]
- 5) Kumar K, et al: Spinal cord stimulation in treatment of chronic benign pain: Challenges in treatment planning and present status, a 22-year experience. *Neurosurgery* 2006; 58: 481-496. [IVb, G2]
- 6) Costantini A, et al: Spinal cord stimulation for the treatment of chronic pain in patients with lumbar spinal stenosis. *Neuromodulation* 2010; 13: 275-280. [IVb, G2]
- 7) Rogano L, et al: Chronic pain after spinal cord injury: Clinical characteristics. *Stereotact Funct Neurosurg* 2003; 81: 65-69. [IVb, G2]
- 8) Mannheimer C, et al: The problem of chronic refractory angina: Report from the ESC Joint Study Group on the Treatment of Refractory Angina. *Eur Heart J* 2002; 23: 355-370. [I, G1]
- 9) 蔵 昌宏: 奏効機序. (森本昌宏・編: 脊髄電気刺激療法). 東京, 克誠堂出版, 2008; 97-107. [VI, G5]
- 10) Ridder DD, et al: Burst spinal cord stimulation: Toward paresthesia-free pain suppression. *Neurosurgery* 2010; 66: 986-990. [IVb, G2]
- 11) Van Buyten JP, et al: High-frequency spinal cord stimulation for the treatment of chronic back pain patients: Results of a prospective multicenter European clinical study. *Neuromodulation* 2013; 16: 59-66. [IVa, G2]
- 13) 森山萬秀, 他: puncture trial. (森本昌宏・編: 脊髄電気刺激療法). 東京, 克誠堂出版, 2008; 21-24. [VI, G5]
- 14) Abejón D, et al: Dual spinal cord stimulation for complex pain: Preliminary study. *Neuromodulation* 2005; 8: 105-111. [IVb, G2]
- 15) Aló KM, et al: Sacral nerve root stimulation for treatment of urge incontinence and detrusor dysfunction utilizing a cephalocaudal intraspinal method of lead insertion: A case report. *Neuromodulation* 2001; 4: 53-58. [V, G4]
- 16) Kumar K, et al: Complications of spinal cord stimulation, suggestions to improve outcome, and financial impact. *J Neurosurg Spine* 2006; 5: 191-203. [IVb, G2]

II-28. 椎体形成術・骨穿孔術

A. 椎体形成術

経皮的椎体形成術 (PVP, BKP) は、1987年に Galibert と Deramond¹⁾ によって血管腫や骨融解性腫瘍に対する新しい治療法として報告された。その後、骨粗鬆性圧迫骨折にも適応が拡大され、現在は痛みの強い圧迫骨折の治療に広く用いられている。これまでに、圧迫骨折の痛みに対して有効であること、活動性や QOL の改善が認められること、重篤な合併症が少なく安全性が高いことなどが報告されているが^{2,3)}、2009年以前は有効な RCT による検討はなされていなかった。2010年に Klazen ら⁴⁾ による RCT が報告され、発症から6週間以内かつ NRS が5以上の症例では、コントロール群に比べて術後1カ月、1年後で痛みの VAS の低下が明らかになった (VERTOS II)。医療経済的な検討では、BKP 施行群において、入院日数が短縮されることにより、他の圧迫骨折に対する一般的な対症療法を行った群と比較して費用対効果で有益であるとの報告⁵⁾ と有益性が認められないとの報告もある⁶⁾。2011年に報告された、がん患者の圧迫骨折に対する BKP の有効性に関する RCT (CAFE) では、術後1カ月で BKP 群と対症療法を行ったコントロール群の比較を行い、痛み、活動性、QOL ともに BKP 群で有意な改善が認められている⁷⁾。

PVP : percutaneous vertebroplasty
BKP : balloon kyphoplasty
経皮的椎体形成術

QOL : quality of life
生活の質

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

CAFE : The Cancer Patient Fracture Evaluation Study

1. 適応疾患

悪性疾患による椎体病的圧迫骨折、骨粗鬆症性椎体圧迫骨折。

2. 椎体形成術に必要な骨解剖

椎体、椎弓根、椎弓、副突起、横突起、棘突起。

3. 手技および施行時の注意点

X線透視下もしくはCT透視下で手術に準じた消毒の下に行う。術前に椎弓根までの深さや棘突起から穿刺部までの距離、穿刺針の角度などを、脊椎CT、MRI上などで作図・測定しておくことが望ましい。本手技は局所麻酔薬下で施行可能である。13Gの骨穿刺針を用いることが多い。皮膚および椎弓根部を局所麻酔した後、骨穿刺針を椎弓根に穿刺する。X線透視装置もしくはCTを用いて、椎弓根内を穿刺針が進んでいくことを確認しながら、慎重に針を進め、椎体まで到達させる。1椎体に対し、左右椎弓根より1本ずつ穿刺することが望ましい。適切な位置に針先を誘導したら、造影を行い、血管内注入や脊柱管内注入など誤注入にならないことも確認する。骨セメントや骨ペーストをゆっくり注入する。PVPでは注入量は1~2mlで十分である。術中・術後は予防的抗菌薬投与を行う。

4. 合併症

出血、感染、脊髄穿刺、脊柱管内セメント注入などが考えられる。脊髄穿刺や脊柱管内骨セメント誤注入はX線透視下に慎重に施行すれば回避できる合併症である。

参考文献

- 1) Galibert P, et al: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 1987; 33: 166-168
- 2) Ploeg WT, et al: Percutaneous vertebroplast. *view. Eur Spine J* 2006; 15: 1749-1758. [I, G2]
- 3) Hochmuth K, et al: Percutaneous vertebroplasty in the therapy of osteoporotic vertebral compression fractures: A critical review. *Eur Radiol* 2006; 16: 998-1004. [I, G2]
- 4) Klazen CA, et al: Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): An open-label randomized trial. *Lancet* 2006; 376 (9746): 1085-1092. [II, G1]
- 5) Strom O, et al: Cost-effectiveness of balloon kyphoplasty in patients with symptomatic vertebral compression fractures in a UK setting. *Osteoporos Int* 2010; 21: 1599-1608. [II, G1]
- 6) Fritzell P, et al: Cost-effectiveness of balloon kyphoplasty versus standard medical treatment in patients with osteoporotic vertebral compression fracture. *Spine* 2010; 36: 2243-2251. [II, G1]
- 7) Berenson J, et al: Balloon kyphoplasty versus non-surgical fracture management for treatment of painful vertebral body compression fractures in patients with cancer: A multicentre, randomized controlled trial. *Lancet Oncol* 2011; 12: 225-235. [II, G1]

B. 骨穿孔術

骨髄減圧術とは、痛み（骨痛）を伴う骨の骨髄腔まで骨穿孔術を行って、閉鎖腔となっている骨髄腔を開放し、骨髄内圧（骨内圧）を低下させることにより痛みの軽減を得る方法である。古くは1936年、Mackenzieら¹⁾によって、deliberate opening of boneとして、変形性股関節症と変形性膝関節症に対して施行され、関節痛の軽減が得られたことが報告されている。骨髄減圧術と呼ばれることもある。その用語は、痛みを伴う骨の骨髄内圧は上昇しており、その骨に骨髄穿孔を行うと痛みが軽減し、骨髄内圧も低下するという臨床観察に基づいている²⁻⁵⁾。この骨髄内圧が上昇する機序については明らかでない⁵⁻⁷⁾。また、骨髄内圧上昇による痛みの出現機序についても確立はしていないが、種々の原因で上昇した骨髄内圧による骨膜の痛覚受容体の刺激²⁾、骨髄内の痛覚線維の刺激⁷⁾、骨髄内の循環障害に起因する発痛物質の産生⁷⁾などが考えられている。すなわち、骨髄減圧術の鎮痛効果の機序は、骨髄腔が開放されることにより、骨髄内圧の低下が起こり、痛みの発生要因に作用して骨髄内環境の改善が得られるためと推測されている^{2,8,9)}。

骨穿孔術・骨髄減圧術と同義語的に用いられている語句としては、骨髄ドレナージ術⁹⁾、骨皮質開窓術²⁾、cortical drilling^{11,12)}、骨髄腔搔爬術²⁾、myelotomy^{2,13)}などがある。本邦では1960年代、1970年代に骨穿孔術の報告が散見されるが^{2,10,11)}、人工関節置換術の発達に伴い、その後はほとんど報告がみられない。しかし、海外では、骨穿孔術は現在も膝関節、大腿骨頭、上腕骨頭などに施行されている^{8,14-17)}。また、本邦では骨粗鬆症性椎体圧迫骨折に対する骨髄減圧術の報告がみられる¹⁸⁾。

しかし、病態は違っても、骨由来の痛みは骨髄減圧術後にすみやかに消失ないしは軽減しているが、その効果の持続期間については様々である^{2,8-18)}。

1. 適応疾患^{2,8-20)}

変形性関節症（股関節、膝関節、肩関節）、骨壊死症（股関節、膝関節、肩関節）、

骨粗鬆症性圧迫骨折，骨端症（オスグット・シュラッター病：Osgood-Schlatter disease），離断性骨軟骨炎，外傷性関節軟骨損傷，疲労骨折，骨嚢腫，難治性腱靭帯付着部炎。

2. 骨穿孔時に必要な骨解剖²¹⁾

1) 股関節

大腿骨（骨頭，頸部，大転子，小転子）。

2) 膝関節

大腿骨（内側上顆，外側上顆，内側顆，外側顆，顆間窩），脛骨（内側顆，外側顆，脛骨粗面，内側面，外側面），膝蓋骨（尖部，底部，膝蓋大腿関節面）。

3) 肩関節

上腕骨（骨頭，解剖頸，外科頸，大結節，小結節，結節間溝）。

4) 椎体

腰部椎体（椎体，椎孔，椎弓根，副突起，椎弓板，横突起，棘突起，下椎切痕），胸部椎体（椎体，椎孔，椎弓根，椎弓板，横突起，棘突起，下椎切痕）。

3. 手技および施行上の注意点^{9, 22-27)}

X線透視下に，手術に準じた消毒の下に行う。局所麻酔下に施行可能である。8～14Gの骨生検針ないしは骨髄生検針を使用することが多い。術中術後は抗菌薬の投与を考慮する。

1) 股関節

大腿骨頸部骨頭骨髄内を骨穿孔するのが一般的である。刺入部は大腿外側，大転子直下である。

2) 膝関節

大腿骨両顆部，脛骨顆部の骨髄内を骨穿孔する。刺入部は大腿骨では両側上顆部，脛骨では脛骨粗面の高位の内外側面である。膝蓋骨の場合は，その両側面から刺入し，骨髄内を骨穿孔する。

3) 肩関節

狭義の肩関節である肩甲上腕関節のことであり，上腕骨頭骨髄内を骨穿孔するのが一般的である。上腕骨大結節部から刺入する。

4) 椎体

腹臥位で行う経椎弓根法と側臥位ないしは前傾斜位で行う経椎体法がある。どちらの体位でも椎体骨髄内まで骨穿孔を行うことが望ましいとされていたが，骨髄液が吸引できれば椎弓までの穿刺でも十分な鎮痛が得られるとの報告もある²⁸⁾。

4. 合併症²²⁻²⁷⁾

1) 股関節

転子部骨折²⁹⁾，感染。ともに稀である。しかし，骨穿孔の口径が1 cm前後の場合には骨折の合併に注意を要する。

2) 膝関節

伏在神経損傷，感染などがある。伏在神経損傷は内側，特に脛骨側の穿孔時に起こりやすいが，脛骨前方内側面から穿孔することにより避けられる。もし，術後に

下腿内側面にしびれや痛みが合併したら、早期に処置（局注、硬膜外ブロック等）を行う。感染は稀である。

3) 肩 関 節

腋窩神経損傷，上腕回旋動静脈損傷による出血・血腫，感染などがある。腋窩神経損傷，上腕回旋動静脈損傷による出血・血腫は，穿刺部位を上腕骨外科頸より頭側の大結節部外側とすることで避けられる。

4) 椎 体

脊髄神経損傷，大血管損傷，血腫などがある。脊髄神経損傷，大血管損傷は，X線透視下に慎重に行えば防ぐことができる。血腫は腰動静脈の損傷による可能性がある。

参考文献

- 1) Mackenzie JF, et al: Osteo-arthritis of hip and knee: Description of a surgical treatment. Br Med J 1936; 1: 306-308. [V, G4]
- 2) 吉田 徹, 他: いわゆる変形性関節症の疼痛について. 整形外科 1975; 26: 745-752. [V, G4]
- 3) Arnaldi CC, et al: Intraosseous hypertension and pain in the knee. J Bone Joint Surg [Br] 1975; 57-B: 360-363. [V, G3]
- 4) Arnaldi CC: Intraosseous hypertension. Clinical Orthop Related Res 1976; 115: 30-34. [V, G5]
- 5) 鈴木 竣俊, 他: 骨内圧. 整形外科 1977; 28: 708-716. [V, G4]
- 6) Lemperg RK, et al: The significance of intraosseous pressure in normal and diseased states with special reference to the intraosseous engorgement: Pain syndrome. Clin Orthop Related Res 1978; 136: 143-156. [V, G5]
- 7) Haegerstam GA: Pathophysiology of bone pain: A review. Acta Orthop Scand 2001; 72: 308-317. [VI, G5]
- 8) Schneider U, et al: A new concept in the treatment of anterior knee pain: Patellar hypertension syndrome. Orthopedics 2000; 23: 581-586. [IVa, G3]
- 9) 新城 清: 関節疾患に革新的治療法 - 骨髄ドレナージ法 -. IRYO 2005; 59: 550-555. [V, G3]
- 10) 得津雄司: 変形性膝関節症に対する骨穿孔術の効果. 整形外科 1966; 17: 923-925. [V, G4]
- 11) 高岸直人, 他: 変形性股関節症に対する Cortical Drilling の経験. 整・災外 1966; 16: 69-71. [V, G4]
- 12) Leach RE, et al: Femoral cortical drilling for the relief of pain due to degenerative arthritis of the hip. J Bone Joint Surg [Am] 1963; 45-B: 509-512. [V, G4]
- 13) Shaw NE, et al: Treatment of osteoarthritis of the hip by myelotomy: A preliminary report. Proceedings of the royal society of medicine 1969; 53: 949-950. [V, G3]
- 14) Lieberman JR: Core decompression for osteonecrosis of the hip. Clin Orthop 2004; 418: 29-33. [IVb, G5]
- 15) Marulanda, G et al: Percutaneous drilling for the treatment of secondary osteonecrosis of the knee. J Bone Joint Surg [Br] 2006; 88-B: 740-746. [IVa, G3]
- 16) Mont MA, et al: Avascular necrosis of the humeral head treated by core decompression: A retrospective review. J Bone Joint Surg [Br] 1993; 75-B: 785-788. [IVb, G3]
- 17) Forst J, et al: Spontaneous osteonecrosis of the femoral condyle: Causal treatment by early core decompression. Arch Orthop Trauma Surg 1998; 117: 18-22. [V, G3]
- 18) 小橋芳浩, 他: 骨粗鬆症による胸腰椎圧迫骨折に対する椎体減圧術の経験. 整・災外 2006; 49: 833-839. [V, G3]
- 19) 浅井春雄, 他: 四肢骨. (寺島裕夫・監: 診療報酬点数表: 手術術式の完全解説 1167 術式のポイントと適応疾患・使用材料). 東京, 医学通信社, 2008, 18. [V, G3]
- 20) 赤嶺智教, 他: 骨穿孔術が奏効した脊椎関節炎に伴う膝蓋腱付着部炎による膝痛

- の1症例. ペインクリニック 2009;30:1221-1229. [V, G4]
- 21) Netter FH: 相磯貞和・訳: ネット解剖学アトラス: 原書第3版. 東京, 南工堂, 2004, 146-152. [VI, G3]
 - 22) 湯田康正, 他: 大腿骨頭骨髄減圧術. ペインクリニック 2007;28:1390-1396. [VI, G5]
 - 23) 荻原正洋: 膝関節骨髄減圧術. ペインクリニック 2006;27 (Suppl):S647-S654. [VI, G5]
 - 24) 湯田康正, 他: 変形性膝関節症に対する骨髄減圧術-手技と症例-. ペインクリニック 2007;28:243-257. [V, G4]
 - 25) 荻原正洋: 肩関節骨髄減圧術. ペインクリニック 2006;27 (Suppl):S641-S646. [V, G5]
 - 26) 湯田康正: 椎体減圧術 (経椎体法). ペインクリニック 2006;27 (Suppl):S628-S640. [V, G5]
 - 27) 荻原正洋: 脊椎椎体減圧術 (経椎弓根的骨穿孔術). ペインクリニック 2008;29:105-112. [V, G5]
 - 28) 太田孝一: 脊椎圧迫骨折の急性痛に脊椎骨穿孔術を行うことにより在宅緩和医療に移行できた2症例. ペインクリニック 2015;36:79-83. [V, G4]
 - 29) Camp JF, et al: Core decompression of the femoral head for osteonecrosis. J Bone Joint Surg [Am] 1986;68-A:1313-1319. [V, G3]

第Ⅲ章

ペインクリニックにおける薬物療法

Ⅲ-1. 非ステロイド性抗炎症薬

1. 作用機序¹⁾

1) プロスタグランジン生合成阻害

非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs) の主な作用機序はプロスタグランジン (PG) 生合成阻害で説明されることが多い。

細胞が刺激を受けると、細胞膜のリン脂質からホスホリパーゼ A₂ (PLA₂) により不飽和脂肪酸のアラキドン酸が遊離し、アラキドン酸カスケードと呼ばれる代謝経路で様々な生理活性物質が産生される。アラキドン酸カスケードには大きく分けてシクロオキシゲナーゼ (COX) を介する PG 産生系とリポキシゲナーゼ (LOX) を介するロイコトリエン (LT) 産生系があり、PG 産生系ではアラキドン酸は COX によりプロスタグランジン G₂ (PGG₂) に変換され、同酵素内のエンドペルオキシゲナーゼ活性により PGH₂ へ、さらにプロスタグランジン合成酵素により各種 PGs やトロンボキサン合成酵素によりトロンボキサン A₂ (TXA₂) などが生成される。

PGs や TXA₂, LTs は生体の恒常性維持を担うとともに、炎症のケミカルメディエーターとして作用する。PGs の中でも PGE₂ 等はブラジキニン等の発痛物質の作用を増強する作用があり、NSAIDs は COX を阻害することで、アラキドン酸の PGs への代謝を抑制し、PG の産生を抑制し痛みを抑える。アスピリンは COX の酵素活性部位をアセチル化し、不可逆的に阻害するが、COX を可逆的に阻害する NSAIDs もある。

2) COX のサブタイプと NSAIDs

COX には COX-1 と COX-2 のサブタイプがあり、COX-1 は大部分の組織に活性型として常在している酵素 (構成型酵素) で、産生される PGs は胃粘膜保護作用や腎血流量の維持作用などがある。また、COX-2 は脳、脊髄、腎臓では構成型酵素だが、他の組織ではサイトカインなどの誘導因子により遺伝子から誘導される酵素 (誘導型酵素) である。

NSAIDs には COX-2 を選択的に阻害するものと、COX-1 と COX-2 を非選択的に阻害するものがある。胃や腎では非選択的 NSAIDs により PGs 生合成が阻害されると胃粘膜や腎機能に障害が及ぶ可能性がある。胃粘膜では COX-2 は誘導型酵素と考えられ、正常な胃粘膜は COX-2 選択的阻害薬が投与されても障害されにくい。(胃潰瘍などで粘膜の修復時には COX-2 が誘導されるため、COX-2 選択的阻害薬は胃粘膜の修復の障害に成り得る。) また、腎臓では COX-2 は構成型酵素であり、COX-2 選択的阻害薬は腎機能に影響を及ぼす可能性がある。

3) その他

PG 生合成阻害以外の作用機序として、核内転写因子に関係した作用機序 (NF- κ B, 活性化プロテイン-1, ペルオキシソーム増殖活性化受容体 γ 作動薬), シグナル伝達経路に関係した作用機序 (MAP キナーゼファミリー, GTP 結合蛋白質), 細胞増殖に関係した作用機序 (細胞周期調節, アポトーシス誘導) が知られている。

2. 薬物名

アスピリン, インドメタシン, ジクロフェナク, イブプロフェン, ロキソプロフェン,

NSAIDs : nonsteroidal anti-inflammatory drugs
非ステロイド性抗炎症薬

PG : prostaglandin
プロスタグランジン

PLA₂ : phospholipase A₂
ホスホリパーゼ A₂

COX : cyclooxygenase
シクロオキシゲナーゼ

LOX : lipoxygenase
リポキシゲナーゼ

LT : leukotriene
ロイコトリエン

TXA₂ : thromboxane A₂
トロンボキサン A₂

ナプロキセン，ピロキシカム，メロキシカム，エトドラク等，多数あり，酸性，塩基性等，化学構造により分類される。

3. 保険適応（2016年3月31日現在）

NSAIDsの保険適応は，薬物や剤型によって適応疾患が異なるので注意が必要である。例えば，フルルビプロフェンの効能・効果は，錠剤は「関節リウマチ，変形性関節症，腰椎症等一般的な炎症症状」であるのに対し，静注剤は「術後，各種がん」となっている。

4. 効果の期待できる病態

NSAIDsの三大薬理作用は，鎮痛，解熱，抗炎症である。また，低用量ではTXA₂抑制作用による血小板凝集抑制作用がある。

5. 副作用

1) 腎臓障害

腎臓ではCOX-1，COX-2いずれも構成型酵素であり，すべてのNSAIDsで腎障害を起こし得る。特に慢性腎臓病（CKD）では，NSAIDsの投与は慎重に行う必要がある。具体的には，GFR<30 ml/min/1.73 m²の場合は投与を避け，GFR<60 ml/min/1.73 m²の場合は長期の使用を避ける²⁾。エビデンスに基づく「CKD診療ガイドライン2013」によると，腎機能障害や消化管粘膜障害を軽減する目的で開発されたCOX-2選択性NSAIDsや比較的安全に使用できると考えられるアスピリン，アセトアミノフェンに関しても，腎障害との関連を示唆する報告が散見される。

解熱鎮痛薬のアセトアミノフェンやアスピリンについては，腎機能低下患者においても選択肢と成り得る。市販薬を含め，NSAIDsの潜在的な使用症例は多く，CKD患者へのNSAIDs使用に関しては，薬歴の詳しい聴取や啓発が重要である。NSAIDsによる急性腎障害（AKI）の可能性はあるが，AKIに限定した報告はなく，NSAIDsによる腎機能の悪化が長期的なCKDの進展に影響を及ぼすかどうか不明³⁾。

2) 消化管障害

NSAIDsは消化性潰瘍や上部消化管出血のリスクを明らかに高める⁴⁾。上部消化管障害の病態は，主に，i) 酸性NSAIDsが胃内の強酸性下に非イオン状態（脂溶性）となり，細胞膜を通過しやすくなり，胃粘膜の上皮細胞内に蓄積し障害をきたす，粘膜に対する直接の障害と，ii) 消化管での粘液産生・分泌促進，炭酸水素イオン（HCO₃⁻）分泌促進，粘膜血流増加などに関わるPGsが，NSAIDsのCOX阻害により減少し，胃粘膜の防御機能の減弱・障害を引き起こすことに起因するといわれる。このため，NSAIDs投与中には粘膜障害への対処が推奨される。

NSAIDs潰瘍のハイリスク群は，出血を伴った潰瘍既往歴，2種類以上のNSAIDs併用（アスピリンを含む），高用量，抗凝固・抗血小板薬内服，70歳以上，*H. pylori*陽性者，ステロイド薬内服，全身疾患保有者，ビスホスホネート併用者などである。

予防治療がされていない場合，NSAIDs潰瘍の発生率は，胃潰瘍は10～15%，十二指腸潰瘍は3%，消化管出血は1%である^{5,6)}。消化管出血は*H. pylori*関連潰

CKD : chronic kidney disease
慢性腎臓病
GFR : glomerular filtration rate
糸球体濾過量

AKI : acute kidney injury
急性腎障害

瘍に比べて浅い潰瘍が多発する傾向があり、無症状の割合が高いため注意が必要である。NSAIDs潰瘍の発生時期は、非ピリジン系 NSAIDs では投与3カ月以内の発生リスクが高い。NSAIDsの種類によって潰瘍の発生率に差があり、用量依存的にリスクが増加する。多剤併用で増加し、経口投与と坐薬では発生率に差がない。特に、COX-2 選択的阻害薬は他の非選択的 NSAIDs に比べ、潰瘍発生率、出血等の合併症が減少している。

NSAIDs潰瘍が発生した場合は投与中止が推奨されるが、NSAIDsの中止が不可能な場合は、プロトンポンプインヒビター（PPI）やミソプロストール（プロスタグランジン製剤）の投与が推奨される。（PPIは保険適応となるが、病態によって投与可能期間の制限がある。）NSAIDs潰瘍の予防投与については、国内では保険適応外となるが、潰瘍の既往歴がない患者においても行うよう推奨するガイドラインもある⁴⁾。予防にはPPI、PG製剤、高用量ヒスタミンH₂受容体拮抗薬（H₂RA）が有効であるが、ハイリスク群ではPPI、PG製剤が有効である。一方で、潰瘍既往歴がないなどの低リスク群ではCOX-2 選択的阻害薬は予防薬を併用する必要がないという報告もある⁷⁾。

3) 心血管障害

米国食品医薬品局（FDA）では、低用量アスピリンを除くすべてのNSAIDsの添付文章に心血管障害を記すよう勧めている。COX-2 選択的阻害薬は一般に心血管リスクを上げるが、セレコキシブの心血管イベントの頻度は他のNSAIDsやロキソプロフェンと同等という報告がある^{8,9)}。

また、セレコキシブ使用の有無で心血管イベント発生率に差があるかについては評価が定まらない。非選択的NSAIDsは心血管イベントを増加させるという報告と増加させないという報告がある。

4) アスピリン喘息

アスピリン喘息はアスピリン以外のNSAIDsでも起こる可能性がある。COX-1阻害作用の強いNSAIDsほど、過敏症状を誘発しやすく、かつ誘発症状は強い。基本的に通常の急性喘息発作の対応と同じであるが、アドレナリンの皮下注が有効で、ステロイド薬の急速静注は禁忌である。

NSAIDsによる喘息の機序として、LTは気管支の収縮物質であり、アラキドン酸カスケードで、NSAIDsによるCOX阻害により中間代謝物がリポキシゲナーゼ系に流れ、LTの産生が亢進するためという説がある。

5) 妊娠中、授乳中の投与について

妊娠後期のNSAIDsの投与は、胎児の動脈管を閉鎖させる危険性があるため、禁忌である。これは内服のみならず、テープ剤、塗り薬などの外用剤も同様である。また、授乳中においては乳汁に分泌される。

6) 光アレルギー性接触皮膚炎

NSAIDs外用剤で起こる接触性皮膚炎の一種で、IV型アレルギーである。元来、抗原性のない低分子化合物が蛋白質と結合し、紫外線を浴びることで感作される。化学物質が再度侵入し、紫外線照射された時に炎症反応が起こる。化学物質が接触し、紫外線が露光された部位のみに生じ、剥がした後、数週しても紫外線により誘発されることがある。感作後の誘発予防は、衣服の工夫と日焼け止めが有効である。

PPI : proton pump inhibitor
プロトンポンプインヒビター

H₂RA : histamine H₂-receptor antagonist
高用量ヒスタミンH₂受容体拮抗薬

FDA : Food and Drug Administration
米国食品医薬品局

7) ライ症候群

特に小児に認められる副作用で、インフルエンザや水痘に感染している場合にアスピリンなどNSAIDsを投与すると脳症や脂肪肝になることが知られている。

参考文献

- 1) 高田朋彦, 他: NSAIDsの薬理: 分類と特徴. ペインクリニック 2012; 33: 174-186. [VI, G5]
- 2) 日本腎臓病学会 KDIGO ガイドライン全訳版作成ワーキングチーム・編: 第4章 CKDのその他の合併症: 表3 CKD患者に処方する際の注意事項. (KDIGO ガイドライン全訳版). 東京, 東京医学社, 2014; 119. [I, G1]
- 3) エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン 2013 作成委員会・編: 21. CKDにおける薬物投与 CQ4. NSAIDsはCKDの進展に影響を及ぼすか? (エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン 2013). 東京, 東京医学社, 2013; 250-251. [I, G1]
- 4) 日本消化器病学会・編: 薬剤性潰瘍: 4.1. NSAIDs潰瘍. (消化性潰瘍診療ガイドライン). 東京, 南江堂, 2015, 92-113. [I, G1]
- 5) 塩川優一・他: 非ステロイド性抗炎症剤による上部消化管傷害に関する疫学調査. リウマチ 1991; 31: 96-111. [I, G1]
- 6) 矢島弘嗣, 他: NSAIDs: 長期服用患者における胃粘膜傷害の発症状況に関する疫学調査. Therapeutic Research 2006; 27: 1211-1217. [II, G1]
- 7) Feng GS, et al: Celecoxib-related gastroduodenal ulcer and cardiovascular events in a randomized trial for gastric cancer prevention. World J Gastroenterol 2008; 14: 4535-4539. [II, G1]
- 8) Silverstein FE, et al: Gastrointestinal toxicity with celecoxib vs nonsteroidal anti-inflammatory drugs for osteoarthritis and rheumatoid arthritis: The CLASS study: A randomized controlled trial: Celecoxib Long-term Arthritis Safety Study. JAMA 2000; 284: 1247-1255. [II, G1]
- 9) 菅原幸子: 関節リウマチに対するセレコキシブ (YM177) の臨床評価 - 初期第II相試験および後期第II相試験 -. Prog Med 2006; 26: 2911-2931. [II, G2]

III-2. アセトアミノフェン

1. 作用機序

1878年に合成された古い薬物であるが、作用機序はまだ確定していない。中枢で解熱鎮痛作用を示すと考えられており、末梢での抗炎症作用はほとんどない。脂溶性が高く、血漿蛋白質との結合は弱く、血液-脳関門を容易に通過する¹⁾。

2. 薬物名

アセトアミノフェンまたはパラセタモール。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

効能・効果には、頭痛、耳痛、症候性神経痛、腰痛症、筋肉痛、打撲痛、捻挫痛、月経痛、分娩後痛、がん性疼痛、歯痛、歯科治療後の痛み、変形性関節症が挙げられており、他の鎮痛薬と比較し、多岐にわたる病名への保険適応がある。実証された効果と安全性の高さから、変形性関節症に起因する痛みを含む急性痛・慢性疼痛の治療ガイドライン (海外12のガイドライン) のうち、11ガイドラインで第一選択薬とされ²⁾、米国老年医学会による「高齢者の疼痛治療ガイドライン」でも、持続痛、特に筋骨格系の痛みの初期および継続的な薬物治療に推奨されている³⁾。従来、本邦での成人における用法・用量は、諸外国と比較して著しく低い用量であっ

たが、2011年1月に用量拡大ならびに効能追加が承認され、「成人には1回300～1,000 mg を経口投与し、投与間隔は4～6時間以上とする。なお、年齢、症状により適宜増減するが、1日総量として4,000 mg を限度とする」と国際的な用法・用量になった。また2013年よりアセトアミノフェンの静注剤が上市され、内服・坐薬の投与が不可能な症例で保険適応がある。

4. 効果の期待できる病態

頭痛、腰痛症、筋肉痛、打撲痛、月経痛、分娩後痛、がん性疼痛、歯痛、手術や歯科治療後の痛み、変形性関節症、筋骨格系の痛みなど、多くの痛みに効果が期待できる。

5. 副作用

① 肝機能障害

国内の一般薬の中で、アセトアミノフェンは約1,500品目に含まれている。一般薬の多くは、総合感冒薬、解熱鎮静薬の配合剤として最大含有量は300 mg である。医療機関から処方されたアセトアミノフェン以外に、患者本人の気がつかないうちにアセトアミノフェンが服用されている可能性がある。また、意図的な大量摂取による重篤な中毒も起こり得る。

アセトアミノフェンに特徴的な副作用は肝機能障害⁴⁾である。アセトアミノフェンの代謝は、肝臓で90%以上がグルクロンサン抱合または硫酸抱合を受け、腎臓から排泄される。数%がCYP2E1により、N-アセチル-*p*-ベンゾキノニンイミン(NAPQI)になる。NAPQIは肝毒性があり、肝臓でグルタチオンにより無毒化される。大量のアセトアミノフェンを摂取するとグルタチオンが枯渇し、NAPQIが増加する。重篤な肝機能障害が起こる1回量は、臨床的には成人で7.5 gといわれる。肝機能障害のある患者に投与する場合は、少量から開始し、定期的に鎮痛効果と肝機能のモニタリングを行う。アセトアミノフェンの血中濃度測定は保険適応がある。ハイリスク群はアルコール大量常飲者、フェニトインなどの抗てんかん薬やイソニアジド服用患者、低栄養でグルタチオンが枯渇している患者である。アセトアミノフェン中毒の解毒薬としてN-アセチルシステイン内用液がある。

NAPQI : N-acetyl-*p*-benzoquinone imine
N-アセチル-*p*-ベンゾキノニンイミン

参考文献

- 1) Howard SS (原著): 痛みの治療薬—その基礎から臨床まで. 東京, エルゼビア・ジャパン, 2005; 26-30. [VI, G5]
- 2) 川合眞一: 変形性関節症に対する Acetaminophen 療法—文献調査と実態調査に基づく検討—. 薬理と治療 2007; 35: 785-795. [IVb, G2]
- 3) Ferrell B, et al: Pharmacological management of persistent pain in older persons. J Am Geriatr Soc 2009; 57: 1331-1346. [I, G1]
- 4) 福本真理子: アセトアミノフェン中毒. 中毒研究 2003; 16: 285-297. [VI, G5]

Ⅲ-3. オピオイド鎮痛薬

1. 作用機序

オピオイド鎮痛薬（以下、オピオイド）は、オピオイド受容体（ μ , δ , κ 受容体）に結合して鎮痛効果を示す。その作用機序として、中枢神経系に存在する細胞膜結合型オピオイド受容体に結合することにより、G蛋白質共役型受容体の活性化を介して、脊髄後角から上位中枢への伝達をシナプス前とシナプス後で抑制し¹⁾、また、中脳水道から吻側腹内延髄または延髄吻側内側部を經由して脊髄後角に下行するアドレナリン作動性またはセロトニン作動性疼痛抑制系を賦活化することによる²⁾。

オピオイドの主な作用は μ 受容体を介するものであるが、それぞれのオピオイドと μ 受容体の結合親和性は異なり、部分的に作用するオピオイドもある。また、 μ 受容体への作用だけではなく、トラマドールはセロトニン-ノルアドレナリン再取り組み抑制（SNRI）作用を有し、一次代謝物にはオピオイド受容体に対する弱い結合親和性がある³⁾。タベンタドールは、より選択的なノルアドレナリン再取り組み抑制作用とオピオイド受容体活性を持つ⁴⁾。メサドンはN-methyl-D-aspartate（NMDA）受容体遮断作用もある⁵⁾（表1）。

SNRI：serotonin & norepinephrine reuptake inhibitors
セロトニン-ノルアドレナリン再取り組み抑制
NMDA：N-methyl-D-aspartate

表1 各種オピオイド受容体の関与する薬理学的作用

薬理学的作用	μ オピオイド受容体		κ オピオイド受容体	δ オピオイド受容体
	μ_1 オピオイド受容体	μ_2 オピオイド受容体		
鎮痛	○	○	○	○
鎮静		○	○	○
便秘		○		
悪心・嘔吐	○		○	
呼吸抑制		○	○	○

2. 薬物名

本邦で利用可能なオピオイドには、モルヒネ硫酸塩、モルヒネ塩酸塩、フェンタニル、フェンタニルクエン酸塩、レミフェンタニル塩酸塩、オキシコドン塩酸塩、ペチジン塩酸塩、コデインリン酸塩、ジヒドロコデインリン酸塩、タベンタドール塩酸塩、トラマドール塩酸塩、ブプレノルフィン塩酸塩、エプタゾシン、ペンタゾシン、メサドン塩酸塩がある。なお、モルヒネ硫酸塩、モルヒネ塩酸塩、フェンタニル、フェンタニルクエン酸塩、レミフェンタニル塩酸塩、オキシコドン塩酸塩、ペチジン塩酸塩、コデインリン酸塩、ジヒドロコデインリン酸塩、タベンタドール塩酸塩、メサドン塩酸塩は「麻薬及び向精神薬取締法」で麻薬に指定されているオピオイドであり、取り扱いには留意する必要がある。

3. 保険適応（平成26年3月31日現在）

主に疼痛疾患の治療に使用されるオピオイドの保険適応を表2に示す。

表2 各種オピオイドの薬事法上の分類

	薬品名（一般名）	剤形	非がん性疼痛の適応	規制区分
弱オピオイド	トラマドール	トラマドールカプセル	なし	—
		トラマドール/ アセトアミノフェン合剤	あり	—
	ブプレノルフィン	坐薬	なし	向精神薬
		貼付薬	あり	向精神薬
	ペンタゾシン	錠	なし	向精神薬
	コデイン	1%（散，錠）	あり	—
10%（散）		あり	麻薬	
強オピオイド	モルヒネ	錠，末	あり	麻薬
		坐薬，水液	なし	麻薬
		徐放剤	なし	麻薬
	オキシコドン	細粒	なし	麻薬
		錠	なし	麻薬
	フェンタニル	3日用貼付剤	あり	麻薬
		1日用貼付剤	なし	麻薬

4. 効果の期待できる病態

保険適応は、表2に示すように、がん性疼痛、非がん性疼痛ともに適応があるものから、どちらか一方のものがあるが、どのオピオイドや剤形でも、がん性疼痛と非がん性疼痛の緩和に対応できる。また、非がん性疼痛では、慢性疼痛にのみ承認されているオピオイドであっても、急性痛の緩和も可能である。

がん性疼痛の薬物療法は、原則として、軽度から中等度、中等度から強度の痛みに対応するオピオイドを使用した上で、他の薬物療法や治療法の選択を行う。これは、「世界保健機関（WHO）方式がん疼痛緩和治療法」として確立されており、世界共通の方法である^{6,7)}。

一方で、痛みの機序から、神経障害性疼痛より、侵害受容性疼痛の方がより有効性が高いとされている⁸⁾。

また、神経障害性疼痛に関する2015年のレビューでは、トラマドールのNNT（治療必要数）は4.7（3.6～6.7）、NNH（害必要数）は12.6（8.4～25.3）で、オキシコドン塩酸塩（10～120 mg/日）とモルヒネ塩酸塩（90～240 mg/日）が、主に末梢性神経障害性疼痛に使用されて、13の臨床研究のうち10論文で有効性が示された。これら強オピオイドのNNTは4.3（3.4～5.8）、NNHは11.7（8.4～19.3）であった。すべてのタイプの神経障害性疼痛において、トラマドールは第二選択薬、強オピオイドは第三選択薬に位置づけられている⁹⁾。

さらに、非がん性慢性疼痛（もしくは持続痛）という観点から、各オピオイドについて、規模や方法が異なる多数の研究がなされてきた。そのため、1つの薬物に関しても、有効性が示されたり、示されなかったり、相反する結果が報告されている。Nobleら¹⁰⁾が2010年に行ったCochrane Database Systematic Reviewでは、26論文から4,893症例におけるオピオイド経口、経皮、髄注投与の解析を行っている。エビデンスは乏しいが長期間のオピオイド使用により除痛が得られている患者も存在する一方で、副作用の発現（経口22.9%、経皮12.1%、髄注8.9%）や除痛が不十分であるために、オピオイド治療の長期継続ができない、と評価してお

WHO : World Health Organization
世界保健機関

NNT : number needed to treat
治療必要数（望ましい治療効果の患者を1人得るために必要な人数）
NNH : number needed to harm
害必要数（有害作用確認に必要な患者数）

り、オピオイド依存の明らかな徴候は0.27%と記載されている。2011年の「Pain Physician」¹¹⁾では、3カ月以上継続する非がん性疼痛に対して12週間以上フォローアップしたRCTのみを抽出して、レビューしている。評価の対象として、Cochrane Review CriteriaとJadad Scaleにより、質の高い20論文が選出され、また、治療成績評価として、痛み強度の改善、機能改善、退薬症状（離脱症状）、副作用を評価している。その結果、変形性関節症に対するトラマドールの有用性についてはfair、他のオピオイドや変形性関節症以外の疾患に対するすべてのオピオイドの有用性はpoorであると判断している。

5. 副作用

オピオイドの副作用を、一般的な副作用、長期使用に伴う弊害、注射薬などの使用による急性中毒の3つに分けて記載する。

1) 一般的な副作用

オピオイドの副作用は、呼吸抑制などの呼吸器症状、悪心・嘔吐や便秘などの消化器症状、眠気、せん妄・幻覚などの精神症状、口腔内乾燥、掻痒感、尿閉などがある。他にも、不随意運動（あるいはミオクローヌス）、痛覚過敏もみられることがある。発生頻度が高く、患者のQOLを低下させる副作用としては、悪心・嘔吐、消化器症状、眠気などであり、それらの出現によってQOLが障害されることもしばしばある。そのため、これらの副作用の発現を予防する目的で、処方開始にあたり、何らかの副作用対策（例えば、制吐薬や緩下薬の投与など）が必要である。しかし、オピオイドの副作用に対応する薬物の予防等については十分なエビデンスはない。

2) 長期使用に伴う弊害

オピオイドの長期処方、性腺機能障害、腸機能障害、認知機能障害、睡眠障害、免疫能障害などの弊害を及ぼすことが知られるようになっている。特に、強オピオイドの使用、高用量化、長期処方化などが危険因子となる。

3) 急性中毒

注射剤、一部の突出痛治療薬（フェンタニル口腔内吸収製剤）の過量投与により、呼吸抑制、鎮静、循環抑制（多くの場合、徐脈、低血圧）、縮瞳などをきたす。

6. 依存性

オピオイドは、乱用および依存薬物である。依存性を論ずる時には、言葉の定義が重要となるが、ICD-10やDSM-Vなどでは、「依存」、「乱用」、「嗜癖」、「物質使用障害」などの言葉が使用され、混乱が生じているため、本治療指針では、使い慣れてきた言葉である「依存」という言葉を使用する。依存については、身体依存と精神依存に分けて理解する必要がある。

1) 身体依存

身体依存とは、突然の薬物中止、急速な投与量減少、血中濃度低下、および拮抗薬投与によりその薬物に特有な退薬症候が生じることにより明らかにされる、身体への薬物に対する生理的順応状態である。要するに、「身体依存」とは薬物の長期摂取によって生じる生理的な反応で、生体内に一定の薬物が存在、維持された状態で正常な自律神経系などの生体機能が保たれている状態を意味する。長期にオピオイド鎮痛薬を処方されたほとんどの患者では、身体依存が発現していると考えた方が

よい。身体依存が生じているかどうかは、薬物を中止した場合に、薬物に特徴的な退薬症候が生じることで判断する。すなわち、薬物を中止した時に離脱症候がみられれば身体依存が形成されていると判断される。オピオイドの場合、下痢、鼻漏、発汗、身震いを含む自律神経症状と中枢神経症状が退薬症候としてみられる。

2) 精神依存

精神依存とは、依存性薬物の繰り返しの摂取、習慣的な継続の結果、その薬物がないと物足りない、その薬物なしではいられないという渴望・欲求が生じる状態である。身体依存に陥った患者がすべて精神依存に陥るわけではないが、通常は、身体依存と退薬症候を経て物質あるいは薬に対する渴望、欲求が強まり、精神依存に陥る（一部の患者では身体依存を経ることなく精神依存を発症する）。身体依存は、通常、数日から数週間で自然軽快していくため、適切に物質あるいは薬物を減量・中止すれば精神依存に陥ることはある程度予防できる。

オピオイド依存という場合には、通常、精神依存を意味し、「オピオイドを使用し続けているうちに、心身の異変に伴って、オピオイド鎮痛薬を使いたいという気持ち（渴望）が強くなり過ぎて、自分では制御できなくなり、様々な有害事象が発生しているにもかかわらずオピオイドの使用を続けること」と定義され、乱用と同様に、痛みの有無にかかわらずオピオイドへの渴望を訴えるすべての患者が含まれる。

参考文献

- 1) Fukuda K: Opioids. (Miller RD, ed: Miller's anesthesia, 7th ed.) NY, Churchill livingstone, 2009; 769-824. [V, G5]
- 2) Fields H, et al: Neurotransmitters in nociceptive modulatory circles. Annu Rev Neurosci 1991; 14: 219-245. [V, G5]
- 3) Nakamura A, et al: Changes in the rewarding effects induced by tramadol and its active metabolite M1 after sciatic nerve injury in mice. Psychopharmacology 2008; 200: 307-316. [Animal]
- 4) Schröder W, et al: Differential contribution of opioid and noradrenergic mechanisms of tapentadol in rat models of nociceptive and neuropathic pain. Eur J Pain 2010; 14: 814-821. [Animal]
- 5) Sotgiu ML, et al: Cooperative N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptor antagonism and μ -opioid receptor agonist mediate the methadone inhibition of the spinal neuron pain-related hyperactivity in a rat model of neuropathic pain. Pharmacol Res 2009; 60: 284-290. [Animal]
- 6) 世界保健機関・編: がんの痛みからの解放 第2版. 東京, 金原出版, 1996. [VI, G5]
- 7) 日本緩和医療学会. 緩和医療ガイドライン委員会: がん疼痛の薬物療法に関するガイドライン 2014年版. 東京, 金原出版, 2014. [I, G5]
- 8) Smith HS, et al: Pain responsiveness to opioids: Central versus peripheral neuropathic pain. J Opioid Manag 2011; 7: 391-400. [V, G5]
- 9) Finnerup NB, et al: Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: A systematic review and meta-analysis. Lancet Neurol 2015; 14: 162-173. [I, G1]
- 10) Noble M, et al: Long-term opioid management for chronic noncancer pain (Review) Cochrane Database Syst Rev. 2010 Jan 20; (1): CD006605. doi: 10.1002/14651858. CD006605. pub2. [I, G1]
- 11) Manchikanti L, et al: A systematic review of randomized trials of long-term opioid management for chronic non-cancer pain. Pain Physician 2011; 14: 91-121. [I, G1]

Ⅲ-4. プレガバリン, ガバペンチン

1. 作用機序

プレガバリンとガバペンチンは、シナプス前の電位依存性カルシウムイオン (Ca^{2+}) チャンネル (VDCC) の $\alpha_2\delta$ サブユニットに結合し、興奮性神経伝達物質の遊離を抑制する γ -アミノ酪酸 (GABA) 類縁化合物である。VDCC を介した神経細胞興奮を抑制するために神経障害による異常発火が減弱され、痛みが緩和される¹⁾。また、転写因子 NF- κ B を介した作用や痛みの下行性抑制系賦活作用なども報告されている²⁾。

プレガバリンは、ガバペンチンに比べて $\alpha_2\delta$ サブユニットへの親和性が高く、薬物投与時の血中濃度上昇 (薬物動態) は直線的であるため、至適用量決定までの薬物投与期間が短い³⁾。

ガバペンチンは L-アミノ酸トランスポーターを介して細胞に吸収され、中枢神経系に分布するが、プレガバリンはそれ以外のアミノ酸トランスポーターを介しても吸収されるため、プレガバリンはガバペンチンより生物学的利用効率が高く、高用量でも利用率が低下しない。どちらも腎排泄であるため、腎機能低下患者並びに透析患者へは減量投与が必要である。

2. 薬物名

プレガバリン, ガバペンチン。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

2014年12月31日の時点で、プレガバリンは「神経障害性疼痛 (末梢性, 中枢性を含む)」と「線維筋痛症に伴う疼痛」に効能・効果が認められている (保険適応収載病名)。添付文書には、「神経障害性疼痛には、通常、初期用量としてプレガバリン1日150mgを2回に分けて経口投与し、1週間以上かけて300mgまで漸増するが、1日最高用量は600mgを超えない。また、線維筋痛症に伴う痛みも1日150mgを2回に分けて経口投与を開始し、1週間以上かけて300mgまで漸増するが、1日最高用量は450mgを超えない」と記載されている。

一方、ガバペンチンは痛みを伴う疾患に対する保険適応を有しておらず、他の抗てんかん薬で十分な効果が認められていないてんかん患者の部分発作 (二次性全般化発作を含む) に対する抗てんかん薬との併用が保険適応となっている。

4. 効果の期待できる病態

プレガバリン, ガバペンチンともに神経障害性疼痛に対する有用性は十分に認められており、国際疼痛学会や英国立医療技術評価機構などの多くの国々のガイドラインおよび日本ペインクリニック学会における「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」の第一選択薬となっている^{4,5)}。

5. 副作用

眠気, ふらつき, めまいが副作用として多くみられる。特に、投与開始時や増量時に多く、高齢者では転倒につながるおそれもあり注意が必要である。

VDCC : voltage-dependent calcium channel
電位依存性カルシウムチャンネル
GABA : γ (gamma)-aminobutyric acid
 γ -アミノ酪酸

その他、末梢性浮腫、体重増加、複視などの眼症状等が報告されている。ガバペンチンについては、L型Ca²⁺チャネルへの作用で、末梢の血管拡張と間質への体液の移動が生じる結果、浮腫が発生すると考えられている⁶⁾。体重は、投与量にかかわらず2~3kg以上増加する傾向がある。高齢者や腎機能障害、うっ血性心不全、血管浮腫既往の患者では少量から慎重に投与するなどの注意が必要である。FDAでは、プレガバリンと経口糖尿病薬のチアゾリジンジオン系(TDZ)薬物の併用で、低血圧や浮腫が生じる可能性を警告している。臨床報告では、投与開始量を少量にすることで、少量投与でも副作用を軽減して有効に使用できるとされている⁷⁾。

TDZ : thiazolidinedione
チアゾリジンジオン系

参考文献

- 1) Taylor CP: Mechanisms of analgesia by gabapentin and pregabalin—Calcium channel $\alpha_2\text{-}\delta$ [CaV $\alpha_2\text{-}\delta$] ligands. Pain 2009; 142: 13-16. [I, G1]
- 2) Park S, et al: Pregabalin and gabapentin inhibit substance P-induced NF- κ B activation in neuroblastoma and glioma cells. J Cell Biochem 2008; 105: 414-423. [II, G2]
- 3) Dworkin RH, et al: Recommendation for the pharmacological management of neuropathic pain: An overview and literature update. Mayo Clin Proc 2010; 85: S3-S14. [I, G1]
- 4) 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. 東京, 真興交易医書出版部, 2016. [I, G1]
- 5) Attal N, et al: EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision. Eur J Neurol 2010; 17: 1113-1123. [I, G1]
- 6) Stefani A, et al: Gabapentin inhibits calcium currents in isolated rat brain neurons. Neuropharmacology 1998; 37: 83-91. [II, G2]
- 7) 藤井洋泉, 他: 神経障害痛に対するプレガバリンの有効性と初回投与量. 日本ペインクリニック学会誌 2013; 20: 8-11. [II, G2]

Ⅲ-5. その他の抗てんかん薬

1. 作用機序

薬物により異なるが、抗てんかん薬の鎮痛機序には以下の4つが考えられている¹⁻⁴⁾

- i) 電位依存性ナトリウムイオン (Na⁺) チャネルに結合してチャネルの不活性化を延長し、神経細胞膜を安定化する。
- ii) GABA_A受容体に作用し、Cl⁻チャネルを開口させることにより神経細胞膜の興奮を抑える。
- iii) Ca²⁺チャネルに作用し、Ca²⁺流入阻害により神経細胞膜の興奮を抑える。
- iv) GABAの脳内濃度を高めることで、脳内DA濃度上昇と5-HT代謝促進をきたし、疼痛抑制系の神経系を賦活化するために気分障害を軽減する。

GABA : γ -aminobutyric acid
 γ -アミノ酪酸
5-HT : 5-hydroxytryptamine (=serotonin)
セロトニン

2. 薬物名

カルバマゼピン、バルプロ酸ナトリウム、ゾニサミド、フェニトイン、クロナゼパム、ジアゼパム、フェノバルビタール。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

カルバマゼピンは、三叉神経痛に効能・効果を有する。バルプロ酸ナトリウムは、片頭痛発作の急性期治療のみでは日常生活に支障をきたしている患者の片頭痛発作の発症抑制に効能・効果を有する。片頭痛の発症抑制目的の場合は、バルプロ酸ナトリウム 400～800 mg を1日2～3回に分割投与し、1,000 mg/日を超えないこととされている。

その他の抗てんかん薬は、痛みを伴う疾患に対する保険適応はない。

4. 効果の期待できる病態

抗てんかん薬は神経障害性疼痛の緩和に用いられる。カルバマゼピンが三叉神経痛をはじめとする神経障害性疼痛の緩和に用いられるのが代表的であるが⁵⁾、その他の抗てんかん薬も鎮痛目的に使用されることが多い。ただし、バルプロ酸ナトリウムは2004年のレビューで多発神経障害による痛みの緩和に無効であるというRCTが示されており⁶⁾、ゾニサミドについても神経障害性疼痛の緩和に有用であるという明らかな結論は示されておらず⁷⁾、いずれの薬物も症例報告があるのみである⁸⁾。クロナゼパムは健康成人における研究で中枢性感作を抑制する可能性が示されている⁹⁾。

5. 副作用

主な副作用は、眠気、めまい、ふらつき、倦怠感、運動失調、薬疹などであるが、重大なものとしては骨髄抑制による無顆粒球症、中毒性表皮壊死融解症 (TEN)、皮膚粘膜眼症候群 (Stevens-Johnson 症候群) などの重篤な皮膚症状、全身性エリテマトーデス (SLE) 様症状、過敏症症候群、アナフィラキシー反応、血栓塞栓症、肝機能障害、黄疸、急性腎不全 (間質性腎炎等)、好酸球増多性肺浸潤症候群、間質性肺炎、徐脈、うっ血性心不全、房室ブロック、洞機能不全、抗利尿ホルモン不適合分泌症候群 (SIADH)、無菌性髄膜炎、悪性症候群などがある。

上述の副作用をチェックするため、定期的な血液検査と十分なインフォームド・コンセントが必要である。

参考文献

- 1) 皆川公夫: 抗けいれん薬の作用機序. 小児科診療 2008; 35: 411-417. [I, G3]
- 2) 只野 武, 他: 主要抗てんかん薬の作用機序と薬理. 薬局 1995; 46: 785-791. [I, G3]
- 3) 針谷 伸, 他: 抗けいれん薬による痛みの治療. 痛みと臨床 2005; 5: 199-204. [IVb, G4]
- 4) 加藤信也, 他: 抗てんかん薬-その適応と実際の使用-. ペインクリニック 2008; 29: 633-644. [IVb, G4]
- 5) Attal N, et al: EFNS guidelines on pharmacological treatment of neuropathic pain. Eur J Neurol 006; 13: 1153-1169. [I, G1]
- 6) Otto M, et al: Valproic acid has no effect on pain in polyneuropathy: A randomized, controlled trial. Neurology 2004; 62: 285-288. [I, G1]
- 7) Moore RA, et al: Zonisamide for neuropathic pain in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Jan 22; 1: CD011241. [I, G1]
- 8) Argoff CE: Topical analgesics in the management of acute and chronic pain. Mayo Clin Proc 2013; 88: 195-205. [I, G1]
- 9) Besson M, et al: GABAergic modulation in central sensitization in humans: A randomized placebo-controlled pharmacokinetic-pharmacodynamic study com-

TEN: toxic epidermal necrolysis
中毒性表皮壊死融解症

SLE: systemic lupus erythematosus
全身性エリテマトーデス

SIADH: syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone
抗利尿ホルモン不適合分泌症候群

paring clobazam with clonazepam in healthy volunteers. Pain 2015; 156:397-404. [IVa, G3]

Ⅲ-6. 抗うつ薬

6-1. 三環系抗うつ薬

1. 作用機序

三環系抗うつ薬は、脳と脊髄のモノアミントランスポーター機能を抑制し、シナプス間隙に放出されたセロトニンやノルアドレナリンのシナプス前ニューロンへの再取り込みを阻害する。その結果、シナプス間隙のモノアミン濃度が上昇し、下行性疼痛抑制系が賦活化されることが主な鎮痛機序として考えられている¹⁾。

他にも中枢神経系や末梢神経系での多くの機序の関与が推定されており、オピオイド受容体を介する抗侵害作用^{2,3)}、NMDA受容体遮断作用⁴⁾、グルタミン酸やアスパラギン酸の中枢神経系細胞外濃度を調整する興奮性アミノ酸トランスポーターの産生亢進⁵⁾、GABA受容体数の増加と機能増強⁶⁾、グリシン伝達の促進⁷⁾、Na⁺チャネル遮断作用⁸⁾、K⁺チャネル開口促進作用⁹⁾、Ca²⁺チャネル遮断作用¹⁰⁾、誘導型一酸化窒素合成酵素(NOS)産生抑制¹¹⁾、Toll様受容体(TLR)活性抑制¹²⁾、アデノシンA₁受容体の活性化¹³⁾とアデノシンの細胞内取り込み抑制作用¹⁴⁾、P₂X受容体阻害作用¹⁵⁾、グリア由来神経栄養因子や脳由来神経栄養因子の合成・放出促進作用¹⁶⁾、障害部位への多形核球遊走の抑制¹⁷⁾や炎症性サイトカイン発現の抑制に起因する抗炎症作用¹⁷⁻¹⁹⁾などが報告されている。

NMDA: N-methyl-D-aspartate
N-メチル-D-アスパラギン酸
GABA: γ -aminobutyric acid
 γ -アミノ酪酸
NOS: nitric oxide synthase
一酸化窒素合成酵素
TLR: Toll-like receptor
Toll様受容体

2. 薬物名

アミトリプチリン、イミプラミン、クロミプラミン、ノルトリプチリン、アモキサピン、トリミプラミン、ロフェプラミン、ドスレピン。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

2015年7月末より、トリプタノール(アミトリプチリン塩酸塩)錠(10mg, 25mg)が「末梢神経障害性疼痛」の適応外使用が認められた。その他の公的な保険適応は認められていないが、アミトリプチリン、イミプラミン、クロミプラミン、ノルトリプチリンのすべてで神経障害性疼痛や片頭痛、緊張型頭痛、がん性疼痛、慢性疼痛などに対して「慢性疼痛による抑うつ症状」で保険診療が認められることがある²⁰⁾。

4. 効果の期待できる病態

国際疼痛学会のガイドライン²¹⁾や日本ベックリニック学会の「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」²²⁾では三環系抗うつ薬は第一選択薬に挙げられている。神経障害性疼痛全般に有効だが、「灼けるような」、「締めつけられるような」、「しびれるような」などと表現される持続痛やアロディニアに有効とされる。特に、有痛性糖尿病性神経障害²³⁻²⁵⁾、帯状疱疹後神経痛^{25,26)}で強いエビデンスがあり、

NNTは各々2.1, 2.8と報告されている²⁷⁾。その他にも片頭痛の予防²⁸⁾や片頭痛に合併するアロディニアの改善²⁹⁾、緊張型頭痛³⁰⁾、非特異的慢性腰痛³¹⁾、過敏性腸症候群による慢性腹痛³²⁾に対する有用性も示されている。

ノルアドレナリンの再取り込みをより優位に阻害するノルトリプチリンは、アミトリプチリンと比較して鎮痛効果に有意差がないことや忍容性に優れていることから³³⁾、ガイドラインでは、ノルトリプチリンの低用量（10～25 mg）の就寝前服用を初期投与として開始することが推奨されている^{21,22)}。有効量は25～150 mg、平均75 mg/日である²¹⁾。

5. 副作用

三環系抗うつ薬のNNHは15.9と高いが²⁷⁾、強力な抗コリン作用に起因する口渴、便秘、尿閉や抗 α_1 作用による起立性低血圧などが高頻度に見られる。また、 α_1 受容体とヒスタミン H_1 受容体遮断による傾眠や鎮静、 H_1 受容体遮断による体重増加は日常生活に多大な影響を与える。さらに、抗コリン作用、抗 α_1 作用ならびにキニジン様作用に起因するQT延長は、心室細動などの原因となる。したがって、脱水や慢性便秘、前立腺肥大、脳疾患、循環器疾患などの合併症を有する患者や高齢者では、初期は少量より開始する。

投与初期や増量時には5-HT₂受容体刺激による賦活（アクチベーション）症候群と呼ばれる不安、焦燥、不眠、易刺激性、衝動性などの精神症状の発現に注意する。

禁忌として緑内障、心筋梗塞の回復初期、尿閉、MAO阻害薬との併用が挙げられる²⁰⁾。

NNT: number needed to treat
治療必要数（望ましい治療効果の患者を1人得るために必要な人数）

MAO: monoamine oxidase
モノアミン酸化酵素

参考文献

- 1) Mika J, et al: Neuronal and immunological basis of action of antidepressants in chronic pain: Clinical and experimental studies. *Pharmacol Rep* 2013; 65: 1611-1621. [I, G1]
- 2) Onali P, et al: Direct agonist activity of tricyclic antidepressants at distinct opioid receptor subtypes. *J Pharmacol Exp Ther* 2010; 332: 255-265
- 3) Benbouzid M, et al: δ -opioid receptors are critical for tricyclic antidepressant treatment of neuropathic allodynia. *Biol Psychiatry* 2008; 63: 633-636 [I, G1]
- 4) Eisenach JC, et al: Intrathecal amitriptyline acts as an N-methyl-D-aspartate receptor antagonist in the presence of inflammatory hyperalgesia in rats. *Anesthesiology* 1995; 83: 1046-1054
- 5) Mao QX, et al: Amitriptyline upregulates EAAT1 and EAAT2 in neuropathic pain rats. *Brain Res Bull* 2010; 81: 424-427
- 6) McCarron KE, et al: Amitriptyline prevents thermal hyperalgesia and modifications in rat spinal cord GABA_B receptor expression and function in an animal model of neuropathic pain. *Biochem Pharmacol* 2005; 71: 196-202
- 7) Cho JH, et al: Effect of amitriptyline on glycinergic transmission in rat medullary dorsal horn neurons. *Brain Res* 2012; 1455: 10-18
- 8) Yan L, et al: Amitriptyline inhibits currents and decreases the mRNA expression of voltage-gated sodium channels in cultured rat cortical neurons. *Brain Res* 2010; 1336: 1-9
- 9) Galeotti N, et al: Involvement of potassium channels in amitriptyline and clomipramine analgesia. *Neuropharmacology* 2001; 40: 75-84
- 10) Wu W, et al: Amitriptyline modulates calcium currents and intracellular calcium concentration in mouse trigeminal ganglion neurons. *Neurosci Lett* 2012; 506: 307-310
- 11) Farghaly HS, et al: Comparative evaluation of the effect of tricyclic antidepressants on inducible nitric oxide synthase expression in neuropathic pain model.

- Nitric Oxide 2012; 27: 88-94
- 12) Hutchinson MR, et al: Evidence that tricyclic small molecules may possess toll-like receptor and myeloid differentiation protein 2 activity. *Neuroscience* 2010; 168: 551-563
 - 13) Liu J, et al: Spinal serotonin 5-HT₇ and adenosine A₁ receptors, as well as peripheral adenosine A₁ receptors, are involved in antinociception by systemically administered amitriptyline. *Eur J Pharmacol* 2013; 698: 213-219
 - 14) Sawynok J, et al: Amitriptyline enhances extracellular tissue levels of adenosine in the rat hindpaw and inhibits adenosine uptake. *Eur J Pharmacol* 2005; 518: 116-122
 - 15) Waldron JB, et al: Amitriptyline produces multiple influences on the peripheral enhancement of nociception by P₂X receptors. *Eur J Pharmacol* 2004; 499: 275-283
 - 16) Arsenault A, et al: Perisurgical amitriptyline produces a preventive effect on afferent hypersensitivity following spared nerve injury. *Pain* 2009; 146: 308-314
 - 17) Sadeghi H, et al: A study on the mechanisms involving the anti-inflammatory effect of amitriptyline in carrageenan-induced paw edema in rats. *Eur J Pharmacol* 2011; 667: 396-401
 - 18) Tai YH, et al: Amitriptyline suppresses neuro inflammation and up-regulates glutamate transporters in morphine-tolerant rats. *Pain* 2006; 124: 77-86
 - 19) Bohren Y, et al: Antidepressants suppress neuropathic pain by a peripheral β_2 -adrenoceptor mediated anti-TNF α mechanism. *Neurobiol Dis* 2013; 60: 39-50
 - 20) 浦部晶夫, 他・編: 抗精神病薬, 抗うつ薬, 気分安定薬, 精神刺激薬. (今日の治療薬 2015). 東京, 南山堂, 2015; 804-842. [I, G1]
 - 21) Attal N, et al: EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision. *Eur J Neurol* 2010; 17: 1113-1123. [I, G1]
 - 22) 日本ベックリニック学会神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン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. 東京, 真興交易医書出版部, 2016. [I, G1]
 - 23) Kaur H, et al: A comparative evaluation of amitriptyline and duloxetine in painful diabetic neuropathy: A randomized, double-blind, cross-over clinical trial. *Diabetes Care* 2011; 34: 818-822. [I, G1]
 - 24) Boyle J, et al: Randomized, placebo-controlled comparison of amitriptyline, duloxetine, and pregabalin in patients with chronic diabetic peripheral neuropathic pain: Impact on pain, polysomnographic sleep, daytime functioning, and quality of life. *Diabetes Care* 2012; 35: 2451-2458. [I, G1]
 - 25) Gibron I, et al: Nortriptyline and gabapentin, alone and in combination for neuropathic pain: a double-blind, randomized controlled crossover trial. *Lancet* 2009; 374: 1252-1261. [I, G1]
 - 26) Chou R, et al: Gabapentin versus tricyclic antidepressants for diabetic neuropathy and post-herpetic neuralgia: discrepancies between direct and indirect meta-analyses of randomized controlled trials. *J Gen Intern Med* 2008; 24: 178-188 [I, G1]
 - 27) Finnerup NB, et al: The evidence for pharmacological treatment of neuropathic pain. *Pain* 2010; 150: 573-581. [I, G1]
 - 28) Kalita J, et al: Amitriptyline vs divalproate in migraine prophylaxis: A randomized controlled trial. *Acta Neurol Scand* 2013; 128: 65-72. [II, G1]
 - 29) Misra UK, et al: Allodynia in migraine: Clinical observation and role of prophylactic therapy. *Clin J Pain* 2013; 29: 577-582. [I, G1]
 - 30) Torrente Castells E, et al: Use of amitriptyline for the treatment of chronic tension-type headache: Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13: E567-E572. [I, G1]
 - 31) Kalita J, et al: An open labeled randomized controlled trial of pregabalin versus amitriptyline in chronic low backache. *J Neurol Sci* 2014; 342: 127-132. [II, G1]
 - 32) Rahimi R, et al: Efficacy of tricyclic antidepressants in irritable bowel syndrome: A meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2009; 15: 1548-1553. [I, G1]
 - 33) Watson CPN, et al: Nortriptyline versus amitriptyline in postherpetic neuralgia: A randomized trial. *Neurology* 1998; 51: 1166-1171 [II, G1]

6-2. 四環系抗うつ薬

1. 作用機序

四環系抗うつ薬は、モノアミンの中でもノルアドレナリン (NA) 系に対する作用を有する。マプロチリンは三環系抗うつ薬と同様に NA トランスポーターを阻害し、ミアンセリン、セチプチリンはシナプス前ニューロン上に存在するアドレナリン α_2 受容体を阻害して NA 放出を促進する。シナプス間隙の NA 濃度の上昇が下行性疼痛抑制系賦活化^{1,2)}につながると推定される。その他、三環系抗うつ薬と同様にオピオイド受容体を介する抗侵害作用³⁾や抗炎症作用⁴⁾の関与も示されている。

NA : noradrenalin
ノルアドレナリン

2. 薬物名

マプロチリン, ミアンセリン, セチプチリン。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

現段階では痛み疾患に対しての公的な保険適応は認められていない。

4. 効果の期待できる病態

三環系抗うつ薬と同じく神経障害性疼痛に対する鎮痛効果を示すことがあるが、一般的には三環系抗うつ薬の方が鎮痛効果は強いため、三環系抗うつ薬の内服で副作用が生じる症例や三環系抗うつ薬が無効であった症例への投与が推奨されている⁵⁾。しかし、海外のガイドラインおよび本学会の「神経障害疼痛治療ガイドライン改訂第2版」では四環系抗うつ薬は推奨されていない^{6,7)}。

5. 副作用

三環系抗うつ薬と同じ抗コリン作用、抗 α_1 作用、抗ヒスタミン作用による副作用が生じるが、全般的にその程度は弱い³⁾。

ミアンセリンとセチプチリンは MAO 阻害薬投与中の患者に対して禁忌であり、マプロチリンはそれに加えて緑内障、三環系抗うつ薬過敏症、心筋梗塞回復初期に対しても禁忌とされている⁸⁾。

MAO : monoamine oxidase
モノアミン酸化酵素

参考文献

- 1) Nakajima K, et al: An increase in spinal cord noradrenaline is a major contributor to the antihyperalgesic effect of antidepressants after peripheral nerve injury in the rat. *Pain* 2012; 153: 990-997
- 2) Pettersen VLA, et al: The synergistic interaction between morphine and maprotiline after intrathecal injection in rats. *Anesth Analg* 2009; 109: 1312-1317
- 3) Schreiber S, et al: Interaction between the tetracyclic antidepressant mianserin HCl and opioid receptors. *Eur Neuropsychopharmacol* 1998; 8: 297-302
- 4) Sadeghi H, et al: Further studies on anti-inflammatory activity of maprotiline in carrageenan-induced paw edema in rat. *Int Immunopharmacol* 2013; 15: 505-510
- 5) Watson CPN, et al: Amitriptyline versus maprotiline in postherpetic neuralgia: A randomized, double-blind crossover trial. *Pain* 1992; 48: 29-36. [I, G1]
- 6) Attal N, et al: EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision. *Eur J Neurol* 2010; 17: 1113-1123. [I, G1]
- 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. 東京, 真興交

易医書出版部, 2016. [I, G1]

- 8) 浦部晶夫, 他・編:抗精神病薬, 抗うつ薬, 気分安定薬, 精神刺激薬. (今日の治療薬 2015). 東京, 南山堂, 2015;804-842. [VI, G1]

6-3. セロトニン選択的再取り込み阻害薬 (SSRI)

1. 作用機序

セロトニン選択的再取り込み阻害薬 (SSRI) は, 選択的にセロトニンの再取り込みを阻害し, ノルアドレナリンの再取り込み阻害作用がないことから, その鎮痛機序はセロトニンの 5-HT₂, 5-HT₃ 受容体を介する痛みの下行性疼痛抑制系賦活によるものと考えられるが¹⁾, その他にも, オピオイド受容体において内因性オピオイドの遊離を増やすことから, オピオイド受容体に対する作用などを考える報告²⁾もある.

フルボキサミンは, オピオイド受容体の κ_3 サブタイプと親和性が高く, プレノルフィンと類似した鎮痛効果が期待できる³⁾. また, パロキセチンやセルトラリンは神経細胞における Na⁺チャネル遮断作用による鎮痛機序が指摘されている⁴⁾. Ottoら⁵⁾の有痛性多発性神経障害に対して行った二重盲検調査において, エスタロプラムは SF-36 や抑うつ尺度を変化させずに痛みのみを軽減させたことから, 抑うつの改善による痛みの訴えを減少させる作用以外の鎮痛機序が考えられるが, その機序は明らかにはされていない.

しかし, Finnerupら⁶⁾が示した神経障害性疼痛に対する NNT の検討で, SSRI は TCA, SNRI などに比して NNT が大きいことが示されており, 現時点では神経障害性疼痛治療の第一選択にはなり得ない.

2. 薬物名

パロキセチン, セルトラリン, フルボキサミン, エスタロプラム.

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

SSRI の疼痛疾患に対する保険適応は認められていない. しかし, 「慢性疼痛に伴う抑うつ」の治療薬として医学的に適切であると認める地域もあり, 該当審査機関との協議が必要である.

4. 効果の期待できる病態

SSRI は三環系抗うつ薬と同様に神経障害性疼痛に有効とされている⁷⁻⁹⁾が, 上述のように神経障害性疼痛に対する鎮痛作用はセロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害薬やノルアドレナリン再取り込み阻害薬よりも劣るという結果が示されており, RCT で有用性も示されていない^{10,11)}.

しかし, 2000年以降は SSRI の抗侵害作用を示す報告がみられるようになって¹²⁾. 例えば, エスタロプラムはオピオイド依存患者の慢性疼痛治療において, 痛み強度を時間経過とともに約 30%減少させることが知られており, この効果はうつ状態のスコア変化で補正しても鎮痛効果が明らかであり, 鎮痛作用と抗うつ作用は無関係であると結論づける研究がある¹³⁾.

SSRI による慢性痛治療に関する本邦での臨床経験も数件みられる^{14,15)}.

SSRI : selective serotonin reuptake inhibitors
セロトニン選択的再取り込み阻害薬

SF-36 : MOS-Short Form 36
結構関連包括的尺度

NNT : number needed to treat
治療必要数 (望ましい治療効果の患者を 1 人得るために必要な人数)

5. 副作用

三環系抗うつ薬と比較すると抗コリン作用や抗 α_1 作用が弱いため、口渇や便秘、尿閉、起立性低血圧などは起こりにくい。また、体重増加や過鎮静も生じにくい。5-HT₃受容体刺激による胃腸症状（悪心・嘔吐、下痢など）が多くなるため、5-HT受容体作動性胃腸薬であるモサプリドを頓用で用いることもある。SSRI投与開始時に生じ得るセロトニン賦活症候群の緩和に抗不安薬の併用が有用であるが、抗不安薬の漫然投与は避けるべきである。また、SSRI投与を急に止めることによって発症するSSRI中断症候群（離脱症候群）（発症機序不明のめまい、四肢の異常感覚、不眠、耳鳴りがシャンシャン鳴る、電気ショックのようにビリビリするなど）を避けるために徐々に投薬量を減量する必要がある¹⁶⁾。

参考文献

- 1) Yokogawa F, et al: An investigation of monoamine receptors involved in antinociceptive effects of antidepressants. *Anesth Analg* 2002; 95: 163-168
- 2) Duman EN, et al: Possible involvement of opioidergic and serotonergic mechanisms in antinociceptive effect of paroxetine in acute pain. *J Pharmacol Sci* 2004; 94: 161-165
- 3) Schreiber S, et al: The antinociceptive effect of fluvoxamine. *Eur Neuropsychopharmacol* 1996; 6: 281-284
- 4) Wang GK, et al: Block of persistent late Na⁺ currents by antidepressant sertraline and paroxetine. *J Membr Biol* 2008; 222: 79-90
- 5) Otto M, et al: Escitalopram in painful polyneuropathy: A randomized, placebo-controlled, cross-over trial. *Pain* 2008; 139: 275-283. [II, G1]
- 6) Finnerup NB, et al: The evidence for pharmacological treatment of neuropathic pain. *Pain* 2010; 150: 573-581. [I, G1]
- 7) Smith AJ: The analgesic effects of selective serotonin reuptake inhibitors. *J Psychopharmacol* 1998; 12: 407-413. [I, G1]
- 8) Sindrup SH, et al: The selective serotonin reuptake inhibitor paroxetine is effective in the treatment of diabetic neuropathy symptoms. *Pain* 1990; 42: 135-144. [I, G1]
- 9) Sindrup SH, et al: The selective serotonin reuptake inhibitor citalopram relieves the symptoms of diabetic neuropathy. *Clin Pharmacol Ther* 1992; 52: 547-552. [II, G2]
- 10) Max MB, et al: Effects of desipramine, amitriptyline, and fluoxetine on pain in diabetic neuropathy. *N Engl J Med* 1992; 326: 1250-1256. [II, G1]
- 11) McQuay HJ, et al: A systematic review of antidepressants in neuropathic pain. *Pain* 1996; 68: 217-227. [I, G1]
- 12) Schreiber S, et al: From selective to highly selective SSRIs: A comparison of the antinociceptive properties of fluoxetine, fluvoxamine, citalopram and escitalopram. *Eur Neuropsychopharmacol* 2006; 16: 464-468
- 13) Tsui JI, et al: Escitalopram is associated with reductions in pain severity and pain interference in opioid dependent patients with depressive symptoms. *Pain* 2011; 152: 2640-2646. [II, G1]
- 14) 濱口眞輔, 他: 慢性疼痛患者に対するマレイン酸フルボキサミンの使用. *ペインクリニック* 2001; 22: 1135-1138. [IVb, G3]
- 15) 白川賢宗, 他: 慢性痛治療におけるエスシタロプラムの有用性に関する検討. *ペインクリニック* 2013; 34: 1127-1131. [IVb, G3]
- 16) 浦部晶夫, 他・編: 今日の治療薬 2012. 東京, 南江堂, 2012; 799-829 [VI, G1]

6-4. セロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害薬 (SNRI)

現在、本邦で使用できる SNRI は、デュロキセチンとミルナシプランおよびベンラファキシンである。

1. 作用機序

SNRI は、三環系抗うつ薬と同様にシナプス間隙のセロトニンやノルアドレナリン系を活性化する機序が有力である¹⁾。その他にも、オピオイド鎮痛系への関与²⁾や NMDA 受容体遮断作用³⁾が実験的に示されている。

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

2. 薬物名

デュロキセチン、ミルナシプラン、ベンラファキシン。

3. 保険適応 (2016 年 3 月 31 日)

デュロキセチンは「糖尿病性神経障害に伴う疼痛」と「線維筋痛症に伴う疼痛」のほか、2016 年 3 月から「慢性腰痛症」にも適応が拡大した。「慢性腰痛症」患者に処方する場合は、患者の病態を把握することが重要である。適応外使用としてはデュロキセチンが神経障害性疼痛に、ミルナシプランが慢性疼痛、線維筋痛症、がん性疼痛に認められているケースがある⁴⁾。

4. 効果の期待できる病態

効果が期待できる病態として、有痛性糖尿病性神経障害^{5,6)}や化学療法による末梢神経障害性疼痛^{7,8)}などの神経障害性疼痛以外にも、線維筋痛症⁹⁾、慢性腰痛症¹⁰⁾、変形性膝関節症¹¹⁻¹³⁾などが報告されており、有痛性糖尿病性神経障害での効果予測として、デュロキセチン 60 mg/日内服時の平均 NNT (95% CI) は 5.2 (3.8~8.3) であることが示されている⁵⁾。

デュロキセチンは、国際疼痛学会のガイドライン¹⁴⁾や日本ペインクリニック学会の「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」¹⁵⁾で、有痛性糖尿病性神経障害治療の第一選択薬と位置づけられており、米国臨床オンコロジー学会の「化学療法に伴う末梢性ニューロパチーの予防と治療ガイドライン」では、三環系抗うつ薬やプレガバリンは未だ有用性を示すエビデンスが限定されているが、デュロキセチンのみが化学療法による末梢神経障害性疼痛治療薬として中等度レベルに推奨されている⁸⁾。

ベンラファキシンは、2015 年 12 月に本邦で発売された薬物であり、日本での臨床経験が少ない。海外の報告では、線維筋痛症¹⁶⁾や神経障害性疼痛のアロディニア¹⁷⁾、有痛性糖尿病性神経障害¹⁸⁾に対する有用性などが報告されている。ただし、低用量ではセロトニンに対する親和性が強く SSRI として作用するが、高用量では SNRI として作用することが特徴である。

5. 副作用

デュロキセチンは、投与早期の悪心、胃腸症状、不眠、肝障害に注意が必要だが⁴⁾、服用中止につながる副作用発現の平均 NNH (95% CI) は 17.5 (10.2~58.8) であり⁵⁾、三環系抗うつ薬に比べ、副作用は少なく、高齢者における忍容性も高

い^{12,19)}。投与量を 30 mg/日以下で開始し、投与 1 週後に漸増していくことで副作用の発現を軽減できる²⁰⁾。

有痛性糖尿病性神経障害患者を対象に実施されたデュロキセチンの安全性評価では、高血圧や心筋梗塞などの心血管疾患を合併する患者と非合併患者間で、副作用発現率に有意差はみられず、循環器疾患の患者でも比較的使用しやすいことが示されている²¹⁾。ミルナシプランは尿閉、頭痛、頻脈、血圧上昇に注意する⁴⁾。

参考文献

- 1) Ohnami S, et al: Effects of milnacipran, a 5-HT and noradrenaline reuptake inhibitor, on C-fibre-evoked field potentials in spinal long-term potentiation and neuropathic pain. *Br J Pharmacol* 2012; 167: 537-547
- 2) Wattiez AS, et al: Evidence for a differential opioidergic involvement in the analgesic effect of antidepressants: Prediction of efficacy in animal models of neuropathic pain? *Br J Pharmacol* 2011; 163: 792-803
- 3) Kohno T, et al: Milnacipran inhibits glutamatergic N-methyl-D-aspartate receptor activity in spinal dorsal horn neurons. *Mol Pain* 2012; 8: 45
- 4) 浦部晶夫, 他編: 抗精神病薬, 抗うつ薬, 気分安定薬, 精神刺激薬. (今日の治療薬 2015). 東京, 南山堂, 2015; 804-842. [I, G1]
- 5) Wernicke JF, et al: A randomized controlled trial of duloxetine in diabetic peripheral neuropathic pain. *Neurology* 2006; 67: 1411-1420. [II, G1]
- 6) Kajdasz DK, et al: Duloxetine for the management of diabetic peripheral neuropathic pain: evidence-based findings from post hoc analysis of three multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled parallel-group studies. *Clin Ther* 2007; 29: 2536-2546. [II, G1]
- 7) Smith EM, et al: Effect of duloxetine on pain, function, and quality of life among patients with chemotherapy-induced painful peripheral neuropathy: A randomized clinical trial. *JAMA* 2013; 309: 1359-1367. [II, G1]
- 8) Hershman DL, et al: Prevention and management of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in survivors of adult cancers: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol* 2014; 32: 1941-1967. [I, G1]
- 9) Arnold LM, et al: Efficacy of duloxetine in patients with fibromyalgia: Pooled analysis of 4 placebo-controlled clinical trials. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry* 2009; 11: 237-244. [I, G1]
- 10) Skljarevski V, et al: Duloxetine versus placebo in patients with chronic low back pain: A 12-week, fixed-dose, randomized, double-blind trial. *J Pain* 2010; 11: 1282-1290. [II, G1]
- 11) Brown JP, et al: Clinical experience with duloxetine in the management of chronic musculoskeletal pain: A focus on osteoarthritis of the knee. *Ther Adv Musculoskelet Dis* 2013; 5: 291-304. [I, G1]
- 12) Abou-Raya S, et al: Duloxetine for the management of pain in older adults with knee osteoarthritis: Randomized placebo-controlled trial. *Age Ageing* 2012; 41: 646-652. [II, G1]
- 13) Chappell AS, et al: A double-blind, randomized, placebo-controlled study of the efficacy and safety of duloxetine for the treatment of chronic pain due to osteoarthritis of the knee. *Pain Pract* 2011; 11: 33-41. [II, G1]
- 14) Attal N, et al: EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision. *Eur J Neurol* 2010; 17: 1113-1123. [I, G1]
- 15) 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. 東京, 真興交易医書出版部, 2016. [I, G1]
- 16) Vander Weide LA, et al: A systematic review of the efficacy of venlafaxine for the treatment of fibromyalgia. *J Clin Pharm Ther* 2015; 40: 1-6
- 17) Yucel A, et al: The effect of venlafaxine on ongoing and experimentally induced pain in neuropathic pain patients: A double blind, placebo controlled study. *Eur J Pain* 2005; 9: 407-416
- 18) Rowbotham MC, et al: Venlafaxine extended release in the treatment of painful

- diabetic neuropathy: A double-blind, placebo-controlled study. Pan 2004; 110: 697-706
- 19) Wasan AD, et al: Safety and efficacy of duloxetine in the treatment of diabetic peripheral neuropathic pain in older patients. Curr Drug Saf 2009; 4: 22-29. [II, G1]
- 20) Dunner DL, et al: Clinical consequences of initial duloxetine dosing strategies: Comparison of 30 and 60mg QD starting doses. Curr Ther Res 2005; 66: 522-540. [II, G1]
- 21) Wernicke JF, et al: Safety and tolerability of duloxetine treatment of diabetic peripheral neuropathic pain between patients with and without cardiovascular conditions. J Diabetes Complications 2009; 23: 349-359. [II, G1]

6-5. その他に分類される抗うつ薬

「その他の抗うつ薬」として成書に記載されている薬物は、5-HT_{2A} 受容体拮抗・再取り込み阻害薬 (SARI) であるトラゾドンであるが、ここではトラゾドン、ノルアドレナリン作動性・特異的セロトニン作動性抗うつ薬 (NaSSA) やスルピリドなどの慢性疼痛に対する効果について示す。

1. 作用機序

これらの抗うつ薬と SNRI などを比較した慢性疼痛に対する効果の報告は少ない。

2009 年に登場した NaSSA は、シナプスにおける神経伝達物質の再取り込みを阻害して濃度を上げるのではなく、セロトニン、ノルアドレナリンの分泌量そのものを増やすことで効果を発現する。また、5-HT_{2A} 受容体遮断作用が入眠潜時の短縮や睡眠効率の改善を示す。

スルピリドは、ドパミン D₂ 受容体に対してほぼ選択的に拮抗し、低用量では抗うつ作用を、高用量では向精神病作用を有している。抗うつ作用はドパミン神経系前シナプスのドパミン自己受容体遮断によりドパミン分泌が増加することによると考えられており、向精神病作用は後シナプスのドパミン D₂ 受容体を遮断するためと考えられており、作用機序が異なる。

トラゾドンは、1991 年に登場した抗うつ薬であり、脳内の 5-HT₂ 受容体を強く阻害することで、セロトニンの量を増やし、うつ状態の改善に効果があり、5-HT_{2A} 受容体拮抗・再取り込み阻害薬 (SARI) とも呼ばれることがある。作用機序としては、脳内のセロトニンを増加させることから、選択的セロトニン再取り込み阻害薬と同様に考えられているが、5-HT_{2A} 受容体遮断作用が入眠潜時の短縮や睡眠効率の改善を示すため、睡眠導入薬の代替品としても用いられる。

2. 薬物名

ミルタザピン、スルピリド、トラゾドン。

3. 保険適応 (2016 年 3 月 31 日現在)

ミルタザピン、スルピリド、トラゾドンは、いずれも本邦における慢性疼痛に対する適応はない。ミルタザピンとトラゾドンの効能・効果は「うつ病・うつ状態」のみであるが、スルピリドは消化管 D₂ 受容体も遮断するため、消化性潰瘍の適応があり、50 mg 錠のみが「胃・十二指腸潰瘍、統合失調症、うつ病・うつ状態」の

SARI: serotonin_{2A} antagonist /reuptake inhibitors
5-HT_{2A} 受容体拮抗・再取り込み阻害薬
NaSSA: noradrenergic and specific serotonergic antidepressant
ノルアドレナリン作動性・特異的セロトニン作動性抗うつ薬

(注: SARI, NaSSA などの略語は世界的に統一された用語ではない)

効能・効果を有し、100 mg 錠と 200 mg 錠の効能・効果は「統合失調症，うつ病・うつ状態」となる。

4. 効果の期待できる病態

ミルタザピンの慢性痛に対する報告では，抑うつ症状を伴った慢性疼痛患者 594 名に対するオープントライアル¹⁾では，15～45 mg/日投与で有意に痛みの軽減を認め，忍容性も高かったことが示されている。他には，線維筋痛症²⁾，や緊張型頭痛³⁾，硬膜穿刺後頭痛（PDPH）⁴⁾，がん性疼痛⁵⁾などの臨床報告であり，クロスオーバートライアルも報告されているが⁶⁾，抑うつや不眠などの症状の改善が有意であり，鎮痛作用のみが示されたものではない。したがって，ミルタザピンは抗うつ作用により疼痛閾値を上昇させることにより痛みの訴えを減少させる可能性が高く，うつ症状および不眠を伴っている慢性疼痛患者には試みる価値はある。

スルピリドは，慢性疼痛に対して古くから使われているが，慢性疼痛患者の RCT はなく，症例報告をまとめたものしかみられない^{7,8)}。消化性潰瘍の適応もあることから，うつ症状を伴う慢性疼痛患者や，消化器症状を訴える慢性疼痛患者には使用しやすい。

トラゾドンは，有痛性糖尿病性神経障害に対する報告⁹⁾があり，本邦での慢性疼痛に対する臨床経験¹⁰⁾もみられるが，臨床使用例が少ないために鎮痛効果は明確にされていない。

5. 副作用

ミルタザピンの主な副作用は，眠気と体重増加である。特に，眠気は，内服開始から 14 日間持続した後に軽減するとされているが，約半数の症例では眠気が持続する。

スルピリドの主な副作用は，女性ではプロラクチン上昇に伴う生理不順や乳汁分泌，男性では女性化乳房である。また，パーキンソン病患者には症状を悪化させる可能性があり，パーキンソン病を有さない高齢者でも，錐体外路症状を呈しやすいために少量から投与すべきである。

トラゾドンも 5-HT_{2A} 受容体遮断作用による眠気がみられるが，その程度は強くない。

参考文献

- 1) Freynhagen R, et al: The effect of mirtazapine in patients with chronic pain and concomitant depression. *Curr Med Res Opin* 2006; 22: 257-264. [II, G3]
- 2) Samborski W, et al: Open trial of mirtazapine in patients with fibromyalgia. *Pharmacophychiatry* 2004; 37: 168-170. [IVb, G3]
- 3) Silver N: Headache (chronic tension-type). *Am Fam Physician*. 2007; 76: 114-116. [I, G1]
- 4) Sheen MJ, et al: Mirtazapine relieves postdural puncture headache. *Anesth Analg* 2008; 107: 346. [V, G4]
- 5) Kim SW, et al: Effectiveness of mirtazapine for nausea and insomnia in cancer patients with depression. *Psychiatry Clin Neurosci* 2008; 62: 75-83. [IVb, G3]
- 6) Theobald DE, et al: An open-label, crossover trial of mirtazapine (15 and 30 mg) in cancer patients with pain and other distressing symptoms. *J Pain Sympt Manage* 2002; 23: 442-447. [IVb, G3]
- 7) 牧山友三郎: 整形外科領域疼痛性疾患に対する Sulpiride (アピリット) の使用経験. *新薬と臨牀* 1980; 29: 1799-1803. [IV, G4]
- 8) 松永隆信, 他: 整形外科領域における Sulpiride (アピリット) の使用経験. *薬理*

PDPH : postdural puncture headache
硬膜穿刺後頭痛

- と治療 1981;9:403-407. [IV, G4]
- 9) Wilson RC: The use of low-dose trazodone in the treatment of painful diabetic neuropathy. J Am Podiatr Med Assoc 1999;89:468-471. [V, G4]
- 10) 岡本健一郎, 他: 慢性疼痛患者に対する塩酸トラゾドンの臨床効果と投与方法. ベイックリニック 1997;18:1093-1099. [V, G4]

Ⅲ-7. ケタミン

1. 作用機序

ケタミン塩酸塩は $S(+)$ と $R(-)$ の光学異性体を有するが、現在、臨床使用しているケタミンは、これらの異性体を等分に含んでいる。S体はR体に比べて鎮痛作用が強く、精神作用が弱い¹⁾。ケタミンは1962年に開発され、「解離性麻酔薬」として広く使われてきた。これは大脳皮質を抑制（鎮痛）し、大脳辺縁系を賦活（向精神作用）するケタミンの特性によるが、近年は麻酔薬としてよりも難治性疼痛に対する鎮痛薬として使用されることが多い。ケタミンはNMDA受容体の非競合的拮抗薬としてよく知られているが²⁾、最近の研究では、神経型アセチルコリン（nACh）受容体、各種イオンチャネル、モノアミノトランスポーター、オピオイド受容体や細胞内情報伝達系蛋白質など、多くの分子に作用することが明らかになってきている^{3,4)}。

dissociative anesthetic
解離性麻酔薬

NMDA: N-methyl-D-aspartate
N-メチル-D-アスパラギン酸
Ach: acetylcholine
アセチルコリン

2. 薬物名

ケタミン塩酸塩。

3. 保険適応（2016年3月31日現在）

本邦における保険適応は、「手術、検査および処置時の全身麻酔および吸入麻酔の導入」とされ、「慢性疼痛（特に一部の神経障害性疼痛）、オピオイド抵抗性の癌性疼痛」に対しては保険適応外使用となっている。またケタミンは、2008年1月1日から「麻薬及び向精神薬取締法」に規定する「麻薬」に指定され、その管理や使用が厳しくなった。これは、以前から諸外国では、ケタミンに幻覚、妄想などの精神症状があることから「スペシャルK」として密売され、その乱用や健康被害が社会問題となっていたところへ、本邦でもケタミンの乱用によると思われる死亡事例が発生したことによる。

4. 効果の期待できる病態

様々な痛みに対する有効性が数多く報告されており、特に神経障害性疼痛の要素が大きいと有効であるとされている⁵⁾。本邦でも、低用量ケタミンの点滴投与による中枢性および末梢性神経障害性疼痛への有効性が報告されている⁶⁾。難治性CRPS患者に対して、長時間にわたるケタミンの投与や大量のケタミン投与が有効であったとの報告もみられる^{7,8)}。

緩和ケア領域においても、ケタミンを併用すると、がん性疼痛のオピオイド治療の効果を増強することが報告されている⁹⁾。

投与方法は、静注以外にも皮下注や経直腸がある。経口薬など各種ケタミン製剤

も試みられたが、ケタミンが麻薬指定となった現在は作製困難である。

近年、ケタミンに強力な抗うつ作用があることがわかってきた。これまでの治療に抵抗性の患者にも効果があったことから、新しいタイプの抗うつ薬としても期待されている¹⁰⁾。また、ケタミンには、抗炎症作用、神経保護作用や抗腫瘍作用があることを示唆する報告もあり、今後が期待される¹¹⁾。

5. 副作用

用量依存的に、悪心、混乱、幻覚、視力障害、悪夢、せん妄などの有害な神経症状を示すとされるが、減量や慎重な増量、薬物負荷試験を行うことにより、安全に使用可能である⁶⁾。肝機能障害も報告されており、治療継続する場合は肝機能の定期的な観察が必要であるが⁸⁾、総じて治療目的での使用においては、ケタミン投与の利点は欠点を上回る¹²⁾。比較的低用量で用いる場合には、鎮静作用による呼吸抑制や無呼吸、舌根沈下、循環抑制は起こりにくく、外来での使用も可能である。しかし、安全のために、初回投与時や増量時には呼吸循環状態のモニタリングが必要となる。

参考文献

- 1) White PF, et al: Pharmacology of ketamine isomers in surgical patients. *Anesthesiology* 1980; 52: 231-239. [VI, G5]
- 2) Petrenko AB, et al: The role of N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors in pain: A review. *Anesth Analg* 2003; 97: 1108-1116. [VI, G5]
- 3) Yamakura T, et al: Subunit-dependent inhibition of human neuronal nicotinic acetylcholine receptors and other ligand-gated ion channels by dissociative anesthetics ketamine and dizocilpine. *Anesthesiology* 2000; 92: 1144-1153. [VI, G5]
- 4) Chen X, et al: HCN1 channel subunit are a molecular substrate for hypnotic actions of ketamine. *J Neurosci* 2009; 29: 600-609
- 5) Noppers I, et al: Ketamine for the treatment of chronic non-cancer pain. *Expert Opin Pharmacother* 2010; 11: 2417-2429. [VI, G5]
- 6) 山本隆充, 他: 中性性疼痛に対するケタミン点滴療法. *ペインクリニック* 2010; 31: S297-S305. [IVb, G2]
- 7) Kiefer RT, et al: Efficacy of ketamine in anesthetic dosage for the treatment of refractory complex regional pain syndrome: An open-label phase II study. *Pain Med* 2008; 9: 1173-1201. [IVb, G2]
- 8) Sigtermans MJ, et al: Ketamine produces effective and long-term pain relief in patients with complex regional pain syndrome type I. *Pain* 2009; 145: 304-311. [II, G1]
- 9) Bell RF, et al: Ketamine as adjuvant to opioids for cancer pain: A qualitative systematic review. *J Pain Symptom Manage* 2003; 26: 867-875. [I, G1]
- 10) Zarate CA Jr., et al: A randomized trial of an N-methyl-D-aspartate antagonist in treatment-resistant major depression. *Arch Gen Psychiatry* 2006; 63: 856-864. [II, G1]
- 11) Hirota K, et al: Ketamine: New uses for an old drug? *Br J Anaesth* 2011; 107: 123-126. [VI, G5]
- 12) Niesters M et al: Ketamine for chronic pain: Risks and benefits. *Br J Clin Pharmacol* 2014; 77: 357-367. [VI, G5]

Ⅲ-8. プロスタグランジン製剤

1. 作用機序

プロスタグランジン(PG)は、アラキドン酸から生合成される不飽和脂肪酸代謝物で、多くの種類があり、その生理作用も分娩誘発、陣痛促進、血管拡張、血小板凝集抑制、胃酸分泌阻止、胃粘膜保護、新生児肺血流改善、腸管収縮、眼圧低下作用など多種多様である。痛み治療の分野で臨床使用されているのは、PGE₁製剤、PGI₂製剤で、主に血管拡張作用、血小板凝集や粘着の抑制作用、赤血球変形能亢進作用により神経組織血流量を増加させ、症状を改善すると考えられている^{1,2)}。また、血流改善を介さない経路での作用として、神経細胞に対してのアポトーシス抑制作用が示唆されている³⁾。

PG : prostaglandin
プロスタグランジン

2. 薬物名

PGE₁製剤：アルプロスタジル、アルプロスタジルアルファデクス、リマプロストアルファデクス。

PGI₂製剤：ベラプロスト。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

アルプロスタジルとアルプロスタジルアルファデクスでは、慢性動脈閉塞症⁴⁾における四肢潰瘍ならびに安静時痛の改善に適応がある。リマプロストアルファデクスは、後天性の腰部脊柱管狭窄症^{5,6)}(SLR試験正常で、間欠跛行を呈する患者)に伴う自覚症状(下肢の痛みやしびれ)および歩行能力の改善にも適応がある。実際に、リマプロストアルファデクスの有効性は57~87%と報告されており⁵⁾、腰部脊柱管狭窄症の間欠性跛行に頻用されている。ベラプロストは、慢性動脈閉塞症に伴う潰瘍、痛みおよび冷感の改善に適応がある。

SLR : straight-leg-raising
test
下肢伸展挙上試験

4. 効果の期待できる病態

リマプロストアルファデクスは、腰部脊柱管狭窄症のみならず、頸部脊柱管狭窄症21症例で上肢の錘体路症状が改善したという報告がある⁷⁾。

PGE₁製剤による間欠性跛行の改善が症例により異なる理由を、MRIで詳細に観察した研究では、腰椎横断像の硬膜内腔が60 mm²以下で神経根が変性している場合は効果が得られにくいと報告されている^{5,8)}。なお、PGE₁製剤が有効であるという報告が多いものの、2013年のCochrane システマティックレビュー⁹⁾では、間欠性跛行の改善作用についてはエビデンスが不十分であるとしている。

糖尿病性神経障害に対しても有効である可能性がある²⁾。最近では、糖尿病性神経障害に対して、PGE₁製剤とメコバラミン(ビタミンB₁₂)の併用はメコバラミン単独よりも有効であるというメタアナリシスもある¹⁰⁾。

5. 副作用

血管拡張作用や血小板凝集抑制作用があるため、血圧低下・心悸亢進などの循環器系や出血傾向の副作用に注意が必要である。特に、抗血小板薬、血栓溶解薬、抗

凝血薬，ワルファリンとの併用により出血傾向の増強をきたす可能性があるため，併用時には観察を十分に行い，用量を調節するなど注意する必要がある。

他に重大な副作用としては肝機能障害や黄疸がある。注射剤では心不全や肺水腫，胸水などが現れることがあるので，循環状態を十分に観察することが推奨される¹¹⁾。その他に，頭痛，顔面潮紅発疹，掻痒感，下痢，悪心，腹部不快感，腹痛，食欲不振，胸やけ，肝機能異常，火照り，めまいなどが報告されている。なお，PGE₁誘導体であるルビプロストンは過敏性腸症候群や便秘の治療薬として用いられる¹²⁾。

参考文献

- 1) Akahori H, et al: Prostaglandin E₁ in lipid microspheres ameliorates diabetic peripheral neuropathy: Clinical usefulness of Semmes-Weinstein monofilaments for evaluating diabetic sensory abnormality. *Diabetes Res Clin Pract* 2004; 64: 153-159. [II, G1]
- 2) Itoh Y, et al: The therapeutic effect of lipo PGE₁ on diabetic neuropathy: Changes in endothelin and various angiopathic factors. *Prostaglandins Other Lipid Mediat* 2001; 66: 221-234. [III, G3]
- 3) Kawamura T, et al: Prostaglandin E₁ transported into cells blocks the apoptotic signals induced by nerve growth factor deprivation. *J Neurochem* 1999; 72: 1907-14. [III, G3]
- 4) Cleophas AJ, et al: Treatment of vasospastic disease with prostaglandin E₁. *Br Med J* 1981; 282: 1476. [VI, G5]
- 5) Kobayashi S: Pathophysiology, diagnosis and treatment of intermittent claudication in patients with lumbar canal stenosis. *World J Orthop* 2014; 5: 134-145. [VI, G5]
- 6) Nakanishi K, et al: Midterm results of prostaglandin E₁ treatment in patients with lumbar spinal canal stenosis accompanied by intermittent claudication. *Spine* 2008; 33: 1465-1469. [IVb, G2]
- 7) Sugawara T, et al: Limaprost alfadex improves myelopathy symptoms in patients with cervical spinal canal stenosis. *Spine* 2009; 34: 551-555. [IVb, G2]
- 8) Kobayashi S, et al: Blood flow analysis of compressed nerve root after intravenous injection of lipo-prostaglandin E₁. *J Orthop Res* 2009; 27: 1252-1257. [VI, G3]
- 9) Robertson L, et al: Prostanoids for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 4: Cd000986. [I, G3]
- 10) Deng H, et al: Meta-analysis of methylcobalamin alone and in combination with prostaglandin E₁ in the treatment of diabetic peripheral neuropathy. *Endocrine* 2014; 46: 445-454. [I, G2]
- 11) White JL, et al: Pulmonary edema after PGE₁ infusion. *J Cardiothorac Anesth* 1990; 4: 744-747. [V, G4]
- 12) Schey R, et al: Lubiprostone for the treatment of adults with constipation and irritable bowel syndrome. *Dig Dis Sci* 2011; 56: 1619-1625. [VI, G5]

III-9. リドカイン

1. 作用機序

神経ブロックで使用されるリドカインは，神経細胞膜を貫通し細胞膜内側に存在する電位依存性ナトリウムイオン (Na⁺) チャネルに結合して，Na⁺の細胞外からの流入を抑制することで，細胞膜の脱分極を阻害する。その結果，神経細胞膜の活動電位が抑制され，神経興奮の発生・伝播を阻害する。しかし，リドカインの全身投与により鎮痛が得られる投与量では，正常な神経伝達は遮断されず，知覚・運動神

経遮断は起こらない。炎症部位や神経損傷部位では、神経細胞上の Na⁺チャンネルの発現・蓄積や、正常ではみられないタイプの Na チャンネル (Na_v1.3) の発現により、神経細胞の過剰興奮・易興奮性が生じ、これらの変化が組織障害性または神経障害性疼痛と深く関わっていると考えられている¹⁾。リドカイン全身投与により、脊髄広作動域 (WDR) ニューロンの過剰興奮、損傷神経、後根神経節、神経腫から生ずる異所性発火が、正常の神経伝達に影響を与えない程度の低いリドカイン血中濃度で抑制される²⁾。

WDR : wide dynamic range
脊髄広作動域

2. 薬物名

リドカイン塩酸塩, リドカイン。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

リドカイン塩酸塩 (注射液) の保険適応は、硬膜外麻酔などの局所麻酔であるが、痛み治療における神経ブロックに用いることは認められる。リドカインの静注剤は、抗不整脈薬 (心室性) として保険適応となっている。全身投与の神経障害性疼痛などに対する有効性は、数多くの高レベルのエビデンスで立証されているが、現在、その使用法では保険適応とはなっていない。また、リドカイン貼付剤は、血液透析用血管留置針を含めた静脈留置針穿刺時の疼痛緩和に保険適応がある。

4. 効果の期待できる病態

神経細胞の過剰興奮、異所性発火の病態による痛みに対して、リドカインの全身投与は効果が期待できる。これらには、神経障害性疼痛 (帯状疱疹後神経痛³⁾、有痛性糖尿病性神経障害⁴⁾、外傷性末梢神経障害後疼痛⁵⁾、脊髄損傷後痛⁶⁾ など) や組織障害性疼痛 (術後痛⁵⁾) が含まれる。本邦では承認されていないが、リドカインパッチの貼布投与は、帯状疱疹後神経痛などの末梢神経障害性疼痛に有効であり、国際疼痛学会 (IASP) では、神経障害性疼痛の薬物治療の第一選択としている。これは、パッチ貼布時の血中濃度の上昇が軽微であることから、局所に投与されたリドカインが、直接、皮膚の浅層内の損傷や機能異常となった末梢神経からの異所性興奮を抑制すると考えられている。

IASP : International
Association for the Study of
Pain
国際疼痛学会

5. 副作用

局所麻酔薬中毒が挙げられる。静脈内大量投与あるいは短時間に投与されて血中濃度が中毒レベル以上に上昇した際、はじめは中枢神経刺激症状 (興奮、めまい、多弁、痙攣など) を呈し、続いて抑制作用 (意識消失、など)、さらに循環虚脱、呼吸停止を生ずる。中毒症状が発症した場合、乳化剤を投与するとともに、痙攣抑制、呼吸・循環管理を行う。

参考文献

- 1) Wood JN, et al: Voltage-gated sodium channels and pain pathways. J Neurobiol 2004; 61: 55-71. [VI, G5]
- 2) Lauretti GR: Mechanisms of analgesia of intravenous lidocaine. Rev Bras Anesthesiol 2008; 58: 280-286. [VI, G5]
- 3) Rowbotham MC, et al: Both intravenous lidocaine and morphine reduce the pain of postherpetic neuralgia. Neurology 1991; 41: 1024-1028. [II, G1]

- 4) Viola V, et al: Treatment of intractable painful diabetic neuropathy with intravenous lignocaine. J Diabetes Complications 2006; 20: 34-39. [II, G1]
- 5) Mao J, et al: Systemic lidocaine for neuropathic pain relief. Pain 2000; 87: 7-17
- 6) Finnerup NB, et al: Intravenous lidocaine relieves spinal cord injury pain. Anesthesiology 2005; 102: 1023-1030. [II, G1]
- 7) Omote K: Intravenous lidocaine to treat postoperative pain management: Novel strategy with a long-established drug. Anesthesiology 2007; 106: 5-6. [I, G5]

III-10. 片頭痛の治療薬

10-1. 急性期の治療薬

1. 作用機序

治療薬としては、アセトアミノフェン、NSAIDs、トリプタン系薬物、エルゴタミン、制吐薬がある¹⁾。

1) アセトアミノフェン

アセトアミノフェンの作用機序は完全には解明されていない²⁾。PG 産生抑制作用がある。

2) NSAIDs

NSAIDs の作用機序は COX-1, COX-2 阻害による PG 産生抑制と考えられている³⁾。

3) トリプタン系薬物

トリプタン系薬物はセロトニン (5-HT) の 5-HT_{1B/1D} 受容体に作用する。受容体は血管平滑筋上に存在し、頭痛発作時に過度に拡張した頭蓋内外の血管を収縮させる。また、5-HT_{1D} 受容体は血管周囲の三叉神経終末に存在し、三叉神経終末からのカルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) などの起炎性ペプチドの放出を抑制することにより鎮痛効果を現す⁴⁾。

4) エルゴタミン系薬物

エルゴタミン系薬物に含まれる麦角アルカロイドは、主に α 受容体を刺激し、動脈や静脈等の血管を収縮させることで片頭痛を改善する⁵⁾。合剤に含まれるカフェインはこの作用を増強する働きがある。エルゴタミンは、トリプタンを使用しても頻回に頭痛が再燃する場合には使用されるが、効果は劣っており、嘔吐の副作用^{1,6)}もあるので、使用は限定的である。

5) 制吐薬

メトクロプラミドは上記鎮痛薬と併用することで、吸収を早め、効果を高める可能性がある。

2. 薬物名

- i) アセトアミノフェン
- ii) NSAIDs: イブプロフェン, ジクロフェナク, アスピリン, ナプロキセン, メフェナム酸等.
- iii) トリプタン系薬物: スマトリプタンコハク酸塩, ゴルミトリプタン, エレト

NSAIDs: nonsteroidal anti-inflammatory drugs
非ステロイド性抗炎症薬

5-HT: 5-hydroxytryptamine
セロトニン

CGRP: calcitonin gene-related peptide
カルシトニン遺伝子関連ペプチド

- リプタン臭化水素酸塩，リザトリプタン安息香酸塩，ナラトプタン塩酸塩，
 iv) エルゴタミン系薬物：ジヒドロエルゴタミンメシル酸塩，エルゴタミン酒石酸塩・無水カフェイン・イソプロピルアンチピリン配合剤，
 v) 制吐薬・その他：メトクロプラミド，クロルプロマジン，ドロペリドール。

3. 保険適応（2016年3月31日現在）

- i) アセトアミノフェンは頭痛に適応がある²⁾。
 ii) イブプロフェン，ジクロフェナク³⁾など，NSAIDsは有効性に関してエビデンスは高いが保険適応があるのはメフェナム酸のみである。
 iii) 本邦で発売されているトリプタン系薬物は片頭痛⁷⁾に保険適応がある。スマトリプタンは，経口，皮下注，点鼻，の投与経路がある。皮下注が最も効果が強いが，副作用も強い。自己注射に関して，医療機関において安全性と有効性が確認できた患者においては可能である。
 iv) ジヒドロエルゴタミン，エルゴタミン酒石酸塩・無水カフェイン・イソプロピルアンチピリン配合剤は，ともに片頭痛⁷⁾に保険適応がある。
 v) メトクロプラミドは，悪心・嘔吐を伴う場合は使用可能である。クロルプロマジンは片頭痛に伴う嘔吐では厳密には適応になっていない。ドロペリドールの保険適応はない。

4. 効果の期待できる病態

スマトリプタンコハク酸塩は，群発頭痛にも適応がある。ジヒドロエルゴタミンは起立性低血圧に用いられる。

5. 副作用

トリプタン系薬物は，虚血性心疾患，脳卒中，高血圧の増加に注意を要する。もともと虚血性心疾患，脳血管障害を有する患者には禁忌である⁸⁾。また，MAO阻害薬との併用は禁忌である。24時間以内のトリプタン製剤との併用は禁忌である。SSRIやSNRIとの併用は，セロトニン症候群のリスクを高める可能性がある。トリプタン系薬物使用后，1～7%の心血管疾患のない患者で，顔や首，四肢，胸部の灼けるような，刺すような締めつけ感を生じる⁸⁾。薬物乱用頭痛をきたす可能性があり，1カ月のうち9日以上は使用しない⁸⁾。家族性片麻痺性片頭痛，孤発性片麻痺性片頭痛，脳底型片頭痛あるいは眼筋麻痺性片頭痛の患者には投与しないこととされている。

エルゴタミン系薬物も同様に心血管系イベントのリスクがある⁹⁾。エルゴタミン製剤には子宮収縮作用もあるため，妊婦への使用は避ける。

NSAIDsは消化性潰瘍，腎機能障害，出血のリスクに注意が必要である。エルゴタミン製剤やNSAIDsにも薬剤乱用頭痛のリスクがある。

6. その他

片頭痛急性期の治療は，重症度に応じた層別治療が推奨される¹⁰⁾。軽度から中等度の頭痛にはアセトアミノフェンやNSAIDsが推奨される¹⁾。中等度から重症の片頭痛，もしくはアセトアミノフェンやNSAIDsに反応しない場合ではトリプタン

SSRI：selective serotonin reuptake inhibitor
 選択的セロトニン再取り込み阻害薬
 SNRI：serotonin-noradrenaline reuptake inhibitor
 セロトニン-ノルアドレナリン再取り組み阻害薬

を使用する。エルゴタミン系薬物の使用は限定的である¹⁾。他の薬物との相互作用も念頭に置かなければならない⁷⁾。また、高齢者や小児に対しては別に考える必要がある。

片頭痛に対するトラマドールなどのオピオイドは第一選択にはならない。悪心など副作用の問題や依存の問題、薬物乱用頭痛の危険性があり、特殊な場合を除いて慎重になるべきである。

参考文献

- 1) 日本神経学会・日本頭痛学会・監：慢性頭痛の診療ガイドライン作成委員会・編：慢性頭痛の診療ガイドライン 2013。東京，医学書院，2013。[VI, G5]
- 2) Derry S, et al: Paracetamol (acetaminophen) with or without an antiemetic for acute migraine headaches in adults. Cochrane Database Syst Rev 2013; 4: Cd008040. [I, G1]
- 3) Derry S, et al: Diclofenac with or without an antiemetic for acute migraine headaches in adults. Cochrane Database Syst Rev 2013; 4: Cd008783. [I, G1]
- 4) Goadsby PJ, et al: Migraine: Current understanding and treatment. N Engl J Med 2002; 346: 257-270. [VI, G5]
- 5) Saper JR, et al: Pharmacology of dihydroergotamine and evidence for efficacy and safety in migraine. Headache 2006; 46: S171-S181. [VI, G5]
- 6) McGregor EA: In the clinic: Migraine. Ann Intern Med 2013; 159: ITC5-1 ~ ITC5-15; quiz ITC5-16. [VI, G5]
- 7) Marmura MJ, et al: The acute treatment of migraine in adults: The American Headache Society Evidence Assessment of migraine pharmacotherapies. Headache 2015; 55: 3-20. [I, G1]
- 8) Pringsheim T, et al: Triptans for symptomatic treatment of migraine headache. BMJ 2014; 348: g2285. [VI, G5]
- 9) Roberto G, et al: Adverse cardiovascular events associated with triptans and ergotamines for treatment of migraine: Systematic review of observational studies. Cephalalgia 2015; 35: 118-131. [I, G3]
- 10) Lipton RB, et al: Stratified care vs step care strategies for migraine: The Disability in Strategies of Care (DISC) Study: A randomized trial. JAMA 2000; 284: 2599-2605. [II, G1]

10-2. 片頭痛予防薬

1. 作用機序

有効性の高い薬物は、抗てんかん薬、抗うつ薬、 β 遮断薬である。エビデンスレベルは低いが、カルシウム拮抗薬も有効とされる。

1) 抗てんかん薬

抗てんかん薬であるバルプロ酸ナトリウムは、 γ -アミノ酪酸 (GABA) の産生酵素であるグルタミン酸脱炭酸酵素の活性化と、分解酵素である GABA アミノ基転移酵素の阻害により GABA の濃度を上昇させ、神経細胞の興奮を抑制し、片頭痛を予防する^{1,2)}。定期的な血液検査結果を行い、至適血中濃度を維持する。

2) 抗うつ薬

三環系抗うつ薬のアミトリプチリンは、片頭痛で脳血管内で生じるセロトニンの不安定性の改善、三叉神経血管系の活性のブロックで予防効果を発揮する²⁾。高用量のデュロキセチンは有効である可能性がある³⁾。ミルナシプランの作用機序は不明であるが、ノルアドレナリンの作用に関与していると考えられる⁴⁾。

GABA: γ -aminobutyric acid
 γ -アミノ酪酸

3) β 遮断薬

β 遮断薬のプロプラノロールは、青斑核でのノルアドレナリン神経の発火を減らし、中脳水道周囲灰白質での神経発火を調節することで片頭痛を抑制する。また、セロトニン系と相互作用する。

4) カルシウム拮抗薬

カルシウム拮抗薬は神経の興奮を調節し、 Ca^{2+} チャネルや Na^{+} チャネルを遮断したり、NO産生を抑制することで片頭痛を予防する²⁾。

2. 薬物名

バルプロ酸ナトリウム、アミトリプチリン塩酸塩、プロプラノロール塩酸塩、ロメリジン塩酸塩、ベラパミル塩酸塩、トピラマートなど。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

本邦で推奨グレードが [A] となっているのは、バルプロ酸ナトリウム⁶⁾、トピラマート、アミトリプチリン塩酸塩、プロプラノロール塩酸塩、メトプロロール酒石酸塩、A型ボツリヌス毒素である。そのうち保険適応があるのは、バルプロ酸ナトリウム、プロプラノロール塩酸塩である。アミトリプチリン塩酸塩は保険診療による適応外使用が認められている¹⁾。プロプラノロール塩酸塩は妊婦でも比較的 safely 使用できる。カナダのガイドラインで、エビデンスが高く、強く推奨されているのはトピラマート、プロプラノロール塩酸塩、メトプロロール酒石酸塩、アミトリプチリン塩酸塩である。そのほか、ナドロール (β 遮断薬)、ガバペンチン、アンジオテンシン II 受容体拮抗薬 (ARB) (カンデサルタン) も中等度のエビデンスながら強く推奨されている。トピラマートは、有効性が高く⁶⁾、FDA に認可されている予防薬であるが⁷⁾、本邦では保険適応はない。A型ボツリヌス毒素は片頭痛予防の有効性に関するエビデンスは高いが⁷⁾、カナダのガイドラインでは使用しないように推奨されている⁸⁾。

本邦では Ca 拮抗薬のロメリジン塩酸塩が片頭痛に保険適応がある。ベラパミル塩酸塩は適応外使用が認められている¹⁾。しかし、エビデンスレベルは低く、海外では弱い推奨にとどまる⁸⁾。ARB も強く推奨されているが、保険適応はない。

4. 効果の期待できる病態

月に2回以上の片頭痛発作がある場合には予防療法の対象となる。さらに、急性期治療のみでは、片頭痛発作による日常生活に支障がある場合、急性期治療薬が使用できない場合あるいは乱用のある場合、永続的な神経障害をきたすおそれのある特殊な片頭痛では予防療法が勧められる^{1,5)}。

5. 副作用

バルプロ酸ナトリウムの副作用として眠気、嘔気、食欲不振、体重増加、体重減少、味覚障害、記憶障害などの他に、発生頻度は稀であるが、脂肪酸代謝への影響により、重篤な肝障害や意識障害を伴う高アンモニア血症などが生じることがある。妊娠中、妊娠可能性のある女性への投与は禁忌である。

アミトリプチリンでは眼圧の上昇や前立腺疾患患者での尿閉などに注意する。

ARB : angiotensin II receptor blocker
アンジオテンシン II 受容体拮抗薬

プロプラノロール、ロメリジン、ベラパミルには、めまい、徐脈などの副作用がある。プロプラノロールは気管支喘息には禁忌となる。Ca拮抗薬の副作用は、めまい、体重増加などである。稀に錐体外路症状が起こり、予防薬は一般的に、服薬アドヒアランスが大切であるが、順守できない場合も多い⁹⁾。

その他では、CGRP受容体拮抗薬に関する研究が増えている¹⁰⁾。ガバペンチンは推奨されていない。西洋フキ（バターバー）が有効であるとされるが、重症肝障害の発生があり、厚生労働省は摂取しないように注意喚起している。Feverfew、マグネシウム製剤、ビタミンB₂、CoQ₁₀などが有効である可能性もある^{1,12)}。

参考文献

- 1) 日本神経学会・日本頭痛学会・監：慢性頭痛の診療ガイドライン作成委員会・編：慢性頭痛の診療ガイドライン2013。東京，医学書院，2013。[VI, G5]
- 2) Barbanti P, et al: Future trends in drugs for migraine prophylaxis. *Neurol Sci* 2012; 33 Suppl 1: S137-S140. [VI, G5]
- 3) Young WB, et al: Duloxetine prophylaxis for episodic migraine in persons without depression: A prospective study. *Headache* 2013; 53: 1430-1437. [IVb, G2]
- 4) Engel ER, et al: A prospective, open-label study of milnacipran in the prevention of headache in patients with episodic or chronic migraine. *Neurol Sci* 2014; 35: 429-435. [IVb, G2]
- 5) Silberstein SD: Practice parameter: Evidence-based guidelines for migraine headache (an evidence-based review): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2000; 55: 754-762. [VI, G5]
- 6) Shamlivan TA, et al: Preventive pharmacologic treatments for episodic migraine in adults. *J Gen Intern Med* 2013; 28: 1225-1237. [I, G2]
- 7) Tepper D: Prevention of migraine. *Headache*, 2013 53: 1397-1398. [VI, G5]
- 8) Pringsheim TDW, et al: Systematic review: Medications for migraine prophylaxis-section II. *Can J Neurol Sci* 2012; 39: S2-S8. [I, G1]
- 9) Hepp Z, et al: Systematic review of migraine prophylaxis adherence and persistence. *J Manag Care Pharm* 2014; 20: 22-33. [I, G3]
- 10) Schulte LH, et al: Headache research in 2014: Advancing migraine therapy. *Lancet Neurol* 2015; 14: 6-7. [VI, G5]

III-11. ワクシニアウイルス接種家兔炎症皮膚抽出液

1. 作用機序

ワクシニアウイルス接種家兔炎症皮膚抽出液は、ワクシニアウイルスを接種した家兔の炎症皮膚組織から抽出した非蛋白質性生理活性物質を含有する製剤である。主な薬理作用には、オピオイド系を介さずに、セロトニン系およびノルアドレナリン系の下行性疼痛抑制系を賦活して鎮痛作用を発揮する^{1,2)}、用量依存性に侵害刺激によるブラジキニンの産生を抑制する³⁾、興奮性神経ペプチドの放出を抑制する⁴⁾ことが、動物実験から示されている。近年は、脳由来神経栄養因子への作用⁵⁾や、神経軸索変性の抑制作用^{6,7)}も報告されている。その他、交感神経抑制作用、血流改善作用が示唆されている。

2. 薬物名

ワクシニアウイルス接種家兔炎症皮膚抽出液（錠剤：1錠4単位，注射剤：1アンプル3.6単位）

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

錠剤の適応症は、帯状疱疹後神経痛、腰痛症、頸肩腕症候群、肩関節周囲炎、変形性関節症である。通常、成人には1日4錠を朝夕2回に分けて経口投与する。日本ペインクリニック学会の「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」では、帯状疱疹後神経痛において第二選択薬と位置づけている⁸⁾。なお、2013年7月から、帯状疱疹痛発症後6カ月経過していなくても処方可能となった。

注射剤の適応症は、腰痛症、頸肩腕症候群、症候性神経痛、皮膚疾患（湿疹・皮膚炎、蕁麻疹）に伴う掻痒、アレルギー性鼻炎、スモン（SMON）後遺症の冷感・異常知覚・痛みである。通常、1日1回1アンプルを静脈内、筋肉内、皮下に注射する。スモン後遺症状のみ2アンプルを投与する。

4. 効果の期待できる病態

複合性局所疼痛症候群（CRPS⁹⁾や線維筋痛症¹⁰⁾をはじめ、様々な痛みに試みられている。また、抗がん剤であるオキサリプラチンによる末梢神経障害を軽減する効果が前向き臨床研究で報告されている¹¹⁾。

CRPS : complex regional pain syndrome
複合性局所疼痛症候群

5. 副作用

錠剤では、胃部不快感、悪心・嘔吐、食欲不振、注射液では、発疹、掻痒感、眠気、火照りなどが報告されているが、発生頻度は低く、軽微なものがほとんどである。

参考文献

- 1) Okazaki R, et al: The antiallodynic effect of neurotrophin is mediated via activation of descending pain inhibitory systems in rats with spinal nerve ligation. *Anesth Analg* 2008; 107: 1064-1069
- 2) Okai H, et al: Antinociceptive effects of Neurotrophin in repeated cold stress rats: Influences of chemical denervation of monoaminergic descending inhibitory neurons. *Pain Res* 2010; 25: 179-188
- 3) Ohara H, et al: Release of inflammatory mediators by noxious stimuli: Effect of neurotrophin on the release. *Eur J Pharmacol* 157: 93-99, 1988
- 4) Taneda K, et al: Neurotrophin inhibits both capsaicin-induced substance P release and nerve growth factor-induced neurite outgrowth in cultured rat dorsal root ganglion neurons. *Clin Exp Dermatol* 2010; 35: 73-77
- 5) Fukuda Y, et al: Stimulated neuronal expression of brain-derived neurotrophic factor by Neurotrophin. *Mol Cell Neurosci* 2010; 45: 226-233
- 6) Kawashiri T, et al: Prevention of oxaliplatin-induced mechanical allodynia and neurodegeneration by neurotrophin in the rat model. *Eur J Pain* 2011; 15: 344-350
- 7) Masuguchi K, et al: Neurotrophin relieves oxaliplatin-induced neuropathy via G1 protein-coupled receptors in the monoaminergic descending pain inhibitory system. *Life Sci* 2014; 98: 49-54
- 8) 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作成ワーキンググループ: 神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版. 東京, 真興交易医書出版部, 2016. [I, G5]
- 9) 宗重 博, 他: 反射性交感神経ジストロフィーの薬物療法. *臨整外* 1994; 29: 185-192. [V, G5]
- 10) 長岡章平, 他: 線維筋痛症に対するノイロトロピン®の使用経験. *リウマチ科* 2004; 32: 104-108. [V, G5]
- 11) Zhang RX, et al: Neuroprotective effect of neurotrophin on chronic oxaliplatin-induced neurotoxicity in stage II and stage III colorectal cancer patients: Results from a prospective, randomised, single-centre, pilot clinical trial. *Int J Colorectal Dis* 2012; DOI 10. 1007/s003 84-012-1509-4. [II, G1]

Ⅲ-12. 筋弛緩薬

1. 作用機序

筋弛緩薬は骨格筋弛緩作用を有する薬物の総称であるが、主に中枢性筋弛緩薬が鎮痛効果を期待して処方される。これらは、脊髄、脳幹において単シナプス、多シナプス反射の抑制作用し、 γ 運動ニューロン活性を低下させることで筋弛緩作用を発現すると考えられる。ベンゾジアゼピンは、抗不安薬もしくは抗てんかん薬として分類されるが、一次求心線維終末のGABA受容体のベンゾジアゼピン結合部位に結合して、神経終末細胞膜を流れる Cl^- 電流を増加させ、膜電位が上昇することで筋弛緩作用を呈するとされ、中枢性筋弛緩薬としても用いられる。バクロフェンは GABA_B 受容体の前および後シナプスに作用し、脳血液関門を通過しにくいいため、くも膜下植え込み型ポンプによって投与する場合もある。適応は脊髄性または脳性の重度痙縮に限られる。

末梢性筋弛緩薬には、筋小胞体からの Ca^{2+} の遊離を抑制するダントロレンナトリウム、神経筋接合部の伝達を数カ月にわたり阻害するボツリヌス毒素、全身麻酔用の筋弛緩薬が含まれる。ダントロレンナトリウムは痙性麻痺に使用される。

2. 薬物名

エペリゾン塩酸塩、チザニジン塩酸塩、アフロクアロン、クロイルフェネシカルバミン酸エステル、バクロフェン、トルペリゾン塩酸塩、メトカルバモール、クロルゾキサゾン、プリジノールメシル酸塩、ダントロレンナトリウム、ベンゾジアゼピン。

3. 保険適応（2016年3月31日現在）

保険適応は、腰痛症、頸肩腕症候群、中枢神経疾患に伴う痙性麻痺等となっている。

4. 効果の期待できる病態

筋弛緩により鎮痛が得られる機序を想定しているため、臨床では腰痛、頸部痛、線維筋痛症、緊張型頭痛、筋筋膜痛症候群などに使用される。

非ベンゾジアゼピン系の筋弛緩薬は急性腰痛に対して、短期において治療効果が認められている^{1,2)}。しかし、NSAIDsやアセトアミノフェンより効果が劣るため、第一選択では用いない。NSAIDsやオピオイドの単独投与と筋弛緩薬との併用投与の比較では、優位に鎮痛効果を増強するとされる。後述の副作用から、腰痛治療で第一選択薬の効果が不十分な時に、少量短期間の追加投与にとどめる使用法が推奨される。慢性腰痛への使用はエビデンスがない。線維筋痛症への投与は短期間で睡眠や痛みを改善するが、長期間投与の効果は不明である³⁾。

ベンゾジアゼピンは、限定的に慢性腰痛に対して短期間投与の治療効果を示す弱いエビデンスがあるが、急性腰痛への効果は不明である。筋弛緩薬間の比較では、ベンゾジアゼピンを含めて、特に推奨される薬物はない。

5. 副作用

眠気、脱力感、めまい、頭痛、頭重感などの副作用が多く、乱用や誤用についても意喚起がなされている⁴⁾。特にチザニジン塩酸塩、バクロフェン、ベンゾジアゼピンは、少量より開始し、徐々に増量する。バクロフェン、ベンゾジアゼピンは突然の投与中止で退薬症状が出現する可能性があり、中止する場合は漸減が必要である。

参考文献

- 1) Van Tulder MW, et al: Muscle relaxants for nonspecific low back pain: A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration. Spine 2003; 28: 1978-1992. [I, G1]
- 2) See S, et al: Choosing a skeletal muscle relaxant. Am Fam Physician 2008; 78: 365-370. [I, G1]
- 3) Tofferi JK, et al: Treatment of fibromyalgia with cyclobenzaprine: A meta-analysis. Arthritis Rheum 2004; 51: 9-13. [I, G1]
- 4) Witenko C, et al: Considerations for the appropriate use of skeletal muscle relaxants for the management of acute low back pain. PT 2014; 39: 427-435. [II, G1]

Ⅲ-13. 抗不安薬

1. 作用機序

抗不安薬にはベンゾジアゼピン系抗不安薬とセロトニン系抗不安薬がある。

ベンゾジアゼピンは、縫線核や扁桃核、海馬、視床下部に存在するγ-アミノ酪酸 A (GABA_A) 受容体に存在するアロステリック結合部位に結合し、抑制性神経伝達物質である GABA の作用を増強する。GABA の刺激による Cl⁻ の細胞内への透過性を高めて抗不安効果を発揮する¹⁾。GABA_A 受容体のサブユニットの α₂ サブユニットは抗不安作用と筋弛緩作用に関与している²⁾。健康成人における研究で、ベンゾジアゼピン系抗不安薬は、GABA_A 受容体を介して痛覚過敏の抑制と鎮痛作用を有する可能性が示唆されている³⁾。セロトニン系抗不安薬は、縫線核や扁桃核、海馬などの前シナプスの 5-HT_{1A} 自己受容体に部分アゴニストとして作用することにより、抗不安効果を発揮する¹⁾。

GABA : γ-aminobutylic acid
γ-アミノ酪酸

2. 薬物名

i) ベンゾジアゼピン系抗不安薬

半減期により四段階に分類できる¹⁾。短時間型：クロチアゼピン、エチゾラムなど、中間型：ロラゼパム、アルプラゾラムなど、長時間型：ジアゼパム、クロナゼパム、など、超長時間型：ロフラゼパムエチルなど。

ii) セロトニン系抗不安薬 (5-HT_{1A} 受容体部分作動薬)

タンドスピロンクエン酸塩。

3. 保険適応 (2016年3月31日現在)

抗不安薬は、痛み疾患自体には保険適応はないが、心身症における身体症候（腰痛症、頸肩腕症候群など）には適応がある。エチゾラムは頸椎症、腰痛症、筋収縮性頭痛における筋緊張に対しては保険適応がある。

4. 効果の期待できる病態

痛みに対しては、鎮痛補助薬として⁴⁾、不安などの軽減、睡眠障害の改善や筋弛緩を目的に使われている。エチゾラムとNSAIDsの併用は、若年者または女性の筋緊張型頭痛に対する有効性が認められている⁵⁾。アルプラゾラムは、NSAIDsとの併用により、NSAIDsの効果を増強することが認められている⁶⁾。急性腰痛に関しては、ベンゾジアゼピン系抗不安薬の有効性は低いが、慢性腰痛に関しては有効性が認められている⁷⁾。顎関節症に関してジアゼパムの有効性はプラセボと有意な差は認められていない⁸⁾。

5. 副作用²⁾

眠気、ふらつきやめまい感が主な副作用であり、精神運動能力低下（運転能力の低下⁹⁾）、認知能力低下、筋緊張低下が起こることがある。10%以下で奇異的覚醒反応、興奮、攻撃性が出現することがある。近年、エチゾラムなどは依存性について問題視されている。

参考文献

- 1) 辻敬一郎, 他: 抗不安薬. 日本臨床 2012; 70: 42-46. [VI, G5]
- 2) Howard P, et al: Benzodiazepines. J Pain Symptom Manage 2014; 955-964. [I, G2]
- 3) Vuilleumier PH, et al: Evaluation of antihyperalgesic and analgesic effects of two benzodiazepines in human experimental pain: A randomized placebo-controlled study. PLOS ONE 2013; 8: 1-14. [II, G1]
- 4) Reddy S, et al: The benzodiazepines as adjuvant analgesics. J Pain Symptom Manage 1994; 9: 510-514. [I, G2]
- 5) Hirata K, et al: Multi-center randomized control trial of etizolam plus NSAID combination for tension-type headache. Internal Medicine 2007; 46: 467-472. [II, G1]
- 6) Baradaran M, et al: Alprazolam role in the analgesic effect of ibuprofen on post-dentonic pain. Caspian J Intern Med 2014; 5: 196-201. [II, G2]
- 7) Chou R, et al: Medications for acute and chronic low back pain: A review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical practice guideline. Ann Intern Med 2007; 147: 505-514. [I, G1]
- 8) Pramod GV, et al: Analgesic efficacy of diazepam and placebo in patients with temporomandibular disorders: A double blind randomized clinical trial. Ind J Dental Res 2011; 22: 404-409. [II, G3]
- 9) Takahashi M, et al: The effects of acute treatment with tandospirone, diazepam, and placebo on driving performance and cognitive function in healthy volunteers. Hum Psychopharmacol Clin Exp 2010; 25: 260-267. [III, G2]

第IV章

各疾患・痛みに対するペインクリニック指針

IV-A. 帯状疱疹と帯状疱疹後神経痛

A-1. 帯状疱疹

1. 病 態¹⁾

帯状疱疹（HZ）は、免疫低下に伴い、脊髄後根神経節や三叉神経節に潜伏していた水痘・帯状疱疹ウイルス（VZV）の再活性化が原因となる、神経の支配領域に限局する疾患である。通常はデルマトームに沿って痛みの強い皮疹が出現する。皮疹は数週間で改善するが、皮疹治癒後も痛みが残存して帯状疱疹後神経痛（PHN）となり、著しくQOLが低下して患者を苦しめる場合がある。

成人の95%以上がVZVに罹患しており、多くの人に帯状疱疹のリスクがある¹⁾。50歳以上で発症しやすくなり、年間3~4人/1,000人が発症する。発症者数は年々増加している。再発する割合は6%で免疫抑制患者に起こりやすい。

痛みが帯状疱疹の主な症状であり、皮疹出現の2~7日前に痛み、知覚異常、搔痒が出現することが多い（約75%）。皮疹出現前には、内臓疾患や筋骨格疾患を疑って、近医を受診していることもある。皮疹は、紅斑性の丘疹が集簇した水疱となり、デルマトームに沿って広がる。頭痛や発熱、倦怠感など全身症状を伴うこともある。皮疹は灼けるような、拍動するような、刺すような痛みを伴う²⁾。特徴的な痛みとして、アロディニアも生じる。

帯状疱疹の治療目標は、合併症の防止、免疫のない人への感染防止と痛み対策である。帯状疱疹の合併症としては帯状疱疹後神経痛が多いが、稀に脳炎、脊髄炎、脳梗塞や脳出血、網膜炎²⁾、角膜炎³⁾、ベル麻痺、髄膜炎、細菌感染、聴力障害、運動麻痺、ラムゼイ-ハント症候群³⁾などが起こるので、眼症状のある場合や鼻先に皮疹のある三叉神経第一枝の帯状疱疹は眼科へ紹介するなど²⁾、専門医への紹介を早急に行う必要がある。

2. 神経ブロック治療指針

硬膜外ブロックや傍脊椎ブロックの報告がある。全身状態が不良の場合や、抗凝固薬、ステロイド薬の使用、認知障害やせん妄を合併していることもあり、安全には十分に注意を要する。

1) 硬膜外ブロック・傍脊椎神経ブロック

傍脊椎神経ブロックを施行した場合、薬液の70%が硬膜外腔へ薬液が流入するので⁴⁾、2つをまとめて記載する。2013年にIASPのNeuPSIGが「Interventional management of neuropathic pain : NeuPSIG recommendations」を出版している⁵⁾。このNeuPSIGは、アシクロビル静注+ステロイド薬静注群と硬膜外ブロック（局所麻酔薬+ステロイド薬）群と比較し、1カ月から1年後の痛みが硬膜外ブロック群で軽減したという報告⁶⁾、急性期帯状疱疹を通常治療群（抗ウイルス薬と鎮痛薬内服）と硬膜外ステロイド薬投与群（通常治療+硬膜外ステロイド薬単回投与）の比較で、硬膜外ステロイド薬投与群は1カ月後の痛みが軽減しているが、長期的には変わらないという報告⁷⁾、通常治療群と傍脊椎神経ブロック（局所麻酔薬とステロイド薬を4回投与）を比較して、1カ月から1年後の痛みが傍脊椎ブロック群で

HZ : herpes zoster
帯状疱疹

VZV : varicella zoster virus
水痘・帯状疱疹ウイルス

PHN : postherpetic neuralgia
帯状疱疹後神経痛

QOL : quality of life
生活の質

IASP 神経障害性疼痛分科会 :
NeuPSIG : The Special
Interest Group on Neuro-
pathic Pain

軽減したという報告⁸⁾などを示し、帯状疱疹の急性期の痛みを緩和するための局所麻酔薬とステロイド薬を用いた硬膜外ブロック、もしくは傍脊椎神経ブロックは弱い推奨としている。PHNを予防するかどうかについては、上述の研究は相反する結論になっており、不明である。2013年以後はMakharitaらが、急性期帯状疱疹患者を、ステロイド薬+局所麻酔薬を使った群と生理食塩水で行ったプラセボ群とに分けて1回のみ傍脊椎神経ブロックを行った結果、ステロイド薬+局所麻酔薬群では短期的な痛みの改善が得られ、皮疹の回復も早く、6カ月後のPHNの発症が有意に少なかったことを報告している⁵⁾。傍脊椎神経ブロックは神経根ブロックとほぼ同等と考えられているため、神経根ブロックも有用性は高いと思われる。

したがって、急性期帯状疱疹に対する硬膜外ブロックや傍脊椎神経ブロックは、急性期の痛みを軽減する可能性が高いため、週3~4回程度の頻回な神経ブロックを施行することもある。PHNの予防効果については更なる研究が必要であるが、PHNの発症を減らす可能性がある。

2) 交感神経ブロック

Makharitaら⁹⁾によれば、三叉神経第一枝の帯状疱疹に対して、局所麻酔薬群と生理食塩水群とに分けて、X線透視下に星状神経節ブロックを施行した結果、局所麻酔薬群の方が短期、長期とも痛みが減少していた。顔面・上肢の帯状疱疹急性期には、星状神経節ブロックを連日のように行い、軽減する例もあるが、本邦以外に星状神経節ブロックを施行できる技術を持った国が少なく、エビデンスはまだない。

3) 末梢神経ブロック

末梢神経ブロックに関しては、近年では症例報告を散見するのみで、第3頸神経領域の急性期帯状疱疹に超音波ガイド下下頸神経叢ブロックを施行した症例報告¹⁰⁾などがある。肋間神経ブロックや三叉神経末梢枝ブロックの有効性に関する最近の論文はない。

3. その他の治療指針

1) 患者教育

帯状疱疹の病態や、考えられる経過の説明を行う。水痘に罹患したことのない人には伝染する可能性があることも伝える。そして、治療や、食生活や日々の活動についてアドバイスを行う²⁾。

2) 抗ウイルス薬

発症から72時間以内の抗ウイルス薬の投与が勧められる。72時間以上経過した場合でも、新たな皮疹が出現している場合には投与を考慮する。抗ウイルス薬は、急性期の皮疹や痛みを軽減する。使用できる薬物として、アシクロビル、バラシクロビル、ファンシクロビルがあるが、経口の場合はバラシクロビルかファンシクロビルが勧められる。なお、アシクロビルは急性期の症状を緩和するが、PHNへの移行を抑制しない¹¹⁾。バラシクロビルやファンシクロビルがPHNを予防するかどうかは不明である¹¹⁾。腎機能障害を有する場合には減量が必要である。

3) 薬物療法

急性期の軽度の痛みには、NSAIDsやアセトアミノフェンを使用する³⁾。痛みが強い場合にはコデインやトラマドール、さらにはオキシコドンやモルヒネなどの強オピオイドを使用することもある⁴⁾。ステロイド薬は帯状疱疹の急性期の痛みをや

わらげるが、PHNへの移行を予防できない¹²⁾。そのほか、プレガバリン、三環系抗うつ薬（ノルトリプチリンなど）、（国外では）リドカイン貼付薬を用いる。これらは患者の痛みの程度に応じて、治療者が使い慣れた薬を投与する。いずれも副作用が比較的多く、投与禁忌症例もあるため、慎重に投与する。

4) 予 防

乾燥弱毒性水痘ワクチンが、带状疱疹¹³⁾と带状疱疹後神経痛の発症を減少させる。なお、本邦では2016年3月に、乾燥弱毒性水痘ワクチンに、「50歳以上の者に対する带状疱疹の予防」の効能・効果が追加承認された。後ろ向き研究ではあるが、早期にプレガバリンを投与した方が、PHNの発症率が少ないという報告がある¹⁴⁾。早期からの神経ブロック療法やプレガバリン投与が実際にPHNを予防するかどうかは更なる研究が必要である。

参考文献

- 1) Johnson RW, et al: Clinical practice: Postherpetic neuralgia. *N Engl J Med* 2014; 371: 1526-1533. [VI, G5]
- 2) Dworkin RH, et al: Recommendations for the management of herpes zoster. *Clin Infect Dis* 2007; 44 (Suppl 1): S1-S26. [VI, G5]
- 3) Cohen JI: Clinical practice: Herpes zoster. *N Engl J Med* 2013; 369: 255-263. [VI, G5]
- 4) Makharita MY, et al: Single paravertebral injection for acute thoracic herpes zoster: A randomized controlled trial. *Pain Pract* 2015; 15: 229-235. [II, G1]
- 5) Dworkin RH, et al: Interventional management of neuropathic pain: NeuPSIG recommendations. *Pain* 2013; 154: 2249-2261. [VI, G5]
- 6) Pasqualucci A, et al: Prevention of post-herpetic neuralgia: Acyclovir and prednisolone versus epidural local anesthetic and methylprednisolone. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 910-918. [II, G1]
- 7) van Wijck AJ, et al: The PINE study of epidural steroids and local anaesthetics to prevent postherpetic neuralgia: A randomised controlled trial. *Lancet* 2006; 367 (9506): 219-224. [II, G2]
- 8) Ji G, et al: The effectiveness of repetitive paravertebral injections with local anesthetics and steroids for the prevention of postherpetic neuralgia in patients with acute herpes zoster. *Anesth Analg* 2009; 109: 1651-1655. [II, G1]
- 9) Makharita MY, et al: Effect of early stellate ganglion blockade for facial pain from acute herpes zoster and incidence of postherpetic neuralgia. *Pain Physician* 2012; 15: 467-474. [II, G1]
- 10) Shin HY, et al: Superficial cervical plexus block for management of herpes zoster neuralgia in the C3 dermatome: A case report. *J Med Case Rep* 2014; 8: 59. [V, G4]
- 11) Chen N, et al: Antiviral treatment for preventing postherpetic neuralgia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2: p. Cd006866. [I, G3]
- 12) Han Y, et al: Corticosteroids for preventing postherpetic neuralgia. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 3: p. Cd005582. [I, G3]
- 13) Lal H, et al: Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *N Engl J Med* 2015; 372: 2087-2096. [II, G1]
- 14) Migita T: Can early administration of pregabalin reduce the incidence of postherpetic neuralgia? *Clin Exp Dermatol* 2014; 39: 755-756. [V, G2]

A-2. 带状疱疹後神経痛

1. 病 態

带状疱疹後神経痛（PHN）は、带状疱疹の合併症である。水痘・带状疱疹ウイルス（VZV）による神経障害を原因とする神経障害性疼痛である。带状疱疹を発

症した症例のうち、80歳以上では30%が、60～65歳では20%がPHNを発症する¹⁾。病理学的には皮膚から脊髄までの神経が障害されている。PHNは帯状疱疹発症後90日（～120日）以上経過しても痛みが続く場合をいう。“VAS値40（0～100表記：mm）以上の強い痛み”と定義される。帯状疱疹を発症した患者のうち、15%は2年以上の痛みが続く²⁾。6%がVAS 30～100の痛みが4年後にも続く。痛みの自然軽快は時間とともに少なくなる。PHNを発症するリスクファクターは、女性、高齢³⁾、皮疹出現時の強い痛み³⁾や日常の活動が制限されている症例³⁾、強い皮疹、眼科領域、前駆症状のある場合¹⁾、慢性疾患を有する患者である。PHNの痛みの性質は、持続痛、発作性の電撃痛が中心で、アロディニアをしばしば合併する。

VAS：visual analogue scale
視覚アナログスケール
(IASPの定義では、痛みを、
痛みなしを0、想像し得る最
大の痛みを100として表す。
100mmの長さのスケールを
用いる)

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロック療法に関する報告は、有効性を証明するエビデンスレベルの高い論文が存在しない^{2,4)}。交感神経ブロックは避けるという報告もある⁵⁾。経椎間孔硬膜外ステロイド薬注射が、1年半経過した帯状疱疹後神経痛に有効であったという症例報告がある⁶⁾。交感神経ブロックが有効であるというケースシリーズ⁷⁾がある。脊髄くも膜下ステロイド薬投与、パルス高周波法、高周波熱凝固法の効果は結論が出ていない⁴⁾。

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

薬物療法では、三環系抗うつ薬、抗てんかん薬（ガバペンチン⁸⁾、プレガバリン）、トラマドール、オピオイドがPHNに推奨される^{3,9,10)}。三環系抗うつ薬はNNTが3、NNHが16とされている²⁾。2015年の最新のシステマティックレビューでもほぼ同様の内容である¹¹⁾。

NNT：number needed to
treat
治療必要数（望ましい治療効
果の患者を1人得るために
必要な人数）

三環系抗うつ薬は副作用や注意すべき疾患が多い。三環系抗うつ薬投与後に、大腿骨骨折や認知障害が増える可能性がある。また、三環系抗うつ薬は、心疾患、てんかん、緑内障の患者には注意を要する。副作用は、口渇、倦怠感、めまい、眠気、尿閉、起立性低血圧、体重増加、かすみ目、QT延長、便秘、性機能異常などである。抗うつ薬は効果が出るまでに時間がかかることを患者に伝えておく。高齢者では、アミトリプチリンよりノルトリプチリンの方が副作用は少ないとされる。三環系抗うつ薬は10～25mgを眠前から開始する。三環系抗うつ薬が無効あるいは副作用が強い場合には、SNRIであるデュロキセチンを投与する。

NNH：number needed to
harm
害必要数（有害作用確認に必
要な患者数）

ガバペンチン¹²⁾やプレガバリン²⁾はNNTが3～8、NNHが7～32である。ガバペンチンやプレガバリンの副作用は、ふらつき、眠気、浮腫、歩行困難、下痢などである⁸⁾。プレガバリンの初期投与量は50～100mgを1日2回とされているが、副作用を減らすために、さらに少量から使うことも多い。バルプロ酸ナトリウムやカルバマゼピンは推奨されていない¹⁾。

トラマドールを含むオピオイドは、長期投与の効果が不明であり、依存となる可能性もある²⁾。第三選択にすべき薬である²⁾。痛み治療専門医に紹介の上、治療目標を作り、治療経過を詳しくモニターする。PHN罹患患者は高齢者が多いので副作用に注意して少量から開始する。副作用には、悪心、かゆみ、眠気がある。NSAIDsやアセトアミノフェンは無効と考えられている²⁾。

NMDA 受容体拮抗薬も無効とされている。

薬物療法では、年齢、臓器障害の有無（特に腎障害）、他の薬との相互作用にも注意を要する。その他、海外ではガバペンチンエナカルビル、ボツリヌス毒素、リドカイン貼付薬やカプサイシンクリームが推奨されている。臨床研究であるが、有望な薬物としてEMA401（アンジオテンシンⅡ type 2 拮抗薬）がある¹³⁾。

内服薬の添付文書のほとんどすべてに、「本剤投与中の患者には、自動車の運転等危険を伴う機械の操作に従事させないよう注意すること」とあるので、患者に説明の上、カルテにも記載しておく。

鍼も有効ではない^{2,14)}。脊髄刺激療法、脳深部刺激療法の効果も有効性に関して結論は出ていない⁷⁾が、経皮的神経電気刺激法（TENS）が有効であったという報告がある¹⁹⁾。

TENS : transcutaneous
electrical nerve stimulation
経皮的神経電気刺激法

2) PHN の予防

抗ウイルス薬投与は急性期の痛みと皮疹の回復を早める。しかし、PHN の発症を予防する効果はないようである^{4,16)}。エビデンスレベルは高くないが、予防効果があるという報告¹⁷⁾もある。ステロイド薬と抗ウイルス薬の投与はPHN の発症を減らさなかった²⁾。硬膜外へのステロイド薬+プピバカイン投与も予防効果はなかった²⁾。少量のアミトリプチリンがPHN 発症のリスクを減らしたという1997年の報告がある。PHN の予防で最も期待されるのは、帯状疱疹の罹患を予防する可能性のある乾燥弱毒性水痘ワクチンである¹⁶⁾。帯状疱疹の罹患を51%に減少させ、PHN を66%に減少させる²⁾。

参考文献

- 1) Fashner J, et al: Herpes zoster and postherpetic neuralgia: Prevention and management. *Am Fam Physician* 2011; 83: 1432-1437. [V, G5]
- 2) Johnson RW, et al: Clinical practice: Postherpetic neuralgia. *N Engl J Med* 2014; 371: 1526-1533. [V, G5]
- 3) Drolet M, et al: Predictors of postherpetic neuralgia among patients with herpes zoster: A prospective study. *J Pain* 2010; 11: 1211-1221. [IV, G3]
- 4) van Wijck AJ, et al: Evidence-based interventional pain medicine according to clinical diagnoses: 17. Herpes zoster and post-herpetic neuralgia. *Pain Pract* 2011; 11: 88-97. [V, G5]
- 5) Dworkin RH, et al: Interventional management of neuropathic pain: NeuPSIG recommendations. *Pain* 2013; 154: 2249-2261. [I a, G1]
- 6) Mehta P, et al: Treatment of postherpetic neuralgia using a thoracic transforaminal epidural steroid injection. *Pm R* 2015; 7: 443-446. [V, G4]
- 7) Malec-Milewska M, et al: Sympathetic nerve blocks for the management of postherpetic neuralgia: 19 years of pain clinic experience. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2014; 46: 255-261. [IV, G2]
- 8) Meng FY, et al: Efficacy and safety of gabapentin for treatment of postherpetic neuralgia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Minerva Anesthesiol* 2014; 80: 556-567. [I a, G1]
- 9) Attal N, et al: EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision. *Eur J Neurol* 2010; 17: 1113-e88. [I a, G1]
- 10) Hempenstall K, et al: Analgesic therapy in postherpetic neuralgia: A quantitative systematic review. *PLoS Med* 2005; 2: e164. [I a, G1]
- 11) Finnerup NB, et al: Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2015; 14: 162-173. [I a, G1]
- 12) Moore RA, et al: Gabapentin for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 4: p. Cd007938. [I a, G1]
- 13) Rice AS, et al: EMA401, an orally administered highly selective angiotensin II

- type 2 receptor antagonist, as a novel treatment for postherpetic neuralgia: A randomised, double-blind, placebo-controlled phase 2 clinical trial. *Lancet* 2014; 383 (9929): 1637-1647. [I c, G1]
- 14) Li W, et al: Acupuncture for postherpetic neuralgia: A systematic review protocol. *BMJ* 2014; 4: p. e005725. [I c, G3]
 - 15) Kolesik M: TENS: An alternative to antiviral drugs for acute herpes zoster treatment and postherpetic neuralgia prevention. *Swiss Medical Weekly* 2012; 141: w13229. [V, G5]
 - 16) Kanbayashi Y, et al: Vaccination against and treatment of acute herpes zoster for prevention of post-herpetic neuralgia. *Curr Pain Headache Rep* 2013; 17: 371. [V, G5]
 - 17) Pica F, et al: One-year follow-up of patients with long-lasting post-herpetic neuralgia. *BMC Infect Dis* 2014; 14: 556. [IV, G3]

IV-B. 神経障害性疼痛

はじめに

末梢の侵害受容器への刺激によって惹起され、一次ニューロンから脊髄、脳へと伝えられることで生じる侵害受容性疼痛と異なり、神経障害性疼痛はその伝達経路である「体性感覚伝導路の損傷や病変によって直接に引き起こされる痛み」であると、国際疼痛学会（IASP）において定義されている¹⁾。

また、その診断には「障害神経の解剖学的神経支配に一致した領域に観察される感覚障害の他覚的所見」と「神経障害性疼痛を説明する神経損傷あるいは神経疾患を診断する検査所見」が重要であるとしている²⁾。

「電撃痛」、「灼けるような」、「刺されるような」、「しびれたような」、「疼くような」といった特徴的な痛みの性状やアロディニア、痛覚過敏などの症状をきたし、その同じ神経支配領域内に知覚低下などの神経障害を示す所見を認める。

原因として、体性感覚伝導路、つまり末梢の一次ニューロン、脊髄、もしくは脳に障害が生じ、それをきっかけに様々な機能的・可塑的变化を引き起こす。例えば、一次ニューロンレベルでは障害部位の神経線維の電気的短絡（エファプス）やNa⁺チャンネル、 α アドレナリン受容体による化学的短絡、脱髄部や傷害された末梢神経の側芽と神経腫、後根神経節におけるNaチャンネルの発現の増加による異所性発火現象などが惹起される。また、中枢性感作として、脊髄レベルでは、脊髄後角ニューロンのNMDA受容体の活性化や神経損傷後に残った神経線維の軸索の側芽（sprouting）形成によるシナプスの再構築、ミクログリアの活性化などの変化がみられ、脳レベルでも、大脳皮質一次体性感覚野の再構築、皮質前頭前野の機能異常、下行性抑制系の機能低下などを生じることが知られている。つまり、神経障害性疼痛とは、体性感覚伝導路にこれらの機能的・可塑的变化が生じることで、そのシステムが機能不全をきたし、病的な痛みを引き起こしている状態であるといえる。

この複雑な病態に対する治療は容易ではなく、初期治療としての薬物療法も、多くの知見が蓄積されてきてはいるものの、実際の臨床において必ずしも安定した効果が得られるわけではない。また、それぞれの薬物には副作用もあり、その忍容性もけっして高いとはいえない。インターベンショナル治療を含め、その適応、治療方針を慎重に検討する必要がある。

神経障害性疼痛は、罹患した患者の日常生活に多大な支障をきたし、その生活の質（QOL）を著しく低下させる。その治療はけっして容易ではないが、日常診療において、治療法を選択する際の参考として、本治療指針を活用し、1人でも多くの患者の痛みが少しでも軽減されることを希望する。

本治療指針で扱った神経障害性疼痛およびその関連疾患を表1に示す。三叉神経痛のように神経障害性疼痛と呼ぶのがふさわしい疾患だけではなく、幻肢痛やCRPS type Iなど、近年では、脳機能の寄与が大きいと考えられている病態や、脊椎疾患による神経根症や絞扼性神経障害に伴う痛みなど、神経の障害というより、神経の圧迫や炎症の関与が大きな病態も含まれている。これらの疾患について、国際的なエビデンスを紹介した上で、神経障害性疼痛および関連した疾患や病態において、現時点で妥当だと思われる治療を○と△で表示しているので参考にされたい。

QOL : quality of life
生活の質

表1 神経障害性疼痛および関連した疾患や病態において、現時点で妥当だと思われる治療

治療法	プレガバリン	抗うつ薬	オピオイド	神経ブロック	ニューロモデュレーション	手術	リハビリテーション・心理療法	その他
帯状疱疹と帯状疱疹後神経痛	○	○	△	○ (急性期)				ワクシニアウィルス接種家兔炎症皮膚抽出液
多発性ニューロパチー	○	○	△					
外傷性および術後	○	△	△	△ (急性期)	△	△	△	
脊椎疾患による神経根症	△			○ (急性期)		○ (治療抵抗性の場合)		ワクシニアウィルス接種家兔炎症皮膚抽出液
絞扼性神経障害						○		
脊髄障害後疼痛	○	△	△		△			
脳卒中後疼痛	△				△		○	
腕神経叢引き抜き損傷後疼痛	○					○		
幻肢痛	△				△		△	
三叉神経痛	△			○		○		カルバマゼピン, ガンマナイフ
がん由来の神経障害性疼痛	△	△	○	○				
複合性局所疼痛症候群	△			△ (リハビリテーションと併用)	○		○	

参考文献

- 1) Loeser JD, et al: The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology. Pain 2008; 137: 473-477. [VI, G5]
- 2) Treede RD, et al: Neuropathic pain: Redefinition and a grading system for clinical and research purposes. Neurology 2008; 70: 1630-1635. [VI, G5]

B-1. 末梢神経損傷後疼痛

1. 病態と原因

末梢神経の機械的損傷によって生じる。原因として、i) 交通事故などによる外傷¹⁾、ii) 術中体位や手術操作²⁻⁵⁾、iii) 神経ブロック^{6,7)}、iv) 採血手技⁸⁾ などがある。

2. 疫学

神経損傷の発生率は、その原因によって若干異なる。また、神経損傷が起こった患者のすべてが痛みを訴えるとは限らないが、患者の多くは損傷部位に不快な感覚、すなわち「痛み」を持っていると推測される。

1) 交通事故や転倒などによる外傷

データベース研究では、自動車追突事故患者のうち、0.9%で末梢神経損傷が起こったことが示されている¹⁾。

2) 術中体位や手術操作

手術後の末梢神経損傷の発生率は、0.03%と報告されている²⁾。その原因として、術中の体位による末梢神経の圧迫伸展や手術操作による直接的な神経損傷がある。術中の体位による神経損傷は、圧迫伸展が起こった部位に応じて、腕神経叢、大腿神経、外側大腿皮神経、坐骨神経など、あらゆる神経で起こり得る。特に、載石位による下肢神経障害はよく知られている。その発生率は1.5%であり、2時間以上の載石位が発生の危険因子である³⁾。

また、術中体位のみならず、手術操作そのもので末梢神経損傷が起こり得る。産婦人科手術での末梢神経損傷の発生率は1.9%である。手術別での術後下肢神経障害の発生率は単純子宮全摘術で1.1%、卵巣手術で1.4%、広汎子宮全摘術で5.5%であり、リンパ節郭清を行う高侵襲な手術ほど発生率が高い⁴⁾。また、乳房切除術、四肢切断術、開胸術、鼠径ヘルニア術なども、術中に神経の圧迫や損傷を引き起こす可能性があるため、末梢神経損傷の発生率は高い⁵⁾。

3) 神経ブロック

脊髄くも膜下麻酔、硬膜外麻酔や各種末梢神経ブロックは、術中・術後の鎮痛や各種疼痛疾患の治療のために行われる有用な手法であるが、皮肉なことに、この手技そのものが末梢神経損傷を引き起こし、医原性の末梢神経損傷後疼痛となることもある。神経ブロックの合併症に関する論文のレビューによれば、神経障害の発生率はくも膜下・硬膜外ブロックで0.02~0.03%、大腿神経ブロックで0.3%、腕神経叢ブロックで1.4~2.8%である。しかし、症状が1年以上持続する遷延性神経障害の発生率は0.07%以下であり、一過性であることが多い⁶⁾。最近では、超音波ガイド下で神経ブロックが行われることが多くなり、直接的な神経損傷のリスクの軽減につながっている、この場合の神経損傷の発生率は0.0037%と極めて低い⁷⁾。

4) 採血手技

外来で採血された患者における神経障害性疼痛の発生率を調査した研究によれば、587,551名中19名であり、発生率は0.0032%であった。また、神経障害性疼痛を呈した症例はすべて6カ月以内に完全に回復した⁸⁾。

3. 慢性化・難治化の危険因子とその対応

急性期の不十分な鎮痛、不安や破局的思考などの精神的要因、補償の有無といった社会的要因は、痛みの慢性化に関連する⁵⁾。特に神経損傷後疼痛が医原性に生じた場合、不適切な初期対応は難治化につながる。痛みに対して鎮痛薬だけを投与すればよいというものではなく、ていねいな説明を行いながら患者-医師間の信頼関係を保つことが重要である。「このような神経障害は起こらない」、「私はこのような合併症を起こしたことはない」などの医療者自身を擁護する発言は慎まなければならない。患者は症状を否定されたと感じて、怒りや不安が増悪し、これが更なる痛みの悪循環に入り込む一因となる。一方で、過度な心配をさせない配慮も大切である。不安や不確実な情報などは患者の痛みを増強させて、複合性局所疼痛症候群(CRPS)などの難治性の病態へ発展することさえある。したがって、医療者

CRPS : complex regional pain syndrome
複合性局所疼痛症候群

が患者の不安や怒りを増悪させないことがポイントである。具体的には、患者の症状を否定することなく、「症状は一過性であり、良くなる場合が多い」などのポジティブな情報を与えて、不安を軽減させることである⁹⁾。

4. 治療指針

1) 急性期

急性期の痛みは末梢神経の炎症による急性痛であり、神経障害性疼痛と、炎症を主体とした侵害受容性疼痛が混在した病態と考えられる。また、急性期の強い痛み の程度や期間は、慢性化の危険因子でもあるので、その病態に合わせた積極的な鎮痛を行うことが望ましい。鎮痛法として、薬物療法や神経ブロック療法があるが、本邦における保険適応、担当医師のスキル、患者の病態や希望などを考慮して実施する。

2) 慢性期

ペインクリニックに紹介される時点では、発症から時間経過している症例が多いため、炎症を主体とする侵害受容性疼痛の要素は少なくなっており、神経障害性疼痛に対する治療が主となる。

薬物療法には、外傷性末梢神経損傷後疼痛や手術後末梢神経損傷後疼痛の複数の無作為化比較試験 (RCT) からなるエビデンスがある。内服療法として、三環系抗うつ薬である Amitriptyline¹⁰⁾、抗てんかん薬である Gabapentin¹¹⁾、プレガバリン¹²⁾、抗不整脈薬である Mexiletin¹³⁾、オピオイドである Tramadol¹⁴⁾ やモルヒネ¹⁵⁾、が末梢神経損傷後疼痛に対する有効性が示されている。局所療法として、カプサイシンクリーム塗布療法¹⁶⁾、リドカインスプレー噴霧¹⁷⁾がある。治療法の選択は、各薬物の効果と副作用のバランス、疾患に対する本邦の保険適応を考え、本学会発行の「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」に基づいた順で選択、投与することが推奨される。

非薬物療法としては、脊髄刺激療法をはじめとするニューロモデュレーション療法がある。脊髄刺激療法の腰椎手術後疼痛症候群と CRPS に対する有効性は RCT で示されているが、末梢神経損傷後疼痛に対する明らかなエビデンスはない。しかし、腰椎手術後疼痛症候群と CRPS の痛みの構成要素の一部は神経障害に起因することが推測されるため、末梢神経損傷後疼痛に対してもある程度有効であると思われる。十分な経験を積んだ施術者による試験刺激での効果が得られるならば、刺激装置の植え込みを考慮する¹⁸⁾。

CRPS を呈している場合には、交感神経ブロック (上肢に対する星状神経節ブロック、下肢に対する腰部交感神経ブロック) を検討する価値がある¹⁹⁾。しかし、神経ブロック療法は、更なる医原性の神経障害性疼痛を引き起こすリスクがあるため、その施行はリスクとベネフィットを考慮した上で、慎重に行われるべきである。

神経再生術は、運動機能の改善、痛みの緩和の目的で行われる。高度な技術と適応判断の能力が不可欠であり、経験豊富な専門医が行う²⁰⁾。

参考文献

- 1) Bekelis K, et al: Restraints and peripheral nerve injuries in adult victims of motor vehicle crashes. J Neurotrauma 2014; 31:1077-1082. [IVa, G2]
- 2) Welch MB, et al: Perioperative peripheral nerve injuries: A retrospective study

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

- of 380, 680 cases during a 10-year period at a single institution. *Anesthesiology* 2009; 111: 490-497. [IVb, G2]
- 3) Warner MA, et al: Lower extremity neuropathies associated with lithotomy positions. *Anesthesiology* 2000; 93: 938-942. [IVa, G2]
 - 4) Cardosi RJ, et al: Postoperative neuropathies after major pelvic surgery. *Obstet Gynecol* 2002; 100: 240-244. [IVb, G2]
 - 5) Macrae WA: Chronic post-surgical pain: 10 years on. *Br J Anaesth* 2008; 101: 77-86. [I, G2]
 - 6) Brull R, et al: Neurological complications after regional anesthesia: Contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007; 104: 965-974. [I, G2]
 - 7) Ecoffey C, et al: Complications associated with 27, 031 ultrasound-guided axillary brachial plexus blocks: A web-based survey of 36 French centres. *Eur J Anaesthesiol* 2014; 31: 606-610. [IVa, G2]
 - 8) 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* 2012; 13: 1627-1630. [IVa, G2]
 - 9) 堀内行雄: 医原性末梢神経損傷. *BRAIN and NERVE* 2014; 66: 1459-1469. [VI, G5]
 - 10) Kalso E, et al: Amitriptyline effectively relieves neuropathic pain following treatment of breast cancer. *Pain* 1996; 64: 293-302. [II, G1]
 - 11) Gordh TE, et al: Gabapentin in traumatic nerve injury pain: A randomized, double-blind, placebo-controlled, cross-over, multi-center study. *Pain* 2008; 138: 255-266. [II, G1]
 - 12) van Seventer R, et al: Pregabalin in the treatment of post-traumatic peripheral neuropathic pain: A randomized double-blind trial. *Eur J Neurol* 2010; 17: 1082-1089. [II, G1]
 - 13) Chabal C, et al: The use of oral mexiletine for the treatment of pain after peripheral nerve injury. *Anesthesiology* 1992; 76: 513-517. [II, G1]
 - 14) Wilder-Smith CH, et al: Postamputation pain and sensory changes in treatment-naive patients: Characteristics and responses to treatment with tramadol, amitriptyline, and placebo. *Anesthesiology* 2005; 103: 619-628. [II, G1]
 - 15) Wu CL, et al: Morphine versus mexiletine for treatment of postamputation pain: A randomized, placebo-controlled, crossover trial. *Anesthesiology* 2008; 109: 289-296. [II, G1]
 - 16) Watson CP, et al: The postmastectomy pain syndrome and topical capsaicin: A randomized trial. *Pain* 1992; 51: 375-379. [II, G1]
 - 17) Kanai A, et al: The analgesic effect of a metered-dose 8% lidocaine pump spray in posttraumatic peripheral neuropathy: A pilot study. *Anesth Analg* 2009; 108: 987-991. [II, G1]
 - 18) Deer TR, et al: The appropriate use of neurostimulation of the spinal cord and peripheral nervous system for the treatment of chronic pain and ischemic diseases: The Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee. *Neuromodulation* 2014; 17: 515-550. [I, G1]
 - 19) Practice guidelines for chronic pain management: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Chronic Pain Management and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Anesthesiology* 2010; 112: 810-833. [I, G2]
 - 20) Inada Y, et al: Surgical relief of causalgia with an artificial nerve guide tube: Successful surgical treatment of causalgia (complex regional pain syndrome type II) by in situ tissue engineering with a polyglycolic acid-collagen tube. *Pain* 2005; 117: 251-258. [V, G2]

B-2. 有痛性糖尿病性神経障害

1. 病 態

糖尿病性障害は、血糖コントロール不良状態が慢性的に続くことにより発症、進行する。その病態はアルドース還元酵素活性化によるポリオール蓄積、プロテインキナーゼC活性化、酸化ストレス亢進に基づく炎症、蛋白糖化といった代謝異常と細小血管障害による血流障害などに起因する末梢性軸索変性、あるいは節性脱髄によるものである。糖尿病性神経障害は、神経線維の中でも小径線維が主に障害を受けやすいため、長い感覚神経が障害を受けやすく、下肢の感覚障害から発症することが多くなるのはそのためである。

さらに、進行することで多くの病型において痛みを伴う。代表的な病型は多発神経障害であり、典型的には足趾や足底部から両側性に痛みを呈することで発症する。定型的な病型では慢性の経過を辿るが、高血糖が持続する際に一過性に出現するものや、急激な血糖正常化の後に発症する治療後神経障害など、急性の経過を辿る病型もある。

2. 疫 学

糖尿病患者のうち、糖尿病性神経障害に伴う不快な痛みやしびれを有する患者の頻度は10～23%と報告されている^{1,2)}。また、その頻度は年齢・糖尿病の罹病期間と相関している³⁾。神経障害性疼痛をきたす疾患では、帯状疱疹後神経痛と並んで最も頻度が高いものの一つである。痛みを有する患者は、そうでない患者と比較してQOLの低下や心理状態の低下を伴い、診療上の配慮が必要である⁴⁾。

3. 症 状

帯状疱疹後神経痛や三叉神経痛と比較すると、刺すような痛みや電撃痛といった深部痛や錯感覚・異常感覚の頻度が高く、灼熱痛やアロディニアといった誘発痛の頻度は比較的少ない⁵⁾。また、痛みよりもしびれを訴える患者も多く、しびれが強い場合は痛みとしてとらえられることもある。

有痛性糖尿病性神経障害の痛みは両下肢にみられることが多く、その他両側のアキレス腱反射低下または内果での振動覚低下などがみられ、診断に有用である。神経障害の診断においては末梢神経の機能分類に基づき、運動神経障害、感覚神経障害や自律神経障害について評価する必要がある。

4. 診 断

糖尿病性神経障害では確立された診断基準がなく、病型分類や重症度判定を行うことができない。近年提唱されている国際的な診断基準としては、2010年に発表されたトロント糖尿病神経障害専門家会議からの報告（Toronto Consensus）がある。これはベッドサイドで実施できる診断基準が主であるが、確定診断には神経伝導機能障害を証明する必要がある。代わりに小径神経線維神経障害を証明することでも診断できるが、本邦では小径神経線維神経障害が単独で発症することは稀で、検査も特殊で専門施設でなければ実施できないことから、神経伝導機能障害による診断が主となる⁶⁾。

diabetic neuropathy
糖尿病性神経障害

QOL : quality of life
生活の質

本邦で提唱されている診断基準としては「糖尿病性神経障害を考える会」が作成した「糖尿病性多発神経障害の簡易診断基準」がある。これは自覚症状、アキレス腱反射の低下・消失、振動覚の低下の3項目のうち、2項目を満たせば診断できるため、ベッドサイドで簡便に行うことができる。また、参考事項として、条件項目を満たさない場合でも神経伝導検査で2つ以上の神経で異常を認める場合や、臨床症候上明らかな糖尿病性自律神経障害がある場合は「神経障害あり」と診断できるとしている⁷⁾。

5. 治療指針

急性の糖尿病性神経障害は、高血糖状態が長期に続いた後に短期間に血糖値を低下させた場合に起こることがあるため、長期間高血糖状態が続いている場合、時間をかけて血糖値をコントロールする。症状が発現する場合、急激な血糖コントロールより数週間から2~3カ月後に痛みを生じることが多いが、その後も血糖値をコントロールすることで徐々に痛みは改善する。そのため、まずは血糖コントロールを優先するが、痛みが強い場合や、血糖コントロールが再度不良になった場合には鎮痛薬の併用を考慮する。

慢性の糖尿病性神経障害患者の場合は、軽症であれば血糖コントロールと生活習慣の改善で軽快する場合もあるが、痛みが持続する場合は対症療法が必要になる。患者一人ひとりの症状に合わせて治療薬を使い分けるためには、詳細な症状の聴取とそれらに対してどの治療薬が効果を示しているかを詳しく評価する必要がある。また、神経障害治療薬は、眠気、ふらつきなどが出やすいものが多く、少量投与から始め、目標用量まで増やす。

第一選択薬として挙げられる薬物としては、アルドース還元酵素阻害薬やメキシレチン、デュロキセチン、プレガバリン、ガバペンチン、メコバラミン、三環系抗うつ薬があり、トラマドール製剤などのオピオイド製剤は第三選択薬となる。

副作用により内服治療が困難な症例や内服のみでは十分な鎮痛が得られない症例で、血糖コントロールが良好であれば、症状に応じて神経ブロックや脊髄刺激療法を行うことも選択肢の一つとして挙げられる。しかし、それらの有効性を示す報告は少なく、脊髄刺激療法の有効性を示す報告が散見される程度である^{8,9)}。

薬物療法について以下に説明を加える。

① アルドース還元酵素阻害薬¹⁰⁾

エバルレスタットは、グルコースからソルビトールを生成する過程で働くアルドース還元酵素を特異的に阻害し、ポリオール経路の亢進を抑制することで有痛性糖尿病性神経障害に対して鎮痛作用を示す。

② デュロキセチン

臨床試験において糖尿病性神経障害による痛み・しびれに対して鎮痛効果が確認されているが、副作用としてセロトニン症候群、悪心、嘔吐、口渴などがみられる。投与初期の副作用の発現を抑制するために本邦の最小用量である20 mg/日から開始し、1~2週間後に維持量として最大60 mgまで増量することが可能である。体重増加をきたしにくいという利点もあるが、高度の肝・腎障害患者では禁忌となり、緑内障や前立腺肥大のある患者でも慎重に投与する必要がある¹¹⁾。(NNT: 5.1, minor-NNH: 7.3, major-NNH: ND)^{12,13)}

③ Ca²⁺チャネル $\alpha_2\delta$ リガンド

プレガバリンは有痛性糖尿病性神経障害を含む神経障害性疼痛に対して適応が承認されているが、ガバペンチンは難治性てんかんに対してしか承認されていない。

副作用としては、めまい、眠気、末梢浮腫、頭痛、体重増加、腎不全などがあり、腎機能障害のある患者では投与量の調整が必要である。忍容性の高い薬物ではあるが、副作用対策として25 mgから開始するなど、少量からの投与や、眠前からの投与なども考慮される。(プレガバリン; 600 mg/日 NNT: 5~6.3, 300 mg/日 NNT: 7.5~11; 眠気, めまいに関して 300 mg/日, 600 mg/日の投与量でそれぞれ 7.8, 8.8; 5.5, 2.8)¹⁴⁻¹⁶⁾ (ガバペンチン; NNT: 2.9~8.1, NNH: 7.0~19)¹⁷⁻¹⁹⁾

④ 三環系抗うつ薬

有痛性糖尿病性神経障害を含む慢性の神経障害性疼痛に対して効果がみられ、特に灼熱痛などの持続性の痛みやアロディニアに有効であるとされる¹¹⁾。

副作用は眠気や口渇で、緑内障や前立腺肥大などにより尿閉となっている患者には禁忌となるため注意が必要である。抗うつ作用とは無関係に鎮痛特性を有するが、効果発現に3~4週間程度かかるため、少量から始めるなど副作用対策にも留意する必要がある。第二級アミンであるノルトリプチリンは、第三級アミンであるアミトリプチリン、イミプラミンよりも忍容性に優れ、同等の鎮痛効果があることから使用しやすい。(NNT: 3.5, minor-NNH: 2.7, major-NNH: 17)^{20,21)}

⑤ メキシレチン^{22,23)}

有痛性糖尿病性神経障害に対して承認されている。効果発現はすみやかであるが、継続して投与する場合は定期的に心電図検査を行うなど、不整脈の出現に注意が必要である。また、重篤な刺激伝導障害には禁忌であり、投与前にも心電図での評価が必要である。

⑥ オピオイド鎮痛薬

効果が確認されている薬物として、オキシコドン^{24,25)}、トラマドール²⁶⁾、タペンタドール²⁷⁾が挙げられる。オキシコドンはガバペンチンに追加することで効果が増強されるので、特に乱用などに注意する必要がある²⁸⁾。また、オピオイド鎮痛薬は、便秘、悪心、眠気などの副作用を生じる可能性がある。また、長期安全性に関しての安全性が不明であり²⁹⁾、痛覚過敏をもたらす可能性、乱用、嗜癖リスクについて留意する必要がある。

参考文献

- 1) 弘世貴久, 他: 糖尿病性神経障害診療の実態と薬物療法の限界. *Progress in Medicine* 2005; 25: 1415-1423. [V, G5]
- 2) 柴田政彦, 他: 本邦における有痛性糖尿病性神経障害の実態調査, 第2報. *日本ペインクリニック学会誌* 2012; 19: 360. [V, G5]
- 3) 日本臨床内科医会調査研究グループ: 糖尿病神経障害に関する調査研究, 第2報 糖尿病神経障害. *日臨内誌* 2001; 16: 353-381. [V, G5]
- 4) Tolle T, et al: Painful diabetic neuropathy: A cross-sectional survey of health state impairment and treatment patterns. *J Diabetes Complications* 2006; 20: 26-33. [V, G5]
- 5) Attal N, et al: Neuropathic pain: Are there distinct subtypes depending on the aetiology or anatomical lesion? *Pain* 2008; 138: 343-353. [VI, G5]
- 6) 佐々木秀行, 他: 糖尿病の合併症を知るための検査: 末梢神経障害. *糖尿病診療マスター* 2015; 13: 219-225. [VI, G5]
- 7) 糖尿病性神経障害を考える会: 糖尿病性多発神経障害の診断基準と病気分類. 末

- 梢神経 2012;23:109-111. [VI, G5]
- 8) Daousi C, et al:Electrical spinal cord stimulation in the long-term treatment of chronic painful diabetic neuropathy. *Diabet Med* 2005;22:393-398. [V, G4]
 - 9) Slangen R, et al:Spinal cord stimulation and pain relief in painful diabetic peripheral neuropathy: A prospective two-center randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2014;37:3016-3024. [II, G1]
 - 10) Goto Y, et al:Effects of an aldose reductase inhibitor, epalrestat, on diabetic neuropathy: Clinical benefit and indication for the drug assessed from the results of a placebo-controlled double-blind study. *Biomed Pharmacother* 1995;49:269-277. [II, G1]
 - 11) 佐藤 譲, 中川理友紀, 小田知靖: 有痛性糖尿病神経障害の薬物治療を中心に: 糖尿病性神経障害 - 最新知見と対策 -. *糖尿病の最新治療* 2012;3:206-211. [VI, G5]
 - 12) Wernicke JF, et al: A randomized controlled trial of duloxetine in diabetic peripheral neuropathic pain. *Neurology* 2006;67:1411-1420. [II, G1]
 - 13) Raskin J, et al: A double-blind, randomized multicenter trial comparing duloxetine with placebo in the management of diabetic peripheral neuropathic pain. *Pain Med* 2005;6:346-356. [II, G1]
 - 14) Moore RA, et al: Pregabalin for acute and chronic pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009 Jul 8; (3): CD007076. doi:10.1002/14651858. [I, G1]
 - 15) Freeman R, et al: Efficacy, safety, and tolerability of pregabalin treatment for painful diabetic peripheral neuropathy: Findings from seven randomized, controlled trials across a range of doses. *Diabetes Care* 2008;31:1448-1454. [I, G1]
 - 16) Huffman C, et al: Efficacy and safety of pregabalin in the treatment of patients with painful diabetic peripheral neuropathy and pain on walking. *Clin J Pain* 2015;31:946-958. [II, G1]
 - 17) Moore RA, et al: Gabapentin for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 Mar 16; (3): CD007938. doi:10.1002/14651858. [I, G1]
 - 18) Backonja M, et al: Gabapentin for the symptomatic treatment of painful neuropathy in patients with diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *JAMA* 1998;280:1831-1836. [II, G1]
 - 19) Moore RA, et al: Gabapentin for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 Apr 27; 4: CD007938. doi:10.1002/14651858. [I, G1]
 - 20) Spallone V, et al: Painful diabetic polyneuropathy: Approach to diagnosis and management. *Clin J Pain* 2012;28:726-743. [I, G1]
 - 21) Collins SL, et al: Antidepressants and anticonvulsants for diabetic neuropathy and postherpetic neuralgia: A quantitative systematic review. *J Pain Symptom Manage* 2000;20:449-458. [I, G1]
 - 22) Pfeifer MA, et al: A highly successful and novel model for treatment of chronic painful diabetic peripheral neuropathy. *Diabetes Care* 1993;16:1103-1115. [III, G2]
 - 23) 平田幸正, 他: MX-PDN の有痛性糖尿病性神経障害に対する臨床効果. *医学と薬学* 1996;35:749-763. [II, G1]
 - 24) Watson CP, et al: Controlled-release oxycodone relieves neuropathic pain: A randomized controlled trial in painful diabetic neuropathy. *Pain* 2003;105:71-78. [II, G1]
 - 25) Gaskell H, et al: Oxycodone for neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 Jun 23; 6: CD010692. doi:10.1002/14651858. [I, G1]
 - 26) Freeman R, et al: Randomized study of tramadol/acetaminophen versus placebo in painful diabetic peripheral neuropathy. *Curr Med Res Opin* 2007;23:147-161. [II, G1]
 - 27) Schwartz S, et al: Safety and efficacy of tapentadol ER in patients with painful diabetic peripheral neuropathy: Results of a randomized-withdrawal, placebo-controlled trial. *Curr Med Res Opin* 2011;27:151-162. [II, G1]

- 28) Hanna M, et al: Prolonged-release oxycodone enhances the effects of existing gabapentin therapy in painful diabetic neuropathy patients. *Eur J Pain* 2008; 12: 804-813. [II, G1]
- 29) 山口重樹, 他: オピオイドの乱用・依存の予防と治療. *ペインクリニック* 2012; 33: S339-S351. [VI, G5]

B-3. 絞扼性神経障害

1. 病 態

絞扼性神経障害とは、末梢神経が解剖学的に密接する隣接組織によって慢性的機械的刺激を受け、その部位すなわち絞扼点 (entrapment point) において局所性の損傷あるいは炎症を起こすことに基づく障害で、その障害された神経の支配領域に一致した痛みや感覚障害、支配筋の筋力低下や萎縮が生じる病態をいう。慢性的な機械刺激によって、神経上膜・周膜の線維化が起こるとともに、神経束内・外の血流障害が生じる。特に、静脈還流不全により神経・血管関門の破綻をきたし、神経束内浮腫が発生する。その結果、神経束内圧が上昇し、一層血液循環が悪化し、これによって生じる酸素欠乏状態が神経束内・外の線維化を進行させると同時に、順行性高速軸索内輸送を妨げ、神経障害を起こすものと考えられる。神経障害は一過性の神経伝達障害から軸索断裂までである。原因はホルモンの乱れや糖尿病などの内因性のものと外傷による変形や骨棘などの外因性に分類される。

絞扼される神経によって多彩な症状を呈することが特徴で、症状も痛み、しびれ感、知覚低下、運動障害など様々な程度で現れてくる。痛み誘発テストや Tinel 徴候、超音波診断所見、神経伝導速度検査などから得られる検査所見によって絞扼点の決定や予後の診断がなされる^{1,2)}。

急性期は局所の安静保持が基本で、副子や装具の装着を行い、非ステロイド性抗炎症薬 (内服、外用)・ビタミン B₁₂ などを用いる³⁾。筋萎縮や高度の筋力低下、すでに麻痺が進行している場合で原因が保存療法で除去できない骨棘やガングリオンなどの明らかな占拠性病変がある場合、手術療法 (開放・除圧術・神経移行術) も考慮する⁴⁾。神経ブロックは部位診断に有効であり、保存治療中の痛みや手術療法後に残存する神経障害性疼痛に対して行う⁵⁾。

2. 神経ブロック治療指針

1) 末梢神経ブロック

診断的治療として絞扼部位を正確に同定 (超音波ガイド下が望ましい) の上、局所麻酔薬 0.5~3 ml にステロイド薬を添加し、細い注射針 (27G) を用いて行う。神経穿刺に注意し、放散痛が生じないように慎重に薬液を注入する。

2) 星状神経節ブロック

上肢の絞扼性神経障害の症状である上肢全体の痛み、だるさ、異和感に対して、交感神経ブロックが有効であると判断される場合に行う。

3) 腰部硬膜外ブロック

下肢の絞扼性神経障害に対して、下肢全体の痛み、だるさ、異和感が強ければ行い、効果に応じて増減する。

entrapment neuropathy
絞扼性神経障害

4) 交感神経ブロック

CRPS 様状態になり、星状神経節ブロックや腰部硬膜外ブロックによる効果がある場合、交感神経ブロックを考慮する⁶⁾。

5) 胸腔鏡下交感神経遮断術

上肢の絞扼性神経障害に対して、星状神経節ブロックや胸部交感神経節ブロックの効果が一時的な場合に、より確実性と長期的効果を求めて考慮する。

参考文献

- 1) 濱 弘道: 神経損傷による痛み: 絞扼性神経障害. ペインクリニック 1999; 20: S19-S21 [V, G5]
- 2) 廣谷速人: 末梢神経の絞扼障害とは. (廣谷速人: 末梢神経絞扼障害). 東京, 金原出版, 1997; 1-24 [V, G5]
- 3) 酒井昭典: しびれと痛みの診かた: 絞扼性神経障害. 日本医事新報 2012; 4595: 80-84. [I, G1]
- 4) 坂本相哲, 他: 絞扼性神経障害による痛み—病態と治療—: 外科的療法の適応について. ペインクリニック 2015; 36: 1017-1028. [I, G1]
- 5) Abram SE: Neural blockade for neuropathic pain. Clin Pain 2000; 16: S56-S61. [I, G1]
- 6) 加藤敦子, 他: Entrapment neuropathy. (ペインクリニック診断・治療ガイド第4版). 東京, 日本医事新報社, 2009; 124-127. [IV, G2]

B-4. 脳卒中後疼痛

1. 病 態

脳卒中後に 10.6~65.8%の患者が痛みを発症する。医師が尋ねて初めて痛みを訴えることや、患者が痛みを表現しにくい場合がある¹⁾ので、個別に配慮する必要がある²⁾。また、十分に治療を受けられていない患者がいることに注意する。脳卒中後疼痛 (PSP) を有する患者は、認知障害、機能障害、QOL 低下、倦怠感、うつ、自殺企図を有することがある³⁾。脳卒中後疼痛は、女性、高齢発症、飲酒、スタチン内服、末梢血管障害、うつなどの既往があると起こりやすい³⁾。

PSP : post stroke pain
脳卒中後疼痛

脳卒中後疼痛は、脳卒中後中枢痛 (CPSP)、スパズムによる痛み、肩の痛み⁴⁾、複合性局所疼痛症候群 (CRPS)、頭痛の要素がある²⁾。CPSP が最も多い症状であり、主として視床や脳幹の障害後に起こり、脳卒中発症後から 3~6 カ月後に生じる。痛みは激しいことが多く、引き裂かれるような、疼くような、灼けるような、凍るような、締めつけるような痛みと表現される。痛みは持続的で、自発的な間欠痛、痛覚過敏やアロディニアもある²⁾。若年⁵⁾、うつ、喫煙、脳卒中の程度、早期の痛みや感覚異常⁶⁾ がリスクファクターとなる。筋のスパズム、上肢の脱力や知覚異常がある時に起こりやすい²⁾。また、出血よりも虚血で起こりやすい²⁾。

CPSP : central post stroke pain
脳卒中後中枢痛

2. 神経ブロック治療指針

脳卒中後疼痛に関しては、一般的には神経ブロックの適応は少ないが、痛みの原因が回復可能な二次的末梢性因子であれば有効性が高い。肩手症候群は他の CRPS と同様に早期の神経ブロックを含めた集中的治療が望ましい。

肩関節拘縮などによる痛みに対しては、リハビリテーション前に施行して、鎮痛を図りながら可動域の改善を図る。

3. その他の治療指針

三環系抗うつ薬^{7,8)}、SNRI⁹⁾、抗てんかん薬（ラモトリギン⁹⁾、ガバペンチン^{7,8)}、プレガバリン⁸⁾）が用いられている。予防効果のある薬物は今のところない。アミトリプチリン¹⁰⁾とラモトリギン¹¹⁾は、RCTで有効であったと報告されている。一方で、デュロキセチンは脊髄損傷を含めた患者のRCTで痛みの強さを改善しなかった⁹⁾。プレガバリンも痛みの強さを改善しなかったが、不安や不眠が改善した¹²⁾。ステロイド薬がCPSPに有効であったという後ろ向き研究がある¹³⁾。刺激療法では脳深部刺激¹⁴⁾と運動野刺激が行われている^{2,15)}。しかし、脊髄損傷や末梢神経障害の患者よりも有効率は低い¹⁵⁾。反復経頭蓋磁気刺激法（rTMS）も有効である可能性がある¹⁵⁾。SCSは、現在、機器の改良により有効率が向上してきている。

筋の痙攣が25%の症例に発生し、痛みの原因になり得る。現時点では有効性の高い治療はない²⁾。

肩の痛みはPSP患者の16~72%の症例で発生し、亜脱臼や拘縮による。肩関節の痛みを減らすためには予防が重要である²⁾。治療は、脱臼の場合は装具による安静と、NSAIDsなどが用いられる。筋弛緩薬が使われることもある。TENSやボツリヌス毒素¹⁷⁾、場合により手術をすることもある。拘縮の場合の治療は、まだ定まっていない。

CRPSが2~49%で生じるが、PSP後のCRPSに決定的な治療はない²⁾。

PSP後の患者のうち、10%に頭痛が生じる。その病態は緊張性頭痛に似ているが詳細は不明である。

rTMS : repetitive transcranial magnetic stimulation
反復経頭蓋磁気刺激法

参考文献

- 1) Smith JH, et al: Inability to self-report pain after a stroke: A population-based study. *Pain* 2013; 154: 1281-1286. [IVb, G3]
- 2) Harrison RA, et al: Post stroke pain: Identification, assessment, and therapy. *Cerebrovasc Dis* 2015; 39: 190-201. [V, G5]
- 3) Koivunen RJ, et al: Depression, anxiety, and cognitive functioning after intracerebral hemorrhage. *Acta Neurol Scand* 2015; 132: 179-184. [IVb, G3]
- 4) Zeilig G, et al: Hemiplegic shoulder pain: Evidence of a neuropathic origin. *Pain* 2013; 154: 263-271. [III, G3]
- 5) Harno H, et al: Central poststroke pain in young ischemic stroke survivors in the Helsinki Young Stroke Registry. *Neurology* 2014; 83: 1147-1154. [IVb, G3]
- 6) Klit H, et al: Early evoked pain or dysesthesia is a predictor of central post-stroke pain. *Pain* 2014; 155: 2699-2706. [IVb, G3]
- 7) Finnerup NB, et al: Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2015; 14: 162-173. [I, G1]
- 8) Kim JS: Pharmacological management of central post-stroke pain: A practical guide. *CNS Drugs* 2014; 28: 787-797. [VI, G5]
- 9) Vranken JH, et al: Duloxetine in patients with central neuropathic pain caused by spinal cord injury or stroke: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pain* 2011; 152: 267-273. [II, G1]
- 10) Leijon G, et al: Central post-stroke pain: A controlled trial of amitriptyline and carbamazepine. *Pain* 1989; 36: 27-36. [II, G1]
- 11) Vestergaard K, et al: Lamotrigine for central poststroke pain: A randomized controlled trial. *Neurology* 2001; 56: 184-190. [II, G1]
- 12) Kim JS, et al: Safety and efficacy of pregabalin in patients with central post-stroke pain. *Pain* 2011; 152: 1018-1023. [II, G1]
- 13) Pellicane AJ, et al: Efficacy of methylprednisolone versus other pharmacologic interventions for the treatment of central post-stroke pain: A retrospective analysis. *J Pain Res* 2013; 6: 557-563. [IVb, G2]

- 14) Owen SL, et al: Deep brain stimulation for the alleviation of post-stroke neuropathic pain. *Pain* 2006; 120: 202-206. [IVb, G2]
- 15) Cruccu G, et al: EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. *Eur J Neurol* 2007; 14: 952-970. [I, G1]
- 16) 種井隆文, 他: 脳卒中後疼痛に対する8極リードを用いた dual lead SCS. *ペインクリニック* 2012; 33: S83-S88
- 17) Demetrios M, et al: Multidisciplinary rehabilitation following botulinum toxin and other focal intramuscular treatment for post-stroke spasticity. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 6: Cd009689. [I, G1]

B-5. 脊髄障害性疼痛

脊髄障害性疼痛は、外傷性の脊髄損傷、脊髄腫瘍（原発性、転移性）、感染症（細菌性、ウイルス性）、脊髄・脊椎血管障害（脊髄梗塞、硬膜外出血、脊髄動静脈奇形など）、脊椎変性疾患（椎間板ヘルニア、後縦靭帯骨化症、黄色靭帯骨化症など）、脊髄変性疾患（多発性硬化症など）、脊髄空洞症、医原性（大動脈手術による脊髄虚血、脊椎手術、硬膜外膿瘍、脊髄穿刺、放射線治療など）などによって起こる。脊髄障害に伴う痛みは70%前後に起こり¹⁾、神経障害性疼痛は34～42%に起こる²⁾。本邦では脊椎変性疾患に伴う脊髄症症例が多いので、脊髄障害性疼痛患者は多い。障害部位に限局して起こる at-level の痛みと障害部位より尾側に起こる below-level の痛みとがある。侵害受容性の痛みとして、内蔵臓痛、筋骨格系の痛みなどが起こり得るので判別が必要である。At-level の痛みは、脊髄障害の比較的早期から起こり、鋭い痛み、電気が走るような痛みである。アロディニアや痛覚過敏を伴うことがある。神経根や脊髄の障害による痛みがある。Below-level の痛みは、脊髄障害後に比較的遅れて出現し、痺れ、灼けつく、えぐられるような、電気が走るなど、多彩な痛みを訴える。不全麻痺の場合は、アロディニアや痛覚過敏を伴うことがある。本邦では、後縦靭帯骨化症など変性疾患に伴う脊髄障害性疼痛の頻度が多い³⁾。

1. 病 態

不全麻痺の場合と完全麻痺の場合がある。損傷の程度やレベルと痛みの発生率とに密接な関係はない。自立度、社会経済的環境、職業、周囲の人々の態度が痛みの慢性化と関係した報告がある。診断は、病歴、MRI 検査、電気生理学検査によって行うが、非骨折性の頸椎障害など、損傷の軽微な症例では判定が困難である。At-level の痛みは、脊髄神経根、脊髄後角における神経の異常興奮が関与し、興奮性アミノ酸、Na⁺チャネル、グリア細胞の役割が推測されている。脊髄空洞症では、脊髄視床路が比較的選択的に侵され、温痛覚の障害を伴う。Below-level の痛みは、上位中枢における調節機能の障害によると考えられている。

2. 神経ブロック治療指針

一般的には薬物療法が先行するが、痛みの原因が回復可能な二次的末梢性因子であれば有効性が高い。また、下肢に放散する電撃痛に対して、腰部交感神経ブロックが効果を示す場合がある。

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

プレガバリン、ガバペンチン⁴⁾、三環系抗うつ薬⁵⁾の効果が報告されている。デュロキセチンはやや効果がみられ⁶⁾、トラマドールは少数の症例研究で有効性が報告されている⁷⁾。オピオイド鎮痛薬はあまり期待できない⁸⁾。静脈内リドカイン、少量のケタミンは短期的な効果がある^{9,10)}。しかし、メキシレチンは効果がなかった報告がある。アンケート調査では、本邦において、抗てんかん薬が比較的效果があるという印象を持つ医師が多かった³⁾。

2) 運動療法

運動療法により四肢麻痺後に生ずる侵害受容性の肩痛が軽減するという報告が複数ある¹¹⁾。

3) 侵襲的治療

At-levelの痛み、不全麻痺症例の below-levelの痛みに対しては脊髄硬膜外刺激療法が有用な報告もあるが、推奨度は低いとする意見もある¹²⁾。At-levelの強い電撃性の痛みで他の治療法に抵抗性の場合にはDREZ lesionも効果が期待できる¹³⁾。下肢の痙性に対してはくも膜下バクロフェン投与が有効であるが、痙性に伴う痛みに対する効果は不確実である。特殊な症例として脊髄空洞症に伴う比較的急性期のat-levelの痛みに対してはシャントなどの除圧術が有効である¹⁴⁾。経頭蓋電気刺激は、ある程度有効であったが効果が持続しなかった、経皮的電気刺激の有効性も報告されているが、推奨度は高くない。

DREZ lesion : dorsal root
entry zone lesion
脊髄後根侵入部破壊術

4. まとめ

末梢神経損傷後疼痛に比べて、脊髄障害性疼痛の治療反応は一般に低い。痛みの機序や部位によって病態が異なるので、予後や治療反応性は異なる。神経障害性疼痛にはプレガバリン、三環系抗うつ薬、トラマドール、侵害受容性疼痛には運動療法が効果的である。早期からの患者、家族、介護者などの教育と環境調整が重要である。

報告の多くは国外の若年者の外傷性脊髄損傷であり、本邦に多い高齢者変性疾患に伴う脊髄障害性疼痛とは病態や背景が大きく異なるので、現時点では適切な治療法を示すことができない。

参考文献

- 1) Ravenscroft A, et al: Chronic pain after SCI: A patient survey. Spinal Cord 2000; 38: 611-614. [V, G5]
- 2) Siddall PJ, et al: A longitudinal study of the prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury. Pain 2003; 103: 249-257. [IVa, G3]
- 3) 下 和弘, 他: 脊髄障害性疼痛症候群の実態の把握に関する一次全国調査. Pain Res 2010; 25: 93. [V, G5]
- 4) Mehta S, et al: Gabapentinoids are effective in decreasing neuropathic pain and other secondary outcomes after spinal cord injury: A meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2014; 95: 2180-2186. [I, G1]
- 5) Rintala DH, et al: Comparison of the effectiveness of amitriptyline and gabapentin on chronic neuropathic pain in persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: 1547-1560. [II, G3]
- 6) Vranken JH, et al: Duloxetine in patients with central neuropathic pain caused

- by spinal cord injury or stroke : A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pain* 2011 ; 152 : 267-273. [II, G3]
- 7) Norrbrink C, et al: Tramadol in neuropathic pain after spinal cord injury : A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin J Pain* 2009 ; 25 : 177-184. [II, G2]
 - 8) Teasell RW, et al: A systematic review of pharmacologic treatments of pain after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2010 ; 91 : 816-831. [I, G3]
 - 9) Finnerup NB, et al: Intravenous lidocaine relieves spinal cord injury pain : A randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2005 ; 102 : 1023-1030. [II, G1]
 - 10) Amr YM: Multi-day low dose ketamine infusion as adjuvant to oral gabapentin in spinal cord injury related chronic pain : A prospective, randomized, double blind trial. *Pain Physician* 2010 ; 13 : 245-249. [II, G1]
 - 11) Norrbrink C, et al: Effects of an exercise programme on musculoskeletal and neuropathic pain after spinal cord injury : Results from a seated double-pole ergometer study. *Spinal Cord* 2012 ; 50 : 457-461. [V, G2]
 - 12) Lagauche D, et al: The chronic neuropathic pain of spinal cord injury : Which efficiency of neuropathic stimulation ? *Ann Phys Rehabil Med* 2009 ; 52 : 180-187. [I, G3]
 - 13) Chun HJ, et al: A modified microsurgical DREZotomy procedure for refractory neuropathic pain. *World Neurosurg* 2011 ; 75 : 551-557. [V, G2]
 - 14) Iwasaki Y, et al: Reevaluation of syringosubarachnoid shunt for syringomyelia with Chiari malformation. *Neurosurgery* 2000 ; 46 : 407-412. [III, G4]

B-6. 幻肢痛

1. 病 態

四肢全体あるいは四肢を部分的に失った後に、なくなった四肢が痛むように感じる疾患を幻肢痛 (phantom limb pain) といい、四肢切断後の 51% の患者で発症するといわれている¹⁾。

疫学的には、女性に多く、上肢で、かつ切断前からの痛みが強い場合や、残存肢の痛みがある場合は発症のリスクが高いと報告されている。切断から 1 カ月後もしくは 1 年後に発症することが多く、ストレス、不安、うつなどが幻肢痛の要因となり得る。

発症機序としては末梢神経と中枢神経の両方が関与すると考えられており、末梢では切断された求心線維の断端が神経腫となって感受性が増加することや、後根神経節での自発刺激の発生が発症要因となる。一方、中枢では脊髄後角での NMDA 受容体活性化が考えられている。さらに、脳の神経形成的な変化 (中枢神経における再構築) が起こっているとも考えられている。

2. 神経ブロック治療指針

神経の冷凍麻酔をしたという報告²⁾がある。局所へのボツリヌス毒素の注射が有効であるという症例報告がある³⁾が 14 症例の RCT では痛みへの効果はなかった³⁾。超音波ガイド下末梢神経ブロックが有効であった症例報告もある⁴⁾。

外科的治療では、末梢での神経刺激が有効であったという症例報告⁵⁾がある。脊髄刺激療法 (SCS)⁶⁾に関する症例報告もある。

phantom limb pain
幻肢痛

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

SCS : spinal cord stimulation
脊髄刺激療法

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

薬物療法では、周術期の静注もしくは硬膜外ケタミン投与が急性痛を緩和する³⁾。静注もしくは経口モルヒネは短期あるいは長期（1年）で有効である。ガバペンチンはプラセボとの比較で、6週間後の痛みに有意差があった。ただし、ガバペンチンは無効であるという報告もある³⁾。

それ以外にも、オピオイド、NMDA受容体拮抗薬（ケタミン、メマンチン、デキストロメトルファン）、抗てんかん薬、抗うつ薬、カルシトニン、局所麻酔薬、などが研究されているが、短期並びに長期的に有効かどうか結論は出ていない⁷⁾。カプサイシンの塗布が有効であるという症例報告がある⁵⁾。英国の軍隊では、四肢切断後には、なるべく早期にプレガバリンとアミトリプチリンを推奨している⁸⁾。そして薬は痛みを取り去るものではなく、よりよい生活を送るものであるという説明が重要である⁸⁾。侵害受容性の痛みに対してはNSAIDsやアセトアミノフェンも使用される。

術前のモルヒネと局所麻酔薬による麻酔で、幻肢痛が抑制されるというRCTがある³⁾。ただし1994年から2001年と古い報告である。神経腫周囲への局所麻酔薬の浸潤が幻肢痛を抑制する可能性がある³⁾。

2) その他の治療方法

鏡療法が痛みを減少させる。下頭頂小葉の活性と関係していると考えられている⁹⁾。筋リラクゼーションとイメージ法と幻像運動が有用であるという報告¹⁰⁾もある。適切な装具も重要である⁸⁾。セルフコントロールという面から、弾性断端ソックスの着用、断端マッサージなどもある⁸⁾。

苦悩が強くなってくる場合があり、精神的なサポートは必要である。また、認知行動療法やEye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) が試されている⁸⁾。

参考文献

- 1) Kooijman CM, et al: Phantom pain and phantom sensations in upper limb amputees: an epidemiological study. *Pain* 2000; 87: 33-41. [IVb, G2]
- 2) Moesker AA, et al: Treatment of phantom limb pain by cryoneurolysis of the amputated nerve. *Pain Pract* 2014; 14: 52-66. [V, G4]
- 3) McCormick Z, et al: Phantom limb pain: A systematic neuroanatomical-based review of pharmacologic treatment. *Pain Med* 2014; 15: 292-305. [I, G1]
- 4) Ilfeld BM, et al: Treating intractable phantom limb pain with ambulatory continuous peripheral nerve blocks: A pilot study. *Pain Med* 2013; 14: 935-942. [V, G4]
- 5) Cornish P, et al: Successful peripheral neuromodulation for phantom limb pain. *Pain Med* 2015; 16: 761-764. [V, G4]
- 6) McAuley J, et al: Spinal cord stimulation for intractable pain following limb amputation. *Neuromodulation* 2013; 16: 530-536. [IVb, G2]
- 7) Alviar MJ, et al: Pharmacologic interventions for treating phantom limb pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 12: Cd006380. [I, G1]
- 8) Le Feuvre P, et al: Know pain know gain: Proposing a treatment approach for phantom limb pain. *J R Army Med Corps* 2014; 160: 16-21. [VI, G5]
- 9) Foell J, et al: Mirror therapy for phantom limb pain: Brain changes and the role of body representation. *Eur J Pain* 2014; 18: 729-739. [IVb, G2]
- 10) Brunelli S, et al: Efficacy of progressive muscle relaxation, mental imagery, and phantom exercise training on phantom limb: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2015; 96: 181-187. [II, G1]

B-7. 腕神経叢引き抜き損傷後疼痛

1. 病 態

腕神経叢引き抜き損傷は、若い男性の外傷、特にオートバイやウィンタースポーツによる事故の後に起こることが多い^{1,2)}。腕神経叢に過大な牽引力がかかった時に発症する。受傷から数日後より激痛が生じる。神経が脊髄から引き抜かれた損傷を引き抜き (avulsion) または節前損傷という。これに対し、神経節より末梢での損傷を断裂 (rupture) または節後損傷という。引き抜きの場合は、90%に激痛が生じるが、断裂は33%程度である³⁾。まず外科的再建の可能性を検討することが大切である。機能回復のみでなく、痛みの改善にも有効である可能性がある²⁾。前者は中枢側の神経再建ができないため、神経移行術や遊離筋移植⁴⁾が考慮される。後者は、腓腹神経などを用いた移植術が選択されることが多い⁵⁾。引き抜きにより、後角の細胞が異常興奮し、持続痛と発作痛が起こる²⁾。マクロファージの活性化や、ミクログリアが痛みに関与しているという説もある²⁾。また、完全に引き抜かれていない神経により痛みが増悪しているという報告もある²⁾。痛みは初期より強いいため、痛み専門医による診療が望ましい。

2. 神経ブロック治療指針

星状神経節ブロックなどの交感神経ブロックは、他の治療が効かなければ選択肢となり得るが、その効果は限定的で、最近では報告も見当たらない。

3. その他の治療指針

腕神経叢引き抜き損傷に限定した薬物療法の研究の報告はない。引き抜き損傷は、神経障害性疼痛であり、神経障害性疼痛ガイドラインに沿った投薬が試みられる⁶⁾。しかし、引き抜きは中枢神経障害の要素があり、末梢神経障害よりも薬物が効きにくい²⁾。

腕神経引き抜き損傷後疼痛の強い痛みに対して、脊髄後根侵入部破壊術 (DREZ lesion) が著効するという報告がある^{3,7)}。Aichaouiら³⁾の2011年の報告では、29症例の患者でDREZ lesionを行い、10カ月以上経過をみた26症例のうち20症例で良好な痛みの緩和が得られた。120カ月後には41.1%の患者で痛みが緩和されていると考えられた。Pereiraらは、引き抜きの7症例に対し、脳深部刺激を施行した。1年後の痛みの程度が52%改善した⁸⁾。頸椎への脊髄刺激装置植え込みが著効したという症例報告がある⁹⁾。

また、筋拘縮や関節拘縮を防ぐために、長期間の理学療法が必要である²⁾。リハビリテーションは気晴らしの要素もあり痛みをやわらげる。仕事に早く復帰した方が痛みの改善が良いという報告がある¹⁰⁾。経皮的神経電気刺激法 (TENS) は効果が不明である²⁾。

強い精神的ストレスに曝されるので、集学的なサポートが考慮される。

参考文献

- 1) Kaiser R, et al: Injuries associated with serious brachial plexus involvement in polytrauma among patients requiring surgical repair. *Injury* 2014; 45: 223-226. [IVb, G3]

DREZ lesion : dorsal root entry zone lesion
脊髄後根侵入部破壊術

TENS : transcutaneous electrical nerve stimulation
経皮的神経電気刺激法

- 2) Smania N, et al: Rehabilitation of brachial plexus injuries in adults and children. *Eur J Phys Rehabil Med* 2012; 48: 483-506. [VI, G5]
- 3) Aichaoui F, et al: Dorsal root entry zone lesioning for pain after brachial plexus avulsion: Results with special emphasis on differential effects on the paroxysmal versus the continuous components: A prospective study in a 29-patient consecutive series. *Pain* 2011; 152: 1923-1930. [IVb, G2]
- 4) Dodakundi C, et al: Outcome of surgical reconstruction after traumatic total brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95: 1505-1512. [IVb, G2]
- 5) Yang LJ, et al: A systematic review of nerve transfer and nerve repair for the treatment of adult upper brachial plexus injury. *Neurosurg* 2012; 71: 417-429. [I, G1]
- 6) Attal N, et al: EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision. *Euro J Neurol* 2010; 17: 1113-1123. [I, G1]
- 7) Chivukula S, et al: Spinal and nucleus caudalis dorsal root entry zone lesioning for chronic pain: Efficacy and outcomes. *World Neurosurg* 2015; 84: 494-504. [IVb, G2]
- 8) Pereira EA, et al: Thalamic deep brain stimulation for neuropathic pain after amputation or brachial plexus avulsion. *Neurosurg Focus* 2013; 35: E7. [IVb, G2]
- 9) Abdel-Aziz S, et al: Cervical spinal cord stimulation for the management of pain from brachial plexus avulsion. *Pain Med* 2014; 15: 712-714. [V, G4]
- 10) Kato N, et al: The effects of operative delay on the relief of neuropathic pain after injury to the brachial plexus: A review of 148 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88: 756-759. [IVb, G2]

IV-C. 複合性局所疼痛症候群 (CRPS)

1. 疾患概念

複合性局所疼痛症候群 (CRPS) とは、組織損傷後に創傷が治癒した後にも痛みが遷延するもので、一つの疾患というよりはむしろ病態と呼ぶべきである。複数の機序が関与しているため、個々の症例の治療にあたっては、それぞれの病態を推測して治療方法を決定することが望ましい¹⁾。

診断に関しては、厚生労働省の研究班 (2005～2007年、班長：真下 節) が作成した「複合性局所疼痛症候群の判定指標」²⁾ (表1) を参考にして判定する。「診断基準」ではなく「判定指標」とした理由は、CRPS が単一の疾患ではなく複数の病態の集合体であると考えられるからである。判定指標の最後の「但し書き」にあるように、この指標は、CRPS の診療に不案内な医師が専門の医療機関に紹介するかどうかの判断の目的や、臨床研究の対象を絞り込む目的で使用し、具体的な治療方法の選択、補償や訴訟の判断、重症度の判定などの目的で使用しない。

治療における判定指標の意義は限定的なものであるが、判定指標を満たす症例においては後述の治療指針を参考にする。

CRPS : complex regional pain syndrome
複合性局所疼痛症候群

表1 2008年厚生労働省研究班による複合性局所疼痛症候群のための判定指標
(文献2より引用)

CRPS 判定指標 (臨床用)

病気のいずれかの時期に、以下の自覚症状のうち2項目以上該当すること。
ただし、それぞれの項目内のいずれかの症状を満たせばよい。

1. 皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化。
2. 関節可動域制限。
3. 持続性ないしは不釣り合いな痛み、しびれたような針で刺すような痛み (患者が自発的に述べる)、知覚過敏。
4. 発汗の亢進ないしは低下。
5. 浮腫。

診察時において、以下の他覚所見の項目を2項目以上該当すること。

1. 皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化。
2. 関節可動域制限。
3. アロディニア (触刺激ないしは熱刺激による) ないしは痛覚過敏 (ピンプリック)。
4. 発汗の亢進ないしは低下。
5. 浮腫。

CRPS 判定指標 (研究用)

病気のいずれかの時期に、以下の自覚症状のうち3項目以上該当すること。
ただし、それぞれの項目内のいずれかの症状を満たせばよい。

1. 皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化。
2. 関節可動域制限。
3. 持続性ないしは不釣り合いな痛み、しびれたような針で刺すような痛み (患者が自発的に述べる)、知覚過敏。
4. 発汗の亢進ないしは低下。
5. 浮腫。

診察時において、以下の他覚所見の項目を3項目以上該当すること。

1. 皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化。
2. 関節可動域制限。
3. アロディニア (触刺激ないしは熱刺激による) ないしは痛覚過敏 (ピンプリック)。
4. 発汗の亢進ないしは低下。
5. 浮腫。

表1 2008年厚生労働省研究班による複合性局所疼痛症候群のための判定指標(文献2より引用)(つづき)

※但し書き1

1994年のIASP(国際疼痛学会)のCRPS診断基準(下記参照)を満たし、複数の専門医がCRPSと分類することを妥当と判断した患者群と四肢の痛みを有するCRPS以外の患者とを弁別する指標である。臨床用判定指標を用いることにより感度82.6%、特異度78.8%で判定でき、研究用判定指標により感度59%、特異度91.8%で判定できる。

※但し書き2

臨床用判定指標は、治療方針の決定、専門施設への紹介判断などに使用されることを目的として作成した。治療法の有効性の評価など、均一な患者群を対象とすることが望まれる場合には、研究用判定指標を採用されたい。

外傷歴がある患者の遷延する症状がCRPSによるものであるかを判断する状況(補償や訴訟など)で使用すべきでない。また、重症度・後遺障害の有無の判定指標ではない。

1994年のIASP(国際疼痛学会)のCRPS診断基準

1. 原因となる傷害と不釣り合いな強い持続痛、アロディニア、痛覚過敏
2. 病期のいずれかの時期において疼痛部位に浮腫、皮膚血流の変化、発汗異常のいずれかが存在
3. 上記症状を説明できるほかの原因がないこと

従来、神経損傷が明らかでないものがCRPS type I(従来の反射性交感神経性ジストロフィー)、明らかなものがCRPS type II(従来のカウザルギー)として定義されてきた。近年の研究では、症状で分類するとこの2つの病態の区別ができないこと、神経損傷の有無を判断できるバイオマーカーがないことから、神経損傷の有無で分類することに対して否定的な意見も存在する。しかしながら、治療方法を選択する際には、その病態に基づいた治療を選択することが望ましく、神経損傷があるかどうかの判断は重要である。

脊髄損傷後や脳卒中後に、痛みやしびれに加えて皮膚温や発汗の異常、浮腫などがみられる場合にCRPSに分類するかどうかについては、専門医の間でも意見の相違があるが、本治療指針では、脊髄損傷後や脳卒中後の痛みは、それぞれ脊髄障害性疼痛、脳卒中後疼痛に分類した。ただし、頸髄損傷後の痛みを有する症例で手に浮腫がみられる場合など、末梢における炎症の関与が疑われる場合には、局所静脈内ステロイド薬注入を実施するなど、病態に応じた治療を選択することが重要である。

顔面や体幹など、四肢以外の部位の症例をCRPSに分類するかどうかについて専門家の中で意見の相違がある。顔面や体幹は、浮腫、発汗の左右差、萎縮性変化などの症状を評価しにくい部位であるため、CRPSに含めない方がよいとする意見と、四肢に限って発症するとは考えにくいので含めるべきとする意見とがある。本邦の判定指標、IASPの新しい診断基準の母体となった患者群は四肢罹患患者に限られている。したがって、判定指標の信頼度は顔面および体幹に関しては不明であるため、本治療指針においては、CRPSという病名は、四肢罹患の場合に限定して使用した(B-1.末梢神経損傷後疼痛の項参照)。

2. 評価

CRPSが一部の人にのみ発症する理由は明らかではない¹⁾。CRPSに進展するリスクファクターとして強い関連性が示唆されている因子としては、i)女性(特に

閉経後), ii) 橈骨遠位端骨折・足関節の脱臼骨折または関節内骨折, iii) 受傷初期に訴える痛みの度合いが通常より強いこと, が挙げられ, 弱い関連性として, i) 不動化, ii) 心理社会的因子, iii) 骨スキャン陽性が考えられている³⁾. また, 橈骨遠位端骨折がCRPS type Iに進展する因子としては, 女性, 重症骨折, 高エネルギー外傷などが挙げられている⁴⁾. その他にも, 治療意欲, 理解度, 疾病利得など複数の因子が関与する. それぞれの因子を考慮に入れ, 症例ごとに治療目標を立てる¹⁾.

1) 創傷の状態

創傷は1~2カ月で治癒するのが一般的であるが, 骨癒合が得られておらず偽関節を形成する場合, 組織が虚血状態にある場合, 神経の圧迫が残存している場合などは, 外科的に修復可能な場合もある⁵⁾. 痛みが遷延し得る器質的病態の遺残の有無を見極めて, 手術適応の可否を判断することは非常に重要である. しかしながら, 実際にその判断を正確に行うことは困難で, 受傷機転, 経過, 症状, その他の要因を総合的に考慮した上で, 外科的修復の検討の余地がある場合には, 当該専門医とともに集学的に治療を行う.

2) 不動化

橈骨遠位端骨折後においては, ギプス固定の圧とCRPSの発症とは因果関係がある⁶⁾. ギプス固定中に浮腫が出現し, 痛みを伴う場合には, ただちにギプスの抜かか修正が必要である. 長期間の不動化もCRPSの原因となる.

3) 心理社会的因子

CRPSは外傷を契機に発症することが多いため, 不安, 抑うつ, 不満, 怒りなどの感情が引き起こされ, 痛みの表出, 痛みの強さ, 治療意欲に影響する. 病歴を詳細に聴取し, 症例ごとに感情面への配慮を十分に行うことが治療効果に影響する⁷⁾.

患者が, 労災事故, 事故の被害者の場合は, 補償問題が診療に影響する可能性がある. 後遺症認定の際には, CRPSの医学的な判定と労働災害保険の基準とは別であることを明記し, 患者に説明しておくことが, その後の問題発生を防止するために重要である⁸⁾. 外傷後に通常より痛みの訴えが強い場合や, 医学的に説明の困難な痛みを訴えた場合, 患者に対して安易に「CRPSの疑いがある」, 「CRPSなので治療が難しい」という説明をすると, 不必要な不安や恐怖を呼び起こし, 加害者に対する怒りや治療者に対する不信感を招く結果となり, 痛みの遷延化や痛み顕示行動の強化につながることもあるので注意が必要である.

3. 治療指針

CRPSは, 稀で, 多彩な病態を示す症候群で, 難治性であるので複数の治療法が導入されるため, 個々の介入(治療)の有効性を検討する質の高いRCTが少ない. エビデンスが乏しい状況では, 各々の病態に合わせて, 合理的で副作用のリスクが少ない治療方法を選択する必要がある. 漫然と効果の乏しい治療を継続することは避ける. また, 保険診療から大きく逸脱する治療も好ましくない. 以上の点を踏まえて, 治療方針の概略について述べる.

CRPSは難治性であることから早期の介入(治療)が重要である. 治療目標は痛みの緩和より機能回復を重視するため, 運動療法が治療の根幹となる. 運動療法の補助を目的として, 病態に合わせて物理療法, 薬物療法, 心理療法, 神経ブロック療法, 侵襲的治療を併用する. 例えば, 炎症や浮腫に対する薬物療法, 運動時痛を

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

軽減する神経ブロック療法、痛み回避行動に対する教育や認知行動療法などが適応となる⁹⁾。複数の治療方法を同時に行うこととなるが、副作用の観点から脊髄刺激療法などの侵襲度の高い治療の導入は慎重に判断する。

1) 理学療法

① 物理療法

運動療法の前に、患部への温熱刺激、温冷交代浴、低出力レーザー照射などを実施し、患部に刺激を与え、痛みの緩和や筋肉の弛緩を図る。

② 運動療法

運動療法と内服治療の併用は内服治療単独より鎮痛効果が得られる¹⁰⁾。

運動療法には自動運動と他動運動がある。他動関節可動域訓練は、理学療法士が関節を動かすことによって可動域を増大、維持させることを目的に行う訓練である。患肢のアロディニアや痛覚過敏が強い症例では、患部より離れた場所に限られ、自動運動だけしかできない場合もある。筋力強化訓練は、筋力の維持・増大および筋持久力を改善させるために行う。筋力強化を行う部位や時期を考慮して、痛みを誘発する危険性の少ない方法で行う。物理療法や心理療法を併用して段階的に行うことにより、恐怖による痛み回避行動を抑制する取り組みも行われている。CRPSにおいては、協調運動障害など中枢神経系の機能異常も指摘されており、筋力そのものの強化よりはむしろ運動機能の再獲得を目標としたリハビリテーション計画が重要である。運動療法は「正常に治す」ことを目標にするのではなく、「より良い状態になる」ことを医療者と患者の共通の目的とすることが重要である。

③ GMI (graded motor imagery)

GMIとは、i) 左右識別訓練、ii) 患肢の運動イメージ訓練、iii) 鏡療法、を段階的に施行する治療法である。CRPS type I患者の痛みの軽減と機能改善に有効性を示す報告¹⁰⁾はあるが、多施設の検討では効果がなかったとする報告もある¹¹⁾。脳卒中後のCRPS患者を対象として、鏡療法は(鏡を使用しない)運動イメージよりも効果があったとする報告がある¹²⁾。

2) 薬物療法

神経障害性疼痛に対する薬物治療の第一選択薬である三環系抗うつ薬やプレガバリンは、CRPSに対するエビデンスがない。しかしながら、神経障害の存在が疑われる症例に対しては、これらの薬物の投与を検討する。漫然と投与せず、効果がなければ投与を中止する。

① 抗炎症薬

罹患部位皮膚温の上昇や浮腫など、炎症機転が関与していると考えられる急性期の症例では、NSAIDs、ステロイド薬¹³⁾などの投与は合理的である。ステロイド薬の投与は浮腫の軽減効果が期待できる。NSAIDsは無効であったとする報告¹⁴⁾もあり、効果がないと判断される場合には中止する。

抗リウマチ薬(抗TNF- α 製剤)を投与する試み¹⁵⁾や、free-radical scavengerとしてのマンニトール静脈内投与の報告もある¹⁶⁾が、臨床使用は勧められない。

② 抗うつ薬

CRPSに対する抗うつ薬の効果に関する報告はない。うつ病の合併、神経障害性疼痛と思われる場合には使用を検討する。

③ 抗てんかん薬

ガバペンチンの有効性¹⁷⁾が報告されているがエビデンスは弱い。中枢系の副作用が多いため注意を要する。

④ ビスホスホネート製剤

骨萎縮を伴う比較的早期のCRPS type I患者においてビスホスホネート製剤の有効性を示す報告は複数あるが、エビデンスレベルは低い¹⁸⁾。発症4カ月以内のCRPS type I症例に対するネリドロネートの有効性が示されている¹⁹⁾。副作用が比較的少ないことから、骨萎縮が疑われる症例には使用を試みる。

⑤ ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液

副作用が少ない薬物であり、著効症例の報告がある²⁰⁾。

⑥ オピオイド鎮痛薬

CRPSに対するオピオイドの効果に関する報告はほとんどなく、強オピオイドの長期使用の副作用を考慮すると、トラマドールを除き、オピオイドの使用は勧められない。CRPSに分類される症例のうち、外傷の程度と機能障害の乖離が著しい症例では、心理社会的因子や背景因子に十分配慮し、治療が過剰にならないような注意が必要である。

⑦ ケタミン

治療抵抗性のCRPSに対して高用量、中等量および低用量のケタミンが有効であったとする報告がある。ケタミンの全身投与は、肝機能障害の報告もあり注意が必要である。ケタミン軟膏が有効だったとする報告がある。長期効果も含め、その有効性については未だ確立していない²¹⁾。

⑧ その他

マグネシウム製剤の静脈内投与はNMDA受容体活性化の抑制による鎮痛効果が期待されたが、有効でないとの報告がある²²⁾。

3) 心理療法

心理社会的因子がCRPSの発症や維持の要因であるとのエビデンスはないが、CRPSと相互作用を有すると広く認識されている。例えば、心理社会的因子はカテコラミンの放出を促進させ、炎症性メディエーターとの相互作用を有し、CRPSの痛みに関連する。

発症早期に患者と家族に、「不動化の悪影響、活動の重要性、治療に対するセルフマネジメント」を教育することが強く推奨される。CRPSに対する心理療法は、多くの症例報告が有効性を示唆するがRCTがほとんどない。しかし他の慢性疼痛に対しては有効性が報告されており、CRPSにも効果が期待できる。慢性期の症例やうつ状態や不安の強い症例には、リラクセス法、自律神経訓練法、バイオフィードバック、行動療法、認知行動療法などの導入を検討する⁹⁾。

4) 神経ブロック法

① 静脈内区域麻酔 (IVRA)、局所静脈内ステロイド薬注入

ギプス固定の後など急性期で浮腫の強い症例に有効とする報告もあるが²³⁾、鎮痛効果はプラセボと差がないとする報告もある²⁴⁾。上肢の場合、1% [w/v] リドカイン塩酸塩 20 ml にベタメタゾン 6~20 mg/回、下肢の場合 0.5% [w/v] リドカイン塩酸塩 40 ml にベタメタゾン 6~20 mg/回を使用し、1~2回/週の頻度で行う。ベタメタゾンの用量は症状に合わせて増減する。関節拘縮の著しい症例では、非観血的

IVRA : intravenous regional anaesthesia
静脈内区域麻酔

関節受動術を併用する。浮腫の軽減が得られれば、ステロイド薬の使用は中止する。グアニチジンなどの交感神経遮薬の投与は有効ではない²⁵⁾。

② 交感神経ブロック

CRPS の治療に以前から実施されているが、手技の画一化やブロックの成否の評価が困難であることから質の高い RCT が少なく、エビデンスは十分に確立されていない。効果は症例によって異なるので、効果を観察しながら継続して実施するか中止するかを決める。具体的には、上肢罹患患者では、星状神経節ブロックないしは T₂ ないし T₃ レベルの胸部交感神経節ブロックを、1% [w/v] リドカイン塩酸塩 2~6 ml あるいはそれと等価の薬物を用いて実施する。下肢罹患患者では、腰部交感神経ブロックを 1% [w/v] リドカイン塩酸塩 5~20 ml あるいはそれと等価の薬物を用いて、L₂ ないしは L₃ レベルで実施する。超音波ガイド下²⁶⁾、持続法の報告もある²⁷⁾。神経ブロックの効果が発現している時に、自発痛の減少、運動時痛の減少、可動域の改善、筋力の改善のいずれかが観察されれば「効果あり」と判断する。実施回数は様々な要因を考慮して決定することになるが、可能なら連日実施する。1 週間ごとに効果判定し、改善がみられなくなったら中止する。

戦時においては銃弾による末梢神経損傷を原因とした CRPS type II が多く発生することが知られており、交感神経遮断著効症例の報告が多い。他にも有効とする報告がある。厚生労働省 CRPS 研究班の調査によると、全国 113 症例の CRPS 患者で、神経破壊薬を用いた神経ブロックや外科的交感神経切除を受けた症例は少数であった。経験豊かな痛み治療の専門医の未発表の経験、交感神経切除後神経痛の発生²⁸⁾、過去の報告がプラセボ効果であった可能性、代償性発汗の可能性、患者の精神的負担などを考慮する必要がある²⁹⁾。高周波による熱凝固法は局所麻酔による神経ブロックよりも効果があり³⁰⁾、アルコールを用いた神経破壊と同等の効果を示すとする報告²⁹⁾がある。副作用を考慮すれば、局所麻酔薬によるテストブロックを施行し、効果はあるが一時的な症例に対して高周波による熱凝固法を行う。神経破壊薬の使用・外科的手技は適応をよく吟味する。

③ その他の神経ブロック

CRPS に対する交感神経ブロック以外の方法として、硬膜外ブロックと末梢神経ブロックとがあるが、リハビリテーションとの併用が重要である³¹⁾。上肢罹患患者に対して腕神経叢ブロック³¹⁾、正中神経ブロック、尺骨神経ブロック、下肢罹患患者に対して坐骨神経ブロック、大腿神経ブロック、脛骨神経ブロック、腓骨神経ブロック、腓腹神経ブロックなどが適応となり得る。硬膜外ブロックは、1 回注入法とカテーテルを留置した持続法とがある。末梢神経ブロックは 1 回注入法が主流であったが、超音波ガイド下カテーテル留置法も開発されている³¹⁾。施行頻度や期間は様々な要因を考慮して症例ごとに決定する。通常、2 カ月以上継続しても効果が一時的な場合は中止する。CRPS 患者に対して神経を直接穿刺する可能性のある神経ブロックを施行する場合には、その適応の判断と実施に際しては細心の注意が必要である。

④ ボツリヌス毒素注入法

痙縮やジストニアを伴う症例での有効性が報告されている³²⁾。

⑤ 脊髄刺激

脊髄刺激は、CRPS の治療に有効であることが報告されている³³⁾。まず、puncture trial を行い、効果があり、患者が積極的に運動療法を実施することができれば、

継続して実施するか刺激装置を皮下に植え込む。継続して実施するか刺激装置を植え込むかの決定は、経過、重症度、効果、費用などを総合的に検討して決定する。慢性期の症例にも効果は期待できるが、長期的な追跡調査では効果が減弱することが報告されている³⁴⁾。早期の導入を勧める報告³⁵⁾もあるが、デバイスに関連した合併症に注意を要する。

⑥ 大脳皮質運動野電気刺激法

治療抵抗性のCRPSに対する大脳皮質運動野刺激療法の効果が報告されている³⁶⁾。

⑦ くも膜下バクロフェン投与

ジストニアを伴うCRPS患者に対する脊髄くも膜下バクロフェン投与は、鎮痛効果・ジストニア改善効果が期待できるが³⁷⁾、合併症の率が高く、適応患者の選定法が確立していないので推奨できない³⁸⁾。

参考文献

- 1) Marinus J, et al: Clinical features and pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Lancet Neurol* 2011; 10: 637-648
- 2) Sumitani M, et al: Development of comprehensive diagnostic criteria for complex regional pain syndrome in the Japanese population. *Pain* 2010; 150: 243-249
- 3) Pons T, et al: Potential risk factors for the onset of complex regional pain syndrome type I: A systematic literature review. *Anesthesiol Res Pract* 2015; 956539. [I, G1]
- 4) Roh YH, et al: Factors associated with complex regional pain syndrome type I in patients with surgically treated distal radius fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014; 134: 1775-1781. [V]
- 5) 稲田有史, 他:【神経障害性疼痛の基礎と臨床】神経障害性疼痛としてのCRPSの病態と治療: 治療: 末梢神経損傷に対する生体内再生治療. *ペインクリニック* 2009; 30: S396-S402. [V, G4]
- 6) Field J, et al: Algodystrophy after Colles fractures is associated with secondary tightness of casts. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 901-905. [V, G5]
- 7) 柴田政彦, 他: + α 精神科的対応 ペインクリニックにおける心理的対応. *日本ペインクリニック学会誌* 2003; 10: 289-214. [VI]
- 8) 三上容司: CRPSの後遺障害認定. (真下 節, 他・編: 複合性局所疼痛症候群). 東京, 真興交易医書出版部, 2009; 15. [VI]
- 9) Harden RN, et al: Complex regional pain syndrome: Practical diagnostic and treatment guidelines, 4th ed. *Pain Med* 2013; 14: 180-229. [I, G1]
- 10) Daly AE, et al: Does evidence support physiotherapy management of adult complex regional pain syndrome type I?: A systematic review. *Eur J Pain* 2009; 13: 339-353. [I, G1]
- 11) Johnson S, et al: Using graded motor imagery for complex regional pain syndrome in clinical practice: Failure to improve pain. *Eur J Pain* 2012; 16: 550-561. [II, G1]
- 12) Cacchio A, et al: Mirror therapy for chronic complex regional pain syndrome type I and stroke. *N Engl J Med* 2009; 361: 634-636. [II, G1]
- 13) Braus DF, et al: The shoulder. hand syndrome after stroke: A prospective clinical trial. *Ann Neurol* 1994; 36: 728-733. [II, G1]
- 14) Breuer AJ, et al: Short-term treatment with parecoxib for complex regional pain syndrome: A randomized, placebo-controlled double-blind trial. *Pain Physician* 2014; 17: 127-137. [II, G1]
- 15) Eisenberg E, et al: Anti tumor necrosis factor- α adalimumab for complex regional pain syndrome type I (CRPS-I): A case series. *Pain Pract* 2013; 13: 649-656. [III, G2]
- 16) Lee SK, et al: Four treatment strategies for complex regional pain syndrome type I. *Orthopedics* 2012; 35: e834-e842. [II, G1]
- 17) van de Vusse AC, et al: Randomised controlled trial of gabapentin in complex regional pain syndrome type I [ISRCTN84121379]. *BMC Neurol* 2004; 4: 13.

- [II, G1]
- 18) Brunner F, et al: Biphosphonates for the therapy of complex regional pain syndrome I: Systematic review. *Eur J Pain* 2009; 13: 17-21. [I, G1]
 - 19) Varenna M, et al: Treatment of complex regional pain syndrome type I with neridronate: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Rheumatology* 2013; 52: 534-542. [II, G1]
 - 20) 宗重 博, 他: 上肢反射性交感神経性ジストロフィーの治療法の検討. *臨床整形外科* 1994; 29: 185-192. [V, G4]
 - 21) Azari P, et al: Efficacy and safety of ketamine in patients with complex regional pain syndrome: A systematic review. *CNS Drugs* 2012; 26: 215-228. [I, G3]
 - 22) Fischer SG, et al: Intravenous magnesium for chronic complex regional pain syndrome type I (CRPS-I). *Pain Med* 2013; 14: 1388-1399. [II, G3]
 - 23) Moriwaki K, et al: Neuropathic pain and prolonged regional inflammation as two distinct symptomatological components in complex regional pain syndrome with patchy osteoporosis: A pilot study. *Pain* 1997; 72: 277-282. [V, G2]
 - 24) Taskaynatan MA, et al: Bier block with methylprednisolone and lidocaine in CRPS type I: A randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29: 408-412. [II, G1]
 - 25) O'Connell NE, et al: Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome: An overview of systematic reviews (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 4: CD009416. [I, G1]
 - 26) Yoo SD, et al: Efficacy of ultrasonography guided stellate ganglion blockade in the stroke patients with complex regional pain syndrome. *Ann Rehabil Med* 2012; 36: 633-639. [II, G4]
 - 27) Toshniwal G, et al: Management of complex regional pain syndrome type I in upper extremity evaluation of continuous stellate ganglion block and continuous infraclavicular brachial plexus block: A pilot study. *Pain Med* 2012; 13: 96-106. [II, G4]
 - 28) Furlan AD, et al: Chemical sympathectomy for neuropathic pain: Does it work?: Case report and systematic literature review. *Clin J Pain* 2001; 17: 327-336. [I, G3]
 - 29) Straube S, et al: Cervico thoracic or lumbar sympathectomy for neuropathic pain and complex regional pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 9: CD002918. [I, G2]
 - 30) Kastler A, et al: CT-guided stellate ganglion blockade vs. radiofrequency neurolysis in the management of refractory type I complex regional pain syndrome of the upper limb. *Eur Radiol* 2013; 23: 1316-1322. [II, G1]
 - 31) Detaille V, et al: Use of continuous interscalene brachial plexus block and rehabilitation to treat complex regional pain syndrome of the shoulder. *Ann Phys Rehabil Med* 2010; 53: 406-416. [II, G4]
 - 32) Kharkar S, et al: Intramuscular botulinum toxin in complex regional pain syndrome: Case series and literature review. *Pain Physician* 2011; 14: 419-424. [I, G4]
 - 33) Kemler MA, et al: Impact of spinal cord stimulation on sensory characteristics in complex regional pain syndrome type I: A randomized trial *Anesthesiology* 2001; 95: 72-80. [II, G1]
 - 34) Kemler MA, et al: Effect of spinal cord stimulation for chronic complex regional pain syndrome type I: Five year final follow up of patients in a randomized controlled trial. *J Neurosurg* 2008; 108: 292-298. [II, G2]
 - 35) Poree L, et al: Spinal cord stimulation as treatment for complex regional pain syndrome should be considered earlier than last resort therapy. *Neuromodulation* 2013; 16: 125-141. [II, G1]
 - 36) Velasco F, et al: Motor cortex electrical stimulation applied to patients with complex regional pain syndrome. *Pain* 2009; 147: 91-98. [V, G4]
 - 37) van der Plas A, et al: Efficacy of intrathecal baclofen on different pain qualities in complex regional pain syndrome. *Anesth Analg* 2013; 116: 211-215. [V, G2]
 - 38) van Rijn MA, et al: Intrathecal baclofen for dystonia of complex regional pain syndrome. *Pain* 2009; 143: 41-47. [II, G4]

IV-D. 筋筋膜性疼痛症候群

1. 病 態

筋筋膜性疼痛症候群（MPS）は、筋硬結とトリガーポイント（TP）を特徴とした筋由来の痛みであり、肩凝りや腰痛など、画像所見で器質的な病変が説明できない病態の一因であると考えられる。自発痛のみならず、痛みがある部位に触れると接触部位と異なる場所にも痛みが生じることがあり、明確に診断することが難しい病態である。その背景には、生理的な痛みにおいて機械的侵害刺激に関与する受容体がクロニングされていない点も挙げられる。

MPSは、骨格筋の中のTPに起因する感覚、運動、自律神経系の症状とされ、TPは、骨格筋または筋膜の硬結に存在する極めて過敏性の高い点、圧迫されると痛みが生じ、関連痛や自律神経症状を引き起こす部位、と定義されている¹⁾。硬結には、筋肉線維に平行する帯状・ひも状・結節状のものが存在するが、組織学的な解明はなされていない。

MPSの発生原因は明らかにされていないが、筋や筋膜に対する負荷によって、組織内で発痛物質が産生されることによって、痛みが惹起される可能性が示唆されている。皮膚と同様、筋における侵害受容には、ブラジキン、セロトニン、プロトン、ATPなどが関与することが示されているが、神経成長因子（NGF）は、高閾値機械的侵害刺激受容体を興奮させることが明らかにされ²⁾、筋痛における痛覚過敏に関与する可能性が指摘されている。しかしながら、末梢レベルにおける炎症機転が影響しない病態も存在し、明確な成因が明らかにされていないのが現状である。

最近、超音波画像により筋膜の肥厚などの所見が痛みに関与している可能性が指摘されている。

2. 治療指針

上述のとおり、病態生理が明らかにされていないことから、エビデンスに基づいた治療は困難であると考えられる。急性期においては、抗炎症作用による薬物療法や、TPに対して局所麻酔薬や生理食塩水などを用いた注射が有効となる可能性がある。ただし、痛みが遷延した病態では、通常の慢性疼痛に対する治療と同様、リハビリテーションや心理社会的因子を考慮した対応が必要となる。

参考文献

- 1) Simons DG: Myofascial pain syndromes: Where are we? Where are we going? Arch Phys Med Rehabil. 1988; 69: 207-212. [VI, G2]
- 2) Mense S: Algesic agents exciting muscle nociceptors. Exp Brain Res 2009; 196: 89-100. [VI, G2]

MPS: myofascial pain syndrome
筋筋膜性疼痛症候群
TP: trigger point
トリガーポイント

NGF: nerve growth factor
神経成長因子

IV-E. がん性疼痛

1. 疫 学

本邦のがんで死亡する人の割合は28.5%であり、死因第一位となっている。がんの痛みについて、進行がん患者の2/3では痛みが主症状となり、早い病期の患者でも1/3に痛みが発生する。大多数が持続痛を有しており、その中でも50%の患者が、強度の痛みを有している¹⁾。オピオイドを定期使用していても、70%の患者は突出痛を経験する。また、がん患者の30%が、治療に伴う痛み（術後痛、化学療法・放射線療法による副作用）やがん以外の痛み（長期臥床による腰痛・褥瘡）を経験している²⁾。

2. 病 態

侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛、または両方の合併が考えられる。がんの侵害受容性疼痛は、上・下腹部痛などの内臓痛と皮膚や骨転移に代表される体性痛に分類される。神経障害性疼痛は、末梢神経や脊髄神経、脳神経、神経叢などへの浸潤や圧迫で発生する。欧米の報告では、がんの有痛患者の39%が神経障害性疼痛を有しており、侵害受容性疼痛のみの痛みを有する患者に比較すると、強オピオイドや鎮痛補助薬の使用症例が多く³⁾、また、他の報告では、突出痛の経験や侵害受容性疼痛との合併が半数以上で認められている⁴⁾。なお、がんの治療に伴う化学療法や放射線療法による末梢神経障害や術後痛は神経障害性疼痛に分類され、治療は非がん性疼痛の神経障害性疼痛に準ずる。

3. 治 療

本項では、がんに関連する痛みを対象とする。治療に伴う痛みや、長期臥床や褥瘡からの痛み、他の疾患からの痛み（変形性膝関節症、帯状疱疹後神経痛など）は、非がん性疼痛であり、本項に示す治療戦略は該当しない。

がんの痛みは、心理社会的因子や霊的因子などについても評価を施行した上で、身体的な痛みの治療を行うことが重要となる。

がんの痛みの治療は、薬物療法、非薬物療法、原疾患自体の治療（化学療法、放射線療法、手術療法）に分かれる。非薬物療法には、神経ブロックを含む侵襲的痛み治療（interventional pain management）や緩和的放射線療法以外に、運動療法や物理療法、環境整備、リラクゼーションも含まれる。

1) 薬物療法

痛みの症状緩和の主体は、薬物療法の中でもオピオイド系鎮痛薬（以下、オピオイド）であり、WHOでは、各国で痛みの専門医以外でも施行できるがん性疼痛の緩和法として、三段階除痛ラダー（図1）を提唱している⁵⁻⁷⁾。軽度の強さのがんの痛みに対しては、NSAIDs、アセトアミノフェンを使用し、軽度から中等度の強さの痛みに対しては、それに対応するオピオイドを使用し、中等度から高度の強さの痛みに対しては、それに対応するオピオイドを使用する。一般的には、軽度から中等度の強さの痛みに対しては、トラマドールやリン酸コデインなどの弱オピオイドを、中等度から高度の強さの痛みには、強オピオイドであるモルヒネ製剤、オキシ

interventional pain management
侵襲的痛み治療

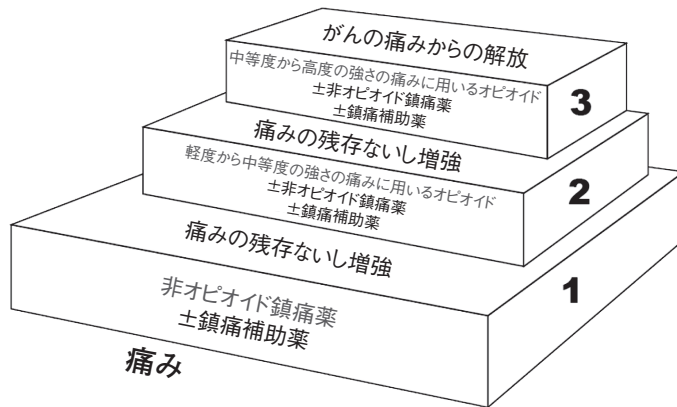


図1 WHO方式がん性痛治療の三段階除痛ラダー（文献6より引用）

コドンやフェンタニル貼付薬、タペンタドールを使用するが、便秘や悪心に対する副作用対策も併行して行う。神経障害性疼痛に対しては鎮痛補助薬を併用するが、オピオイドとの併用による眠気やふらつき、などに留意して、治療効果を判定した上で継続する。なお、通常のオピオイドで効果が不十分な場合にメサドンの使用も検討の対象となる。また、コントロールされていない、もしくは、突然出現した強い痛みには、ステップを飛び越えて、最初に高度の強さの痛みに対応するオピオイドを使用することも妥当である。現状においては、オピオイドの使用が必要な痛みが出現した時点で、生命予後が限られていることが多いため、痛みを緩和するために、定期処方（経口薬、貼付薬、持続静脈、皮下投与）としてのオピオイドを、痛みの強さに合わせて増量していくとともに、突出痛や痛みの増強時には、NSAIDs、オピオイドのいずれか、または複数をレスキューとして使用する。1つのオピオイドで治療効果が不十分な場合、または副作用の軽減目的、さらに投与経路の変更のために、オピオイドスイッチングが必要な場合もある。また、持続痛と突出痛に関しても、薬物療法での使用法を工夫することが推奨されている（図2、図3）。他に、ステロイド薬やビスホスホネート製剤の使用などにより、総合的に痛みの緩和を図る。

QOLの向上や維持といった観点から、常に痛みの評価を行い、薬物の副作用が認容できる範囲か否かも検討する必要がある。

今後、がん治療の進歩により生命予後がより長期化する場合には、オピオイドの高用量使用や長期使用が問題点となってくることも考えられる。

2) 神経ブロックを含む Interventional Pain Management

① 三叉神経末梢枝ブロック、三叉神経節ブロック

上顎、下顎、口腔領域など、三叉神経領域のがんによる痛みに対して、局所麻酔薬による試験的ブロックの鎮痛効果が確実で、その領域に感覚低下が起こることを説明し、患者の承諾が得られれば、エタノールまたは高周波熱凝固法を用いて行う。刺入経路に腫瘍が存在しないことが施行の条件になる⁸⁾。

② 星状神経節ブロック

乳がんなどによる上肢の痛みや循環障害に対して有効で、治療開始当初約1カ月間は2~3回/週の頻度で行い、その後は維持療法として1回/週の頻度で行う⁹⁾。

QOL : quality of life
生活の質

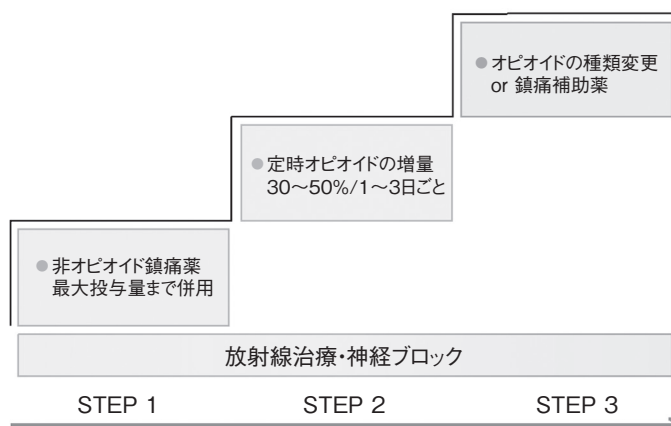


図2 持続痛の治療ステップ (日本緩和医療学会の PEACE Project により作成された「がん診療にたずさわる医師に対する緩和ケア研修会」で使用する講義スライドを引用)

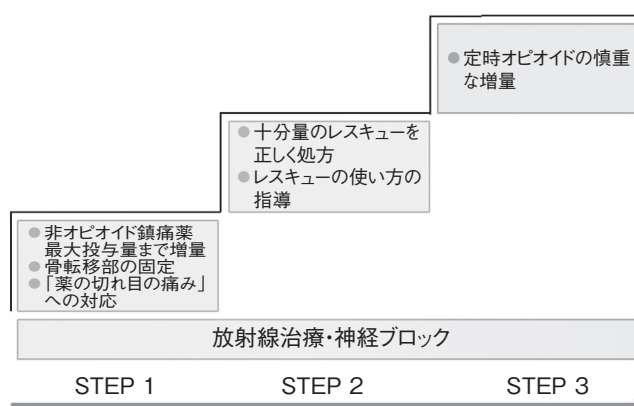


図3 突出痛の治療ステップ (日本緩和医療学会の PEACE Project により作成された「がん診療にたずさわる医師に対する緩和ケア研修会」で使用する講義スライドを引用)

③ 肋間神経ブロック

がんの胸壁浸潤や肋骨転移による胸部の体性痛に対して、局所麻酔薬による試験的ブロックの鎮痛効果が確実で、その領域に感覚低下が起こることを説明し、患者の承諾が得られれば、高濃度局所麻酔薬、5~10% [v/v] フェノール水または高周波熱凝固法を用いて行う¹⁰⁾。

④ 腹腔神経叢ブロック

上腹部のがん性内臓痛（特に膵臓がんによる痛み）に対して、局所麻酔薬での試験的ブロックで鎮痛効果が確認できれば、エタノールを用いて行う。なお、本ブロックの結果として得られる腸蠕動亢進は、オピオイドの副作用である便秘に対して有用である¹¹⁾が、本ブロックによる腸蠕動亢進およびオピオイド減量により一時的に下痢がみられることがある。

⑤ 下腸間膜動脈神経叢ブロック

下腹部のがん性内臓痛に対して、局所麻酔薬での試験的ブロックで鎮痛効果が確認できれば、エタノールを用いて行う¹²⁾。

⑥ 上下腹神経叢ブロック

直腸、子宮、前立腺、膀胱など骨盤腔のがん性内臓痛に対して、局所麻酔薬での

ブロックで鎮痛効果が確認できれば、エタノールを用いて行う¹³⁾。

⑦ 不對神経節ブロック

直腸がん術後の旧肛門部痛や会陰部痛に対して、局所麻酔薬での試験的ブロックで鎮痛効果が確認できれば、エタノールを用いて行う¹⁴⁾。

⑧ 脊髄くも膜下フェノールブロック

胸部、腹部での片側性の限局した体性痛に対して、当該脊髄神経後根をくも膜下腔内で遮断する方法で、適切な体位の下に、7~10% [v/v] フェノール-グリセリンを注入する。合併症として、脊髄障害、頸部では上肢の運動障害、下肢の運動障害や膀胱・直腸障害の可能性があり¹⁵⁾。

⑨ サドルフェノールブロック

直腸がん術後の旧肛門部痛や会陰部痛に対して、体位を坐位として、くも膜下腔内に7~10% [v/v] フェノール-グリセリンを注入する。合併症として膀胱・直腸障害が起こる可能性がある¹⁶⁾。

⑩ 神経根ブロック

限局した体性痛に対して、局所麻酔薬による試験的ブロックで鎮痛が得られるようであれば、高周波熱凝固法を考慮する。ただし、C₅~T₁あるいはL₁~S₁の神経根ブロックの場合には、上肢あるいは下肢の筋力低下をきたしやすい¹⁷⁾。

⑪ 交感神経節ブロック

痛みが入浴によって軽快する場合には、当該領域の交感神経節ブロックが有効である。乳がんや子宮がんの、上肢や下肢での循環障害による腫脹・痛みに対して、星状神経節ブロックあるいは腰部硬膜外ブロックで軽減効果がみられるようであれば、胸部あるいは腰部交感神経節を、神経破壊薬あるいは高周波熱凝固法を用いてブロックすることを考慮する¹⁸⁾。

⑫ 後枝内側枝高周波熱凝固法

椎体転移などからの二次的な椎間関節痛に対して、当該椎間関節の試験的ブロックの鎮痛効果が確実であれば、脊髄神経後枝内側枝の高周波熱凝固法を考慮する¹⁹⁾。

⑬ 持続硬膜外ブロック

他の方法で痛みのコントロールができない場合は、適切な高さの硬膜外腔にカテーテルを留置し、局所麻酔薬を連続的あるいは必要に応じて間欠的に注入する。ポートを植え込んで、患者自己調節鎮痛（PCA）の機能つきの携帯注入器で行う方法もある²⁰⁾。一般的には、「⑭ 持続硬膜外モルヒネ注入」としてモルヒネを添加することが多いが、オピオイドを別ルートで投与する場合は、局所麻酔薬主体の持続硬膜外ブロックとなることもある。

⑭ 持続硬膜外モルヒネ注入

持続硬膜外ブロックでは痛みの緩和が不十分な場合に、ADLに影響を及ぼさない低濃度の局所麻酔薬に適切な量のモルヒネを添加し、痛みの程度に合わせてモルヒネ濃度で調整する。ブロックの結果として得られる腸蠕動亢進は、モルヒネの副作用である便秘に対して有用である²¹⁾。

⑮ 持続くも膜下ブロック

痛み部位の支配領域のくも膜下腔内にカテーテルを留置し、運動神経麻痺ができるだけ起こらないように局所麻酔薬濃度を微調整して連続注入する。がんの神経浸潤による神経障害性疼痛にも有効である²²⁾。

PCA : patient-controlled
analgesia
患者自己調節鎮痛

⑩ 持続くも膜下モルヒネ注入

モルヒネのくも膜下持続注入は、前段階としての持続硬膜外モルヒネ注入の効果が不十分になった場合に行う。その投与量の目安は、それまでの硬膜外投与量の1/10量から開始する²³⁾。

⑪ トリガーポイント注射

長期臥床などによる腰背部や頸肩部の筋筋膜性疼痛に対して行う²⁴⁾。

4. 手術療法

1) 経皮的コルドトミー

第1～2頸椎間から刺入して、外側脊髄視床路を高周波熱凝固する方法で、特にモルヒネなどのオピオイドでは管理しにくい神経障害性疼痛（例えば骨盤内がん浸潤による坐骨神経痛など）に有用である²⁵⁾。

参考文献

- 1) 厚生労働省・日本医師会・編：癌緩和ケアに関するマニュアル改訂3版。公益財団法人日本ホスピス・緩和ケア研究振興財団，2010；11。[G5]
- 2) Hanks G, et al: Oxford textbook of palliative medicine, 4th ed. Oxford, Oxford University Press, 2010；670。[G5]
- 3) Bennett MI, et al: Prevalence and aetiology of neuropathic pain in cancer patients: A systematic review. *Pain* 2012；153: 359-365。[I, G1]
- 4) Rayment C, et al: Neuropathic cancer pain: Prevalence, severity, analgesics and impact from the European Palliative Care Research Collaborative-Computerised Symptom Assessment study. *Palliat Med* 2012；27: 714-721。[IVa, G5]
- 5) World Health Organization: Cancer pain relief, with a guide to opioid availability, 2nd ed. Geneva, WHO, 1996。[G5]
- 6) NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines): Adult Cancer Pain. Ver. 1. *J Natl Compr Canc Netw* 2010；8: 1046-1086 2012. NCCN. Org [I, G1]
- 7) 日本緩和医療学会緩和医療ガイドライン作成委員会・編：がん疼痛の薬物療法に関するガイドライン（2014年版）。東京，金原出版，2014。[I, G1]
- 8) Varghese BT, et al: Combined sphenopalatine ganglion and mandibular nerve, neurolytic block for pain due to advanced head and neck cancer. *Palliat Med* 2002；16: 447-448。[V, G4]
- 9) Lipov EG, et al: Effects of stellate-ganglion block on hot flushes and night awakenings in survivors of breast cancer: A pilot study. *Lancet Oncol* 2008；9: 523-532。[II, G1]
- 10) Wong FC, et al: Intercostal nerve blockade for cancer pain: Effectiveness and selection of patients. *Hong Kong Med J* 2007；13: 266-270。[V, G4]
- 11) Arcidiacono PG, et al: Celiac plexus block for pancreatic cancer pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Mar 16；(3): CD007519. doi: 10.1002/14651858. CD007519. pub2。[I, G1]
- 12) Kitoh T, et al: Combined neurolytic block of celiac, inferior mesenteric, and superior hypogastric plexuses for incapacitating abdominal and/or pelvic cancer pain. *J Anesth* 2005；19: 328-332。[VIb, G3]
- 13) Plancarte R, et al: Neurolytic superior hypogastric plexus block for chronic pelvic pain associated with cancer. *Reg Anesth* 1997；22: 562-568。[VIb, G2]
- 14) Agarwal-Kozlowski K, et al: CT-guided blocks and neuroablation of the ganglion impar (Walther) in perineal pain: Anatomy, technique, safety, and efficacy. *Clin J Pain* 2009；25: 570-576。[VIb, G3]
- 15) Nagaro T, et al: Percutaneous cervical cordotomy and subarachnoid phenol block using fluoroscopy in pain control of costopleural syndrome. *Pain* 1994；58: 325-330。[VIb, G3]
- 16) Vissers KC, et al: Pain in patients with cancer. *Pain Pract* 2011；11: 453-475。[VIb, G4]

- 17) 大瀬戸清茂, 他: 神経根高周波熱凝固で除痛した癌性疼痛の検討. 麻酔 1993; 42:1177-1183. [V, G4]
- 18) Wilkinson HA: Radiofrequency percutaneous upper-thoracic sympathectomy: Technique and review of indications. N Engl J Med 1984; 311: 34-36. [VIb, G3]
- 19) Falco FJ, et al: An update of the effectiveness of therapeutic lumbar facet joint interventions. Pain Physician 2012; 15: E909-E953. [I, G2]
- 20) Burton AW, et al: Epidural and intrathecal analgesia is effective in treating refractory cancer pain. Pain Med 2004; 5: 239-247. [VIb, G4]
- 21) Gourlay GK, et al: Comparison of intermittent bolus with continuous infusion of epidural morphine in the treatment of severe cancer pain. Pain 1991; 47: 135-140
- 22) Smith TJ, et al: An implantable drug delivery system (IDDS) for refractory cancer pain provides sustained pain control, less drug-related toxicity, and possibly better survival compared with comprehensive medical management (CMM). Ann Oncol 2005; 16: 825-833. [VIb, G4]
- 23) Kurita GP, et al, European Palliative Care Research Collaborative (EPCRC): Spinal opioids in adult patients with cancer pain: A systematic review: A European Palliative Care Research Collaborative (EPCRC) opioid guidelines project. Palliat Med 2011; 25: 560-577. [I, G2]
- 24) 宮崎東洋, 他: がん患者の筋・筋膜性疼痛に対するトリガーポイント療法の有用性. ペインクリニック 2010; 31: 195-203. [VI, G2]
- 25) Raslan AM, et al: Destructive procedures for control of cancer pain: The case for cordotomy. J Neurosurg 2011; 114: 155-170. [VIa, G2]

IV-F. 顔面・頭部の疾患・痛み

F-1. 片頭痛

1. 病 態

片頭痛は発作性かつ反復性に起こる頭痛で、前兆の有無により2つに分類され、前兆有りの場合には閃輝暗点や視覚消失などの完全可逆性視覚症状や、チクチク感または感覚鈍麻といった感覚異常などが先行する。

片頭痛の有病率は約8.4%（前兆あり：2.6%，前兆なし：5.8%）であり¹⁾、頭痛の性状は拍動性で、嘔吐など随伴して数時間持続し、次いで持続性の頭重感に変わり、そして眠気が出現して軽快する。このような片頭痛発作の全経過には1～2日間を要することが多い。

片頭痛の病態はまだ確立されていないが、三叉神経を中心とした神経血管に関する説や脳幹部の異常とする説、セロトニンやその受容体、特に脳血管に多く分布する5-HT_{1B/1D}受容体に関する説や血管作動性ペプチドであるサブスタンスPやカルシトニン遺伝子関連ペプチド（CGRP）による血管拡張や神経原性炎症が密接に関与している説などが挙げられている。

片頭痛の誘発因子として、精神的因子（ストレス、精神的緊張、疲れ、睡眠）、内因性因子（月経周期）、環境因子（天候の変化、温度差、頻回の旅行）、食事性因子（アルコールなど）が挙げられている。

CGRP：calcitonin gene related peptide
カルシトニン遺伝子関連ペプチド

2. 神経ブロック治療指針

一般的には薬物療法が先行し、これらが無効な場合には、以下に示す神経ブロック療法を考慮する。

a. 発作間欠期（予防）

星状神経節ブロックは、交感神経機能異常の正常化、血管壁の浮腫や炎症の抑制作用により、頭蓋内外血管の異常収縮・拡張を正常化する目的で行う。

b. 発作時

1) 星状神経節ブロック

有効性がみられることがある。

2) 三叉神経第1枝ブロック（前額部の痛み）、後頭神経ブロック²⁾、耳介側頭神経ブロック（こめかみから側頭部の痛み）：

星状神経節ブロックで不十分な場合には併用する。

3. その他の治療指針

a. 発作間欠期（予防）

誘発因子の検索とその除去も重要であり、ストレスを避けた規則正しい生活が最も大事である。

1) 薬物療法

バルプロ酸ナトリウム、アミトリプチリン、β遮断薬（プロプラノロール³⁾、Ca²⁺チャネル拮抗薬（ロメリジン塩酸塩）、アンギオテンシン変換酵素（ACE）阻害薬

ACE：angiotensin converting enzyme
アンギオテンシン変換酵素

(リシノプリル)⁴⁾、アンギオテンシン II 受容体遮断薬 (カンデサルタン)、アミトリプチリンなどが挙げられる。

b. 発作時

1) 薬物療法

トリプタン系薬物 (5-HT_{1B/1D} 受容体作動薬: スマトリプタン, ゾルミトリプタン, エレトリプタン, リザトリプタン)⁵⁾、エルゴタミン製剤, アセトアミノフェン, 非ステロイド性抗炎症薬, 制吐薬などの投与で, 片頭痛発作を確実にすみやかに消失させて, 患者の機能を回復させることを目的とする。

参考文献

- 1) Sakai F, et al: Prevalence of migraine in Japan: A nationwide survey. *Cephalalgia* 1997; 17: 15-22. [IVb, G2]
- 2) Saracco MG, et al: Greater occipital nerve block in chronic migraine. *Neurol Sci* 2010; Suppl 1: S179-S180. [II, G1]
- 3) Holroyd KA, et al: Propranolol in the management of recurrent migraine: A meta-analytic review. *Headache* 1991; 31: 333-340. [I, G1]
- 4) Schrader H, et al: Prophylactic treatment of migraine with angiotensin converting enzyme inhibitor (lisinopril): Randomized, placebo controlled, crossover study. *BMJ* 2001; 322: 19-22. [II, G1]
- 5) McCrory DC, et al: Oral sumatriptan for acute migraine. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (3): CD002915. [I, G1]

F-2. 群発頭痛

1. 病態

短期持続性 (1~数時間持続) の眼窩部, 眼窩上部または側頭部の一側性の激しい頭痛である。頭痛発作が群発する期間 (数週間~数カ月間) とまったく無症状の完全寛解期間 (6カ月~数年間) とが繰り返してみられる。発症年齢は, 通常, 20~40歳台で男性に多い (男女有病比率=3~7:1)。群発期間にはほぼ連日のように頭痛発作が起こり, 飲酒後や深夜の睡眠中, 朝方などの決まった時間帯に, 前兆なしに, いきなり転げ回るような激痛が片側性に起こる。疼痛側の縮瞳, 眼瞼下垂, 結膜充血, 流涙, 鼻汁, 鼻閉, 顔面の発汗などの自律神経症状を随伴することが多い。

群発頭痛は, 1カ月間以上の寛解期を挟む反復性群発頭痛と, 寛解期がないか, またはあっても1カ月月未満の慢性群発頭痛に分けられる。群発頭痛の10~15%は慢性群発頭痛とされる。群発頭痛の病態は不明な点が多いが, 視床下部にジェネレーターとして起源を求める説, 神経ペプチドの変化により三叉神経と血管の関係から説明しようとする説, 内頸動脈周囲に起源を求める説, メラトニン分泌によるサーカディアンリズム (circadian rhythm) が関与するとする説などが挙げられている。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック

群発発作期の自律神経系異常を改善し, 発作を軽快させることがある¹⁾。

2) 三叉神経第1枝ブロック, 後頭神経ブロック²⁾, 翼口蓋神経節ブロック³⁾, 耳介側頭神経ブロック, 第2頸神経脊髄神経節ブロック

痛みの部位と強さに応じて併用する。

3) 三叉神経節 (ガッセル神経節) ブロック

難治性の慢性群発頭痛に対して行う。

3. その他の治療指針

1) 予防的処置

発作期間中は, 誘発因子 (飲酒, 気圧が低下する高地や飛行機, 体内時計に影響を及ぼす昼寝や時差など) を避ける。

2) 薬物療法

予防としては, Ca^{2+} チャンネル拮抗薬 (ロメリジン, ベラパミル) が有効である。エルゴタミン酒石酸塩の就寝前の予防投与やメチルプレドニゾロンの大量投与の有効性を示す報告はあるが, 二重盲検ランダム化試験は行われていない。発作時には, トリプタン系薬物のスマトリプタンの皮下投与の有効性は確立されている⁴⁾。スマトリプタン点鼻⁵⁾ やゾルミトリプタン経口投与⁶⁾ の有効性の報告もある。純酸素 (フェイスマスク側管から 7l/分で 15分) 吸入によって軽快する場合もある⁷⁾。

参考文献

- 1) Albertyn J, et al: Cluster headache and the sympathetic nerve. Headache 2004; 44: 183-185. [G2, V]
- 2) Peres MFP, et al: Greater occipital nerve blockade for cluster headache. Cephalalgia 2002; 22: 520-522. [G2, V]
- 3) Sanders M, et al: Efficacy of sphenopalatine ganglion blockade in 66 patients suffering from cluster headache: A 12-to-7 month follow-up evaluation. J Neurosurg 1997; 87: 876-880. [G2, V]
- 4) Sumatriptan Cluster Headache Study Group: Treatment of acute cluster headache with sumatriptan. N Engl J Med 1993; 88: 63-69. [G1, II]
- 5) Schuh-Hofer S, et al: Treatment of acute cluster headache with 20mg sumatriptan nasal spray: An open pilot study. J Neurol 2002; 249: 94-99. [G2, V]
- 6) Bahra A, et al: Oral zolmitriptan is effective in the acute treatment of cluster headache. Neurology 2000; 54: 1832-1839. [G1, II]
- 7) Fogan L: Treatment of cluster headache: A double-blind comparison of oxygen air inhalation. Arch Neurol 1985; 42: 362-363. [G1, II]

F-3. 緊張型頭痛

1. 病態

ストレス, 不自然な姿勢などによって起こる頭頸部筋肉群の持続的な収縮が原因となり, 圧迫感・緊張感・締めつけ感 (非拍動性) を伴う頭痛が両側性に起こる。日常の労作では頭痛の増悪はないが, 羞明, 音過敏, 悪心・嘔吐を伴うことが稀にある。こめかみ部や項部に筋硬直 (しこり) と圧痛を認める。

緊張型頭痛の詳細な病態は不明であるが, 頭頸部組織の痛みへの過敏性, 時に筋の緊張亢進である末梢性機序¹⁾と, 1カ月に15日以上 of 頻度で生ずる慢性緊張型頭痛では持続する末梢からの過剰な痛覚入力による中枢神経の痛覚感受性の変化とする中枢性機序が考えられている。

このように, 筋群の活動性の異常, 疼痛感受性の亢進, 中枢性機能異常) が複雑

に組合わさっていると考えられている。

2. 神経ブロック治療指針

1) トリガーポイント注射

圧痛点への局所麻酔薬注入（トリガーポイント注射）は鎮痛とともに筋弛緩が得られ、有効性が高い。

2) 星状神経節ブロック

骨格筋の持続的収縮には交感神経の興奮による筋緊張の亢進も関与するので、交感神経遮断の目的で星状神経節ブロックが適応となる。

3) 後頭神経ブロック，第2頸神経脊髄神経節ブロック，頸部硬膜外ブロック³⁾

有効性が示されている。

TP：trigger point
トリガーポイント

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

種々の鎮痛薬，中枢性筋弛緩薬，抗不安薬，抗うつ薬などの薬物療法を行う。

2) 理学療法

運動療法や物理療法などの理学療法を行う。鍼灸などを行うこともある。

参考文献

- 1) Lensen R: Pathophysiological mechanisms of tension-type headache: A review of epidemiological and experimental studies. Cephalalgia 1999; 19: 602-621. [I, G1]
- 2) Ashina M, et al: Effect of inhibition of nitric oxide synthase on chronic tension-type headache: a randomized crossover trial. Lancet 1999; 353: 287-289. [I, G1]
- 3) Cronen MC, et al: Cervical steroid epidural nerve blocks in the treatment of pain secondary to intractable tension-type headache. J Pain Symptom Manage 1990; 5: 379-381. [V, G2]

F-4. 三叉神経痛

1. 病態

国際疼痛学会 (IASP) の「慢性疼痛分類 (ICHD)」(1994) によると、「三叉神経痛は三叉神経の1枝あるいはそれ以上の分枝の支配領域に現れる発作性の激しい痛みで、刃物で突き刺されたような短時間の痛みが反復するものである」と定義される。

表1 典型的三叉神経痛の診断基準 (ICHD 第3版 bata 版)

- | |
|---|
| <p>A. BとCを満たす片側顔面痛発作が3回以上ある。</p> <p>B. 三叉神経枝の支配領域（2枝領域以上に及ぶことあり）に生じ、三叉神経領域を超えて拡がらない痛み。</p> <p>C. 痛みは以下の4つの特徴のうち少なくとも3つの特徴を持つ。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数分の1秒～2分間持続する発作性の痛みを繰り返す。 2. 激痛。 3. 電気ショックのような、ズキンとするような、突き刺すような、あるいは、鋭いと表現される痛みの性質。 4. 患側の顔面への非侵害刺激により突発する。 <p>D. 臨床的に明白な神経障害は存在しない。</p> <p>E. ほかに適切なICHD-3の診断がない。</p> |
|---|

典型的（特発性）三叉神経痛の病態の主な仮説は^{1,2)}、頭蓋内小脳橋角部における三叉神根部で、三叉神経が血管により圧迫により生じるとされているが、開頭所見で責任血管が不明なこともある。そのほかに多種多様な器質的疾患によるものとされている。診断基準³⁾としては、表1がある。

2. 神経ブロック治療指針

三叉神経痛の確定診断は、問診と診察でほぼ可能であるが、原因を明らかにするMRIも行い、さらに局所麻酔薬を用いた試験的神経ブロックを末梢枝から施行して、明確な罹患枝を診断する。それらの診断と効果を確認した上で、神経破壊薬や高周波法（熱凝固法、パルス法⁴⁾を用いて、神経ブロックを施行する。罹患枝のブロックを行う場合、超音波ガイド下やX線透視下に行うことが望ましい。

罹患枝に応じて、第1枝ブロックとして、眼窩上神経ブロックや滑車神経ブロック、第2枝ブロックとして、眼窩下神経ブロック、上顎神経ブロック、第3枝ブロックとして、オトガイ神経ブロック、下顎神経ブロックを行う。末梢枝での神経ブロックで除痛されない場合や複数罹患枝の場合、三叉神経節（ガッセル神経節）ブロックが適応になる。

3. その他の治療方針

薬物療法、神経血管減圧術、ガンマナイフがある。一般的に薬物療法が三叉神経痛治療の主体である。また、それぞれの治療法から症例ごとに最も適した治療法を選ぶことが大切である。日本ペインクリニック学会の「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版」では、カルバマゼピンの他、バクロフェン、ラモトリギン、A型ボツリヌス毒素なども有効とされている。また、臨床では、プレガバリンなどもよく使用されている。

i) 薬物療法で、鎮痛が不十分あるいは副作用のある症例、ii) 手術後の再発症例、iii) 4つの治療のうち、神経ブロックを選択した症例で、神経ブロックの適応を考慮する。

参考文献

- 1) Rappaport ZH, et al: Trigeminal neuralgia: The role of self-sustaining discharge in the trigeminal ganglion. *Pain* 1994; 56: 127-138. [VI, G5]
- 2) Kit CA, et al: trigeminal neuralgia: Opportunities for research and treatment. *Pain* 2000; 85: 3-7. [IVa, G2]
- 3) 日本頭痛学会・国際分類普及委員会・訳: 三叉神経痛. (国際頭痛学会・頭痛分類委員会・編: 国際頭痛分類第3版 beta版). 日本頭痛学会, 2014; 155. [I, G5]
- 4) Erdine S, et al: Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *Eur J Pain* 2007; 11: 309-313. [II, G1]

F-5. 非定型顔面痛

1. 病態

非定型顔面痛は、「国際頭痛分類第3版 beta版」では持続性特発性顔面痛 (PIFP) である¹⁾。臨床的神経学的欠損症候を伴わないが、3カ月間を超え、1日2時間以上持続し、毎日繰り返す、様々な症状を伴う顔面およびまたは口腔の持続性の痛みである。

PIFP: persistent idiopathic facial pain
持続性特発性顔面痛

表1 国際頭痛分類第3版 beta版：持続性特発性顔面痛の診断基準¹⁾

- | |
|--|
| <p>A. BおよびCを満たす顔面または口腔（あるいはその両方）の痛みがある。</p> <p>B. 1日2時間を超える痛みを連日繰り返し、3カ月を超えて継続する。</p> <p>C. 痛みは以下の両方の特徴を有する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 局在が不明瞭で、末梢神経の支配に一致しない。 2. 鈍い、疼くような、あるいは、しつこいと表現される性質。 <p>D. 臨床的神経学的診察は正常である。</p> <p>E. 適切な検査によって歯による原因が否定される。</p> <p>F. ほかに最適なICHD-3の診断がない。</p> |
|--|

健康成人との比較研究で、PIFP患者では、MRIで、対応する顔面領域に投射する同側の感覚野、運動野のみならず左側の前帯状回と側頭葉-島皮質の灰白質量の減少が報告されている²⁾。女性に多く、痛みは持続性であり、強さは天候、温度、湿度、疲労や情動の変化により変動することが多い。鋭い痛みではなく、むしろ鈍痛である。痛みの性質はいろいろで、ズキズキするような痛み、疼くような痛み、灼けつくような痛み、締めつけられるような痛みや圧迫痛などが混在している。通常は、一側性であるが、両側性のこともある。心因性要因を有している場合が多い。経過とともに顔面頸部の広い範囲に拡がる場合がある¹⁾。痛みに伴って自律神経症状がみられることもある。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック

急性期（1～2カ月間）は、3～4回/週の頻度で施行し、その後は1～2回/週程度とする。

2) 三叉神経末梢枝ブロック

星状神経節ブロックと併用して、痛み領域の三叉神経末梢枝を局所麻酔薬でブロックする。

3) 翼口蓋神経節パルス高周波法³⁾

薬物療法が有効でない場合に有効な場合がある。

3. その他の治療指針

治療は確立しておらず、薬物療法として抗うつ薬や抗痙攣薬、漢方薬などの投与、精神・心理療法や神経ブロックが行われる³⁾。心因性要素の関与もあり、集学的な治療が必要なこともある。

参考文献

- 1) 日本頭痛学会・国際頭痛分類委員会：国際頭痛分類第3版 beta版。東京，医学書院，2014；164。[G1, I]
- 2) Schmidt-Wilcke T, et al: Altered regional brain morphology in patients with chronic facial pain. Headache 2010; 50: 1278-1285. [G1, II]
- 3) Cornelisson P, et al: Evidence-based interventional pain medicine according to clinical diagnosis 3. Persistent idiopathic facial pain. Pain Pract 2009; 9: 443-448. [G1, I]

F-6. 翼口蓋神経痛

1. 病 態

Sluder により 1908 年に報告された片側の顔面痛で、症状の発現が翼口蓋神経節に関連があると考えられている。頻度は稀で 30~50 歳台に好発し、男女比は 1:2 である¹⁾。痛みは突然起こり、翼口蓋神経節から神経の走行に沿って放散する。鼻根部から同側の眼窩、顔面の下半分に拡がり、時に乳突部、後頭部、頸部、肩、胸部、腕に放散する¹⁾。発作は数分から数日で、患側の感覚異常（軟口蓋、咽頭、扁桃、鼻の感覚低下）、運動異常（患側軟口蓋挙上）、自律神経症状（鼻閉、水様性鼻汁、流涙、結膜充血など）や味覚異常、唾液分泌過多、咳などを伴うことがある¹⁾。翼口蓋神経節の求心性神経は翼突管神経、蝶口蓋神経、遠心性神経には鼻枝、口蓋神経、眼窩枝、涙腺神経があり、この障害により臨床症状が起こる²⁾。原因としては、後部篩骨洞や蝶形骨洞の炎症が翼口蓋神経節や Vidian 神経に波及して起こるといふ炎症説や鼻腔内の形態異常説や血管拡張説などが提唱されてきたが、その症状から群発頭痛との関連性が指摘されていた^{1,2)}。「国際頭痛分類第 3 版 beta 版」では、翼口蓋神経痛（Sluder 神経痛）は三叉神経・自律神経性頭痛（TACs）として考えられている³⁾。群発頭痛の項に過去に使用されていた病名として記載されている。しかしながら、群発頭痛との異なる点がいくつかあり、群発頭痛の亜型と考えられている⁴⁾。翼口蓋神経痛では、群発頭痛より持続時間が長く（数時間~数日）、痛みの部位も異なり、痛みの程度は群発頭痛では激痛であるが、中等度であることが多い。発症年齢、性別でも異なる。鼻閉、鼻汁、流涙などの自律神経症状を伴い、片側の顔面半分の痛みを認めた場合には本疾患を疑う。発作時に中鼻甲介後端や後鼻孔にリドカインなどの局所麻酔薬を塗布すると症状が改善するので、診断に有用である²⁾。

pterygopalatine ganglion
翼口蓋神経節

TACs : trigeminal autonomic
cephalgia
三叉神経・自律神経性頭痛

2. 神経ブロック治療指針

薬物療法によって効果がみられない場合には神経ブロックが適応となる。

1) 翼口蓋神経節ブロック²⁾

まず、局所麻酔薬で数回神経ブロックを行い、症状が消失すれば、確定診断となる。局所麻酔薬の効果が一時的な場合には、神経破壊薬や高周波熱凝固法でのブロックを考慮する。パルス高周波が神経組織を破壊することなく長期間除痛が可能である^{2,5)}。また、内視鏡下に施行する方法も行われている⁶⁾。また、海外では、非侵襲的に局所麻酔薬を経鼻的に注入する器具も使用されている⁷⁾。

2) 翼口蓋神経節刺激⁸⁾

急性時には経頬骨弓的アプローチで針を留置して電気刺激を行う。慢性難治症例では、翼口蓋神経節に刺激電極を植え込み、電気刺激を行うことにより効果が得られることが報告されている。

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

抗てんかん薬（バルプロ酸ナトリウム、トピラマート、ガバペンチンなど）などが使用される。炎症が関与している場合には非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）

の投与が行われることもある。中鼻甲介後端や後鼻孔にリドカインなどの局所麻酔薬をコットンスワブなどで塗布することも有効であるが、持続性はない²⁾。

参考文献

- 1) Ahamed SH, et al: What is Sluder's neuralgia? J Laryngol Otolaryngol 2003; 117: 437-443. [VI, G5]
- 2) Piagkou M, et al: The pterygopalatine ganglion and its role in various pain syndromes: From anatomy to clinical practice. Pain Pract 2012; 12: 399-412. [I, G1]
- 3) 日本頭痛学会・国際頭痛分類委員会: 三叉神経・自律神経性頭痛 (TACs). 国際頭痛分類第3版 beta 版. 東京, 医学書院, 2014; 28-35. [VI, G5]
- 4) Oomen KPQ, et al: Sluder's neuralgia: A trigeminal autonomic cephalalgia? Cephalalgia 2010; 30: 360-364. [I, G1]
- 5) van Kleef M et al: Evidence-based interventional pain medicine according to clinical diagnoses: 2. Cluster headache. Pain Pract 2009; 9: 435-442. [I, G1]
- 6) Pipolo C, et al: Sphenopalatine endoscopic ganglion block in cluster headache: A reevaluation of the procedure after 5 years. Neurol Sci 2010; 31: S197-S199. [V, G4]
- 7) Candido KD, et al: A novel revision to the classical transnasal topical sphenopalatine ganglion block for the treatment of headache and facial pain. Pain Physician 2013; 16: E769-E778. [V, G4]
- 8) Láinez MJA, et al: Sphenopalatine ganglion stimulation for the treatment of cluster headache. Ther Adv Neurol Disord 2014; 7: 162-168. [I, G1]

F-7. 顎関節症

1. 病態

1) 概念¹⁾

顎関節症 (TMD) は、顎関節や咀嚼筋の痛み、関節 (雑) 音、開口障害あるいは顎運動異常を主要症候とする障害の包括的診断名である。その病態は咀嚼筋痛障害、顎関節痛障害、顎関節円板障害および変形性顎関節症である。

2) 病態分類^{1,2)}

- ・咀嚼筋痛障害 myalgia of the masticatory muscle (I型)
- ・顎関節痛障害 arthralgia of the temporomandibular joint (II型)
- ・顎関節円板障害 temporomandibular joint disc derangement (III型)
 - a. 復位性 with reduction
 - b. 非復位性 without reduction
- ・変形性顎関節症 osteoarthrosis/osteoarthritis of the temporomandibular joint (IV型)

註1: 重複診断を承認する。

註2: 顎関節円板障害の大部分は、関節円板の前方転位、前内方転位あるいは前外方転位であるが、内方転位、外方転位、後方転位、開口時の関節円板後方転位等を含む。

註3: 間欠ロックの基本的な病態は復位性関節円板前方転位であることから、復位性顎関節円板障害に含める。

顎関節症の発症要因として咬合異常や外傷などにより筋痛、顎関節痛などの痛みをきたすが、心理社会的因子も大きく、多因子病因説が最も考えられている。上下歯列接触癖 (TCH) の習癖も関与していると考えられている。女性が男性の2~3

TMD: temporomandibular disorders
顎関節症

TCH: tooth contacting habit
上下歯列接触癖

倍の頻度で発症する。顎関節の神経支配は、下顎神経から出る耳介側頭神経および咬筋神経の枝であり、耳介周辺から側頭部、側頸部から体幹、四肢まで痛みを訴えることがある。関節雑音は転位した円板の復位によると考えられる、開口終末期のクリック音である。

2. 神経ブロック治療指針

1) トリガーポイント注射

咬筋の圧痛点到に1~2回/週の頻度で行う。スプリント療法との併用が効果的³⁾である。

2) 関節腔注入

副腎皮質ステロイド薬⁴⁾、ヒアルロン酸ナトリウム⁴⁾を用いる。

3. その他の治療指針

TMD患者が受診した場合には、保存的・可逆的治療で対応すべきである。保存的治療が奏効しない場合には、歯科・口腔外科的治療を考慮する必要があるが、手術療法に関する系統的な適応基準や治療効果は明らかにされていない⁴⁾。

1) 顎関節や筋の安静

2) 薬物療法

非ステロイド性抗炎症薬⁴⁾、中枢性筋弛緩薬⁴⁾、抗うつ薬⁵⁾、抗不安薬を用いる。

3) 顎運動療法／ストレッチ⁴⁾

スプリント療法が推奨されている。

4) マッサージ／マニピュレーション⁴⁾

5) 鍼治療⁴⁾

以上の治療によっても症状が改善しない場合には神経ブロックを行う。

参考文献

- 1) 日本顎関節学会・編:「顎関節症の概念(2013年)」「顎関節症と鑑別を要する疾患あるいは障害(2014年)」「顎関節・咀嚼筋の疾患あるいは障害(2014年)」および「顎関節症の病態分類(2013年)」の公表にあたって. 日顎誌 2014;26:120-125. [VI, G5]
- 2) 一般社団法人日本顎関節学会初期治療ガイドライン作成委員会・編:顎関節症患者のための初期治療ガイドライン. <http://kokuhoken.net/jstmj/>. [G5, I]
- 3) Fatih Özkan, et al: Trigger point injection therapy in the management of myofascial temporomandibular pain. Agri 2011;23:119-125. [II, G2]
- 4) 柴田孝典:口腔外科領域における顎関節症の治療法. 日補綴介誌 2012;4:246-255. [I, G1]
- 5) Cascos-Romero J, et al: The use of tricyclic antidepressants in the treatment of temporomandibular joint disorders: Systematic review of the literature of the last 20 years. 2009;14: E3-E7, 2009. [I, G1]

F-8. 口腔内灼熱症候群 (いわゆる舌痛症)

1. 病 態

口腔内灼熱症候群(BMS)のうち、痛みが舌に限定しているものを舌痛症という¹⁾。3カ月を超えて、かつ1日2時間以上、毎日、再発を繰り返す、舌(あるいは口腔内)の灼熱感あるいは異常感覚で、臨床的に明らかな原因病変を認めないも

BMS: burning mouth syndrome
口腔内灼熱症候群

のをいう。舌尖部に好発し、症状は変動する。痛み以外に、口腔内乾燥感（痛みが伴わない場合は dry mouth と称する）、異常感覚、味覚異常を有する場合がある。閉経後の女性の有病率が高い²⁾。

舌痛症（ならびに BMS）は、飲食時や談話中には痛みが消失するのが特徴であるとされ、長く心因性の痛みとしてとらえられてきたが、近年得られた知見から中枢および末梢神経系の障害性変化によることが示唆され、神経障害性疼痛として見直されてきている²⁾。

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロックの効果については、一定の見解は得られていない。星状神経節ブロックを集学的治療とともに行って効果を得た報告がある³⁾。

3. その他の治療指針^{4,5)}

治療法は確立していない。以下は推奨される順番ではなく、主治医の得意とする治療法から施行し、無効な場合は他の方法に精通する医師や専門家に紹介するのがよいと思われる。

1) 自律訓練法

舌痛症や口腔内に無意識に物理的な刺激（舌痛症の菌列への圧排など）を加えている可能性がある場合に行う。

2) 認知行動療法

有効であるとする報告は多い。

3) 物理療法

食事中に痛みがやわらぐ場合は、シュガーレスのガムや飴を口腔内に保つようにしてみる。

4) 薬物療法

① クロナゼパム

クロナゼパム 1 mg 錠を唾液で溶かし、飲み込まず 3 分間口腔内に保った後に吐き出す局所療法と、内服する全身療法がある。

② 抗うつ薬

デュロキセチンやパロキセチンなどのセロトニン作動性薬物や、アミトリプチリンなどの三環系抗うつ薬が有効とする報告もある⁶⁾。

③ プラミペキソール (D₂ 受容体アゴニスト)

黒質線条体のドパミン障害説に基づく処方で、有効との報告がある。

④ その他

α リポ酸などが有用とする報告もある。

※舌痛症と BMS を病態が違うとして同義とすることに反対する意見もあるが、症状は共通するものが多く、BMS を理解することが舌痛症の理解にも通ずるとされる²⁾。

参考文献

- 1) 今村佳樹, 他: 口腔顔面痛 - 歯科の見地からの検討 -. 日臨麻会誌 2009; 29: 177-118. [V, G5]

- 2) 住谷昌彦, 他: 口腔内灼熱症候群 (BMS). (日本頭痛学会・国際頭痛分類委員会編: 国際頭痛分類第3版 beta版 (日本語版第2版)). 東京, 医学書院, 2015; 163. [I, G5]
- 3) 渡邊秀和, 他: 集学的な治療が有効であった舌痛症の一例. 慢性疼痛 2009; 28: 163-166. [V, G4]
- 4) 今村佳樹, 他: バーニングマウス症候群 (舌痛症) の診断と治療. ペインクリニック 2015; 36: 895-906. [VI, G5]
- 5) 今村佳樹, 他: 舌痛症. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック診断・治療ガイド-痛みからの開放とその応用-第5版). 東京, 日本医事新報社, 2013; 283-286. [VI, G5]
- 6) 井川雅子: 口腔内灼熱症候群, 舌痛症, 非定型歯痛とはどのようなものですか. (頭痛診療 Q & A) Headache Clin Sci 2015; 6: 496-450. [VI, G5]

F-9. 上喉頭神経痛

1. 病 態¹⁻³⁾

迷走神経の分枝である上喉頭神経は, その内枝が喉頭粘膜の感覚に与る感覚神経である. 極めて希とされる上喉頭神経痛は, 嚥下, 会話, 声の張り上げ, 叫び, 頭部回転, 咳や欠伸などによって誘発される発作性の痛みで, 分布する片側の喉頭部にとどまらず, 顎下部, 耳朶部, 頸部にも放散することがある. 疼痛発作は数秒から数分間持続するとされるが, 数時間に及ぶとする報告もある⁴⁾. 梨状窩にトリガーポイントを認めるほか, 同神経が甲状舌骨膜を貫く位置に一致した皮膚上に圧痛点がある. 中年以降に発症し, 激痛発作が周期的に出現するが, 緩解期は無痛である.

微小血管減圧術が有効なこともあることから, 頭蓋内で上喉頭神経根部への血管による圧迫が原因と考えられるようになった. 責任血管の同定や舌咽神経痛や三叉神経痛との鑑別は困難なことも多い. 診断は, 詳細な問診, 局所麻酔薬による上喉頭神経ブロック, 声門部への局所麻酔薬スプレーに対する反応などから行う.

2. 神経ブロック治療指針^{1,3)}

上喉頭神経ブロックは, 診断的治療ともなり有用である. 根治的ではないが, 緩解期を迎えるまでカルバマゼピン投与と本法を併せて行う⁵⁾. 高周波熱凝固法による神経破壊が実施されることもある. 直視下に上喉頭神経のエタノールブロックを行って除痛に成功した報告もある⁶⁾.

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

カルバマゼピンをを用いる. プレガバリンやデュロキセチンを用いた報告はないようである.

2) 手 術

対症療法で除痛できない場合は微小血管減圧術を考慮する.

参考文献

- 1) 中崎和子: 上喉頭神経ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニック神経ブロック法第1版). 東京, 医学書院, 1988; 129-130. [VI, G5]
- 2) 宮崎東洋: 上喉頭神経痛. (日本頭痛学会新国際頭痛分類普及委員会・編: 国際頭痛分類第2版 (日本語版)). 東京, 杏林舎, 2004; 144. [I, G5]
- 3) 中川雅之: 上喉頭神経痛, 迷走神経痛. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック診断・

治療ガイド-痛みからの開放とその応用-第5版). 東京, 日本医事新報社, 2013, 275-276. [VI, G5]

- 4) Aydil U, et al: Less known non-infectious and neuromusculoskeletal system-originated anterolateral neck and craniofacial pain disorders. Eur Arch Otorhinolaryngol 2012; 269: 9-16. [G5]
- 5) 後藤康之: 10年間にわたり上喉頭神経痛を繰り返している1例. 慢性疼痛 2000; 19: 93-96. [V, G4]
- 6) Hirakawa N, et al: Idiopathic neuralgia of the superior laryngeal nerve: A case report. Pain Res 1991; 6: 131-135. [V, G4]

F-10. トロサ-ハント (Tolosa-Hunt) 症候群

1. 病態

海綿静脈洞の非特異的炎症で生じた肉芽腫が原因で, 同部を通過する脳神経(Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ, Ⅵ)の障害と内頸動脈周囲交感神経叢の刺激症状を呈する症候群である. 炎症の原因については何らかの免疫学的な機序が疑われているが不明であり, 動脈瘤や動脈炎, 他の腫瘍性病変, 感染症などとの鑑別が求められる. 主要症状は, 眼窩周囲の持続痛と眼筋麻痺による眼球運動障害であるが, 国際頭痛分類第3版 beta版での診断基準(表1)がある¹⁾.

表1 国際頭痛分類第3版 beta版: Tolosa-Hunt 症候群の診断基準

- A. 片側性の頭痛で C を満たす.
- B. 次の両方を満たす.
 1. 海綿静脈洞, 上眼窩裂あるいは眼窩内に肉芽腫性炎症が MRI あるいは生検によって確認される.
 2. 第Ⅲ, 第Ⅳまたは第Ⅵ脳神経のいずれか 1 つ以上の麻痺.
- C. 原因となる証拠として, 以下の両方が示されている.
 3. 頭痛と第Ⅲ, 第Ⅳまたは第Ⅵ脳神経のいずれか 1 つ以上の麻痺が出現する間隔は 2 週間以内か, または麻痺と同時に出現している.
 4. 頭痛は同側の眉毛および眼球付近に限定している.
- D. ほかに適切な ICHD-3 の診断がない.

これらの診断基準は, その後のメタ解析によりその妥当性が確認されており, 特に MRI での陽性率は 92.1% と高いことより, 診断やフォローアップでの使用が推奨されている²⁾.

2. 神経ブロック治療指針

本疾患には, 通常, ステロイド薬投与が有効であり, 治療手段の主体となる. 痛みが強くステロイド薬が無効³⁾もしくは禁忌の場合に神経ブロックの適応を検討するが, これまでいくつかの症例報告⁴⁻⁸⁾が認められるのみで, 効果についての検証はされていない.

1) 星状神経節ブロック

2~3 回/週の頻度で 10 回ほど行い, 効果が認められれば 1~2 回/週で継続する⁸⁾.

2) 後頭神経ブロック

眼窩部痛との関連(圧痛など)が認められる場合に試みる.

3. その他の治療指針

1) 薬物療法

プレドニゾロン 30~60 mg/日で開始し、2~3週間で漸減中止する。高用量を用いた方が、肉芽の消失や再発予防に、より効果的であるともいわれている²⁾。

参考文献

- 1) 日本頭痛学会国際頭痛分類委員会：トロサ-ハント症候群。（国際頭痛分類第3版 beta 版）。東京，医学書院，2014；62。[I, G5]
- 2) Colnaghi S, et al: ICHD-II diagnostic criteria for Tolosa-Hunt syndrome in idiopathic inflammatory syndromes of the orbit and/or the cavernous sinus. *Cephalalgia* 2008; 28: 577-584. [I, G1]
- 3) 田村 尚，他：ステロイド治療の奏効しない Tolosa-Hunt 症候群の 3 例。日本ペインクリニック学会誌 1996; 3: 170. [V, G4]
- 4) 池田東美明，他：Tolosa-Hunt 症候群の 1 例。ペインクリニック 1998; 19: 297-299. [V, G4]
- 5) 横田晃和，他：Tolosa-Hunt 症候群（Painful Ophthalmoplegia）の 1 例。ペインクリニック 1992; 13: 123-124. [V, G4]
- 6) 坂本賢一，他：末梢性顔面神経麻痺を合併した Tolosa-Hunt 症候群の 1 例。ペインクリニック 1993; 14: 575-577. [V, G4]
- 7) 谷口一男，他：Tolosa-Hunt 症候群に進行性顔面片側委縮症を合併した 1 症例。ペインクリニック 2000; 5: 740-742. [V, G4]
- 8) 原田英昭，他：星状神経節ブロックが有効であった Tolosa-Hunt 症候群の 1 例。鳥取医学雑誌 1997; 25: 201. [V, G4]

F-11. 側頭動脈炎痛

1. 病 態

巨細胞性動脈炎（GCA）とも呼ばれる肉芽腫性動脈炎で^{1,2)}、側頭動脈の病変により生じる頭痛である。50 歳以上で発症し、発症ピークは 70 歳台である。リウマチ性多発筋痛症を合併することが多く、本邦での報告では合併率は 30.3%と報告されている¹⁾。

微熱、倦怠感、筋肉痛などの全身症状で始まり、その後から片側性あるいは両側性で強烈な持続的拍動性の頭痛がみられる。側頭動脈が索状に触れ、発赤腫脹、圧痛を認め、CRP 陽性、血沈の亢進（1 時間値 50 mm 以上）、白血球増多などがみられる。確定診断は生検で巨細胞性血管炎の組織像を認めることである。

合併症で重篤なものとしては、眼動脈領域の障害による虚血性視神経症であるが^{1,2)}、本邦では眼症状の合併例は 6%程度である¹⁾。

側頭動脈を生検し、巨細胞を伴う汎血管炎を確認するが、側頭動脈生検を行えば 100%確定診断が得られるというわけではなく、生検を行っても臨床診断のみに基づいて診断する場合もある²⁾。病理所見の陽性率は 60%程度で、ステロイド薬投与 1 週間ほどで消失するとされており、できれば治療開始前もしくは早期に生検を行う必要がある¹⁾。

- i) 臨床症状や検査所見の発現が 50 歳以上、
- ii) 新たに出現した、または新たなタイプの限局性の頭痛、
- iii) 側頭動脈の圧痛または頸部動脈の動脈硬化に関連しない側頭動脈の拍動低下、
- iv) 赤沈の亢進；50 mm/時以上、

GCA : giant cell arteritis
巨細胞性動脈炎

v) 動脈生検組織の異常；多核巨細胞を伴う単核球優位のまたは肉芽腫性の炎症を特徴とする血管炎、

の上記5項目中、3項目以上を満たす時、側頭動脈炎と診断する²⁾。

2. 神経ブロック治療指針

基本的にステロイド薬投与が治療の第一選択であるが、星状神経節ブロックはステロイド薬の減量に効果があるとも考えられ、星状神経節ブロックの効果がみられれば施行する³⁾。

3. その他の治療指針

プレドニゾロン 60 mg/日で開始し、1週間後から症状の増悪および血沈の亢進を生じない最低量まで漸減し、3日ごとに減量して20 mg程度で維持する。ステロイド薬の投与が最も有効な方法で、投与1週間ほどで臨床症状の改善がみられ、平均1年間程度継続投与するのが一般的である^{1,2)}。何らかの視力障害を訴え始めた症例は失明に至るリスクが高いと考えるべきであり、このような症例では、2~4週間程度のステロイドパルス療法を選択する^{2,4)}。

参考文献

- 1) 杉原毅彦: 側頭動脈炎. *Frontiers Rheumatol Clin Imuunol* 2011;5:36-39. [VI, G3]
- 2) 長谷川泰弘: 側頭動脈炎. *医学と薬学* 2012;68:217-221. [II, G2]
- 3) 北村 晶, 他: 頭痛診療の実際: 診断・治療頭痛とペインクリニック. *総合臨床* 2007;56:713-717. [VI, G3]
- 4) Mazlumzadeh M, et al: Treatment of giant cell arteritis using induction therapy with high-dose glucocorticoids: A double blind placebo-controlled, randomized prospective clinical trial. *Arthritis Rheum* 2006;54:3310-3318. [II, G1]

F-12. 特発性後頭神経痛

1. 病 態

後頭神経痛 (occipital neuralgia) という病名は、後頭部に走行する大後頭神経、小後頭神経、大耳介神経の神経痛に対して主に用いられる。「国際頭痛分類第3版 beta版」では、「13: 有痛性脳神経ニューロパチーおよびその他の顔面痛 13.4 occipital neuralgia」に分類されている。後頭神経痛には、原因不明の特発性と、二次性があるが、特発性は発作痛と無痛期が明確なのが特徴である¹⁾。

特発性後頭神経痛は、片側の大・小後頭神経支配領域（後頭部から耳介後部に限局する「ピリピリ」または「キリキリ」といった痛み、発作性の刺すような痛み（電撃様の痛み）、髪をとかすような毛髪に触る行為、首の運動などで誘発される^{1,2)}。このような典型的な後頭神経痛では、①電撃的な痛み、②反復性の痛み、③間欠期のある痛み、④後頭骨下部に圧痛点が存在する、神経走行部位に一致した圧痛がみられる、などの特徴を持つといわれるが、持続痛を訴える症例や圧痛点不明确でない症例も存在する²⁾。

痛みの部位に知覚過敏、もしくは知覚低下やアロディニアがみられることがあるが、これらは神経障害性疼痛の要素を示唆する所見として重要である。また、後頭神経痛は、頸部運動で痛みが増強することも特徴の一つといわれている¹⁾。大後頭

神経あるいは小後頭神経の損傷あるいは刺激が神経炎の原因となることが多い。大後頭神経は、解剖学的には2つの屈曲部で分けられる3つの部分があり、それが頸部の運動により過伸展されることが痛みの誘因となると考えられている。

大後頭神経や小後頭神経、大耳介神経への局所麻酔薬を用いた試験的な神経ブロックで痛みの緩和が得られれば、後頭神経痛である可能性が高く、診断に有用である。

症候性後頭神経痛（二次性後頭神経痛：腫瘍や炎症性疾患などによるもの）は、痛みが持続的で、支配領域の感覚異常を伴うなどの特徴がある。本疾患は除外診断が中心となるため、頸椎から後頭部に至る神経走行部位での病変の検索が必要で、器質的疾患や一次性頭痛などの除外診断を行った上で確定診断を行う。無疹性帯状疱疹による場合もあり、ウイルスの血清補体結合価を測定しておく必要がある。

2. 神経ブロック治療指針

麻酔薬を使用する神経ブロック（局所麻酔薬ブロック）と神経破壊薬や高周波熱凝固法を用いる神経ブロック（神経破壊的ブロック）に分けられるが、一般的には局所麻酔薬ブロックを行う。神経破壊的ブロックは難治性の症例に限って検討されるべき治療で、行われる頻度は低い。最近ではパルス高周波法が有用であると報告されている³⁾。

神経ブロック療法としては、まず大・小後頭神経ブロックを週に数回の頻度で行い、その後は症状に応じて行う。痛みが強く、大後頭神経ブロックの効果が不十分な場合には、X線透視下でC₂神経節ブロックを1、2回試みる^{1,2)}。大後頭神経パルス高周波法が有用である^{3,4)}。

3. その他の治療指針

薬物療法は、まず非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）を使用し、有効性を判定する。無効であれば、神経障害性疼痛の要素が強いと判断した症例では、三叉神経痛と同様に抗てんかん薬の使用を考慮する。カルバマゼピン（200～800 mg/日）、クロナゼパム（0.5～1.5 mg/日）、バルプロ酸ナトリウム（100～400 mg/日）、ガバペンチン（600～1,200 mg/日）、プレガバリン（150～300 mg/日）、などを副作用に注意しながら少量から開始する¹⁾。発作性の痛みは、抗てんかん薬は発作痛に対する有効性が高い^{1,2)}。

また、アミトリプチリン（10～75 mg/日）をはじめとする抗うつ薬を用いることがある。無疹性帯状疱疹の場合もあり、ウイルスの血清補体結合価を測定して有意な上昇を認める時は、帯状疱疹に準じた治療を行う必要がある。

参考文献

- 1) 川井康嗣, 他: 高齢者によくみられる頭痛と神経痛—その特徴と治療の要点—: 9) 後頭神経痛. Genatnc Med 2007; 45: 861-865. [VI, G3]
- 2) 矢島 直, 他: 三叉神経痛・大後頭神経痛の診断と治療. Brain Med 2005; 17: 71-75. [VI, G3]
- 3) Vanelderren P: Pulsed radiofrequency for the treatment of occipital neuralgia: A prospective study with 6 months of follow-up. Reg Anesth Pain Med 2010; 35: 148-151. [IVa, G2]
- 4) Naja ZM, et al: Occipital nerve blockade for cervicogenic headache: A double-blind randomized controlled clinical trial. Pain Pract 2006; 6: 89-95. [II, G1]

F-13. 大後頭神経三叉神経症候群

1. 病 態

第2, 3頸神経と三叉神経の一次求心性ニューロンは三叉神経脊髄路核に収束する。後頭神経領域の病変や椎間板ヘルニア, 環軸関節障害などで上位頸神経が刺激されると, 目の疲れやまぶしさなどの眼症状と眼窩周囲部, 前額部, 後頭部などの痛みが生じる¹⁾。

2. 神経ブロック治療指針

本症候群に対する神経ブロックの効果に関して, RCTの報告はない。症状の改善には以下の神経ブロックを考慮する。

1) 後頭神経ブロック

急性期(1~2カ月間)は3~4回/週の頻度で施行し, その後は1~2回/週程度とする。後頭神経ブロックの方法には, 従来の上項線1cm下方・後頭動脈内側に薬液を投与する方法のほかに, C₂神経根近傍でのブロックの有用性の報告がある²⁾。

2) 眼窩上神経ブロック

眼窩上部痛が強い場合は後頭神経ブロックと併用する。

3) 星状神経節ブロック

交感神経緊張状態がみられる場合は, 1~2回/週の頻度で, 後頭神経ブロックと併用する。

3. その他の治療指針

特異的に効果を示す薬物は示されていない。カルバマゼピンなどの抗てんかん薬, 非ステロイド性抗炎症薬(NSAIDs), 抗不安薬, 抗うつ薬などの投与を行う。

参考文献

- 1) Skillern PG: Great occipital-trigeminal syndrome as revealed by induction of block. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1954; 72: 335-340. [V, G5]
- 2) Lauretti GR, et al: Efficacy of the greater occipital nerve block for cervicogenic headache: Comparing classical and subcompartmental techniques. *Pain Pract* 2015; 15: 654-661. [IVa, G2]

F-14. 脊髄くも膜下麻酔後頭痛

1. 病 態

脊髄くも膜下麻酔後に発現する頭痛であり, 頭痛の特徴は体位によって変化することである。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。典型的な症例では, 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¹⁾。頭痛の約90%は硬膜穿刺後72時間までに発生する。穿刺針が太いほど頭痛の発生頻度が高くなり難治性となる。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脳血流の増加が必要で, これを補うため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²⁾。

RCT: randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロックとしては、症状の改善に後頭神経ブロックが有効であるとの報告がある³⁾。難治症例には硬膜外自家血パッチを考慮する。

3. その他の治療指針

硬膜穿刺後の予防的治療、硬膜穿刺後頭痛（PDPH）発症後の保存的治療^{4,5)}として、安静臥床、水分補給、NSAIDs、カフェイン、スマトリプタン⁶⁾の内服、テオフィリンの静脈内投与などがある⁷⁾。中でも水分補給やカフェイン投与はよく試みられるが、治療に関する水分補給に有効性を示すエビデンスはなく、Cochrane システムティックレビューの最新の報告では、水分補給の効果は不明、安静が頭痛を防ぐエビデンスは今回もなく、むしろ安静の弊害を問題視するとの結論⁸⁾となった。また、同様にカフェイン投与には否定的な意見⁹⁾もある。これらのほか、コシントロピンの静脈内投与がPDPHの発症率を減らしたというRCTもある¹⁰⁾。

薬物療法などで軽快傾向がみられない場合は、硬膜外腔への自家血注入（硬膜外自家血パッチ法）を考慮する。硬膜外自家血パッチは、脊髄くも膜下麻酔時の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。十分な効果を得るのに必要な自家血注入量については多くの報告があり、適切な注入量は今後の検討課題である。注入後は数時間（最低2時間）の安静臥床が必要である。

PDPH : postdural puncture
headache
硬膜穿刺後頭痛

cosyntropin
コシントロピン

参考文献

- 1) Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society: The International Classification of Headache Disorders, 2nd ed. Cephalalgia 2004; 24: 9-160. [I, G5]
- 2) Bezov D, et al: Postdural puncture headache: Part I. diagnosis, epidemiology, etiology and pathophysiology. Headache 2010; 50: 1144-1152. [VI, G5]
- 3) Naja Z, et al: Nerve stimulator-guided occipital nerve blockade for postdural puncture headache. Pain Pract 2009; 9: 51-58. [II, G1]
- 4) Ghaleb A, et al: Postdural puncture headache. Int J Gen Med 2012; 5: 45-51. [V, G5]
- 5) Lavi R, et al: Lumbar puncture: It is time to change the needle. Eur Neurol 2010; 64: 108-113. [VI, G5]
- 6) Carp H, et al: Effects of the serotonin-receptor agonist sumatriptan on postdural puncture headache: Report of six cases. Anesth Analg 1994; 79: 180-182. [V, G4]
- 7) Ergun U, et al: Intravenous theophylline decreases post-dural puncture headache. J Clin Neurosci 2008; 15: 1102-1104. [V, G4]
- 8) Arevalo-Rodriguez I, Ciapponi A, Roqué i Figuls M, et al: Posture and fluids for preventing post-dural puncture headache. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Mar 7; 3: CD009199. doi: 10.1002/14651858.CD009199.pub3. [I, G1]
- 9) Halker RB, et al: Caffeine for the prevention and treatment of postdural puncture headache. Neurology 2007; 13: 323-327. [V, G4]
- 10) Hakim SM, et al: Cosyntropin for prophylaxis against postdural puncture headache after accidental dural puncture. Anesthesiology 2010; 113: 413-420. [II, G2]

F-15. 末梢性顔面神経麻痺

1. 病 態

顔面神経は複合後根神経群に属し、解剖学的には主に顔面の表情筋の運動を支配する狭義の顔面神経に、内耳神経から分かれた中間神経を加えた広義の顔面神経で構成される。また、顔面神経由来の特殊内臓遠心性線維、さらには中間神経由来の特殊内臓求心性線維と一般体性求心性線維、一般内臓遠心性線維という4種の機能的成分があり、顔面神経が障害されることによってそれぞれの機能障害が起こる。

運動神経線維である特殊内臓遠心性線維の障害では顔面表情筋の麻痺が起こり、同時にアブミ骨筋も麻痺するため、障害側の聴覚過敏が生じる。特殊内臓求心性線維の障害では、障害側の舌前3分の2からの味覚障害が、また、一般体性求心性線維の障害では外耳道や耳介の痛みを、さらには副交感神経線維である一般内臓求心性線維の障害では涙腺ならびに顎下腺や舌下腺からの分泌異常が生じる。このうち、特殊内臓求心性線維と一般内臓遠心性線維の一部（顎下腺、舌下腺）は顔面神経管内で鼓索神経として、一般内臓遠心性線維の残り（涙腺、鼻・口腔粘膜）は顔面神経外膝で大錐体神経として枝分かれし、それぞれ顎下神経節と翼口蓋神経節を経て表面に分布する。そのため、障害部位に応じて症状が変化する。

病因としては、ウイルス性、特発性、外傷性、耳性、腫瘍性などがあるが、中でも水痘・帯状疱疹ウイルスによる顔面神経麻痺は有名で、ラムゼイ-ハント症候群（Ramsay-Hunt syndrome）と呼ばれている。またベル麻痺（Bell's palsy）は最も一般的な急性単神経炎で生じる顔面神経麻痺であり、その原因は確定されていないが、1型単純ヘルペスウイルス感染の関与が示唆されている^{1,2)}。

Ramsay-Hunt syndrome
ラムゼイ-ハント症候群
Bell's palsy
ベル麻痺

2. 神経ブロック治療指針

頭頸部交感神経系の緊張亢進は顔面神経の微小循環を障害するため、星状神経節ブロックによる虚血の改善、浮腫の消褪、抗炎症効果³⁾は、この障害を最小限に抑え、再生を促進させる可能性がある。しかし、星状神経節ブロックのみによる治療成績の報告は少なく³⁻⁵⁾、多くはステロイド薬を併用する報告⁶⁻¹²⁾であり、直接効果

表1 顔面神経麻痺スコア

安静時非対称	0・2・4	鼻根のしわ寄せ	0・2・4
額のしわ寄せ	0・2・4	頬部ふくらませ	0・2・4
軽く閉眼	0・2・4	イーと歯みせ	0・2・4
強く閉眼	0・2・4	口 笛	0・2・4
片眼つぶり	0・2・4	口をへの字	0・2・4
40点法			
左右差なし：4点			
筋収縮あるも左右差あり：2点			
筋収縮・緊張の消失：0点			
計 点			
後遺症の有無：1. な し			
2. 病的共同運動 (0, 1, 2, 3)			
3. 顔面痙攣 (0, 1, 2, 3)			
4. ワニの涙 (0, 1, 2, 3)			
5. 顔面こわばり・拘縮 (0, 1, 2, 3)			

を示すエビデンスは乏しいことからその適応を否定する意見もある¹³⁾。したがって、本疾患に対する神経ブロックは患者の利益とリスクを十分に考慮した上で行うべきである。以下に実施例を示す。

発症2週間までは連日1~2回/日の星状神経節ブロックを行い、以後、4週間までは1回/日とする。以後も可能な範囲でブロックを継続していくが、2カ月目以降は症状に応じて施行回数を減らし、3カ月を経過しても改善が認められない場合は6カ月程度を目安に漸減中止とする。なお、6カ月以上の陳旧例では麻痺回復の期待は少ないが、顔面のこわばり感の軽減などの目的で行われることもある。

3. その他の治療指針

治療としては、発症早期でのステロイド薬投与の有効性が確認されている¹⁴⁻¹⁶⁾。また、ラムゼー-ハント症候群では初期に抗ウイルス薬を投与するが、ベル麻痺での効果については賛否が分かれている¹⁴⁻¹⁶⁾。他には顔面筋の運動やマッサージ、電気刺激などの理学療法^{17,18)}や、高圧酸素療法¹⁹⁾が試みられているが、十分なエビデンスは得られていない。後遺障害として生じた共同運動に対してボツリヌス毒素Aの筋注が行われることがあり²⁰⁾、鏡面を用いたバイオフィードバック訓練併用の報告もある²¹⁾。なお、患側の閉眼困難については、眼球乾燥による視力低下を防ぐための対策が必要である。

Bell's palsy
ベル麻痺

参考文献

- Schilm J, et al: Bell's palsy and herpes simplex virus. *APMIS* 1997; 105: 815-823. [I, G1]
- Hohman MH, et al: Etiology, diagnosis, and management of facial palsy: 2000 patients at a facial nerve center. *Laryngoscope* 2014; 124: E283-E293. [I, G2]
- 若杉文吉: 顔面神経麻痺の星状神経節ブロック療法. *日本医事新報* 1973; 2576: 25-32. [V, G5]
- 竹村 博, 他: 重症 Bell 麻痺に対する初期治療としての星状神経節ブロックの有用性. *Facial N Res Jpn* 1996; 16: 175-178. [IVb, G2]
- Takemura H, 他: ベル麻痺に対する星状神経節ブロック (SGB) の有用性: より早期の実行はより良い転帰を生じる. *The Showa Univ J Med Sci* 1997; 9: 113-117. [IVb, G2]
- 荻原正洋, 他: 新鮮ベル麻痺に対する星状神経節ブロックと大量ステロイド点滴静注併用療法 (第2報). *ペインクリニック* 1994; 15: 233-236. [IVb, G3]
- 荻原正洋, 他: ハント症候群新鮮例に対する星状神経節ブロックと大量ステロイド点滴静注併用療法の成績. *ペインクリニック* 1995; 16: 545-548. [IVb, G3]
- 佐藤博久, 他: ベル麻痺に対し、当科で施行した星状神経節ブロックとステロイド点滴静注併用療法の成績. *通信医学* 1998; 50: 443-447. [IVb, G3]
- 中山裕人, 他: 当科におけるベル麻痺の保存的治療成績. *ペインクリニック* 1998; 419: 875-877. [IVb, G3]
- 金 成姫, 他: 新鮮ベル麻痺に対する星状神経節ブロックと大量ステロイド点滴静注併用療法 (第4報) その治療開始時期と予後について. *ペインクリニック* 1998; 19: 75-78. [IVb, G3]
- 森 研也, 他: 新鮮ベル麻痺に対する星状神経節ブロックと大量ステロイド点滴静注併用療法 (第7報) 発症3週目に治療を開始した際の治療成績. *ペインクリニック* 2002; 23: 201-204. [IVb, G4]
- 福本 慈, 他: 多変量解析を用いた末梢神経麻痺患者の予後因子の検討. *Facial N Res Jpn* 2010; 30: 51-53. [IVb, G3]
- 日本神経治療学会治療指針作成委員会・編: 標準的神経治療: Bell 麻痺. 2008. [I, G1]
- Sullivan FM, et al: Early treatment with prednisolone or acyclovir in Bell's palsy. *N Eng J Med* 2007; 357: 1598-1607. [I, G1]

- 15) Quant EC, et al: The benefits of steroids versus steroids plus antivirals for treatment of Bell's palsy: A meta-analysis. *BMJ* 2009; 339: b3354. [I, G1]
- 16) de Almeida JR, et al: Combined corticosteroid and antiviral treatment for Bell palsy: A systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2009; 302: 985-993. [I, G1]
- 17) Ferreira M, et al: Physical therapy with drug treatment in Bell palsy: A focused review. 2015; 94: 331-340. [I, G1]
- 18) Teixeira LJ, et al: Physical therapy for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 7 (12): CD006283. [I, G1]
- 19) Holland NJ, et al: Hyperbaric oxygen therapy for Bell's palsy. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 15 (2): CD007288. [I, G1]
- 20) Wiener A, et al: A novel long-term therapy of facial synkinesis with botulinum neurotoxins type A and fillers. *J Clin Aesthet Dermatol* 2011; 4: 45-49. [V, G4]
- 21) Azuma T, et al: Mirror biofeedback rehabilitation after administration of single-dose botulinum toxin for treatment of facial synkinesis. *Otolaryngeal Head Neck Surg* 2012; 146: 40-45. [III, G2]

F-16. 三叉神経麻痺

1. 病態

主に片側の顔面皮膚や口腔・鼻粘膜の感覚異常，咀嚼異常，味覚障害などがみられる三叉神経障害は，ウイルスが原因と考えられる神経障害と器質的疾患が原因と考えられる神経障害がある。外転神経障害など他の神経障害を伴うことが多いとされ，ウイルス感染が主因と考えられるものは，数週間の経過で自然に改善することが多い。一方，器質的疾患としては，椎骨動脈による三叉神経の圧迫，多発性硬化症，強皮症，シェーグレン症候群，転移性腫瘍，悪性リンパ腫などの神経脱落症状として発現する場合があります，顔面の知覚障害を認める場合は原因の精査が必要である。

2. その他の治療指針

ウイルス感染が疑われる場合には，抗ウイルス薬の投与を考慮し，原疾患がある場合はその治療を行う。

参考文献

- 1) Horai Y, et al: A case of Sjögren's syndrome presenting as trigeminal nerve palsy. *Nihon Rinsho Meneki Gakkai Kaishi* 2012; 35: 199-202. [V, G5]

F-17. 顔面痙攣

1. 病態

片側性に顔面筋が不随意収縮する疾患で，下眼瞼部から始まり，徐々に頬筋，口輪筋へと波及し，時に眼輪筋の収縮持続によって開眼困難状態になることもある。顔面神経の root exit zone が微小血管（稀に腫瘍）で圧迫されて，顔面神経の被刺激性が亢進し，異常興奮が顔面神経核に伝播して顔面筋の不随意運動が起こると考えられている。顔面神経を圧迫する血管には，後下小脳動脈，前下小脳動脈，椎骨動脈などが挙げられる。薬物療法はクロナゼパムなどの抗痙攣薬の投与であるが，効果は限定的である。

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロック療法はボツリヌス毒素注入療法と比較して有効期間が長いが、エビデンスレベルはボツリヌス毒素注入療法と比較して劣る。

1) 顔面神経ブロック

次の3つの方法から選択する。

① 顔面神経幹ブロック法

まず、穿刺圧迫法で行う。不十分な場合には微量の局所麻酔薬（0.03 ml 以下）で効果を確認後、同量のエタノールを用いる（有効期間は平均 10 カ月）。

② 顔面神経末梢枝ブロック

顔面神経の分枝のうち、眼輪筋を支配する側頭枝をブロックする。O'Brien 法と頬骨弓直下法があり、局所麻酔薬 0.3～0.5 ml で効果を確認後、同量のエタノールを用いる（有効期間は 2～6 カ月）。

③ 顔面神経高周波熱凝固法

顔面神経幹もしくは顔面神経末梢枝を 50℃、10 秒間で熱凝固する。有効期間はアルコールブロックと同等で、合併症はより少ない。

3. 注射療法

ボツリヌス毒素注入療法の効果と安全性は、RCT を含むほとんどの文献で高い有効性が示されている¹⁾。ただ、効果持続が 3～4 カ月と比較的短期間なため、定期的に治療を行う必要がある。開頭下での微小血管減圧術が根治的治療となり、有効性も高く、再発率も低いが²⁾、顔面神経麻痺や聴力障害の合併症のリスクを有するので注意が必要である。

1) ボツリヌス毒素注入療法

痙攣のみられる眼輪筋や頬筋へ、1 部位あたり 1.25～2.5 単位を注射し、1 回の治療は 30～50 単位までにとどめる。1 回の治療の有効期間は 3～4 カ月である。

参考文献

- 1) Costa J, et al: Botulinum toxin type A therapy for hemifacial spasm. Cochrane Database Syst Rev 2005; Jan 25; (1): CD004899. [I, G1]
- 2) Miller LE, et al: Safety and effectiveness of microvascular decompression for treatment of hemifacial spasm: A systematic review. Br J Neurosurg 2012; 26: 438-444. [I, G2]
- 3) 日本神経治療学会治療指針作成委員会: 標準的治療: 片側顔面痙攣. 神経治療 2008; 25: 478-493. [I, G5]
- 4) 山川卓也, 他: 顔面痙攣に対する顔面神経ブロック (穿刺圧迫法) の磁気刺激法を用いた評価について. Facial N 1996; 16: 81-84. [V, G3]

F-18. 眼瞼痙攣

1. 病 態

眼輪筋の強直的な収縮が反復して起こり、開眼困難をきたす疾患で、原因不明の眼瞼痙攣、メイジュ (Meige) 症候群、あるいは末梢性顔面神経麻痺の後遺症としての病的共同運動などがある。本態性眼瞼痙攣やメイジュ症候群では両側性に起こるため、日常生活に重大な支障をきたす。

2. 神経ブロック治療指針

1) 顔面神経末梢枝ブロック

顔面神経の分枝のうち、眼輪筋を支配する側頭枝をブロックする。O'Brien 法と頬骨弓直下法があり、局所麻酔薬 0.3~0.5 ml で効果を確認後、同量のエタノールを用いる。有効期間は2~6 カ月である。

3. その他の治療指針

神経ブロック療法あるいはボツリヌス毒素注入療法が有用である。特にボツリヌス毒素注入療法はいくつかの RCT 研究、レビューにおいて、その有用性が示されている¹⁻⁵⁾。

1) ボツリヌス毒素注入療法

痙攣のみられる眼輪筋や頬筋へ、1 部位あたり 1.25~2.5 単位を注射し、1 回の治療は 30~50 単位までにとどめる。1 回の治療の有効期間は 3~4 カ月である。

2) 薬物療法

微小血管減圧術の適応はなく、抗不安薬、抗うつ薬、抗ドパミン薬、抗コリン薬などを単独もしくは組み合わせて用いるが、効果は一定でない。

参考文献

- 1) Fahn S, et al: A double blind controlled study of botulinum toxin for blepharospasm. *Neurology* 1985; 35 (Suppl) : 271-272. [I, G1]
- 2) Frueh BR, et al: The effect of omitting botulinum toxin from the lower eyelid in blepharospasm treatment. *Am J Ophthalmol* 1988; 106: 45-47. [IVb, G4]
- 3) Costa J, et al: Botulinum toxin type A therapy for blepharospasm. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 1: CD004900. [I, G5]
- 4) Wabbels B, et al: Double-blind, randomized, parallel group pilot study comparing two botulinum toxin type A products for the treatment of blepharospasm. *J Neural Transmission* 201; 118: 233-239. [III, G2]
- 5) Mezaki T, et al: Comparison of therapeutic efficacies of type A and F botulinum toxins for blepharospasm: A double-blind, controlled study. *Neurology* 1995; 45: 506-508. [III, G1]

F-19. 網膜中心動脈閉塞症

1. 病 態

網膜外層は脈絡膜から、網膜内層は網膜中心動脈からそれぞれ血液供給を受けている。本症は、網膜中心動脈の本幹あるいは分枝血管の閉塞によって視力障害が突然生じる疾患で、原因としては動脈硬化に起因する血栓によることが多いが、心臓弁膜症や心房細動による塞栓、動脈攣縮の場合もある。

網膜は 100 分間の血流途絶で不可逆的变化を引き起こすため、本症は緊急性が高く、検査と並行しながら治療が必要である。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック¹⁻⁴⁾

入院し、1~2 回/日の頻度で、7 日から 10 日間行う。高圧酸素療法との併用がより有効である。なお、線溶酵素療法、抗凝固療法を併用する時は、星状神経節ブロックによって血腫形成の危険性があるので注意を要する。星状神経節ブロックの有効

機序としては、網膜・脈絡膜の血流改善、動脈攣縮の解消、眼圧低下作用などが考えられている。

3. その他の治療指針

眼球マッサージ、眼圧降下療法、血管拡張療法、線溶酵素療法、抗凝固療法、高圧酸素療法なども施行されているが、いずれにせよただちに施行することが重要である。

参考文献

- 1) 西木戸修, 他: 網膜動脈閉塞症に対し星状神経節ブロックを行った症例の検討. ペインクリニック 2005;26:261-262. [IVb, G3]
- 2) 松浦正司: 眼科領域における星状神経節ブロック. 現代医学 1997;44:469-477. [V, G3]
- 3) 山城広明, 他: 星状神経節ブロックおよび針治療が効果のあった陳旧性網膜中心動脈閉塞症の1例. 麻酔 1990;39:1413-1416. [V, G4]
- 4) 梅山孝江, 他: 網膜中心動脈, 静脈閉塞症に対する星状神経節ブロック療法. Therapeu Res 1996;17:20-26. [V, G3]

F-20. 突発性難聴

1. 病 態

突然発症する一側性の感音性難聴であり、耳閉感、耳鳴りやめまいを伴うことが多い。病因として、ストレスや音響刺激を背景にした内耳血行障害説が有力視されている。聴神経腫瘍の初発症状のこともあるので十分な精査が必要である。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック

発症早期より1回/日の頻度で、連日20～30日間行い、オーディオグラフィー検査で改善がみられる間は治療を継続する。高圧酸素療法との併用がより有効である。発症早期に星状神経節ブロックを含む治療が効果的である¹⁻³⁾。

3. その他の治療指針

治療は、ステロイド薬、循環改善薬、代謝賦活薬、血管拡張薬やビタミンB群などの組み合わせによる薬物療法が第一選択となるが、星状神経節ブロックと高圧酸素治療の適応もある。

参考文献

- 1) 大谷美代子, 他: SGBの効果: 何が良いか, Evidenceをさがそう: 突発性難聴の病態とその治療法としてのSGB. 日本ペインクリニック学会誌 2002;9:362-368. [IVb, G2]
- 2) 沖田元一, 他: 麻酔科外来における突発性難聴の治療経験 - 星状神経節ブロック群と直線偏光近赤外線星状神経節近傍照射群の比較 -. 麻酔と蘇生 2007;43:1-4. [IVb, G3]
- 3) 宮本 光, 他: 突発性難聴に対する星状神経節ブロック療法の有効性について - 施行時期の違いによる検討 -. 日本ペインクリニック学会誌 1997;4:103-106. [IVb, G3]

F-21. アレルギー性鼻炎（花粉症）

1. 病 態

I型アレルギーに属し、鼻粘膜局所での抗原抗体反応の結果、産生あるいは放出された化学メディエーター（ヒスタミンなど）によって、くしゃみ、水性鼻汁、鼻閉、さらに目のかゆみ、流涙や結膜充血などの眼症状を惹起する疾患である。抗原の種類により通年性と季節性（花粉症）に大別され、症状の程度は抗原量と個人の免疫能に關与している。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック

星状神経節ブロックの適応は、他疾患の治療目的で行われた際にアレルギー性鼻炎の症状が改善した症例の経験に基づいている^{1,2)}。星状神経節ブロックの奏効機序としては、交感神経過緊張の緩和や局所血流増加作用によって、鼻粘膜の浮腫軽減・修復、鼻粘膜感覚神経の被刺激性の軽減などが考えられている³⁾。

保険収載上認められていないが、花粉症の急性期には連日、左右交互に片側10回ずつ行う。通年性の鼻炎に対しては、耳鼻科治療で効果が得られない場合に試みる。

3. その他の治療方針

根治療法としての特異的減感作療法は、2年以上の定期的注射が必要である。対症療法としては、化学メディエーターの受容体拮抗薬、化学メディエーターの遊離抑制薬、ステロイド薬、自律神経作用薬などを重症度に応じて単独もしくは併用する。

参考文献

- 1) 若杉文吉: 鼻アレルギーの星状神経節ブロック療法. 医学のあゆみ 1986;136:668-671. [IVb, G3]
- 2) 唐澤秀武, 他: 鼻アレルギーの星状神経節ブロック治療-関東通信病院ペインクリニック科受診症例の検討-. 日本ペインクリニック学会誌 1994;74-121. [IVb, G3]
- 3) 北島敏光, 他: 鼻アレルギーの星状神経節ブロック-奏効機序をさぐって-. 医学のあゆみ 1986;136:677-680. [IVb, G3]

F-22. 舌咽神経痛

1. 病 態

舌咽神経痛 (glossopharyngeal neuralgia) は、「国際頭痛分類第3版 beta版」では、「13: 有痛性脳神経ニューロパチーおよびその他の顔面痛」に分類されている。舌咽神経は延髄のオリブ後溝から出て、迷走神経、副神経とともに頸静脈孔を通り、頭蓋外に出る。舌咽神経の知覚枝は、鼓室神経（鼓室粘膜、耳管粘膜）、咽頭枝、扁桃枝、舌枝（舌後2/3）があり、痛みとして感じる部分は耳の奥、耳後部、咽頭部の痛み、下顎部、舌根である。発作性電撃痛が生じ、嚥下時痛、夜間痛が特徴的である。舌咽神経痛発作時に迷走神経が関与する徐脈や失神発作が生じることがある¹⁾。

「国際頭痛分類第3版 beta版」にその診断基準が示されている²⁾。

glossopharyngeal neuralgia
舌咽神経痛

舌咽神経痛の原因として、脳血管特に後下小脳動脈や前下小脳動脈あるいは椎骨動脈などによる舌咽神経の血管圧迫が主なものとされている³⁾。脳血管による圧迫部位は舌咽神経の起始部のみでなく、頭蓋内舌咽神経の全走行にわたりみられている⁴⁾。他には腫瘍などの占拠性病変や過長茎状突起などによる舌咽神経の圧迫も原因となる⁵⁾。

2. 神経ブロック治療指針

舌咽神経痛は寛解期が長いので、薬物療法、咽頭部への局所麻酔薬噴霧あるいは局所麻酔薬を用いた舌咽神経ブロックで、発作期を乗り切ることを基本とする。神経破壊薬あるいは高周波熱凝固法による舌咽神経の破壊は、迷走神経などへの障害が起りやすいこともあり、その適応は手術不可能な症例に限定される。

1) 舌咽神経ブロック^{6,7)}

① 口腔内接近法⁸⁾

口蓋扁桃下極部で扁桃枝と舌枝をブロックする法で、より末梢でのブロックとなる。周囲に重要な神経や血管がなく、比較的安全に行える。

② 側頸部法

舌咽神経が頸静脈孔から茎突咽頭筋へ向かう経路で、茎状突起前外側でブロックする方法である。成功すれば、より確実な痛みの緩和が得られるが、周囲に迷走神経、副神経などがあり、注意して施行する。

3. その他の治療方針

薬物療法として咽頭部への局所麻酔薬スプレーで痛みが消失する場合、診断としては有用であるが、効果時間が短いため治療法としては限定的である。カルバマゼピンは第一選択薬であるが、バクロフェンなどが有効であるという報告がある⁹⁾。

手術療法として、舌咽神経切除術は神経血管減圧術が普及するにつれ、施行されなくなっている。

参考文献

- 1) Meienberg O, et al: Syncope in glossopharyngeal neuralgia. Schweiz Med Wochenschr 1975; 105: 1144-1147. [VI, G4]
- 2) 日本頭痛学会国際分類普及委員会: 国際頭痛分類第3版 beta版. 東京, 医学書院, 2014; 159. [I, G5]
- 3) Jannetta PJ: Observations on the etiology of trigeminal neuralgia, hemifacial spasm, acoustic nerve dysfunction and glossopharyngeal neuralgia: Definitive microsurgical treatment and results in 117 patients. Neurochirurgia 1977; 20: 145-154. [V, G5]
- 4) 松島俊夫, 他: 舌咽神経痛に対する神経血管減圧術-術前診断法, 原因圧迫血管, 顎窩経路法と手術成績-. ペインクリニック 2003; 24: 1641-1647. [V, G2]
- 5) Slavin KV: Eagle syndrome: Entrapment of the glossopharyngeal nerve?: Case report and review of the literature. J. Neurosurg 2002; 97: 216-218. [V, G4]
- 6) 塩谷正弘: 頭部・顔面にみられる痛み-舌咽神経痛-. ペインクリニック 1999; 20 (Suppl): S57-S59. [VI, G5]
- 7) 細川豊史: 脳神経ブロック: 6. 舌咽神経ブロック. ペインクリニック 2006; 27 (Suppl): S334-S342. [VI, G5]
- 8) Funasaka S, et al: Intraoral nerve block for glossopharyngeal neuralgia. Arch Otorhinolaryngol 1977; 31: 311-315. [VI, G2]
- 9) 中谷俊彦: バクロフェンが有効であった三叉神経痛, 舌咽神経痛の2症例. 日本ペインクリニック学会誌 2005; 105-108. [V, G4]

IV-G. 胸・腹部の疾患・痛み

G-1. 特発性肋間神経痛

1. 病 態

いわゆる肋間神経痛は、脊椎疾患、带状疱疹や開胸術後などに随伴する症候の場合が多いので、それらの原疾患を除外する必要がある。基礎疾患が存在しないことと、試験的肋間神経ブロックの有効性を確認してはじめて特発性肋間神経痛と診断できる。

2. 神経ブロック治療指針

1) 肋間神経ブロック

ランドマーク法でも行われるが、部位の同定を確実にしたい場合、もしくは神経破壊を伴う場合は、X線透視下もしくは超音波ガイド下で施行¹⁾すべきである。当該分節の肋間神経ブロックによって局所麻酔薬の効果が得られる時間内は確実に除痛され、その後も軽減傾向が認められれば、1週間に1~2回の頻度で繰り返す。慢性期で除痛効果が一時的な場合は神経破壊薬²⁾もしくは高周波熱凝固法を考慮する。症候性肋間神経痛に対しては高周波熱凝固法によるブロックが有効との報告がある³⁾。

2) 神経根ブロック

肋間神経ブロックで効果不十分な場合に行う。神経損傷の危険性があるので10~14日に1回の頻度で行う。症候性肋間神経痛に対しては、薬物療法、肋間神経パルス高周波法に比べ神経根パルス高周波法が有効であるとの報告がある⁴⁾。

参考文献

- 1) Shankar H, et al: Retrospective comparison of ultrasound and fluoroscopic image guidance for intercostal steroid injections. Pain Pract 2010; 10: 312-317. [VI, G5]
- 2) Doi K, et al: Intercostal nerve block with 5% tetracaine for chronic pain syndromes. J Clin Anesth 2002; 14: 39-41. [VI, G5]
- 3) Engel A: Utility of intercostal nerve conventional thermal radiofrequency ablations in the injured worker after blunt trauma. Pain Phys 2012; 15: E711-E718. [V, G4]
- 4) Cohen SP, et al: Pulsed radiofrequency of the dorsal root ganglia is superior to pharmacotherapy or pulsed radiofrequency of the intercostal nerves in the treatment of chronic postsurgical thoracic pain. Pain Phys 2006; 9: 227-235. [IV b, G3]

G-2. 慢性膵炎

1. 病 態

膵臓の進行性の慢性炎症である。アルコール性と非アルコール性に分類され、非アルコール性慢性膵炎は、さらに閉塞性、特発性に分類される。上腹部や背部の痛みで始まり、血中膵酵素の上昇を伴い、糖尿病や消化不良の症状が明らかになってくる。膵臓内部に線維化、細胞診潤、実質の脱落、肉芽組織などの組織変化が生じ

る病態である。早期には激しい腹痛を伴うことが多いが、膵臓の線維化が進むと痛みは軽減してくる。数年から数十年と長い経過を辿るため、長期的な観察と治療¹⁾が必要となる。

2. 神経ブロック治療指針

1) 胸部硬膜外ブロック

痛みが強い場合は入院治療が望ましく1~2カ月を目安に持続注入法を行う。鎮痛が不十分な場合は、局所麻酔薬の間欠注入、また慎重にモルヒネ塩酸塩(4~5 mg/日)やブプレノルフィン塩酸塩(0.2~0.3 mg/日)などを添加するが、Oddi括約筋を収縮させ、膵液の流出を障害して膵炎を進展させることから、アトロピン硫酸塩を併用することもある。

2) 内臓神経(腹腔神経叢)アルコールブロック

胸部硬膜外ブロックで軽快しない場合は、内臓神経ブロックを考慮する。局所麻酔薬とステロイド薬を用いた神経ブロックでも一定期間の除痛が得られる²⁾。特に、超音波内視鏡下での神経ブロックがX線透視下やCTガイド下のブロックに比べ、より長期に有効性が認められたとの報告もある^{3,4)}。

3) 脊髄刺激療法

脊髄刺激療法が効果的であったとの報告もある^{5,6)}。

3. その他の治療方針

蛋白質分解酵素阻害薬をはじめヒスタミンH₂受容体遮断薬、非ステロイド性抗炎症薬(NSAIDs)を用いる。神経ブロックは鎮痛薬の必要性を減少させるが、繰り返し行う必要がある。

参考文献

- 1) Chauhan S, et al: Pain management in chronic pancreatitis: A treatment algorithm. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2010; 24: 323-335. [VI, G5]
- 2) Kaufman M, et al: Efficacy of endoscopic ultrasound-guided celiac plexus block and celiac plexus neurolysis for managing abdominal pain associated with chronic pancreatitis and pancreatic cancer. *J Clin Gastroenterol*. 2010; 44: 127-134. [I, G2]
- 3) Santosh D, et al: Clinical trial: A randomized trial comparing fluoroscopy guided percutaneous technique vs. endoscopic ultrasound guided technique of coeliac plexus block for treatment of pain in chronic pancreatitis. *Aliment Pharmacol Ther* 2009; 29: 979-984. [II, G2]
- 4) Gress F, et al: A prospective randomized comparison of endoscopic ultrasound- and computed tomography-guided celiac plexus block for managing chronic pancreatitis pain. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 900-905. [II, G2]
- 5) Kim JK, et al: Spinal cord stimulation for intractable visceral pain due to chronic pancreatitis. *J Korean Neurosurg Soc* 2009; 46: 165-167. [V, G4]
- 6) Goroszeniuk T, et al: Permanent percutaneous splanchnic nerve neuromodulation for management of pain due to chronic pancreatitis: A case report. *Neuromodulation* 2011; 14: 253-257. [V, G4]

G-3. 会陰部痛

1. 病 態

会陰部痛は、器質的な疾患によって引き起こされる場合もあるが、心理社会的因子が大きく関与していることも多い。直腸がんの局所再発など、器質的原因が明らかでない会陰部痛は、サドルフェノールブロック、不對神経節ブロック、仙骨部神経根ブロックなど、神経破壊薬や高周波熱凝固を用いた神経ブロックで長期間の除痛が得られる。ただし、サドルフェノールブロックでは膀胱直腸障害が高頻度で認められるため、膀胱直腸機能が温存されている症例に対する神経破壊を伴うブロックの適応は慎重に検討する必要がある。器質的な原因が不明¹⁾の場合は難治性で慢性化することが多い。神経ブロックの効果も不定である。精神心理療法を併用し、抗うつ薬や抗不安薬など内服治療が優先される。神経ブロックを行う場合は、神経破壊を伴わない低侵襲のブロックが望ましい。

2. 神経ブロック治療指針

1) 仙骨部硬膜外ブロック

急性期は(1~2カ月)は1週間に3~4回の頻度で行い、その後は1~2回とする。痛みが強い場合は入院が望ましく、持続注入法を1~2カ月間行う。

2) サドルブロック

仙骨硬膜外ブロックで効果が不十分な場合、10~14日に1回の頻度で1~2カ月行う。がん性疼痛の場合はサドルフェノールブロックを行う。

3) その他

下腸間膜神経叢ブロック、上下腹神経叢ブロック、不對神経節ブロック²⁾などを行う。がん性疼痛、非がん性疼痛ともに局所麻酔薬とステロイド薬を用いたブロックで一定期間除痛できるとの報告がある^{3,4)}。がん性疼痛の場合は神経破壊薬⁵⁾を用いた方法を考慮する。

3. その他の治療指針

心理社会的因子の有無を確認し、抗うつ薬や抗不安薬、漢方薬などを用いることもある。

参考文献

- 1) Stav K, et al: Pudendal neuralgia. Fact or fiction? *Obstet Gynecol Surv* 2009;64:190-199. [VI, G5]
- 2) Johnston PJ, et al: Blockade of the ganglion impar (walther), using ultrasound and a loss of resistance technique. *Prague Med Rep* 2012;113:53-57. [V, G4]
- 3) Agarwal-Kozłowski A, et al: CT-guided blocks and neuroablation of the ganglion impar (Walther) in perineal pain: Anatomy, technique, safety, and efficacy. *Clin J Pain* 2009;25:570-576. [IVb, G3]
- 4) Gupta D, et al: Ultrasonography reinvents the originally described technique for ganglion impar neurolysis in perianal cancer pain. *Anesth Analg* 2008;107:1390-1392. [IVb, G3]
- 5) Rhame EE, et al: Successful treatment of refractory pudendal neuralgia with pulsed radiofrequency. *Pain Physician* 2009;12:633-638. [V, G4]

IV-H. 脊椎疾患

H-1. 頸椎椎間板ヘルニア

1. 病 態

加齢による退行性変化あるいはスポーツや労働による慢性反復性の負荷から、頸椎椎間板の線維輪の変性・亀裂が生じ、何らかの外力によって髄核が脱出する病態をいう。脊柱管内への脱出方向から、正中ヘルニア、傍正中ヘルニア、外側ヘルニアに分類される。外側ヘルニアは神経根を圧迫して、頸から肩にかけての激痛で始まり、徐々に障害神経根に一致した上肢あるいは手指への放散痛、しびれなどが生じる神経根症状を呈する。正中および傍正中ヘルニアは脊髄を前方から圧迫して、痙性歩行、膀胱機能障害などの脊髄症状を呈する。発生部位は下部頸椎間が多く、頸部の後屈によって症状が増強する。男性に多く、40～60歳台に多い¹⁾。診断は症状、神経学的所見そして画像診断（主にMRI）によって行う。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック²⁾

神経根の刺激症状や麻痺症状（感覚・筋力の低下）が強い場合は、14日程度は連日施行する。一般には急性期（1～2カ月間）は3～4回/週施行し、その後は1～2回/週程度とする。

2) 頸部硬膜外ブロック³⁾

特に根症状がある場合に有用である³⁾。2～3回/週の頻度で施行する。14日に1回程度、局所麻酔薬にステロイド薬を添加すると鎮痛効果が良好となる。重症症例では入院が望ましく、局所麻酔薬を用いた連続注入法を1～2カ月間の目安で行う。その際、硬膜外カテーテルは神経根の刺激とならないように注意して留置し、局所麻酔薬は上肢の運動麻痺が起こらないように低濃度で用いる。鎮痛が不十分な場合は局所麻酔薬の間欠注入、また慎重にブプレノルフィン塩酸塩（0.1～0.3 mg/日）やモルヒネ塩酸塩（1～5 mg/日）などを添加して持続注入する。

3) 神経根ブロック

責任神経根の診断にも重要であり、局所麻酔薬にステロイド薬を添加して行う。痛みが強い場合は、同一神経根に対しては10～14日空けて3回/月まで施行する。1回の神経根ブロックでも19%が有効である⁴⁾。

4) 腕神経叢ブロック（鎖骨上法または斜角筋間法）⁵⁾

神経根の刺激症状、特に頸椎の第6,7の神経根障害に有用である。同側腕神経叢に対しては10～14日空けて3回/月まで施行する。痛みが強い時にはステロイド薬を添加して施行する。施行例の62.5%で有効だったとの報告がある⁵⁾。

3. その他の治療指針

軽症症例や神経根症例では安静、保存療法を選択する。薬物療法として非ステロイド性抗炎症薬と中枢性筋弛緩薬およびステロイド薬を用い、理学療法として温熱療法や頸椎牽引、星状神経節近傍光照射⁶⁾などを行い、頸椎装具を使用する。神経

ブロック療法は、保存療法として痛み、しびれに対して行い、また、手術までの疼痛制御のために行われる。MRIによる長期追跡調査では、ヘルニアの自然吸収が起こることが観察されており、症状が十分にコントロールできれば保存的に治療されるべきであるとの報告がある⁷⁾。しかし、重度の頸髄症や保存療法によっても神経症状が進行する場合や、感覚・筋力の低下が軽減せずADL障害が明らかな場合は手術療法を考慮する^{1,6,7)}。

1) 注射療法

① 椎間板内ステロイド薬注入

椎間板造影検査の際にステロイド薬と局所麻酔薬の混合液を注入する。椎間板線維輪最外層や後縦靭帯に分布する脊椎洞神経由来の痛み治療に有用である⁸⁾。施行例の73%で有効だったとの報告がある⁴⁾。

2) 手術療法

① 経皮的髄核摘出術またはレーザー減圧術

後縦靭帯穿破していない症例に適応がある⁹⁾。

参考文献

- 1) 佐藤哲郎：頸椎椎間板ヘルニア。ペインクリニック 1999;20 (Suppl):S69-S71. [VI, G5]
- 2) Moore DC: Cervico-brachial neuralgia: Stellate ganglion block. Charles C Publisher Springfield 1954; 216-217. [VI, G5]
- 3) Aldrete JA, et al: Cervical radiculopathy treated by infusion of epidural analgesics in homebound patients. J Clin Anesth 1994;6: 33-36. [V, G4]
- 4) 大瀬戸清茂, 他: 頸椎椎間板ヘルニア性神経根症の診断と神経ブロック治療の臨床的検討－椎間板ブロックの提唱－。ペインクリニック 1989;10: 465-471. [VI, G5]
- 5) 池田義和, 他: 頸肩腕痛に対する斜角筋間ブロック腕神経叢ブロックの応用。整形外科 1993;44: 1871-1874. [VI, G5]
- 6) 飯室慎祐: ペインクリニックにおける低反応レベルレーザーの応用－特に頸肩腕部痛に対して－。整形外科最小侵襲手術ジャーナル 2002;23: 43-49. [VI, G5]
- 7) 俣田敏且, 他: 頸椎の急性根性疼痛の保存的治療経過－上肢放散痛の消失に要する期間－。東日本臨整災会誌 1998;10: 484-487. [III, G3]
- 8) 湯田康正, 他: 頸椎椎間板造影・椎間板内加圧注射法。ペインクリニック 1999;20: 1047-1052. [VI, G5]
- 9) 高橋光彦, 他: 経皮的髄核摘出術による頸椎性神経根症の治療成績。中四国整災会誌 1997;9: 249-253. [V, G4]

H-2. 頸椎症性神経根症

1. 病 態

加齢などで頸椎症性的変化が起こると、椎間孔周辺に骨棘などが形成され、神経根が絞扼される。障害された神経根の支配領域では、痛み、感覚障害、筋力低下、筋萎縮などが生じる。初発症状は頸部痛であることが多く、後に上肢の持続痛や放散痛、しびれが出現する。また、肩甲上部、肩甲間部の痛みを伴う。頸椎の運動や位置によって痛みやしびれが誘発されることが多く、胸背部へ放散することもある。

典型的な場合には、神経学的所見だけで責任神経根の高位診断が可能である。障害神経根の高位は、頻度順にC₇、C₆、C₈、C₅である¹⁾。上肢の左右どちらか一方が障害されることが多く、左右2つの神経根が同時に障害されることは稀である。

2. 神経ブロック治療指針

1) トリガーポイント注射

頸部，肩，背部などの圧痛点や筋緊張部位に対して，2～3回/週の頻度で施行する．通常の局所麻酔薬の代わりにジブカイン塩酸塩配合剤を用いたり，ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液や少量のステロイド薬を混注したりする場合もある．

2) 星状神経節ブロック

他の神経ブロック療法と併用することにより相乗効果が得られるとの報告がある²⁾．近年，その基礎的機序についての研究も報告されてきている³⁾．神経根の刺激症状や麻痺症状（感覚・筋力の低下）が強い場合，14日程度は連日施行する．一般には，急性期（1～2カ月間）は3～4回/週の頻度で施行し，その後は1～2回/週程度とする．

3) 腕神経叢ブロック

頸椎症性神経根症患者 29 症例に対する腕神経叢ブロックの1週間後の有効性は65.5%との報告がある⁴⁾．

頸部根性痛を有する患者の腕神経叢ブロックのRCT⁵⁾では，1%[w/v]リドカイン塩酸塩とデキサメタゾンの注入で，施行直後および施行後7日の時点で痛みは有意に軽減している．

ブロック針を安全に誘導するために，X線透視下または超音波ガイド下で行うことが推奨される．X線透視下で針先を第1肋骨に当て，中斜角筋筋膜内へ少量の造影剤を添加した薬液（局所麻酔薬とステロイド薬の混合液など）を注入することで腕神経叢を遮断する方法は，気胸や神経損傷などの合併症の可能性も低い．超音波ガイド下での穿刺は，放射線被曝がなく，簡便かつ神経穿刺，血管穿刺の危険性が少ないという利点がある．神経根の刺激症状が強い場合に2～3回/週の頻度で施行する．

4) 硬膜外ブロック

1回注入法では2～3回/週の頻度で施行する．硬膜外ステロイド薬注入のRCTはいくつかあり，頸部神経根症に対して，硬膜外ステロイド薬注入，または筋肉内ステロイド薬注入を2週間ごとに3回施行して効果を比較したRCTでは，1週間後，1年後に，硬膜外ステロイド薬注入の患者群で痛みの軽減効果を認めるという結果であった⁶⁾．硬膜外ステロイド薬注入療法は有効であり，繰り返し行う方法⁷⁾や，硬膜外カテーテルを留置して持続注入する方法も効果的であるが，その適応については注意を要する．局所麻酔薬も同時に使用することがある．重症症例では入院が望ましく，連続注入法を1～2週間の目安で行う．硬膜外カテーテルを挿入時には，神経根に触れないように注意が必要で，挿入時にX線透視下を推奨する報告もある⁸⁾．

局所麻酔薬は上肢の運動麻痺が起こらないように低濃度で用いる．鎮痛が不十分な場合は局所麻酔薬の間欠注入，また，慎重にモルヒネ塩酸塩やブプレノルフィン塩酸塩などを添加して持続注入する．ただし，硬膜外腔などの感染，出血や，硬膜外腔が狭小化している場合の圧の上昇には十分な注意が必要である．

5) 神経根ブロック

X線透視下または超音波ガイド下で施行する．強い根性痛を有する症例に対して有効であり，高位診断のための機能診断法としても有用である．神経根ブロックは，

RCT : randomized controlled trial
無作為化比較試験
ランダム化比較試験

星状神経節ブロック，腕神経叢ブロックなどで十分な鎮痛効果を認めない症例に対して行う場合が多いが，症例に応じて初回に行うこともある。原則として局所麻酔薬にステロイド薬を添加して行う。頻繁に行うと神経根損傷の危険性もあるので，10～14日に1回の頻度で，3回/月程度までとする。局所麻酔薬を用いた神経根ブロックで一過性の効果しか得られなかった難治症例に対して，低温の高周波熱凝固法やパルス高周波法（PRF）を行うと有効であるが，一時的に軽度筋力低下を認めることもあるので注意を要する。頸部神経根ブロックのシステマティックレビューで，椎間孔狭窄では60%に有効であるという報告がある⁹⁾。頸部神経根PRFは有効性を示唆する複数のprospective studyやRCTが存在する。PRFは通常の神経根ブロックで長期効果が得られない場合の有効な手段となる可能性がある¹⁰⁾。合併症として出血，感染，くも膜下ブロックなどがある。また，頸部神経根ブロックの一種である頸部経椎間孔ブロックでは，ステロイド懸濁液による脊髄梗塞，脳梗塞の危険性が示されている⁸⁾。

PRF : pulsed radiofrequency
パルス高周波法

3. その他の治療指針

頸椎症性神経根症は，保存療法が有効なこともある。保存療法の目的は，すみやかに痛みとしびれを軽減・消失させ，手術を回避し，脊髄症状の出現を予防することである。

神経ブロック療法は，高位診断に有用なものもあり，他の保存療法と組み合わせることにより，効果的な痛みのコントロール手段となり得る。日常生活指導，頸部のポジショニング，装具療法，牽引療法は，神経根に加わる機械的刺激の減少と局所免荷による神経根の除圧により神経根炎を消退させる。

痛みに対する薬物療法としては，非ステロイド性抗炎症薬，オピオイド鎮痛薬，プレガバリンなどが頻用される。経口ステロイド薬の評価は定まっていないが，臨床的には有用なことがある。

保存療法で症状改善が得られず，急速な筋力の低下，日常生活あるいは就労に支障がある場合は手術療法を考慮する。

参考文献

- 1) Radhakrishnan K, et al: Epidemiology of cervical radiculopathy: A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976-1990. *Brain* 1994; 117: 324-335. [Ⅲ, G2]
- 2) 田中章夫, 他: ペインクリニックにおける interscalene brachial plexus block の応用. *ペインクリニック* 1993; 4: 141-146. [Ⅴ, G3]
- 3) McLachlan EM, et al: Peripheral nerve injury triggers noradrenergic sprouting within dorsal root ganglia. *Nature* 1993; 363: 543-546. [Ⅱ, G1]
- 4) 村上宏宇, 他: 頸椎症性神経根症に対する斜角筋間腕神経叢ブロックの応用. *整形外科* 1997; 48: 1191-1194. [Ⅴ, G3]
- 5) Murata Y, et al: Effects of interscalene brachial plexus block for pain due to cervical radiculopathy and cervical spine related scapula and upper chest pain: A randomized controlled clinical trial. *日本脊椎脊髄病学会雑誌* 2009; 20: 673-676. [Ⅱ, G2]
- 6) Stav A, et al: Cervical epidural steroid injection for cervicobrachialgia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1993; 37: 562-566. [Ⅱ, G2]
- 7) Bush K, et al: The natural history of sciatica associated with disc pathology: A prospective study with clinical and independent radiologic follow-up. *Spine* 1992; 17: 1205-1212. [Ⅲ, G2]
- 8) 長谷川理恵, 他: 第1章 神経ブロックに関するクリニカル・クエスチョン (日本

- ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム・編：インターベンショナル痛み治療ガイドライン）。東京，真興交易医書出版部，2014；1-17. [I, G5]
- 9) Slipman CW: Therapeutic spinal corticosteroid injections for the management of radiculopathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2002; 13: 697-711. [I, G1]
- 10) 井福正貴，他：第3章パルス高周波法に関するクリニカル・クエスチョン（日本ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム・編：インターベンショナル痛み治療ガイドライン）。東京，真興交易医書出版部，2014；71-72. [I, G5]

H-3. 頸椎症性脊髄症

1. 病 態

頸部脊柱管内で脊髄が徐々に圧迫されて生じる病態で，脊髄の障害部位によりⅠ型（脊髄中心部障害），Ⅱ型（Ⅰ型＋後側索部障害），Ⅲ型（Ⅱ型＋前側索部障害）の3型に分類される。その型によって，四肢のしびれ，巧緻運動障害，歩行障害，膀胱・直腸障害，痛み，感覚障害，神経反射異常などが出現する。

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック

頸髄の微小循環を改善する目的で，急性期（1～2カ月間）は3～4回/週の頻度で施行し，その後は1～2回/週程度とする。

2) 頸部硬膜外ブロック

根症状や局所症状が強い場合には2～3回/週の頻度で施行する。痛みが強い場合は入院が望ましく，脊柱管の狭小化により硬膜外カテーテルを挿入すると症状悪化の危険性があるので，1回注入法で連日行う。硬膜外カテーテルを挿入する場合は前もってMRI所見を慎重に検討する必要がある，安全な穿刺椎間を選択し，薬液注入時には少量の薬液を緩徐に愛護的に注入しなければならない¹⁾。

3) 神経根ブロック

頸部硬膜外ブロックで改善しない根症状に対して，局所麻酔薬にステロイド薬を添加して行う。神経根損傷の危険性があるので，10日から14日に1回の頻度で，3回/月程度までとする。

4) トリガーポイント注射

頸部や肩などの圧痛点や筋緊張部位に対して，3～4回/週の頻度で施行する。

3. その他の治療指針

治療は非ステロイド性抗炎症薬，中枢性筋弛緩薬やプロスタグランジン E₁ 製剤を用い，温熱療法や頸部筋群の等尺運動による筋力増強訓練を行い，頸椎装具を使用する。神経ブロック療法は痛み，しびれに対して行う。保存療法を行っても症状改善がみられず，日常生活に支障のある場合や症状悪化がみられる場合は手術療法の適応となる。手術時期を逸すると不可逆的となるため，正確な症状把握と診断が重要である²⁾。

参考文献

- 1) 山上裕章, 他: 頸髄症に対する頸部硬膜外造影・ブロックの効果. ペインクリニック 2010;31:1065-1070. [V, G4]
- 2) 浅野克則: 頸髄症. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック診断・治療ガイド-痛みからの解放とその応用-). 東京, 日本医事新報社, 2005;192-198. [VI, G5]

H-4. 頸部後縦靭帯骨化症

1. 病 態

後縦靭帯が肥厚骨化することにより, 脊髓が徐々に圧迫されて循環障害をきたし, 肩凝り, 頸部痛, 頸椎可動性の減少, 手指のしびれ・巧緻運動障害, 痙性歩行などの症状を呈する¹⁾.

2. 神経ブロック治療指針²⁾

1) 星状神経節ブロック

急性期 (1~2 カ月間) は3~4 回/週の頻度で施行し, その後は1~2 回/週程度とする.

2) 頸部硬膜外ブロック

根症状や局所症状が強い場合には2~3 回/週の頻度で施行する. 薬液注入時には少量の薬液を緩徐に愛護的に注入しなければならない. また, 穿刺部位の狭小化に伴う神経損傷を避けるために経椎間孔硬膜外ブロック (第1 胸神経根ブロック) でも代用できる. 痛みが強い場合は入院が望ましく, 脊柱管の狭小化により硬膜外カテーテルを挿入すると症状悪化の危険性があるので, 1 回注入法で連日施行する. 14 日に1 回程度, 局所麻酔薬にステロイド薬を添加すると鎮痛効果が良好となる.

3. その他の治療指針

脊髓症状が強い場合は手術適応となる. 脊髓の血流改善を目的に PGE₁ 製剤の投与や星状神経節ブロックを施行し, また, 神経根性の痛みが強い場合には頸部硬膜外ブロックを施行する.

参考文献

- 1) 後藤澄雄: 脊柱靭帯骨化症. (伊藤達雄, 他・編: 臨床脊椎脊髓医学). 東京, 三輪書店, 2007;418-430. [VI, G5]
- 2) 山上裕章, 他: 神経ブロック療法で治療を行った頸椎後縦靭帯骨化症8 症例について. ペインクリニック学会誌 2011;18:371-376. [V, G4]

H-5. 頸椎椎間関節症

1. 病 態

頸部脊柱管の後方支持と前後屈・回旋運動に関わる椎間関節あるいはその周囲から生じる痛みで, 関節構造物の一部が関節内に絞扼されたり, 炎症や関節症性変化によって起こる. 椎間関節造影時に誘発痛がみられ¹⁾, 局所麻酔薬注入によって痛みが消失すれば, 責任関節との確定診断となる.

2. 神経ブロック治療指針¹⁻⁶⁾

1) 椎間関節ブロック

関節内注入法と後枝内側枝ブロック法がある。

① 関節内注入法

X線透視下または超音波ガイド下に、針先が当該椎間関節内にあることを造影剤注入で確認し、局所麻酔薬とステロイド薬の混合液 1~1.5 ml を注入する。

② 後枝内側枝ブロック法

X線透視下または超音波ガイド下に、当該椎間関節に分布する上下の後枝内側枝をブロックする。

2) 後枝内側枝高周波熱凝固法

慢性期で、椎間関節ブロックの除痛効果が一時的な場合は高周波熱凝固法を考慮する。6カ月以上の治療効果が期待できる。

3) 星状神経節ブロック

上肢の異常発汗や冷感など交感神経緊張が強い場合は2~3回/週の頻度で、10回ほど施行する。

4) トリガーポイント注射

側頸部の圧痛点に2~3回/週の頻度で施行する。

3. その他の治療指針¹⁾

急性期の薬物療法では非ステロイド性抗炎症薬、中枢性筋弛緩薬、抗不安薬を用いる。慢性期には抗うつ薬も併用する。慢性期では理学療法（温熱療法や電気療法）を行い、頸部筋群の等尺運動による筋力増強訓練を行う。

参考文献

- 1) 福井弥己郎（聖）：頸椎椎間関節症。（大瀬戸清茂・編：ペインクリニック診断・治療ガイド第5版）。東京，日本医事新報社，2013；331-338。[VI, G5]
- 2) 山上裕章：椎間関節ブロック，脊髄後枝内側枝高周波熱凝固法。（高崎真弓・編：ペインクリニックに必要な局所解剖）。東京，文光堂，2003；98-105。[VI, G5]
- 3) 大瀬戸清茂：頸椎脊髄神経後枝内側枝高周波熱凝固法。（大瀬戸清茂・編：透視下神経ブロック法）。東京，医学書院，2009；44-46。[VI, G5]
- 4) 大野健次：椎間関節ブロック。ペインクリニック 2011；32：S388-S396。[VI, G5]
- 5) 長沼芳和：脊髄神経後枝内側枝ブロック。ペインクリニック 2011；32：S361-S364。[VI, G5]
- 6) Falco FJ, et al: Systematic review of diagnostic utility and therapeutic effectiveness of cervical facet joint interventions. Pain Phys 2009；12：323-344。[I, G1]

H-6. 胸椎椎間板ヘルニア

1. 病態

胸椎椎間板の退行性変性などを基盤に、髄核が線維輪の破綻部位から後方に脱出し、神経根や硬膜、脊髄を圧迫した病態である。本疾患の発生頻度は低いが、脊髄症や胸背部痛の原因として念頭に置くべきであり、神経学的所見とMRI、椎間板造影、脊髄造影などの画像診断で確定される。高位診断には髄節徴候（segmental sign）、局在診断には長経路徴候（long tract sign）が有用であり、髄節徴候としては分節性運動麻痺、同分節の全感覚鈍麻、腱反射消失、筋萎縮などがみられ、長経

路徴候としては痙縮，腱反射亢進，病的反射が知られている。

胸背部痛や中等度以下の分節性感覚低下のみを呈する場合は神経ブロック療法の適応となるが，明確なエビデンスは示されておらず，臨床経験に基づいて治療方針が検討される。分節性運動麻痺が高度な症例，下肢のしびれ・脱力・痙性歩行など長経路徴候が高度な症例では手術療法が必要となる。

2. 神経ブロック治療指針

1) 胸部硬膜外ブロック^{1,2)}

神経根症状や胸背部痛が強い場合に検討する。1～2回/週の頻度で，2～4週ほど施行する。局所麻酔薬にステロイド薬を添加すると鎮痛効果が良好となる。痛みが強い場合は入院させ，2～3週間を目安に局所麻酔薬を用いた連続注入法を行ってもよい。鎮痛が不十分な場合は局所麻酔薬の間欠的注入を併用する。硬膜外カテーテル挿入によって症状が悪化することがあるので注意する。

2) 神経根ブロック

硬膜外ブロックで胸背部痛が軽減しない場合に，局所麻酔薬にステロイド薬を添加して施行する。神経根損傷の危険性もあるので，10～14日に1回の頻度で，3回/月程度までとする。

3) トリガーポイント注射

胸背部に圧痛点や筋緊張部位がみられる場合に，1～2回/週の頻度で施行する。

3. その他の治療指針

1) 椎間板内ブロック³⁾

椎間板造影検査の手技を行い，ステロイド薬と局所麻酔薬の混合液を注入する。椎間板線維輪最外層や後縦靱帯に分布する脊椎洞神経由来の痛みの治療に有用であると推測される。

参考文献

- 1) Manchikanti L, et al: A preliminary report of a randomized double-blind, active controlled trial of fluoroscopic thoracic interlaminar epidural injections in managing chronic thoracic pain. *Pain Phys* 2010; 13: E357-E369. [II, G1]
- 2) Benyamin RM, et al: A systematic evaluation of thoracic interlaminar epidural injections. *Pain Phys* 2012; 15: E497-E514. [I, G2]
- 3) Singh V, et al: Systematic review of thoracic discography as a diagnostic test for chronic spinal pain. *Pain Phys* 2008; 11: 631-642. [I, G2]

H-7. 腰椎椎間板ヘルニア

1. 病 態

腰椎椎間板ヘルニアは，椎間板の線維輪に亀裂・断裂が起き，髄核や線維輪が脊柱管内や椎間孔内外へ転位して，馬尾あるいは神経根に障害が生じている状態である。好発年齢は20～40歳台で，発生高位の頻度はL_{4/5}，L₅/S₁，L_{3/4}の順である。症状は，腰痛，下肢痛，下肢のしびれ・筋力低下，膀胱・直腸障害などである。ヘルニアの機械的圧迫因子，炎症反応による化学メディエーター，神経根内の虚血などが症状の発生に関与している。治療は，急性期にはまず保存療法を行う。これは

ヘルニアの自然消失、縮小が起こることが、MRIによる経過追跡調査で、観察されているためである。保存療法の有効率は44～86%であり、2～6カ月程度の十分かつ積極的な保存療法によっても痛みのコントロールが困難な場合は手術療法が考慮される。日本整形外科学会の「腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン」によると、保存療法が無効な症例の20～50%が手術療法に至る。しかし、保存療法の期間を短くして手術を急ぐメリットは小さいとしている¹⁾。発症初期より手術適応になるのは、下肢の著明な筋力低下・感覚低下、膀胱・直腸障害などの神経脱失症状が明らかでない場合で、緊急手術となる。緊急手術は発症48時間以内と以後で回復に有意差がみられたという報告がある¹⁾。また、患者が手術を希望する場合も手術になる。

ちなみに保存療法と手術療法のRCTでは、その有効率は1年後でそれぞれ61%、90%、10年後で93%、92%で、短期的には手術療法が保存療法より有効であるが、長期的には同等の成績であるとしている²⁾。

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロック療法の適応は、急性期、慢性期の下肢痛と急性期の腰痛であり、慢性期の腰痛も症例に応じて適応となる。神経ブロック療法の効果がみられない場合は、他の治療法の併用や手術適応の有無も含めて治療方針の再評価を行う。

1) 腰部硬膜外ブロック・仙骨ブロック

短期的には腰部硬膜外ブロック・仙骨ブロックは有効であり、痛みが強い場合は持続硬膜外ブロックも有効である。ステロイド薬の注入は早期の痛み軽減を得られる可能性がある。6カ月以上経った慢性痛に対し仙骨ブロックを行った、局所麻酔薬・ステロイド薬併用群と局所麻酔薬単独群のRCTでは、両群ともNRSおよびODI (Oswestry Disability Index 2.0) が、治療前より有意に改善しており、ステロイド薬併用群でブロックの度の寛解度は優れていた。しかし、2年間の経過観察では両群間では有意差はなかったという報告もある³⁾。同様の薬物を使用した腰部硬膜外注入のRCTでは、1年後ではステロイド薬を併用した群で86%に、局所麻酔薬単独群で74%にNRSの有意な改善が得られ、ODIはそれぞれ83%、69%に有意な改善をみており、ODIでは両群間で有意差があった⁴⁾。このように、局所麻酔薬にステロイド薬を添加した場合の鎮痛効果は、良好となる場合が認められる。症例集積による報告では、有効率42～74%で⁵⁾、痛みが軽減し発症前の日常生活を獲得している。一方、入院2週間以内に3回、局所麻酔薬・ステロイド薬併用でブロックを行った群と、ブロックを行わない保存療法を施行した群間のRCTでは、2週後にブロック群でSLR試験の有意な改善を示すが、痛みやADLは改善するものの有意差はなく、6週後も両群に有意差を認めていない。

単回硬膜外ブロックで3～4回/週の頻度から次第に漸減し、症状が十分にコントロールされるまで行う。痛みが強い場合は入院が望ましく、持続硬膜外ブロックでの持続注入法または間欠注入法を行う。また、鎮痛が不十分な場合は慎重にブプレノルフィン塩酸塩(0.1～0.3 mg/日程度)やモルヒネ塩酸塩(1～5 mg/日程度)などの併用を考慮する。硬膜外カテーテルは神経根の刺激とならないように注意して留置する。

ヘルニアの自然消失に対するステロイド薬の影響については相反する意見がある。周囲組織への影響を最小限にするため、ステロイド懸濁液の使用は避けるのが

ODI : Oswestry Disability Index
オスウェストリー障害指標
(腰痛特異的な評価法)
NRS : numerical rating scale
数値評価スケール

SLR test : straight-leg-raising test
下肢伸展挙上試験

望ましい。

2) 神経根ブロック

神経根ブロックは腰椎椎間板ヘルニアでの下肢痛に有効である。神経根ブロックの有効率は症例集積による報告で、27～80%で、下肢痛の軽減、手術回避が得られている⁶⁾。神経根周囲への局所麻酔薬・ステロイド薬併用群と生理食塩水単独群によるRCTで、2週目では前者で有意に下肢痛が軽減し、12カ月後では両群ともに下肢痛の軽減は得られているが、有意差は認められていない⁶⁾。また、12カ月後の手術率はともに20%前後である。神経根周囲への浸潤法におけるステロイド薬の効果についてのRCTがあり、施行後1年までの追加治療（神経根ブロックや手術）の件数がステロイド薬の有無で差が認められなかったという報告がある⁷⁾。神経根損傷の危険性もあるので、同一神経根では10～14日に1回の頻度で、3回/月程度までとする。神経根ブロックの変法として、硬膜外洗浄・神経根ブロックの有用性が報告されている⁸⁾。

3) トリガーポイント注射

急性腰痛では有益性は不明だが、慢性腰痛では痛みの緩和の有効率60～80%であり、患者の満足度は高い。腰部傍脊柱筋の反射性の筋緊張部位や圧痛点に、2～3回/週の頻度で施行する。

4) 大腰筋筋溝ブロック

片側性の腰痛、鼠径部痛、大腿部および膝部痛に対して適応が考慮され、1回/週の頻度で3～4回ほど施行する。症例により、超音波ガイド下またはX線透視下で行うことが望ましい。

5) 末梢神経ブロック

坐骨神経ブロックと腓骨神経ブロック、外側大腿皮神経ブロックがある。2～3回/週の頻度で行う。

6) 椎間板内高周波熱凝固法 (IDET)、パルス高周波法 (PRF)

椎間板性腰痛に対し高周波熱凝固、パルス高周波がある⁹⁾。

IDET : intradiscal electro thermal therapy
椎間板内高周波熱凝固法
PRF : pulsed radiofrequency
パルス高周波法

3. その他の治療指針

急性期はまず神経ブロックを含む十分かつ積極的な保存療法を行い、慢性期も症状に応じて神経ブロック療法を行う。ただし、手術適応の有無を常に念頭に置く。

1) 注射療法

① 椎間板ブロックおよびヘルニア腫瘤内加圧注入法

いずれの注射療法も有効である。椎間板ブロックにはステロイド薬を注入する方法と、生理食塩水で加圧注入した後にステロイド薬を注入する方法がある。同一椎間の注入回数は2～3回とする。

2) 手術療法

近年、経皮的な低侵襲のデバイスが登場している。

① 経皮的髄核摘出術

保存療法との前向き無作為比較では、1年後、2年後で有意に痛みおよび活動性の改善を示している¹⁰⁾。摘出術には数種類のデバイス (Decompressor[®], Disk-FX[®]) などがある。(詳細は日本ペインクリニック学会発行の「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」を参照)⁹⁾

② 経皮的レーザー椎間板除圧術

適応を選べば、症例集積による有効率は75～89%である。

③ 脊柱管内治療

スプリングガイドカテーテル（Racz カテーテル[®]）による硬膜外神経形成術，硬膜外神経剥離術は硬膜外造影で癒着を確認できた症例で行う⁹⁾。

同様に、エピドラスコピー（硬膜外内視鏡）を行う場合がある。

3) 薬物療法

非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs），アセトアミノフェン，筋緊張弛緩薬，オピオイド鎮痛薬，抗うつ薬，プレガバリン，ガバペンチン，ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液などがある。（第Ⅲ章 薬物療法を参照。）

参考文献

- 1) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン策定委員会：腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン改訂第2版。東京，南江堂，2011；81-84. [I, G5]
- 2) Weber H: Lumbar disc herniation: A controlled prospective study with ten years of observation. Spine 1983; 8: 131-140. [II, G1]
- 3) Manchikanti L, et al: Effect of fluoroscopically guided caudal epidural steroid or local anesthetic injections in the treatment of lumbar disc herniation and radiculitis: A randomized, controlled, double blind trial with a two-year follow-up. Pain Phys 2012; 15: 273-286. [II, G1]
- 4) Manchikanti L, et al: Evaluation of the effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic pain of lumbar disc herniation or radiculitis: A randomized, double-blind, controlled trial. Pain Phys 2010; 13: 343-355. [II, G1]
- 5) 高橋敏明，他：腰椎椎間板ヘルニアに対する選択的神経根ブロックと持続硬膜外ブロックの治療効果の比較。整・災外 2002; 51: 527-531. [IVb, G2]
- 6) Crappie J, et al: Periradicular infiltration for sciatica: A randomized controlled trial. Spine 2001; 26: 1059-1067. [II, G1]
- 7) Tafazal F, et al: Corticosteroids in peri-radicular infiltration for radicular pain: A randomized double blind controlled trial: One year results and subgroup analysis. Eur Spine J 2009; 18: 1220-1225. [II, G1]
- 8) 宝亀彩子，他：腰椎椎間板ヘルニア症例と非ヘルニア症例に対する硬膜外洗浄・神経根ブロックの有用性の比較。ペインクリニック 2003; 24: 381-385. [IVb, G3]
- 9) 日本ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム：第5章 脊柱管内治療・椎間板内治療・椎体内治療などに関するクリニカル・クエスション: 22. 椎間板内治療. (インターベンショナル痛み治療ガイドライン). 東京，真興交易医書出版部，2014; 102-112.
- 10) Erginousakis D, et al: Comparative prospective randomized study comparing conservative treatment and percutaneous disk decompression for treatment of intervertebral disk herniation. Radiology 2011; 260: 487-493. [II, G1]

H-8. 腰部脊柱管狭窄症

1. 病 態

骨性，椎間板性および靭帯性の様々な要因により，腰椎部の脊柱管，神経根管，椎間孔に狭窄が生じた結果，馬尾，神経根が障害されて，腰痛，下肢痛，下肢のしびれ・異常知覚，神経性間欠跛行，下肢の運動麻痺，膀胱・直腸障害，持続性勃起などの症状を呈する症候群である。中でも，神経性間欠跛行は特徴的な症状で，立位，後屈，歩行の負荷により下肢痛，下肢のしびれ・異常知覚が発生あるいは増悪

し、足が前に出なくなるが、前屈位の休息で症状は改善し、再び歩行が可能となる。その神経障害様式および症候により、馬尾型、神経根型、混合型に分類される。馬尾、神経根の障害は、狭窄による絞扼そのもの、あるいは狭窄による血流障害、特に静脈のうっ血による浮腫によると考えられている。

自然経過については、5年以上の追跡調査によると、自覚症状は約60%が不変であるが、他覚的には約55%が悪化しているとの報告がある¹⁾。保存療法は、軽度から中等度の患者において最大70%、重度の患者では33%に有効である²⁾。また、保存療法を受けた軽度から中等度の患者の2~10年間の経過で、最終的に手術療法が必要となったのは20~40%であった。また、手術を必要としなかった患者は50~70%で痛みが軽減していた²⁾。

2. 神経ブロック治療指針

痛みやそれに関連した神経性間欠跛行、下肢のしびれ・異常知覚などは神経ブロックの適応となり³⁾、各症状に応じた神経ブロック療法を行う。馬尾性間欠跛行を呈し、下垂足、膀胱・直腸障害など神経学的欠落症状を呈する場合は、早期の観血的治療の適応となり得る。手術を希望しない場合や全身合併症で手術が困難な場合も、神経ブロックは有効かつ患者の満足度も比較的高い治療手段となる^{3,4)}。

1) 腰部硬膜外ブロック・仙骨ブロック

腰部硬膜外ブロック・仙骨ブロックはいずれも短期的に有効である。ステロイド薬の併用の有効性については意見が分かれる。腰部硬膜外ブロック・仙骨ブロックの短期間の数回のブロック施行では、中等度の腰痛、下肢痛、下肢のしびれ、間欠性跛行に対して有効である。仙骨硬膜外ブロックの2年間にわたる局所麻酔薬単独群と局所麻酔薬とステロイド薬併用群のRCTでは、治療開始3週間後に痛みはそれぞれの群で51%、57%と有意な痛みの寛解を認め、ADLや就労状態等の改善が得られている⁵⁾。

ブロックの施行回数は1~3回/週の頻度で行うという報告が多い^{3,6)}。注入薬は局所麻酔薬単独または局所麻酔薬・ステロイド薬を併用する方法がある。ステロイド薬を使用する根拠は、神経根刺激症状には炎症を伴っているという考えに基づいているが、その効果については様々な意見がある⁶⁾。神経周囲への投与となるので、ステロイド薬懸濁液の使用は避ける。また、狭小な脊柱管に硬膜外カテーテルを挿入すると、症状悪化の可能性があるので注意が必要である。

2) 神経根ブロック

神経根ブロックは診断と治療に有効である。神経根ブロックは、診断的治療として障害神経根の高位診断や手術の除圧部位を決める指標にもなる。

局所麻酔薬とステロイド薬の併用は短期的には有効な可能性がある。手術を検討された症例に神経根ブロックを施行したRCTで、約70%で手術を回避できたとしており⁷⁾、また、局所麻酔薬とステロイド薬の併用群と生理食塩水単独群の比較によるRCTで、2週目では有意に局所麻酔薬・ステロイド薬併用群で下肢痛が軽減した。さらに、6カ月後では両群ともに下肢痛の軽減が得られ、両群で有意差は認められなかった⁸⁾。中等度以下の症状での神経根ブロックの有効性の報告では、神経根型の下肢痛・間欠跛行に60%前後で有効⁹⁾である。神経根損傷の危険性もあるので、同一神経根では10~14日に1回の頻度で、3回/月程度までとする⁹⁾。長

期間の効果を期待して神経根 PRF も考慮される¹⁷⁾。硬膜外洗浄は仙骨裂孔からカテーテルを挿入し、局所麻酔薬やステロイド薬、生理食塩水などを 20 ml 前後注入する神経根ブロックの 1 種である³⁴⁾。

3) 椎間関節ブロック、脊髄神経後枝内側枝高周波熱凝固法

腰痛に対して、椎間関節症があれば適応になる。椎間関節ブロックの症例集積による報告では、変形性脊椎症、すべりや分離を伴う腰臀部痛や大腿部痛に対して、有効率 50～70% である⁶⁾。しかし、慢性腰痛に対する椎間関節ブロックの除痛効果は有意差がないとする報告もある⁷⁾。椎間関節ブロックが有効であれば、脊髄後枝内側枝高周波熱凝固法も考慮される³⁾。

4) 腰神経叢ブロック（大腰筋筋溝ブロック）

片側性の腰痛、鼠径部痛、大腿および膝部痛に対して考慮される。施行する場合は 1 回/週程度の頻度で行う。症例により超音波ガイド下か X 線透視下で行う場合がある。

5) トリガーポイント注射

慢性腰痛に有効である。腰部傍脊柱筋の反射性の筋緊張部位や圧痛点に、2～3 回/週の頻度で行う。

6) 腰部交感神経節ブロック

下肢のしびれ、間欠性跛行に有効である⁸⁾。また、馬尾型や混合型における神経ブロック施行群では手術率が有意に低いとの報告もある¹⁷⁾。

3. その他の治療指針

1) 注射療法

① 椎間板ブロック

症例を選べば有効なことがある。

2) 脊柱管内治療

スプリングガイドカテーテル（Racz カテーテル[®]）による硬膜外神経形成術、エピソードラスコピーは、特に硬膜外造影で造影欠損がある症例に有用とされる。腰部脊柱管狭窄症に対して行われた RCT は NRS や ODI が 1 年後まで有意に改善している⁶⁾。

3) 薬物療法

プロスタグランジン E₁ 製剤、非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）、アセトアミノフェン、オピオイド鎮痛薬、抗うつ薬、プレガバリン、ガバペンチン、ワクシニアウイルス接種家兎炎症皮膚抽出液などがある。（詳細は第三章 薬物療法を参照。）

経口プロスタグランジン E₁ 製剤は、間欠跛行ならびに両下肢のしびれを伴う馬尾症状を有する症状に有効である。

参考文献

- 1) 林 信宏, 他: 腰部脊柱管狭窄症の自然経過 - 5 年以上追跡例の検討 - . 臨整外 1994; 29: 679-685. [IVa, G2]
- 2) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会・腰部脊柱管狭窄症診療ガイドライン策定委員会: 腰部脊柱管狭窄症診療ガイドライン 2011. 東京, 南江堂, 2011; 45-47. [I, G5]
- 3) 山上裕章: 腰部脊柱管狭窄症に対する神経ブロック療法. ペインクリニック 2001; 22: 1369-1374. [VI, G3]

- 4) Simotas AC, et al: Nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis: Clinical and outcome results and a 3-year survivorship analysis. *Spine* 2000; 25: 197-204. [IVa, G2]
- 5) Manchikanti L, et al: Results of 2-year follow-up of a randomized, double-blind, controlled trial of fluoroscopic caudal epidural injections in central spinal stenosis. *Pain Physician* 2012; 15: 371-384. [II, G1]
- 6) 竹島直純, 他: 第5章 脊柱管内治療・椎間板内治療・椎体内治療などに関するクリニカル・クエスチョン. (ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム・編: インターベンショナル痛み治療ガイドライン). 東京, 真興交易医書出版部, 2014; 98-100. [I, G5]
- 7) Riew KD, et al: The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. *J Bone Joint Surg* 2000; 82-A: 1589-1593. [II, G1]
- 8) Karppinen J, et al: Periradicular infiltration for sciatica: A randomized controlled trial. *Spine* 2001; 26: 105-1067. [II, G1]
- 9) 小田裕胤, 他: 神経根ブロック. 整・災外 1993; 36: 1009-1018. [VI, G3]
- 10) 宝亀彩子, 他: 腰椎椎間板ヘルニア症例と非ヘルニア症例に対する硬膜外洗浄・神経根ブロックの有用性の比較. *ペインクリニック* 2003; 24: 381-385. [IVb, G3]

H-9. 変形性腰椎症

1. 病 態

腰椎, 椎間板, 椎間関節の加齢変性により腰下肢痛をきたす疾患で, 主に X 線画像所見を基に診断される. 椎間板の変性によって椎間腔の狭小化, 椎体縁の骨硬化や骨棘形成が生じ, 椎間関節への負荷の増大から関節症性変化をきたし, 変性すべり症となる. さらに進行すると椎間関節包や周囲組織(黄靭帯)の肥厚や腰椎変形により脊柱管狭窄が起こり, 脊髄神経後枝, 脊椎洞神経, 神経根, 馬尾神経が圧迫・刺激され, 腰痛, 神経根痛, 下肢のしびれや筋力低下などを生じる. この疾患は椎間関節症やすべり症, 脊柱管狭窄症, 椎間板性腰痛などを内包するため, それぞれの病態に応じた治療を選択する.

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロック療法では, 非特異的な腰痛の緩和を目的に硬膜外腔への薬液投与を検討するがエビデンスは乏しい^{1,2)}. 椎間関節症や椎間板性腰痛などの病態については, 診断を含めて選択的神経ブロック療法を検討する. 患者は高齢者であることが多く, 腎機能障害や中枢神経系の副作用の発現, 転倒, 廃用性障害に注意を要する. また, 高齢者は RCT の対象から除外されていることが多く³⁾, エビデンスが示された治療でも慎重に適応を判断する必要がある.

1) 仙骨ブロック⁴⁾

椎間板ヘルニアや神経根炎に対しては有効とされるが, 脊柱管狭窄による腰痛に対しては効果が劣る上, エビデンスは弱い. X 線透視下での施行は, 非 X 線透視下の硬膜外ブロックより有効とする報告もある. 無効症例には漫然と施行を継続しない.

2) 腰部硬膜外ブロック^{1,2,5)}

ステロイド薬注入が神経根炎には短期的に有効であるが, 腰痛に対してはエビデンスが乏しい. 硬膜外血腫などの重篤な副作用のリスクと治療効果を勘案して, 可

能であればX線透視下で施行する。狭小な脊柱管に硬膜外カテーテルを挿入すると症状悪化の危険性がある。

3) 神経根ブロック^{1,2)}

椎間板ヘルニアや神経根炎にはエビデンスがあり、神経根症状が強い場合に施行を検討する。神経根損傷の危険性もあるので、10～14日に1回の頻度で、3回/月程度までとする。下位腰椎の椎間板線維輪や後縦靭帯に分布する椎管神経を介する刺激は、交感神経幹からL₂神経根を経て脊髄に入力するので、椎間板性腰痛にはL₂神経根ブロックが有効である⁶⁾。

4) 腰神経叢ブロック（大腰筋筋溝ブロック）

片側性の腰痛、鼠径部痛、大腿および膝部痛を呈する場合に施行を検討する。

5) 椎間関節ブロック、後枝内側枝ブロック⁷⁾、

椎間関節の関節症性変化による腰痛に対して施行を検討する。椎間関節内に局所麻酔薬とステロイド薬を注入するか、当該椎間関節を挟む上下の後枝内側枝（関節知覚枝）をブロックする。効果が一時的な場合は後枝内側枝高周波熱凝固法⁸⁾を考慮する。

6) 腰部交感神経節ブロック

腰部交感神経幹・交通枝は、下位腰椎の椎間板や椎間関節からの痛みの求心路となるので⁹⁾、病態に応じて本ブロックも考慮する。

7) トリガーポイント注射

腰部傍脊柱筋に反射性の筋緊張部位や圧痛点がある場合に、2～3回/週の頻度で行う。

3. その他の治療指針

1) 注射療法

① 椎間板ブロック¹⁴⁾

椎間板造影検査の手技を行い、ステロイド薬と局所麻酔薬の混合液を注入する。椎間板線維輪最外層や後縦靭帯に分布する椎管神経由来の腰痛の場合に施行する。

2) 薬物療法、理学療法

治療はアセトアミノフェンや非ステロイド性抗炎症薬などの薬物療法に加えて理学療法を行う。

3) 手術療法

日常生活に支障をきたす場合は手術療法が考慮されるが、その有効性について十分なエビデンスはない¹¹⁾。

参考文献

- 1) Manchikanti L, et al: A critical review of the American Pain Society clinical practice guidelines for interventional techniques: Part 2. Therapeutic interventions. Pain Phys 2010; 13: E215-E264. [I, G2]
- 2) Benoist M, et al: Epidural steroid injections in the management of low-back pain with radiculopathy: An update of their efficacy and safety. Eur Spine J 2012; 21: 204-213. [I, G2]
- 3) Paek T, et al: Are older adults missing from low back pain clinical trials?: A systematic review and meta-analysis. Arthritis Care Res (Hoboken) 2014; 66: 1220-1226. [I, G3]
- 4) Parr AT, et al: Caudal epidural injections in the management of chronic low

- back pain: A systematic appraisal of the literature. *Pain Phys* 2012; 15: E159-E198. [I, G1]
- 5) Benyamin RM, et al: The effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain. *Pain Phys* 2012; 15: E363-E404. [I, G2]
 - 6) Nakamura S, et al: The afferent pathways of discogenic low-back pain: Evaluation of L2 spinal nerve infiltration. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78: 606-612. [V, G2]
 - 7) Datta S, et al: Systematic assessment of diagnostic accuracy and therapeutic utility of lumbar facet joint interventions. *Pain Phys* 2009 12: 437-460. [I, G1]
 - 8) Henschke N, et al: Injection therapy and denervation procedures for chronic low-back pain: A systematic review. *Eur J Spine* 2010; 19: 1425-1449. [I, G1]
 - 9) Suseki K, et al: Innervation of the lumbar facet joints. Origins and functions. *Spine* 1997; 22: 477-485. [II, G2]
 - 10) Chou R, et al: Nonsurgical interventional therapies for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *Spine* 2009; 34: 1078-1093. [I, G1]
 - 11) Jacobs WC, et al: The evidence on surgical interventions for low back disorders: An overview of systematic reviews. *Eur Spine J* 2013; 22: 1936-1949. [I, G3]

H-10. 腰椎分離すべり症

1. 病 態

椎間関節突起間部が長期間の過負荷によって疲労骨折を起こした病態が分離症で、さらに、椎間板の変性加わり、椎体支持機能が破綻し、上位椎体が下位椎体に対し前方にすべった病態が分離すべり症である。分離症は腰痛を起こすが無症状のこともある。すべりの程度が大きくなると、椎間孔の狭小化や硬膜管の圧迫（脊柱管狭窄症）によって神経根と馬尾が圧迫されて、腰・臀部痛、坐骨神経痛、馬尾神経障害、間欠性跛行、下肢筋力低下、膀胱・直腸障害などが生じる。

2. 神経ブロック治療指針

1) 腰部硬膜外ブロック

1回/週の頻度で、2～3週ほど施行することを検討する。局所麻酔薬にステロイド薬を添加すると鎮痛効果が良好となる。痛みが強い場合は入院して、持続注入法を2～3週間の目安で行う。高度の脊柱管狭窄症例に硬膜外カテーテルを挿入すると症状悪化の可能性がある。

2) 神経根ブロック

神経根症状の強い時に行う。神経根損傷の可能性があるため、10～14日に1回の頻度で、3回/月程度までとする。神経根性の間欠性跛行にも有効である。

3) 分離部ブロック

診断並びに治療目的で施行される。効果が一時的な場合は、該当する高位の後枝内側枝高周波熱凝固法を考慮する。

4) 腰部交感神経節ブロック

神経根や馬尾の血流を増加させて間欠性跛行を軽快させる場合がある¹⁾。

3. その他の治療指針

アセトアミノフェンや非ステロイド性抗炎症薬を投与し、次に筋弛緩薬やオピオイド鎮痛薬の投与を検討する。合わせて理学療法や運動療法を行う。システマティックレビューでは神経ブロック療法に明確なエビデンスは示されておらず^{2,3)}、病態に応じて適応を検討する。脊柱管狭窄症に準じて硬膜外ステロイド薬注入が有効である可能性がある。下肢筋力低下や膀胱・直腸障害などの重症症例では手術療法が必要となる。

参考文献

- 1) Henschke N, et al: Injection therapy and denervation procedures for chronic low-back pain: A systematic review. *Eur J Spine* 2010;19: 1425-1449. [I, G1]
- 2) Kalichman L, et al: Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Eur Spine J* 2008;17: 327-335. [I, G1]
- 3) 山上裕章, 他: 脊椎疾患に対する腰部交感神経節ブロックの効果. *ペインクリニック* 1999;20: 1009-1014. [IVb, G3]

H-11. 腰椎椎間関節症

1. 病態

椎間関節に起因する腰痛で、可動部分の過可動性と不安定性が椎間関節包の過負荷となり、これら構造の変性と関連痛を引き起こした状態とされる。原因としては、椎間関節捻挫（いわゆるぎっくり腰）、関節症性変化、関節包や滑膜の炎症、外傷後の関節内微小骨折などが挙げられている。腰痛の15～45%に椎間関節が関与しているといわれている¹⁻³⁾。腰椎分離すべり症や椎間板変性が椎間関節痛の要因になることもある。臨床所見として、後屈制限と後屈時痛、罹患椎間関節に一致した圧痛、圧痛部の軽度の触覚低下、さらに大腿外側への放散痛、棘突起揺さぶり振動による痛みなどがみられる。椎間関節周囲の炎症は狭小化した椎間孔を通して脊髄神経を刺激し神経根症の一因となる。急性期には体動不能となるが、神経学的所見はなく、慢性期には安静時痛はないが運動により痛みが増強することなどを特徴とする。

2. 神経ブロック治療指針

1) 椎間関節ブロック

X線透視下に針先が当該椎間関節内にあることを造影剤注入で確認し、局所麻酔薬とステロイド薬の混合液1～1.5 mlを注入する。

2) 後枝内側枝ブロック法（後枝内側枝ブロック）

X線透視下に当該椎間関節に分布する上下の後枝内側枝をブロックする。

3) 後枝内側枝高周波熱凝固法

慢性期で椎間関節ブロックの除痛効果が一時的な場合は高周波熱凝固法を考慮する。有効期間は6カ月程度である。

4) 腰部硬膜外ブロック

急性期には1回注入法で3～4回/週の頻度で行う。直接的効果は少ないが、椎間関節症に関連して起こる筋筋膜性腰痛に有効である。慢性期は1回/1～14日程度で施行する。

5) トリガーポイント注射

腰部傍脊柱筋に反射性の筋緊張部位や圧痛点がある場合に、2～3回/週の頻度で施行する。

6) 腰部交感神経節ブロック

下位腰椎の椎間関節に分布する感覚神経線維の細胞体は当該分節の後根神経節のみならず上位腰髄にも存在し、交感神経幹・交通枝が求心路の一部となっており、慢性期には本法が有効な症例があるので考慮する⁴⁾。

3. その他の治療指針

急性期の治療は安静と薬物療法（アセトアミノフェン，非ステロイド性抗炎症薬）を，慢性期には生活指導，体操療法と腰椎装具の装着を行う。椎間関節ブロック・後枝内側枝ブロックによる痛みの消失が確定診断に有用であり^{7,8)}，急性期の治療法として最も有効である。後枝内側枝の熱凝固は症例を選択すれば推奨できる治療である^{6,7)}。

参考文献

- 1) Manchikanti L, et al: Prevalence of facet joint pain in chronic spinal pain of cervical thoracic and lumbar regions. BMC Musculoskelet Disord 2004; 5-15. [V, G3]
- 2) Manchukonda R, et al: Facet joint pain in chronic spinal pain: An evaluation of prevalence and false positive rate of diagnostic blocks. J Spinal Disord Tech 2007; 20: 539-545. [V, G3]
- 3) van Kleef M, et al: Pain originating from the lumbar facet joints. Pain Pract 2010; 10: 459-469. [I, G1]
- 4) 塩谷正弘: 腰部交感神経節ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニックー神経ブロック法ー). 東京, 医学書院, 1998; 185-198. [VI, G5]
- 5) Sehgal N, et al: Systematic review of diagnostic utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: an update. Pain Phys 2007; 10: 213-228. [I, G1]
- 6) Datta S, et al: Systematic assessment of diagnostic accuracy and therapeutic utility of lumbar facet joint interventions. Pain Phys 2009; 12: 4373-4360. [I, G1]
- 7) Henschke N, et al: Injection therapy and denervation procedures for chronic low-back pain: A systematic review. Eur J Spine 2010; 19: 1425-1449. [I, G1]
- 8) Nath S, et al: Percutaneous lumbar zygapophysial (Facet) joint neurotomy using radiofrequency current, in the management of chronic low back pain: A randomized double-blind trial. Spine 2008; 33: 1291-1297. [II, G1]

H-12. 椎間板性腰痛症

1. 病 態

椎間板線維輪表層，前縦靭帯，後縦靭帯，およびその周囲組織には神経終末が存在するが，椎間板線維輪深層から髄核には神経終末は存在しないとされる。しかし，椎間板変性に伴う病的な椎間板内には神経線維が侵入し，線維輪深層まで神経終末が入り込む^{1,2)}。線維輪への加重により痛覚線維が刺激され，椎間板性腰痛となる。線維輪の背側部は洞脊椎神経に，側方部，腹側部は傍脊椎交感神経幹に支配されている。線維輪の後方，後縦靭帯は椎間板前方の交感神経線維により両側性，非分節性に支配されている。交感神経線維は T₁～L₂ 髄節に由来することから，椎間板性

腰痛は交感神経を介して主にL₂神経根を通じて脊髄に伝達される^{3,4)}。椎間板性腰痛では、坐位など椎間板への負荷時のみ腰痛が出現し、負荷がなくなれば腰痛は消失する。坐骨神経痛などの神経根障害や馬尾症状は認められない。MRIでは線維輪の膨隆、contained discを認めるが、非特異的所見である。確定診断には椎間板造影が用いられ、造影時の症状再現性をもって陽性と診断する²⁾。

2. 神経ブロック治療指針

1) 腰部硬膜外ブロック

1~2回/週の頻度で行う。14日に1回程度、局所麻酔薬にステロイド薬を添加すると鎮痛効果が良好となる。

2) 神経根ブロック

椎間板線維輪からの刺激は交感神経幹、L₂神経根を介して脊髄に入力するので、L₂神経根ブロックを施行する。10~14日に1回の頻度で、3回/月程度までとする³⁾。

3) 腰部交感神経節ブロック

反復するL₂神経根ブロックで一時的効果しか得られない場合に、施行する価値がある。

4) 椎間板内高周波熱凝固法 (IDET)

他の治療が無効であった場合に選択する価値がある。特殊な器械が必要であるが、適応を満たせば有用な治療である。X線透視下に椎間板内に刺入したガイド針よりカテーテルを入れ、髄核外縁に沿って回るように挿入する。12分かけて60℃から90℃まで温度を上昇させ、90℃で5分間の高周波熱凝固を施行する。IDETの奏効機序は、熱によって椎間板組織の収縮と痛覚神経線維の凝固を引き起こすためと考えられている⁵⁻⁷⁾

5) 椎間板内PRF

新しい治療であるが、IDETよりも施行が容易である。非絶縁部が20mmのDiskit針を椎間板内に挿入し、電圧60V、2Hz、パルス幅10~20ミリ秒で15~20分間施行する⁸⁾。

3. その他の治療指針

基本的な治療は保存療法で、NSAIDsの投与、装具療法や牽引療法により局所の免荷、炎症の鎮静化を図る。効果がなければ神経ブロック療法を行う²⁾。

1) 注射療法

① 椎間板内ブロック

診断のための椎間板造影検査の際に、局所麻酔薬と水溶性の剤型のステロイド薬の混合液を注入する⁹⁾

2) 手術療法

① 経皮的髄核摘出術

直径1.5mm(17G)の器具が使用できるようになり施行が容易になった。椎間板内ブロックで効果不十分な場合に適応がある¹⁰⁾。

参考文献

- 1) Freemont AJ, et al: Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic low back pain. Lancet 1997; 350: 178-181. [G5]

IDET : intradiscal electro
thermal therapy
椎間板内高周波熱凝固法

- 2) Zhou YL, et al: Diagnosis and minimally invasive treatment of lumbar discogenic pain: A review of the literature. Clin J Pain 2006; 22: 468-481. [G5]
- 3) Nakamura S, et al: The afferent pathways of discogenic low-back-pain: Evaluation of L₂ spinal nerve infiltration. J Bone Joint Surg 1996; 78B: 606-612. [IVb, G2]
- 4) Nakamura S, et al: Origin of nerve supplying the posterior portion of the lumbar intervertebral discs in rats. Spine 1996; 21: 917-924. [G5]
- 5) Pauza KJ, et al: A randomized placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. Spine J 2004; 4: 27-35. [II, G1]
- 6) Derby R, et al: Evidence-informed management of chronic low back pain with intradiscal electrothermal therapy. Spine J 2008; 8: 80-95. [G1]
- 7) 福井弥己郎, 他: 椎間板性腰痛に対する椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) の治療効果の検討. ペインクリニック 2012; 33: 1141-1146. [G2]
- 8) Rohof O: Intradiscal pulsed radiofrequency application following provocative discography for the management of degenerative disc disease and concordant pain: A pilot study. Pain Pract 2012; 12: 342-349. [G2]
- 9) Fayad F, et al: Relation of inflammatory modic changes to intradiscal steroid injection outcome in chronic low back pain. Eur Spine J 2007; 16: 925-931. [III, G2]
- 10) 山上裕章, 他: 腰椎椎間板性疼痛に対するデコンプレッサーの臨床的検討. ペインクリニック 2012; 33: 1141-1146. [V, G4]

H-13. 仙腸関節症

1. 病態^{1,2)}

仙腸関節は、不動関節と可動関節の組み合わせから成り、関節の大部分は靭帯結合で可動性を持っており、小さい関節の割には大きな荷重を受けているため、外傷や妊娠、分娩などの直接的な原因の他に、腰椎疾患による不自然な姿勢によっても障害されやすい。過剰な負荷がかかることにより、早期に軟骨の変形破壊が生じ、変形性関節症を引き起こす。

仙腸関節性腰痛の特徴は、痛みの部位が仙腸関節裂隙の外縁部にあることで、腰痛というよりは臀部痛を呈する。仙骨外側縁に沿って3 cmほどの幅で帯状の領域を中心に痛みを訴え、関節部に一致して圧痛が認められ、鼠径部や大腿後面、膝から足趾にかけて、あるいは下腹部への関連痛を伴うこともある。痛みは起立や歩行で悪化し、患側を下にした側臥位でも強くなるが、仰臥位になると軽快する。仙腸関節誘発テストとして、Newton テストや Gaenslen テストなどがある。単純 X 線画像では仙腸関節裂隙の狭小化や骨化が、CT では関節の変形や不整がみられるが、画像診断でははっきりしないことも多く、仙腸関節ブロックが有用である。

2. 神経ブロック治療指針

治療として神経ブロックは変形性関節症に準じて行う。治療だけではなく、診断の意味合いもあり確定診断にも有用である。

1) 仙腸関節ブロック (関節内注入)^{3,4)}

透視下で関節腔内に刺入し、造影剤注入により針先位置を確認して、局所麻酔薬とステロイド薬の混合液 3~5 ml を注入する。1 回/週の頻度で、4~5 回施行する。

2) 仙腸関節後方靭帯への浸潤^{4,6)}

盲目的に行う場合は圧痛点そのものに垂直もしくはやや外側へ向けて刺入し、局

所麻酔薬とステロイド薬の混合液 3~5 ml を注入する。

X 線透視下で行う場合は、仙骨棘突起のやや外側より刺入し、仙骨後面に針先を当てながら、上後腸骨棘と仙骨後面の間に深く刺入させ、造影剤の拡がりを見て針先を調節して薬液を注入する。

3) 高周波熱凝固法⁷⁾

重症症例には仙腸関節の支配神経 (L₅~S₂) に対して高周波熱凝固法を行う。

3. その他の治療指針

アセトアミノフェンや NSAIDs, オピオイドなどの投与, 装具療法で, 局所の免荷, 炎症の鎮静化を図る。

参考文献

- 1) 村上栄一, 他: 仙腸関節性腰臀部痛の基礎. 脊椎脊髄 2000;13:439-444. [VI, G5]
- 2) 宮本雅文, 他: 仙腸関節部痛の診断. 骨・関節・靭帯 2003;16:880-888. [VI, G5]
- 3) 羽尻裕美, 他: 仙腸関節ブロック. (塩谷正弘・編: 図説ペインクリニック). 東京, 真興交易医書出版部, 2000;239-244. [VI, G5]
- 4) 大野健次: 2つの仙腸関節ブロック-仙腸関節腔内注入と仙腸靭帯への浸潤-. (宮崎東洋・編: ペインクリニックのための痛み診療のコツと落とし穴). 東京, 中山書店, 2007;169-170. [VI, G5]
- 5) 松本園子, 他: 高齢者の慢性腰下肢痛に対する後仙腸靭帯ブロックの有効性. 麻酔 2012;61:993-997. [IVb, G2]
- 6) Murakami E, et al: Effect of periarticular and intraarticular lidocaine injections for sacroiliac joint pain: Prospective comparative study. J Orthop Sci 2007;12:274-280. [III, G2]
- 7) 山上裕章: 仙腸関節痛. (小川節郎・編: 整形外科疾患に対するペインクリニック). 東京, 真興交易医書出版部, 2003;260-263. [VI, G5]

H-14. 尾骨痛

1. 病態¹⁻³⁾

多くは中・高年の女性で, 排便時, 歩行時や椅子に坐るなどの際に尾骨部に灼けるような痛みを訴えるが, 圧痛以外には他覚的所見に乏しい. 原因不明のことが多いが, 尾骨部への外傷や, 女性では分娩などに起因することもあり, また, 腫瘍の場合もあるので, 画像診断による除外診断が重要である。

2. 神経ブロック治療指針

1) 仙骨ブロック

急性期 (1~2 カ月間) は 3~4 回/週の頻度で施行し, その後は 1~2 回/週とする. 14 日に 1 回程度, 局所麻酔薬にステロイド薬を添加すると鎮痛効果が良好となる. 痛みが強い場合は入院しての治療が望ましく, 持続注入法を 1~2 カ月間の目安で行う。

2) 尾骨神経ブロック⁴⁻⁶⁾

X 線透視下に仙尾関節または第 1, 2 尾椎関節部へ局所麻酔薬にステロイド薬を添加して注入する. 1~2 回行う. マニピュレーションの併用が効果的なこともある。

3) 上下腹神経叢ブロック⁷⁾

慢性期に試験ブロックで一時的な効果が認められた場合, 神経破壊薬によるブ

ロックで頑痛が改善することがある。

4) 不對神経節ブロック^{8,9)}

慢性期に試験ブロックで一時的な効果が認められた場合、神経破壊薬によるブロックまたは高周波熱凝固術で難治性の痛みが改善することがある。

3. その他の治療指針

抗うつ薬や抗不安薬や漢方薬を使用することもあり、坐位での尾骨に対する免荷や時に温熱療法なども行われることもある。

参考文献

- 1) 宮崎誠一, 他: 尾骨痛 92 例の検討. 整形外科 1986; 37: 175-183. [IVb, G2]
- 2) 松本 淳: (腰痛のすべて) 尾骨痛. 医学のあゆみ 1988; 147: 1156-1157. [VI, G5]
- 3) 安倍洋一郎, 他: 各論Ⅶ - 骨盤臓器, 肛門周辺部の疼痛 2. 尾骨痛. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック診断・治療ガイド第5版). 東京, 日本医事新報社, 2013; 542-543. [V, G5]
- 4) 立山俊朗, 他: 尾骨神経ブロック. (若杉文吉・監: ペインクリニック-神経ブロック法第2版). 東京, 医学書院, 2000; 350-352. [VI, G5]
- 5) Raj M, et al: Efficacy of fluoroscopically guided steroid injections in the management of coccydynia. Pain Phys 2007; 10: 775-778. [IVb, G2]
- 6) Ravi P, et al: Coccydynia. Curr Rev Musc Med 2008; 1: 223-226. [VI, G5]
- 7) 猪俣伸一, 他: 良性疾患が原因と考えられた慢性肛門周囲痛に神経破壊薬を用いた上下腹神経叢ブロック. ペインクリニック 1992; 13: 530-532. [V, G4]
- 8) 岸 秀行, 他: 難治性肛門部痛に対する不對神経節ブロック法. ペインクリニック 1997; 18: 1147-1150. [V, G4]
- 9) Koksidiñin T, et al: Radiofrequency thermocoagulation of ganglion impar in the management of coccydynia: Preliminary results. Turkish Neurosurg 2010; 20: 328-333. [IVb, G2]

H-15. 骨粗鬆症

1. 病 態

骨粗鬆症(原発性骨粗鬆症)とは、骨量減少と骨組織の微細構造の異常を特徴とし、骨の脆弱性が増大し、骨折の危険性が増加した病態であり、診断は2012年度の「日本骨代謝学会診断基準」(表1)に基づいて行われる¹⁾。

骨粗鬆症の治療の原則は、骨粗鬆症の予防と骨折の危険性を低下させることであるとされるが、骨粗鬆症患者の約85%は腰痛を訴え、腰背部痛が外来受診のきっかけになっていることが多く、骨粗鬆症治療の実際はこの腰背部痛に対する治療が主体となっている。この腰背部痛の病態には、i) 骨粗鬆症の病態によるもの、ii) 胸腰椎椎体圧迫骨折(脆弱性骨折、微小骨折)、iii) 胸腰椎椎体圧迫骨折後の偽関節、iv) 胸腰椎椎体変形、v) 脊椎変形に伴う筋肉疲労、が挙げられ、これらの病態に応じた治療を行う。その方法として、薬物療法、神経ブロック療法、手術療法、理学療法、装具療法などがあり、単独よりも併用で行われることが多い²⁾。そして、治療目標は、日常生活動作の回復、維持、改善を図り、生活の質(QOL)の維持、向上を目指すものとなる。その一つの治療法である神経ブロックは、急性期および慢性期の痛みに対して適応する。また、予防と指導が重要であり、若年者における予防、中高年者の予防、転倒予防、食事指導、運動指導などがある²⁾。

表 1 原発性骨粗鬆症の診断基準 (2012 年度改訂版) (文献 1 より引用)

<p>I. 脆弱性骨折^(注1)あり</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 椎体骨折^(注2)または大腿骨近位部骨折あり 2. その他の脆弱性骨折^(注3)があり, 骨密度^(注4)がYAMの80%未満 <p>II. 脆弱性骨折なし</p> <p>骨密度^(注4)がYAMの70%以下または-2.5SD以下</p> <p>注1: 軽微な外力によって発生した非外傷性骨折. 軽微な外力とは, 立った姿勢からの転倒か, それ以下の外力を指す.</p> <p>注2: 形態椎体骨折のうち, 3分の2は無症候性であることに留意するとともに, 鑑別診断の観点からも脊椎X線像を確認することが望ましい.</p> <p>注3: その他の脆弱性骨折: 軽微な外力によって発生した非外傷性骨折で, 骨折部位は肋骨, 骨盤(恥骨, 坐骨, 仙骨を含む), 上腕骨近位部, 橈骨遠位端, 下腿骨.</p> <p>注4: 骨密度は原則として腰椎または大腿骨近位部骨密度とする. また, 複数部位で測定した場合にはより低い%値またはSD値を採用することとする. 腰椎においてはL₁~L₄またはL₂~L₄を基準値とする. ただし, 高齢者において, 脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が困難な場合には大腿骨近位部骨密度とする. 大腿骨近位部骨密度には頸部またはtotal hip (totalproximal femur)を用いる. これらの測定が困難な場合は橈骨, 第二中手骨の骨密度とするが, この場合は%のみ使用する.</p>
--

低骨量をきたす骨粗鬆症以外の疾患または続発性骨粗鬆症を認めず, 骨評価の結果が下記の条件を満たす場合, 原発性骨粗鬆症と診断する.

YAM: 若年成人平均値(腰椎では20~44歳, 大腿骨近位部では20~29歳)

付記: 骨量減少(骨減少)[low bone mass (osteopenia)]: 骨密度が-2.5SDより大きく-1.0SD未満の場合を骨量減少とする.

2. 神経ブロック治療指針

1) 神経根ブロック

椎体圧迫骨折による根性痛や腰痛に有効であり, 症例集積報告によると, 保存療法2週間で激痛が消失しない, あるいは4週間で痛みの軽減が得られない根性痛を有する椎体圧迫骨折58症例で, 局所麻酔薬とステロイド薬を使用し, 14症例では1カ所, 30症例では2カ所, 7症例では3カ所, 7症例では4カ所以上の神経根ブロックを, 複数回行う場合は2週間の間隔で行った結果, 発症3週以降に受診した症例群の方が, 発症2週間以内の症例群より有意に1カ月目の痛みが寛解していた. 全症例の平均14カ月の経過観察期間では, 44症例(76%)で痛みの寛解が得られていたとしている³⁾. 第3および第4腰椎の椎体骨折に対する1%[w/v]リドカイン塩酸塩による第2腰神経根ブロックと皮下注射の比較によると, 前者はブロック後2週間以内で有意に腰痛を軽減させている⁴⁾. 頻繁に行うと神経根損傷の危険性もあるので, 10~14日に1回の頻度で, 3回/月程度までとする.

2) 脊髄神経後枝ブロック

椎体圧迫骨折による痛みには有効である. 局所麻酔薬によるブロックと高周波熱凝固法によるものがある. 20症例の新鮮圧迫骨折の体動時痛に対して行った脊髄神経後枝内側枝への高周波熱凝固法では, 17症例の対照群に比較し, 有意に痛みを緩和し, かつ臥床期間を短縮している⁵⁾.

3) 傍脊椎神経ブロック

脊髄神経灰白交通枝ブロックの椎体骨折の痛みに関する報告があるが, これは神経ブロック針の刺入部位から傍脊椎神経ブロックとして解釈可能と考えられる.

2%[w/v]リドカイン塩酸塩 1 ml とトリアムシノロン 20 mg を使用した結果、52 症例の平均9カ月の観察期間では、33 症例（63%）で鎮痛効果が得られており、かつ25 症例（48%）で鎮痛薬の内服の減少を認めていた。また、27 症例（52%）では高い満足度が得られていた⁶⁾。

4) その他の神経ブロック

硬膜外ブロック、肋間神経ブロック、椎間関節ブロック、大腰筋筋溝ブロック、トリガーポイント注射に関する有効性を示す科学的根拠は見つからなかった。しかし、椎間板ヘルニア、脊柱管狭窄症などの痛みに対する神経ブロックと同様に、訓練された医師の判断で適応されてもよい。この中でも、硬膜外ブロックやトリガーポイント注射は、慢性腰痛に対して、比較的科学的根拠のある治療法とされている。

5) 椎体ブロック

症例報告ではあるが、慢性腰背部痛を有する7 症例の圧迫骨折椎体に、局所麻酔薬とステロイド薬を注入することにより、平均35カ月の観察期間で、痛みの軽減が得られ、6 症例で手術を回避できたとしている⁷⁾。

3. その他の治療指針

1) インターベンショナル治療⁸⁾

椎体圧迫骨折で神経麻痺を伴う場合は、脊椎除圧、固定術が必要になる。神経麻痺がない場合は、痛みの緩和を図り、生活の質（QOL）の維持向上を得るために行われる。

① 椎体形成術（経皮的・経椎弓根的）・BKP (balloon kyphoplasty)

椎体内充填物には、骨セメント（PMMA）とリン酸カルシウム骨ペースト（CPC）などがある。一般的に、圧迫骨折椎体をこれら充填物で修復し、力学的強度を得て、早期の除痛を図る方法である。有効性を認めない報告もあり⁹⁾、ともに鎮痛、ADLなどの改善において有益性を認めなかった。一方、症例集積報告では、痛みのため歩行不能であった115 症例にPMMA を使用した椎体形成術を行った報告によると¹⁰⁾、94 症例が術後1日には歩行可能になっており、その平均値は1.9 日で、保存的治療を行った群の23.9 日に比べて有意に短縮していた。CPC を使用した椎体形成術も有効とされる。椎体形成術を行うことで早期除痛が得られ、リハビリテーションも早期に始められる⁸⁾。

② 椎体骨穿孔術（椎体減圧術）

経椎弓根法および経椎体法による方法がある。症例集積報告によると、新鮮骨折の65 症例の術後に立位が可能になるまでの期間は、平均3.3 日で、80%以上が1週間以内に歩行が可能となっていた¹¹⁾。

2) 薬物療法⁵⁾

現在、本邦で保険適応されている薬物には、非ステロイド性抗炎症薬、カルシウム製剤、ビスホスホネート製剤（エチドロン酸二ナトリウム、アレンドロン酸ナトリウム水和物、リセドロン酸ナトリウム水和物、ミノドロン酸水和物）、ヒト副甲状腺ホルモン（テリパラチド）、エストロゲン製剤、活性型ビタミンD₃製剤、ビタミンK₂製剤、ラロキシフェン塩酸塩、カルシトニン製剤、イプリフラボン製剤、蛋白質同化ステロイド製剤がある。椎体骨折予防効果にレベルの高い科学的根拠が認められる薬物は、ビスホスホネート製剤、エストロゲン製剤、ラロキシフェン塩

BKP : balloon kyphoplasty
椎体形成術
PMMA : polymethylmethacrylate
骨セメント
CPC : calcium phosphate cement
リン酸カルシウム骨ペースト
ADL : activity of daily living
日常生活動作

酸塩である。その他の薬物については、椎体骨折予防効果は中等度の有効性は報告されているが、十分な科学的根拠があるものとは言い難い。痛みに対する効果は、非ステロイド性抗炎症薬、ビスホスホネート製剤、カルシトニン製剤で軽減させる効果が認められている。テリパラチドの腰痛改善効果は、メタアナリシスでも確認されている¹²⁾。

3) 運動療法

運動療法、物理療法は慢性期の腰痛に対する効果には、有効性が示されている。また、運動療法は骨粗鬆症患者の日常生活動作や QOL の維持・向上、慢性期の痛みの軽減に有効とされている。

4) 装具療法

一般の骨折の保存療法の原則は固定であることから、骨粗鬆症性椎体圧迫骨折に対して、慣例的に体幹ギブス、硬性コルセット、半硬性コルセット、軟性コルセットを用いた固定療法が行われているが、科学的根拠を示す報告は見当たらない。

参考文献

- 1) 宗圓 聡, 他: 原発性骨粗鬆症の診断基準 (「日本骨代謝学会診断基準」2012 年度改訂版). 日骨代謝誌 2013; 21: 9-21. [I, G5]
- 2) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会: 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン, 2015 年版. 東京, ライフサイエンス出版, 2015. [I, G5]
- 3) Kim D-J, et al: Nerve-root injections for the relief of pain in patients with osteoporotic vertebral fractures. J Bone Joint Surg [Br] 2003; 85-B: 250-253. [IVb, G2]
- 4) 大鳥精司: RCT を用いた骨粗鬆症性腰椎圧迫骨折に対する L2 神経根ブロックの効果. 日整会誌 2009; 83: S280. [II, G2]
- 5) 橋爪圭司, 他: 骨粗鬆症による脊椎圧迫骨折に対する脊髄神経後枝内側枝高周波熱凝固法の有用性. Osteoporosis Japan 1997; 5: 641-648. [IVb, G2]
- 6) Chandler G, et al: Gray ramus communicans nerve block: Novel treatment approach for osteoporotic vertebral compression fracture. South Med J 2001; 94: 387-393. [IVb, G3]
- 7) 平泉 裕: 骨粗鬆症性脊椎骨折の保存的治療抵抗例に対する椎体ブロック療法. 骨折 2007; 29: S168. [IVb, G3]
- 8) 渡邊秀和, 他: 第 5 章 脊柱管内療・椎間板内治療・椎体内治療などに関するクリニカル・クエスチョン. (日本ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム・編: インターベンショナル痛み治療ガイドライン). 東京, 真興交易医書出版部, 2014; 113-114. [VI, G5]
- 9) Kallmes DF, et al: A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. N Engl J Med 2009; 361: 569-579. [II, G1]
- 10) Kobayashi K, et al: Percutaneous vertebroplasty immediately relieves pain of osteoporotic vertebral compression fractures and prevents prolonged immobilization of patients. Eur Radiol 2005; 15: 360-367. [IVb, G3]
- 11) 小橋芳浩, 他: 骨粗鬆症による胸腰椎圧迫骨折に対する椎体減圧術の経験. 整・災外 2006; 49: 833-839. [IVb, G3]
- 12) Nevitt MC, et al: Reduction in the risk of developing back pain persists at least 30 months after discontinuation of teriparatide treatment: A meta-analysis. Osteoporos Int 2006; 17: 1630-1637. [I, G1]

IV-I. 頸・肩・腕部の疾患・痛み

I-1. 外傷性頸部症候群

1. 病態

1928年のCroweら¹⁾による最初の報告以降、頸椎部への外力が加わった際に生じる障害は「whiplash injury (むち打ち損傷)」という名称がしばらく用いられてきたが、現在では「外傷性頸部症候群」という概念としてまとめられている。病態は頸椎に急激な外力が加わった際の頸椎の過伸展と、その反動や急制動による過屈曲で生じる頸部の靭帯、筋、椎間板、椎間関節（場合によっては頸髄や神経根などの神経要素）の損傷（断裂や微小出血）である。これらの微小な損傷は、通常、数週間で自然治癒するが、中には数年にわたって経過する症例もある。本疾患では頸背部を中心に広範な痛み、肩凝り、しびれ、バレールー（Barré-Liéou）症候群（頭痛、非回転性めまい、耳鳴り、視覚障害、嘔気）など多彩な症状が認められるが、臨床的には後頭・後頸部や背部痛、凝りを主体とする捻挫型、上肢のしびれや痛み・脱力を主体とする神経根症型、下肢の痙性麻痺などを主体とする脊髄症型、および Barré-Liéou 型などに分けた土屋による病型分類²⁾が用いられてきたほか、重症度の指標としてのケベック分類³⁾とそれに基づくガイドラインも普及している。

他覚的には、通常頸椎の可動域制限や圧痛点はみられるが、感覚や腱反射などの神経学的所見には異常がみられず、画像上でも症状を説明できる所見を欠くことが多い。中には痛みが椎間板由来なのか椎間関節由来なのかなど、選択的な神経ブロックを行うことで病態を診断できることもある^{5,6)}。なお、難治例では疾病利得や賠償問題など心理社会的因子が関係するため、心因性要素の評価が必要となる⁶⁾。

2. 神経ブロック治療指針⁶⁾

1) 星状神経節ブロック

発症3カ月以上の慢性期で、痛み、耳鳴、めまい、眼精疲労や易疲労感といった交感神経の過緊張に由来する愁訴に応じて、1回/1~2週の頻度で施行する。

2) 硬膜外ブロック

痛みの訴えが強い場合に、1~2回/週の頻度で施行し、症状に応じて増減する。

表1 ケベック報告による whiplash-associated disorders (WAD) の臨床分類 (1995年)⁴⁾

grade 0	頸部に訴えない：徴候がない
grade I	頸部の痛み、こわばり、圧痛のみが主訴：客観的徴候がない
grade II	頸部の主訴と筋・骨格徴候* ¹⁾ （頭、顔面、後頸部、肩、腕への非特異的拡がり）
grade III	頸部の主訴と神経学的徴候* ²⁾ （神経学的徴候を伴う可動制限）
grade IV	頸部の主訴と骨折または脱臼

*¹⁾ 筋・骨格徴候には、可動域の制限と圧痛を含む。

*²⁾ 神経学的徴候には、腱反射の減退または消失、脱力と感覚障害を含む。

すべての grade で出現し得る症状や障害には、耳が聞こえない、めまい、耳鳴り、頭痛、記憶喪失、嚥下障害、側頭下顎関節痛などを含む。

WAD : whiplash-associated disorders (traumatic cervical syndrome)
外傷性頸部症候群

表2 ケベックむち打ち損傷研究班によるむち打ち障害の臨床像 (1995年)⁴⁾

grade	推定病理像	臨床症状
I	顕微鏡的または多発顕微鏡的障害. 筋のスパズムを起こすほど重篤ではない.	受傷後 24 時間以上経ってから医師を訪れる.
II	頸の捻挫と軟部組織周囲の出血 (関節包, 靭帯, 腱および筋). 筋の痙縮は軟部組織の障害による二次的なものである.	受傷後 24 時間以内に医師を訪れる. 頭部, 顔面, 後頭部, 肩および腕への外傷部位からの放散痛. ROM 制限を伴う頸部の痛みは筋のスパズムによるものである.
III	外傷または出血の二次的刺激. 炎症による神経系の外傷.	受傷 2 ~ 3 時間以内に医師を訪れる. 神経学的症状を合併した ROM 制限.

表1に示すケベック分類の grade I ~ IIIと対応している.

3) トリガーポイント注射

圧痛点や筋緊張の強い部位に2~3回/週の頻度で施行し, 症状に応じて増減する.

4) 椎間関節ブロックと後枝内側枝高周波熱凝固法^{5,7)}

椎間関節由来の痛みは, 後頭部, 頸背部や肩などに広く放散するため, 透視下に圧痛のある責任椎間関節を同定して行う. 慢性期で, 局所麻酔薬とステロイド薬注入による効果が一時的な場合は, 後枝内側枝の高周波熱凝固法を考慮する.

5) 後頭神経ブロック

後頭部の痛みや圧迫感, 眼の深部痛を伴う場合に, 1~2回/週の頻度で施行する. なお, 後頭下部の痛みには, 第3後頭神経ブロックが有効な場合がある.

6) C₂ 脊髄神経節ブロック

第2頸神経は後頭神経領域だけでなく, 内側・外側環軸関節や十字靭帯など深部構造の体性感覚も支配しており, 同部由来の痛みには有効な場合がある.

7) 神経根ブロックと神経根高周波熱凝固法

上肢への根症状を有する場合に神経ブロックが有効である. 筋力低下がなく効果が一時的な場合は低温 (40~60℃) での神経根高周波熱凝固法を考慮する.

8) 胸部交感神経節ブロック

上肢がCRPS状態の場合に考慮する.

9) 椎間板ブロック

椎間板自体も痛みの発生源となるので, 単純X線画像で椎間板の狭小化や不安定性のみられる場合に, 診断的なブロックとして椎間板造影や椎間板ブロック (局所麻酔薬とステロイド薬の注入) を行う.

3. その他の治療指針

治療は神経根症型や脊髄症型で外科的手術を要する場合を除き, 一般的には保存的治療を基本とし, 薬物療法 (非ステロイド性抗炎症薬, 中枢性筋弛緩薬, 抗不安薬, 抗うつ薬など) や理学療法, 運動療法⁴⁾ を, また, 難治症例では心療内科の治療を併用しながら神経ブロック療法⁶⁾ を行う.

参考文献

- 1) Crowe HD: Whiplash injuries of the cervical spine in proceedings of the section of insurance negligence and compensation law. Chicago, American Bar Association.

- tion, 1928; 176-184. [V, G4]
- 2) 土屋弘吉, 他: いわゆる鞭打ち損傷の症状について. 災害医学 1968; 11: 376-387. [VI, G5]
 - 3) Spiter WO, et al: Scientific monograph of Quebec task force on whiplash-associated disorders: Redefining "whiplash" and its management. Spine 1995; 20: 10-73. [I, G1]
 - 4) 遠藤健治, 他: 外傷性頸部症候群. (中村耕三・編: 運動器のペインマネジメント). 東京, 中山書店, 2011; 278-287. [VI, G5]
 - 5) 境 徹也, 他: 頸椎椎間関節ブロックおよび頸部脊髄神経後枝内側枝への高周波熱凝固術が有効であった外傷性頸部症候群の2症例. 日本ペインクリニック学会誌 2010; 17: 160-163. [V, G4]
 - 6) 柳井谷深志, 他: 外傷性頸部症候群. (大瀬戸清茂・編: ペインクリニック診断・治療ガイド第4版). 東京, 日本医事新報社, 2009; 228-233. [VI, G5]
 - 7) Robert WT, et al: A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash-associated disorder (WAD): Part 5-surgical and injection-based intervention for chronic WAD. Pain Res Manage 2010; 15: 323-334. [I, G1]

I-2. 頸肩腕症候群

1. 病 態

頸・肩・上肢の, 他覚的所見に乏しい痛み, しびれ, 凝り感, 倦怠感, 異常感覚など多彩な症状の訴えに対する総称として用いられる^{1,2)}. 頸部, 肩部の構築的な弱点を基盤として発症し, 時間経過とともに頸椎症, 頸椎症性神経根症, 頸椎症性脊髄症などの病態が明らかになることもある²⁾.

2. 神経ブロック治療指針

1) 星状神経節ブロック

急性期 (1~2 カ月間) は3~4 回/週の頻度で施行し, その後は1~2 回/週程度とする.

2) 頸部・上胸部硬膜外ブロック

重症の場合は2~3 回/週の頻度で施行し, 症状改善が得られれば, 星状神経節ブロックに変更する.

3) トリガーポイント注射

3~4 回/週の頻度で施行する. 星状神経節ブロックと併用する.

3. その他の治療指針

治療は非ステロイド性抗炎症薬, 中枢性筋弛緩薬, 抗不安薬, 抗うつ薬などを, 適宜, 使用し³⁾, 温熱療法, 低周波療法, 頸椎の間欠牽引, マッサージ, 頸部, 肩甲, 上肢帯の筋力強化やストレッチングなどの運動療法などを併用する⁴⁾.

神経ブロックはこれらの運動療法に併用して行う.

参考文献

- 1) 日本産業衛生学会頸肩腕障害研究会: 頸肩腕障害の診断基準 2007. 産衛誌 2007; 49: A19-A21. [I, G1]
- 2) 佐藤公明, 他: 頸肩腕症候群—特に上肢系作業関連筋骨格系障害, いわゆる頸肩腕障害について—. 医学と臨床 2011; 66: 40-44. [VI, G5]
- 3) 前川紀雅, 他: 頸肩上肢痛の薬物療法. ペインクリニック 2005; 26: 1613-1622. [V, G5]

- 4) Hagberg M, et al: Rehabilitation of neck-shoulder pain in women industrial workers: A randomized trial comparing isometric shoulder endurance training with isometric shoulder strength training. Arch Phys Med Rehabil 2000; 81: 1051-1058. [I, G1]

I-3. 肩関節周囲炎

1. 病 態

中年以降に退行性変性を基盤として起こる。主症状として肩関節の痛みと可動域制限がある¹⁾。病期は3期に分けられ、2~9カ月間持続する疼痛性筋性痙縮期、4~12カ月間持続する筋性拘縮期、6~9カ月間持続する回復期となり²⁾、自然寛解することもある。

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロックは理学・運動療法や薬物療法と併用して施行する。

1) 肩甲上神経ブロック³⁻⁶⁾

急性期（1~2カ月間）は2~3回/週の頻度で施行する。その後は1回/週程度で維持する。

2) 星状神経節ブロック

上肢の異常発汗や冷感など交感神経緊張が強い場合は、2~3回/週の頻度で併用する。

3. その他の治療指針

a. 注射療法

1) 肩関節内注射^{7,8)}

局所麻酔薬にステロイド薬や高分子ヒアルロン酸ナトリウムを添加して、1回/週の頻度で4~5回施行する。

2) 肩峰下滑液包内注入^{9,10)}

局所麻酔薬にステロイド薬を添加して、1回/週の頻度で4~5回施行する。超音波ガイド下で施行すればより確実に施行できる。

3) 局部注射

一定した局部疼痛部位に局所麻酔薬にステロイド薬を添加して、1回/週の頻度で4~5回施行する。

b. 運動療法

疼痛性筋性痙縮期では振り子運動や手を下げた前かがみ運動を、筋性拘縮期ではCodmann体操やConolly体操などの可動域訓練を連日行う¹¹⁾。

c. 薬物療法

非ステロイド性抗炎症薬と温熱療法や運動療法などを併用して行うことも多い。夜間痛が強い場合は三環系抗うつ薬を併用することもある。

d. 麻酔下マニピュレーション、ハイドロプラスティー

注射療法と運動療法を合わせて行う方法である。

参考文献

- 1) Zuckerman JD, et al: Frozen shoulder: A consensus definition. J Shoulder Elbow Surg 2011;20:322-325. [IVb, G5]
- 2) 小川清久: 肩の痛み. (三笠元彦・編: 概説: 整形外科痛みへのアプローチ). 東京, 南江堂, 1998;103-117. [IVb, G5]
- 3) Favejee MM, et al: Frozen shoulder: The effectiveness of conservative and surgical interventions: Systematic review. Br J Sports Med 2011;45:49-56. [I, G1]
- 4) Dahan TH, et al: Double blind randomized clinical trial examining the efficacy of bupivacaine suprascapular nerve blocks in frozen shoulder. J Rheumatol 2000;27:1464-1469. [I, G1]
- 5) Karatas GK, et al: Suprascapular nerve block for pain relief in adhesive capsulitis: Comparison of 2 different techniques. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:593-597. [II, G2]
- 6) Jones DS, et al: Suprascapular nerve block for the treatment of frozen shoulder in primary care: A randomized trial. Br J Gen Pract 1999;49:39-41. [I, G1]
- 7) Griesser MJ, et al: Adhesive capsulitis of the shoulder: A systematic review of the effectiveness of intra-articular corticosteroid injections. Joint Surg Am 2011;93:1727-1733. [I, G1]
- 8) Favejee MM, et al: Frozen shoulder: The effectiveness of conservative and surgical interventions: Systematic review. Br J Sports Med 2011;45:49-56. [I, G1]
- 9) Oh JH, et al: Comparison of glenohumeral and subacromial steroid injection in primary frozen shoulder: A prospective, randomized short-term comparison study. J shoulder elbow Surg 2011;20:1034-1040. [II, G2]
- 10) Rizh TE, et al: Corticosteroid injections in adhesive capsulitis: Investigation of their value and site. Arch Phys Med Rehabil 1991;72:20-22. [II, G2]
- 11) 三笠元彦: リハビリテーション. (加藤文男, 他・編: 肩関節の外科第2版). 東京, 南江堂, 2000;316-325. [IVb, G5]

I-4. 胸郭出口症候群

1. 病態

病態は胸郭出口における神経・血管束の圧迫あるいは牽引で^{1,2)}, 大多数は腕神経叢の刺激過敏状態を呈する. その原因としては, 先天的要因 (頸肋, 第1肋骨異常, 軟部組織の異常), 外傷性要因 (鞭打ち損傷後などで軟部組織の癒着, 癒痕化), 非外傷性要因 (腫瘍, 炎症) などがある^{3,4)}. 20~30歳代の女性に多く, 腕神経叢刺激症状 (上肢の痛み, しびれ, だるさ, 冷感), 項頸部・肩甲帯の凝りと痛み, さらに頭痛, めまい, 全身倦怠感などがみられる³⁾.

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロック療法は, 病態に応じて組み合わせて行う.

1) 星状神経節ブロック

急性期 (1~2カ月間) は3~4回/週の頻度で施行し, その後は1~2回/週程度とする.

2) 頸部・上胸部硬膜外ブロック

痛みが強い場合は入院が望ましく, 1カ月間程度を目安に持続注入法で施行する. 鎮痛が不十分な場合は, 局所麻酔薬の間欠注入, また慎重にモルヒネ塩酸塩 (4~5mg/日) やブプレノルフィン塩酸塩 (0.2~0.3mg/日) を添加して持続注入する.

3) 腕神経叢ブロック

頸部硬膜外ブロックで鎮痛が不十分な場合に、1回注入法で施行し、10～14日に1回の頻度で3回ほどステロイド薬を添加する。超音波ガイド下やX線透視下で行えば、より正確に行える。

3. その他の治療指針

運動療法などを行うことが多い。重篤な場合は手術療法を行うこともある。

参考文献

- 1) Peet RM, et al: Thoracic-outlet syndrome: Evaluation of a therapeutic exercise program. Proc Staff Meet Mayo Clin 1956; 31: 281-287. [VI, G5]
- 2) Rob CG, et al: Arterial occlusion complicating thoracic outlet compression syndrome. Br Med J 1958; 20: 709-712. [V, G5]
- 3) 齋藤貴徳: 上肢のしびれ 胸郭出口症候群. 総合臨床 2006; 55: 2237-2242. [V, G5]
- 4) Laulan J, et al: Thoracic outlet syndrome: Definition, aetiological factors, diagnosis, management and occupational impact. J Occup Rehabil 2011; 21: 366-373. [I, G2]

I-5. 腕神経叢ニューロパチー（神経痛性筋萎縮症）

1. 病 態¹⁻³⁾

腕神経叢ニューロパチー（neuralgic amyotrophy）は、有痛性筋疾患群に属し Parsonage-Turner syndrome とも呼ばれ、その呼称は様々で、統一されていない。急性発症で多くは一側肩から上肢の激痛に始まり、続いて急速な筋の脱力と萎縮や感覚障害が伴う。罹患側は利き手側が多い。頻度は10万人あたり2～3人で、稀な疾患である。年齢は20～60歳台が多く、男女比は約2～3：1とされている。原因は明確ではなく、多くはウイルス感染とされているが、免疫学的機序、妊娠・出産、激しい運動後、外傷後や遺伝性などが報告されている。診断は、除外診断となる。筋電図で96.3%の患者に異常を認める。予後は比較的良好で、90%以上が数カ月以内に回復するが、運動麻痺が永続することもある。

neuralgic amyotrophy
腕神経叢ニューロパチー

2. 神経ブロック治療指針

痛みが強い場合は神経ブロックの適応となる。

1) トリガーポイント注射

頸部、肩、背部などの圧痛点や筋緊張部位に対して施行する。少量のステロイド薬を混注する場合もある。

2) 星状神経節ブロック

痛みや麻痺症状（感覚・筋力の低下）が強い場合は、14日程度は連日施行する。一般には急性期（1～2カ月間）は3～4回/週行い、その後は1～2回/週程度とする。

3) 頸部・上胸部硬膜外ブロック

2～3回/週の頻度で施行する。重症症例では入院が望ましく、局所麻酔薬を用いた持続注入法を1～2カ月間の目安で行う。鎮痛が不十分な場合は局所麻酔薬の間欠注入、また、ブプレノルフィン塩酸塩（0.1～0.3mg/日）やモルヒネ塩酸塩（1～5mg/日）などを添加して持続注入する。

4) 腕神経叢ブロック

効果的であることも多い。1週間程度空けて3回/月まで行う。超音波ガイド下やX線透視下に行うことが望ましい。

3. その他の治療指針

治療は確立されていない。急性期に非ステロイド性抗炎症薬の効果はあまり期待できない。ステロイド薬が有効とされるが、まだ、有効性について統一見解は得られていないプレガバリン、オピオイド、抗うつ薬、抗不安薬や抗てんかん薬などが用いられる。また、免疫グロブリン大量静注療法も行われている⁴⁾。

早期から運動療法を行う⁵⁾。

参考文献

- 1) Tjoumakaris FP, et al: Neuralgic amyotrophy (Parsonage-Turner syndrome). Am Acad Orthop Surg 2012; 20: 443-449. [IV, G5]
- 2) Alfen N, et al: Treatment for idiopathic and hereditary neuralgic amyotrophy (brachial neuritis). Cochrane Database Syst Rev. 2009; Jul 8; (3): CD006976. [I, G2]
- 3) 佐橋 功, 他: 神経痛性筋萎縮症 (neuralgic amyotrophy) とは. Modern Phys 1998; 18: 739-741. [IV, G5]
- 4) 池田修一: 腕神経炎の病態と治療. 難病と在宅ケア 2014; 19: 13-16. [IV, G5]
- 5) 川北慎一郎: 別の疾患名でリハ依頼され、神経痛性筋萎縮症と考えた3例. J Clin Rehabil 2010; 19: 903-907. [V, G4]

I-6. テニス肘

1. 病 態¹⁻³⁾

肘関節周囲に生じる炎症性の痛みの総称であり、上腕骨外側上顆炎であることが多い。圧痛点が肘関節の外側部に、時には上腕骨内側上顆部にも認められる。内側上顆炎は、ゴルフ肘や野球肘と俗称される。外側上顆部の自発痛や把握時痛が特徴である。

1年の自然経過で70~80%は治癒するとされ、保存療法開始した約90%の患者は半年程度で改善し、約10%は手術療法が選択されるとされている。

2. 神経ブロック治療指針

痛みが強い場合は、神経ブロックを試みる。

1) トリガーポイント注射

圧痛点に、1回/週の頻度で4~5回施行する。ステロイド薬の添加は、3~6週間の間隔で4,5回を限度とする。効果が得られない場合は中止し、他の保存治療を進めるか、手術療法を検討する。

2) 星状神経節ブロック

上肢の冷感など交感神経緊張状態がみられる場合には有効であり、急性期(1~2カ月間)は3~4回/週の頻度で施行する。漫然とした施行継続は避ける。

3. その他の治療指針

保存治療が優先され、安静、日常生活指導、温熱療法、肘バンドなどでの固定、

ストレッチエクササイズや非ステロイド性抗炎症薬の内服・外用が基本となる。症状が遷延する場合は手術療法も考慮する。

参考文献

- 1) 赤間保之: 上腕骨内・外上顆炎 (テニス肘・ゴルフ肘・野球肘). (小川節郎・編: 整形外科ペインクリニック). 東京, 克誠堂出版, 2010; 91-100. [IV, G5]
- 2) 新井 猛: 上腕骨外側上顆炎の病態と治療. 関節外科 2011; 30: 366-371. [IV, G5]
- 3) 田中雅尋, 他: 上腕骨外側上顆炎. 関節外科 2012; 1: 66-67. [IV, G5]

I-7. 多汗症 (手掌・腋窩・足底)

1. 病 態¹⁻³⁾

多汗症は, 手掌・腋窩・足底に温熱や精神的な負荷, またはそれらによらずに大量の発汗が起こり, 日常生活に支障をきたす状態になる状態と定義されている。遺伝的要因の関与が示唆され, また, 責任部位として前頭葉, 海馬や扁桃核が挙げられているが, 解明されていない。本邦の有病率は, 十分な実態調査がなされていないが, 人口の約 5.3%とされている。幼児期から思春期に発症する例が多い。生命予後には影響ないが, 日常生活・社会生活の面で切実な問題がある。手掌多汗症を含めた局所多汗症の診断基準は表 1 に示すとおりである。

表 1 局所多汗症の診断基準^{1,2)}

多汗症の診断基準は, 局所的に過剰な発汗が明らかな原因のないまま 6 カ月以上認められ, 以下の 6 症状のうち 2 項目以上当てはまる場合とされている。

1. 初発年齢が 25 歳以下である。
2. 対称性に発汗が認められる。
3. 睡眠中に発汗は止まっている。
4. 1 回/週間以上でエピソードがある。
5. 家族歴がある。
6. それらによって日常生活に支障をきたす。

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロックは, 論文が少ないため十分な根拠のない弱い推奨となっている。

神経ブロックは, 手掌や腋窩では星状神経節ブロックと胸部交感神経節ブロックが適応となる。足底では腰部硬膜外ブロックと腰部交感神経節ブロックとなる。

まず, 星状神経節ブロック (手掌多汗症) あるいは腰部硬膜外ブロック (足底多汗症) で効果を確認後, 効果があれば胸部あるいは腰部交感神経節ブロックを行い, 効果を評価する。持続的な効果を得るために神経破壊薬・高周波熱凝固法を用いた胸部あるいは腰部交感神経節ブロックを行う。さらに, 必要ならば胸腔鏡下交感神経節切除術を行う。患者へは, 代償性発汗の説明が必要となる。

3. その他の治療指針¹⁻³⁾

日本皮膚科学会でのガイドラインでは, 治療の第一選択として塩化アルミニウムの単純/ODT 外用治療とイオントフォレーシス, 第二選択としてボツリヌス毒素局所注入療法, 第三選択として胸腔鏡下交感神経遮断術が挙げられている。胸腔鏡下

交感神経遮断術は、代償性発汗が新たな苦痛となる症例があるため、可逆的な他の治療を試みたが難渋し、患者本人の強い希望がある場合に施行し、第2胸椎レベルでの切断を避けることが望ましいとされている。ボツリヌス毒素局所注入療法は、RCTによる検討がなされており、掌蹠多汗症では弱い推奨、重症腋窩多汗症には推奨されてもよい治療に位置づけされている。その他の治療に、抗不安薬や抗コリン薬などの内服療法、精神療法や星状神経節ブロックや胸部交感神経節ブロックなどの神経ブロックがある。

参考文献

- 1) 田中智子, 他: 原発性局所多汗症診療ガイドライン. 日皮会誌 2010;120:1607-1625. [I, G5]
- 2) 横関博雄, 他: 難治性重症原発性局所多汗症の病態解析及び治療指針の確立. 厚生労働科学研究費補助金(難治性疾患克服研究事業)平成22~23年度総合研究報告書. 2012;1-16. [IV, G5]
- 3) 豊川秀樹: 多汗症. (大瀬戸清茂・監: ペインクリニック診断・治療ガイド 第5版). 東京, 日本医事新報社, 2013;570-574. [IV, G5]

IV-J. 下肢の疾患・痛み

J-1. 坐骨神経痛

1. 病態

坐骨神経は第4,5腰椎神経根および第1~3仙椎神経根の5つの神経根で構成されるヒト最大の末梢神経である。各神経根は、合流した後に大坐骨孔で梨状筋の深部と上下双子筋の浅部を通過し、小骨盤を通過する。坐骨結節と大転子間のほぼ中央を大殿筋の深部と大腿方形筋の浅部を下行し、骨盤腔から出ていく。その後、大腿骨内側後面を下行し、膝窩上部付近で脛骨神経と総腓骨神経に分枝して、主に下肢の側面および後面（臀部、大腿後面、下腿、足趾）を支配する。坐骨神経が走行途中で圧迫・絞扼・炎症などにより障害されて起こる支配領域の痛みが坐骨神経痛である。年間発生率は3~14%と推定されている^{1,2)}。

原因としては、腰椎椎間板ヘルニア、腰椎すべり症、脊柱管狭窄症、椎間関節嚢胞など脊椎疾患を原因とする根性坐骨神経痛が多い。その他として絞扼性末梢神経障害（梨状筋症候群、足根管症候群、モートン症候群）や大殿筋注射を含む外傷性障害などを原因とすることがある。また、胎児や骨盤底腫瘍による骨盤内での坐骨神経圧迫も原因となる可能性がある。多くは神経の圧迫・絞扼による症状だが、炎症も関与している。例えば、non-contained type ヘルニアではPLA₂などの炎症物質産生系の酵素レベルが局所で高いことが報告されている³⁾。

Morton's Syndrome
モートン症候群

PLA₂: phospholipase A₂
ホスホリパーゼA₂

2. 神経ブロック治療指針

発症後6~8週間は、保存的加療を行うが、痛みに応じて下記の神経ブロックを考慮する。

1) 腰部（または仙骨部）硬膜外ブロック

神経根の抗炎症作用を主目的に行う。良い適応は、椎間板ヘルニアによる神経炎症あるいは圧迫であり、椎間板症や脊柱管狭窄症では効果が低下する。二重盲検RCT研究で治療後12カ月にステロイド薬なし群の74%、ステロイド薬あり群の86%に効果が示された報告もある⁴⁾。また、メタ解析では硬膜外ステロイド薬注入において、下肢痛の減少とQOL障害に短期的な効果が示される（長期的な効果はない⁵⁾。投与経路には経椎弓間、経椎間孔および経仙骨法があるが、いずれの経路でも差は示されていない。腰部では3~5 ml、仙骨部では10~15 mlを局所麻酔薬とともにステロイド薬を混合して投与する。

QOL: quality of life
生活の質

急性期（1~2カ月）は1~4回/週の頻度で単回投与を行う。前述のように、神経根の炎症が関与している場合には、7~14日の間隔でステロイド薬を添加する。痛みが強い場合は入院下でのカテーテルを挿入・留置した持続硬膜外ブロック治療（1~2カ月間）も考慮する。

局所麻酔薬の持続硬膜外ブロック治療で鎮痛が不十分な症例では、局所麻酔薬の間欠注入の追加、モルヒネ塩酸塩（1~5 mg/日）やブプレノルフィン塩酸塩（0.1~0.2 mg/日）を添加して持続注入することもある。

慢性期（3カ月以降）は2~4回/月の頻度で単回投与を行う。生活の質（QOL）

を保つための維持療法あるいは急性増悪時の治療としての役割が大きくなる。漫然と継続することのないよう、定期的に再評価を行う。

システマティックレビュー⁶⁾では、硬膜外ステロイド薬注射（局所麻酔薬を用いず、神経ブロックではない）の短期的効果、化学的髄核除去にエビデンスが限定的だが示されている。保存的・手術的治療のいずれも長期的な効果のエビデンスは、まだ、示されていない。

2) 腰部神経根ブロック・神経根 PRF

神経根症状の強い時に行う。神経根ブロックは、メタ解析で限定的な診断効果が示されている⁷⁾。神経根損傷の危険性もあるため、10～14日に1回の頻度で同一神経根に対しては3回程度までが望ましい。

神経根 PRF は、高周波パルス効果を追加した神経根ブロックである。神経根ブロックの効果が一時的な場合に考慮する。腰部神経根 PRF では、頸部神経根 PRF と比較して効果は弱い有効性が示されている⁸⁾。

3) 末梢神経ブロック

超音波ガイド下に、障害部位あるいはその中枢側で行う。梨状筋症候群では臀部で坐骨神経ブロックあるいは梨状筋内注入を行う。放散痛を得る方法では10～14日に1回の頻度で、3回程度が望ましい。足根管症候群では後脛骨神経ブロック、モートン症候群では足底神経ブロックを選択する。

3. その他の治療指針

治療は、発症後6～8週間は保存的加療を行う。薬物療法、神経ブロック療法、理学療法などがあり、これらを併用して行う。腫瘍、下肢筋力低下・間欠性跛行の進行、馬尾症状、腱反射異常などの神経症状を有する症例では手術療法の適応を検討する。

1) 薬物療法

薬物療法には、非ステロイド性抗炎症薬、アセトアミノフェン、抗うつ薬、抗てんかん薬、抗不安薬などの補助鎮痛薬が用いられる。諸外国のガイドライン〔英国の国立健康研究研究所 (NIHR) や、米国の北米脊椎学会 (NASS) のガイドライン〕では、アセトアミノフェンは第一選択薬である。また、本邦の「神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン 改訂第2版」では、三環系抗うつ薬（アミトリプチリンなど）と Ca²⁺チャネル遮断薬（プレガバリン・ガバペンチンなど）、オピオイドなどの有効性が示されている。しかし、システマティックレビュー⁶⁾では、非ステロイド性抗炎症薬、ステロイド薬、抗うつ薬、抗痙攣薬、筋弛緩薬、オピオイドの鎮痛効果の有用性は中等度から低いであるが、非オピオイド鎮痛薬としてステロイド薬とガバペンチンは短期の有用性が示されている。一方で、オピオイド鎮痛薬の有用性は低いが、抗うつ薬との併用で神経障害性疼痛に効果を示した報告もある⁹⁾。

2) 椎間板加圧注射・経皮的椎間板髄核摘出術

腰椎椎間板ヘルニアによる坐骨神経痛症例に施行される。椎間板加圧注射の良い適応は、non-contained type である一方で、経皮的椎間板髄核摘出術 (PN) の良い適応は contained type ヘルニアである。自動式経皮的椎間板摘出術、Dekompressor[®]、ラジオ波 PN (Disc-FX[®]) などがあり、それぞれ特徴を持つ。システマティックレビューでは、椎間板摘出による手術療法は短期的に良好な効果がある¹⁰⁾

PRF : pulsed radio frequency
パルス高周波法

NIHR : National Institute of
Health Research
英国国立健康研究研究所
NASS : North American
Spine Society
北米脊椎学会

PN : percutaneous neuroto-
my
経皮的椎間板髄核摘出術

が、経皮的椎間板髄核摘出術のエビデンスは示されていない。加圧注射による椎間板脱出に起因する麻痺の報告があり、巨大ヘルニア・後方要素が大きいなど、脊柱管狭窄が強く、筋力低下や膀胱直腸障害を示す症例では脊椎外科手術の適応を考慮する。

3) 脊髄刺激療法

脊椎手術後症候群（FBSS）による坐骨神経痛に脊髄刺激療法は有効なことが多い。FBSS患者を2年以上追跡した症例において、再手術群（12%）よりも脊髄刺激群（47%）でVAS値が50%以下に低下した症例が有意に多かったとの報告もある¹¹⁾。

4) 理学療法

運動療法や牽引療法も行われることがあるが、理学療法や体操療法単独のエビデンスは判定不能¹²⁾、また牽引療法はエビデンスがない¹³⁾。

FBSS : failed back surgery syndrome
脊椎手術後症候群

参考文献

- 1) Palmer KT, et al: The relative importance of whole body vibration and occupational lifting as risk factors for low-back pain. *Occup Environ Med* 2003; 60: 715-721. [IVb, G3]
- 2) Younes M, et al: Prevalence and risk factors of disk-related sciatica in an urban population in Tunisia. *Joint Bone Spine* 2006; 73: 538-542. [IVb, G3]
- 3) Nygaard OP, et al: The inflammatory properties of contained and noncontained lumbar disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997; 22: 2484-2488. [III, G2]
- 4) Manchikanti L, et al: Evaluation of the effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic pain of lumbar disc herniation or radiculitis: A randomized, double-blind, controlled trial. *Pain Phys* 2010; 13: 343-355. [II, G1]
- 5) Pinto RZ, et al: Epidural corticosteroid injections in the management of sciatica: A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2012; 157: 865-877. [I, G1]
- 6) Pinto RZ, et al: Drugs for relief of pain in patients with sciatica: Systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2012; 344: e497. [I, G1]
- 7) Datta S, et al: Diagnostic utility of selective nerve root blocks in the diagnosis of lumbosacral radicular pain: Systematic review and update of current evidence. *Pain Phys* 2013; 16 (2 Suppl): SE97-SE124. [I, G1]
- 8) Simopoulos TT, et al: Response to pulsed and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root ganglion and segmental nerves in patients with chronic lumbar radicular pain. *Pain Phys* 2008; 11: 137-144. [II, G1]
- 9) Gilron I, et al: Combination of morphine with nortriptyline for neuropathic pain. *Pain* 2015; 156: 1440-1448. [II, G1]
- 10) Kreiner DS, et al: An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J* 2014; 14: 180-191. [I, G1]
- 11) North RB, et al: Spinal cord stimulation versus repeated lumbosacral spine surgery for chronic pain: A randomized, controlled trial. *Neurosurgery* 2005; 56: 98-106; discussion 106-107. [IVa, G2]
- 12) Leininger B, et al: Spinal manipulation or mobilization for radiculopathy: A systematic review. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2011; 22: 105-125. [I, G1]
- 13) Wegner I, et al: Traction for low-back pain with or without sciatica. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 8: CD003010. [I, G1]

J-2. 変形性膝関節症

1. 病 態

変形性膝関節症は関節軟骨の退行性疾患で、軟骨、軟骨下骨、滑膜の変性、摩耗と関節縁の骨新生性変化（骨棘形成）があり、進行性に増悪する¹⁾。変形性膝関節症は一次性関節症と二次性関節症に分類され、一次性は原因を特定できない加齢性の関節症、二次性は下肢形態異常、外傷あるいは疾患などに基づく関節症である¹⁾。

膝関節の屈伸・荷重時の痛み、可動域制限、関節水腫を主症状とし、診断は臨床症状と単純X線画像を基本とする。特徴的な単純X線像として、関節裂隙の狭小化、骨棘形成、軟骨下骨の硬化、アライメントの変化がみられる。病期（進行度）分類はKellgren-Lawrence分類⁵⁾が標準である。鑑別すべき疾患には、関節リウマチ、半月板損傷、骨壊死疾患、Charcot関節、偽性Charcot関節、脆弱性骨折があり、CT、MRI検査が鑑別に有用である。

治療は、痛みおよび硬直の緩和、可動域の維持・改善、障害の軽減、QOLの改善、進行抑制、患者教育を目的とし、年齢、病期（進行度）に関係なく保存療法が原則である。保存療法には、薬物療法としては非ステロイド性抗炎症薬の経口および外用投与、ヒアルロン酸ナトリウムやステロイド薬の関節内注入、生理食塩水による関節洗浄などがあり、非薬物療法として、運動療法、物理療法、装具療法、生活指導がある。非薬物療法と薬物療法の併用がOARSIの勧告²⁾では96%（95% CI：93～99）と推奨度が高い。

症状の改善がみられない場合は、痛みの程度、年齢を含む身体所見、画像所見、生活上の制限などを総合的に判断し、外科的療法の適応を考慮する。

2. 神経ブロック治療指針

1) 膝関節ブロック・関節部知覚神経高周波熱凝固法

変形性膝関節症に対して膝関節部知覚神経高周波熱凝固法の適応がある。X線透視下で圧痛点に一致する知覚神経に対して、非絶縁部4mmの電極針を用いて70～80℃で90秒間の高周波熱凝固を施行した報告では、69症例中52症例（75.4%）に有効であり、重篤な合併症はなかった³⁾。変形性膝関節症に対する高周波熱凝固法のRCTもある⁴⁾。

2) 伏在神経ブロック

内側関節包に対する刺激が起因と考えられる膝内側の痛みで、内転筋付着部付近（Hunter管付近）に圧痛を認める場合に適応となる¹⁾。

3) 経皮的神経電気刺激法（TENS）

OARSIの推奨度は58%（95% CI：45～72）²⁾である。2～4週間の短期のTENSによる有意な痛みの鎮痛効果が、7件のRCTの体系的レビュー、メタ解析で確認されており⁵⁾、TENSは一部の患者においては短期的な痛みのコントロールとなり得る²⁾。

4) ヒアルロン酸関節内注入

推奨度はOARSIと日本整形外科学会のガイドラインとの差が大きく出ている治療法である。本邦では広く普及した治療法である。有効性に関しては議論があるが、有用な関節内補充薬として9件中の8件のガイドラインで推奨されている⁷⁾。有効

OARSI : Osteoarthritis
Research Society International

TENS : transcutaneous
electrical nerve stimulation
経皮的神経電気刺激法

性の科学的根拠は2件のシステマティックレビュー⁶⁾から得られている。軽度から中等度の痛みに効果があり、通常、週1回、5~6回程度継続し、さらに継続するには2~4週に1回の間隔で施行する。ヒアルロン酸には平均分子量80~90万と、同190万のものがあるが、分子量の高いものの方がより有効であることを示す報告もある。

5) ステロイド薬関節内注入

既存のガイドライン13件中11件で推奨されている²⁾。これは2005年のCochraneレビューにより支持されている⁷⁾。副作用の観点から、1年に4回以上の注入は一般的に推奨されていない²⁾。

6) 骨穿孔術

関節内注入や薬物療法が無効な場合に試みることがある。

3. その他の治療指針

1) 経口非ステロイド性抗炎症薬

非ステロイド性抗炎症薬(NSAIDs)は、痛みの緩和に有効であり、消化管保護のためのプロトンポンプ阻害薬やミソプロストールの併用が推奨されている²⁾。使用にあたっては、最小有効量の可及的短期間の使用に止める⁸⁾。NSAIDsの鎮痛効果は、アセトアミノフェンよりも優れ、奏効率もより高く、アセトアミノフェンよりもNSAIDsを好む患者の方が多いという報告がある⁸⁾。一方、NSAIDsは、消化性潰瘍、穿孔、出血などの重篤な消化管併症を引き起こす可能性があり、加齢、他薬との併用、長期使用によりその危険性は上昇する。

2) 外用非ステロイド性抗炎症薬

膝関節、股関節、手関節の変形性関節症の1,983症例を対象とした13件のRCTのメタ解析では、治療開始2週間ではプラセボより痛み、硬直、機能の改善が有意に優れるが、治療開始1週間では経口NSAIDsの場合よりは劣るという報告がある²⁰⁾。

3) その他の薬物療法

慢性疼痛としては弱オピオイドから使用し、効果が低い場合は症例に応じて強オピオイドも考慮する。弱オピオイドとして、ブプレノルフィン貼付剤は慢性膝関節痛の適応になっている。

変形性関節症の慢性疼痛に対する0.025%[w/v]カプサイシンクリームの外用も、3件のRCTのメタ解析で有効性が示されている¹⁰⁾。

4) グルコサミン、コンドロチン硫酸の内服

グルコサミンは、既存ガイドライン10件中6件で、コンドロチン硫酸は同7件中2件で推奨されているが、symptom modifying drugs(疾患修飾薬)として、その有効性については議論が続いている²⁾。

5) 教育

治療の目的と生活様式の変更、運動療法、行動量の調整、体重減量、罹患関節への負担の軽減方法の重要性の情報を提供し、教育を行う²⁾。

6) 運動療法

定期的な有酸素運動および大腿四頭筋筋力強化訓練を実施、継続を奨励する²⁾。この勧告は、既存ガイドライン21件中21件でなされており²⁾、13件のRCTのシ

ステマティックレビュー，メタ解析により支持されている²³⁾。

7) 装具療法

RCTはないが，歩行補助具は痛みを緩和する可能性があり，使用するよう指示する。既存のガイドラインの11件中11件で，杖またはステッキの使用が推奨されている。

膝関節内顆の一部では，外側楔状足底板が症状緩和に有効である。

参考文献

- 1) 山本智章：変形性膝関節症に伴う構造の変化。（古賀良生・編：変形性膝関節症－病態と保存療法－）。東京，南江堂，2008；18-24. [VI, G5]
- 2) Zhang W, et al: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II : OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. Osteoarthritis Cartilage 2008; 16: 137-162. [VI, G1]
- 3) 山上裕章：変形性膝関節症に対する膝関節部知覚神経高周波熱凝固の効果。ペインクリニック 2004; 25: 1195-1199. [IVb, G3]
- 4) Choi WJ: Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: A double-blind randomized controlled trial. Pain 2011; 152: 481-487. [II, G1]
- 5) Bjordal JM, et al: Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain: A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. BMC Musculoskelet Disord 2007; 8: 51. Doi: 10. 1186/1471-2474/8/51. [I, G1]
- 6) Arrich J, et al: Intraarticular hyaluronic acid for the treatment of osteoarthritis of the knee: Systematic review and meta-analysis. CMAJ 2005; 172: 1039-1043. [I, G1]
- 7) Bellamy N, et al: Intraarticular corticosteroid for treatment of osteoarthritis of the knee. The Cochrane Libr (Oxford) 2005; (4): ID#CD005328
- 8) Zhang W, et al: Does paracetamol (acetaminophen) reduce the pain of osteoarthritis? : A meta-analysis of randomized controlled trials. Ann Rheum Dis 2004; 63: 901-907. [II, G1]
- 9) Lin J, et al: Efficacy of topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of osteoarthritis: Meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ 2004; 329(7461): 324. [I, G1]
- 10) Zhang WY, et al: The effectiveness of topically applied capsaicin: A meta-analysis. Eur J Clin Pharmacol 1994; 46: 517-522. [II, G1]

J-3. 痛む脚と動く足趾症候群

1. 病 態

痛む脚と動く足趾症候群 (painful legs & moving toes) は，一側または両側下肢の主として遠位側で，痛み，不快感と足趾の不随意運動を特徴とする疾患である。痛みは持続性，深在性で，灼けるような，刺すような性状で，不随意運動は時に痛みを先行し，足趾の屈伸や内外転，足関節の屈伸など，律動的で型にはまった動きを呈する。この運動は患者の意思と努力で数秒～数分間は止めることができ，睡眠中は消失する。

painful legs & moving toes
痛む脚と動く足趾症候群

2. 神経ブロック治療指針

決定的な治療法はまだ確立されていないが，薬物療法が無効な場合に考慮する。腰部硬膜外ブロックが有効なら腰部交感神経節ブロックを施行する^{1,2)}。脊髄刺激法などで効果が得られることがある³⁾。

3. その他の治療指針

バクロフェン内服から開始¹⁾することが多いが、最近ではプレガバリンの投与が試みられている⁴⁾。

参考文献

- 1) Dressler D, et al: The syndrome of painful legs and moving toes. *Mov Disord* 1994; 11: 82-86. [IV, G2]
- 2) Okuda Y, et al: Lumber epidural block for "painful legs and moving toes" syndrome: A report of three cases. *Pain* 1998; 11: 145-147. [V, G4]
- 3) 金 章夫: 不随意運動に対する脊髄刺激療法. *ペインクリニック* 2005; 26: S385-S394. [V, G4]
- 4) Rossi FH, et al: Painful legs and moving toes syndrome responsive to pregabalin. *J Postgrad Med* 2015; 61: 116-119. [V, G4]

J-4. 梨状筋症候群

1. 病 態

梨状筋症候群は、梨状筋が坐骨神経を絞扼・刺激することで、臀部痛、下肢痛、腰痛などを呈する症候群である（一次性梨状筋症候群）。坐骨神経痛の5～6%を占め、中年に多く、女性が男性の6倍である¹⁾。

梨状筋は仙骨前面から起り、大坐骨孔を介して骨盤内を通過し、大転子に達する。坐骨神経は、腰・仙骨神経叢から生じて梨状筋の前面を後外側方に走り、大坐骨孔の梨状筋下孔から骨盤腔外へ出る。坐骨神経と梨状筋の解剖学的関係から6つのタイプに分類されるが²⁾、これらの解剖学的変位が痛みの原因と同定できるか否かは不明である。近年では、臀部の外傷が契機となり、筋肉に生じた炎症が神経を刺激すると考えられている³⁾。

他の筋肉の圧迫による絞扼や、動脈瘤、腫瘍、滑膜包炎、子宮内膜症、股関節術後の癒着など色々な原因で発症することも報告されている（二次性梨状筋症候群あるいは骨盤出口症候群⁴⁾）。

症状は、車の運転など長時間坐位で増悪する臀部痛が最も多く⁵⁾、下肢へ放散する坐骨神経痛もしばしば随伴する。股関節の屈曲、内転、内旋で増悪し、外旋や伸展で軽快する。梨状筋近位は骨盤外側壁を形成するので、腸管運動や排尿、性交と痛みが関連することもある⁶⁾。

臀部の外傷歴や手術歴が重要で、他覚所見としては臀部に圧痛がみられる。直腸診もしくは膣診での腫大した梨状筋の触知は感度が高い¹⁾。

梨状筋の収縮試験には、Pace 徴候（坐位で股関節外転に抗すると痛む）、Beaty 徴候（患側肢を上にもたせかえ、下肢を屈曲し浮かせると痛む）がある。筋伸展試験には、Freiberg 徴候（下肢を屈曲して内旋強制すると痛む）、FAIR 徴候（屈曲・内転・内旋）がある。神経生理学的検査ではFAIRテスト時のH反射の遅延がみられる⁷⁾。梨状筋症候群患者では、椎間板性神経根症患者と比較してH反射遅延が長い傾向を認め、診断的価値が高い⁸⁾。

画像診断では、CTやMRIで腰椎疾患や骨盤内腫瘍などの除外診断を行う。梨状筋の萎縮や肥大が認められることもあるが、CTや超音波検査での診断は難しい⁹⁾。MR neurographyでは、梨状筋サイズの非対称、坐骨切痕における坐骨神経の信号増強所見が梨状筋症候群の診断根拠となり得るとの報告¹⁰⁾がある。

鑑別疾患として、腰椎椎間板ヘルニアなどの腰椎疾患、仙腸関節損傷や炎症、転子部滑液包炎、骨盤内腫瘍、子宮内膜症、骨盤骨折、坐骨神経の有痛性血管圧迫症候群 (painful vascular compression syndrome)、腎結石などが挙げられる。

painful vascular compression syndrome
有痛性血管圧迫症候群

2. 神経ブロック治療指針

薬物療法や理学療法などに反応しない場合は神経ブロック療法が適応になり、症状や誘発徴候が軽減すれば診断的価値がある^{4,11)}。

神経ブロックは、梨状筋内に注入する方法と坐骨神経や神経周囲に注入する方法があり、ランドマーク法以外に、筋電図を用いた方法や^{12,13)}、X線透視下¹⁴⁾、CTガイド下¹⁵⁾、超音波ガイド下¹⁶⁾、MRIガイド下¹⁰⁾に施行される。

坐骨神経や神経周囲に注入する場合の神経同定方法には、超音波ガイド下¹⁷⁾と神経刺激装置^{14,18)}がある。X線透視下に比べて簡便であり、神経や筋肉の解剖学的関係および針の先端位置を可視化できることから、超音波ガイド下梨状筋注入法の有用性を示す文献が複数あるが、効果や施行時間には差がなかったという報告もある¹⁹⁾。注入薬は、局所麻酔薬、ステロイド薬、ボツリヌス毒素があり、ボツリヌス毒素はステロイド薬よりも長期的な効果を得られる可能性があるが、本邦では梨状筋症候群に対する保険適応はない。

3. その他の治療指針

一般的な治療は、理学療法、生活様式の見直し、薬物療法（非ステロイド性抗炎症薬、筋弛緩薬、神経障害性疼痛治療薬など）である^{2,3)}。神経ブロック療法やこれらの治療に抵抗する症例では、梨状筋切離術などの手術が考慮される。

参考文献

- 1) Danilo Jankovic, et al: Brief review: Piriformis syndrome: Etiology, diagnosis, and management. *Can J Anesth* 2013; 60: 1003-1012. [VI, G3]
- 2) Beaton LE, et al: The relation of sciatic nerve and of its subdivisions to the piriformis muscle. *Anat Rec* 1937; 70: 1-5. [VI, G5]
- 3) Cassidy L, et al: Piriformis syndrome: Implication of anatomical variations, diagnostic techniques, and treatment options. *Surg Radiol Anat* 2012; 34: 479-486. [VI, G3]
- 4) Papadopoulos EC, et al: Piriformis syndrome and low back pain: A new classification and review of the literature. *Orthop Clin North Am* 2004; 35: 65-71. [VI, G5]
- 5) Hopayian K, et al: The clinical features of the piriformis syndrome: A systematic review. *Eur Spine J* 2010; 19: 2095-2109. [I, G3]
- 6) Hopayian K, et al: The clinical features of the piriformis syndrome: A systematic review. *Eur Spine J* 2010; 19: 150-160. [I, G3]
- 7) Fishman LM, et al: Piriformis syndrome: Diagnosis, treatment, and outcome: A 10-year study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 295-301. [IVa, G2]
- 8) Michel F, et al: Piriformis muscle syndrome: Diagnostic criteria and treatment of a monocentric series of 250 patients. *Annals Phys Rehabil Med* 2013; 56: 371-383. [V, G3]
- 9) Benson ER, et al: Posttraumatic piriformis syndrome: Diagnosis and results of postoperative treatment. *J Bone J Surg Am* 1999; 81: 941-949. [V, G3]
- 10) Filler AG, et al: Sciatica of nondisc origin and piriformis syndrome: Diagnosis by magnetic resonance neurography and interventional magnetic resonance imaging with outcome study of resulting treatment. *J Neurosurg Spine* 2005; 2: 99-115. [V, G2]
- 11) Parziale JR, et al: Piriformis syndrome. *Am J Orthop* 1996; 25: 819-823. [VI,

- G5]
- 12) Fishman LM, et al: Botulinum neurotoxin type B and physical therapy in the treatment of piriformis syndrome: A dose-finding study. *Am J Med Rehabil* 2004; 83: 42-50. [III, G2]
 - 13) Lang AM: Botulinum toxin type B in piriformis syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83: 198-202. [V, G4]
 - 14) Benzon HT, et al: Piriformis syndrome: Anatomic considerations, a new injection technique, and a review of the literature. *Anesthesiology* 2003; 98: 1442-1448. [V, G4]
 - 15) Porta MA: Comparative trial of botulinum toxin type A and methylprednisolone for the treatment of myofascial pain syndrome and pain from chronic muscle spasm. *Pain* 2000; 85: 101-105. [II, G2]
 - 16) Smith J, et al: Ultrasound-guided piriformis injection: Technique description and verification. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1664-1667. [VI, G5]
 - 17) Reus M, et al: Piriformis syndrome: A simple technique for US-guided infiltration of the perisciatic nerve: Preliminary results. *Eur Radiol* 2008; 18: 616-620. [V, G4]
 - 18) Hanania M, et al: Perisciatic injection of steroid for the treatment of sciatica due to piriformis syndrome. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23: 223-228. [V, G4]
 - 19) Fowler IM, et al: A randomized comparison of the efficacy of 2 techniques for piriformis muscle injection. *Reg Anesth Pain Med* 2014; 39: 126-132. [II, G2]

IV-K. 四肢血行障害（閉塞性血栓血管炎，閉塞性動脈硬化症，レイノー症候群など）

1. 病 態

四肢血行障害をきたす疾患で，動脈の閉塞病変を原因とするものに末梢動脈疾患（PAD）がある。代表的なものに，閉塞性動脈硬化症（ASO），閉塞性血栓血管炎（TAO），レイノー症候群などがある。近年，本邦ではASOが多くなってきており，PADの90%近くを占めているといわれている¹⁾。患者数は無症候性の患者を含めると50～80万人前後と推測されている。ASOが多くなった背景には，高齢化社会になっていること，食生活を含めた生活様式の変化により糖尿病，高血圧，脂質異常症，肥満が増加して，動脈硬化性血管疾患が増えたことが考えられる。

表1にPADの特徴を示した^{1,2)}。ASOでは間欠性跛行，安静時痛，潰瘍・壊疽による痛みが出現する。間欠性跛行はASO患者の約70～80%に認められ，主訴となることが多い。TAOでは間欠性跛行よりも安静時痛や潰瘍・壊疽による痛みの方が出現しやすく，その痛みはASOより強い傾向にある。レイノー症候群では，蒼白，チアノーゼ，痛みが出現する。また，進行すると四肢末梢の潰瘍・壊疽による痛みも併発する。

診断には，問診と検査が重要である。検査方法としては，超音波ドプラー法による足関節上腕血圧比（ABI）測定，経皮酸素分圧（T_{cp}O₂）測定，皮膚還流圧測定などが有用である¹⁾。画像診断としては，血管造影検査があるが，MR angiography，CT angiographyのように低侵襲の検査法もある¹⁾。

2. 神経ブロック治療指針³⁻⁵⁾

痛み軽減と血流改善の目的で行われる。星状神経節ブロック，交感神経節ブロック，硬膜外ブロックが適用される。疾患の原因が虚血であるので，交感神経のブロックが有用である。

PAD：peripheral arterial disease
末梢動脈疾患
ASO：arteriosclerosis obliterans
閉塞性動脈硬化症
TAO：thromboangiitis obliterans
閉塞性血栓血管炎（バージャー病とも呼ばれる）

ABI：ankle brachial pressure index
足関節上腕血圧比
T_{cp}O₂：transcutaneous oxygen pressure
経皮酸素分圧

表1 PADの特徴

	定義	後発年齢	危険因子	虚血部位	補足
閉塞性動脈硬化症	・全身性の粥状硬化から大動脈・中動脈に狭窄・閉塞が起きて虚血症状を呈する疾患	・50歳以上の男性	加齢，糖尿病，高血圧，糖質異常症，肥満，喫煙	・下肢に多い	・虚血性心疾患，脳血管障害で10年以内に死亡することが多い
バージャー病	・中小動脈の炎症と血栓形成から動脈が閉塞されて虚血症状が現れる疾患	・50歳未満の男性	喫煙	・下腿～足に多い ・前腕～手にもみられる	・血栓性静脈炎を併発して静脈が閉塞すると指趾にチアノーゼが現れる ・地域性がある
レイノー症候群	・膠原病や振動病などの基礎疾患に伴うレイノー現象の集合 ・四肢末梢の症動脈に多い ・寒冷や感情興奮によって細動脈が攣縮し，指末端が蒼白になる	・女性に多い ・40歳までに発症	・この現象は，抗がん薬に起因することもある	・手に多い	・全身性の血管炎の初期症状の可能性もあり，適切な治療を行わないと生命予後の不良な疾患も含まれるので，早期診断・早期治療が重要

2008年の交感神経ブロックについての総説³⁾では、各疾患に対するブロックの推奨度を6段階(1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C: 1Aが最も推奨度が高い)に分類している。この中で、星状神経節ブロックは1C、腰部交感神経ブロックは1B~1Cに位置づけられており、有効性が期待できる。

硬膜外ブロックは、急性の痛みに対して有用と考えられている⁵⁾。罹患肢への超音波ガイド下神経ブロックが有効なこともある。

3. その他の治療指針

PADの治療ガイドラインとして、本邦では2009年にまとめられた日本循環器学会学術委員会合同研究班による「末梢閉塞性動脈疾患の治療ガイドライン」¹⁾がある。各疾患について標準化した内容が記載されており、臨床の現場で役立つものとなっている。

診断後は重症度分類(Fontaine分類)を基に治療方針を考慮する^{1,2,6)}(表2)。Ⅲ度以上は、重篤な血流障害が生じている段階であり、中でもABIが0.4未満、足関節収縮期血圧が50 mmHg以下、足趾血圧が30 mmHg以下に該当するものは、重症虚血肢(CLI)と呼ばれる¹⁾。急性の虚血の場合、全身状態や虚血肢の局所状態の程度により、早急な手術(血行再建術など)が必要な場合もある。

Fontaine分類
(重症度分類)

CLI: critical limb ischemia
重症虚血肢

表2 虚血性疾患の重症度分類(Fontaine分類)と治療方法

分類	症状・状態	治療方法
I度	無症状, 冷感, しびれ感	禁煙, 寒冷や感情興奮を避ける, 基礎疾患の治療など 改善しない場合, 薬物療法
II度	間欠性跛行	運動療法, 薬物療法が中心 改善しない場合, 侵襲療法(神経ブロック療法, 手術 など)を検討
III度	安静時痛	侵襲療法(神経ブロック療法, 手術など)を優先
IV度	潰瘍・壊疽	

治療方法は、保存療法と侵襲療法がある。保存療法には、予防的処置、薬物療法が含まれる。侵襲療法には、神経ブロック療法、手術療法、血液浄化療法、温熱療法、高気圧酸素療法、血管新生療法などがある。

1) 予防的処置^{1,2,6)}

ASOでは、危険因子の回避が重要である。高血圧、糖尿病、高脂血症の治療および禁煙を行う。TAOでは、禁煙が第一である。レイノー症候群では、基礎疾患の治療、寒冷や感情興奮の回避、禁煙が大切である。

いずれの疾患でも、間欠性跛行に対しては運動療法(トレッドミルまたはトラック歩行など)も有効である。

2) 薬物療法^{1,2,6)}

薬物療法は、ASOに有効性が高い。この薬物療法の中心は、血管拡張薬や抗血小板薬である。

血管拡張薬には、シロスタゾール、プロスタグランジン(リマプロストアルファデクス、アルプロスタジルアルファデクス、アルプロスタジルなど)がある。第一選択薬としてシロスタゾールが推奨されており、間欠性跛行の改善にエビデンスが

ある。

抗血小板薬には、アスピリン、チクロピジン、クロビドグレル、サルボグレラートがあり、全身の血管イベントを抑制する目的で使用される。

TAOでは、プロスタグランジン製剤が静脈内投与される時もあるが、効果は限られる。

レイノー症候群では、血管拡張薬や抗血小板薬が使用されるが、症状の改善は少ない。

3) 手術療法

Fontaine 分類Ⅲ度以上、特に CLI に対して適用される。また、間欠性跛行でも保存療法に難治性の場合には適用される。

① 脊髄刺激療法

四肢血行障害に対して脊髄刺激療法 (SCS) は有効である。SCS により血流障害が改善され、痛みがやわらぐ。四肢血行障害による痛みは、2009 年に英国疼痛学会 (The British Pain Society) が作成した「SCS の反応性と適応疾患」の中に、「Good indication (よく反応する)」として分類され、推奨されている⁷⁾。

また、日本ペインクリニック学会が作成した「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」では、末梢血流障害の痛みに対して、推奨度は「B: 行うよう推奨する」に位置づけられ、有効な方法であると考えられている⁸⁾。

SCS により、微小循環が改善し²⁾、救肢、痛み軽減、創傷治癒が期待できる。ASO、TAO、レイノー症候群の中では、血管攣縮の痛み、すなわちレイノー症候群に対して有効性が高い。レイノー症候群では、血管の反応性が他の疾患に比べて保たれているからと考えられている⁹⁾。微小循環の評価には、T_{cp}O₂ が有用である⁶⁾。SCS 施行前の罹患肢の T_{cp}O₂ が 10~30 mmHg の間にあるか、坐位 T_{cp}O₂ が臥位 T_{cp}O₂ より 15 mmHg 以上高い場合は、保存療法に比べて SCS で救肢率が高い。

SCS による微小循環改善の機序は、交感神経抑制と求心線維の逆行性興奮が提唱されてきた²⁾。どちらの関与が大きいかはわかっていないが、求心線維の逆行性興奮が有力という見解がある¹⁰⁾。

② 血行再建術¹⁾

血管内治療と外科的血行再建がある。血管内治療は、外科的血行再建の前に行われることが多い。外科的血行再建には、バイパス術と血栓内膜摘除術がある。

③ 肢切断術¹⁾

大切断の 30 日以内の死亡率は、4~30%で、切断に伴う心筋梗塞、脳卒中、感染などの合併症の発生率も 20~37%と高率である。また、切断後の QOL 低下は著しい。できる限り切断は避けた方がよい。

4) その他

血液浄化療法、温熱療法、高気圧酸素療法、血管新生療法などがある。

参考文献

- 1) 重松 宏, 他: 末梢閉塞性動脈疾患の治療ガイドライン: 循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2005-2008 年合同研究班報告). Circulation J 2009; 73 (Supl III): 1507-1569. [I, G5]
- 2) 宇野武司: I. 神経電気刺激療法: 5 脊髄刺激療法の適応疾患: 9) 四肢虚血痛. (表 圭一・編: 痛みの Science & Practice: 7. 痛みのインターベンション治療). 東京, 文光堂, 2014; 64-68. [I, G5]

SCS : spinal cord stimulation
脊髄刺激療法

- 3) Day M, et al: Sympathetic blocks: The evidence. *Pain Pract* 2008; 8: 98-109. [I, G5]
- 4) Devulder J, et al: Ischemic pain in the extremities and Raynaud's phenomenon. *Pain Pract* 2011; 11: 483-491. [I, G5]
- 5) Waldman SD, et al: Cervical epidural nerve block. (Waldman SD, ed: *Pain management 2nd ed*). USA, Elsevier, 2010; 1126-1137. [I, G5]
- 6) 立山真吾, 他: D 血行障害: 症例 27 閉塞性動脈硬化症. (樋口日比登実・編: *症例から学ぶ戦略的慢性疼痛治療*). 東京, 南山堂, 2013; 222-225. [I, G5]
- 7) The British Pain Society's spinal cord stimulation for the management of pain: recommendations for best clinical practice. www.britishpainsociety.org ISBN: 0-9546703-7-X April 2009. [I, G5]
- 8) 立山真吾: 第 4 章 脊髄刺激療法に関するクリニカル・クエスチョン: CQ62. 脊髄刺激療法 (SCS) は, 末梢血流障害の痛みに有効か? (一般社団法人日本ペインクリニック学会インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム・編: *インターベンショナル痛み治療ガイドライン*), 東京, 真興交易医書出版部, 2014; 84-85. [I, G5]
- 9) Linderoth B, et al: Spinal cord and brain stimulation. (McMahon SB, et al, eds: *Textbook of pain. 6th ed*). China, Elsevier, 2013; 570-591. [I, G5]
- 10) Wu M, et al: Putative mechanisms behind effects of spinal cord stimulation on vascular diseases: A review of experimental studies. *Auton Neurosci* 2008; 138: 9-23. [I, G5]

IV-L. 脳脊髄液減少症

1. 病 態

何らかの原因で生じた脊髄硬膜の脆弱部から脳脊髄液が漏れ、漏出が産生を上回り髄液量が減少することで、起立性頭痛をはじめ、視覚・聴覚障害、悪心・嘔吐、項部硬直、倦怠感などの症状を呈する疾患と考えられている。髄液漏出後の低髄圧状態が、脳底部の痛覚過敏組織の牽引や脳神経の牽引、髄膜刺激を引き起こすことから、古くから低髄液圧性頭痛・症候群と呼ばれてきた。しかし、おそらくは脳脊髄硬膜のうっ血によるものと思われる容積代償機序により低髄圧でない症例もあるため、「髄液量減少」が本態であるとして提唱された疾患名である。ただし、客観的に髄液量を測定する方法は現在もなく、髄液減少症という呼称が正しく病態を反映しているかどうかについては未解決の問題であり、国際疾病分類にも記載されていない。本邦では2007年に、「脳脊髄液減少症の診断・治療の確立に関する研究班」が組織され、後述する診断基準が示された。

起立性頭痛に代表される症状と、画像診断に基づく。「国際頭痛分類第3版 beta版」の特発性低頭蓋内圧性頭痛に関する診断基準では、坐位や立位後に悪化し、仰臥位で軽快する頭痛と示されているが、症状の出現および改善の時間は「第3版 beta版」からは記載されなくなった¹⁾。画像診断法としてCT、MRI、シンチグラフィが挙げられる。全周性硬膜増強像に代表される脳造影MRI所見は「低髄液圧」の間接所見であり、特異性が高く、補助診断として有用である。また、「髄液漏出」の診断には、脊髄MRI/MR ミエログラフィー、CT ミエログラフィー、脳槽シンチグラフィを用いるが、中でもCT ミエログラフィーは技術的な問題を否定できれば最も信頼性が高い検査法で、有用性が高いとされる。2012年に、厚生労働省の研究班より脳脊髄液漏出症の画像判定基準、画像診断基準が示されている²⁾。

technical failure
技術的な問題

2. 神経ブロック治療指針

脳脊髄液減少症に対し確立した治療法は現在のところない。侵襲的な治療は、画像検査上で髄液漏出が認められる、あるいは硬膜穿刺後頭痛（PDPH）が強く疑われる場合に考慮されるべきである。

PDPH : postdural puncture
headache
硬膜穿刺後頭痛

1) 硬膜外生理食塩水注入

腰部硬膜外腔へ生理食塩水を注入する方法である。硬膜外腔内圧を高めて漏れを減らす目的で行われる。明確なエビデンスはない^{3,4)}が、生理食塩水注入だけで起立性頭痛を軽減し、硬膜外自家血パッチを必要としなかった報告もある^{3,5)}。生理食塩水約10~20 mlを注入する1回注入法と硬膜外持続チューブを用いて約10~20 ml/時間で1~3日程度持続注入する持続注入法がある。

2) 硬膜外自家血パッチ

硬膜外自家血パッチ（EBP）は、本邦では2016年より施設基準を満たせば保険医療として認可された。PDPHに関しては高い有効率を示す観察研究、小規模のRCTが複数報告されており、保存的治療で軽快しない場合は考慮される。特発性低髄圧症候群（SIH）に対しては、漏出点を厳密に診断した上でのtarget EBPが有効であると報告されている⁶⁾。一方、外傷性では効果を認めたという報告は多く

EBP : epidural blood patch
硬膜外自家血パッチ

SIH : spontaneous intracranial
hypotension
特発性低髄圧症候群

あるが、適応については慎重にならなければならない。適切な注入血量、許容される施行回数など、手技上の検討課題も多く、有効性と安全性を踏まえた治療指針の確立が待たれる。

3. その他の治療指針

硬膜穿刺後の予防的治療、PDPH発症後の保存的治療^{7,8)}として、安静臥床、水分補給、NSAIDs、カフェイン、スマトリプタン⁹⁾の内服、カフェイン、テオフィリン¹⁰⁾の静脈内投与などがある。中でも水分補給やカフェイン投与はよく試みられるが、治療に関する水分補給に有効性を示すエビデンスはなく、カフェイン投与には否定的意見もある¹¹⁾。コシントロピンの静脈内投与がPDPHの発症率を減らしたというRCTもある¹²⁾。

Cosyntropin
コシントロピン

参考文献

- 1) 日本頭痛学会・国際頭痛分類委員会：国際頭痛分類第3版 beta版。東京，医学書院，2014；88. [I, G5]
- 2) 佐藤慎哉，他：Current Topic 脳脊髄液漏出症脳脊髄液漏出症画像判定基準・画像診断基準。脳神経外科速報 2012；22：200-206. [IVa, G5]
- 3) Charsley MM, et al: The injection of intrathecal normal saline reduces the severity of postdural puncture headache. Reg Anesth Pain Med 2001；26：301-305. [V, G4]
- 4) Trivedi NS, et al: Headache prevention following accidental dural puncture in obstetric patients. J Clin Anesth 1993；5：42-45. [V, G4]
- 5) 橋本和昌：硬膜外持続生理食塩液注入が有効であった脳脊髄液減少症の5症例。麻酔 2011；60：661-665. [V, G4]
- 6) Watanabe K, et al: Fluoroscopically guided epidural blood patch with subsequent spinal CT in the treatment of spontaneous cerebrospinal fluid hypovolemia. J Neurosurg 2011；114：1731-1735. [V, G4]
- 7) Ghaleb A, et al: Post-dural puncture headache. Int J Gen Med 2012；5：45-51. [I, G5]
- 8) Lavi R, et al: Lumbar puncture: It is time to change the needle. Eur Neurol 2010；64：108-113. [I, G5]
- 9) Carp H, et al: Effects of the serotonin-receptor agonist sumatriptan on post-dural puncture headache: Report of six cases. Anesth Analg 1994；79：180-182. [V, G4]
- 10) Ergun U, et al: Intravenous theophylline decreases post-dural puncture headache. J Clin Neurosci 2008；15：1102-1104. [IVb, G3]
- 11) Halker RB, et al: Caffeine for the prevention and treatment of postdural puncture headache: Debunking the myth. Neurology 2007；13：323-327. [II, G2]
- 12) Hakim SM, et al: Cosyntropin for prophylaxis against postdural puncture headache after accidental dural puncture. Anesthesiology 2010；113：413-420. [II, G1]

IV-M. 線維筋痛症[症候群]

1. 病 態

線維筋痛症（FMS）は、慢性的な背部を中心とする痛み、不眠、疲労感などを主徴とする疾患概念である。欧米では古くから提唱されている疾患群であるが、本邦では10年くらい前までは医療関係者の中でもあまり知られていなかったが、近年、認知度が上がってきた¹⁾。しかし、未だに疾患概念そのものについて、賛否がある。米国リウマチ学会（ACR）の「線維筋痛症診断基準」²⁾（1990年）は、①「広範囲の痛み」の既往があり、②定義された18カ所の圧痛点（図1）のうち11カ所以上に圧痛を認めること、となっている。その後、圧痛点を基にした診断基準に対して問題点が指摘され、ACRは2010年に臨床基準としての「予備診断基準」²⁾（図2）を作成、2011年にさらに簡略化した改定基準も発表された。1990年の診断分類を優先するが、予備診断基準の臨床症状および、3つの主要症候である疲労感、起床時不快感、認知症状を重要な症候として判断する。

発症は中年の女性に多い。2005年の厚生労働省研究班疫学調査³⁾では、本邦の人口の1.66%（推定200万人以上）の患者が存在すると推計されている。

臨床症状²⁾としては、全身の痛みは必須であり、他には、ほぼ100%の患者に疲労感がみられる。また、睡眠障害や抑うつ症状、朝のこわばりはほとんどの患者にみられる。しびれ・知覚異常感や過敏性腸症候群、微熱、頭痛、目の乾き、口渇感、レイノー現象、不安焦燥感、頻尿、月経困難、耳鳴り、むずむず脚症候群（restless legs syndrome）などを多彩な症状を合併することがある。

病因に関しては、セロトニン欠乏やサブスタンスPの髄液中の増加などの神経ペプチド異常説、視床や尾状核の血流低下説、ノンレム睡眠の障害説などがあるが、現時点では不明である。それらの障害の他、ストレスなどの心理社会的因子、外傷

FMS：fibromyalgia Syndrome
線維筋痛症

ACR：American College of Rheumatology
米国リウマチ学会

restless legs syndrome
むずむず脚症候群

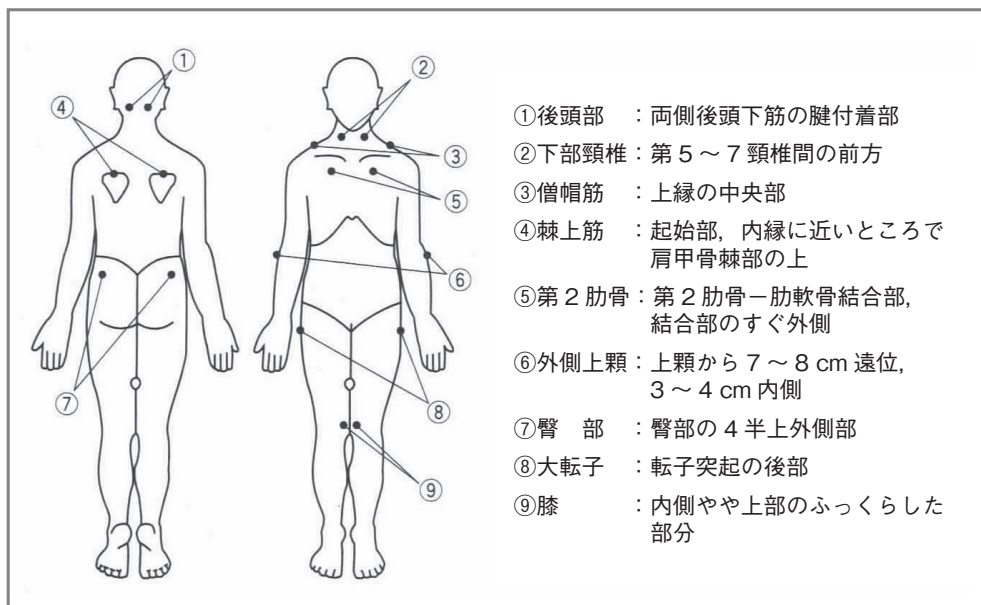
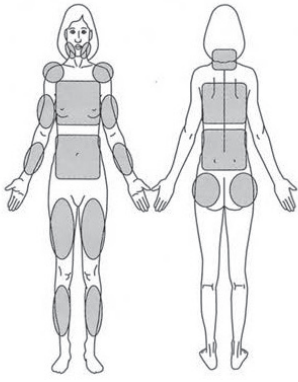


図1 米国リウマチ学会「線維筋痛症診断基準」により定義された18カ所の圧痛点

WPI: 19箇所 過去1週間の 疼痛範囲数							
顎	右	左					
肩	右	左					
上腕	右	左					
前腕	右	左					
胸部							
腹部							
大腿	右	左					
下腿	右	左					
頸部							
背部	上	下					
臀部	右	左					
WPI 合計:	点						
以下の3項目を満たすものを線維筋痛症と診断する							
WPI7以上+SS5以上またはWPI3~6+SS9以上							
少なくとも3カ月症候が続く							
他の疼痛を示す疾患ではない							
			SS症候	問題なし	軽度	中等度	重度
			疲労感	0	1	2	3
			起床時不快感	0	1	2	3
			認知症状	0	1	2	3
			合計: 点				
SS一般的な身体症候	0: なし	1: 軽度	2: 中等度	3: 重度			
筋肉痛	過敏性腸症候群	疲労感・疲れ	思考・記憶障害	筋力低下	頭痛		
腹痛・腹部痙攣	しびれ・刺痛	めまい	睡眠障害	うつ	便秘		
上部腹痛	嘔気	神経質	胸痛	視力障害	発熱		
下痢	ドライマウス	かゆみ	喘鳴	レイノー症状	蕁麻疹		
耳鳴り	嘔吐	胸やけ	口腔内潰瘍	味覚障害	痙攣		
ドライアイ	息切れ	食欲低下	発疹	光線過敏	難聴		
あざが出来やすい	抜け毛	頻尿	排尿痛	膀胱痙攣			
合計: 症候		点	+	身体症候	点= 点		

注1: SSの一般的な身体症候の数については各施設にゆだねられている

図2 米国リウマチ学会による線維筋痛症の予備診断基準

や手術などの外的要因が発症の誘因になることがあり、複雑な因子が関与している可能性も高い。

2. 神経ブロック治療指針

神経ブロック療法としては、星状神経節ブロック⁴⁾、圧痛点へのトリガーポイントブロック（「線維筋痛症ガイドライン2013」²⁾）とともに推奨度C）や持続硬膜外ブロックなどの報告がある。痛みが広範囲であるため、一つの神経ブロックだけではカバーできないことも多く、薬物療法との併用が必要となる。

3. その他の治療指針

薬物療法²⁾、神経ブロック療法、運動療法や認知行動療法などいろいろな治療法が試みられている。薬物療法で、本邦で保険適応が認められているのは、プレガバリンだけであるが、他にもいくつかの薬物で治験が行われている。「線維筋痛症ガイドライン2013」²⁾でエビデンスレベル（海外）がIであるのは、アミトリプチリン（推奨度A）、ミルナシプラン（推奨度A）、デュロキセチン（推奨度A）、プレガバリン（推奨度A）である。

チーム治療として、運動療法²⁾（エビデンスレベルI、推奨度B）や認知行動療法²⁾（エビデンスレベルI、推奨度B）などが有用であるとされている。

この疾患に対しては、まだまだ解明途中であるため、診断治療法は日進月歩する可能性もあり、日本線維筋痛症学会のガイドラインも参考にしていきたい。

参考文献

- 1) 松本美富士: 本邦線維筋痛症の疾患認知度の経年的変化および診療ガイドライン作成に関わる研究. 厚生労働省線維筋痛症の発生要因の解明及び治療システムの確立と評価に関する研究. 平成22年度研究報告書. 2010;27-29. [VI, G5]
- 2) 日本線維筋痛症学会・編: 線維筋痛症ガイドライン2013. 日本医事新報社. 2013. [I, G1]
- 3) 松本美富士, 他: 線維筋痛症の臨床疫学像 (全国疫学調査の結果から). 臨床リウマチ. 2006;18:87-92. [VI, G5]
- 4) 伊達 久, 他: 星状神経節ブロックが有効だった線維筋痛症候群の2例. 日本ペインクリニック学会誌. 2004;11:325. [V, G4]

索引

和文索引

あ

アセトアミノフェン 85
 アミトリプチリン 94
 アルプロスタジル 106
 アレルギー性鼻炎（花粉症） 182

い

依存 89
 痛む脚と動く足趾症候群 226
 イミプラミン 94
 インドメタシン 82

う

運動療法 8, 39, 139, 147, 153,
 203, 213

え

会陰部痛 186
 エシタロプラム 98
 エピドラスコピー 58, 197
 エルゴタミン系薬物 109

お

オキシコドン 87
 オトガイ神経ブロック 29
 オピオイド鎮痛薬 87

か

外傷性頸部症候群 212
 下顎神経ブロック 29, 163
 顎関節症 166
 肩関節周囲炎 215
 肩関節内注射 215
 下腸間膜神経叢ブロック 186
 下腸間膜動脈神経叢ブロック 155
 ガッセル神経節ブロック 16, 28,
 29, 154, 159, 161, 163
 ガバペンチン 91
 カルバマゼピン 92
 眼窩下神経ブロック 29, 163, 163
 眼瞼痙攣 179
 がん性疼痛 88, 153
 関節内注入 52
 γ-アミノ酪酸（GABA）類縁化合物 91
 顔面痙攣 178

き

強オピオイド 88
 胸郭出口症候群 216
 胸椎椎間板ヘルニア 193
 胸部交感神経節ブロック 63, 136,
 149, 219
 筋筋膜性疼痛症候群 152
 筋弛緩薬 115
 緊張型頭痛 161

く

クロナゼパム 92
 群発頭痛 160

け

頸肩腕症候群 214
 頸椎後縦靱帯症候群 192
 頸椎症性神経根症 188
 頸椎椎間関節症 192
 頸椎椎間板ヘルニア 187
 頸椎症性脊髄症 191
 ケタミン 104
 肩甲上神経ブロック 39, 215
 幻肢痛 140

こ

口腔内灼熱症候群 167
 後枝内側枝高周波熱凝固 55, 57,
 156, 193, 199, 201, 202, 203,
 209, 213
 高周波熱凝固 4, 14, 29, 30, 37,
 38, 39, 40, 55, 57, 63, 64, 65,
 66, 70, 71, 123, 149, 154, 155,
 156, 157, 163, 164, 165, 169,
 173, 179, 183, 184, 186, 190,
 193, 196, 199, 201, 202, 203,
 205, 207, 208, 209, 213, 219,
 224
 骨粗鬆症 208
 抗てんかん薬 92
 抗不安薬 116
 硬膜外自家血パッチ 67
 硬膜外ブロック 22, 120, 128,
 135, 149, 156, 162, 185, 186,
 187, 189, 191, 192, 194, 195,
 198, 200, 202, 203, 205, 212,
 214, 216, 217, 219, 221, 226,
 230, 231, 237
 絞扼性神経障害 135

骨穿孔術 75, 210, 225

さ

坐骨神経痛 221
 サドルブロック 186
 三環系抗うつ薬 94
 三叉神経節（ガッセル神経節）ブ
 ロック 16, 28, 29, 154, 159,
 161, 163
 三叉神経痛 162
 三叉神経ブロック 28
 三叉神経麻痺 178

し

ジアゼパム 92
 自家血パッチ 175, 234
 四肢血行障害 230
 弱オピオイド 88
 手掌多汗症 219
 上喉頭神経痛 169
 上顎神経ブロック 29, 163
 上下腹神経叢ブロック 49, 155,
 186, 207
 神経根パルス高周波 184, 199,
 222
 神経根ブロック 25, 156, 184,
 186, 187, 189, 194, 196, 198,
 201, 205, 209, 213, 222
 神経障害性疼痛 126
 神経痛性筋萎縮症 217
 心理アセスメント 10
 心理的アプローチ 10

す

スルピリド 102

せ

星状神経節ブロック 20, 121,
 135, 149, 154, 156, 160, 162,
 164, 168, 170, 172, 174, 176,
 180, 181, 182, 187, 189, 191,
 193, 212, 214, 215, 216, 217,
 218, 219, 230, 237
 脊髄刺激療法 72, 124, 129, 132,
 140, 147, 185, 232
 脊髄障害性疼痛 138
 脊髄くも膜下麻酔後頭痛 174
 舌咽神経痛 182
 舌痛症 167
 セロトニン選択的再取り込み阻害薬

(SSRI) 98, 99, 110
 セルトラリン 98
 5-HT_{1A} 部分作動薬 116
 セロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害薬 (SNRI) 87, 98, 100, 123, 137
 線維筋痛症 236
 仙骨ブロック 195, 198, 200, 207
 仙腸関節症 206
 前頭神経ブロック 28

そ

側頭動脈炎 171
 ゴニサミド 92

た

大後頭神経三叉神経症候群 174
 帯状疱疹 120
 帯状疱疹後神経痛 122
 大腰筋筋溝ブロック 43, 196, 199, 201
 多汗症 219
 タペンタドール 87

ち

超音波ガイド下神経ブロック 17

つ

椎間関節ブロック 55, 213
 椎間板性腰痛症 204
 椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) 196, 205
 椎間板内パルス高周波 205
 椎体形成術 75, 210
 椎体骨穿孔術 210

て

テニス肘 218
 デュロキセチン 100

と

特発性後頭神経痛 172
 特発性肋間神経痛 184
 突発性難聴 181
 トラゾドン 102
 トラマドール 87
 トリガーポイント注射 30, 157, 162, 167, 189, 191, 193, 194, 196, 199, 201, 204, 213, 214, 217, 218
 トリプタン系薬物 109
 トロサーハント (Tolosa-Hunt) 症候群 170

の

脳脊髄液減少症 234
 脳卒中後疼痛 136
 ノルトリプチリン 94

は

パルス高周波 70, 71, 123, 163, 164, 165, 173, 184, 190, 196, 199, 205, 222
 バルプロ酸ナトリウム 92
 パロキセチン 98

ひ

非がん性慢性疼痛 88
 尾骨痛 207
 非ステロイド性抗炎症薬 82
 非定型顔面痛 163

ふ

フェンタニル 87
 腹腔神経叢ブロック 45, 155
 複合性局所疼痛症候群 (CRPS) 144
 不对神経節ブロック 32, 186, 156, 208
 ブプレノルフィン 87
 フルボキサミン 98
 プレガバリン 91
 プロスタグランジン 31, 82, 84, 106, 191, 199, 231, 232
 プロスタグランジン製剤 106

へ

閉塞性血栓血管炎 230
 閉塞性動脈硬化症 230
 変形性膝関節症 224
 変形性腰椎症 200
 片頭痛 159
 片頭痛治療薬 109
 片頭痛予防薬 111
 ベンゾジアゼピン系抗不安薬 116
 ベンラファキシン 100

ほ

傍脊椎神経ブロック 41, 120, 209

ま

末梢神経損傷後疼痛 127
 末梢性顔面神経麻痺 176
 慢性膀胱炎 184

み

ミルタザピン 102
 ミルナシプラン 100

め

メサドン 87

も

網膜中心動脈閉塞症 180
 モルヒネ 87

ゆ

有痛性糖尿病性神経障害 131

よ

腰神経叢ブロック 43
 腰椎椎間関節症 203
 腰椎椎間板ヘルニア 194
 腰椎分離すべり症 202
 腰部交感神経節ブロック 65
 腰部脊柱管狭窄症 197
 翼口蓋神経痛 165
 四環系抗うつ薬 97

ら

Racz カテーテル 60, 197, 199

り

梨状筋症候群 227
 リドカイン 107
 リハビリテーション 8, 34, 127, 147, 210
 リマプロストアルファデクス 106

れ

レイノー症候群 230

ろ

ロキソプロフェン 82
 肋間神経ブロック 37, 121, 155, 184

わ

ワクシニアウイルス接種家兔炎症抽出液 113
 腕神経叢ニューロパチー 217
 腕神経叢ブロック 34, 128, 149, 187, 189, 217, 218
 腕神経叢引き抜き損傷後疼痛 142

数字

5-HT 受容体 92, 98, 99, 102,
109, 116

欧文索引

A

ABI 230
ACR 236
ADL 11
AEBP 67
AKI 83
anteroposterior oblique view 29
apoptosis 誘導 82
 $\alpha_2\delta$ サブユニット 91
 α_2 受容体 97
ASO 230
at-level 138, 139

B

Barré-Liéou 212
Bell's palsy 176
below-level 138, 139
BKP 75, 210
BMS 167
bolus 41

C

Ca^{2+} チャネル 70, 92, 94, 112
CGRP 109, 113
Charcot 関節 224
Chassaignac's tubercle 21
CKD 83
CLI 231
 Cl^- チャネル 92
Codmann 体操 215
Conolly 体操 215
CoQ10 113
cortical drilling 76
COX 82
COX-1 82, 109
COX-2 82, 109
CPSP 136
CRP 24
CRPS 72, 104, 114, 126, 129,
136, 144
CT ガイド下 15, 47, 50, 63
CYP2E1 86

D

DA 92

δ 受容体 87
DREZ lesion 139, 142
DSM-V 89
dual-lead stimulation 73

E

EBP 234
ECT 10
entrapment point 135
epineurium 25
epiradicular sheath 25
epiradicular space 25
evidence based medicine (EBM)
2

F

facet joint 55
facet syndrome 55
FBSS 72, 223
FDA 84, 92
feverfew 113
FMS 236
Fontaine 分類 231
free-radical scavenger 147

G

GABA 72, 91, 92, 94, 111, 115,
116
Gaenslen テスト 206
 γ 運動ニューロン 31
GFR 83
GMI 147
GTP 結合蛋白質 82
G 蛋白質共役型受容体 87

H

H_1 受容体 95
 H_2RA 84
Horner 徴候 36
Hunter 管 224
HZ 120

I

IASP 108, 120, 126, 145
ICD-10 89
ICHHD 162
IDET 196, 205
in line 法 18
in plane 法 18
IPG 72
IVRA 148

J

jump sign 31

K

κ 受容体 87
 K^+ チャネル 94
Kellgren-Lawrence 分類 224

L

LOX 82
LT 82, 84
LTR 31
L-アミノ酸トランスポーター 91

M

MAO 阻害薬 95, 97
MAP キナーゼファミリー 82
mass effect 67
Mckenzie 法 8
MMPI 10
Moore の原法 40
MPS 32, 152
MSW 11
 μ 受容体 87
myelotomy 76

N

NA 97
 Na^+ チャネル 70, 92, 94, 107,
112, 126
nACh 104
NAPQI 86
NASS 222
NaSSA 102
 $Na_v1.3$ 108
NeuPSIG 120
neuromodulation 72
Newton テスト 206
NF- κ B 82
NIHR 222
NMDA 87, 94, 104, 124, 126,
140, 142, 148
NNH 88, 123, 132, 133
NNT 88, 95, 98, 123, 132, 133
NO 112
NOS 94
NSAIDs 82

O

OARSI 224
ODI 195
Oswestry Disability Index 8

out of line 法 18
out of plane 法 18

P

P₂X 受容体 94
PAD 230
painful legs & moving toes 226
painful vascular compression syndrome 228
palpable band 31
PCA 156
PDPH 69, 103, 234
PG 31, 81, 84, 106, 191, 199, 231, 232
PGE₂ 106
PGG₂ 82
PHN 120, 122
PIFP 164
PLA₂ 82
Plancarte 33
plica mediana dorsalis 68
PN 222
PPI 84
PRF 70, 71, 123, 163, 164, 165, 173, 184, 190, 196, 199, 205, 222
PSP 136
puncture trial 73, 149
PVD 72
PVP 75

Q

QOL 75, 89, 126, 131, 136
QT 延長 95

R

Racz カテーテル 60, 199
Ramsay-Hunt syndrome 176
RCT 103
restless legs syndrome 236
retrocrural space 45, 46, 47
Rolland-Morris Disability Questionnaire 8
rTMS 137

S

SARI 102
SCS 72, 137, 232
SF-36 98
SIADH 93
SIH 234
SLE 93
SLR 試験 106, 195
Sluder 神経痛 165
SMON 114
SNRI 87, 98, 100, 123, 137
sprouting 126
SSRI 98, 99, 110
supervised exercise therapy 8
surgical trial 73

T

TACs 165
TAO 230
TcPO₂ 230, 232
TDZ 92
TENS 8, 124, 142
TLR 94
TNF- α 147
Tolosa-Hunt 症候群 170
TPVB 41
triangular space 37
TXA₂ 82

V

VDCC 91
Vidian 神経 165
VZV 120

W

WAD 212
WDR 108
whiplash injury 212
WHO 45, 88, 153

X

X 線透視下 15

Z

zygapophyseal joint 55

ペインクリニック治療指針 改訂第5版

2010年7月1日 第3版発行

2013年7月20日 第4版発行

2016年6月10日 第5版発行

編集 一般社団法人 日本ペインクリニック学会
治療指針検討委員会

© Japan Society of Pain Clinicians

発行者 一般社団法人 日本ペインクリニック学会
〒101-0062

東京都千代田区神田駿河台1-8-11

東京YWCA会館210号室

TEL 03-5282-8808 / FAX 03-5282-8809

ホームページ：<http://www.jspc.gr.jp/>

発行所 真興交易(株)医書出版部

〒106-0047

東京都港区南麻布2-8-18

TEL 03-3798-3315

ホームページ：<http://www.sshinko.com>

印刷・製本 (株)リーブルテック

Printed in Japan

JCOPY <社)出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複写は、著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(社)出版者著作権管理機構 (TEL 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp) の許諾を得てください。