

臨床研修講座

ペインクリニック

——当院における対象疾患と治療内容を中心にして——

筆田 廣 登, 塩 沢 茂, 山 室 誠*

1980年9月, 当院に麻酔科外来(現在はペインクリニック・疼痛外来と称している)が開設され, 約3年が経過した。東北大学医学部附属病院に開設され15年を経過したが, それに次ぐもので県内の一般病院としては最初である。

元来, ペインクリニックで扱うのは, 激しい疼痛疾患, たとえば癌性疼痛や三叉神経痛であった。現在でもそれらは主要な疾患であるが, ペインクリニックの主たる武器である神経ブロックの応用と共に対象となる疾患も多岐に亘ってきた。特に交感神経ブロックの分野で顕著である。様々な痛みと交感神経との関係が明らかになりつつあることや神経ブロックの安全性や有効性が知られてきたことによると思われる。

そのような点をふまえながら, 約3年間の当ペインクリニックの対象疾患, 治療内容等について報告する。

人員及び設備 (図-1)

現在, 麻酔科の常勤医師は3名である。当院における麻酔科の主たる業務が手術室での麻酔管理にあり, さらにICU管理も行っているのので, 外来診療は紹介患者のみに限っているのが現状である。

手術室, ICUに隣接した外来処置室(処置台3)とICUに2床の入院ベットを擁している。外来専従看護婦は1名である。脳下垂体アルコールブロック, 経皮的コルドトミー, 胸部交感神経節ブロック, 腹腔神経叢ブロック, 腰部交感神経節ブロック等, X線透視や造影が必要なブロックが増

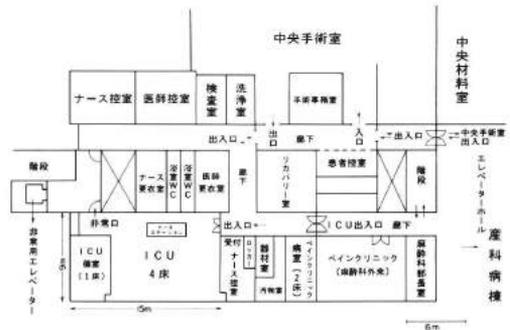


図1. ペインクリニック見取図

えており, 手術室透視室の利用が必須となっている。また上記のブロックのうちでブロック後監視が必要な場合があり, その際にはICUを利用して。このように3部門が隣接してあるため有機的な運用が可能となっている。

患者数

1980年9月から1983年7月までの新患総数は表-1に示すように397名であり年々増加しつつある。再来数もそれに応じ増加している。ペインクリニック専用ベットは一室2床であり, 同性でなければならない等の制約もあり1983年7月までの入院患者は49名である。平均入院日数は16日であった。また癌性疼痛患者86名は各科病棟への往診のかたちで診療にあたってきた。

表1. ペインクリニックの患者数

年	1980 (9月~)	1981	1982	1983 (~7月)	計
新患数	32	114	149	104	397
再来総数	44	230	287	730	1,291

仙台市立病院麻酔科

* 東北通信病院麻酔科

対象疾患と治療内容

表-2に新患397名の疾患別内訳を示す。比率の違いはあっても、内容は他のペインクリニックの施設と変わらない。院内外の紹介患者にかぎっていることによると思われる。

1. 癌性疼痛¹⁾

外科的療法、化学療法、放射線療法また中心静脈栄養等の発達による癌患者の延命効果にはすばらしいものがある。しかし、激痛に苦しまねばならない患者もみられる。癌性疼痛の機序については表-3のように考えられるが、あらゆるメカニ

表2. 疾患別内訳

疾 患	症例数
1 癌性疼痛	86
2 尿路結石	70
3 頭部・顔面痛	55
三叉神経痛	22
血管性頭痛	9
筋緊張性頭痛	5
顎関節症	5
非定型顔面痛	3
その他	11
4 帯状疱疹・疱疹後神経痛	49
5 顔面痙攣	31
6 顔面神経麻痺	26
7 末梢血流障害	15
8 神経炎（ニューロパチー）	10
9 脊椎症	8
10 カウザルギー	5
11 むちうち	4
12 凍 傷	2
13 その他	36

表3. 癌性疼痛の機序

- (1) 末梢神経、神経幹、神経根、脊髄への圧迫、浸潤
- (2) 有痛組織（腹膜、胸膜、筋膜、骨膜など）への圧迫、けん引、浸潤
- (3) 管腔臓器の圧迫、閉塞
- (4) 血管、リンパ管への圧迫、浸潤による循環障害
- (5) 組織の炎症、壊死

ムが関与し得るように思われる。それだけ程度も激しく、コントロールも難しい。激痛をきたす良性疾患もあるが、癌患者は、止むことのない激痛に加え様々な肉体的制約に苦しまねばならない。更にこのような苦痛のなかで死の不安と直面せねばならない場面もみられる。近親者のみでなく、我々医療従事者にとっても最も残念な場面であり、一刻も早く積極的に痛みに対する治療を加えるべきであると思われる。また、痛みさえなければ余命のうちで社会復帰や自宅療養が可能な例も少数だがみられる。このような点から、全身状態の良い時期から計画された疼痛対策が必要と考えている。ペインクリニックで最も力を注がねばならない疾患であるが、治療を許さない全身状態の悪化など困難な問題も多く抱えていると考えられる。当科で行っている癌性疼痛の治療内容については別項を設けて述べることにする。

2. 尿管結石

これはEID（epidural block 図-2, infusion, diuretics）療法の一環として、当院泌尿器科に協力して行われているものである。下胸部硬膜外ブロックは疼痛対策となるにとどまらず、尿管支配

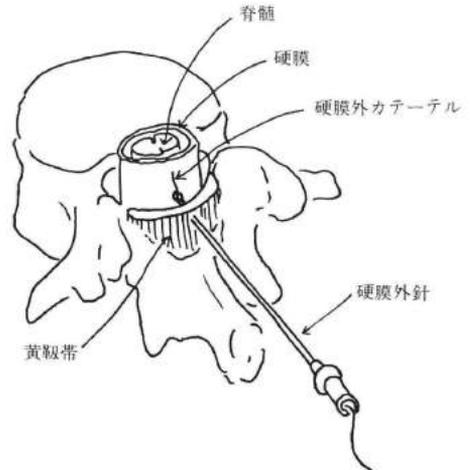


図2. 持続硬膜外ブロック

ペインクリニックにおける最も基本的手技のひとつ。脊髄神経領域では、あらゆる目的とする部位の交感神経、知覚神経、運動神経遮断効果を持続的に得ることが出来る。用いる局麻剤の濃度を変えることにより、上に述べた3つの神経の選択的遮断が可能である。

の交感神経遮断効果をも示し、攣縮を解除する。従来から行われていた輸液と利尿剤投与とあいまって、結石の移動、排石を容易にしようとするものであり高い排石率が報告されて以来多く試みられている²⁾。

3. 頭部・顔面痛

知られているように、頭部・顔面痛をきたす疾患は多種多様であり、多くの科で各々診断、治療が行われてきた。神経ブロックの適応となるのは以前は三叉神経痛しか知られていなかったが、表-2に示すように他の疾患も増加しつつある。ひとつには、三叉神経痛の鑑別診断のなかで、他の多くの頭痛・顔面痛に遭遇するようになったことであり、またこの中で最も頻度が高くその大半を占める、筋緊張性頭痛、血管性頭痛に対し神経ブロック、とりわけ頭部・顔面の交感神経ブロックが奏効することが知られるようになったことも見逃せない。その他にも、顎関節症、三叉神経炎、非定型顔面痛なども交感神経ブロックの良い適応となっている³⁾ (図-3)。

4. 帯状疱疹・帯状疱疹後神経痛

帯状疱疹の多く、特に弱年者のものは、罹患部の神経痛も一過性であり鎮痛剤の投与等で乗り越えることが出来るのだが、一部には激痛のコントロールが難しい例や、皮膚症状が治癒しても長期

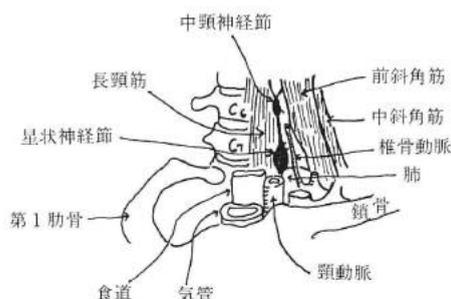


図3. 星状神経節の解剖

ペインクリニックで最も繁用される星状神経節のブロックは、同時に最も難しいブロックにかぞえられる。副作用のない確実な交感神経遮断効果を得なければならない。図に示すように、重要な器官が隣接して存在する。背部には上腕神経叢、前方には反回神経も存在する。ブロック針は、第7頸椎横突起基部を指して刺入される。

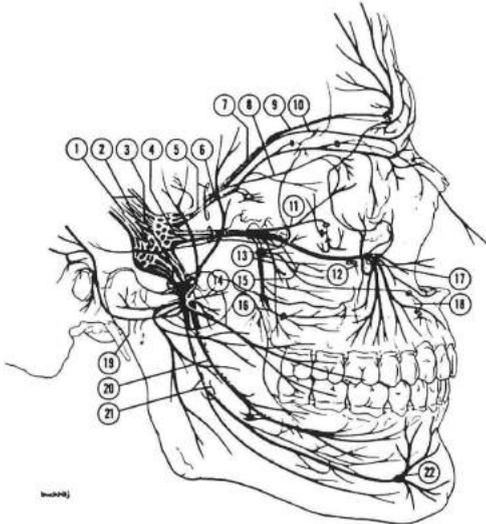
に神経痛を残す例がみられる(帯状疱疹後神経痛)。典型的には当該領域が帯状疱疹ウイルスの知覚神経破壊により anesthesia になっているにもかかわらず痛みだけが残る。これは、帯状疱疹罹患に伴う知覚神経破壊が太い線維に強く起こり、相対的に細い線維(c-fiber)が増え、生理的状态とは異なる線維分布を成すことから説明されている。我々は老人が疱疹後神経痛に移行しやすいのは、免疫能の低下や動脈硬化に伴う血流障害に加え、加齢に伴う生理的变化として神経線維の減少があって、上に述べたアンバランスが起きやすいのではないかと考えている⁴⁾。帯状疱疹の神経ブロックの適応については、通常の方法では疼痛管理が困難な場合、疱疹後神経痛に移行しやすい50才以上、初期から皮膚知覚の低下が高度な場合等を考えている。

神経ブロックで中心になるのは交感神経ブロックである。帯状疱疹の病態は皮疹が中心になるのであろうか? むしろ neuropathy と angiopathy が本態ではないかと考えられる。交感神経ブロックは後二者に有効である。

5. 顔面痙攣

本症は本態が明らかではなく、従来より精神的要因が多く取り上げられ、いわば見過ごされてきた疾患であるが、高度のものは、両眼視不能から書字・読書が困難であったり食事が難しい例、会話が出来ないなどの肉体的制約をしめし、単に精神的苦痛にとどまるものではない。

顔面痙攣と先に述べた三叉神経痛(図-4)は神経ブロック療法がほとんど唯一の治療手段であった。しかし、近年両疾患については、第VII、第V脳神経に対する脳血管などによる圧迫に起因するとする考えがあり、臨床的にも脳外科的な減圧術が行われ良好な成績をおさめている。この治療成績から逆に本態が推測されている現状である。当科では、約10例の顔面痙攣および三叉神経痛症例を当院脳外科に、この microvascular decompression surgery の適応として委ねてきている⁵⁾。両疾患の神経ブロック療法を含めた治療適応については、診断の正しさから、痙攣、疼痛の程度、罹病期間、以前の治療、年齢、全身状態、社会的条件、



1. Trigeminal n.
2. Gasserian ganglion.
3. Mandibular n. and foramen ovale
4. Maxillary n. and foramen rotundum.
5. Ophthalmic n. and superior orbital fissure.
6. Nasociliary n.
7. Frontal n.
8. Lacrimal n.
9. Supraorbital n.
10. Supratrochlear n.
11. Zygomatic n.
12. Anterior superior alveolar branches
13. Posterior superior alveola branches
14. Buccal n.
15. Posterior nasal branches
16. Greater palatine n.
17. Infraorbital n.
18. Nasopalatine n.
19. Auriculotemporal n.
20. Lingual n.
21. Inferior alveolar n.
22. Mental n.

図4. 三叉神経の解剖 (Eriksson E. Local Anesthesia 1979. より引用)

三叉神経痛に用いられる主な神経ブロックは、眼窩上切痕、眼窩下孔、オトガイ孔、正円孔、卵円孔にて行われる。

各治療法の得失など実に様々な考慮が必要と思われる。

6. 顔面神経麻痺

Bell 麻痺, Hunt 症候群, 中枢性, 外傷性のものなどが含まれるが当科で診療したのは前二者のみである。従来から栄養血管の血流障害が言われており, 顔面神経管開放術も行われてきたが, 現在その適応はごく限られたものとなっている。血流障害のみならず Herpes simplex, Herpes zoster 等のウイルスによる神経炎とする考えもある。自然治癒がかなり高い率で存在するが 20~30% は中等度以上の麻痺を残すようである。予後の悪いのは, 老令, 心血管系の病変, 糖尿病などの合併症例に多く, また耳後部痛の強い場合, 高位の麻痺例に多いようである⁶⁾。

このように原因が明らかでなく, 自然治癒例があることから, 治療成績の評価が難しい。ステロイド療法, デキストラン製剤による末梢血流の改善等が成されている。ペインクリニックでは, 交感神経ブロックを行っている。強力な血流改善作用と神経炎に対する効果が期待できる。外来通院可能な点も利点である。26 例のうち現在通院中の 1 例を除いて, 麻痺スコアで全て 80% 以上まで改

善をみている。他の治療法との比較がされねばならないと考えている。

7. 末梢血流障害⁷⁾

Buerger 病, 閉塞性動脈硬化症, Raynaud 現象, 急性動脈閉塞症などが含まれる。行われている治療法は, 血行再建術を中心とした外科手術, 薬物療法, 神経ブロックである。疾患の本態から, いずれの方法も根治的なものではなく一定の限界があることは否めない。

治療の目的となるのは, 病状進行の停止, 血管拡張, 疼痛寛解, 潰瘍や壊疽対策などであるが, 強力な血管拡張および疼痛に対する効果をもった神経ブロック療法は, 一方では全身的な影響も殆んどなく優れた方法である。その長所が最大に発揮される例の一つである。

閉塞性動脈硬化症は高位の閉塞が多く, しばしば血行再建術の適応となる。しかし高令者が主で, 循環器, 腎, 脳等の合併症, 糖尿病も多くみられ考慮すべき事項が多い。神経ブロック療法は安全に行うことが可能であり, 血行再建術前術後にも行えば一層の成績の向上が期待されると考えている。

Buerger 病はより末梢動脈の閉塞なので血行再

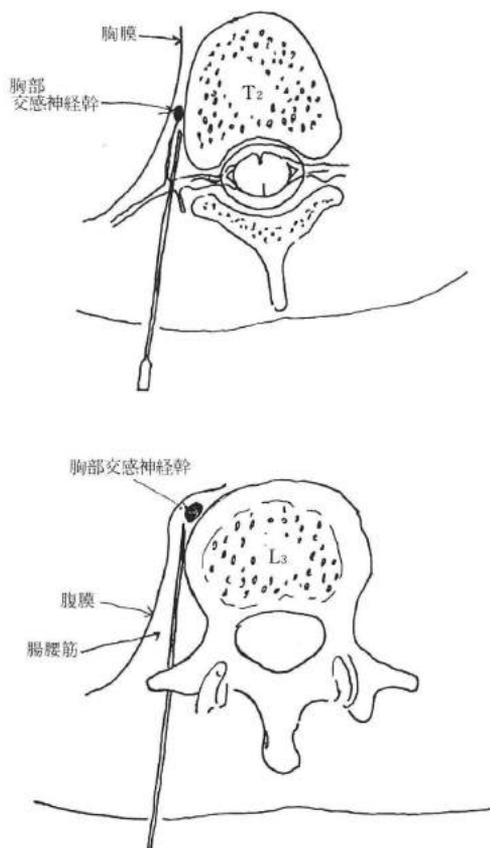


図5. 胸部（上図）、腰部（下図）交感神経ブロック
胸部では、前方よりのアプローチもあるが、後方アプローチが主である。X線透視下、造影剤による拡がりを見て行われる。脈波、皮膚温のモニター下に行っている。

建術の適応となり難しく、なり得た症例も成績は必ずしも良好とは言えないようであり、交感神経の遮断が行われている。これは、外科的な交感神経節切除術、交感神経節ブロック（図-5）によって行われる。しかし、前者は全身麻酔下で行われるし、denervation hypersensitivityの問題等がある。神経ブロックによる方法は、これらの問題が小さく安全に行い得るし、長期の交感神経遮断効果を期待出来る一方で、必要に応じ繰り返し施行できる点も有利である。

急性動脈閉塞症では、手術適応のある例でも、疼痛管理、術前後の血管攣縮の解除の意味からも神経ブロック療法が必須と考えられる。Raynaud現象も同様に神経ブロック療法の良い適応であ

る。

8. 神経炎

当科で経験したのは、三叉神経、後頭神経、肋間神経などが罹患技であった症例である。いずれも原因不明のものである。神経炎として神経痛という診断名を用いなかったのは、一方に特発性の、例えば真性三叉神経痛が存在し、それとは病態を異にするとと思われるからで、痛みの性質が明らかに異なっており、しばしば疼痛部位に一致した知覚異常がみとめられることがある。これらは、何んらかの炎症機転を考えた方が妥当である。

従来は鎮痛剤、ビタミン剤の投与等で治療されてきたが、交感神経ブロックが有効である。部位により星状神経節ブロック、硬膜外ブロック等が用いられる。知覚神経遮断効果を含まない星状神経節ブロック後、ただちに痛みが軽減することから、交感神経の関与が強く窮われる。糖尿病によるニューロパチーなども適応に含まれると考えている。

9. 脊椎症

本疾患については、神経ブロック療法がすでにその保存的療法の中に位置づけられている。当科で扱ったのは、殆んど整形外科的除圧術後の遺残症状を持つ症例である。いずれも持続硬膜外ブロックや交感神経節ブロックで軽快している。

10. カウザルギーその他

カウザルギーは、最も治療困難な疼痛疾患のひとつに数えられている。交感神経刺激症状がみられ、交感神経ブロックが奏効する場合が多いが、治療に難渋する場合がみられる⁸⁾。各種の神経ブロックに加え、TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)、硬膜外腔におけるDCS (dorsal column stimulation) 等も試みている。

頸椎捻挫に伴った、頭、頸、背部、上肢等の疼痛、シビレなどの愁訴が長く残る場合がみられる。初期治療の大切さが言われるが、社会的な条件も加わり、複雑、困難な症例が多い。当科の症例はいずれも陳旧例であった。星状神経節ブロック、頸胸部硬膜外ブロック、全脊麻(total spinal block)等で対処している。凍傷の症例は、神経ブロックと高圧酸素療法の併用のため当科で加療したもの

はないが、交感神経ブロックが必須である。

癌性疼痛の治療¹⁾

殆どどの神経ブロック手技を応用している。頭部を除いて、局麻剤による持続硬膜外ブロックが最も基本的な手技であるが、ここでは述べない。痛覚、知覚、交感神経遮断の順序で当科で用いている主な手法を挙げる。

1. 硬膜外モルヒネ注入

脊髄レベルでの opiate receptor の存在が明らかにされ、クモ膜下腔への微量のモルヒネ注入が痛覚に選択的に作用しその鎮痛効果が長時間持続することが知られて以来、広く用いられている⁹⁾。クモ膜下の場合に比し硬膜外投与では注入量は多いが、カテーテルの挿入により長期間に亘る疼痛管理が可能である。2 mg の注入により平均10時間の作用時間を期待できる。呼吸、循環、意識レベルに対する効果は、無視し得る程度である。長期連用による tolerance は止むを得ないが、種々の工夫により克服できる。これらは通常のモルヒネ投与法に較べ大変優れた点である。

2. モルヒネ経口投与法

欧米のホスピスにおいて用いられてきた方法であるが、そのはじまりと言うべき St. Christopher's Hospice ではもはや用いられていないという。しかし、有用な方法である。大量のモルヒネを定期的に経口投与し、常に一定以上の疼痛閾値のレベルを保たせる。侵襲がなく患者の負担は小さいが、3-6時間毎の服薬が欠かせず、経口摂取可能であることが条件である。

以上、述べたふたつの方法は、優れている点もあるが、痛みがある限り続けねばならない方法であり、社会復帰、自宅療養などは望めない。これから述べる3~7の方法は、フェノールや、アルコール、あるいは高周波電気凝固等により長期の神経遮断効果を期待するものであり、高度の技術と慎重さを要求されるが、劇的な効果を得ることが可能である。

3. クモ膜下フェノール、アルコールブロック

癌性疼痛以外には用いられない。クモ膜下腔における選択的後根遮断法である。高比重、高粘稠

の10% フェノールグリセリン溶液か、低比重の無水アルコールを微量用いる。用いる薬剤により体位が異なる。当科では殆どの場合前者を用いている¹⁰⁾。0.1~0.3 ml の注入により1~2本の神経根遮断が可能である。脊髄神経領域はどの部分でもブロック可能だが、腰髄領域では歩行障害、仙髄領域では、排尿障害等の危険がある。限局した片側性の痛みや、肛門部痛が良い適応である。

4. ガッセル神経節アルコールブロック

三叉神経痛に用いられるが、頭部・顔面の癌性疼痛に対し用いている。上顎癌、下顎骨肉腫、舌癌、転移癌等がある。頭部・顔面部の知覚神経支配は三叉神経のみではなく、頸神経、舌咽、迷走神経、顔面神経の関与もあり複雑であるが、主要な痛みを取り除くことが可能である。

5. コルドトミー (図-6)

痛覚(温度覚も含む)の脊髄上行路である外側脊髄視床路を選択的に遮断する方法であり、以前は胸髄で全麻下に外科的に行われていたが、侵襲の大きさ、合併症の重大さ、有効範囲が限られることなどから殆ど行われていない。現在、我々の行っているのは第一および第二頸椎間での経皮的アプローチである。0.5 mm の太さの電気的雙極針を乳様突起下部より刺入し、電気刺激により脊髄視床路、さらにその中で疼痛部位からの線維束部分を同定する。位置が決定すれば同じ針より高周波電流を流し、小さな熱凝固巣をつくる。こ

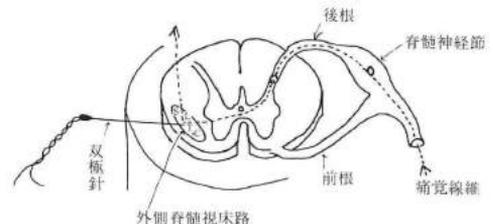


図6. Percutaneous high-cervical cordotomy.

図中の S, L, T, C はそれぞれ、外側脊髄視床路内の体の各部位からの痛覚線維の局在を示す (S: sacral, L: lumbar, T: thoracic, C: cervical)。このような配列があるため選択的に疼痛部分の痛覚を消失させることが出来る。術中ミエログラフィーにより目的の線維束を同定する。双極針の刺入のみでは、脊髄障害は起こらない。

れにより疼痛部分の痛覚（温度覚）脱失状態を得ることが出来る。後根からの痛覚線維は脊髄内で2~4 節筋上行する間に交叉し対側を上行して脊髄視床路を形成するのでC₄以下の片側性の痛みにも有効である。他の知覚が温存される利点がある。また、運動障害が心配な四肢の疼痛に対しても良い適応があると考えられる。

6. 脳下垂体アルコールブロック (図-7)

乳癌に対するホルモン療法としてはじめられ、疼痛の軽快をみたことから他の癌性疼痛においても試みられある程度の成績が報告されている。内因性鎮痛物質の放出や、視床下部あるいは脳下垂体の未だ未知の痛覚伝導路に対する効果が機序として考えられているが明らかではない。利点は他の神経ブロック法の適用とはなり難い、脊椎骨転移例、また疼痛部位が身体各部に亘っている場合も可能である点である。しかし最も良い成績を示しているのはホルモン依存性腫瘍の場合である。経鼻的に針を進め、蝶形骨洞、トルコ鞍底を経て脳下垂体に達する。局麻下で行っている施設もあるが、我々は全麻下で行っている。

7. 腹腔神経叢ブロック

骨盤腔をのぞいた腹腔内臓器支配の交感神経ブ

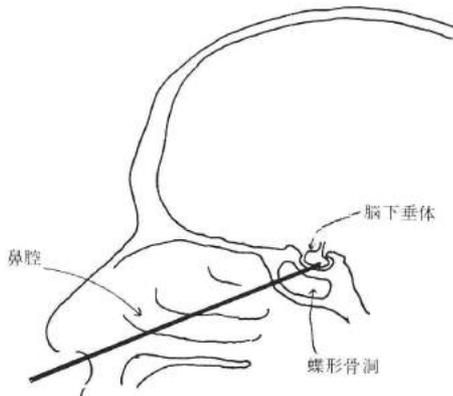


図7. NALP (Neuroadenolysis of pituitary gland) の刺入経路。

脳下垂体に刺入されたブロック針より、1.5~2 ml のアルコール、あるいはフェノール水溶液を注入している。脳下垂体機能低下で問題になるのは、一過性にあらわれる尿崩症のみである。ADH 製剤でコントロールする。視床下部が健在であり、約1週間で代償される。

ロックである。内臓痛は消失する。消化器癌の多い本邦では多用される手技である。腹壁等への浸潤があつて癌性疼痛が内臓痛のみにとどまらない場合、体性神経ブロックであるクモ膜下フェノールブロック (T₇₋₁₂) を加えることにより満足すべき結果を得ることができる。開腹しての anterior approach と背部から経皮的に行う posterior approach があるが、我々は後者の方法を用いている。ブロックの解剖学的意味と手技のうえで混乱がみられていたが山室らの研究¹¹⁾により、明確なアプローチが可能となり成績の向上がみられている (図-8)。

8. その他の方法

化学療法や放射線療法は重要な痛みに対する治療法であるが、ペインクリニック独自のものについて述べる。

TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) は Melzack と Wall によるゲートコントロール説に基づく鎮痛法である。皮膚の太い求心線維 (A 線維) を選択的に刺激し、脊髄後角において、痛みを伝達する細い線維の入力を抑制しようとするものであり、種々の急性・慢性痛に利用されている。小型携帯用のものが開発されている。電気刺激リズムと強度を自己調節することができる。次に述べる DCS の有効性のテストに

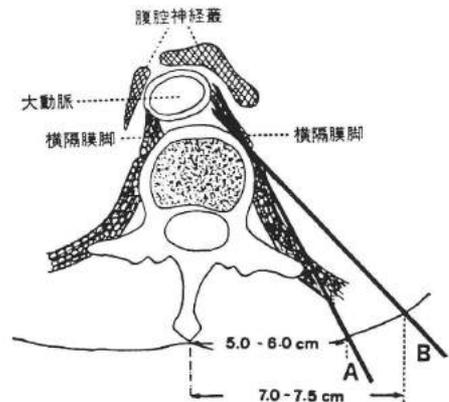


図8. ブロック針先端の位置による腹腔神経叢ブロックの分類

- A: 横隔膜の脚の腹側にブロック針先端を位置させる方法 (腹側法)
- B: 横隔膜の脚の背側にブロック針先端を位置させる方法 (背側法)

も用いられる。癌性疼痛における適用は限られるが、無侵襲であることから補助療法として利用できる。

DCS (dorsal column stimulation) は、同じ理論に基づくものだが、体内に埋めこんでしまう方法である。刺激電極は疼痛部位の硬膜外腔におく。皮下の受信装置へ皮膚表面から携帯用の刺激器を用いて刺激を加える¹²⁾。必ずしも癌性疼痛に大きな役割を占めるものではないが、一部の痛みには有効である。

おわりに

日常診療の中で、痛みは頻繁にみられる訴えであるにもかかわらず、その基礎となる解剖・生理学はもちろん、診断・治療の研究はまだその緒についたばかりと言わざるを得ない。ひとつには現在の治療学の中で、痛みは疾病の一症候にすぎず、診断の面では大切でもその病態が改善されればやがて消失することから、痛み自体について目を向けられることが少なかったことによると思われる。しかし、癌性疼痛に代表されるように、痛みそのものが問題となる場面がしばしばみられるようになってきた。そのような面から、痛みの診断と治療という考え方が生まれてきたように思われる。

無痛状態をつくるということから出発した麻酔学の中で、神経ブロック療法が育ちペインクリニックが生まれてきた。年毎に、痛みに関する新しい事実が明らかにされ、新たな試みが成されてきている。当科における診療は大変ささやかなものであるが、様々な面の不備を正し、努力を重ねて「痛み」の診断と治療が可能な部門となるよう、充実させていきたいと考えている。

文 献

- 1) Bonica, J.J., and Ventafridda, V: *Advances in pain research and therapy, Vol 2.*; International symposium on pain of advanced cancer. Raven press, New York, 1979.
- 2) 原野 清: 尿路結石症に対する硬膜外麻酔の効果 —臨床的・実験的研究—, 麻酔, 27: 1450-1462, 1978.
- 3) 若杉文吉: 顔面痛の診断と治療, ペインクリニック, 2: 11-116, 1981.
- 4) 筆田廣登: 帯状疱疹痛と皮膚知覚, 第2回臨床麻酔学会, 東京, 1982.
- 5) 筆田廣登, 塩沢 茂, 山室 誠他: Microvascular decompression surgery の症例, 第17回ペインクリニック研究会, 新潟, 1983.
- 6) Hydén, D., Sandstedt, P. and Ödkvist, L.M.: Prognosis in Bell's palsy based on symptoms, signs and laboratory data. *Acta Otolaryngol.* 93: 407-414, 1982.
- 7) 榎木賢三: 末梢血流障害, 整形・災害外科, 22: 1251-1264, 1979.
- 8) Bonica, J.J.: *The management of pain*, p 942, Lea & Febiger, Philadelphia, 1953.
- 9) Yaksh, T.L.: Spinal opiate analgesia: Characteristics and principles of action. *Pain*, 11: 293-346, 1981.
- 10) 筆田廣登, 高橋 聡, 兼子忠延他: クモ膜下フェノールブロックにおける針の位置とブロック効果, 臨床麻酔, 7: 758-762, 1983.
- 11) 山室 誠, 日下 潔, 兼子忠延他: ブロック針の位置による腹腔神経叢ブロックの検討, 麻酔, 32: 848-858, 1983.
- 12) Shimoji, K.: Low-frequency, weak extradural stimulation in the management of intractable pain. *Brit. J. Anaesth.*, 49: 1081-1086, 1977.

(昭和58年10月31日 受理)