

プログラム

- (1) 開会の辞 (17:00 ~ 17:05) 研究委員会委員 糸井 マナミ
- (2) シンポジウム (5題, 各15分)
コーディネーター
- [鍼灸学部 臨床鍼灸学ユニット] 准教授 伊藤 和憲
- 総論
- 17:05 ~ 17:20
・ 痛みの臨床
[医学教育研究センター 麻酔学ユニット] 助教 野村 麻由子
- 17:20 ~ 17:35
・ 痛みの基礎
[医学教育研究センター 解剖学ユニット] 教授 熊本 賢三
- 各論
- 17:35 ~ 17:50
・ 柔道整復領域における痛みの捉え方とその研究
[保健医療学部 基礎柔道整復学Iユニット] 助教 角谷 和幸
- 17:50 ~ 18:05
・ 鍼灸領域における痛みの捉え方とその研究
[鍼灸学部 伝統鍼灸学ユニット] 教授 篠原 昭二
- 18:05 ~ 18:20
・ 西洋医学における痛みの捉え方とその研究
[医学教育研究センター 外科学ユニット] 准教授 神山 順
- 総合討論
18:20 ~ 18:45
- (3) 閉会の辞 (18:45 ~ 18:50) 研究部長代行 樋口 敏宏

「痛みの基礎と臨床」のシンポジウム開催の意義

鍼灸学部 臨床鍼灸学ユニット 伊藤和憲

「痛み」は、人間にとって大切な感覚です。病院を受診する動機で一番多い症状は「痛み」であり、身体の異常を知る最初のきっかけとなります。そのため、「痛み」は人間にとってなくてはならない感覚であり、最近では体温、脈拍、血圧、呼吸状態に続く第5のバイタルとも言われています。

しかし、「痛み」と一言と言っても急性痛と慢性痛とではその様相は異なります。急性痛は身体の異常を知らせる警告信号としての役割があることから、原因を突き止めて治療することにその目的はありますが、慢性痛では痛みの原因が明確でないものや存在しても治りにくいものが含まれているため、痛みの原因を突き止めて治療するよりも、痛みそのものを止めることが大切になります。そのため、急性痛と慢性痛ではその対処方法は全く異なりますが、その違いを理解している医療関係者はとても少なく、適切な痛み診療が行われていないのが現状です。その意味で、痛みに対する理解を深めることは医療関係者にとって必要不可欠なことです。

そして、もう1つ痛みを考える上で大切なことは、「痛み」を理解することの難しさです。「痛み」は、単純な感覚ではなく、感覚的な要素と情動的な要素の2つから成り立っています。そのため、同じ怪我でも、状況に応じては、とても痛みを強く感じることもあれば、痛みが軽く感じられることもあるのです。そのため、痛みは単なる障害の大きさだけで判断することはできず、

患者さんの背景まで考えて痛みの大きさを推察する必要があります。特に慢性痛では、情動的な部分が大きく関与していることから、患者さんの気持ちを理解してあげることができないと、痛みをよくすることは出来ません。さらに、「痛み」を難しくしているのは、「痛み」を表す言葉が少ないことです。「痛い」以外に痛みを表現する言葉はないことから、痛みが強くて弱くても患者さんは「痛い」としか表現しません。そのため、日頃から医療に携わっている医療関係者にとって、患者さんが訴える「痛い」はどの「痛い」も同じように感じてしまい、自分の価値観や状態で患者さんの「痛い」を判断してしまうことが多いのです。しかし、「痛い」と訴える患者さんの気持ちや痛みの強さが理解できないと、その情動的部分は満たされないので痛みは悪化し、強いてはトラブルを招くことになるのです。

このように、「痛み」は人間にとって大切な感覚であるにも関わらず、その対処方法はおろか、患者さんの訴える痛みですら理解することが難しいのです。そのため、このシンポジウムでは痛みの基礎から、臨床まで横断的に学習すると共に、鍼灸・柔道整復・看護それぞれの分野が考える痛み治療を理解し、統合医療的な痛み治療を構築することで、痛みで苦しむ患者さんの一助になれば幸いです。

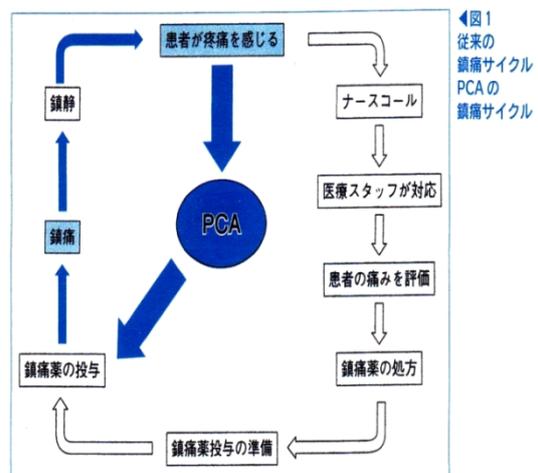
痛みの臨床 (術後鎮痛について)

野村麻由子【明治国際医療大学麻酔科学ユニット】

手術を受ける患者にとって術後の心配事のひとつに痛みがある。強い疼痛は、患者に精神的ダメージを与えるだけでなく、交感神経系の賦活化による高血圧や頻脈、心筋酸素需要量の上昇、ひいては心筋虚血をまねきうる。また、胸部や上腹部の術後では呼吸運動が抑制されることによる無気肺や肺炎、低酸素血症などの呼吸器合併症の原因となる。術後の離床を妨げ、血流を鬱滞させて血栓形成を助長することもある。適切な鎮痛は患者の満足度を上げたり快適に術後を過ごすことだけでなく、致命的なこれらの術後合併症の予防にも大いに貢献する。鎮痛方法は後述するように複数あるが、硬膜外鎮痛は、交感神経ブロックにより消化管運動を促進して経口摂取を促すこともできる。すなわち適切な術後鎮痛は、周術期の内臓機能の低下を抑え、術後の全身の回復を促す重要なファクターである。従来から術後鎮痛に使用されてきた薬剤としては、①アラキドン酸カスケードにおいてCOX-2を阻害し発痛物質の生成を抑制する非ステロイド性消炎鎮痛薬(NSAIDs)、②神経細胞のNaイオンチャネルを阻害し痛覚の伝達を阻害する局所麻酔薬、③神経系に存在するオピオイド受容体に作用し鎮痛作用を発揮するオピオイド、④オピオイド受容体に部分的に拮抗する非麻薬性鎮痛薬などがある。これらは薬剤の種類によりA) 静脈内投与、B) 筋肉内投与、C) 硬膜外投与、D) 直腸投与、E) 局所投与をすることにより鎮痛効果を発揮する。

従来は患者が痛みを訴え、看護師が痛みを評価し主治医に報告、鎮痛薬の投薬指示を受けて処方するといった方法であった。

近年では、医師や看護師によるこのような一方通行の鎮痛薬投与から、患者が自ら痛みを評価し鎮痛薬を自己投与するという画期的ともいえる「患者自己調節鎮痛法」：PCA(patient controlled analgesia)法が普及してきた。この方法では専用装置 (PCAポンプ) を用いて、患者が必要であると感じた時に、本人の判断で鎮痛薬を自己投与できる。ここでは患者の痛みの訴え → 看護師による評価と主治医への連絡 → 主治医による投薬指示 → 看護師による鎮痛薬の投与 といった時間と労力を要する一連のプロセスをバイパスできるため、薬物投与量や取り違いなどの投薬ミスも回避しうる。



また自ら治療に参加しているといった患者の満足度も高まる。

術後のPCA法の一般的な鎮痛薬投与経路は、硬膜外投与、静脈内投与、末梢神経内投与である。手術の術式や患者の持つ合併症などに応じて適切な方法を選択している。

静脈内PCA(iv-PCA)では、薬物が鎮痛効果を発揮する最小血中濃度 (minimum effective analgetic concentration MEAC) を下回れば速やかに自分で追加投与して血

中濃度を上げるため、MEAC をキープできる時間を従来の鎮痛法に比べて長くすることができる。あらかじめ持続投与量と、ロックアウトタイム (PCA 装置のボタンを押せる時間間隔) が設定されているため、自己投与により過量投与+副作用の発現 (呼吸抑制や過鎮静) となることはまれである。痛みの感覚は個人間でばらつきが大きく、鎮痛薬を体重や年齢などから推測される通常の量を使用しても効き目が悪いこともよくあるが、PCA ではこのばらつき即ち MEAC の個体差に対応することも可能である。

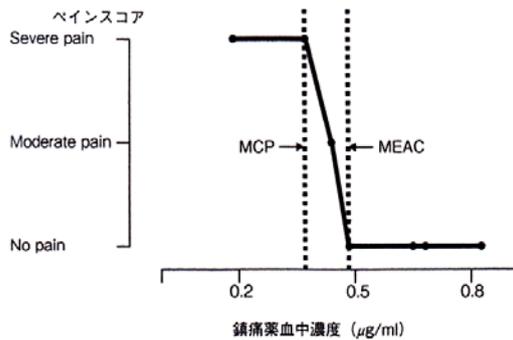


図2 典型的な鎮痛薬血中濃度と効果の関係
 MCP: maximum concentration with severe pain, MEAC: minimum effective analgesic concentration
 (Austin KL, Stapleton JV, Mather LE. Relationship between blood meperidine concentrations and analgesic response: a preliminary report. Anesthesiology 1980; 53: 460-6より改変引用)

上の図は、Austin らによる報告である。1980年、外科手術後の患者に鎮痛薬メペリジンの間欠的に投与し、痛みと薬物血中濃度との関係を調べた。MCPは、痛みを感じる状態での鎮痛薬の最大血中濃度である。MCP、MEACともに個人差が大きく、また両者は非常に近接しており、MCPから少量の鎮痛薬を投与することで容易にMEACに達することを報告した。

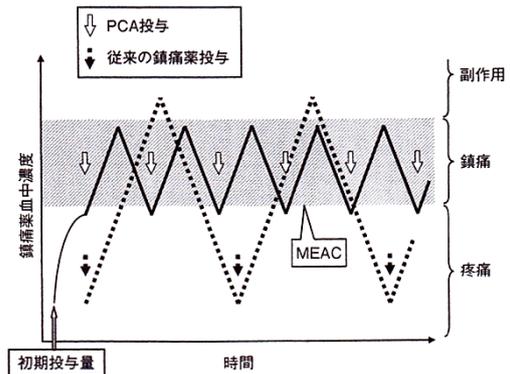


図3 ivPCAの概念
 (Grass JA. Patient-controlled analgesia. Anesth Analg 2005; 101: S44-61より改変引用)

Austin らはさらに、鎮痛効果を安全に維持するためにはこのMEACを維持し、ピーク値とトラフ値がMEACから大きく外れないようにすることが重要であると提唱した。

PCAを行うにあたっては、事前に患者に術後鎮痛の重要性や方法、合併症やそれに対する対策について十分にインフォームド・コンセントを行うべきである。認知症のある高齢患者や小児においても家族や担当看護師らに同様に説明を行い、良好な術後鎮痛を提供できるようにしなければならない。

PCA法は術後鎮痛だけでなく、癌性疼痛や無痛分娩にも使用されている。

痛みの末梢受容機構

解剖学ユニット 熊本賢三

痛みは危険を伝える生体防御系として重要なシステムである。皮膚に侵害刺激が加わると、伝達経路は①皮膚の神経終末を支配する一次感覚性ニューロンにより侵害受容器から脊髄後角まで、②二次ニューロンが脊髄後角から脊髄視床路を経て視床へ、そして③三次ニューロンが視床から大脳皮質(体性感覚野)まで伝達し、大脳で痛みを認知し、さらに別経路により帯状回・島皮質に至り痛みの情動系の変化に関与する。本稿では、末梢における痛みの受容機構と感作、特に一次感覚ニューロンについて概説する。

皮膚に分布する感覚神経終末

皮膚は身体外部からの機械刺激(触、圧、振動など)、温度刺激、侵害刺激および痒みなどを受容するため多種多様な形態をした感覚神経終末が分布する。ヒトでは①真皮や表皮に分布する自由神経終末、②毛根周囲を取り巻く柵状終末、被膜を有する終末は③無毛部の真皮乳頭にあるマイスナー小体、④真皮あるいは皮下組織に分布するパチニ小体、そして特殊な細胞と連携するものとして、⑤軸索終末の肥厚部が Merkel 細胞と接合する Merkel 細胞神経複合体の主要な5つの終末があり、皮膚全般に分布するのは自由神経終末とメルケル神経複合体である。

痛みの受容器—自由神経終末

温痛覚および痒みを受容するのは自由神経終末で、様々な温度・機械・化学刺激受容器や発痛物質の受容器が発現している。自由神経終末は、C 線維とA δ 線維に由来し、前者は無髄線維で、伝導速度が遅いため「二次痛」、「遅い痛み(slow pain)」、後者は細い有髄性線維で、跳躍伝導するため伝導速度が速く「一次痛」、「速い痛み(fast pain)」を伝える。侵

害刺激を受容する C 線維で最も多いのは侵害性機械刺激と熱刺激の両方に応答するので、ポリモダル受容器とも呼ばれ、侵害性機械刺激にのみ応答する高閾値機受容器は、C 線維あるいはA δ 線維に由来する。自由神経終末は、皮膚では表皮内に侵入し、その分布密度は、疾患や炎症により大きく変化し、糖尿病患者では著しく減少し、アトピー性皮膚炎の丘疹や痒疹および皮膚損傷後の再生過程では増大する。

神経終末の痛み受容体

神経終末では、熱刺激は TRPV1(>43°C)あるいは TRPA1(<17°C)、機械刺激は ASIC ファミリー?、酸やカプサイシンは TRPV1 が受容し、炎症や組織損傷により放出される ATP、ヒスタミン、セロトニン、ブラジキン(BK)、プロスタグランジンなどの発痛物質も受容する。温度受容体である TRP ファミリーはイオンチャネル内臓型受容体です。刺激により細胞内の膜電位が上昇し、さらに電位依存性 Na チャネルが開いて活動電位が生じる。TRPV1 は C 線維の多くで発現し、43°C以上の熱刺激・酸・カプサイシン、TRPA1 は 17°C以下の冷刺激に反応し、多くが TRPV1 と共存する。ATP やセロトニンの受容体はイオンチャネル内蔵型と G タンパク共役型があり、BK、ヒスタミン、プロスタグランジンなどの受容体は G タンパク共役型である。ATP や BK が受容体に結合すると共役する G タンパクによるシグナル伝達を介して TRPV1 チャネルが活性化されて脱分極する。このように細胞内で受容体やチャネルはクロストークして相互作用している。また、発痛物質下では、シグナル伝達を介して TRPV1 チャネルはリン酸化されて活性化温度は 35°C以下に低下するため、炎症があると体温そのものが痛み刺激となる(末梢性感作)。

痛みを伝える一次感覚ニューロン

皮膚に分布する感覚神経終末は、脊髄神経節（後根神経節）あるいは三叉神経節の一次ニューロン（偽単極性）に支配される。脊髄神経節で痛みに関わるのは、小型ニューロンで、テトロドトキシン(TTX)抵抗性の電位依存性 Na チャネル(Nav1.8と Nav1.9)を発現する。さらに、小型ニューロンはイソレクチン IB4 陰性、神経成長因子(NGF)依存性で受容体 TrkA を発現してサブスタンス P(SP)、CGRP および BDNF(脳由来神経栄養因子)を産生して炎症性疼痛に関与するものと、IB4 陽性そしてグリア細胞由来神経栄養因子(GDNF)依存性で c-Ret 分子を発現し、多くは P2X3(ATP 受容体)を有して神経因性疼痛に関与するものがある。前者の多くは TRPV1 や TRPA1 が共存するとともに、侵害刺激を受けると軸索反射を引き起こし、SP や CGRP を神経終末から放出して刺激受容野の周辺の組織に血管拡張と腫脹を伴う炎症を起こす。さらに、炎症時には炎症細胞などから放出された種々のサイトカインが、ケラチノサイトや線維芽細胞を刺激して NGF を産生・放出させ、これが自由神経終末の TrkA に受容され、細胞内に取り込まれた NGF-TrkA はニューロンを活性化して TRPV1 チャネル、電位依存性 Na チャネル(特に神経因性疼痛では Nav1.8 の異常発現が起こる)、SP、CGRP や BK の B1 受容体の発現を増加させて、痛みと炎症を増強させ、慢性疼痛へと移行する。

脊髄神経では、痛みを伝える C と A δ 線維は脊髄後角、機械受容器を支配する A β 線維は脊髄後角と延髄後索核へ投射し、シナプスを形成して興奮を伝達する。侵害受容性ニューロンは主に脊髄後角の第 I 層、第 II 層と第 V 層、機械受容性ニューロンは主に第 IV 層に分布する。また、触覚を伝える A β 線維は、炎症により第 II 層へ軸索を延ばすため、触刺激でも痛みを感じるアロディニア(異痛症)を引き起こす。一次ニューロンのシナプス終末へ痛

みによる活動電位が達すると、電位依存性 Ca チャネルから Ca²⁺が流入し、シナプス前膜から神経伝達物質(グルタミン酸(Glu)、SP あるいは CGRP)が放出され、シナプス後膜で受容されて興奮が伝達される。

単一ニューロンの支配領域については、生理学的にはマイクロニューログラフィー等を用いてヒトで研究されているが、形態学的には免疫染色された自由神経終末は、細く、走行が複雑なため画像解析が困難である。一方、太い A β 線維では、共焦点レーザー画像の解析により 1 軸索が広範囲に広がる柵状神経終末を支配すること、数百個ものメルケル神経複合体の集合体である毛盤を支配することなどが明らかにされている。

参考文献

Ebara S, Kumamoto K, Matsuura T, Mazurkiewicz JE, Rice FL: Similarities and differences in the innervation of mystacial vibrissal follicle-sinus complexes in the rat and cat: a confocal microscopic study. *J Comp Neurol*, 449:103-119, 2002.

熊本賢三、榎原智美：感覚神経終末の形態—共焦点レーザーと電子顕微鏡による解析—。明治鍼灸医学、40:1-13, 2007.

熊本賢三、榎原智美：共焦点顕微鏡でみる皮膚機械受容器の立体構造。脳の科学、25:885-892, 2003.

Suzuki M, Ebara S, Koike T, Tonomura S, Kumamoto K: How many hair follicles are innervated by one afferent axon? A confocal microscopic analysis of palisade endings in the auricular skin of thy1-YFP transgenic mouse. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci*, 88:583-595, 2012.

柔道整復領域における痛みの捉え方とその研究

— 各種物理刺激が遅発性筋痛に及ぼす影響 —

角谷和幸, 川村 茂, 池内隆治【基礎柔道整復学 I ユニット】

I. 目的

基礎柔道整復学 I ユニットでは、遅発性筋痛に対する効果的な治療法を明らかにするため、負荷運動による遅発性筋痛を作成し、TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), SSP (Silver Spike Point) 刺激、手技療法、ホットパック等の物理刺激を施行し、鎮痛効果のある刺激方法を模索している。今回は種々の物理刺激を1回施行した実験と SSP 刺激を2回施行した実験における VAS の変化を無刺激の対照群と比較検討した内容から柔道整復領域での痛みの捉え方を述べる。

II. 実験方法

1. 対象および各実験群

対象は日頃から運動習慣のない健康男性 74 名、年齢 19.1 ± 2.5 歳 (平均年齢 \pm SD) で実験内容により被験者を区分した。

物理刺激を1回施行した実験では、TENS 4 Hz 群 (n=4)、TENS 110 Hz 群 (n=5)、SSP 4 Hz 群 (n=7)、SSP 110 Hz 群 (n=7)、手技群 (n=6) およびホットパック群 (n=5) の6群に区分し、SSP 刺激を2回施行した実験では、局所 4 Hz 群 (n=7)、局所 110 Hz 群 (n=8)、遠隔 4 Hz 群 (n=10) および MIX 群 (局所 110 Hz・遠隔部 4 Hz の同時刺激、n=7) の4群に区分した。

対照群 (n=8) は遅発性筋痛を作成するための遠心性運動負荷のみを行い、2日目には SSP 刺激は行わず、20分間の安静仰臥位のみ施行した。

それぞれの群における被験者の身体的特性を表1に示す。

2. 遅発性筋痛の作成法

遅発性筋痛を作成するための負荷運動は実験1日目に行った。運動機能評価と運動機能訓練が可能な装置 MYORET RZ-450 (川崎重工) を用いて対象側 (非利き手側) の肘関節最大屈曲筋力を測定し、その値の 100% の負荷量で上腕屈筋群の遠心性運動を行わせた。負荷運動時の可動域は肘関節屈曲 20 度から屈曲 120 度の間とし、角速度は 60 deg/sec に設定した。負荷運動は 10 回を 1 セットとし、セット間のインターバルを 30 秒として 3 セット行わせた (図 1)。

図 1. MYORET RZ-450



3. 各種物理刺激法

物理刺激を1回施行した実験の6群において

は、遅発性筋痛を作成するための負荷運動は1日目にを行い、2日目にそれぞれの物理刺激を遅発性筋痛の作成局所に施行した。

TENS 刺激と SSP 刺激には TRIMIX LINOS (Nihon Medix 社製) の低周波刺激装置を用いた。TENS 刺激は平板電極を遅発性筋痛作成側の上腕部に巻き、被験者が最も気持ちよく感じる程度の刺激強度で 20 分間の通電を行った。

SSP 局所刺激の部位は、結節間溝部と上腕二頭筋腱部を線で結んだ上中 1/3 の部と中下 1/3 の部の 2 点とした。刺激強度は、痛み感覚が起こる直前の強度で 20 分間の通電を行った。

手技群は、上腕二頭筋筋腹上を、被験者が気持ちよく感じる程度の強さで、軽擦法 1 分間、揉捏法 5 分間そして軽擦法 1 分間の手技で 7 分間施行した。また、ホットパック群は上腕二頭筋部に被験者が最も心地良く感じる温度で 20 分間のホットパック刺激を行った。

一方、SSP 刺激を2回施行した実験においては、SSP 刺激は実験1日目の運動負荷直後と2日目に行った。局所刺激は前述の遅発性筋痛の作成局所に施行し、遠隔刺激は両側の合谷穴 (手背部橈側、第2中手骨長軸の中間点で橈側を取る) と足三里穴 (下腿部前面、腓骨頭の直下と脛骨粗面下端との中間点を取る) を刺激部位とした。MIX 群では遅発性筋痛を作成した局所に 110 Hz、遠隔部に 4 Hz で同時に SSP 刺激を 20 分間施行した。

対照群は遅発性筋痛を作成するための負荷運動のみを行い、2日目は、SSP 刺激は行わず 20 分間の安静仰臥位のみ施行した。

4. 遅発性筋痛の評価

仰臥位で肘関節を数回程度屈伸した時の痛みを VAS により評価した。物理刺激1回施行した実験における VAS の測定は1日目の運動負荷前・後と2日目の物理刺激前・後、3日目から8日目までと15日目に行った。SSP 刺激2回施行した実験における VAS 測定は、1日目の運動負荷前・後と SSP 刺激直後、2日目の SSP 刺激前・後、3日目から8日目までと15日目に行った。

5. 統計処理

統計処理は Stat View J-5.0 for Macintosh を用いて行った。有意水準は 5% 未満とした。VAS による対照群と各種物理刺激群の比較には、反復測定分散分析を用いた。また、反復測定分散分析により有意差が認められた場合は、続いて多重比較検定を行った。

また、物理刺激を1回施行した群と対照群、および SSP 刺激を2回施行した群と対照群とにおける被験者の身体的特徴の比較には一元配置分散分析を用いた。

III. 結果

1. 物理刺激1回施行実験の VAS の変化

TENS 4 Hz 群の VAS 値 (平均 \pm 標準誤差) を

以下に示す。TENS 4 Hz 群における実験 1 日目の運動負荷前は 0 ± 0 mm (以下 mm を省略)、負荷後 10 ± 3 、2 日目の TENS 刺激前 37 ± 12 、刺激後 43 ± 20 まで上昇しピーク値を示した。3 日目 37 ± 15 と下降に転じ、4 日目 30 ± 13 、5 日目 25 ± 11 、6 日目 13 ± 7 、7 日目 5 ± 3 、8 日目 2 ± 1 、15 日目 0 ± 0 となった。

TENS 110 Hz 群は、1 日目の運動負荷前は 0 ± 0 、負荷後 8 ± 6 、2 日目の TENS 刺激前 47 ± 11 、刺激後 37 ± 9 であった。3 日目は 38 ± 12 とピーク値を示した。4 日目からは 26 ± 11 と下降に転じ、5 日目 17 ± 8 、6・7 日目 2 ± 1 、8 日目以後は 0 ± 0 となった。

SSP 4 Hz 群は、1 日目の負荷前は 33 ± 2 、負荷後 11 ± 5 、2 日目の SSP 刺激前 33 ± 8 、刺激後は 41 ± 8 まで上昇しピーク値を示した。3 日目 40 ± 12 、4 日目からは下降に転じ 26 ± 8 、5 日目 13 ± 5 、6 日目 8 ± 2 、7 日目 3 ± 1 、8 日目 1 ± 0 、15 日目 1 ± 1 となった。

SSP 110 Hz 群は、1 日目の負荷前は 10 ± 0 、負荷後 10 ± 5 、2 日目の SSP 刺激前 37 ± 10 、刺激後 35 ± 8 、3 日目は 38 ± 11 まで上昇しピーク値を示した。4 日目からは下降に転じ 33 ± 10 、5 日目 19 ± 7 、6 日目 12 ± 6 、7 日目 8 ± 5 、8 日目 5 ± 3 、15 日目 0 ± 0 となった。

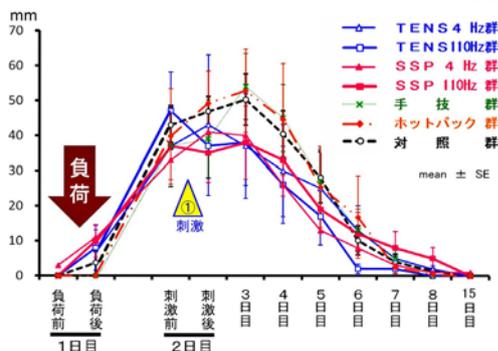
手技群は、1 日目の負荷前・後ともに 0 ± 0 、2 日目の刺激前 37 ± 11 、刺激後 39 ± 11 、3 日目は 54 ± 9 まで上昇しピーク値を示した。4 日目からは下降に転じ 45 ± 10 、5 日目 27 ± 10 、6 日目 13 ± 6 、7 日目 5 ± 3 、8 日目以後は 0 ± 0 となった。

ホットパック群は、1 日目の負荷前・後ともに 0 ± 0 、2 日目の刺激前 40 ± 14 、刺激後 49 ± 9 、3 日目は 53 ± 12 まで上昇し、ピーク値を示した。4 日目 45 ± 16 、5 日目 25 ± 12 、6 日目 17 ± 12 、7 日目 2 ± 2 、8 日目以降は 0 ± 0 となった。

対照群における実験 1 日目の運動負荷前は 0 ± 0 、負荷後 4 ± 4 、2 日目の 20 分間の安静前は 43 ± 5 、安静後 47 ± 4 、3 日目は 50 ± 7 まで上昇しピーク値を示した。その後は徐々に下降し、4 日目 40 ± 7 、5 日目 28 ± 7 、6 日目 10 ± 4 、7 日目 4 ± 2 、8 日目 1 ± 1 、15 日目には運動負荷前値の 0 ± 0 となった。

以上のように、種々の物理刺激を 2 日目に 1 回施行した実験の VAS の変化は、無刺激の対照群と比較して、平均値でやや低値を示すところもあるが、有意な変化はみられなかった。(図 2)

図2. 物理刺激1回施行実験におけるVASの変化



2. SSP 刺激 2 回施行実験の VAS の変化

局所 4 Hz 群は、1 日目の負荷前後と SSP 刺激後は 0 ± 0 、2 日目の SSP 刺激前 14 ± 5 、刺激後 $13 \pm$

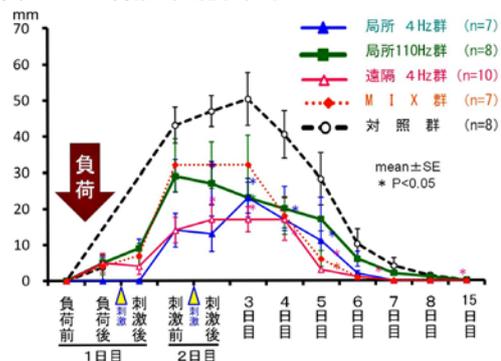
5, 3 日目 23 ± 5 、4 日目 17 ± 2 、5 日目 11 ± 3 、6 日目 2 ± 1 、7 日目と 8 日目および 15 日目は 0 ± 0 となった。2 日目の SSP 刺激前後と 3 日目から 5 日目は、対照群と比較して有意に低値を示した ($p < 0.05$)。

局所 110 Hz 群は、1 日目の運動負荷前 0 ± 0 、負荷後 5 ± 2 、SSP 刺激後 9 ± 3 であった。2 日目の SSP 刺激前は 29 ± 4 とピーク値を示し、刺激後は 27 ± 6 であった。3 日目 23 ± 4 、4 日目 20 ± 6 、5 日目 17 ± 6 、6 日目 6 ± 2 、7 日目 2 ± 1 、8 日目 1 ± 1 、15 日目に 0 ± 0 となった。2 日目の SSP 刺激後と 3 日目は対照群と比較して有意に低値を示した ($p < 0.05$)。

遠隔 4 Hz 群は、1 日目の負荷前は 0 ± 0 、負荷後 5 ± 3 、SSP 刺激後 4 ± 2 、2 日目の SSP 刺激前は 14 ± 4 、刺激後 17 ± 4 、3 日目 17 ± 4 、4 日目 17 ± 6 、5 日目 3 ± 1 、6 日目 1 ± 0 、7 日目と 8 日目および 15 日目は 0 ± 0 となった。2 日目の SSP 刺激前と 3 日目から 6 日目および 8 日目は、対照群と比較して有意に低値を示した ($p < 0.05$)。

MIX 群(局所と遠隔部の同時刺激)は、1 日目の負荷前は 0 ± 0 、負荷後 4 ± 2 、SSP 刺激後 7 ± 3 、2 日目の SSP 刺激前 32 ± 7 、刺激後 32 ± 6 、3 日目 32 ± 8 、4 日目 18 ± 5 、5 日目 6 ± 2 、6 日目 1 ± 1 、7 日目と 8 日目および 15 日目は 0 ± 0 となった。4 日目と 5 日目は、対照群と比較して有意に低値を示した ($p < 0.05$) (図 3)。

図3. SSP刺激2回施行実験におけるVASの変化



IV. 考察

われわれのこれまでの研究というのは、遅発性筋痛に対し効果的な治療法を明らかにするという目的を掲げ、TENS や SSP、手技療法、ホットパックなど種々の物理刺激の施行により、有効な刺激方法を模索してきた。今回の研究では、各種物理刺激を 1 回施行した群と SSP 刺激を 2 回施行した群における VAS の変化を対照群と比較し再検討した。その結果、各種の物理刺激を 1 日目に 1 回のみ施行した群は、対照群と比較して有意差は得られなかったが、SSP 刺激を 1 日目の運動負荷直後と 2 日目に 2 回施行した群では、対照群と比較して VAS 値が有意に低値を示した。以上のことから、単純に刺激回数の増加が鎮痛効果を高めたとも考慮できる。しかし SSP 刺激 2 回施行した実験においては、運動負荷直後に SSP 刺激を施行している。このことは未完成状態にある遅発性筋痛に対して、SSP 刺激の筋緊張の緩和作用や血流改善作用などが相乗的に影響し合い、今後完成されるであろう遅発性筋痛に対して予防的に抑制効果が働いた可能性が考えられる。

伝統鍼灸医学における痛みの捉え方とその研究

篠原昭二【鍼灸学部 伝統鍼灸学教室】

【はじめに】

伝統的な鍼灸医学における痛みの捉え方は、中国古代思想における「気」の概念を中心として、陰陽、虚实、臟腑経絡説といった理論に基づいており、現代医学的な概念とは大いに異なる。特に、『素問』虚痛論編第三十九によれば、「則気不通故卒然而痛（すなわち気通ぜざれば、卒然として痛む）」と記述され、気の流れの異常（不足や停滞）が痛みの原因であるとしている。また、気が通じないことによって津液（体液）の流通が障害されると「痰湿（飲）」を生じ、だるさの原因となり、血が停滞すると「瘀血」が生じ、刺すような痛みを誘発することになる。そこで、伝統医学からみた痛みの種類や特徴、その治療法について解説する。

【伝統医学から見た痛み】

伝統医学から見た痛みの捉え方には種々の病態が存在する。現代医学的には疼痛部位の解剖学的な組織や神経支配等が重要であるが、伝統的な鍼灸医学の立場では痛みの種類や性状等を重視するのが特徴である。

表1. 伝統的な鍼灸医学から見た痛みの分類

分類	痛みの性状	虚实	病因	疼痛部位と特徴
脹痛	張ったような痛み	実	気滞	胸部や腹部に起る
重痛	疼痛に重い感覚を伴う	実	湿邪	頭部、腰部、四肢に見られ、湿邪が気血の運行を阻害して生じる
刺痛	針で刺したような痛み	実	瘀血	胸部、小腹部、上腹部に起りやすい
絞痛	絞られるような痛み	実	瘀血、結石	胸部や腹部に起りやすく、有形の実邪が気機を阻害して起る。狭心症、石淋(尿路結石)など
灼痛	灼熱感	実	火邪	頭部、胃脘部(上腹部)に起りやすく、火邪が経絡に侵入したり、陰虚で陽熱が亢進しておこる
冷痛	冷感を伴う	実	寒邪	暖めると軽減し、頭部、腰部、腹部に見られる。寒邪が経絡に停滞したり、陽気不足のために臟腑経絡が温養されず気血が凝滞して起る
隱痛	痛いような感じで圧迫すると軽減	虚	氣血不足	頭部、肩甲間部、腹部、腰部に見られ、虚性の疼痛
掣痛	引っ張られるような痛み	虚	肝腎虚	四肢に起りやすく、筋脈失養、筋脈阻滯によって起る。引きつり感
酸痛	だるい痛み	虚	虚証	腰部、膝部に起り、湿邪が気血の運行を阻害して起る
空痛	空虚感を伴う	虚	氣、血、精の不足	頭部に起る

痛みは、大きく分けて「虚」と「実」の2つに分類される。虚は、気の流れの不足や密度が疎な状態によるものであり、痛みの性質としては、漠然とした痛みが特徴で、圧迫されると症状が緩解する（喜按：圧迫されるのを好む）。これに対して「実」は気の流れの停滞や密度が密な状態によるものであり、張ったような痛み（脹痛）や刺すような痛み（刺痛）で、痛みの程度は強く、圧迫されるとかえって痛みが強くなる（拒按：圧迫されるのを嫌がる）。

治療としては、虚痛に対しては気の流れを補う（促す、集める）方法が行われ、実痛に対しては、気（血）の停滞を瀉す（漏らす、散らす）手技を採用することになる。

また、気の停滞や不足が局部的に限局した場合（経筋病）には局所的な選穴が重視され、特定の

経脈上の場合（経脈病）には経脈の走行上の膝関節、肘関節から先の経穴の圧痛点等が有効な場合が少なくない。また、特定の臟腑の失調から臟腑および経脈ともに気の不足を生じた場合（臟腑病）には、手足の経穴とともに、臟腑と関連する胸腹部の「募穴」や背部の「俞穴」の圧痛等の反応の顕著な経穴が治療穴として用いられることが多い。

【経脈、経筋を使った治療】

経脈の流注（走行）上や身体を動かしたときのみ、一定の部位に疼痛を生じる経筋病の場合には、膝関節や肘関節から末梢の榮穴や俞穴の過敏点がしばしば鎮痛効果を発揮する。

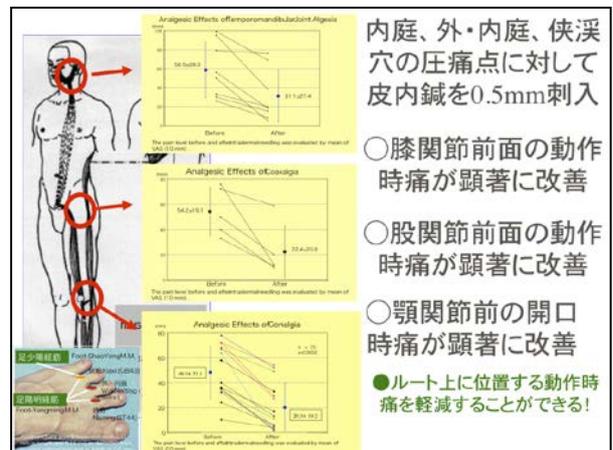


図1. 足陽明経脈経筋病に対する鍼治療の一例

膝関節前面、股関節前面、顎関節部の動作時痛はいずれも足陽明経脈・経筋病である。足陽明胃経の内庭穴や外・内庭穴（第3枝の内庭穴相当部位）への刺鍼によって、局所への刺激をすること無く鎮痛効果を期待することが可能である。

経脈や経筋を病むと経脈や経筋の走行（流注）上の動作時痛を訴えることが多い。図1は、足陽明経脈、経筋の走行を示したものである。この経脈や経筋が障害されると膝関節前面の動作時痛、股関節前面の動作時痛、顎関節部の開口時痛や咬合時痛が生じることになる。現代医学的には、疼痛を訴える部位に注目することが多いようであるが、伝統鍼灸医学では、足陽明経脈、経筋の走行上の末梢の榮穴や俞穴の圧痛点を重視することがある。特に、第2、3足指間の水かき後縁にある内庭穴および第3、4足指間の外・内庭穴の圧痛の顕著な部位に刺鍼するだけで、膝関節前面の疼痛も股関節前面の疼痛、顎関節の疼痛も一様に軽減することができる点が興味深い点である。鎮痛メカニズムは明確ではないが、局所とかけ離れた部位への軽微な刺激で、局所の鎮痛効果を発揮する点が伝統鍼灸医学の特徴の一つである。

また、これらの治療穴には、しばしば局所の炎症と関連して圧痛等の過敏反応が出現すること

も知られており、局所的な炎症が局所のみでなく、経脈上の遠隔部にまで過敏反応を惹起する可能性があり、こういった現象が経絡の機能的実在と関連する可能性がある。

【3つの選穴原則】

伝統的鍼灸医学における選穴原則は、以下の3点に帰納することができる。

- 1) 局所的選穴
- 2) 経脈的選穴
- 3) 穴性による選穴

1)の局所的選穴は、例えば眼精疲労を訴える場合には、しばしば目の周囲に過敏点が出現することがある。このように、愁訴部位の近傍に出現する過敏点は、しばしば局所的な治療穴として選択することができる。また、過敏な経穴が所属する経脈を認識することによって、目の愁訴を来した背景因子としての異常経脈を認識することが可能である。治療は、目の周囲の経穴のうち、最も過敏な経穴が局所的な選穴として有効な場合が少なくない。

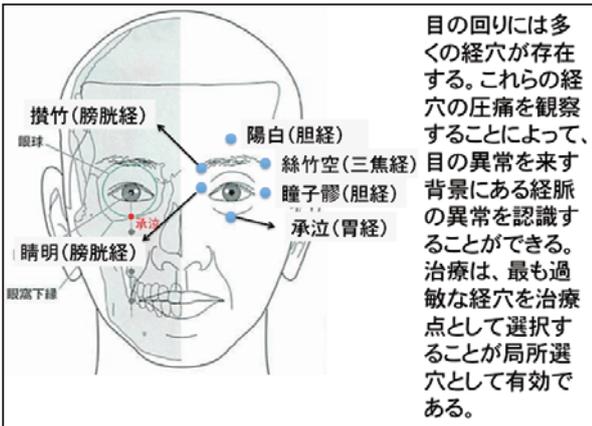


図2.目の愁訴と関連する経穴

2)の経脈的選穴は、図1に示す如く、顎関節痛といえども、足陽明経脈の異常として出現することがある。このように、愁訴部位を通過する経脈の異常を確認することによって、異常を来す背景因子としての経脈の異常を認識することが可能である。治療穴は、異常と関連する経脈上の膝関節、肘関節から先の圧痛点等が効果的な場合が少なくない。

3)の穴性による選穴は、中医学理論によれば、それぞれの経穴には、穴性、穴位効能が割り振られており、あたかも漢方薬の薬性と同じような認識がされている。例えば、足厥陰肝経に所属する太衝穴には、平肝、泄熱理血、疏肝理気などの作用があるとされ、イライラを鎮め、気滞と改善するのに用いることができる。また、足少陰腎経の太溪穴には、益腎降火、通調衝任の作用があるとされ、腎陰を益すことによってイライラを鎮める働きがあり、さらに、衝脈や任脈を調整することができるとされている。したがって、易怒、イライラ等の症状に対して、太溪や太衝といった経穴を組み合わせて治療することによって、イライラを鎮め、精神的興奮を鎮静することができる。

その他、だるさや倦怠感は脾虚や痰飲（水分の過剰な蓄積）が原因で生じる症状であるが、こういった症状に対しては、公孫や足三里、豊隆といった経穴を使うことによって、水分代謝を高めて症状を軽減することができる。

表2.穴性を応用した選穴の例

愁訴	治療部位
① 疼痛、だるさ	疼痛部位を通過する末梢の圧痛点に対する刺鍼(疏通経絡)
② 易怒、イライラ、不眠	太衝、行间、期門、百会、太溪、復溜(疏肝、滋陰潜陽)
③ だるさ、倦怠感、嘔気	内関、公孫、足三里、豊隆、脾俞(健脾利湿、去痰、寧神)
④ 安静時痛、夜間痛、自発痛	太衝、臨泣、三陰交(活血化瘀)
⑤ 下痢、便秘、腸動促進	公孫、上巨虚、足三里(補気、健脾通便)

また、安静時痛や自発痛などは、気滞血瘀が背景にあることが多い。こういった場合には、太衝で気滞を通し、三陰交で活血化瘀を目的として刺激することによって症状を軽減することも出来る。

このように、伝統鍼灸医学的な選穴は、局所的視点、経脈的視点、穴性による視点の3種類の方法を駆使して治療を行うことができる。

【結語】

伝統鍼灸医学の立場から、現代医学とは大いに異なる痛みに関する視点について紹介した。しかし、研究面は決して十分なものではなく、臨床的有用性はあるものの、客観性の面では多くの問題を抱えているのが現状である。特に、困難な要因は、経穴が単なる地図上の点ではなく、体表上の反応点としての位置づけであり、経穴の反応を認識するための技術が必要であること、さらに、刺鍼手技も単に刺入するだけでは効果が不十分であり、経穴の反応に応じた刺激が求められるとされている。しかし、徐々に伝統鍼灸のベールも明らかにされつつあるのが現状であり、今後のよりいっそうの研究の進展を期待したい。

【文献】

- 1) 篠原昭二：運動器系愁訴に対する経筋を応用した皮内刺鍼の有効性に関する臨床的研究、明治鍼灸医学, No. 26, 65-80, 2000.
- 2) 篠原昭二(単著)：誰でもできる経筋治療。医道の日本社、東京、2005.
- 3) 篠原昭二：補完・代替療法「鍼灸」、金芳堂、2007年.
- 4) 宵国士ほか編：臨床痛証診療学、人民衛生出版社、2002年.
- 5) 篠原昭二：臨床経穴ポケットガイド 361穴、医歯薬出版社、2009年.

西洋医学における痛みの捉え方とその研究 —癌性疼痛に対するアプローチ— 神山 順 外科学ユニット

はじめに

外科医にとって痛みとは、虫垂炎における例をとって見てわかるように、診断の指標であり、治療効果を判定する指標ともなっている。わざわざ痛い所を押さえてその反応を見て評価するので、痛みそのものの治療には無頓着になっているのである。また、手術ではメスで体を切るという行為をするため、ある程度の痛みはしかたがないと大半の外科医は思っているのではないだろうか。

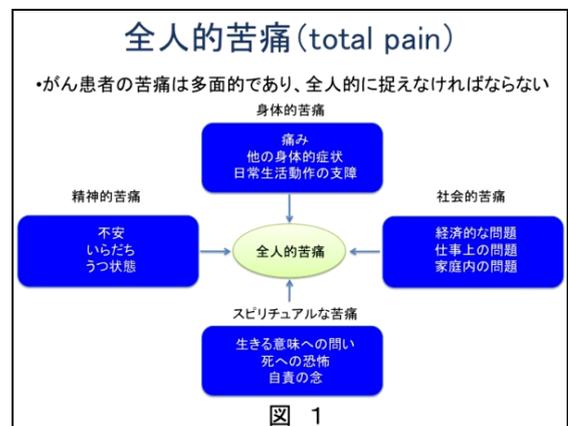
さらに、痛みの強さは、主観的にしか評価できず、痛みが伝わりにくいという面もある。しかし、術後に痛みが遷延すると、術後回復が妨げられ、循環器、呼吸器、消化器系の合併症が増加し、精神的にも良くないことが、経験的にわかっている。さらに、近年、癌による死亡者数が増え、癌による痛みで苦しむ人が増加していることから、2007年4月に施行された「がん対策基本法」では、がん患者の疼痛等の緩和を早期から適切に行われるようにすることが規定された。今回は、癌性疼痛に対するアプローチを日本緩和医療学会、緩和医療ガイドライン作成委員会が編集した「がん疼痛の薬物療法に関するガイドライン 2010年版」にそって、簡単に紹介する。さらに、当院で行った癌性疼痛治療の症例をいくつか紹介する。

WHOによる緩和ケアの定義（2002）

生命を脅かす疾患に伴う問題に直面している患者とその家族に対し、痛みや身体的問題、心理社会的問題、スピリチュアルな問題を早期から正確にアセスメントし解決することにより、苦痛を予防し、軽減することで、クオリティー・オブ・ライフ（生活の質）を向上させるためのアプローチである。

全人的苦痛

がん患者の苦痛は多面的であり全人的に捉えなければ行けない。痛みはその中の身体的苦痛に含まれる一面であるが、患者を良く観察し、理解することから疼痛マネジメントははじまる。痛みは患者が表現する通りにとらえ、過小評価しないように注意をする。そして、身体的だけでなく、精神的、社会的、スピリチュアルにも把握し全人的苦痛として理解することが重要である。（図1）



癌性疼痛の評価（痛みの原因の評価と痛みの評価）

がん患者の痛みが全てがんによる痛みとは限らない。身体所見、画像所見、血液検査所見などを組み合わせて痛みの原因について総合的に判断する。緊急に医学的対応が必要な脊髄圧迫症候 群などの「オンコロジーエマージェンシー」を見逃さないように注意する。

痛みの評価

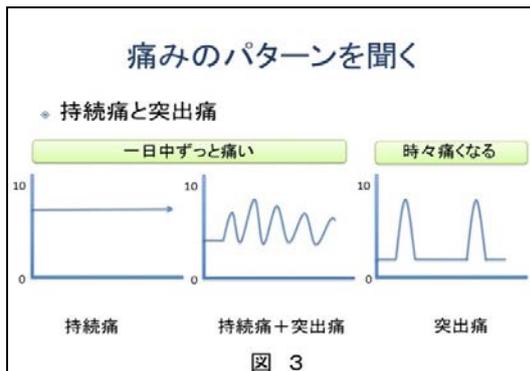
痛みの部位と経過を聞く。
癌性疼痛の分類（図2）

痛みの性状と分類			
侵害受容性疼痛	内臓痛	腹部腫瘍の痛みなど局在が曖昧で鈍い痛み。ズーンと重い	オピオイドが効きやすい
	体性痛	骨転移など局在がはっきりした明瞭な痛み。ズキッとする	突出痛に対するレスキューの使用が重要になる
	神経障害性疼痛	神経叢浸潤、脊髄浸潤など、ビリビリ電気が走るような・しびれる・じんじんとする痛み	難治性で鎮痛補助薬を必要とすることが多い

図 2

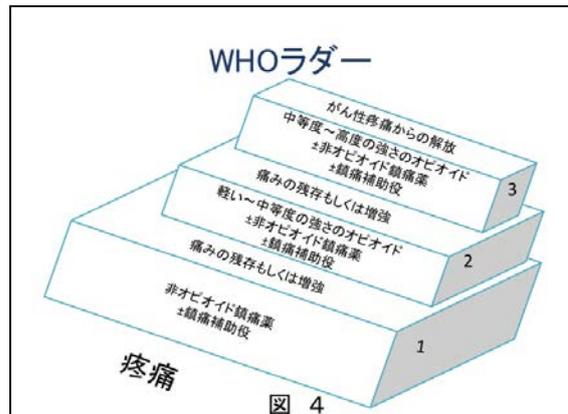
WHO方式がん性疼痛治療の鎮痛薬		
薬剤群	代表薬	代替薬
非オピオイド鎮痛薬	アスピリン アセトアミノフェン イブプロフェン インドメタシン	ナプロキセン ジクロフェナク フルルビプロフェン
弱オピオイド (軽度から中等度の強さの痛みに用いる)	コデイン	ジヒドロコデイン アヘン末 トラマドール
強オピオイド (中等度から高度の強さの痛みに用いる)	モルヒネ	オキシコドン フェンタニル

表 1 日本で使用可能な薬剤のみ抜粋



- ### WHO方式がん性疼痛治療の5原則
- ◆ 経口投与を基本とする
 - ◆ 時間を決めて定期的に投与する
 - ◆ 「疼痛時」のみで使用しない
 - ◆ WHOラダーに沿って痛みの強さに応じた薬剤を選択する
 - ◆ 原則非オピオイド鎮痛剤から投与していく
 - ◆ 患者に見合った個別的な量を投与する
 - ◆ 患者に見合った細かい配慮をする
- 表 2

痛みのパターンを聞く持続痛か突出痛かその混合か (図3).
 痛みの強さを聞く. Numeric Rating Scale (NRS)、Face Scale、Visual Analog Scale (VAS)等を用いて痛みの強さを評価する.



癌性疼痛の治療

WHO 方式がん疼痛治療法

「がんの痛みからの解放」第1版が1986年に第2版が1996年にWHOから出版された。現実的かつ段階的な目標を設定し、第1の目標は痛みに妨げられずに夜は良眠できる状態、第2の目標は安静時に痛みがない状態、第3の目標は体動時にも痛みがない状態とし、薬物療法と非薬物療法の組み合わせにより鎮痛効果の継続と日常生活を苦痛無く過ごすことを求めている。

薬物療法

表1に示すような薬剤を使い鎮痛剤使用の5原則(表2)に従い、除痛ラダー(図4)に沿った薬剤投与を行う。

痛みの程度に応じて必要な鎮痛薬を躊躇無く使うことが必要で、鎮痛補助薬の使用も必要により第1段階から行う。薬物抵抗性の痛みには神経ブロックなどの非薬物療法の併用も考えるべきである。

オピオイド導入時には、眠気、便秘、吐き気などの主要な副作用の説明と、突出痛に対するレスキューの設対策を講じておくこと、また、突出痛に対する設定が必要になる。麻薬に対する様々な誤解を解いておくことも必要である。

解非薬物療法

放射線治療は骨転移による疼痛の緩和と骨

折の予防に有効である。神経ブロックは膵臓癌による上腹部痛、骨盤内臓がんによる肛門・会陰部の痛み、胸壁の痛みなどに有効である。また、緩和的化学療法で抗がん剤の使用が有効なこともあり、さらに、鍼灸治療は今後がん患者さんの苦痛緩和に有効な治療法となりうると考える。

痛みを和らげるケア

薬物療法と並行して行われる必要があり、患者本人や家族が行っている疼痛時の対処法を尋ね、より良いケアの方法を考える。軽い運動や、マッサージ、鍼灸治療やアロマセラピー、安静を保つなどを行うことも有効である。また、環境調整にも気を配る。装具や、補助具の工夫をして、日常生活が苦痛無く送れるように考える。ひとりで抱え込まないで、医療者と患者、家族などチームとして取り組んでいくことなどが必要である。

まとめ

癌性疼痛のマネージメントではまずがん患者の疼痛について正しく評価することが重要である。疼痛治療は抗がん剤治療と並行してはじめることが求められ、アルゴリズムに沿って行うこと、さらにケアとコミュニケーションが重要である。

(症例報告については割愛させていただきます。)

参考文献

がん疼痛の薬物療法に関するガイドライン2010年版 金原出版株式会社

ほうおう PEACE 緩和ケア研修会ハンドブック