はりきゅう理論

教科書改訂に伴う補足資料

補足資料の内容を確認し、確認問題を 8 月 18 日までに提出してください。

運動系と鍼

臨床上、鍼灸は筋緊張を緩和することが知られている。
その詳細な機序については不明な点が多いが、以下のような機序を介して筋緊張の緩和をしていると考え有られる。

1.有害刺激により誘発される運動反射の抑制

持続的な痛みはα－γ連関に作用し、筋緊張（筋トーヌス）を亢進するとされており、
鍼灸は前述の鎮痛機序を介して痛みにより誘発する運動反射を抑制して筋緊張を緩和すると考えられる。
事実、動物実験において鍼通電刺激は歯髄への侵害刺激により誘発される開口反射を抑制し、
その抑制には一部、内因性オピオイドが関与するとの報告がある。
この開口反射は、痛みにより誘発される運動反射（屈曲反射＝逃避反射）の一つであり、

鍼通電刺激は鎮痛機序を賦活して痛みの入力を抑制することにより開口反射を抑制したと考えられる。

2.振動刺激により誘発される運動反射の抑制

鍼灸は、痛みによらない運動反射も抑制することが知られている。
つまり鍼鎮痛以外の機序で運動反射を抑制する。
振動誘発指屈曲反射は手掌部に、緊張性振動反射は筋腹あるいは腱への振動刺激（非侵害刺激）を与えることにより生じる屈曲反射である。
一側の手部（合谷穴）あるいは前腕部（曲池穴など）への鍼刺激は、同側の屈筋群や伸筋群だけでなく
対側の屈筋群の振動誘発指屈曲反射あるいは緊張性振動反射を抑制する。
臨床においては少数の刺鍼で複数の筋の緊張を緩和させたり、患部から離れた部位へ刺鍼して筋緊張を緩和させることがある。上記の結果はこれらの臨床効果を説明できる可能性がある。
鍼刺激による振動誘発指屈曲反射の抑制は、少なくとも脊髄レベル（脊髄の運動中枢）で生じられていると考えられているが、詳細は不明である。

しかしナロキソンで部分的に拮抗されることから、内因性オピオイドが関与することが示唆されている。

3.自原抑制と拮抗抑制を介した筋緊張の抑制

自原抑制（Ｉｂ抑制）は、伸張反射により生じる過度な筋収縮を抑制する反射性の反応である。
拮抗抑制（相反性Ｉａ抑制）は伸張反射が生じた際、その拮抗筋を反射性に弛緩させるというものである
自原抑制を誘発させるには対象筋の腱受容器（ゴルジ腱器官）あるいはＩｂ群線維を、拮抗抑制では拮抗筋の筋紡錘あるいはＩａ群線維を興奮させる必要がある。鍼通電刺激はこれらの受容器や神経線維を持続的に興奮させることにより、自原抑制や拮抗抑制を介して筋緊張を緩和している可能性がある。
ただし、自原抑制では患部筋に、拮抗抑制では患部筋の拮抗筋に刺激を与える必要がある。

消化器系と鍼

1.ヒト消化管機能障害に対する鍼治療

鍼治療が、悪心・嘔吐、胃食道逆流症、機能性胃腸症、便秘や下痢、過敏性腸症候群の改善に有用であるとの報告がある。これはいずれも、鍼が消化管機能（胃運動を含めた消化管運動、胃酸分泌）に作用するためと考えられている。

2.消化管機能と鍼

⑴消化運動に対する作用

消化運動は自律神経によって調節されている、迷走神経（副交感神経）は消化管運動を亢進させ、
内臓神経（交感神経）は消化管運動を抑制する。
動物を対象とした実験では、後肢への鍼刺激は胃運動を亢進させ、腹部への鍼刺激は胃運動を抑制させたとの報告がある。
この後肢鍼刺激による胃運動の亢進は、求心路を体性感覚神経、遠心路を迷走神経（副交感神経）とする上脊髄性の体性－内臓反射によるものと考えられている。
一方、腹部鍼刺激による胃運動の抑制は求心路を体性感覚神経、遠心路を内臓神経（交感神経）とする脊髄性の体性－内臓反射によるものと考えられている。
また、このような反応は十二指腸でも同様の報告されている。

ヒトを対象とした研究では、「腹部鍼刺激が胃運動を反映する胃の電気活動を抑制した」との報告がある。この反応は副交感神経遮断薬（硫酸アトロピン）の投与の影響を受けないことから、動物実験と同様に、求心路を体性感覚神経、遠心路を内臓神経（交感神経）とする脊髄性の体性－内臓反射によるものと考えられている。

そのため、胃運動の亢進による症状については腹部への、胃運動の抑制による症状については四肢への鍼刺激が適していることとなる。

⑵胃酸分泌に対する作用

胃酸分泌は、自律神経と消化管ホルモンによって調節されている。
迷走神経（副交感神経）は胃酸分泌を亢進させ、内臓神経（交感神経）は胃酸分泌を抑制する。
ガストリンは胃酸分泌を亢進させる、ヒトおよび動物を対象とした研究では鍼刺激は胃酸分泌を亢進するもしくは抑制するとの相反する報告があり、鍼が胃酸分必に及ぼす作用は、その状況や刺激部位により異なるようである。
ヒトを対象とした研究では、下肢への刺激は胃酸分泌を亢進させるという報告がある。
また、体幹部・下肢への鍼刺激は胃酸分泌を抑制させるとの報告がある、十二指腸潰瘍患者では腹部や下肢へ鍼通電を行うことで胃酸分泌量の低下と腹部症状の緩和が得られたという報告があり、臨床にもつながる。

泌尿器系と鍼

1.ヒト下部尿路機能障害に対する鍼治療

仙骨部・下腹部・下腿部などへの鍼刺激が過活動膀胱による頻尿や小児夜尿症に有用であるとの報告がある。これらはいずれも鍼刺激が蓄尿機能の異常（尿意過敏や膀脱容量の減少など）を改善することによると考えられている。

過活動膀胱

尿意切迫感（突然に起こる我慢できない尿意）
を主症状とし、頻尿や切迫性尿失禁がみられる症候群をいう。
ただし尿路感染症や尿路結石症あるいは尿路腫瘍などの尿路の器質的異常は含まない。過活動膀胱の多くは明らかな神経障害が認められない非神経因性である
過活動膀胱による頻尿は蓄尿機能異常による膀胱容量の減少による。
なお､頻尿とは排尿回数が増加した状態をいい。
その原因には
①膀胱容量の減少（蓄尿機能の低下）
②尿量そのものの増大によるもの　　がある。

小児夜尿症

5 歳以降で月 1 回以上のおねしょが
3 カ月以上続くものをいう。
膀胱の蓄尿機能の発達の遅れによるものもあるが、多くは尿意覚醒の障害である。

2.下部尿路機能と鍼

鍼治療による蓄尿機能の改善は、鍼刺激が膀胱の収縮（排尿）を反射性に抑制することにより生じているようである。
下腹神経（交感神経線維を含む）は膀胱平滑筋を弛緩させ蓄尿を促す。
一方、骨盤神経（副交感神経線維を含む）は膀胱平滑筋を収縮させ排尿を促す。
排尿を司る排尿中枢には、上位排尿中枢（橋）と下位排尿中枢（仙髄）がある。
動物実験において、会陰部への刺激が膀胱の収縮を抑制するとの報告があるこれは、
求心路を会陰部（皮膚と筋）に分布する体性感覚神経、遠心路を骨盤神経とする体性－内臓反射によるものと考えられており、この抑制に下腹神経は関与しない。
この体性－内職反射による抑制は、会陰部と異なる脊髄分節への鍼刺激では観察されなかったことから、脊髄分節性であると考えられている。
一方、動物実験において会陰部の他に、仙骨部・前肢・後肢への鍼刺激でも膀胱の収縮を抑制するとの報告がある。これらの抑制の多くは脊髄の切断によって消失したこと、仙骨部の鍼刺激は脳幹部の神経活動を抑制したことからも、主として上位排尿中枢を介する上脊髄性の体性－内臓反射によるものと考えられている。
以上から鍼刺激は、脊髄分節性もしくは上脊髄性の体性－内臓反射あるいはそれらの両方を介して、膀胱の収縮（排尿）を抑制し、頻尿や小児夜尿症を改善している可能性がある。

はりきゅう理論補足資料【基礎知識・リスク管理】（担当：今井）

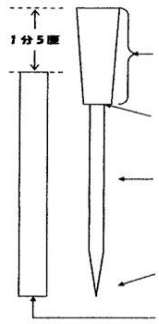
【鍼の基礎知識…鍼の各部の名称】

（１）鍼柄（竜頭または軸）

（２）鍼根（鍼脚）

（３）鍼体（穂）

（４）鍼尖（穂先）



【モグサの鑑別】

	精製度が高い	精製度が低い
臭い	芳香	生葉の香りが残る
手触り	柔らかい	固い
色	淡黄白色	黒褐色
線維	細かい	粗い
夾雑物	少ない	多い
燃焼時の煙	薄い・量が少ない	濃い、量が多い
燃焼温度	低い	高い

【リスク管理】

※関連用語

リスクマネジメント…医療事故を未然に防ぐ、あるいは発生した事故を速やかに処理し、被害を最小限に防ぐための行動

医療事故（アクシデント）…医療現場で医療の全過程において発生するすべての事故のこと

医療過誤…業務上行うべきことを怠った結果発生した事故のこと

有害事象…因果関係を問わず医療現場で医療の全過程において発生した好ましくない医学的事象のこと

【消毒法】

清拭法（スワブ法）…消毒液をしみ込ませたカット綿や不織布などで生体や環境表面を拭き清める方法

擦式法（ラビング法）…消毒液を手に取り、手全体に擦り込ませる方法

浸漬法（ベースン法）…洗面器などに消毒液を入れ、そこに手指を浸す方法

エモリエント剤（皮膚保護剤）…速乾性擦式アルコール製剤に含まれ頻回の消毒使用にも手荒れが起こり難い

【感染対策】

※手指衛生を行う５つのタイミング（鍼灸施術に置き換えた場合）

①施術開始前（診察も含む）

②刺鍼の直前

③抜針の直後、患者の血液・体液に触れた直後

④施術終了後

⑤ベッドサイドの後片付け後

（３）施術野の消毒

鍼施術を行う場合の消毒として消毒範囲は押手の触れる部分も含む。消毒薬は消毒用エタノール（76.9～81.4vol%)、イソプロビルアルコール（70vol%)、または低水準消毒薬を使用する。

灸施術でも消毒を行うが施灸部位に限定して行う。

消毒薬水準	消毒薬	対象
高水準消毒薬	グルタラール フタラール 過酢酸	細胞芽胞 結核菌、ウイルス 糸状真菌 一般細菌 酵母様真菌
中水準消毒薬	次亜塩素酸ナトリウム ポピドンヨード アルコール類（消毒用エタノール、７０％イソプロパノール）	結核菌、ウイルス 糸状真菌 一般細菌、酵母様真菌
低水準消毒薬	クロルヘキシジングルコン酸塩 ベンザルコニウム塩化物 アクリノール	一般細菌 酵母様真菌

（4）施術器具の洗浄・消毒・滅菌

鍼は滅菌済みの単回使用のものを使用する。再使用して使用する鍼は洗浄・滅菌する。刺入しない鍼は洗浄・消毒する。鍼管や鍼皿は単回使用の製品を使用するか、洗浄・滅菌する。

洗浄	物に付着した汚染物を洗剤等で除去すること
消毒	消毒薬を用いて微生物の能力を減退させ微生物の数を減らすこと
滅菌	全ての微生物を死滅させること
除菌	医薬品や医薬部外品以外のもので微生物の数を減らすこと

医療機器の滅菌法

医療機器の滅菌法	種類
加熱法	高圧蒸気法（オートクレーブ）：加圧した飽和水蒸気で加熱し微生物を殺滅する方法で化学物質を使わないため安全である 乾熱法：乾熱空気中で加熱する方法で 30～120 分加熱する
照射法	放射線法：放射線による滅菌で耐熱性のない物の滅菌に適している 高周波法：マイクロ波を照射して行う滅菌法
ガス法	酸化エチレンガス法：酸化エチレンガスによる滅菌法で医療機器の滅菌に使われることが多い 過酸化水素ガスプラズマ法：過酸化水素をプラズマ化させ行う滅菌法
濾過法、滅菌剤処理法	濾過法：細菌よりも小さなフィルターで濾過する方法 滅菌剤処理法：滅菌剤を使用する方法

はりきゅう理論補足資料【消毒法・リスク管理】（担当：佐藤）

リスク管理

〇有害事象

原因：副作用・過誤・不可抗力による事故・同時偶発的な事象

鍼施術

・副作用（出血・内出血・気分不良・脳虚血・遺感覚）

・おもな有害事象（感染症・気胸・神経損傷）

・その他（抜鍼困難・折鍼・鍼の抜き忘れ）

副作用	内容	予防	対処法
出血・内出血	刺鍼､抜鍼の際血管を損傷し出血または内出血する	・不必要に太い鍼を使用しない ・粗雑な手技を控える ・出血傾向や抗凝固薬の確認をする	滅菌ガーゼやカット綿で刺鍼部の圧迫を行う 後揉捻で出血が拡がる可能性がある
気分不良	過剰な刺激により一過性の気分不良を誘発する	・患者の感受性を確認して刺激量を調節する	施術を中断し臥位で安静にする
脳虚血	脳血流が低下して顔面蒼白や血圧低下､失神などを引きおこす	・初回の施術では軽い刺激からおこなう ・座位での施術は避ける	施術を中断し臥位で下肢を頭部より高くして回復を待つ 返し鍼（合谷穴､足三里穴）に刺鍼をする
遺感覚	刺鍼により生じた鍼の違和感のこと	・局所解剖を理解した上で施術を行う ・不必要な深刺や粗雑な手技を避ける	短時間で消失するが数日続く場合は医療機関を受診する

おもな有害事象	内容	予防	対処法
感染症	鍼施術後に発生した皮膚や関節内などの感染症	・感染対策を徹底する ・関節腔内や脊柱管内への刺鍼を避ける ・易感染性患者への施術は検討する	感染症と思われる場合は医療機関を受診する
気胸	胸膜の損傷により胸膜腔内に空気が貯留した状態	・局所解剖を理解した上で胸部や背部の施術では深刺や粗雑な手技を避ける ・置鍼の際タオルをかけないようにする	気胸と思われる場合は直ちに医療機関を受診する

臓器損傷	刺鍼による臓器損傷や血管損傷のこと	・局所解剖を理解した上で、不必要な深刺や粗雑な手技を避ける ・膻中穴や前胸部での深刺を避ける ・血友病患者では大きな血腫を作ることもあるので太い鍼の使用や深刺を避ける	施術局所の疼痛や呼吸困難などがみられたら直ちに医療機関の受診をする
神経損傷	末梢神経や中枢神経の損傷のこと	・局所解剖を理解した上で太い神経の走行する部位への深刺や粗雑な手技を避ける ・後頚部では深刺は行わない	施術後の運動麻痺や神経に沿った痛みやしびれがあれば直ちに医療機関を受診する

灸施術

・副作用（灸あたり）

・おもな有害事象（熱傷・灸痕の化膿・灸痕の癌化）

副作用	内容	予防法	対処法
熱傷	過度の熱刺激で発生	感覚障害をきたす疾患があれば注意する 患者の傍から離れてはいけない	速やかに流水で冷やし、必要であれば医療機関の受診を勧める
灸痕の化膿	易感染性患者は化膿のリスクが高い	過剰刺激を避け、施術の適否をかかりつけ医に相談する	化膿する恐れがあれば医療機関の受診を勧める
灸痕の癌化	同一部位、長期間の過剰な刺激量により癌化	同一部位へ長期に渡り施灸する場合は刺激量に注意する	瘢痕部がイボ状に隆起する場合は皮膚科の受診を勧める

はりきゅう理論補足資料【消毒法・リスク管理】（担当：佐藤）

鍼灸治効を理解するために必要な基礎知識

運動系

随意運動	大脳皮質運動野からの指令が運動ニューロンに送られることにより生じる 皮質脊髄路(錐体路)―外側皮質脊髄路：延髄の錐体で交叉するため 対側の体の動きを支配 前皮質脊髄路：交叉しないで同側の前索を下行 皮質延髄路：頭顔面部の筋への指令 錐体外路系：錐体路以外の下行路で姿勢制御、円滑な随意運動に関与
反射運動	受容器の興奮が求心性神経→中枢神経→遠心性神経→効果器で伝わり一定の反応を示す　この経路を反射弓と呼ぶ
	伸張反射：骨格筋を瞬間的に引き伸ばすと同筋が反射性に収縮する（受容器：筋紡錘／求心路：Ⅰａ群線維／反射中枢：脊髄／遠心路：α運動ニューロン／効果器：骨格筋）―膝蓋腱反射、アキレス腱反射、上腕二頭筋腱反射等 H（ホフマン）反射：伸張反射の神経への電気刺激でも伸張反射を誘発することができる Ⅰａ群線維を電気刺激により興奮させると伸張反射と同じ反射弓を介して骨格筋を収縮させる。このときに観察される筋電図波形をH波と呼ぶ。神経への電気刺激はα運動ニューロンも同時に興奮させるため直接骨格筋を収縮させる。H波に先行して短い潜時で観察される筋電図波形をM波と呼ぶ。H反射が伸張反射と異なるのは受容器である筋紡錘を必要としない点とM波が観察される点である
自原抑制と拮抗抑制	自原抑制（Ⅰｂ抑制）：筋の張力を一定に保つとともに過度な筋収縮を抑制し筋損傷を防ぐ役割　腱が伸展されるとゴルジ腱器官の興奮がⅠｂ群線維を伝わり反射中枢である脊髄や脳幹の抑制性の介在ニューロンを興奮させる。この介在ニューロンがα運動ニューロンの興奮性を抑える 拮抗抑制（相反性Ⅰａ抑制）：筋に伸張反射が生じるとその拮抗筋が弛緩する　Ⅰａ群線維が脊髄反射中枢にある抑制性の介在ニューロンを興奮させこれが拮抗筋のα運動ニューロンの興奮性を抑える
屈曲反射	危険から身を遠ざける防御反射 受容器：侵害受容器／求心路：侵害受容線維／反射中枢：脊髄または脳幹／遠心路：α運動ニューロン／効果器：骨格筋 刺激と同側の屈筋群が収縮し伸筋群が弛緩する
α―γ連関と筋トーヌス	運動の経路①α経路：上位中枢からの運動指令（錐体路系）がα運動ニューロンに伝達される経路②γ経路：上位中枢からの運動指令（錐体外路系）がγ運動ニューロン→筋紡錘→Ⅰａ群線維→α運動ニューロンに伝達される経路　αとγ経路は同時に働くのでα―γ連関という　筋トーヌスを調節する 痛みはα―γ連関に影響を及ぼし筋トーヌスを亢進させる

はりきゅう理論　【鍼灸治効機序(疼痛抑制)】(担当：松丸)

（2）鍼鎮痛と内因性痛覚抑制系

痛みは「生体の警告信号」　→生体は痛み信号を得て危険から迅速に身を守る行動や体勢をとる。

・**痛覚は順応しない**という特性

→持続的な痛みは、精神的ストレスや筋緊張あるいは食欲不振など、生体に好ましくない反応を引き起こす

⇩有害反応を軽減する仕組み

内因性痛覚抑制系が存在

内因性痛覚抑制系
- **①全身性鎮痛**……全身性に痛覚閾値を上昇させる
- **②脊髄分節性鎮痛**…脊髄分節性に痛覚閾値を上昇させる
- **③末梢性鎮痛**……刺激部位に限局して痛覚閾値を上昇させる

※全身性鎮痛と脊髄分節性鎮痛＝中枢神経　　末梢性鎮痛＝末梢性組織が関与する

・鎮痛は痛覚伝導路のいずれかの部位が抑制され、大脳皮質にある体制感覚野への痛み信号の入力が減ることにより生じる。

・痛覚伝導路の抑制には抑制性の神経伝達物質が関与

→内因性オピオイド（**β-エンドルフィン**、**エンケファリン**、**ダイノルフィン**）

セロトニン、**ノルアドレナリン**、**GABA（γ－アミノ酪酸）**、**アデノシン**　など。

※これらすべてが直接的に伝導路を抑制するわけではなく、内分泌器官からホルモンとして血中に放出され、痛覚伝導路を抑制するものもある。

2）内因性痛覚抑制系　―全身性鎮痛―

・全身性鎮痛を引き起こす機序

（1）**ストレス誘発鎮痛（SIA）**

（2）**下行性痛覚抑制系と内因性オピオイド**

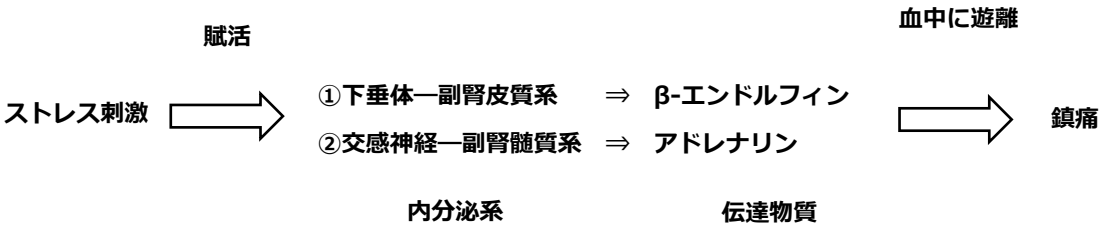
（3）**広汎性侵害抑制調節（DNIC）**

はりきゅう理論　【鍼灸治効機序(疼痛抑制)】(担当：松丸)

（1）**ストレス誘発鎮痛（SIA：Stress-Induced Analgesia）　―内分泌系による鎮痛―**

・身体的および心理的ストレス負荷により発現する鎮痛機構

→内分泌系の関与が知られる。



・ストレス誘発鎮痛の賦活には、侵害受容ニューロン（**無髄 C 線維**、**有髄 Aδ線維**）の興奮が必要。

・効果の発現には数十分かかるが、**ストレス終了後もしばらく持続効果がみられる。**

鍼灸の刺激も一種のストレスであり、SIA と同様の機序により、鎮痛効果を得ていると考えられている

➡**（血中オピオイドの上昇）、（内分泌器摘出の影響）、（鎮痛効果の持続時間）**が根拠となっている

（2）**下行性痛覚抑制系と内因性オピオイド**

①刺激誘発鎮痛（SPA）

・脳の局所電気刺激により得られる鎮痛作用

・**中脳にある中脳水道周囲灰白質（PAG）**への局所刺激により強い鎮痛効果があることがわかった。

・また、局所（　**橋の青斑核**　）、（　**延髄の大縫線核**　）への刺激でも同様の鎮痛効果

⬇

刺激誘発鎮痛（SPA）を賦活する脳内部位は一つの機構を構成している＝**下行性痛覚抑制系**につながる

②下行性痛覚抑制系

・侵害受容ニューロン（**無髄 C 線維**、**有髄 Aδ線維**）からの入力により賦活

（視床下部）（中脳水道周囲灰白質 PAG）

（橋の青斑核）（延髄の大縫線核）

⇒脳（上脊髄）が関与

・青斑核と大縫線核からの下行性線維

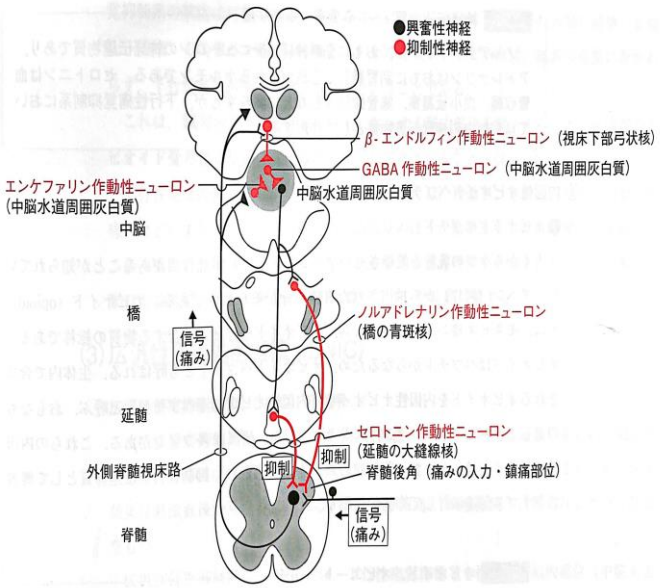
（ノルアドレナリン作動性ニューロン）

（セロトニン作動性ニューロン）

が（**脊髄後角**）で痛みの入力を抑制、鎮痛作用を発現

・顔面領域（三叉神経）からの痛みの入力は延髄で抑制

（三叉神経脊髄路核）

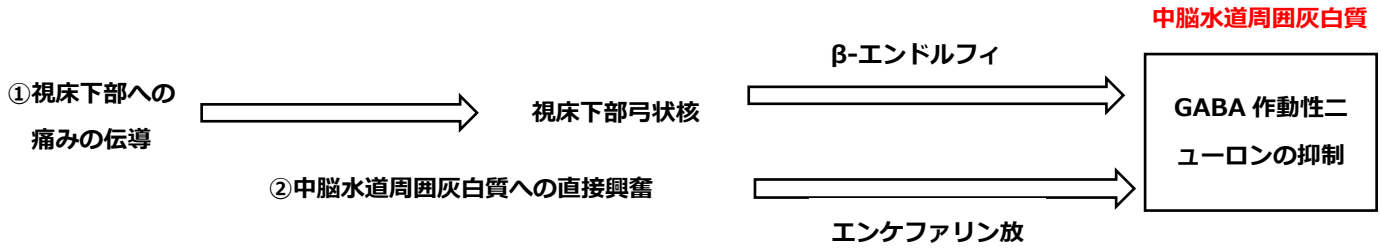


はりきゅう理論　【鍼灸治効機序(疼痛抑制)】(担当：松丸)

❶下行性痛覚抑制系の賦活

・下行性痛覚抑制系の起点：中脳水道周囲灰白質（PAG）

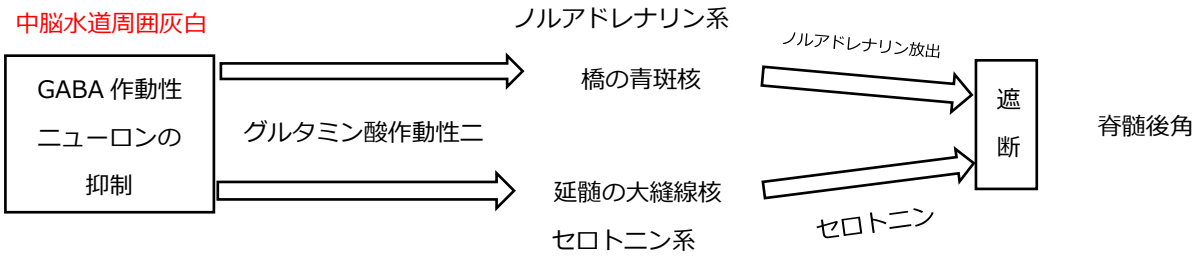
・下行性痛覚抑制系の賦活経路（２経路）



痛みのない状態では GABA 作動性ニューロンによって抑制されている

⇒内因性オピオイド（β-エンドルフィン、エンケファリン）が GABA 作動性ニューロンを抑制することにより、下行性痛覚抑制系は賦活される。

❷下行性痛覚抑制系による痛み信号の抑制



・GABA 作動性ニューロンが抑制されると、グルタミン酸作動性ニューロンが興奮する。

⇒橋の青斑核を興奮させる（ノルアドレナリン）系と延髄の大縫線核を興奮させる（セロトニン）系に伝わり、それぞれ伝達物質（ノルアドレナリン、セロトニン）を脊髄後角に放出する。

⇒放出された伝達物質は痛みの信号を伝える一次侵害受容ニューロン（無髄Ｃ線維、Ａδ線維）と二次侵害受容ニューロン（脊髄後角）のシナプス伝達を阻害

⇒大脳皮質感覚野へ伝わる痛み信号が阻害され、**鎮痛**（痛覚の抑制）

神経伝達物質

ノルアドレナリンは、おもに交感神経節後ニューロンの神経伝達物質であり、アドレナリンはおもに副腎髄質から放出されるホルモンである。セロトニンは血管収縮，血小板凝集，腸管蠕動運動などに関与するが、下行性痛覚抑制系においては抑制性の神経伝達物質として作用する。

③内因性オピオイドペプチド

❶オピオイドペプチド

> **ペプチド**
> たんぱく質が消化酵素で分解され、
> アミノ酸が数個固まった状態のこと

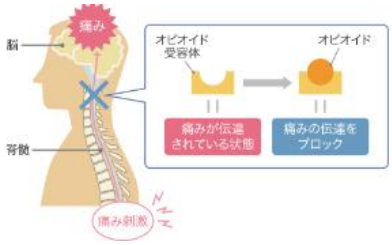
・オピオイドとは、モルヒネ様の薬理作用をもち、オピオイド受容体に結合する物質の総称、オピオイドはペプチドからなるため、オピオイドペプチドとも呼ばれる。

・生体内で合成されるオピオイドを（　**内因性オピオイド**　）と呼ぶ

【おもな内因性オピオイド】（　**β-エンドルフィン**　）（　**エンケファリン**　）（　**ダイノルフィン**　）がある

※シナプス前細胞の終末から放出され、抑制性神経伝達物質として興奮性シナプス伝達に対して抑制的に働く

❷オピオイド受容体と拮抗薬



・オピオイドが結合する受容体を**オピオイド受容体**と呼ぶ

【オピオイド受容体】（　**μ（ミュー）受容体**　）（　**δ（デルタ）受容体**　）（　**K（カッパ）受容体**　）がある

β-エンドルフィン	――――	μ（ミュー）受容体、δ（デルタ）受容体	**親和性**
エンケファリン	――――	δ（デルタ）受容体	
ダイノルフィン	――――	κ（カッパ）受容体	
モルヒネ	――――	μ（ミュー）受容体＾	

・オピオイド受容体の拮抗薬の一つに（　**ナロキソン**　）がある

ナロキソンはオピオイド受容体に結合し、オピオイドが結合するのを阻害する。結果として、鍼鎮痛のもつ鎮痛作用の発現を減弱あるいは消失させる。

鍼鎮痛はナロキソンで結合されることから、鍼鎮痛にオピオイドが関与することが明らかになった。

④下行性痛覚抑制系と鍼灸

・侵害刺激であれば、痛みの有無に関わらず、下行性痛覚抑制系は賦活される。

⇒鍼刺激が下行性痛覚抑制系に関与する脳内部位を賦活すること、鍼鎮痛がオピオイド受容体の拮抗薬（ナロキソン）で阻害されることが根拠

・刺激部位は全身どこでもよいが、圧痛点などのより多くの入力が期待できる部位の方が効率よくこの系を賦活できる。

・痛み感覚が抑制されるまでには 20～30 分間の誘導時間が必要とされ、生じる鎮痛効果は全身性に作用し(全身性鎮痛)、数十分から数時間持続する。

（3）広汎性侵害抑制調節（DNIC）

①広汎性侵害抑制調節（DNIC）の機序

・「**侵害刺激が痛みを抑制する現象**」をいう

刺激を与える部位は、痛みのある部位以外であればどこでもよく、その鎮痛効果は刺激直後から全身に現れるが（全身性鎮痛)、刺激期間中に限られるという特徴をもつ。

・広汎性侵害抑制調節（DNIC）は、下行性痛覚抑制系を構成する脳内部位（中脳水道周囲灰白質、橋の青斑核、延髄の大縫線核など）の破壊による影響を受けないことから、下行性痛覚抑制系とは異なる機序であり、その発現には延髄の背側網様亜核（ＳＲＤ）が部分的に関与することが知られている。

ただし、下行性痛覚抑制系と類似する点がある。

❶内因性オピオイドやセロトニンが関与する

❷顔面領域（三叉神経領域）の痛みは延髄の三叉神経脊髄路核で抑制され、顔面部を除く領域（脊髄神経領域）の痛みは脊髄後角で抑制される。

❸脊髄後角への下行性線維は脊髄背外側索を下行する。

②広汎性侵害抑制調節（DNIC）と鍼灸

・身体の各部位の刺激により生じるので、遠隔部の鍼灸施術による鎮痛機序の一つとして考えられている。

・圧痛点といった痛覚閾値の低い部位への刺激の方が効率的にその鎮痛作用を誘発する。

・広汎性侵害抑制調節（DNIC）は刺激開始と同時に発現することから、鍼灸の即時的な鎮痛効果に関与すると考えられる。その鎮痛効果は刺激時間中に限られる。

	広汎性侵害抑制調節（DNIC）	下行性痛覚抑制系
脳内部位	延髄の背側網様亜核（SRD）	中脳水道周囲灰白質、橋の青斑核 延髄の大縫線核
痛み感覚の抑制	刺激直後	20～30 分
鎮痛効果	刺激期間中	数十分～数時間

はりきゅう理論 補足資料 （担当：増田）

体性感覚刺激の分類

種類	定義	区分	道具	備考
機械刺激	物理的に変形させる刺激	非侵害性	鍉鍼などの刺さない鍼	触圧刺激、振動刺激は非侵害性の機械刺激
		侵害性	毫鍼 皮内鍼・円皮鍼 三稜鍼	ピン刺激、ピンチ刺激、 スクイーズ刺激は侵害性の機械刺激
温熱刺激	熱による刺激	非侵害性	無痕灸 ①温筒灸・台座灸 ②隔物灸 ③棒灸・箱灸	原則、熱傷を生じさせない
		侵害性	有痕灸 ①透熱灸 ②焦灼灸 ③打膿灸	原則、熱傷を生じる （組織が 43～45℃以上の場合）
化学刺激	化学物質による刺激	非侵害性～侵害性	薬物灸の一部	内因性発痛物質
電気刺激	電気による刺激	非侵害性～侵害性	鍼通電	経皮的電気神経刺激（TENS）、経皮的電気経穴刺激も相当する
光刺激	光による刺激	非侵害性	レーザー鍼	レーザー鍼は低反応レベルレーザーである

① 刺激様式

- **機械刺激 … 毫鍼**
- **温度刺激 … 灸頭鍼、灸**
- **化学刺激 … 薬物灸（紅灸、うるし灸など）**
- **電気刺激 … 低周波鍼通電療法**
- **光刺激 … レーザー鍼（出力が高いと温熱）**

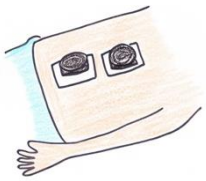
② 熱の移動様式

- **伝導熱 … 温度差のある物が接触した際に、熱が高温側から低温側に移動する。 例）ホットパック**
- **対流熱 … 空気や液体が動くことで熱が移動する。 例）エアコンによる冷暖房、過流浴**
- **輻射熱 … 熱が電磁波の形で放出され、離れたところに熱が伝わる。 例）赤外線療法**

※隔物灸は、モグサの熱が隔物を介して生体を温めるため熱伝導である。
※棒灸、箱灸は、モグサから放出される赤外線による輻射熱である。
※温筒灸、台座灸は、モグサの燃焼による輻射熱と、筒や台座を伝える熱伝導がある。

③ 熱刺激の特性

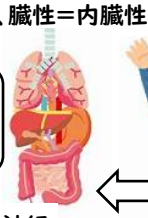
- **灸(熱)**
  - **湿熱（水分を含む） … ニンニク灸、生姜灸、味噌灸など。**
    ※皮膚表面温度の上昇効果が高い。
  - **乾熱（水分を含まない） … 塩灸などの水分含有量が低いもの。**
    ほとんどの灸が乾熱である。



はりきゅう理論 補足資料 （担当：増田）

1）痛みの種類

体性＝体壁性、臓性＝内臓性



臓性(内臓)部分
(臓性神経が支配)

体性部分
(体性神経が支配)

臓性神経＝自律神経

痛みの分類

（1）(侵害受容性疼痛　)
- ①(体性痛　)
  - A（表在痛　）
  - B（深部痛　）
- ②(内臓痛　)

（2）(神経因性疼痛　)

（3）(侵害可塑性疼痛　)　※痛みに関連する脳の可逆的な変化に起因する痛み

痛みは刺激に対する順応はない。しばしば、閾値が低下し、感覚過敏の状態になる。

（1）侵害受容性疼痛 … 原因：(組織の損傷　)

組織が損傷するか
損傷しそうな時の痛みが
侵害受容性疼痛!!

組織の物理的損傷(侵害刺激)による痛み。(続くと組織が損傷しそうな場合も起こる)
痛覚受容器(侵害受容器)で受容して痛覚線維(侵害受容線維)で脊髄に伝えられる。

① 体性痛 ：A(表在痛　) … 体表の皮膚や粘膜からの痛み。
　　：B(深部痛　) … 骨格筋・関節・靭帯・骨膜・腱・筋膜からの痛み。

② 内臓痛 ：胸腔・腹腔・骨盤内臓などの痛み。

表在痛の特徴

場所がはっきり
分かるよ。

・(侵害受容器　)が刺激されて生じる痛み。
・局在が(明瞭　)である。
・速い痛み(1次痛　)と遅い痛み(2次痛　)に分けられる。

深部痛と内臓痛の共通特徴

・(侵害受容器　)が刺激されて生じる痛み。
・局在が(不明瞭　)である。
・(自律神経反射　)を伴う。〔嘔吐・発汗・血圧変動など〕
・近くの骨格筋に強い(反射性収縮　)を引き起こす。
・(関連痛　)を生じる。
・炎症により痛みが増強。切断や焼灼では痛みはない。

内臓痛

場所がなんとなく
しか分からないよ。

はりきゅう理論 補足資料 （担当：増田）

外側脊髄視床路について

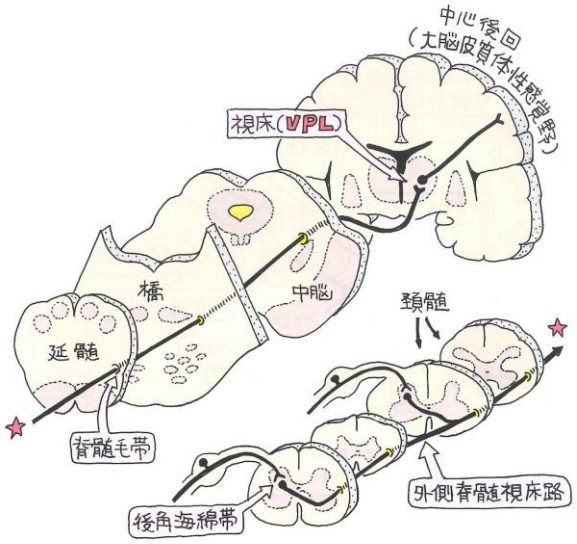
３つのニューロンで受容器から大脳皮質の感覚野まで情報を伝える。（シナプスを２つ構成する。）

・１次ニューロン　…　後根から脊髄に入り、脊髄後角で２次ニューロンに交代する。

・２次ニューロン　…　反対側に交叉して脊髄の前外側索を上行し、視床で３次ニューロンに交代する。

・３次ニューロン　…　内包を通り大脳皮質頭頂葉の中心後回にある感覚野に投射する。

《図を描いてみよう》



神経伝達物質

１次ニューロンから２次ニューロンへの伝達物質は決まっている。

脊髄後角でのシナプス伝達物質は（サブスタンスＰ　　）である。
グルタミン酸

新脊髄視床路と旧脊髄視床路

痛覚の伝導路は発生学的にも２つに分けられる。

・新脊髄視床路（外側系）…　感覚・識別に関与する。※鋭い痛みを伝える。
（外側脊髄視床路）　　痛みの強さや刺激が加わった部位を認識するのに役立つ。

・旧脊髄視床路（内側系）　…　鈍い痛みや痛みの情動的側面を伝える。

はりきゅう理論 補足資料 （担当：増田）

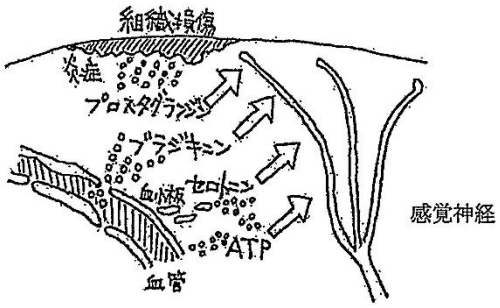
内因性・外因性発痛物質

内因性発痛物質

組織が損傷を受けると、障害を受けた組織の細胞から局所的に化学物質が放出される。この化学物質が侵害受容器に対して作用し、侵害受容器を興奮させたり、感受性を高めたり(疼痛閾値低下)する。

内因性発生物質 ゴロ「プロの H なブラは経費ゼロ」

- (プロスタグランジン)
- (H^+)
- (ブラジキニン)
- (K^+)
- (ヒスタミン)
- (セロトニン)
- (ATP)
- アセチルコリン
- ノルアドレナリン
- サブスタンスP
- ロイコトオリエン
- CGRP
- サイトカイン　など



- **ブラジキニン**　：強力な発痛物質。血管拡張・血管透過性亢進。炎症の発生にも関与。
- **プロスタグランジン**：発痛作用は弱いが、ブラジキニンの発痛増強物質である。アラキドン酸から生成される。
- **セロトニン**　：発痛物質であると共に血管収縮物質でもある。血小板から放出される。片頭痛の原因物質でもある。
- **ヒスタミン**　：かゆみを起こす物質でもある。血管拡張や血管透過性亢進作用がある。肥満細胞から遊離する。
- **カリウムイオン**　：細胞膜が破綻し細胞外に流出し、一定量を超えると痛みが起こる。
- **水素イオン**　：これが局所的に pH６以下になると痛みが起こる。
- **ATP**　：エネルギー代謝に関わる物質であると共に血管拡張物質でもある。ミトコンドリアで産生される。

発痛物質の分類

- アミン系 ⇒ ヒスタミン・セロトニン・アセチルコリン・ノルアドレナリン
- ペプチド系 ⇒ ブラジキニン・サブスタンス P・CGRP
- 脂肪 ⇒ プロスタグランジン・ロイコトリエン
- 電解質 ⇒ カリウムイオン・水素イオン
- その他 ⇒ サイトカイン

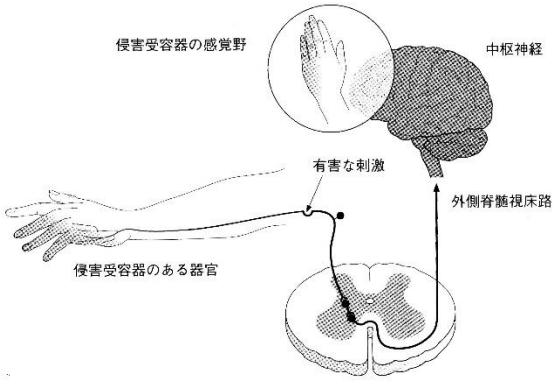
さまざまな物質が発痛(侵害受容器を興奮させる)作用を持っている!!
また、その多くが発痛作用以外に、血管拡張や血管収縮などの作用を持っている!!

外因性発痛物質とは、体外からもたらされた発痛物質。
代表的なものとしてカプサイシンがある。(トウガラシの成分)

はりきゅう理論 補足資料 （担当：増田）

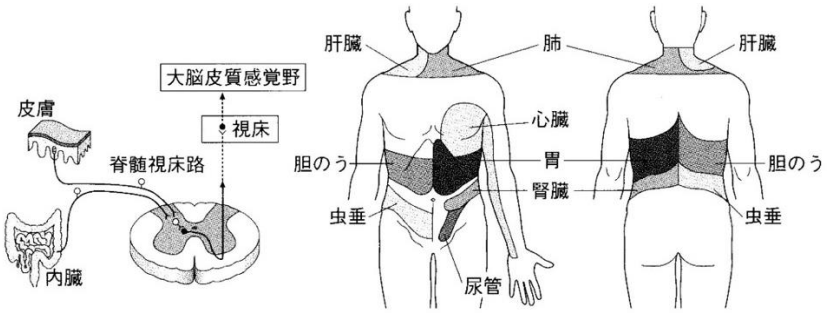
投射痛と関連痛

(1)投射痛 … 投射の法則



侵害求心性線維に異常なインパルスが慢性的に発生すると、神経性の痛みを起こす。これを投射痛という。
投射痛は侵害された神経の支配領域に起こる。周期的あるいは発作的に起こる場合が多い。
肘を強く打って尺骨神経が刺激されたときに起こる手の異常感覚も投射痛といわれる。

(2)関連痛



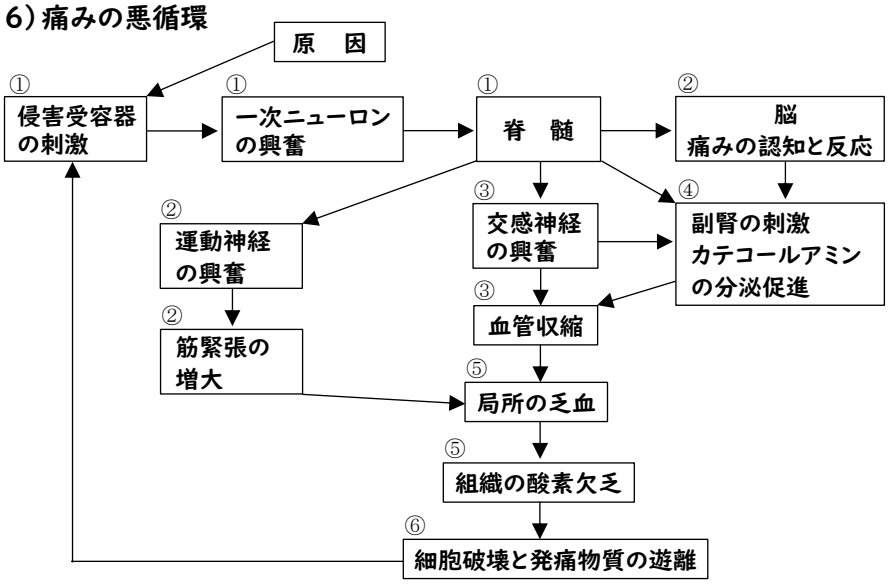
内臓の異常は体表面に痛みをもたらすことがある。これを関連痛という。内臓疾患のさいにはヘッド帯が出現する。
関連痛は、内臓と体性の侵害受容性求心性神経が、侵害受容系の同一の後角ニューロンに収束するために内臓の痛みが体性の痛みとみなされて起こると考えられている(収束投射説)。
※ヘッド帯 … デルマトーム上に出現する痛覚過過敏

投射痛と関連痛について

投射痛と関連痛を簡単に説明すると・・・

- 投射痛とは：神経線維の直接刺激によって、その神経の受容器付近に発生する痛み。
- 関連痛とは：内臓に疾患のある際に、特定の体表に発生する痛み。

6）痛みの悪循環



鍼灸で期待できる効果

①交感神経の抑制
②筋循環の改善
③筋緊張の緩和
④内因性鎮痛機構の賦活

第９章　鍼灸治効機序

7.リラクセーションと鍼灸

1）鍼灸のリラクセーション効果

近年、鍼灸施術が心身の疲労回復や体調管理などリラクセーションを目的に利用されることが増加している。

治療後に「軽やか」「明るい」「のびのび」「暖かい」「楽しい」といった（　陽性感情が増加　）したとの調査報告がある。

また、鍼灸施術は（　高齢者の抑うつ症状改善効果　）があるとの報告もある。

2）脳波からみた鍼灸のリラクセーション効果

脳波による研究では、心地よいと感じられる程度の鍼通電刺激を上下肢に与えると、刺激直後か（　α波　）が出現する。

鍼通電刺激によるリラクセーション効果は、脳幹網様体の活動を抑制し、大脳皮質の覚醒レベルが低下したことによると考えられている。

＜生理学復習＞

脳波の分類

α波：（　安静閉眼時　）8～13Hz

β波：（　精神活動時　）（　感覚刺激時　）14Hz 以上

θ波：（　睡眠時　）4～7Hz

δ波：（　深睡眠時　）（　深麻酔時　）0.5～3Hz

3）脳報酬系に対する鍼灸の作用

皮膚刺激を目的とする（　いちょう鍼　）や（　ローラー鍼　）によるリラクセーション効果には、（　ドーパミン放出　）が関与している可能性がある。

8.生体防御系と鍼灸

鍼灸刺激が免疫系に伝達されるルートは複数あるが、（　情動ストレス　）が自律神経や神経系、内分泌系を介して免疫系に影響を与えることは重要である。

1）神経系による免疫系の調節

一次リンパ器官（胸腺、骨髄）や二次リンパ器官（脾臓、リンパ節など）には自律神経が分布しており、交感神経・副交感神経は免疫細胞の調節に関与している。

一方、マクロファージやＴ細胞などの免疫細胞の表面には（　エンケファリン　）（　β－エンドルフィン　）（　サブスタンスＰ　）などの神経伝達物質に対する受容体が発現している。

また、（　ノルアドレナリン　）（　カルシトニン遺伝子関連ペプチド/CGRP　）は免疫系細胞の活性を（　抑制　）し、（　β－エンドルフィン　）（　サブスタンスＰ　）は免疫系細胞の（　活性化　）に働く。（表 1）

アドレナリン、ノルアドレナリン	Ｔ細胞増殖（抑制）、マクロファージ活性（抑制）
アセチルコリン	Ｔ細胞増殖（賦活）、Ｂ細胞増殖（賦活）
ヒスタミン	多核白血球の走化性（賦活）、脱顆粒（賦活）
エンケファリン	NK 細胞活性（賦活）、IFN－γ産生（賦活）、抗体産生（抑制） 単球走化性（抑制）
β－エンドルフィン	NK 細胞活性（賦活）、IFN－γ産生（賦活）、抗体産生（抑制） 単球走化性（抑制）
サブスタンス P	Ｔ細胞増殖（賦活）、Ｂ細胞増殖（賦活）、マクロファージ活性（賦活） 多核白血球の走化性（賦活）、脱顆粒（賦活）

表 1.神経伝達物質の免疫系への効果

2）内分泌系による免疫系の調節

免疫系細胞は、血中の閾値を超えた内分泌系ホルモン濃度の刺激により調節される。
ホルモンの免疫系細胞への作用は表 2 の通り。

副腎皮質刺激ホルモン（ACTH）	NK 細胞活性（抑制）、マクロファージ活性（抑制）、抗体産生（抑制）
甲状腺刺激ホルモン	抗体産生（賦活）
バゾプレッシン	IFN－γ産生（賦活）
糖質コルチコイド	マクロファージ活性（抑制）、好中球食作用（抑制） Ｔ細胞の（細胞死）（アポトーシス）の誘導
成長ホルモン	Ｔ細胞増殖（賦活）
プロラクチン	Ｔ細胞活性（賦活）、マクロファージ活性（賦活）

表 2.ホルモンの免疫系への効果

3）鍼灸刺激による自然免疫の調節

鍼刺激により、（　インターロイキン 6(IL-6)※1　）の産生誘導や（　インターフェロンガンマ(IFN－γ)※2　）の産生が起こるとされる。

また、灸刺激により皮膚において（　インターロイキン 1(IL－1)※3、IL－6、IFN－α※4、腫瘍壊死因子（TNF－α）※5　）の発現が増強することが示唆されている。

一方、ウイルス感染の早期に働く NK 細胞は、鍼刺激後に細胞活性が増強することが判明している。

注）※1～5：炎症性サイトカインの一種

4）鍼灸刺激による獲得免疫の調節

鍼刺激による末梢血中のリンパ球動態への影響は、いまだ不明な点が多い。

はりきゅう理論　補足資料　（担当：内田）

末梢性鎮痛

【概説】

痛み刺激を受容する末梢の侵害受容器の興奮性を抑えることにより起こる局所性の鎮痛機序である。

・ATP の代謝産物であるアデノシンの作用。マクロファージから放出されるβ-エンドルフィンの作用がある。

・刺激条件、鎮痛効果の発現様式、作用機序の詳細は不明。

鍼鎮痛の個人差

・鍼鎮痛の個人差にはコレストキニン(CCK)が関与すると考えられる。

・コレストキニンは中枢では抗オピオイド作用がある神経ペプチドとして存在する。

・動物実験で鍼鎮痛が発現しにくい群では、視床下部や中脳水道周囲灰白質でコレストキニンの含有量や mRNA の発現量が多い。

皮膚循環と鍼灸

【軸索反射】

末梢神経の軸索上に起こる反射様現象。刺激部位周辺に紅潮斑(フレア)と浮腫(膨隆)が観察される。

一般的な反射とは異なり、反射中枢が存在せず、脊髄や脳幹は関与しない。

・軸索反射の機序。

①侵害刺激が皮膚のポリモーダル受容器を興奮させる。

②感覚神経の軸索(C 線維)を介し脊髄後角に伝わる。(順行性伝導)

同時に軸索の側副枝を介し逆行性に別の侵害受容器へ伝わる。(逆行性伝導)

③逆行性伝導により興奮した侵害受容器は、カルシトニン遺伝子関連ペプチド(CGRP)、サブスタンス P、血管作動性腸管ペプチドなど神経ペプチドを放出する。

・神経ペプチドは血管拡張作用を有する。サブスタンス P は血管透過性亢進作用がある。

・軸索反射による炎症反応は神経性炎症と呼ぶ。

【一酸化窒素：NO】

血管内皮細胞は、一酸化窒素(ＮＯ)を産生し、血管平滑筋を弛緩させ、血管が拡張することで交感神経による血管収縮と拮抗する。

はりきゅう理論　補足資料　（担当：内田）

筋血流と鍼灸

【鍼刺激による筋血流量の増加】
①軸索反射
・皮膚だけではなく筋でも生じる。筋血管に拡張に関わる神経ペプチドは CGRP が主である。
②骨格細胞由来の血管拡張物質による血管拡張
・刺鍼により骨格筋細胞が損傷されると、ATP が細胞外へ漏出する。
・ATP→アデノシン二リン酸(ADP)→アデノシン一リン酸(AMP)→アデノシンの順で分解される。
・ATP、ADP、アデノシンは血管拡張作用を有し、筋血管の受容体と結合することで、
血管内皮から一酸化窒素(NO)が合成され、NO が血管平滑筋を弛緩させ、血管を拡張する。
・ATP・ADP はプリン受容体にアデノシンはアデノシン受容体に結合する
・刺鍼局所の筋血流増加は、刺激依存性である。

【鍼通電刺激による筋血流の増加】
鍼通電による筋血流の増加は、鍼刺激と同様の機序と筋ポンプ作用やその代謝産物(二酸化炭素、乳酸)による血管拡張も関与すると考えられる。

心拍数および血圧と鍼

【鍼刺激による動脈圧の低下】
麻酔ラットの体表へ鍼刺激を行うと、腎交感神経活動が抑制され、動脈圧が低下する。
皮膚への鍼刺激では観察されず、筋への鍼刺激のみで観察される。
＊腎交感神経は、傍糸球体装置のレニン分泌を促進させ、レニン・アンジオテンシン・アルドステロン系(RAA 系)を介し血圧が上昇する。

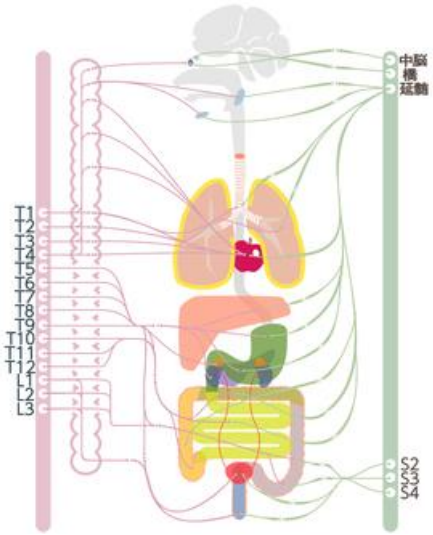
【鍼刺激による心拍数の低下】
麻酔ラットの体表へ鍼刺激を行うと、心臓交感神経活動が抑制され、心拍数が低下する。
受容器が筋内の侵害受容器、求心路を侵害性線維(C 線維、Aδ線維)、反射中枢を脳幹、遠心路を交感神経、効果器を心臓とする上脊髄性の体性―内臓反射である。
ヒトにおいても報告され、交感神経抑制だけではなく、副交感神経亢進も関与する。

はりきゅう理論　補足資料　体表の反応（担当：木村）

1. 筋運動

- α運動ニューロン：錘外筋を支配
- γ運動ニューロン：錘内筋を支配
- Ⅰa群求心性線維：筋に分布し骨格筋の伸展に関する情報を伝える
- Ⅰb群求心性線維：腱に分布し腱の伸展に関する情報を伝える

2. 自律神経の作用



交感神経	効果器と支配分節	副交感神経
散瞳・毛様体筋弛緩	眼	縮瞳・毛様体筋収縮
—	涙液・鼻腔腺	分泌
分泌	唾液腺	分泌
心拍数増加 心収縮力増加 伝導速度増加	心臓	心拍出量減少 伝導速度減少
気管支筋弛緩	肺・気道	気管支筋収縮・気管支腺分泌
グリコーゲン分解	肝臓	グリコーゲン合成
血管収縮	膵臓	膵液分泌・インスリン分泌
平滑筋弛緩・分泌抑制	胃腸管	平滑筋収縮・分泌促進
カテコールアミン分泌	副腎髄質	—
レニン分泌	腎臓	—
平滑筋弛緩・括約筋収縮	直腸	平滑筋収縮・括約筋弛緩
排尿筋弛緩・括約筋収縮	膀胱	排尿筋収縮・括約筋弛緩
男性性器射精	生殖器	男性性器勃起
分泌	汗腺	—
収縮	血管	—
収縮	立毛筋	—

はりきゅう理論　補足資料　体表の反応（担当：木村）

3. 侵害受容器性疼痛

- 痛みの伝達には疼痛線維が関与する。疼痛線維は体性疼痛線維と内臓疼痛線維に分けられ、それぞれ、体性痛と内臓痛の情報を伝達する。
- 体性痛

  表在痛（体表の皮膚や粘膜の疼痛）

  深部痛（骨格筋、関節、靱帯、骨膜などの痛み）

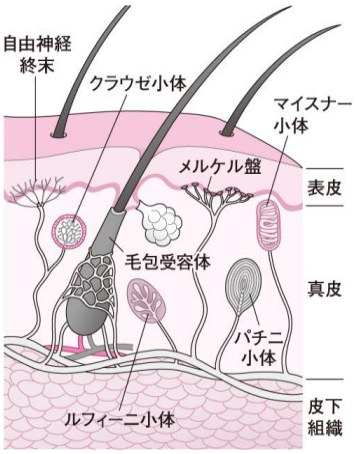
痛み	局在	特徴
表在痛	明瞭	「ピリッ」としたものやうずくような痛み
深部痛	不明瞭	持続性のうずくような痛みで、自律神経反射を伴う。骨格筋に強い反射性収縮を引き起こす。
内臓痛		

4. 痛覚受容器の種類と特徴

1）皮膚の痛覚受容器

- 痛覚受容器の形態は特定の受容器構造を持たない自由神経終末である。
- 皮膚痛覚受容器には、高閾値機械受容器とポリモーダル受容器の 2 種類がある。

	高閾値機械的受容器	ポリモーダル受容器
線維	細い・有髄・Aδ 線維	細い・無髄・C 線維
局在	明瞭	不明瞭
痛みの質	鋭く刺すような痛み（一次痛）	鈍くうずくような痛み（二次痛）
場所	皮膚	皮膚、筋、関節、内臓

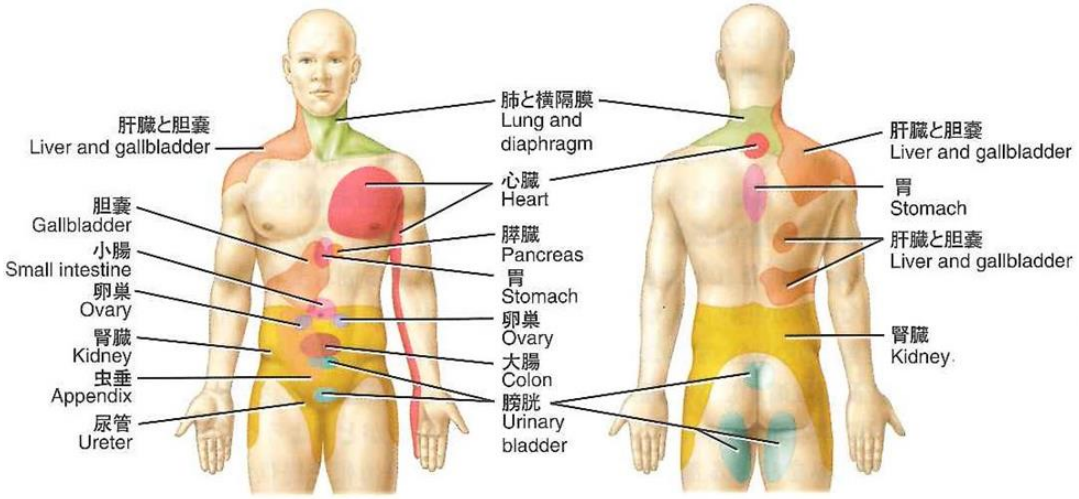


受容体	感覚
自由神経終末	触覚・温冷覚
クラウゼ小体	触圧覚・冷覚
メルケル盤	触覚
マイスナー小体	圧覚・振動覚
パチニ小体	圧覚・振動覚
ルフィニ小体	深部の圧覚・温覚

はりきゅう理論　補足資料　体表の反応（担当：木村）

5.　関連痛

本来は内臓で生じている侵害刺激が、体表部に放散するような痛みとして感受されることがある。内臓に病変があると、対応する皮膚分節に疼痛を感じるため診断に利用できる。(脳の勘違い)



6.　トリガーポイント

トリガーポイントとは、痛みの引き金（トリガー）となる点（ポイント）を意味する。

筋の痛みの原因部位であり、かつ筋の痛みを誘発する点でもある。筋の痛みには、痛みの原因が痛みの部位に存在するものと、痛みと異なる部位に存在するものとがある。後者は関連痛と呼ばれるものである。

トリガーポイントを用いた筋・骨格系の痛みに対する鍼治療をトリガーポイント鍼療法と呼ぶ。一方、現代医学では、鍼の代わりにトリガーポイントへ薬物を注射するトリガーポイント注射がある。

トリガーポイントは単なる圧痛点とは異なり、さまざまな特徴を有している。

おもな特徴は以下である。

- 索状硬結上に限局する圧痛部位が存在する。
- 強く圧迫すると、痛みや症状が再現する。
- 典型的な関連痛が出現する。
- 付近に鍼が刺入されると、筋の局所単収縮反応が見られる場合がある。
- 索状硬結において、自発放電活動がみられる。

1）索状硬結

索状硬結は、筋・筋膜上にふれるロープ状の塊をいう。索状硬結の成因については、筋細胞の損傷による活動電位を伴わない筋収縮（筋拘縮説)、運動終板の異常による筋収縮、炎症に伴う浮腫などが考えられている。

２）圧痛

トリガーポイントの圧痛は、索状硬結上に限局して出現する。また、自発的な痛みではなく、軽い圧迫により痛みを生じる。

３）関連痛（図 8-31）

トリガーポイントを機械的に刺激したときに生じる関連痛には、それぞれ典型的なパターンがあり、そのパターンによってトリガーポイントの位置が予想できる。

トリガーポイントの関連痛の発生機序については、未だ明らかではないが、収束投射説や筋膜連鎖説などが提唱されている。

４）局所単収縮反応（いわいる Twitch）

局所単収縮反応とは、索状硬結上のトリガーポイントを指で弾く、あるいは鍼を刺入したときに起こる局所的な筋の単収縮反応のことである。刺激を加える部位がトリガーポイントに近いほど局所単収編反応は大きくなるので、トリガーポイントの検索にきわめて有用とされている。なお、局所単収縮反応は、神経切断や脊髄損傷により消失することから、反射性のものであると考えられている。

５）自発放電活動

索状硬結では自発放電活動がみられるとされ、その成因には、複数の説が考えられている

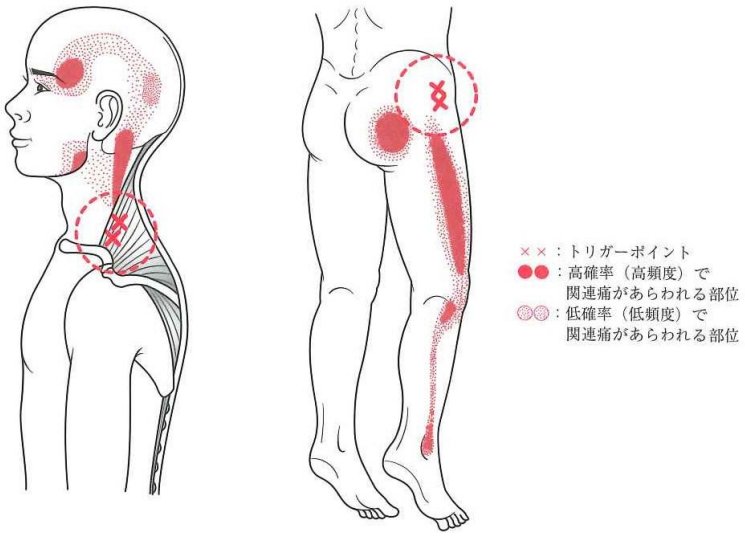


図 8 - 31　典型的な関連痛パターン
（Travell JG, Simons DG. Trigger point manual. 1983 より）
図は，僧帽筋と小殿筋における関連痛パターンを示している．筋肉の 70％程度は
痛みの原因（トリガーポイント）と痛みを感じている部位（関連痛）が離れている

はりきゅう理論　補足資料　体表の反応（担当：椎名）

【お灸と炎症】

透熱灸、焦灼灸、打膿灸は炎症を伴う刺激である。炎症に反応は次に挙げるような一定の経過をたどる。

・血管の拡張による血流の増加

・血管透過性の亢進による血漿成分の漏出

・多核白血球を中心とする細胞成分の血管外の遊走

・新生血管や結合組織増生を伴う組織修復

【炎症の基礎】

①発赤　②腫脹　③熱感　④疼痛　⑤機能障害　の 5 主徴　うち、炎症細胞の浸潤は疼痛と腫脹。小血管の新生は発赤と熱感、浮腫は疼痛、熱感、腫脹である。

【炎症を制御する液性因子】

血漿由来の炎症メディエーターとはキニン類、血液凝固系、血液線溶系の因子であり、これらは非活性型の前駆体として、主に肝で産生され血漿中に存在し、炎症刺激により活性型となる。

細胞由来のメディエーター(仲介物質・因子)とはヒスタミン、セロトニン、ロイコトリエン、プロスタグランディン、血小板活性化因子。サイトカイン、ケモカイン、一酸化窒素、神経ペプチドなどである。

また、補体は血漿タンパクであり抗原抗体反応が引き金となりカスケード反応により細菌と戦う。

【炎症の場に出現する細胞】

・多核白血球　・リンパ球　・形質細胞　・ＮＫ細胞　・マクロファージ　・肥満細胞　・血管内皮細胞

・線維芽細胞

【内因性発痛物質と発痛増強物質】

カリウムイオン、水素イオン、ブラジキニン、カリジン、セロトニン、 ヒスタミン、ATP は内因性発痛物質でありその増強物質としてプロスタグランディンが知られている。

【炎症で起こること】

・小血管の拡張と血流量の増加、血管透過性による血漿成分の血管外の漏出、好中球などの血管外遊出

・血管内皮細胞の接着をゆるむのでたんぱく質をふくむ血漿が通過しやすくなる

・血管外に血漿が漏出すると膨疹が生じる

【炎症の転帰】

・熱傷、創傷の治癒には完全治癒と瘢痕治癒がある。前者は瘢痕を残さず元通りになることで後者は線維芽細胞の割合が増え、血管の新生を起こり、肉芽組織が形成され瘢痕を残して最終的に膠原繊維がのこり組織修復されるものをいう。透熱灸などの例である。

【温度と低温火傷】

組織の温度が 43～45 ℃を超えると不可逆的なたんぱく変性が起こる。ただし温度刺激が 43～45℃ではないことに注意。

44～50℃であれば 3～4 時間、46℃であれば 30 分～1 時間、50℃であれば 2～3 分で低温火傷が発生する。

【熱傷深度】

Ⅰ度　表層・角質層まで　瘢痕は残らない

Ⅱ度　浅達性　表層・有刺層、基底層まで　瘢痕は残りにくい

Ⅱ度　深達性　真皮・乳頭層・乳頭下層　瘢痕は残りやすい

Ⅲ度　真皮全層、皮下組織　感覚神経を含め壊死・炭化を起こす　瘢痕が残る。全層熱傷ともいう。