

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

Orthopaedics (2010.03) 23巻3号:53～60.

【肩甲帯部痛の診療】
肩甲帯部痛をきたす頸椎疾患

神保静夫, 熱田裕司

特集：肩甲帯部痛の診療

肩甲帯部痛をきたす頸椎疾患

神保静夫*¹ 熱田裕司*²

Key words : 肩甲帯(shoulder girdle), 疼痛(pain), 頸椎(cervical spine), 関連痛(referred pain), ミオトーム(myotome)

Abstract 肩甲帯部痛をきたす頸椎構成単位としては、椎間板・椎間関節・神経根が挙げられる。疼痛の起源が椎間板に存在する場合は洞脊椎神経を介して、椎間関節に存在する場合は頸神経根背側枝(内側枝)を介して、神経根にあった場合は頸神経根鞘に存在する自由神経終末を介して、求心性に侵害受容刺激を送る。このとき、これらの脊髄神経と同じまたは近接する高位のミオトーム領域に関連痛が投影されて、皮膚知覚と異なる、より深部に感じる鈍い・だるいような疼痛を肩甲帯部に自覚すると考えられる。

頸椎運動で誘発される肩甲帯部痛では、頸椎疾患の存在を念頭に慎重な診察を行う必要がある。神経学的所見や画像所見を適切に評価し、手術適応のない症例では保存的治療として薬物療法・理学療法・注射療法などを用いて症状の軽減を図るべきである。

はじめに

肩甲帯部痛を訴える患者は一般診療で多くみられるが、その中には頸椎疾患に由来する症例が少なからず存在する。頸椎病変が肩甲帯部に症状を及ぼす機序はまだ明確でない。本稿ではその機序に関して、肩甲帯部痛と頸椎との関連についてこれまで諸家が報告してきた文献をもとに考察する。あわせて、肩甲帯部痛を主訴とする患者で頸椎疾患が疑われる場合の診察と治療について要点を述べる。

肩甲帯(上肢帯)とは、shoulder girdle(pectoral girdle)の和訳であるが、本稿では肩甲部を带状に取り囲んだ領域として話を進める。

頸椎構成体と肩甲帯部痛の関係

肩甲帯部痛を生じ得る頸椎構成体としては椎間板、椎間関節、神経根が挙げられる。以下に、これらの構成体と肩甲帯部痛との関係を示す報告を個別に紹介する。

1. 椎間板

Bogduk¹⁾は、洞脊椎神経(sinu-vertebral nerve)が頸椎椎間板に分布していることを示した。洞脊椎神経は体性神経系の頸神経根腹側枝(ventral rami)からの枝と、自律神経系の星状神経節(stellate ganglion)由来の椎骨動脈神経(vertebral nerve)からの枝で形成されている(図1)。頸椎椎間板の前方および後方から洞脊椎神経が分布しているため、椎間板性疼痛は洞脊椎神経の刺激症状と考えられる。

Cloward²⁾は、椎間板に分布する洞脊椎神経からの痛覚求心性インパルスが脊髄へ達した後、反射弓を介して肩甲帯部の筋スパズムを引き起こ

*¹ Shizuo JIMBO, 〒078-8510 旭川市緑が丘東2条1丁目1-1 旭川医科大学整形外科学教室

*² Yuji ATSUTA, 同教室, 講師

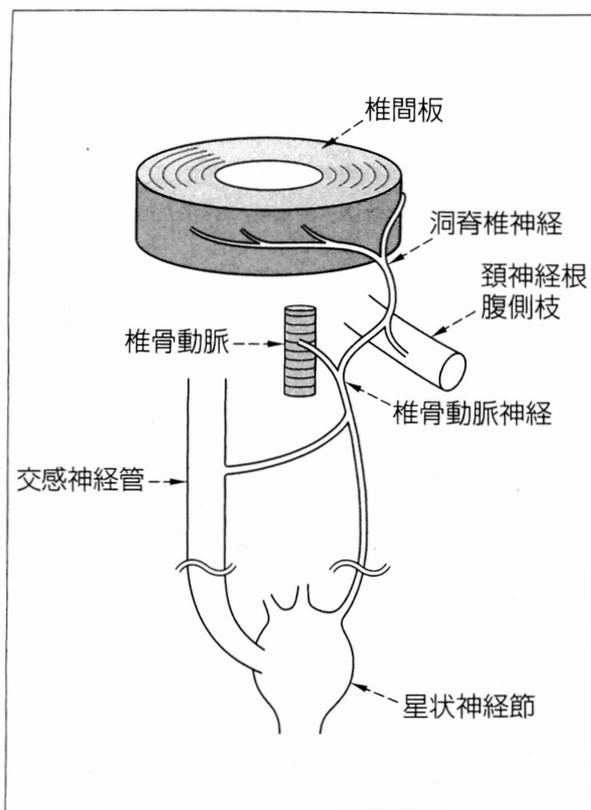


図 1. 洞脊椎神経の模式図

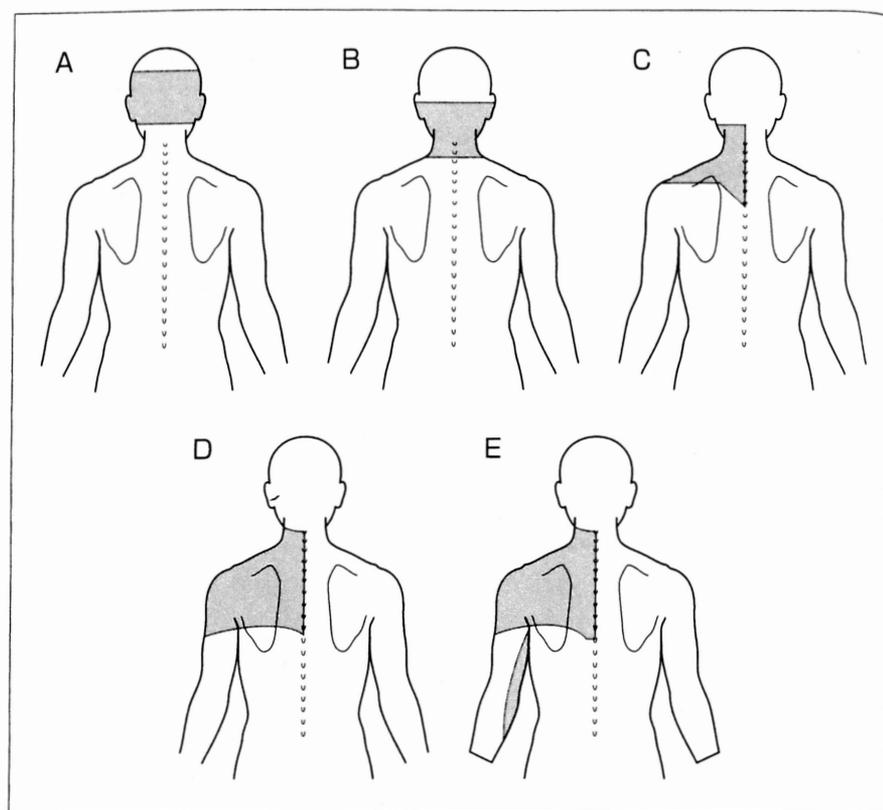


図 2. 頸椎椎間板由来の痛み

各頸椎椎間板レベルでの椎間板造影で再現された痛みのパターン。C2/3(A), C3/4(B), C4/5(C), C5/6(D), C6/7(E)。わかりやすくするため、C4/5 から C6/7 の図は左半分だけの表示としている。(Grubb, S. A., et al.: Cervical discography: clinical implications from 12 years of experience. Spine. 25: 1382-1389, 2000. Figure 2 より改変)

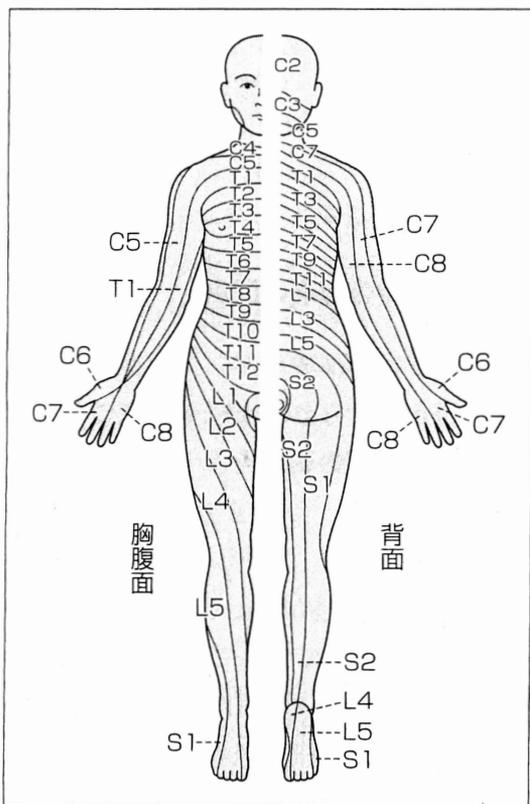


図 3. 神経根高位別皮膚知覚領域 (デルマトーム) (標準整形外科学. 第8版, p91, 図9-18aより改変)

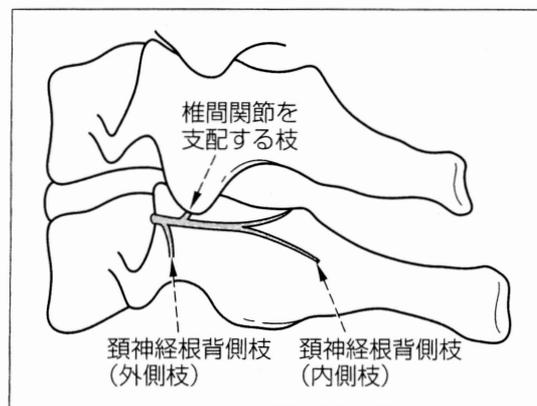


図 4. 頸神経根背側枝の模式図

し、これが局所の関連痛 (referred "sclerotogenous" pain) を惹起すると推論した。また Grubb ら³⁾ は頸部～肩甲帯部痛を訴えた患者 160 名 807 椎間板に椎間板造影を行い、そのうち 404 椎間板で造影時再現痛を認め、各椎間板レベル別に再現される疼痛の領域を図示した (図 2)。これによる

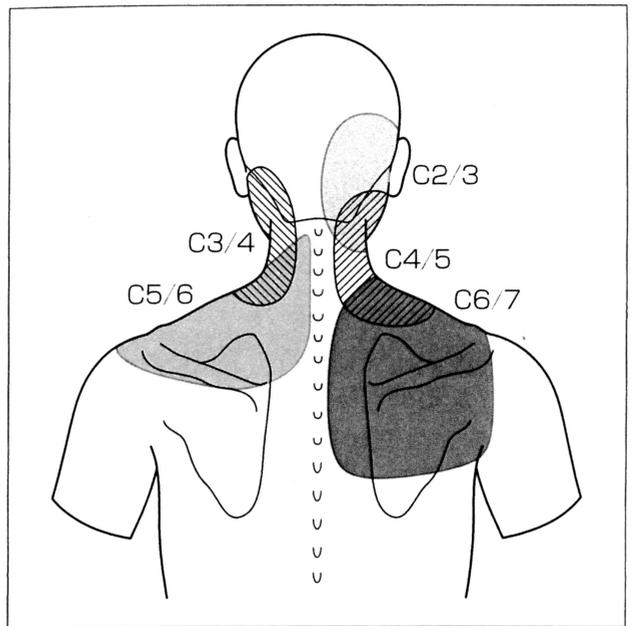
と、C4/5, C5/6, C6/7 椎間板を造影するときには肩甲帯部領域への再現痛が認められている。頸椎椎間板高位別の疼痛パターンは、デルマトームと呼ばれる神経根高位別皮膚知覚領域 (図 3) とは異なった分布をしている。また、互いに重複する部分を有しながら頭尾側方向の配列傾向を示してい

図 5.

頸椎椎間関節由来の痛み

椎間関節内へ造影剤を注入したときに疼痛が放散した領域

(Dwyer, A., et al.: Cervical zygapophyseal joint pain patterns I: a study in normal volunteers. Spine. 15: 453-457, 1990. Figure 4 より改変)



る。しかし、C4/5、C5/6、C6/7 椎間板に由来する肩甲帯部痛領域は互いに重複する部分が多いために、疼痛領域から椎間板の責任病巣高位を推定することは困難である。

2. 椎間関節

頸神経根背側枝 (dorsal rami) の内側枝 (medial branch) は椎間関節を支配しており (図 4), 椎間関節由来の関連痛に関わる神経として注目されている⁴⁾。Bogduk ら⁵⁾が、24 名の頸部～肩甲帯部痛患者に頸椎椎間関節ブロックを行ったところ、17 名で疼痛が完全に消失したと報告した。Dwyer ら⁶⁾は、5 名の健常ボランティアに対して椎間関節造影を行い、各椎間関節に起因する疼痛の領域を図示した (図 5)。これによると、C4/5、C5/6、C6/7 椎間関節を造影するとき肩甲帯部への再現痛が認められている。Grubb らの頸椎椎間板高位別の疼痛再現領域図と同様に、デルマトームとは異なるパターンで互いに重複する部分を有しながら頭尾側方向の配列傾向を示している。

Aprill ら⁷⁾は、頸部痛ならびに肩甲帯部などの多様な疼痛を自覚する患者 10 名で、疼痛を自覚

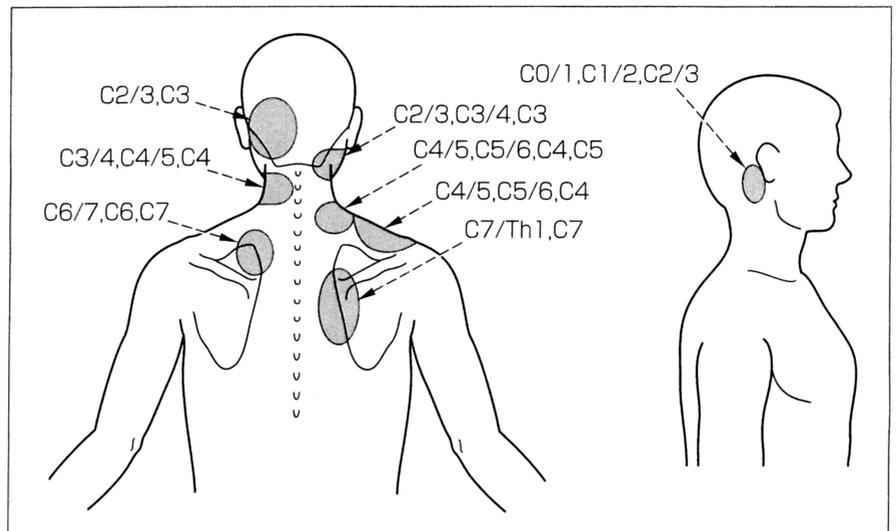
する領域を Dwyer らの作成した図と対照させて責任椎間関節を推定し、椎間関節に対応する頸神経根背側枝の内側枝ブロックを施行したところ、10 名中 9 名において 10 分以内に完全な疼痛消失が得られた。また 2 名の医師の判定では、9 名中 8 名で高位が完全に一致し、残りの 1 名も部分的な一致を認めたとしている。Aprill らの研究は Dwyer らが作成した頸椎椎間関節高位別の関連痛パターンの妥当性を肩甲帯部痛患者で確認したものである。

Fukui ら⁸⁾は、後頭部痛、頸部痛または肩・肩甲帯部痛を有する患者 61 名に対して頸椎椎間関節造影を施行し、このときに生じた再現痛の分布を記録した。椎間関節造影後に椎間関節ブロックを

図 6.

頸椎椎間関節および頸神経根背側枝 (内側枝) に由来する主な再現痛の分布図。C6/7 と表示されているのは C6/7 椎間関節由来の、C6 と表示されているのは C6 神経根背側枝 (内側枝) 由来の再現痛領域を示している。

(Fukui, S., et al.: Referred pain distribution of the cervical zygapophyseal joints and cervical dorsal rami. Pain. 68: 79-83, 1996. Figure 2 より改変)



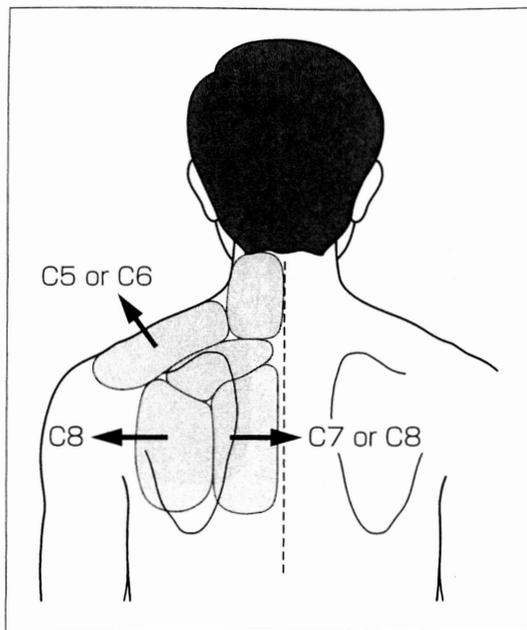


図 7. 肩甲帯部痛とその責任高位となる頸部神経根

(Tanaka, Y., et al.: Cervical roots as origin of pain in the neck of scapular regions. Spine. 31: E568-E573, 2006. Figure 5 より改変)

施行し、引き続き頸神経根背側枝(内側枝)に電気刺激を加え、その再現痛の分布も記録した(図6)。これによると、肩甲帯部への再現痛が認められるのは、C4/5, C5/6, C6/7 椎間関節造影時およびC4-7 頸神経根背側枝(内側枝)刺激時である。Fukui らの研究は頸椎椎間関節高位別および頸神経根背側枝(内側枝)高位別の再現痛パターンを明らかにし、疼痛部位から責任病巣高位を推定するのに有用であるとしたものである。

3. 神経根

Tanaka ら⁹⁾は、頸部～肩甲帯部痛の訴えがある頸部神経根症患者 50 名に対し椎間孔拡大術を施行し、50 名中 46 名で頸部～肩甲帯部痛が軽減したと報告した。Tanaka らは頸部神経根症と肩甲帯部痛との関係について、頸神経根の硬膜鞘(dural sheath)に Aδ 線維と C 線維からなる自由神経終末が存在すること¹⁰⁾に着目した。また頸神経根ブロックの際に被験者が最初に肩甲帯部の再現痛を訴え、注射針が神経根の深部に及んでから上肢・指先に放散痛が生じたことの経験をふまえ、頸部神経根症では初期に頸神経根硬膜鞘の刺激症状として肩甲帯部痛が起こり、その後上肢への根性痛が出現すると考察した。さらに疼痛部位と神

表 1. 肩甲帯部の筋群を支配する神経

筋	支配神経	髄節高位
僧帽筋	副神経 頸神経叢筋枝	第 11 脳神経 C2-C4
肩甲挙筋	肩甲背神経	C4-C6
大菱形筋	肩甲背神経	C4-C6
小菱形筋	肩甲背神経	C4-C6
鎖骨下筋	鎖骨下筋神経	C5
三角筋	腋窩神経	C4-C6
小円筋	腋窩神経	C5
大円筋	肩甲下神経	C5-C7
肩甲下筋	肩甲下神経	C5, C6
棘上筋	肩甲上神経	C5
棘下筋	肩甲上神経	C5-C6
烏口腕筋	筋皮神経	C6, C7
前鋸筋	長胸神経	C5-C7
大胸筋	内側胸筋神経 外側胸筋神経	C5-Th1 C5-Th1
小胸筋	内側胸筋神経	C7, C8
広背筋	胸背神経	C6-C8

経根高位との関係を調べ、肩甲上部痛をきたす場合は C5 または C6 神経根症と、肩甲間部痛をきたす場合は C7 または C8 神経根症と、肩甲骨部痛をきたす場合は C8 神経根症と、それぞれ有意な相関を認めている(図7)⁹⁾。

頸神経根高位別肩甲帯部痛パターンはデルマトームと一致せず、むしろ頸椎椎間板高位別の再現痛パターンおよび頸椎椎間関節・頸神経根背側枝(内側枝)高位別の再現痛パターンと類似する傾向を示している。

肩甲帯部痛の発生機序

1. 関連痛の概念

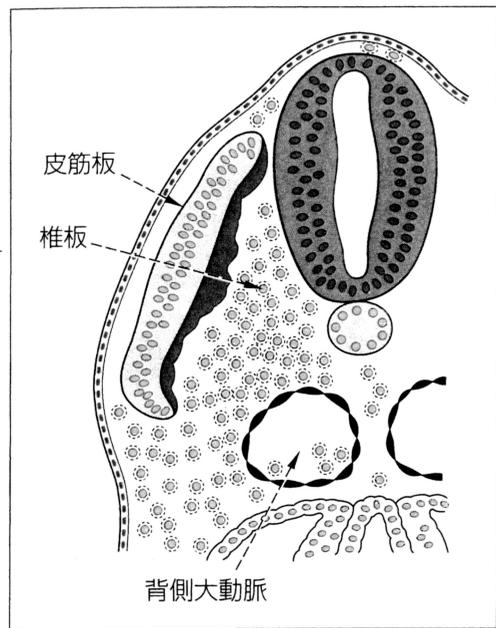
頸椎椎間板および椎間関節に由来する肩甲帯部痛の機序を説明する際に関連痛(referred pain)の概念が用いられている²⁾⁷⁾⁸⁾。関連痛について脊椎脊髄病用語辞典(日本脊椎脊髄病学会編)には「疼痛の起源臓器と関連のデルマトームに投影されて感じる疼痛」と定義されている。

Selzer ら¹¹⁾¹²⁾は、関連痛に関する仮説的メカニズムの中で、「身体の或る部分の神経終末が発した情報を脳が他の部分から発したものと間違える」、「脊髄の 1 個の神経細胞が、内臓器官と皮膚また

図 8.

体節の発生段階

(Sadler, T. W., et al.(著)安田峯生(訳)：ラングマン人体発生学, 原著第9版. 181-187, 医歯薬出版. 2005. p182, 図9-1, Cより改変)



は筋の両方から侵害受容情報を受けているため、皮質感覚野はその侵害情報が内臓由来か、皮膚または筋由来か区別できず間違える」と述べている。

これによると、関連痛は必ずしもデルマトームのみに投影されるのではなく、発生学的な筋分節に由来するミオトームにも投影され得ると考えられる。先に述べた頸椎の椎間板・椎間関節、および頸部神経根に起因する肩甲帯部痛はいずれもデルマトームと異なるパターンを呈していたが、これらのパターンは実はミオトームの配列に則しているという仮説が考えられる。

2. 肩甲帯部の筋と支配神経

頸神経・上位胸神経由来の頸神経叢・腕神経叢から分枝した神経が肩甲帯部の筋群を支配している(表1)¹³⁾。神経には遠心性神経線維のみならず筋内神経終末由来の情報を伝える求心性神経線維も含んでいるため、表1に示した各神経は肩甲帯部の痛覚経路でもあると考えられる。

肩甲上部の代表的な筋は棘上筋であるが、支配神経はC5 髄節高位の肩甲上神経である。肩甲上神経は腕神経叢の上神経幹から起こり、C4, 6 神経根と交通している。一方、この部位に疼痛を惹起しうる頸椎構成体は、図2によるとC4/5, C5/6, C6/7 椎間板、図5によるとC5/6 椎間関節、図6によるとC5, 6 神経根である。肩甲上部に存在する筋の支配神経高位が、同じ肩甲上部に疼痛を惹起しうる頸椎構成体の高位とはほぼ一致している。

一方、肩甲骨部の代表的な筋は肩甲下筋であるが、支配神経はC5-C6 髄節高位の肩甲下神経である。肩甲下神経は腕神経叢の後神経束から起こり、C7, 8 神経根と交通している¹⁴⁾。肩甲骨部に疼痛を惹起しうる頸椎構成体は、図2によるとC5/6, C6/7 椎間板、図5によるとC6/7 椎間関節、図6によるとC7, 8 神経根である。すなわち、肩甲骨部に存在する筋の支配神経高位もまた肩甲骨

部に疼痛を惹起しうる頸椎構成体の高位と関連している。

3. 発生学(ミオトームに着目して)

発生学的にはミオトーム・デルマトームの起源を体節に求めることができる。各体節は分節的構造を保ちながら腹内側部の椎板と背外側部の皮筋板の2つの部分に分化する(図8)¹⁵⁾。椎板は椎骨と肋骨を形成し、皮筋板のうち内側壁の筋板領域にある細胞は筋芽細胞を形成し、外側壁の皮板領域にある細胞は皮膚の真皮を形成する。筋板の分節構造がミオトームの起源であり、皮板の分節構造がデルマトームの起源である。

筋板・皮板領域の細胞群はいずれも分節的な脊髄神経の支配を受けるが、筋板領域の筋芽細胞は互いに融合・分離し、時に遊走しながら分化を遂げる。その結果、真皮のデルマトーム配列とは異なった分布で各種の筋群が分化を遂げる。しかし元々の分節的脊髄神経支配は保たれ続ける。この脊髄神経支配に対応する筋分節パターンがミオトームである¹⁵⁾。

4. 関連痛としての肩甲帯部痛

疼痛の起源が或る高位の椎間板に存在する場合は洞脊椎神経を介して、椎間関節に存在する場合は頸神経根背側枝(内側枝)を介して、神経根にあった場合は頸神経根鞘に存在する自由神経終末を介して、求心性に侵害受容刺激を送る。このとき、これらの脊髄神経と同じまたは近接する高位

のミオトーム領域に関連痛が投影されて、皮膚知覚と異なる、より深部に感じる鈍い・だるいような疼痛を肩甲帯部に自覚すると考えられる。

肩甲帯部痛を主訴とした患者の診察

肩甲帯部痛を主訴とした患者では、頸椎疾患の可能性を念頭に置いて診察することが重要である。例えば頸部神経根症の場合、上肢支配領域の神経症状が出現する前に初期症状として肩甲帯部痛のみを呈する時期があることも珍しくないからである⁹⁾。

1. 病歴・現症

問診で既往歴や基礎疾患、服薬状況について確認するとともに、肩甲帯部痛の発症状況や疼痛の性状を聴取する。

- ・急性発症か、慢性経過か
- ・発症にあたって外傷などの誘因があったか
- ・持続的か、間欠的か
- ・安静時痛(特に夜間痛)があるか、運動時痛が主か
- ・仰臥位と立位で症状の程度が変化するか
- ・増悪因子と寛解因子について
- ・日常生活に支障をきたすか、きたさないか
- ・随伴症状の有無(全身倦怠感、体重減少、発熱、など)

2. 身体所見

肩甲帯部の触診に加えて、棘突起列や項部筋群を触診し圧痛の有無を確認する。また頸椎の可動域を測定する。頸椎運動で肩甲帯部痛が誘発されれば、頸椎疾患の可能性が強く考えられる。

上肢症状の訴えがなくても神経学的所見として筋力・知覚・腱反射の評価をすることは重要であり、神経脱落所見を伴う重篤な頸椎疾患を見逃すようなことがあってはならない。

根性痛の誘発手技である Jackson test や Spurling test で肩甲帯部痛が惹起される場合があり、肩甲帯部痛の責任病巣が頸椎に存在することを強く示唆する所見として重要である。

3. 単純 X-p

頸椎 X-p は頸椎疾患のスクリーニングに有用である。初回診察時には正面・側面(前屈位・中間位・後屈位)および両斜位の 6 方向撮影をするのが一般的である。

頸椎 X-p で頸椎症または頸椎後縦靱帯骨化症の所見を認めた場合でも、肩甲帯部痛がこれらの頸椎疾患に起因するものなのか、あるいは別の原因(頸肩腕症候群など)に起因する肩甲帯部痛に無症候性の頸椎症・頸椎後縦靱帯骨化症が偶然認められたものなのか、厳密な鑑別は困難である。Mimori¹⁶⁾が、明らかな神経根症状を伴わず肩関節にも構造的異常を認めない“painful shoulder”患者群では、対照者群に比して有意に頸部脊柱管が狭いと報告しており、頸椎症や頸椎後縦靱帯骨化症そのものが神経根の圧迫刺激または関連痛の機序を介して肩甲帯部痛を起こしている可能性も否定できない。

4. CT, MRI, 血液検査

疼痛パターンや圧痛所見などで頸胸椎移行部の病変が疑われ、単純 X-p で同部位の評価が困難な場合、単純 CT 検査が有用である。特にヘリカル CT でリコンストラクションによる矢状断像が得られれば、比較的容易に頸胸椎移行部の骨病変の有無を評価することができる。

急激な発症、頑固なあるいは増強する肩甲帯部痛、または筋力低下や知覚鈍麻などの神経学的異常所見を伴う場合は、頸椎椎間板ヘルニアの可能性を考えて単純 MRI 検査を行うことが望ましい。

持続する発熱や体重減少、夜間痛が認められれば、血液検査で炎症反応の有無を含めた全身状態の評価を行うとともに、頸椎の感染性疾患や悪性腫瘍の頸椎転移を想定して造影 MRI 検査を行うべきである。

特に糖尿病や免疫抑制治療中などの易感染性患者・先行感染の存在・頸部注射治療歴または鍼治療歴を有する場合などでは、化膿性椎間板炎や化膿性脊椎炎など脊椎感染症の可能性を考えて頸部の熱感・圧痛の有無を入念に調べるべきである。

悪性腫瘍の既往や著明な体重減少があれば、悪性腫瘍の頸椎転移の可能性を念頭に置くべきである。悪性腫瘍の既往がなく、頸椎に悪性腫瘍の所見が認められた場合には、胸腹部の単純・造影CT検査と腫瘍マーカーの血液検査をもとに原疾患の検索を行い、時に腫瘍組織の生検(経皮的あるいは観血的)を必要とすることもある。

治療(頸椎症の保存的治療を中心に)

肩甲帯部痛をきたす頸椎疾患は多様であり、そのすべてを網羅することは本稿の範囲を超えている。本稿では肩甲帯部痛を主とし、脊髄症や激的な神経根症を呈していない頸椎症の保存的治療についてまとめることにする。

肩甲帯部痛の保存的治療には薬物療法・理学療法・注射療法などが挙げられる。

現在行われている薬物療法としては、非ステロイド性消炎鎮痛薬(NSAIDs)、筋弛緩薬、向精神薬などが挙げられる¹⁷⁾。理学療法としては軟性カラーなどの装具療法、牽引療法、温熱療法やTENSを用いた電気療法などの物理療法、運動療法などが挙げられる¹⁸⁾。筆者は運動療法として肩甲帯筋群の自己ストレッチ運動を指導し、症状のコントロールを図っている¹⁹⁾。

肩甲帯部痛に対する注射療法としては、肩甲上角部神経ブロックやトリガーポイント注射が一般的である。頸椎椎間関節に起因する症例では椎間関節ブロックが、頸神経根に起因する症例では神経根ブロックが適応となり、責任病巣の診断を兼ねた治療として意義がある²⁰⁾。筆者は時に肩甲帯部の圧痛点に対して針刺激を行い、良好な成績を得ている²¹⁾。

おわりに

頸椎椎間板・頸椎椎間関節由来および頸部神経根に由来する肩甲帯部痛は、洞脊椎神経・頸神経根背側内側枝および頸神経根鞘に存在する自由神経終末を介して侵害受容刺激を中枢に送る際に、同じまたは近傍の脊髄神経が支配するミオトーム

領域に投影される関連痛として自覚されると考えられる。

頸椎運動で誘発される肩甲帯部痛では頸椎疾患の存在を念頭に慎重な診察を行う必要がある。神経学的所見や画像所見を適切に評価し、手術適応のない症例では保存的治療として薬物療法・理学療法・注射療法などを用いて、症状の軽減を図るべきである。

文 献

- 1) Bogduk, N., et al. : The innervation of the cervical intervertebral discs. *Spine*. **13** : 2-8, 1988.
- 2) Cloward, R. B. : Cervical discography ; technique, indications and use in diagnosis of ruptured cervical disks. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. **79** : 563-574, 1958.
- 3) Grubb, S. A., et al. : Cervical discography : clinical implications from 12 years of experience. *Spine*. **25** : 1382-1389, 2000.
- 4) Bogduk, N., et al. : The clinical anatomy of the cervical dorsal rami. *Spine*. **7** : 319-330, 1982.
- 5) Bogduk, N., et al. : The cervical zygapophysial joints as a source of neck pain. *Spine*. **13** : 610-617, 1988.
- 6) Dwyer, A., et al. : Cervical zygapophyseal joint pain patterns I : a study in normal volunteers. *Spine*. **15** : 453-457, 1990.
- 7) Aprill, C., et al. : Cervical zygapophyseal joint pain patterns II : a clinical evaluation. *Spine*. **17** : 458-461, 1990.
- 8) Fukui, S., et al. : Referred pain distribution of the cervical zygapophyseal joints and cervical dorsal rami. *Pain*. **68** : 79-83, 1996.
- 9) Tanaka, Y., et al. : Cervical roots as origin of pain in the neck of scapular regions. *Spine*. **31** : E568-E573, 2006.
- 10) 李中 実 : ヒトの頸神経根硬膜性被膜内神経終末の分布に関する研究, 特に自由神経終末に関して. *埼玉医科大学雑誌*. **23** : 33-45, 1995.
- 11) Selzer, M., et al. : Convergence of visceral and cutaneous afferent pathways in the lumbar spinal cord. *Brain Res*. **14** : 331-348, 1969.
- 12) Selzer, M., et al. : Interactions between visceral and cutaneous afferents in the spinal cord :

- reciprocal primary afferent fiber depolarization. *Brain Res.* **14** : 339-366, 1969.
- 13) 金子丑之助 : 日本人体解剖学, 第 18 版. 337-419, 南山堂, 1981.
 - 14) Winnie, A. P. (著), 川島康男ほか(訳) : 腕神経叢ブロック. 15-41, 真興交易医書出版部, 1988.
 - 15) Sadler, T. W., et al (著), 安田峯生(訳) : ラングマン人体発生学, 原著第 9 版. 181-187, 医歯薬出版. 2005.
 - 16) Mimori, K., et al. : Relation between the painful shoulder and the cervical spine with narrow canal in patients without obvious radiculopathy. *J Shoulder Elbow Surg.* **8** : 303-306, 1999.
 - 17) 中村雅也ほか : 薬物療法. *NEW MOOK 整形外科.* **6** : 92-99, 1999.
 - 18) 白土 修 : 理学療法. *NEW MOOK 整形外科.* **6** : 100-108, 1999.
 - 19) 山鹿眞紀夫 : 肩こり・胸郭出口症候群. *整形外科.* **56** : 929-935, 2005.
 - 20) 紺野慎一ほか : ブロック療法. *NEW MOOK 整形外科.* **6** : 109-116, 1999.
 - 21) Jimbo, S., et al. : Effects of dry needling at tender points for neck pain (Japanese : katakori) : near-infrared spectroscopy for monitoring muscular oxygenation of the trapezius. *J Orthop Sci.* **13** : 101-106, 2008.