

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Nikaido T, Kikuchi S, Yabuki S, Otani K, Konno S.	Surgical treatment assessment using the Japanese orthopedic association cervical myelopathy evaluation questionnaire in patients with cervical myelopathy: a new outcome measure for cervical myelopathy.	Spine (Phila Pa 1976)	34(23)	2568-2572	2009
Sekiguchi M, Sekiguchi Y, Konno S, Kobayashi H, Homma Y, Kikuchi S.	Comparison of neuropathic pain and neuronal apoptosis following nerve root or spinal nerve compression.	Eur Spine J	18(12)	1978-1985	2009
Kato K, Liu H, Kikuchi S, Myers RR, Shubayev VI.	Immediate anti-tumor necrosis factor-alpha (etanercept) therapy enhances axonal regeneration after sciatic nerve crush.	J Neurosci Res	88(2)	1360-1368	2010
Imajo Y, Hiiragi I, Kato Y, Taguchi T.	Use of the finite element method to study the mechanism of spinal cord injury without radiological abnormality in the cervical spine.	Spine (Phila Pa 1976)	34(2)	E83-87	2009
Yamamura T, Suzuki S, Taguchi T, Onoda A, Kamachi T, Okura I.	Porphyryn arrays responsive to additives. Fluorescence tuning.	J Am Chem Soc	131(33)	11719-11726	2009
Yara T, Kato Y, Kataoka H, Kanchiku T, Suzuki H, Gondo T, Yoshii S, Taguchi T	Environmental factors involved in axonal regeneration following spinal cord transection in rats.	Med Mol Morphol	42(3)	150-154	2009
Kato Y, Kanchiku T, Imajo Y, Ichinara K, Kawano S, Hamanama D, Yaji K, Taguchi T.	Flexion model simulating spinal cord injury without radiographic abnormality in patients with ossification of the longitudinal ligament: the influence of flexion speed on the cervical spine.	J Spinal Cord Med	32(5)	555-559	2009
Kato Y, Kojima T, Kataoka H, Imajo Y, Yara T, Yoshida Y, Imagama T, Taguchi T.	Selective laminoplasty after the preoperative diagnosis of the responsible level using spinal cord evoked potentials in elderly patients with cervical spondylotic myelopathy: a preliminary report.	J Spinal Disord Tech	22(8)	586-592	2009

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Iba K, Hatakeyama N, Kojima T, Murata M, Matsumura T, Wewer UM, Wada T, Sawada N, Yamashita T.	Impaired cutaneous wound healing in mice lacking tetranectin.	Wound Repair Regen	17(1)	108-112	2009
Kamiya T, Kura H, Suzuki D, Uchiyama E, Fujimiya M, Yamashita T.	Mechanical stability of the subtalar joint after lateral ligament sectioning and ankle brace application: a biomechanical experimental study.	Am J Sports Med	37(12)	2451-2458	2009
Kaya M, Wada T, Nagoya S, Sasaki M, Matsumura T, Yamashita T.	The level of vascular endothelial growth factor as a predictor of a poor prognosis in osteosarcoma.	J Bone Joint Surg Br	91(9)	784-788	2009
Moriya T, Aoki M, Iba K, Ozasa Y, Wada T, Yamashita T	Effect of triangular ligament tears on distal radioulnar joint instability and evaluation of three clinical tests: a biomechanical study.	J Hand Surg Eur	34(2)	219-223	2009
Murase M, Kano M, Tsukahara T, Takahashi A, Torigoe T, Kawaguchi S, Kimura S, Wada T, Uchihashi Y, Kondo T, Yamashita T, Sato N.	Side population cells have the characteristics of cancer stem-like cells/cancer-initiating cells in bone sarcomas.	Br J Cancer	101(8)	1425-1432	2009
Osuka K, Watanabe Y, Usuda N, Atsuzawa K, Yoshida J, Takayasu M.	Modification of endothelial nitric oxide synthase through AMPK after experimental subarachnoid hemorrhage.	J Neurotrauma	26	1157-1165	2009
Iwami K, Arima T, Oooka F, Fukumoto M, Takagi T, Takayasu M.	Chordoid glioma with calcification and neurofilament expression: case report and review of the literature.	Surg Neurol	71(1)	115-120	2009
近藤史郎, 高安正和	経椎体アプローチによる前方除圧術	Clinical Neuroscience	27	634-638	2009
高安正和	頸椎疾患に対する低侵襲手術	Brain and Nerve	61	637-644	2009

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
柴田政彦, 住谷昌彦, 眞下節	【神経障害性疼痛】 疼痛疾患 CRPS	Clinical Neuroscience	27	528-529	2009
住谷昌彦, 柴田政彦, 山田芳嗣	【神経障害性疼痛】 痛みの基礎 疼痛の分類・疫学	Clinical Neuroscience	27	490-493	2009
柴田政彦	脊髄障害性疼痛	日本脊椎脊髄 病学会雑誌	20	360	2009
柴田政彦	本邦の臨床データ解析に基づいた複 合性局所疼痛症候群(CRPS)の判定指 標	日本整形外科 学会雑誌	83	S79	2009
荻原正洋, 柴田政彦 他	ペインクリニック治療指針改訂第二 版利用状況アンケート結果	日本ペインク リニック学会 誌	16	30-37	2009
Takeshita K, Maruyama T, Chikuda H, Shoda N, Seichi A, Ono T, Nakamura K.	Diameter, Length, and Direction of Pedicle Screws for Scoliotic Spine - Analysis by Multiplanar Reconstruction of Computed Tomography -	Spine	34 (8)	789-803	2009
Maruyama T, Takeshita K, Kitagawa T.	Does bracing affect the quality of life of patients with adolescent idiopathic scoliosis?	Scoliosis	4 (S1)	063	2009
Chikuda H, Seichi A, Takeshita K, Shoda N, Ono T, Matsudaira K, Kawaguchi H, Nakamura K.	Radiographic analysis of the cervical spine in patients with retro-odontoid pseudotumors.	Spine	34 (3)	E110-114	2009
Higashikawa A, Saito T, Ikeda T, Kamekura S, Kawamura N, Kan A, Oshima Y, Ohba S, Ogata N, Takeshita K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H.	Identification of the core element responsive to runt-related transcription factor 2 in the promoter of human type X collagen gene.	Arthritis Rheum	60 (1)	166-178	2009
Matsudaira K, Seichi A, Kunogi J, Yamazaki T, Kobayashi A, Anamizu Y, Kishimoto J, Hoshi K, Takeshita K, Nakamura K.	The efficacy of prostaglandin E1 derivative in patients with lumbar spinal stenosis.	Spine	34 (2)	115-120	2009

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Takagi T, Nakamura M, Yamada M, Hikishima K, Momoshima S, Fujiyoshi K, Okano JH, Toyama Y, Okano H.	Visualizing for Peripheral Nerve Degeneration and Regeneration: Monitoring with Diffusion Tensor Tractography.	Neuroimage	44(3)	884-892	2009
Ogawa D, Okada Y, Nakamura M, Shimazaki T, Tamiya T, Okano H.	Evaluation of human fetal neural stem/progenitor cells as cell sources for cell replacement therapy for neurological disorders: their property change after long in vitro maintenance and long-term tumorigenicity in vivo.	J Neurosci Res	87(2)	855-864	2009
Matsumoto M, Watanabe K, Tsuji T, Ishii K, Takaishi H, Nakamura M, Toyama Y, Chiba K, Michikawa T, Nishiwaki Y.	Nocturnal leg cramps: a common complaint in patients with lumbar spinal canal stenosis.	Spine	34(5)	E89-194	2009
Nakamura M, Ishii K, Watanabe K, Tsuji T, Takaishi H, Matsumoto M, Toyama Y, Chiba.	Clinical significance and prognosis of idiopathic syringomyelia.	J Spinal Disord Tech	22(5)	372-375	2009
Ishii K, Nakamura M, Matsumoto M, Mukai M, Toyama Y, Chiba.	Intramedullary solitary fibrous tumor of the spinal cord. A case report.	J Orthop Sci	14(4)	450-454	2009
Uchida K, Nakajima H, Yayama T, Kobayashi S, Shimada S, Tsuchida T, Okazawa H, Mwaka E, Baba H.	High-resolution magnetic resonance imaging and 18FDG-PET findings of the cervical spinal cord before and after decompressive surgery in patients with compressive myelopathy.	Spine	34(11)	1185-1191	2009
Inukai T, Uchida K, Nakajima H, Yayama T, Kobayashi S, Mwaka ES, Guerrero AR, Baba H.	Tumor necrosis factor-alpha and its receptors contribute to apoptosis of oligodendrocytes in the spinal cord of spinal hyperostotic mouse (twy/twy) sustaining chronic mechanical compression.	Spine	34(26)	2848-2857	2009
Uchida K, Nakajima H, Sato R, Yayama T, Mwaka ES, Kobayashi S, Baba H.	Cervical spondylotic myelopathy associated with kyphosis or sagittal sigmoid alignment: outcome after anterior or posterior decompression.	J Neurosurg Spine	11(5)	521-5288	2009

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Uchida K, Nakajima H, Miyazaki T, Yayama T, Kawahara H, Kobayashi S, Tsuchida T, Okazawa H, Fujibayashi Y, Baba H.	Effects of alendronate on bone metabolism in glucocorticoid-induced osteoporosis is measured by ¹⁸ F-fluoride PET: a prospective study.	J Nucl Med	50(11)	1808-14	2009
Uchida K, Yayama T, Kokubo Y, Miyazaki T, Nakajima H, Negoro K, Takeno K, Mwaka ES, Orwotho NT, Shimadzu M, Kobayashi S, Baba H.	Direct detection of pathogens in osteoarticular infections by polymerase chain reaction amplification and microarray hybridization.	J Orthop Sci	14(5)	471-83	2009
Nakajima H, Uchida K, Yayama T, Kobayashi S, Guerrero AR, Furukawa S, Baba H.	Targeted retrograde gene delivery of brain-derived neurotrophic factor suppresses apoptosis of neurons and oligodendroglia after spinal cord injury in rats.	Spine	35(5)	497-504	2010
Kataoka A, Tozaki-Saitoh, H, Koga Y, Tsuda M, Inoue K.	Activation of P2X7 receptors induces CCL3 production in microglial cells through transcription factor NFAT.	J. Neurochem	108(1)	115-125	2009
Tsuda M, Toyomitsu E, Kometani, M, Tozaki-Saitoh H, Inoue K.	Mechanisms underlying fibronectin-induced upregulation of P2X4R expression in microglia: distinct roles of PI3K-Akt and MEK-ERK signaling pathways.	J Cell Mol Med	13(9B)	3251-3259	2009
Shinozaki Y, Sumitomo K, Tsuda M, Koizumi S, Inoue K, Torimitsu K.	Direct observation of ATP-induced conformational changes in single P2X4 receptors.	PLoS Biology	7(5)	e103	2009
Tsuda M, Masuda T, Kitano J, Shimoyama H, Tozaki-Saitoh H, Inoue K.	IFN- γ receptor signaling mediates spinal microglia activation driving neuropathic pain.	Proc Natl Acad Sci USA	106(19)	8032-8037	2009
Nagata K, Imai T, Yamashita T, Tozaki-Saitoh H, Tsuda M, Inoue K.	Antidepressants inhibit P2X4 receptor function: a possible involvement in neuropathic pain relief.	Mol Pain	5	20	2009

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
小畑浩一, 三好歓, 野口光一	【神経障害性疼痛】 痛みの機序 MAPKの活性化と疼痛(解説/特集)	Clinical Neuroscience	27(5)	497-499	2009
小畑浩一, 三好歓, 野口光一	神経障害性疼痛発現における脊髄 IL-18シグナル伝達経路の関与	慢性疼痛	28(1)	25-32	2009
鬼塚俊明, 平野昭吾, 黒木俊秀, 前川敏彦, 上野雄文, 平野羊嗣, 大林長二, 織部直弥, 土本利架子, 福島倫子, 神庭重信	統合失調症患者・双極性障害患者の 共通性・異種性を探る脳磁図研究	精神薬療研究 年報	41	33-35	2009

IV. 研究成果の刊行物・別刷

D

侵襲的検査—脊椎領域のブロック術

脊椎・脊髄領域の疾患においては椎体や関節、靭帯あるいは筋などの構造的要素と脊髄神経を中心とした神経機構が密接に絡み、多彩な症状を呈する。頸椎由来の症状としては頸部痛、肩こり、頭痛、上肢の痛みやしびれなどがみられる。一方、腰椎由来の症状としては腰臀部痛、下肢の痛みやしびれ、時として陰部や肛門周囲の痛みをみることもある。いずれの場合も神経圧迫などが重度になると麻痺症状を呈するため手術療法などの対象となってくるが、本項においては脊椎・脊髄障害に伴って出現する痛みの治療について我々の行っている診断方法やそれに基づくブロック療法について述べる。

前述した脊椎由来の痛みは最終的には筋の痛みとして類似の症状を表出することが多いが、その原因部位としては椎間板、椎間関節、神経根などがあげられる。現状の画像診断では必ずしも原因部位を特定し得ないことが多いため、診断に難渋する際には診断的なブロックなど侵襲的な手技が必要となる。

1 椎間板性疼痛 discogenic pain の特徴

椎間板性疼痛の特徴は座位や立位を数分から数十分間とることによって出現する痛みであり、必ずしも椎間板に関連する神経症状の合併は伴わない。また、臥位など椎間板へのストレスがかからない姿勢をさせることで改善する。痛みの部位は頸椎の椎間板性疼痛であれば背部、とくに肩甲骨間に痛みを生ずることが多く、腰椎であれば腰部の重だるい痛みを訴えることが多い。痛みの発生機序としては様々な説があるが、変性椎間板に椎骨洞神経からの CGRP などの痛覚関連神経ペプチドを有する小径 C 線維が迷入するためと考えられている。椎間板造影・ブロックはこのような椎間板性疼痛の治療に用いられることもあるが、椎間板造影と併用することでむしろ誘発テストとして椎間板ヘルニアの最終診断の手法として行われることが多い。椎間板に対して侵害受容性刺激を加えた際の痛みの出現部位については広く後頭部から肩甲骨帯までに及び、椎間板によって部位は異なることが知られている（図 2-14：頸椎の場合）。

<椎間板（造影）ブロックの手技>

透視台の上で患者を反側臥位（側臥位で行う方法もある）にし、椎間板上下にある終板がそろった角度を作る。針は 21G、14cm の神経ブロック針を用い、反側臥位において視認できる椎間板の中央部に向かって針を刺入する。その際、神経根の走行が近いため、それをよけるよう刺入する。椎間板の線維輪に当たったところから 1cm 程度刺入を行ったところで患者を腹臥位および側臥位にして針先端の位置を実際の椎間板中央部に近いところまで進める。造影剤 1～2cc を圧入し誘発痛と同時に後方の脊柱管の方への造影剤の漏出の有無について確認し、椎間板ヘルニアの有無などを調べる。その後、非懸濁型リンデロン 4mg と 1～2% のリドカイン 1cc を痛みの治療目的に投与する。除痛効果の所見を参考に椎間板性疼痛の有無を判断する（図 2-15 は参考）。

図 2-14 椎間板または椎間関節への侵害受容性刺激による後頸部領域への放散痛

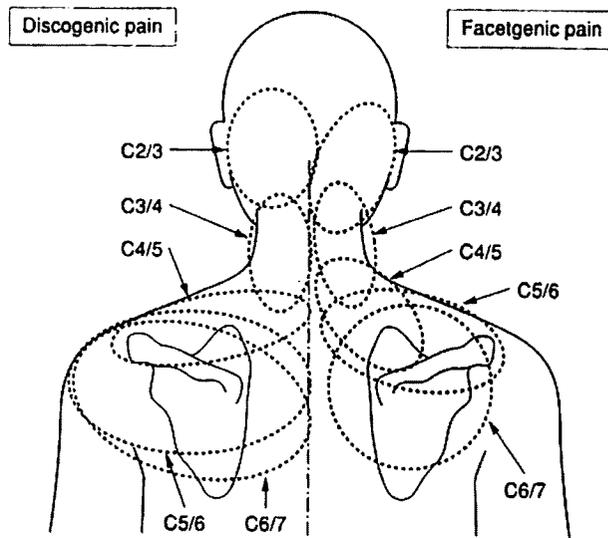
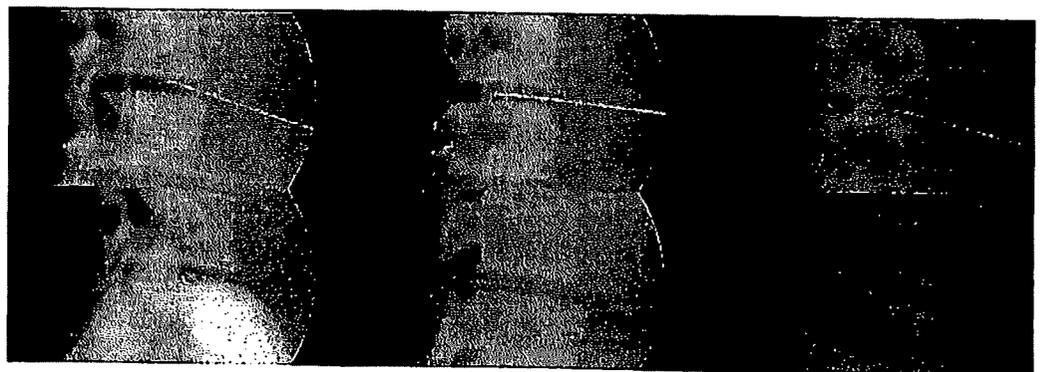


図 2-15 18 歳男性で隅角分離部からの腰痛と考えられた症例に対する椎間板ブロック



2 椎間関節痛

脊椎は椎間板および 2 つの椎間関節で上下位の脊椎と連結しており、同時に荷重を受けている。腰椎における荷重分布は約 8 割が椎間板、約 2 割が椎間関節にかかるとされている。椎間関節の障害による痛みは椎間関節部にとどまらず、関連痛領域を有して広く分布することが知られている。これまでの研究結果からは頸椎であれば下位頸椎から肩甲背部にかけて図のごとく分布することが知られている (図 2-14)。また、腰椎においても腰臀部から大腿にかけて広く分布することが知られており、腰椎椎間関節痛は全腰痛の約 70 ~ 80 % を占めるともいわれている。これらの疼痛発生部位は特異的でなく、しばしば重なり合っているため、疼痛領域だけによる椎間関節の部位診断は困難である。椎間関節ブロックは外来にて簡便に行うことができる治療的検査法である。椎間関

節性疼痛が疑われる場合は椎間関節ブロックを行って、疼痛の消失が認められれば椎間関節症の診断の参考となる。

<椎間関節造影・ブロックの手技>

椎間関節は非常に小さい関節であり、関節の形態や関節裂隙が作る角度は個々の症例によってまちまちである。したがって腰椎椎間関節の造影にあたっては関節裂隙を視認できる角度で行うことが最も重要である。基本的に体位は目的の関節側を上にした半腹臥位とし、腹部に枕をいれて腰椎前弯を減少させる。患者の腰部を誘導しながら半腹臥位の程度を調節し、椎間関節裂隙が明瞭に見えるようにする。

21G カテラン針を使用し局麻を行い、針は引き抜かずそのまま関節を穿刺する。あたかも針が「点」状に見えるように、椎間関節と管球を結ぶ線に針が平行になるようにする。その「点」が椎間関節の上部または下部にくるようにして、穿刺針を刺入する（図2-16）。

針が正確に関節に入ると関節囊を突き通す感覚が手に伝わる。針が関節内に入っていることを確認後、水溶性造影剤 (iotrolan) 0.5～1.0ml を注入する。その際しばしばバックフローがみられる。また、これまでの報告では椎間関節に注入できる薬液量は1～2ml とされており、注入時の抵抗が少ない場合は関節包が破れている可能性があり、薬液を多く注入すると神経根のブロックにつながるがあるので留意する。注入後、正面、斜位の2方向のX線撮影を行う。注入時に起きた局所の痛みや臀部あるいは下肢への放散痛の有無を尋ね、あれば、これらの症状と愁訴が一致しているかを確認する。次に局麻剤1ml程度を注入し針を抜く。患者の愁訴が消失したかを確認する。

図2-16 腰椎斜位像と第5腰椎/仙椎の椎間関節裂隙

関節に刺入したカテラン針が点状に視認できる。



③神経根性疼痛

a) 頸部神経根症

神経根性の痛みは頸椎においては椎間孔の内側1/3の部分で椎間関節の変形あるいは椎間板ヘルニアの圧迫によって起こることが多い。頸部神経根症の痛みの領域は、神経根の皮節あるいは筋節に沿って生じることや、その領域の痛みが Jackson や Spurling などの Provocation test で誘発されることから診断できる。一方で MRI やミエログラフィー、ミエロ CT などによる高位診断は困難であることが多い。

頸部神経根症はその多くが頸椎の安静や持続牽引あるいは神経痛に効果のある抗てんかん剤や抗うつ剤および消炎鎮痛剤などの投与で改善する。そのため、我々は一部これらの治療が奏効しないような症例や手術目的などで罹患神経根を診断する必要がある場合に頸部神経根造影・ブロックを施行している（図2-17）。

<頸部神経根造影・ブロックの手技>

頸部神経根ブロックの施行にあたっては、周囲に脊髄および脊髄腔、腕神経叢、椎骨動脈といった重要な組織が存在するため解剖学的位置関係を把握しつつ、細心の注意と準備のうえで行う必要がある。原則として入院のうえで点滴などを確保しつつ施行することが望まれる。

頸部神経根造影・ブロックは前方からのアプローチと側方および後側方からのアプローチがあるが、筆者らは安全性に考慮して側方からのアプローチを行っている。側方からのアプローチを行う際の体位は、手術室でCアームを使って行う場合と透視室で従来型の透視台で行う方法で若干相違があるが、①前後方向の透視で椎体外側縁からどの程度針が刺入されているか確認できること、

図2-17 C7神経根ブロック像



②斜位の透視で椎間孔と針の位置関係が把握できるように工夫して行っている。周囲に重要な神経血管があることもあり、手技の途中で強い痛み（特に頸椎症の強い症例などでは）を訴えることが多いため、ルートの確保を行うことや症例によっては痛みに対する過度の反応を防止する意味で、硫酸アトロピンや先行鎮痛剤などの投与を行っておく、また、処置前後の血圧の確認は必ず行う必要がある。

使用する針は操作性と安全性の面から、5cm程度の長さのブロック針を用いるのがよい。腰椎と違って、表皮から神経根までの距離が短いため、いったんブロック針を進めてもその先端の位置が不安定になりやすい。そのため針の刺入後は原則的に一方の手で針を保持しておく必要が生じるので、使用する薬剤などを操作性のことも加味した位置であらかじめ準備しておくことが重要である。

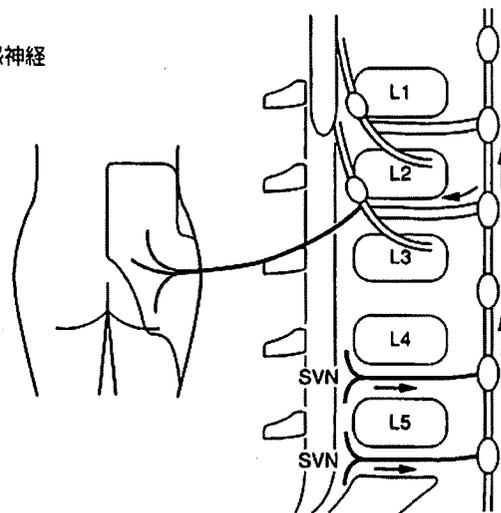
実際のブロック針の刺入においては、側方進入の場合は頸椎横突起を確認後、やや上前側方より椎間孔を確認しつつ針を進める。椎間孔周囲には椎骨動脈が、奥には脊髓腔が広がっているため方向が確認できれば透視装置の設置角度を変え前後像が確認できるようにする。外側塊の中央部付近までより深くに針の刺入は行わないように留意し、放散痛を確認した後造影剤で神経根の描出の確認および薬液の注入を行う。

b) 腰部神経根症

腰部神経根症は腰椎椎間板ヘルニアなどによって神経根が圧迫され神経炎状態に陥って、罹患神経の皮節、筋節領域に痛みを生じるものである。神経根の障害部位は脊柱管内、椎間孔内、椎間孔外などがあるが、我々は多椎間の変形性脊椎症などによって診断が困難な椎間孔での神経根圧迫、外側型の椎間板ヘルニアなどの診断・治療目的に腰部神経根造影・ブロックを行っている。また、下位腰椎の痛覚を含めた感覚線維は椎骨洞神経を介して前方の交感神経幹に入り、第2腰椎を中心とした脊髄神経を通して脊髄に入る伝導路が知られており（図2-18）、第2腰椎のブロックが変形性脊椎症や椎間板性疼痛にも有効であることが知られている。

図2-18 腰臀部と下位腰椎の神経支配

下位腰椎の痛みは第1、第2腰椎神経から交感神経幹、椎骨洞神経を経由して伝達される。

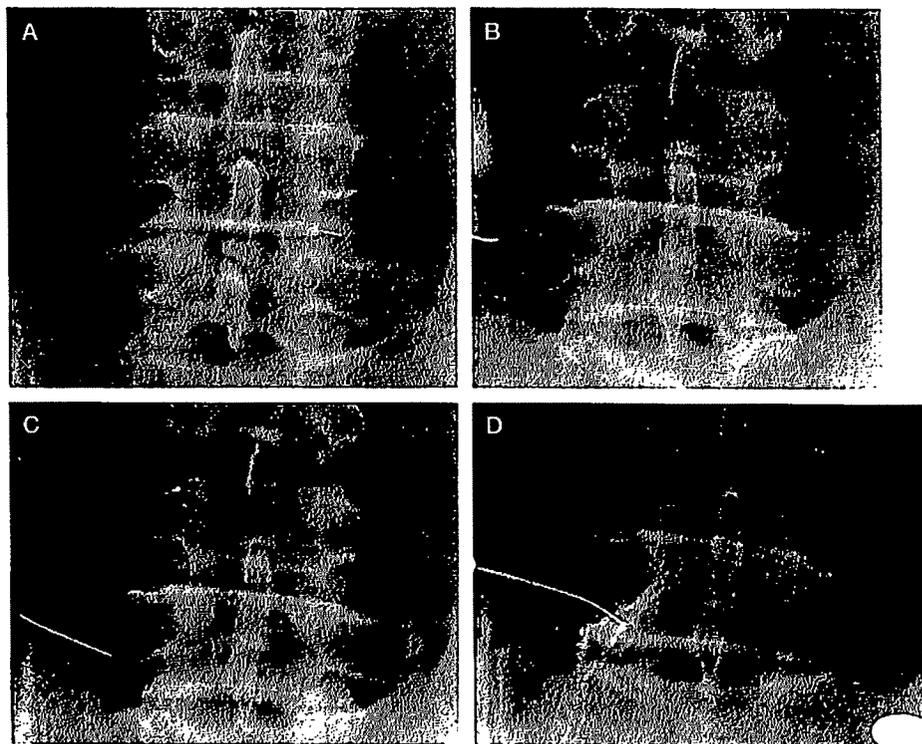


＜腰部神経根造影・ブロックの手技＞

X線テレビによる透視下に行う。患者を腹臥位とする。腹部下に枕をいれ腰椎前弯をできるだけなくすようにする。患者の骨盤の回旋をコントロールし棘突起が椎体の正中に見えるようにする。管球を頭尾側方向に傾けブロックを行う当該椎体終板に対し、管球が平行になるようにする（図2-19A）。正確に管球を傾けると、円柱状の椎体が長方形に見えるようになる。正中から4cm外側に棘突起と平行となる線をフェルトペンで書く。その線と横突起の交点が刺入点となる。まず21Gカテラン針を用い、1%リドカインにて局麻を行う。針があたかも「点」状に見えるように当該椎体と管球を結ぶ線と平行になるようにして横突起まで局麻する。皮膚から横突起までの距離を把握する（図2-19B）。針を数cm引き抜き椎間孔方向にも局麻を行う（図2-19C）。つぎにブロック針を前述の刺入点から横突起へ向け刺入する。まず刺入点から横突起までの深さを確認し、針を数cm抜き、尾側内側に向け針を刺入していく。横突起下縁をくぐらせるように刺入していくと、患者は下肢に強い放散痛を訴える。針がうまく神経根にあたらないときは、患側上位の斜位にして、目的の神経根が通る上関節突起の外側先端に針を進めると容易に神経根にあたる。スタイレットを抜き水溶性造影剤（iotrolan）1～2mlを注入する。0.5mlずつ正面像のX線撮影を行う。2%リドカイン1.5ccとリンデロン2.0mgを注入する（図2-19D）。

ブロック後は歩行が困難となることが多いため車イスを用意する。所見の解釈は形態的な面、機能的な面の両面から行う。形態的には神経根は通常、陰性像（造影剤はepiradicular sheath内に注

図2-19 第5腰椎神経ブロックの実際



入されている)として造影されるが、時に造影剤の量が多いと陽性像として造影されることもある。神経根の造影範囲、走行により圧迫、走行異常、癒着などが推定される。また、機能的な面からの解釈は、まず針が神経根にあたったときに生じる放散痛の部位と主訴のある部位が一致するかどうかを確認する。次に神経根ブロックによる主訴(痛み、しびれ)の消失の有無、神経学的所見(tension sign, 反射, 知覚, 運動)の変化をみる。これにより罹患神経根を同定することができる。

④ S1 神経根ブロック

仙骨神経のブロックは他の脊椎高位のブロックと異なり、後仙骨孔からブロック針を刺入して行うこととなる。しばしば、後仙骨孔の位置の確認が困難な場合があるため、下記に述べるような工夫をして行っている。

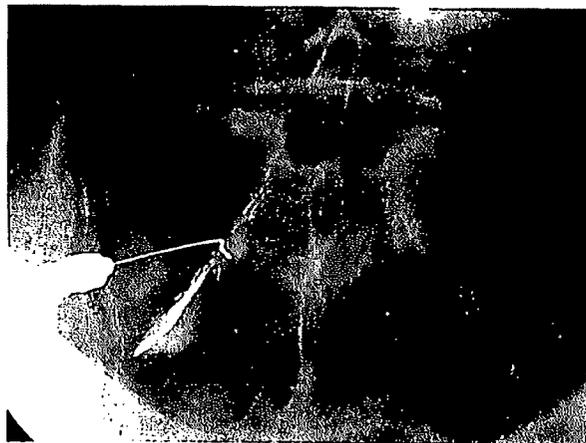
< S1 神経根ブロックの手技 >

患者を腹臥位とする。腹部下に枕をいれ腰椎前弯をできるだけなくすようにする。管球を頭尾側方向に傾ける。S1 椎体終板に管球入射方向が平行になるようにする。正中から 4cm 外側に棘突起と平行となる線をフェルトペンで書く。その線上で、L5 横突起との交点から尾側に L4.5 横突起間の距離だけ離れた位置が刺入点となる。局麻後、ブロック針を S1 後仙骨孔へ向け刺入すると S1 根に刺入ができる。その後の造影やブロック方法は腰椎神経根ブロックと同様である(図 2-20)。

⑤ 交感神経と脊椎の痛み

交感神経幹は、頭・顔・肩・上肢といった部位の交感神経活動はそれらの部位の痛みの発生と維持に大きく関与しており、頸椎前面に位置している星状神経節(下頸神経節が第 1 胸神経節、まれに第 2 胸神経節と癒合したもの)から分布していることが知られている(上記参照)。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麻薬を注入すると、コンパートメントブロックとして、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ことができる。その結果、支配領域である頭頸部、顔面、上肢、上胸部に除痛効果をもたらす。一方、腰部交感神経は腰神経から分布し、腰臀部・下肢の広い領域に分布している。特に腰椎椎体部は先に述べたように交感神

図 2-20 第一仙骨神経の造影像



経幹を介して神経支配されていることから、治療上重要な意味をもつ。腰部の交感神経ブロックはL2 腰神経根ブロックと同様に腰下肢痛を伴う腰椎椎間板障害などの病態にも有効性がきわめて高く、単に腰痛だけでなく冷感を伴う下肢症状を有するような痛みの場合には試みる意義がある。

<星状神経節ブロック手技>

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発生することがあるため、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が準備されていること、およびそれらを使用する技術が必要である。

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。体位は、仰臥位で頭部をやや後屈して頸を突き出した姿勢とする。ブロック部位を十分に消毒後、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頸椎横突起前結節を触知する。針は23～25G、長さ25～32mmの注射針を使用し、第6頸椎横突起または第7頸椎横突起基部を目指して針の刺入を行う。骨に針があたったら、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(図2-21)。椎骨動脈の走行にはいくつかの垂型があり、血液の逆流のないことを確かめた後、少量(0.5～1ml)の局麻薬投与(1%リドカイン)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最終的に5～10ml注入投与する。

ブロック後、術者の示指指先を刺入部に当て抜針し、そのまま刺入部位の用手圧迫を30分ほど行う(必要に応じて患者の手を誘導して自分で行わせる)。

星状神経節ブロックが正確に行われたか否かは、Horner徴候(交感神経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、交感神経遮断効果によるブロック側で顔面の紅潮、上肢温の上昇、鼻粘膜の充血による鼻閉)などで判断する。

合併症は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)、食道穿孔、硬膜外腔注入、くも膜下腔注入、咽後間隙血腫(頸部血腫形成)が選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。特に頸部血腫形成による呼吸困難、血管内注入による局麻薬中毒や痙攣、くも膜下注入による呼吸困難や呼吸停止など重篤なものでは、迅速な対処がなされなければ生命に関わることもあるので、留意が必要である。

図2-21 第6頸椎横突起前結節部と注射部位

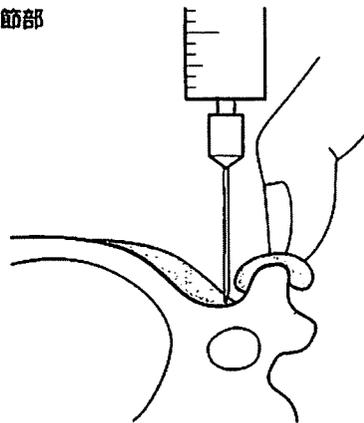
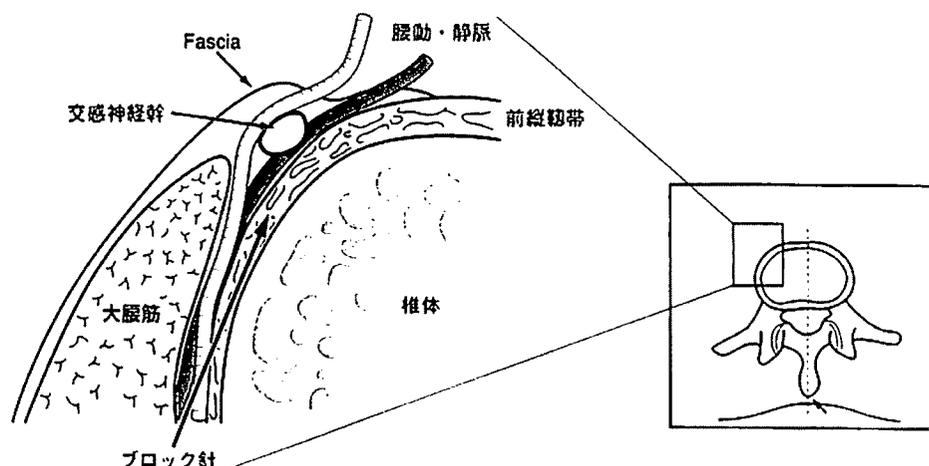


図 2-22 腰椎椎体周辺の解剖と腰部交感神経ブロックの針の刺入部



<腰部交感神経ブロックの手技>

腰椎（一般には第1～4腰椎）の棘突起の外側6～7cmのところを刺入点とする。その部位から21G、14cmブロック針を内側方向（約45°）また頭側方向に10°程度傾けて椎体前側面に刺入していく。椎体に針先端が当たると少し角度をずらして、目標となる椎体前方側面（図2-22）に針先端を誘導する。その際、図2-22のように椎体の前側面には大腰筋が存在し、針先端が筋内にあるとブロック効果は得られないので注意を要する。

⑥ その他の脊椎ブロック手技

<硬膜外ブロックの手技>

硬膜外ブロックは透視装置などを要することなく外来で比較的簡便に行うことができる手技であり、硬膜外に投与された局所麻酔剤などの治療薬は脊柱管内を上下に広く広がるため、脊椎由来の痛みの治療手段としても有用性が高い。

腰椎および胸椎高位の硬膜外ブロックを行う際には、血圧などの全身状態が手技によって影響を受けることからブロック施行前、施行後の状態のモニタを行う必要がある。体位は側臥位を基本とし、腰椎を最大屈曲位にして障害高位前後の椎間に刺入することが必要である。

刺入は正中法と傍正中法があるが、腰椎の場合は棘突起間と脊柱のなす角が直角に近いことから、正中法を選択することが多い。まず、専用のブロック針の刺入に先立って局所麻酔を行う際に棘突起間部と針のおおよその刺入角度をチェックしておく。その後、ブロック針の刺入を行うが、棘突起間から棘上靭帯-棘間靭帯を貫通させる必要があるが、その際、独特の靭帯間を針が貫くときのガリガリという感覚を確認しながら針を進める。2cmほど進めたところからは、ガラスの5ccシリンジに生理食塩水を入れた状態で圧を確認しつつ針を押し進め、急に圧が抜けるように生理食塩水が刺入できるようになったところが硬膜外腔である。その際、針からシリンジを外すとあたかも髄液の漏出のように生理食塩水がバックフローすることがあるので、流出液の温度などを参考に髄液でないことを確認する。薬液（我々は生理食塩水8cc、1%リドカイン3ccに必要に応じてデキ

サメサゾン 4～8mg を加える) を注入している。硬膜内に薬液が入ると脊椎麻酔となってしまうので薬液の投与前には十分硬膜内への液の移行がないことを確認した後注入することはもちろんであるが、万一誤って投与してしまった際に備え血管の確保や酸素などの投与がすぐできる状況下で行うことが重要であり、併せて術前からの十分なインフォームド・コンセントを行う必要がある。我々は、必要に応じて動脈圧測定装置を流用した方法で硬膜外腔における髄液の拍動をとらえることで硬膜外腔に針の先端が到達していることを、より確実にチェックする方法を行っているので参考にされたい。

胸椎もしくは頸椎部の硬膜外腔ブロックは脊髄高位への刺入となるため熟練したもののみが行うべきである。刺入にあたっては、これらの高位での棘突起が大きく尾側に傾いているため正中法で行うと非常に深くなることから傍正中刺入法が原則となる。血圧などの全身状態のチェックを行った後、前述したように棘突起が尾側に傾いているため棘突起間と椎弓間が一致していないことを意識しつつ、まず皮膚と直角になるような角度から 17～18G の Touhy 針を刺入していく。椎弓に針の先端が当たったところで針の先端を少し頭側方向に傾けて、椎弓間を探すとよい。椎弓間がわかればその部位から腰椎と同様にガラスの 5cc シリンジに生理食塩水を入れた状態で圧を確認しつつ針を押し進め、急に圧が抜けたことを確認して硬膜外腔にブロックを行う。頸椎や胸椎などのブロックに際しては傍脊柱筋の中を針が進入して進んでいるだけでも背中の方への電撃感を訴える症例もあるため、必要であれば透視装置などを使用しつつ行うほうがより安全であるが、いずれにしても無理な手技は差し控えるべきである。

<高周波熱凝固を用いる特殊なブロック手技>

椎間関節に難治性の痛みを有する症例に対しては先に述べた椎間関節ブロックが診断目的には有用であるが、痛みがしばしば繰り返して再発するため治療手段としては不十分なことが多い。高周波熱凝固法は頸椎～腰仙椎にかけての椎間関節を支配する後枝内側枝を熱で長期間非可逆的に遮断するもので有効性が高い。また、近年は 42℃ の熱を高周波パルスで脊椎神経に直接与えることで運動麻痺を起こすことなく除痛を得られる手段も用いられるようになってきている。手技や適応の詳細については文献を参照されたい。

■文献

- 1) 田口敏彦. 腰椎椎間関節由来の腰痛の病態と治療. 日本腰痛学会雑誌. 2007; 13: 31-9.
- 2) 金子和生, 田口敏彦. 腰椎変性疾患に対する神経根・椎間関節ブロック. 日本腰痛学会雑誌. 2006; 12: 72-6.
- 3) 牛田享宏, 他. 筋・筋膜性腰痛症の病態と整形外科的治療. 理学療法. 2007; 25: 65-70.
- 4) 池本竜則, 他. 後頸部痛の診断の進め方. MB Orthop. 2006; 19(4): 31-8.
- 5) 宮崎東洋, 他. 神経ブロック. ペインクリニック 27 (別冊秋号). 2006.
- 6) Aoki Y, Ohtori S, Takahashi K, et al. Innervation of the lumbar intervertebral disc by nerve growth factor - dependent neurons related to inflammatory pain. Spine. 2004; 29: 1077-81.
- 7) Yokoyama T, et al. Epidural puncture can be confirmed by the Queckenstedt - test procedure in patients with cervical spinal canal stenosis. Acta Anaesthesiol Scand. 2008; 52: 256-61.

<牛田享宏 森 将恒 神谷光広>

変性性頸椎椎間板障害の基本

① 変性性頸椎椎間板障害 cervical disc diseases とは

頸椎椎間板障害 cervical disc diseases の原因としては外傷、炎症なども含まれるが、多くは椎間板の変性に起因する。一方、頸椎変性疾患としては、頸椎椎間板ヘルニア、頸部頸椎症、頸椎後縦靭帯骨化症、頸椎黄色靭帯骨化症、頸部脊柱管狭窄症などがあげられる（図 3-1）。靭帯骨化症は本書では別項において述べる。また、頸部脊柱管狭窄症は発達性脊柱管狭窄 developmental canal stenosis の意味で使用され、単独で症状を発現するというよりは頸椎変性疾患における症状発現の素因と捉えたほうが適切と考えられるため、ここでは特に取り上げず、頸椎椎間板ヘルニア、頸部頸椎症について述べる。

ともに加齢やストレス、外傷などによる椎間板の退行変性に基づく疾患であり、お互い関連をもち、頸椎椎間板障害とひとまとめにすることができる。

頸椎椎間板ヘルニアは変性や外傷などが原因となり、椎間板の線維輪の断裂や膨隆、髄核の脱出

図 3-1 変性性頸部椎間板障害

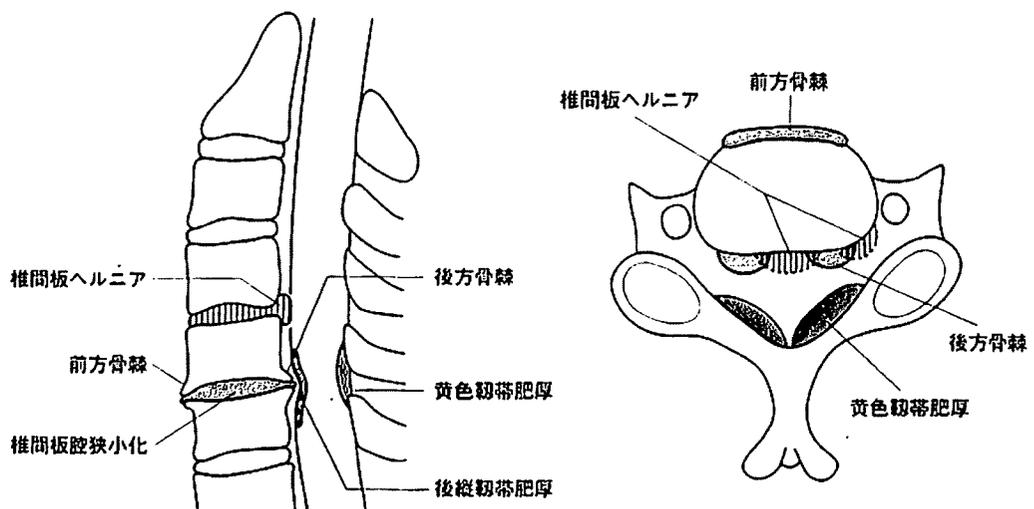
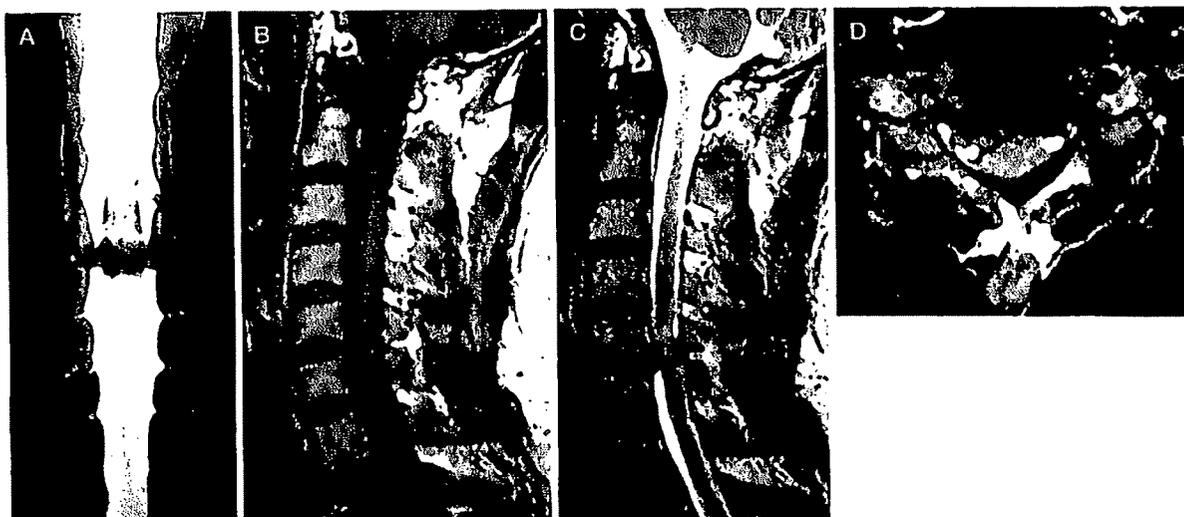


図 3-2 頸椎椎間板ヘルニア (C5/6)

A: MR ミエログラフィー, B: MRI T1 強調矢状断, C: T2 強調矢状断, D: 水平断
右側優位にヘルニアを認める。



が生じ、脊髄や神経根を圧迫することにより症状を発現する (図 3-2)。Soft disc とよぶこともある。

一方、頸部頸椎症は椎間板の退行変性を基礎に脊椎構造に生ずる加齢変化により骨棘形成、後縦靭帯および黄色靭帯の肥厚、椎間関節肥厚、時に椎体間亜脱臼を生じ、脊髄や神経根を圧迫することにより症状を発現する (図 3-3)。椎間板ヘルニア以外の変性疾患としてのすべての頸椎椎間板障害を包括する。特に椎体後方の骨棘形成を主体とした場合は hard disc とよぶこともある。発達性脊柱管狭窄を伴う場合には比較的軽度の変化でも症状をきたしやすい (図 3-4)。

a) 頸椎椎間板ヘルニアの特徴

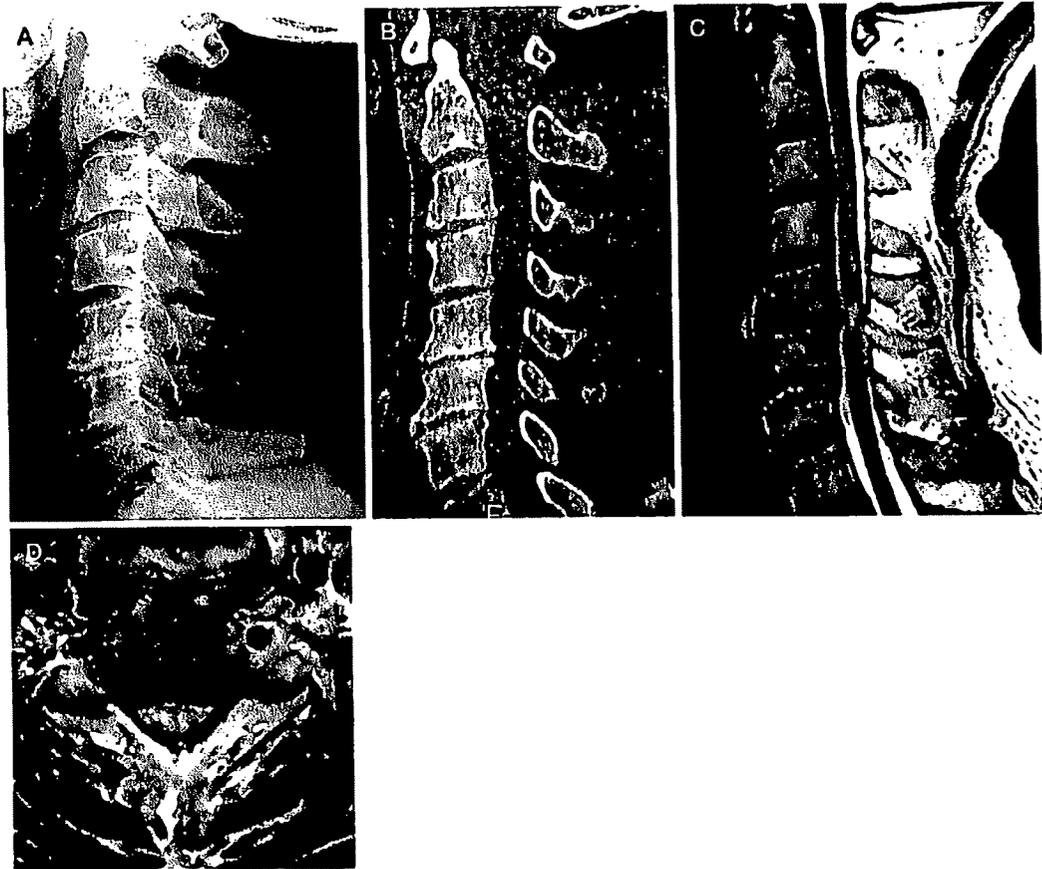
首を捻った際など突然発症する場合から、数日から数週間の経過で徐々に発症する場合まである。好発年齢は頸部脊椎症に比べやや若年 (30 ~ 40 歳代) であるが、高齢者にもみられる。好発部位は一般的には C5/6, 6/7, 次いで C4/5 であるが、高齢者では C3/4 や C4/5 レベルに比較的多くみられる¹²⁾ (図 3-5)。これは高齢者では加齢変化のため中下位頸椎の可動性が低下し、逆に比較的可動性の保たれている C3/4, C4/5 レベルにストレスが加わるためと考えられる。椎間板ヘルニアの場合は長期的にはヘルニア塊の自然消退が期待できる場合もある。

b) 頸部頸椎症の特徴

発症様式は頸椎椎間板ヘルニアに比べ、より緩徐であり数カ月から数年の経過をとることが多い。ただし、直線的に悪化を続けることは少なく、いったん悪化した後長期間安定した状態が保たれることや、階段状に悪化するパターンの方が多い¹⁾。好発年齢は中高年、好発部位は頸椎椎間板ヘルニアと同様一般的には C5/6, 6/7, 4/5 の順であるが、高齢者ではやはり C3/4 や C4/5 に比

図 3-3 頸椎症 (C5/6)

A: 単純X線側面像, B: 3D-CT再構成矢状断, C: MRI T2強調矢状断, D: 水平断
C5/6レベルにおいて骨棘形成および脊髄内高輝度変化を伴う。



較的多くみられる。この際黄色靭帯肥厚や脊椎亜脱臼が関与することも多い (図 3-6)。

②臨床症状

頸椎椎間板障害の臨床症状としては、脊髄症状、神経根症状、頸部痛、椎骨脳底動脈不全などがあげられ、これらがさまざまな程度に組み合わせられて発現される。また、症状発現の機序としてはヘルニア塊や骨棘などによる脊髄や神経根の直接圧迫、循環障害などの静的因子と、可動性が大きい頸椎の動的因子の関与などがあげられる。これらの臨床症状の詳細は神経学的診断の項に譲り、ここでは簡単に述べるに留める。

a) 脊髄症状

Long tract signs (索路徴候) と segmental cord signs (髄節徴候) に二分することができる。重要な点は椎体と脊髄のレベルのずれから、罹患椎間板のレベルより約 1.5 椎体尾側の脊髄髄節レベルの症状を呈することである (たとえば C5/6 椎間板障害では C7 脊髄髄節: 図 3-7)。Long tract