

胸椎部疾患に対する胸椎静脈造影法

山口大学医学部整形外科教室（指導：服部 奨教授）

吉 田 義 夫

〔原稿受付：昭和55年4月28日〕

Transvertebral Thoracic Phlebography

YOSHIO YOSHIDA

Department of Orthopaedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine
(Director: Prof. Dr. SUSUMU HATTORI)

Since Fischgold had first performed trans-spinous phlebography in 1952, vertebral phlebography has been investigated actively in disorders of the cervical and lumbar spine regions. However, in the thoracic region, because of anatomical specificity, reports of this type of study have apparently not been published to date.

This is to report the findings of vertebral phlebography in the thoracic spine, based on 57 patients with thoracic disorders and 10 normal persons.

In normal phlebogram ladder-shaped veins (the posterior external vertebral venous plexus) ran regularly. In disorders of the thoracic region such as ossification of the yellow ligaments, thoracic spondylotic myelopathy etc., the findings of the anterior internal vertebral vein corresponded to those of myelograms.

Thoracic vertebral phlebography is useful to investigate the disorders of the thoracic regions.

目 次

第1章：緒言

第2章：対象および方法

I：対象

II：研究方法

A 前処置

B 麻酔

Key Words : Phlebography, Needle biopsy, Thoracic myelopathy, Ant. int. vertebral vein, Ossification of the yellow ligaments.

索引語：静脈造影，穿刺生検，胸椎ミエロパチー，前内椎骨静脈，黄色靱帯骨化。

Present address : Department of Orthopaedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine, 1144 Kogushi, Ube, Yamaguchi, 755, Japan.

- C 使用器具
- D 実施方法
- E 注入圧、注入量について
- F 副作用、合併症について

第3章：結果

- I 脊椎静脈系の解剖
- II 胸椎部正常静脈像
- III 胸椎部疾患を有する症例の静脈像所見
- IV 体位による静脈像の変化

第4章：考案並びに総括

- I 胸椎部静脈造影法に関して
- II 胸椎内椎骨静脈叢の病変像について
- III 静脈像所見と myelography 所見との関係
- IV 体位と静脈像の検討
- V 胸椎静脈造影法の臨床的意義

第5章：結語

第1章 緒 言

1952年 Fischgold⁸⁾ が“骨経路による奇静脈と脊椎静脈叢と題して“La Press Médicale”に記載して以来、硬膜内外の病変の有無、程度を知る1つの方法として、脊椎静脈系の中で主として脊椎管内硬膜外血管である内椎骨静脈叢及びその附近の外椎骨静脈叢の変化を見る phlebography の研究が広く行なわれる様になった。^{1,3,5,7)} 現在頸椎・腰椎部に対してはすでに有力な補助診断法の1つとなっているが、胸椎部に関してはまとまった報告をみない。近年胸椎黄色靱帯骨化症、胸椎後縦靱帯骨化症等が注目され胸椎部ミエロパチーが決して少なくない疾患であることがわかってきた。しかしながら胸椎部はその解剖学的特殊性から未知の部分も多い。したがって著者は胸椎部に対して静脈系からの検索も必要であると考え、胸椎黄色靱帯骨化症を中心に胸椎部疾患を有する症例に対し、診断的価値のある内椎骨静脈叢の造影力に優れている椎体経路法にて、胸椎静脈造影を施行した。これら胸椎部疾患における内椎骨静脈像所見と正常像、ミエロ所見とを対比し、合わせて体位による静脈像の変化について述べると共に、胸椎部疾患に対する本造影法の診断的意義を検討した。

第2章 対象および方法

I 対 象

山口大学医学部整形外科に入院せる患者のうち種々

の検査結果から胸椎部には明らかな異常を有しない成人10名を対象として選び、椎体経路静脈造影術を施行し胸椎部正常静脈像の検索を行った。ついで1976年7月より同科に入院せる患者のうち胸椎黄色靱帯骨化症を主体とした各種胸椎疾患の総計57例に同じく椎体経路法にて静脈造影術を施行した。疾患名としては胸椎黄色靱帯骨化、胸椎症性脊髓症、胸椎後縦靱帯骨化症、胸髄腫瘍、脊椎カリエス等である。

II 研究方法

A 前処置

検査施行前に、絶食等特に留意すべきことはないが、造影剤注入時、ときとして悪心、嘔吐を訴える患者があるため食後2～3時間を選んで行なっている。造影剤に対する過敏性の有無を試すために施行前30分にヨード過敏症テストを行う。造影剤としては60%コンレイを使用しているが、現在まで特に異常を認めた例はない。造影術を施行する前処置として鎮静、鎮痛剤の使用は特別に行っていないが、患者によっては非常に神経質な人がある為これらの症例には軽い鎮静、鎮痛剤を使用する場合もある。

B 麻酔

骨髄穿刺針の刺入による疼痛、造影剤注入時の疼痛に対して全身麻酔を行った症例はなく、又施行する必要もないように思われる。検査施行部位の局所を十分に消毒した後穿刺部位を中心として、局所麻酔剤(0.5%キシロカイン液)を用い皮内、皮下および傍脊椎筋肉内や、骨膜部にも充分浸潤するように3～5ccを注入する。硬膜内に注入液が入らないように充分注意する。

C 使用器具

自動注入器(A)、ルアロック付20cc注射筒(B)、網線刺入器(C)、当教室で改良した先端鋸歯状、翼付き、

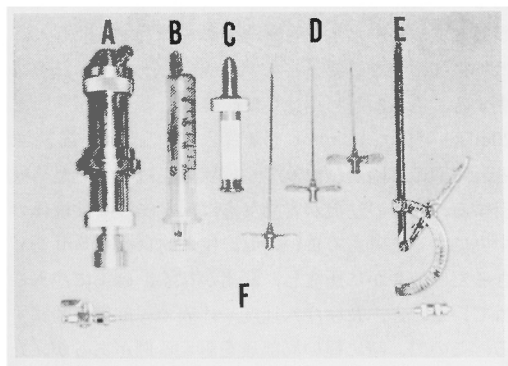


Fig. 1 Instruments of phlebography

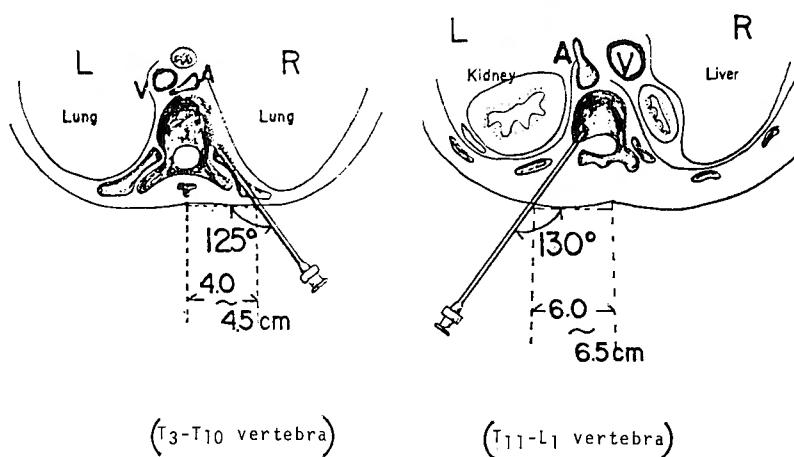


Fig. 2 Method of needle biopsy

内径1mm の骨髓穿刺針 (長さ70mm, 90mm, 120mm) の3種(D), Kirschner 綱線3本, 角度計(E), adaptor 付ビニール管 (F) を用いる (Fig. 1).

D 実施方法

東芝製 AC 型透視台に AOT 連続撮影装置 (シーメンス社製) をとりつけ、患者を腹臥位とする。透視下にて穿刺椎体の位置、形態特に横突起、肋骨の状態を確認する。必要ならば皮膚面に作図を行う。消毒・局所麻酔を行った後、パイロット針を刺入する。刺入角度は当教室の胸椎椎体の needle biopsy の方法を使用する (Fig. 2)。確実に目的椎体後外側にパイロット針が到達しそのまま刺入すれば針先が椎体中央に達すると思われる位置を前後・側面の X 線にてコントロールする。

次にパイロット針を綱線刺入器で約 2~2.5cm 刺入し小孔を穿つ。ここで再び X 線にて針先が椎体中央にあることを確認する。次にパイロット針をガイドにし当教室で改良を加えた骨髓穿刺針を刺入する。刺入には特に強い力を必要としない。次でパイロット針を抜去する。あらかじめ用意した生理的食塩水で満した 20ml 注射筒に adaptor 付チューブの先端を接続する。気泡の排除及び血液の逆流状態を観察するため吸引する。血液の逆流が容易ならば、針先はほぼ椎体の中央にあると考えてよいので、生理的食塩水 5ml をできるだけ速やかに圧注射し、漏出がなく、確実に注入されていること、及び注入速度や疼痛の程度等を観察する。この際、時に軽い局部痛を訴える例があるが、充分自制でき、続く造影剤注入時には特に疼痛を訴える

ことはない。以上の準備が整った後、撮影時の体位をとる。すなわち腹臥位をとらせ、腹大静脈を圧迫する目的で腹部と透視台の間に枕又は血圧計のマンスレットを挿入する。体位を完全に整え、連続撮影装置にも異常がないことを再確認後、60%コンレイ 20ml を満した自動注入器アンギオマット 3000 (リーベルフラッシュ社製) に接続する。圧力は 2 気圧で注入する。同時に秒間 2 枚計 10 枚の連続撮影を前後、側面からそれぞれ行う。尚穿刺椎体は通常病変高位椎体としたが、病変部位の状態によっては 1~2 椎体尾側部を穿刺した。

E 注入圧、注入量について

手動でゆっくりと 20ml を 5~10 秒かけて注入すると骨髓内造影が主となり静脈系の造影は不明瞭となる。注入圧を高くすると造影範囲がある程度広がるが、2 気圧以上では特に変化がなかったので検査条件を一定にする為、自動注入器を 2 気圧にセットした。注入量も 10ml 注入に比し 20ml 注入の方が造影範囲が広がるが、30ml, 40ml と増量しても 20ml 注入と大差なく、むしろ増量すると注入後の倦怠感、不快感を訴える例が多くなる。したがって注入量は 20ml と一定にした。

F 副作用及び合併症について

手技の不手際で最も多いのは刺入部位、角度が悪く、パイロット針先端が椎体に到達せず肋間神経を刺激することがある。この際側腹部への放散痛を訴えるので直ちに抜去し、透視下にて椎体をよく観察して再度刺入する。通常検査に際し強い疼痛を訴えることはないが、注入時に疼痛を訴えたものは、67 例中 2 例に

認めたが、いずれも一過性で検査を中断する程のものはなかった。合併症についても、肋間神経損傷、気胸等が考えられるが、刺入角度等に注意すれば特にその危険はない。今回の検査において特記すべき合併症を来した症例はなかった。

第3章 結 果

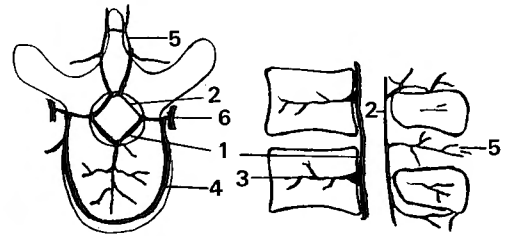
I 脊椎静脈系の解剖^{31,57)}

脊椎静脈系は一般に上下方向に縦走する網状構造を呈し、内、外椎骨静脈叢およびこれらに吻合する諸血管から成る。このうちで内椎骨静脈叢がこの静脈系の中で主要部分であって縦走椎骨静脈洞とも呼ばれ、椎管内硬膜周囲に輪状且つ網状に存在し、脊髓の左右前部すなわち後縦靱帯の両側を縦走する。この内椎骨静脈叢には脊髓、脊椎骨からの血液が入るが、ことに椎体からは椎体静脈が前内椎骨静脈叢に合流し、椎間静脈となって椎間孔より出ている。外椎骨静脈叢は椎体前部の前外椎骨静脈叢と棘状突起及び椎弓周囲の後外椎骨静脈叢とから成っている。これら内外椎骨静脈叢は互いに密接に連絡しているが、主として椎間静脈によって交通している。内椎骨静脈叢は脊椎全体に亘って腰部及び胸部ではかなり規則的な梯子状を呈するが、頸部に行く程外椎骨静脈叢が発達すると共に網の目構造が細く複雑となる。又椎骨静脈に吻合する細

血管も部位によって当然異ってくるが、胸部では奇静脈、半奇静脈を通じて下大静脈と連絡する。尚上記諸血管はいずれも静脈弁がなく、壁も薄いのが特徴で血液はいづれの方にも流れることが出来、周囲の病変によって容易に変化を受ける (Fig. 3)。

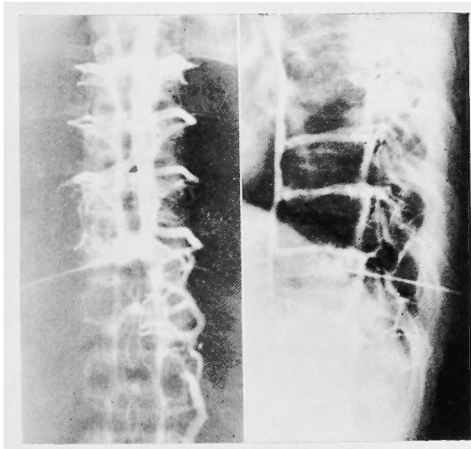
II 胸椎部正常静脈像

正常所見を有する10症例について検討し、次の如き結果を得た。

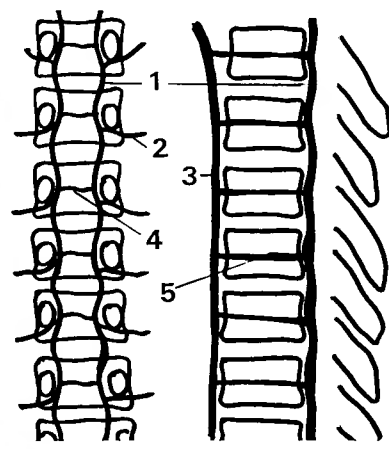


1. Anterior internal vertebral vein plexus
2. Posterior internal vertebral vein plexus
3. Basivertebral vein
4. Anterior external vertebral vein plexus
5. Posterior external vertebral vein plexus
6. Intervertebral vein

Fig. 3 Anatomical relationships of the dorsal epidural veins with the extravertebral veins.



(phlebogram)



(schema)

1. Ant. int. vertebral vein plexus
2. Intervertebral vein
3. Azygos vein
4. Basivertebral vein
5. Ant. ext. vertebral vein plexus

Fig. 4 Dorsal phlebogram (normal)

前後面像では前内椎骨静脈叢が椎弓根の両内側を椎体中央部でやや内側凸に縦走する。椎体中央部では椎体静脈が連絡し、全体として比較的規則正しい、いわゆる梯子状を呈する。椎弓の上下ではそれぞれ上下の椎間静脈が造影できる。又椎体左右両側にはそれぞれ半奇静脈、奇静脈が上行し、第9胸椎の高位で合流する。側面像では、前内椎骨静脈叢は椎体後方を縦走し、椎体後縁中央部で山形の椎体静脈出口部がある。一般に前内椎骨静脈叢は連続した像として現われるが、後内椎骨静脈叢及び外椎骨静脈叢はあまり造影されない。これは椎体からの排出血流が前内椎骨静脈叢、椎間静脈、奇静脈(半奇静脈)を通し求心性に大

静脈へ排出される為、外椎骨静脈叢への造影剤の流入があまり起らず単純な像として現われる (Fig. 4) 厳密な意味での正常像は、血管退行性変化を考慮し若年者(40才まで)の像であり、著者は前内椎骨静脈叢に主眼を置き、以下の点を満すものを正常像とした。①前内椎骨静脈叢が左右対称性であり、造影範囲が極端に短くないこと。②前内椎骨静脈叢が局在的に狭小、蛇行、欠損がないこと。③外椎骨静脈叢の異常吻合、異常走行のないこと。

Ⅲ 胸椎部疾患を有する症例の静脈像所見

胸椎黄色靱帯骨化症、胸椎症性脊髄症、胸椎後縦靱帯骨化症、胸椎腫瘍、胸椎カリエス等の疾患を有する

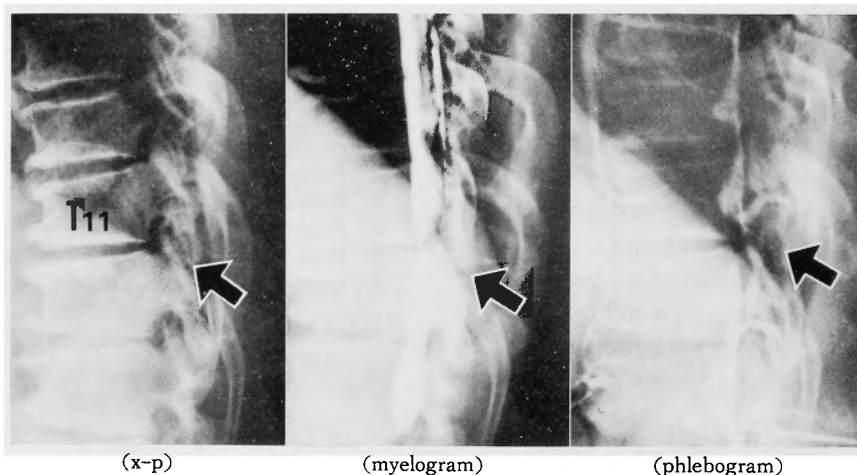


Fig. 5 Case 1 Ossification of the yellow ligament: 64Y, male (Ochi)

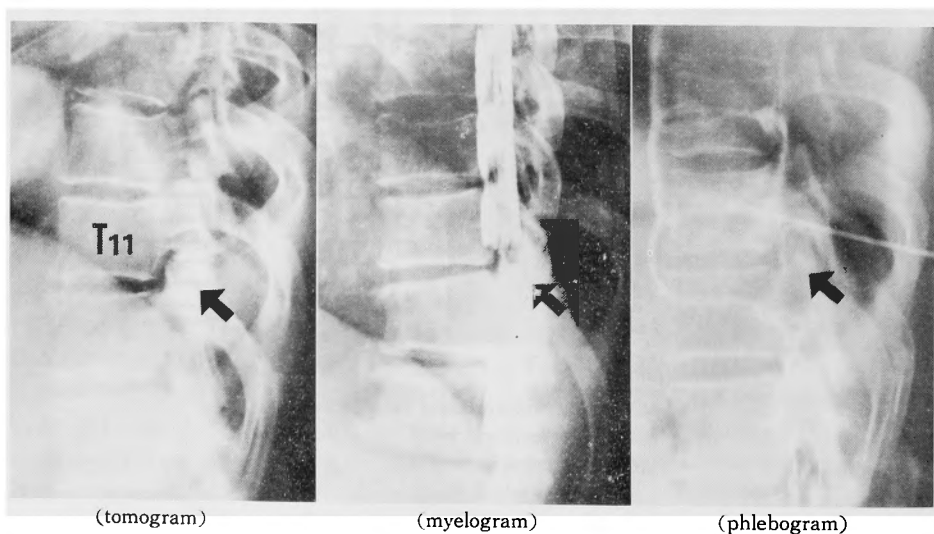


Fig. 6 Case 2 Ossification of the yellow ligaments : 47Y, Male (Maeda)

57例に施行し、それぞれの所見を得た。以下代表症例を述べながら静脈像所見について述べる。

○ 胸椎黄色靱帯骨化症：

近年胸椎黄色靱帯の肥厚、骨化は注目されつつある。しかしながら胸椎黄色靱帯骨化の診断は臨床的にもX線学的にもその解剖学的特殊性より困難な事が多く、いまだその検討は充分とはいえない。発生レベルは胸椎全般にわたっているが、下位胸椎、特に T₁₀-11・T₁₁-12 椎間に集中し、複数椎間にわたる傾向がみられる。胸椎黄色靱帯骨化症12例に対し、椎体経由静脈造影術を施行した。

代表的症例

症例 1：64才，男性（越智例）。単純X線像で T₁₁-12 椎間に黄色帯骨化を認め、myelography では骨化部に一致して後方からの圧迫所見を認め、静脈像は同部の前内椎骨静脈叢の欠損を呈した（Fig. 5）。

症例 2：47才，女性（前田例）。単純X線像で同じく T₁₁-12 椎間に黄色靱帯骨化を認めた。静脈像は骨化部に一致して前内椎骨静脈叢の狭小、迂回を呈した（Fig. 6）。

症例 3：59才，男性（山本例）。断層撮影で T₁₁-12 椎間に黄色靱帯骨化を認め、myelography 所見も同部に

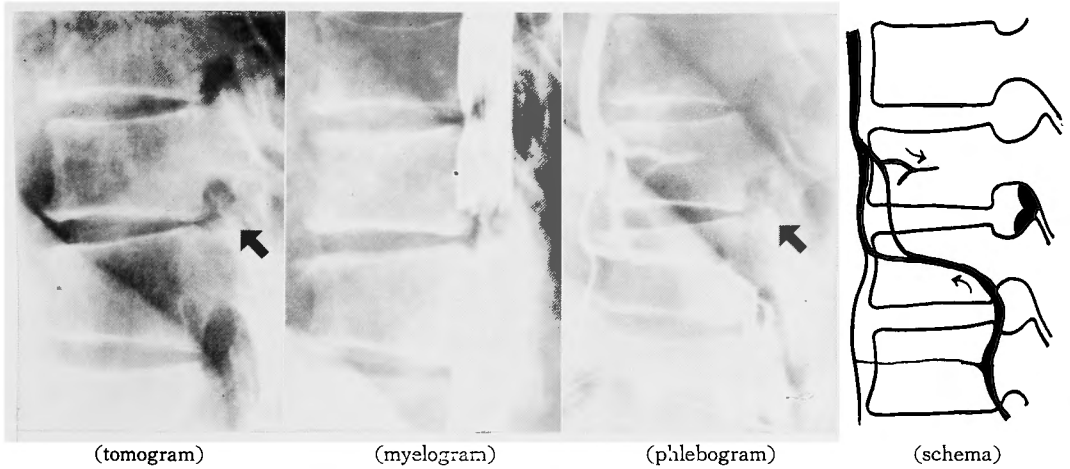


Fig. 7 Case 3 Ossification of the yellow ligaments : 59Y, male (Yamamoto)

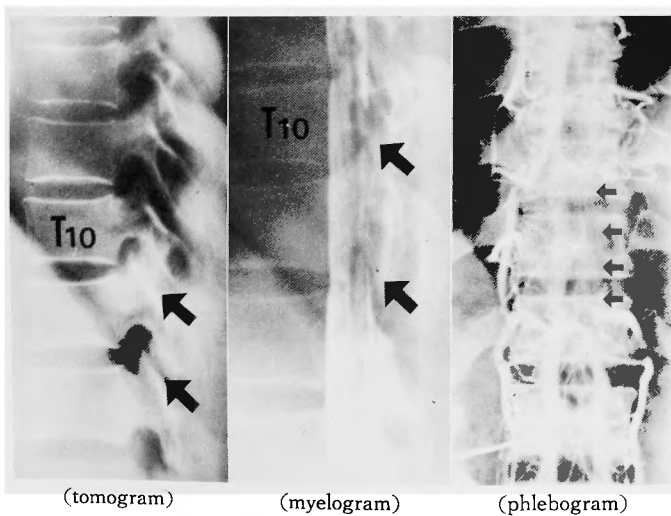


Fig. 8 Case 4 Ossification of the yellow ligaments: 34Y, (Uchida)

一致して骨化による圧迫所見を示した。静脈像では前内椎骨静脈叢は骨化部より途絶を呈したが、この症例では矢印の如く外椎骨静脈の逆流現象を認めた (Fig. 7)。

症例4 : 34才, 男性 (内田例)。断層撮影にて T₁₀-T₁₁, T₁₁-T₁₂ 椎間黄色靱帯骨化を認め, myelography 所見では後方からの圧迫像を示すのみであるが, 静脈像所見では T₁₀-T₁₂ 椎間右側の前内椎骨静脈叢像の欠損所見を得た (矢印) (Fig. 8)。

○胸椎症性脊髓症

症例5 : 52才, 男性 (若林例)。誘因なく突然に

両下肢痙性麻痺を来たし来院。発症機転より脊椎管内の血管性病変を疑い, myelography 所見より硬膜外血腫を疑った。しかしながら静脈像所見は硬膜外血管である前内椎骨静脈叢像が T₇ 椎体後縁部に一致して迂回, 狭小を呈したが, 静脈環流は保たれ特に硬膜外血管病変を思わせる所見はなかった。術中所見としては硬膜外脂肪組織は正常でかつ血管性病変を思わせる所見もなく, 胸椎後面の椎間板軽度膨隆を含む軟部組織による圧迫所見であった (Fig. 9)。

○胸椎後縦靱帯骨化症

症例6 : 47才, 女性 (前田例)。断層撮影で T₇-T₁₁

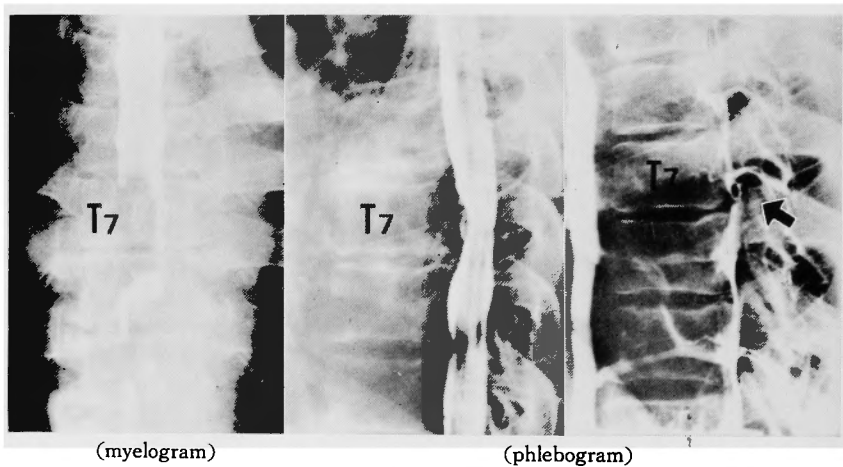


Fig. 9 Case 5 Dorsal spondylotic myelopathy: 52Y, male (Wakabayashi)

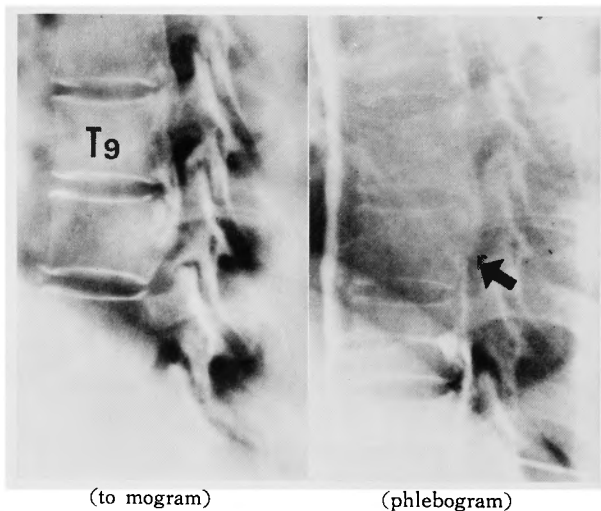


Fig. 10 Case 6 Ossification of the posterior longitudinal ligaments. 47Y, female (Maeda)

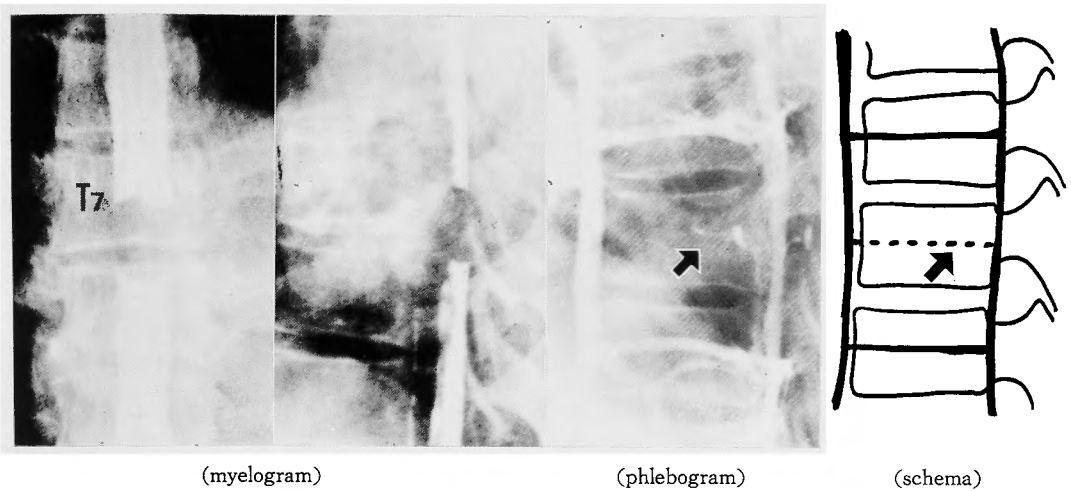


Fig. 11 Case 7 Tumor (neurinoma): 50Y, male (Matsuo)

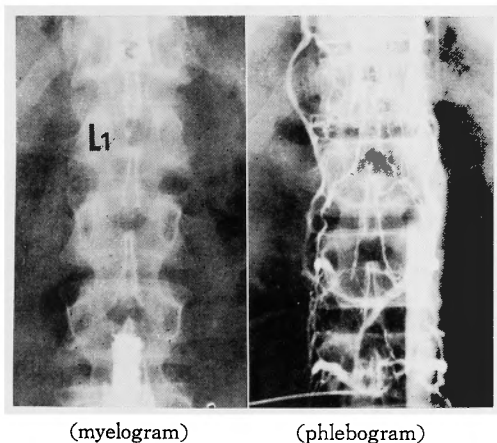


Fig. 12 Case 8 Tumor (neurinoma): 37Y, male (Yamamoto)

椎間に後縦靱帯骨化を認めた。静脈像所見は骨化部に一致して前内椎骨静脈叢の途絶を示した (Fig. 10).

○脊髓腫瘍 (硬膜内髄外腫瘍)

症例7: 50才, 男性 (松尾例). 仰臥位 myelography 所見で, 腫瘍部に一致して完全ブロック像を呈し, 静脈像では椎間静脈及び前外椎骨静脈の欠損を示した (矢印) (Fig. 11).

症例8: 37才, 男性 (山本例). myelography 所見に一致して T₁₂-L₃ 椎間の前内椎骨静脈叢の途絶を呈した. しかし本症例では造影欠損部位の外椎骨静脈叢が豊富な像を呈した (Fig. 12).

○脊髓くも膜憩室

症例9: 51才, 女性 (白坂例). myelography 所見は T₆-T₁₁ 椎間に5個のポケット状の造影剤の停留像を呈した. 静脈像は憩室部に一致して前内椎骨静脈叢の狭小を認めたが, 全体としては静脈環流は保たれていた (Fig. 13).

○脊椎カリセス

症例10: 51才, 女性 (中村例). T₁₀, T₁₁ 椎体が病巣部である. 第9胸椎, 第1腰椎の2カ所より静脈造影を施行した. 静脈像所見は病巣部に一致していずれも途絶を呈した (Fig. 14).

○圧迫骨折

症例11: 42才, 男性 (松本例). 第9胸椎椎体圧迫骨折例で特に神経学的所見は認めなかった. 静脈像は前内椎骨静脈叢の異常は認めなかったが, 骨折椎体内に造影剤が充満し, 椎体静脈の破綻を思わしめた (Fig. 15).

Ⅳ 体位による静脈像の変化

種々の体位によって静脈像に差がみられることが推測され, 次の症例はその目的で施行した.

症例12: 47才, 男性 (岡本例). 検査に際してとる頭側高位, 尾側高位, 側臥位等いずれの体位をとっても造影所見は腹臥位と大差を認めなかった. しかし腹圧を減ずる体位いわゆる膝胸位 (knee-chest position) の造影所見では Fig. 16 の如く前外椎骨静脈の出現, 後外椎骨静脈叢の減少等静脈環流の改善を思わせる所見を得た. 尚前内椎骨静脈の像に著明な差は認めな

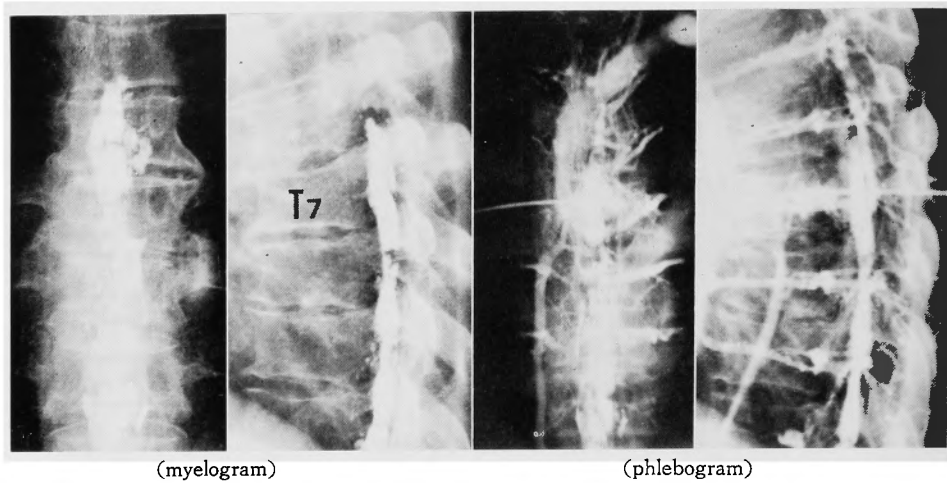


Fig. 13 Case 9 Spinal arachnoid diverticulum: 51Y, female (Shirasaka)

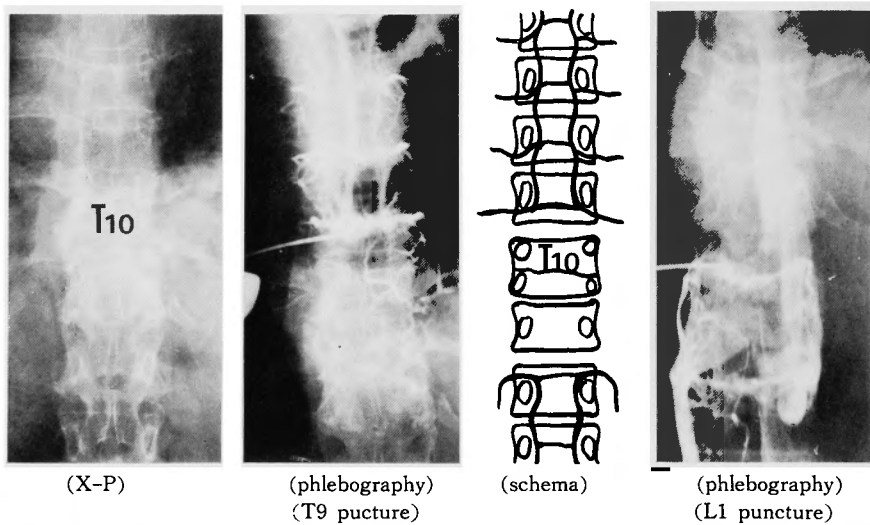


Fig. 14 Case 10 Spondylitis tuberculosa (T₁₀, T₁₁): 51Y, female (Nakamura)

かった (Fig. 16).

第4章 考案並びに総括

I 胸椎部静脈造影法に関して

脊椎静脈系の造影法は、造影剤の注入経路により①下大静脈より逆行性カテーテル挿入法、②棘突起穿刺による静脈造影法、③脊椎椎体の直接穿刺による造影法、の3種に大別される^{2,3)}。

骨髄を経由せずカテーテルによる静脈造影法に関しては、Helander & Lindbom (1955)¹⁵⁾が最初でバル

ーンにより下大静脈を圧迫、閉塞状態とし腰部脊椎静脈造影を行った。その後 Nathan (1960)³⁶⁾, McNab (1976)²⁸⁾, Théron & Djindjian (1973)^{49,50)}, 安案 (1974)²⁾等の報告があり、特に腰椎椎間板ヘルニアの診断に利用している。

経棘突起法に関しては、その手技が容易であることから多くの報告があり、Fishgold (1952)⁸⁾に始まり Schbinger & Krueger (1961)⁴⁵⁾, Djindjian (1963)⁷⁾, Amsler & Wilber (1967)¹⁾, 本邦でも石田 (1960)²¹⁾, 猪狩 (1962)¹⁸⁾, 中川 (1963), 俞 (1966)⁵⁸⁾, 酒井

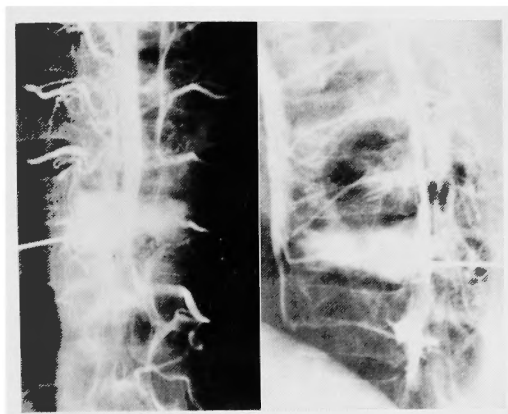
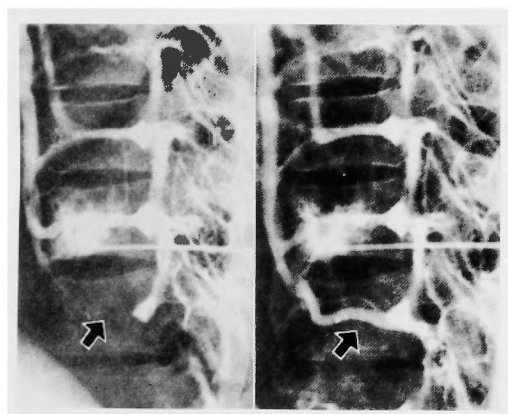


Fig. 15 Case 11 Compression fracture of the vertebral body (Th₉) : 42Y, male (Matsumoto)



(prone position) (knee-chest position)

Fig. 16 Case 12 Phlebograms in various position : 47Y, male (Okamoto)

(1967)⁴³⁾等の報告を見、いずれも腰椎部に施行している。又屍体における静脈像の研究は1965年星¹⁷⁾等により報告されている。頸椎部での報告は少なく藤原(1963)⁹⁾が頸腕症候群に対して、山本(1963)^{54,55)}が頸部脊椎骨軟骨症、頸肩腕痛に対し施行し特に myelography との対比も合わせて報告している。

椎体経由法に関しての報告は、松林(1954)²⁹⁾が腰椎穿刺の方法からそのまま針をすすめて椎体骨髓内に達し、脊髓腫瘍及び圧迫骨折の症例に対し行いその静脈像所見を述べている。Biasini(1955)⁴⁾も椎体に種々の造影剤注入を試みたとの記載があるが詳細は不明である。Greiz,(1962)¹⁰⁾等は C₃, C₅ 椎体に前方より穿

刺注入し、内椎骨静脈叢及び椎体静脈の造影に関し、その優秀性を強調し頸部脊椎骨軟骨症の病変部位決定には gas myelography より優れていると述べている。鈴木(1967)⁴⁶⁾、酒匂(1972)⁴³⁾も頸椎部に施行し、又中島(1969)³³⁾は脊椎管内病変の診断的意義を追求し、特に臨床的に重要な内椎骨静脈叢の造影力の点で棘経突起法により優れていると述べ、頸椎・腰椎椎間板症を中心に内椎骨静脈叢の所見につき報告している。成瀬(1975)³⁵⁾は頸椎部における動脈像と静脈像の対比を経椎体法に施行し、その静脈像所見より脊髄障害の高位診断及び病態把握が可能となった報告している。又辻(1978)⁵¹⁾は腰椎椎体の血流と骨髓圧の報告で、内椎骨静脈叢の造影は棘経突起法より経椎体法が優ると述べている。

著者は当教室の椎体 needle biopsy¹¹⁾の安全にして確実な方法を採用して、臨床的に重要な内椎骨静脈叢の造影力及び造影範囲で優れている椎体経由法にて過去脊椎静脈造影に関する報告のうちいまだまとまった記載のない胸椎部に施行しその静脈像所見につき検討を加えた。

Ⅱ 胸椎部内椎骨静脈叢の病変像について

脊椎静脈造影を最初に行った Fischgold⁸⁾以来、多くの報告は頸椎・腰椎に関するもので、胸椎部に関してはわずかに松林²⁹⁾、猪狩¹⁸⁾、俞⁵⁸⁾の脊椎カリエス、脊髓損傷、圧迫骨折例に対してであり、胸椎部のまとまった報告は著者の渉猟し得た範囲ではない。胸椎部疾患が頸椎・腰椎部に比較して疾患数が少なかったことがその理由として考えられるが、近年胸椎黄色靱帯骨化症、胸椎後縦靱帯骨化症等による胸椎部ミエロパチーが決して少なくない疾患であることがわかってきた^{12,13,14,19,20)}。

著者は胸椎黄色靱帯骨化症を中心に胸椎部疾患を有する症例に対して椎体経由静脈造影を施行したので、内椎骨静脈叢像所見を主体としその病変像について述べる。

胸椎黄色靱帯骨化症：黄色靱帯骨化の記載は Polgár(1929)⁴⁴⁾が最初で、椎間孔部狭窄を来す骨性異常陰影として報告している。近年黄色靱帯骨化により脊髄障害が発現することが知られるようになったが、本症に関しての報告は少なく病態に関しても不明の点が少ない。酒匂(1977)は骨格標本における報告で、黄色靱帯骨化の進展増大により骨性隆起が最も spinal canal に向って突出し、硬膜管に圧迫が著明に働く部分は外上方、すなわち椎間関節腹側内縁であると述べ

ている。本症のX線像はその骨化形態により棘状型、板状型、結節型に分けられ³⁰⁾、発生部位は T₁₀-T₁₁ 椎間、T₁₁-T₁₂ 椎間、T₁₂-L₁ 椎間の順で、下位胸椎部に多発する傾向にある⁴⁴⁾。Myelography所見では、骨化部に一致して後方からの硬膜外圧排像、不完全あるいは完全ブロック像など脊椎管狭窄を反映して通過障害像を呈す⁴¹⁾。

黄色靱帯骨化症における内椎骨静脈叢像の変化は一般に myelography 所見とほぼ一致している。すなわち骨化部に一致して狭小、蛇行、迂回像を呈し、骨化が中等度になると欠損像を呈す。又脊椎管前後径の狭い例に骨化を合併している症例や、骨化が高度な症例では内椎骨静脈叢像は途絶を呈する傾向にある。しかもその様な例は症例3 (Fig. 7) の如く前外椎骨静脈の逆流をみることが多い。この逆流現象は後述する脊髓腫瘍や脊椎カリエス例の途絶に比して特徴的である。このことは Batson (1957)³⁾ が脊椎静脈系は無弁でしかも下大静脈系より低圧である為、脊椎静脈系に異常があると下大静脈系より逆流現象がおけると述べている。本例も骨化による内椎骨静脈叢の循環障害の為静脈圧に変化が生じた結果と考えた。又症例4 (Fig. 8) の如く myelography 所見では骨化部に一致して後方からの圧迫所見のみであったが、静脈像は内椎骨静脈叢像の片側欠損を示し、術中進入時の参考となり、静脈造影法の1利点ともいえる。

胸椎後縦靱帯骨化症：本症も同じく静脈像は途絶を呈する傾向にあるが、一般に脊髓症状を呈する黄色靱帯骨化症や、後縦靱帯骨化症は途絶傾向にある。このことは頸椎部において Théron が頸部脊椎管狭窄症に椎間板ヘルニアや頸椎症を合併した例は、内椎骨静脈叢が途絶を呈したと述べている。胸椎部の解剖学的特殊性を考えると、両者が途絶傾向にあることは興味深い。

胸椎症性脊髓症：胸椎部は解剖学的に後彎を呈する為、頸椎部に比べ椎体の後方骨棘形成の頻度と程度が少なく、又脊椎の可動性が小さく脊髓に対する動的障害因子の関与も少ない。したがって脊椎の変形性変化による脊髓障害の発生頻度は比較的少ない。さらに胸椎部の病変とはわかっていても容易に本症と診断を下せない理由には、単純X線像の読影の困難性、myelographyの際胸椎後彎の為に造影剤を椎体後縁に集めにくく有意の所見を得にくいことがあげられる。したがって脊椎静脈造影法は後縦靱帯の両側を走る内椎骨静脈叢の所見が得られ本疾患に対しきわめて有用な補

助診断法といえる。一般に本症の静脈像は、骨棘に沿って迂回、狭小を呈すが、症例5の如く発症機転、myelography所見等より硬膜外血管病変を疑わしめた症例に対して、静脈造影により否定出来た。したがって本造影法は高位診断のみならず硬膜外腔の状態を静脈系の検索により、詳細に把握出来ることもわかった。

脊髓腫瘍：脊髓腫瘍における静脈像は石田 (1960)²¹⁾、猪狩 (1962)¹⁸⁾、Théron (1973)⁴⁸⁾ 等が腰椎部において内椎骨静脈叢の広汎な欠損、完全断絶を呈したと述べ、山本 (1972)^{54, 55)} は頸椎部においても内椎骨静脈叢の比較的広範囲にわたる欠損像が認められ、血流障害による器質的変化の有無が推察できたと述べている。著者の施行した胸椎部においても腫瘍部に一致して内椎骨静脈叢は途絶を呈した。又その様な例は外椎骨静脈叢が豊富な像を呈し、軟部組織のいわゆるうっ血を思わしめた (Fig. 12)。このことは Schobinger (1961)⁴⁵⁾ が外椎骨静脈に関し、正常循環時は血流量が比較的少ないが静脈系に異常があると増大すると述べている。

脊髓くも膜憩室：脊髓くも膜憩室は1909年 Bliss⁵⁶⁾ が最初に報告した比較的稀な疾患でさらに神経症状を呈するものはより少ない。本症の確定診断には myelography は必須であるが、ことに立位にすると造影剤が憩室に流入しポケット状の停留像を示すのが特徴である。くも膜憩室例での静脈像の報告は未だないが、一般に憩室占拠横断部位はほとんど脊髓の後方である為か、著者の例では内椎骨静脈叢は狭小化を呈するものの全体としては静脈環流は保たれている像を呈した。

脊椎カリエス：本症の静脈像については、松林 (1955)²⁹⁾、猪狩 (1962)¹⁸⁾、俞 (1966)⁵⁸⁾ 等比較的報告は多い。そのうち俞は外椎骨静脈叢の造影欠損は98%、内椎骨静脈叢の造影欠損は100%であると述べ、特に初期においてはその造影所見は単純X線所見よりも先行する傾向が強いと述べている。著者の症例も病巣部に一致して途絶を呈した (Fig. 14)。

脊椎圧迫骨折：猪狩 (1962)¹⁸⁾ は受傷早期に経棘突起法を施行し、全例に内椎骨静脈叢像の欠損を認めたが、脊髓損傷を併わない症例の治療後の造影で正常に近い像を呈したと述べている。著者の例では特に内椎骨静脈叢には変化がなく、骨折椎体に造影剤が充満した像が得られた。これは椎体静脈の破綻と考えた。

Ⅲ 静脈像所見と myelography 所見との関係

前内椎骨静脈叢像の病変像は一般に myelography

所見とはほぼ一致する。すなわち病変部に一致して狭小、迂回、蛇行、欠損像を呈す。しかしながら黄色靱帯骨化症例（症例 4）において骨化程度の左右差を確認できたこと、発症機転、myelography 所見より硬膜外血管病変を疑った症例（症例 5）に対し、その静脈像所見より否定出来たこと、又前内椎骨静脈叢が後縦靱帯の両側を縦走する為、脊椎の変形性変化による障害の状態がより詳細に把握出来たこと、又油性造影剤が長く体内に残らないこと等油性 myelography よりも優れている面もあった。

Ⅳ 体位と静脈像の検討

検査に際してとる頭側高位、尾側高位、側臥位等いづれの体位をとっても、造影所見は腹臥位と大差を認めなかった。しかし胸部、腹部の圧迫を軽減する体位、いわゆる膝胸位（knee-chest position）の造影所見は症例 12（Fig. 16）の如く腹臥位の所見に比しつぎの差を認めた。すなわち内椎骨静脈叢には著明な差はなかったが、knee-chest position においては前外椎骨静脈叢の出現（矢印）及び棘突起周囲のいわゆる後外椎骨静脈叢像の減少がみられた。この造影所見は漆谷(1978)⁵²⁾が、胸腹部の圧迫を除去する体位では下大静脈圧が減少し、無弁である脊椎静脈系からの静脈還流が改善される為、脊椎後方手術時の術中出血量が著明に減少したと報告していることをうらづける結果となった。

Ⅴ 胸椎静脈造影法の臨床的意義

胸椎部はその解剖学的特徴である ①critical vascular zone. ②生理的に後彎を呈す。③脊椎管が狭い。④動的要素は胸郭により極めて制限され、静的な圧迫因子が主である。などから病因が比較的軽度でも症状を惹起することがある。又神経学的にも病変部位とその程度の把握が困難で、しかも診断学的には単純 X 線像の読影が比較的困難である。さらに脊髄造影では胸椎後彎の為造影剤が集めにくく軽度の所見をつかみ難い部位でもある。したがって胸椎部に対する脊椎静脈造影法は、その静脈系の変化より硬膜内外の病変の有無、程度の把握が可能で補助診断法の 1 つとしてその臨床的意義は深い。

第 5 章 結 語

胸椎部疾患を有する症例 57 例、健常例 10 例に椎体経由静脈造影を行い、次の結果を得た。

- 1 胸椎部静脈像は頸椎・腰椎部に比し像が比較的規則正しく外椎骨静脈叢の像も密でない。したがっ

て読影も容易である。

- 2 内椎骨静脈叢の途絶を示す症例では、静脈還流は主として外椎骨静脈叢を介して行なわれる。
- 3 内椎骨静脈叢の変化は一般に myelography 所見とはほぼ一致するが、特に油性 myelography より優れている点は①硬膜外腔の異常を観察できる。②黄色靱帯骨化の観察に有利。③myelography 所見でブロックが認められる場合、本法によりブロック範囲内の静脈系の病変をより詳細に知ることが出来る。④造影剤が残らない。
- 4 胸椎静脈造影法は補助診断法の 1 つとして有用である。

稿を終るに臨み終始ご懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師服部奨教授に深甚なる謝意を表しますとともに、多大の御教示、御協力をいただいた河合伸也、齊木勝彦両助教授をはじめ、教室員各位に感謝致します。

本論文の要旨は第 53 会中部日本整形外科災害外科総会（昭和 54 年 10 月 26 日岐阜市）、第 53 会日本整形外科学会学術集会（昭和 55 年 4 月 1 日久留米市）において発表したものである。

文 献

- 1) Amsler FR, et al : Intraosseous vertebral venography as a diagnostic aid in evaluating intervertebral-disc disease of the lumbar spine. J Bone and Joint Surg 49-A : 703-712, 1967.
- 2) 安楽尚久, 他 : Seldinger 法による vertebral venography 日整会誌 50 : 883-884, 1976.
- 3) Batson OV : The vertebral vein system. Amer J Rentgenol Radi Therap and Nuclear Medicine 78 : 195-212, 1957.
- 4) Biasini A: Intraosseous angiographic visualization of vertebral bodies by means of direct injection of contrast fluids. Minerva Chir 10 : 491-498, 1955.
- 5) Bjorn Nordenstrom . A method of angiography of the azygos vein and the anterior internal venous plexus of the spine. Acta Radiologica 44 : 201-208, 1955.
- 6) Crock HV and Yoshizawa H : The blood supply of the vertebral column and spinal cord in man. New York, Springer-Verlag, 1977.
- 7) Djindjian R : Phlebographie Rachidienne par Voie Trans-Epineuse. Acta Radiol (diagnosis) 1 : 689-701, 1963.
- 8) Fischgold H, Clement JC, et al Opacification des Systemes veineux rachidiens et crâniens par voie osseuse. La presse Medicale 23 : 599-601, 1952.
- 9) 藤原孝義 : 頸腕症候群に対する頸椎部静脈造影

- 法, 椎骨動脈造影法の適用とその意義について.
中部整災誌 6 : 1-13, 1963.
- 10) Greitz T, Liliequist B, et al : Cervical vertebral phlebography. *Acta Radiol* 51 : 353-363, 1962.
- 11) Hattori S, et al : Needle biopsy of vertebral bodies. *J West Pacif Ortho Assn* 6 : No. 2, 1969.
- 12) 服部 奨 : 胸椎部ミエロパチーについて, 胸椎部ミエロパチー全般の部. *臨床整形外科* 12 : 315-317, 1977.
- 13) 服部 奨 : 胸椎部ミエロパチー. *Clinican* 25 : 1, 12-13, 1978. (特集クリニカル・トピックス)
- 14) 早川 宏, 服部 奨, 他 : 胸椎部脊椎症性ミエロパチーの診断と治療. *臨床整形外科* 12 : 401-407, 1977.
- 15) Helander CG, Lindbon A : Sacrolumbar venography. *Acta Radiol* 44 : 410-416, 1955.
- 16) 星 秀逸, 佐藤幸一, 他 : 脊椎の脈管学的研究 (第2報). 特に棘突起經由内椎骨静脈造影所見を中心として. *日整会誌* 37 : 747, 1963.
- 17) 星 秀逸, 佐藤幸一 : 脊椎の脈管学的研究. 特に内椎骨静脈叢の血管鑄型標本による基礎的研究. *日整会誌* 39 : 210, 1965.
- 18) 猪狩 忠, 星 秀逸 : 脊椎の脈管学的研究特に棘突起經由内椎骨静脈叢造影所見を中心として. *日整会誌* 36 : 82, 1962.
- 19) 井形高明, 他 : 胸椎部ミエロパチーの病態と治療——特に脊髓循環の立場より——. *日整会誌* 50 : 886, 1976.
- 20) 今井 健, 角南義文, 他 : 胸椎後縦靱帯骨化の臨床的検討. *臨整外* 12 : 340-344, 1977.
- 21) 石田 修 : 脊椎静脈系造影法. *神経進歩* 4 : 283-288, 1960.
- 22) 磯部輝雄, 服部 奨, 他 : 脊椎・脊髓疾患の臨床所見と脊髓動脈・根動脈像との関係. *日整会誌* 52 : 1279-1281, 1978.
- 23) 伊藤忠厚, 中川 俊 : 屍体腰椎静脈叢の解剖所見とOsteovenogram 所見. *日整会誌* 39 : 210, 1965.
- 24) 伊藤忠厚, 中川 俊 : 連続撮影によるTransspinal venogram 知見. *日整会誌* 42 : 1029, 1968.
- 25) 加藤勇満, 服部 奨, 他 : 胸椎部のX線機能撮影による動態学的研究. *整形外科と災害外科* 26 : 93-96, 1977.
- 26) Krueger EG, et al : Intraosseous epidural venography in the diagnosis of surgical diseases of the lumbar spine. *Surg Forum* 11 : 396-398, 1960.
- 27) Lessmann FP, et al : Intraosseous venography in skeletal and soft tissue abnormalities. *Acta Radiol* 44 : 397-409, 1955.
- 28) Macnab I, et al : Selective ascending lumbosacral venography in the assessment of lumbar-disc herniation. *J Bone and Joint Surg* 58-A : 1093-1098, 1976.
- 29) 松林誠之助 : 腰椎部の静脈像. *日整会誌* 28 : 565-574, 1954.
- 30) 宮坂 齊, 辻 陽雄, 他 : 胸椎椎管内靱帯骨化のX線所見と症状との関連について. *臨整外* 12 : 381-386, 1977.
- 31) 森 寛於, 他 : 解剖学 2 第9版, 東京金原出版, 1967.
- 32) 中川清光, 佐藤幸一 : 脊髓損傷患者の脈管学的研究. 特に棘突起經由内椎骨静脈叢造影所見を中心として. *日災医誌* 11 : 170, 1963.
- 33) 中島 宏 : 経椎体的静脈造影法の臨床的研究. ——特に頸椎および腰椎椎間板症例を中心として——. *日整会誌* 43 : 15-36, 1969.
- 34) 中山 喬, 平林 洵 : 胸椎症性脊髓症の診断と治療. *臨整外* 12 : 395-400, 1977.
- 35) 成瀬 章, 井形高明 : 頸髓動脈像と頸椎静脈像との対比検討. *日整会誌* 49 : 775, 1975.
- 36) Nathan MH, Blum L : Evaluation of vertebral venography. *Am J Roentgenol* 83 : 1027-1033, 1960.
- 37) 西嶋雋嘉, 服部 奨, 他 : 興味ある胸椎部ミエロパチーの3症例について. *整形外科と災害外科* 28 : 26-29, 1979.
- 38) Nordenotrom B : A method of angiography of the azygos vein and anterior internal venous plexus of the spine. *Acta Rod* 44 : 201-208, 1955.
- 39) O'Dell CW Jr, et al : Ascending lumbar venography in lumbar-disc disease. *J Bone and Joint Surg* 59-A : 159-163, 1977.
- 40) 小山正信, 服部 奨, 他 : 胸椎部靱帯骨化によるミエロパチーの観血的治療. *日整会誌* 52 : 1268-1269, 1978.
- 41) 小山正信, 服部 奨, 他 : 胸椎部ミエログラフィーの検討. *中部整災誌* 21 : 123-126, 1978.
- 42) 齊木勝彦, 服部 奨, 他 : 頸椎・胸椎靱帯骨化例で手術部位に難渋した症例の検討. *整形外科と災害外科* 27 : 237-240, 1978.
- 43) 酒匂 崇, 他 : intraosseus phlebography について. *日整会誌* 46 : 901-903, 1972.
- 44) 酒匂 崇, 富村吉十郎, 他 : 黄色靱帯骨化の病態. ——骨標本及び手術症例による考察——. *臨整外* 12 : 368-376, 1977.
- 45) Schobinger RA, Krunger EG, et al : Comparison of intraosseus vertebral venography and pantopaque myelography in the diagnosis of surgical conditions of the lumbar spine and nerve roots. *Radiology* 77 : 376-397, 1961.
- 46) 鈴木次郎, 立岩正孝, 他 : 経椎体的静脈造影術の臨床的研究. *日整会誌* 40 : 1386, 1967.
- 47) 竹光義治 : 横断面造影法に基づく脊椎体の Trephe (needle) biopsy. *臨整外* 3 : 15-25, 1968.
- 48) Theron J and Djindjian R : Cervicovertebral

- phlebography using catheterization. a preliminary report. *Radiology* **108** : 325-331, 1973.
- 49) Theron J : Cervical phlebography pathological results. *Radiology* **118** : 73-81, 1976.
 - 50) Theron J and Moret J : *Spinal Phlebography*, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1977.
 - 51) Tsuji H and Tamaki T, et al : Studies on the intraosseous blood circulation and the bone marrow pressure in human lumbar vertebrae. *International Orthopaedics (SICOT)* **2** : 17-24, 1978.
 - 52) 漆谷英礼, 他 : 脊椎後方手術時の体位と出血量, *中部整災誌* **21** : 756-760, 1978.
 - 53) 山口芳英, 服部 奨, 他 : くも膜憩室による胸椎部ミエロパチー一例について. *整形外科と災害外科* **27** : 77-80, 1978.
 - 54) 山本一男, 服部 奨, 他 : 頸肩腕症候群患者の頸部ベノグラフィーに関する研究. *日整会誌* **37** : 732, 1963.
 - 55) 山本一男 : 脊椎静脈系造影法 (Venography) に関する臨床的研究. *中部整災誌* **15** : 443-477, 1972.
 - 56) 米沢元実, 井形高明, 他 : 胸椎部黄色靱帯骨化の臨床と治療. *臨整外* **12** : 377-380, 1977.
 - 57) 吉岡俊夫 : 脊椎血管の形態学的研究. *山口医学* **14** : 10-26, 1965.
 - 58) 俞 吉植 : 脊椎疾患の血管造影に関する研究. *日整会誌* **40** : 1071-1091, 1966.