

胸椎部ミエログラフィーに関する臨床的研究

山口大学医学部整形外科教室（指導：服部 奨教授）

溝 部 洋 之

〔原稿受付：昭和55年9月8日〕

Myelographic Study in the Thoracic Region

HIROYUKI MIZOBE

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

Myelography in the thoracic region is one of the most valuable diagnostic aids for thoracic myelopathy. But because of special characteristics on anatomy of the thoracic spine, it is rather difficult to get accurate myelographic findings constantly in the thoracic region.

This is to report normal thoracic myelograms in careful investigation of 8 cases and pathological findings in some kinds of thoracic myelopathy such as thoracic osteochondrosis, ossification of the posterior longitudinal ligaments on the thoracic spine and ossification of the yellow ligaments.

Myelography should be performed in prone, supine and lateral positions with sufficient amount of the contrast medium, otherwise irregularities of the dye column are seen quite frequently and that leads to misunderstanding of the findings.

目 次

I 緒 言

II 胸椎部脊髄症および脊髄造影法の歴史的概要

III 胸椎部脊髄造影法の手技

IV 対 象

V 成 果

1. 正常所見

2. 病的所見

1) 胸部脊椎骨軟骨症（胸椎症）

2) 後縦靱帯骨化

3) 黄色靱帯骨化

Key words: Myelography in the thoracic region, Thoracic osteochondrosis (Thoracic spondylosis), Ossification of the posterior longitudinal ligaments, Ossification of the yellow ligaments.

索引語：胸椎部ミエログラフィー、胸部脊椎骨軟骨症（胸椎症）、後縦靱帯骨化、黄色靱帯骨化。

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

4) 後縦靱帯骨化と黄色靱帯骨化の合併

VI 考 察

1. 造影剤の量
2. 穿刺部位
3. 透視について
4. artifact
5. 胸椎部正常像
6. 胸椎部病的像

VII 結 語

VIII 文 献

I. 緒 言

近年、胸椎後縦靱帯骨化、胸椎黄色靱帯骨化や胸部脊椎椎軟骨症などによって脊髄圧迫症状をきたす疾患が注目されるようになり、頸椎・腰椎部のみならず胸椎部の検索を必要とする機会が多くなってきた¹⁴⁾。しかしながら、頸椎・腰椎部に比べて胸椎部ではその解剖学的特殊性のために、諸々の疾患の診断に有効な補助的検査法が少なく、X線撮影や脊髄造影法に頼るところが大きい。なかでも脊髄に対する圧迫の高位や程度を知るためには脊髄造影法は不可欠の検査法である。造影剤として陰性造影剤と陽性造影剤とがあり、前者は空気や酸素が用いられ、後者では油性造影剤と水溶性造影剤とが用いられており、現在ではそれぞれの適応にしたがってとも効果的な造影剤が使用されている。なかでも油性造影剤 (Myodil) がもっとも広く用いられており、本論文では油性造影剤 (Myodil) を使用した脊髄造影法について述べることにする。頸椎・腰椎部の疾患は従来からよく知られており、その診断、治療は現今では確立された感があるが^{15,16,17)}、脊髄腫瘍をのぞけば胸椎部の疾患に対する認識は比較的新らしく、各種補助的診断法は確立途上にあるといえる。脊髄造影法においても、胸椎はゆるやかな生理的後彎を呈し、脊椎管腔が狭いことなどから、造影剤を目的とする部位に集めにくく、胸椎部脊髄造影法の手技は容易でなく、その読影もいまだ十分解明されているとはいえない。そこで胸椎部脊髄造影法においてももっとも有効な所見を得るための手技を追求し、その正常所見を明らかにし、病的所見の読影に供すると共に各種疾患、とくに脊椎管腔狭窄を来たす疾患として、胸部脊椎椎軟骨症、胸椎黄色靱帯骨化、胸椎後縦靱帯骨化における病的所見の特徴を述べ、胸椎部脊髄症の診断・治療の一助としたい。

II. 胸椎部脊髄症および脊髄造影法の歴史的概要

胸椎椎間板ヘルニアが脊髄症の原因として初めて注目されたのは Middleton & Teacher (1911) の剖検報告であり、臨床的には1922年 Adson²⁾ による手術症例が最初である。本邦では1958年近藤³²⁾ が手術的に胸椎椎間板ヘルニアを摘出した症例が嚆矢で、その後本症に関する症例報告が散見され、最近になって少しづつまとまった報告がみられるようになった。胸椎黄色靱帯骨化は1955年平岡²⁰⁾ が脊柱骨格標本と屍体脊柱において観察し、臨床的には1960年山口⁶⁴⁾ が脊髄腫瘍症状を呈した黄色靱帯骨化の症例が最初である。一方1960年本⁶²⁾ が頸椎後縦靱帯骨化の報告を最初に行ってから脊椎の後縦靱帯骨化の関心は主として頸椎に集まり、胸椎部の後縦靱帯骨化による脊髄症に対する認識は新しい。これらの疾患は胸椎部脊椎管狭窄を来たして脊髄症を惹起させることが多く、その診断には脊髄造影法の占める役割が大きい。

さて脊髄造影法は1912年 Krause によって5%コラルゴル溶液が造影剤として用いれたことが最初であると報告³⁾ されている。しかし、当時は造影能が悪く、刺激性が強いので実用化されなかったが、1922年 Sicard & Forestier⁵⁹⁾ が Lipiodol を用いて脊髄造影を行ってから広く普及されるようになり、本邦では1926年熊野御堂³³⁾ が Lipiodol を用いたことに始まった。その後も刺激性が少なく、造影能の良い造影剤を求めて Moljodol, Thorotrast などが開発されたが、1940年 Pantopaque が開発され、従来の造影剤は放棄されることとなり、Pantopaque が広く用いられるようになった。本邦では、Pantopaque は Myodil として市販され、現在では油性造影剤はすべて Myodil が使用されている。最近水溶性造影剤 Metrizamide を用いて、胸椎部ミエログラフィーが施行され注目されているが、なお問題があるようである。

III. 胸椎部脊髄造影法の手技

造影剤は腰椎穿刺又は後頭下穿刺にて注入される。胸椎部では全体としてゆるやかな後彎を呈し、可動性が極めて少ないので、背臥位では造影剤を集めやすいが、脊髄の前面の状態を観察する腹臥位では造影剤を集めにくい。しかも胸椎部では脊椎管腔が狭いため、造影剤を集めて観察することが容易でなく、わずかの体位の変化で造影剤が移動しやすいので artifact が生

胸椎正常例（腹臥位）

前 後 面

側 面



Fig. 1. Normal myelogram in prone position

前方からの圧迫が考えられる場合の体位.



Fig. 2. Prone position

Two pillows are placed under the chest and the lower abdomen to get less kyphosis of the thoracic spine.

腹臥位で前胸部と下腹部に枕を入れて胸椎の後彎をできるだけ少なくする。

胸椎正常例 (背臥位)

前 後 面

側 面

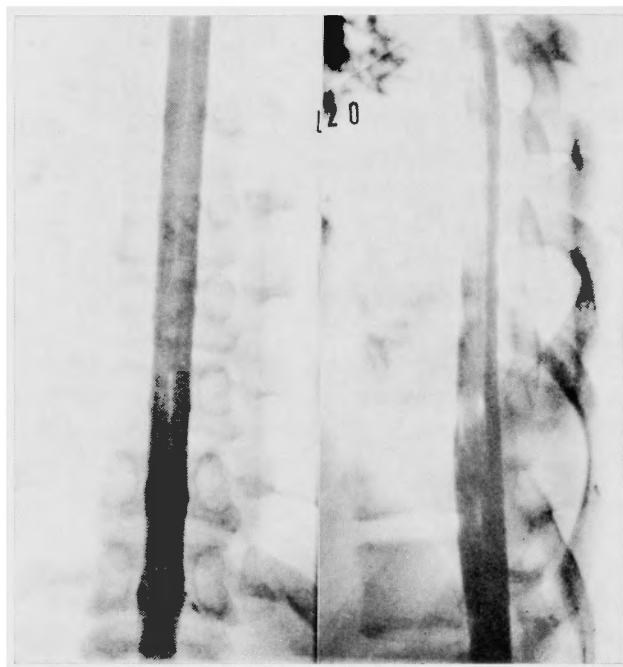


Fig. 3. Normal myelogram in supine position
後方からの圧迫が考えられる場合の体位.

上位胸椎 (斜位)

右下側臥位

左下側臥位

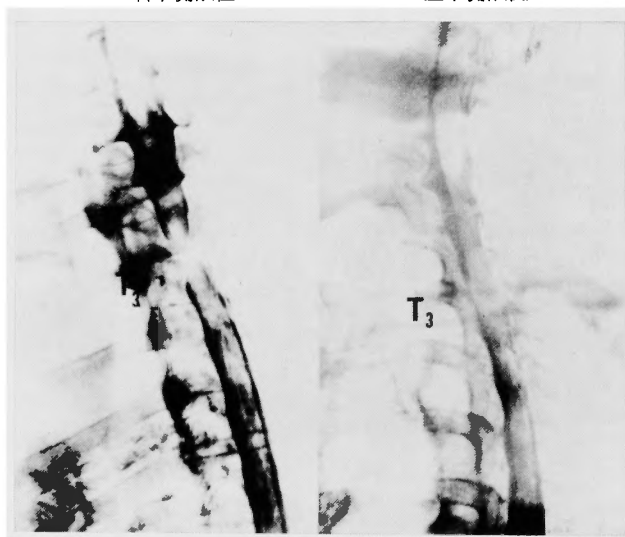


Fig. 4. Upper thoracic in oblique position
上位胸椎の造影で、特に有用と考えている撮影方法は、患側及び健側下の側臥位で肩甲骨をはずした斜位像である。

中位胸椎（背臥位）

前後面

側面

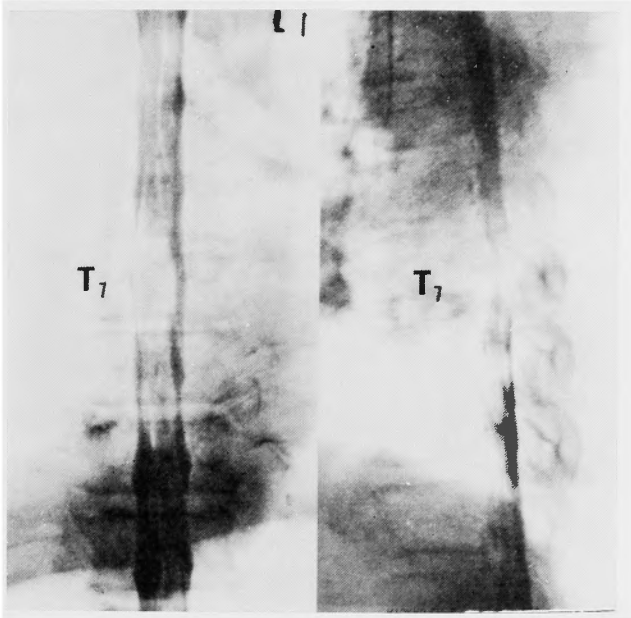


Fig. 5. Middle thoracic in supine position

中位胸椎は、背臥位が生理的後彎のためよく造影剤がのり充盈しやすく側面像もよい。

中位胸椎（側臥位）

左下前後面

左下側面

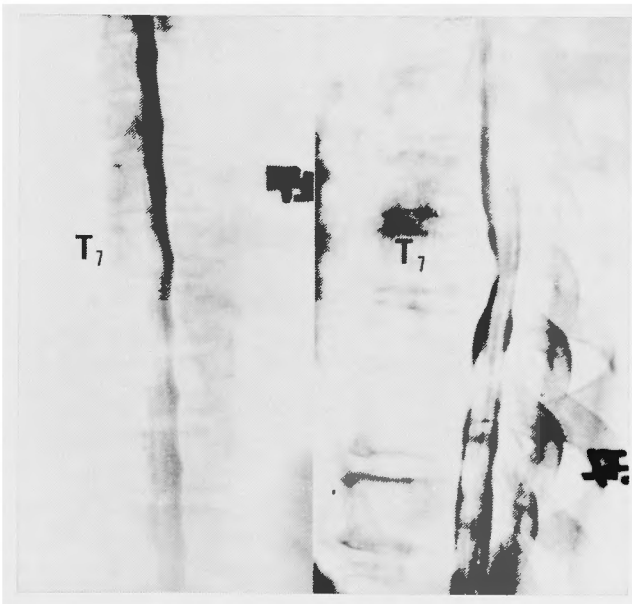


Fig. 6. Middle thoracic in lateral position

前方要因をみるには、左右の側臥位の側面像が有用である。

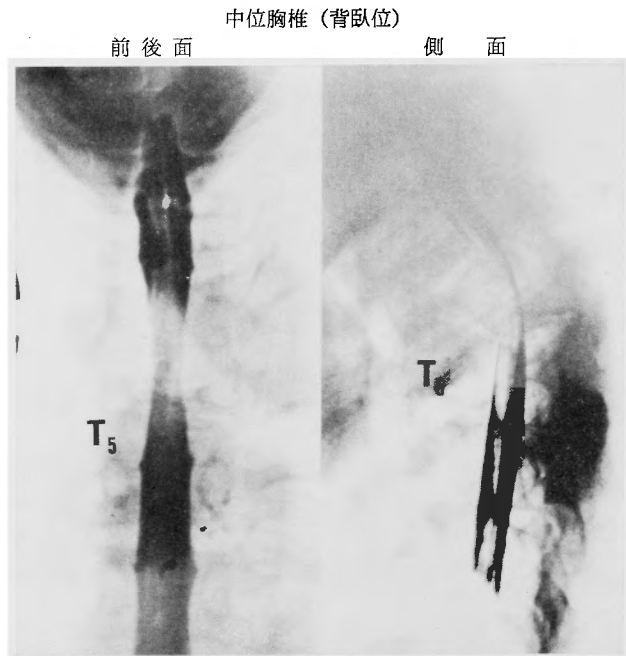


Fig. 7. Middle thoracic in supine position

18才男性, 第5胸椎部の先天性奇形 (挿入椎による胸椎部ミエロパチー例). 挿入椎により後彎が増強され背臥位でも障害高位では造影剤は頭側及び尾側にすばやく流れ去り, 貯留しない.

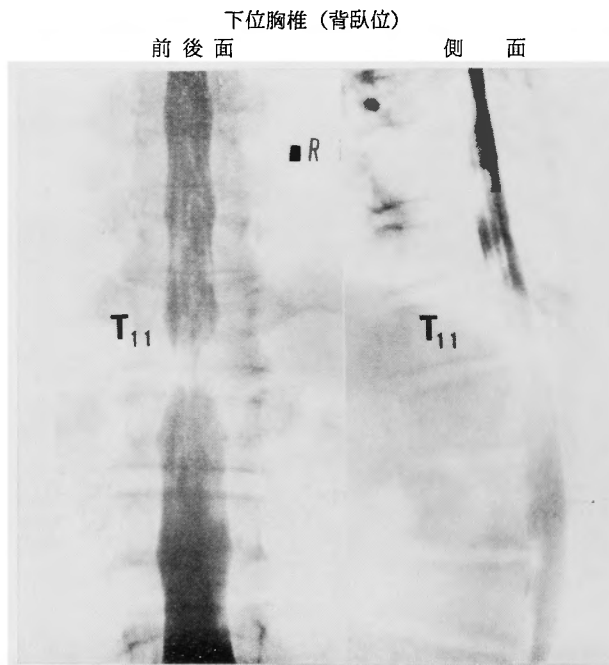


Fig. 8. Lower thoracic in supine position

下位胸椎は, 腹臥位もよいが, 背臥位が最も造影しやすい.

じ易いために、その読影が難かしい。そこで有効な脊髓造影像を得るためには、目的とする高位や脊椎管内の部位によって、造影剤の量や造影の体位、さらにはX線撮影の条件などいろいろな点に配慮する必要がある。そのためには脊髓造影を行なう前に神経学的所見、X線所見、脳脊髄液所見などを十分に検討し、目的とする部位を把握し、造影剤の適当な量などを予め検討しておく必要がある。まず、前方からの圧迫が考えられる場合には腹臥位で前後面と側面からの撮影が必要であるが、それには前胸部と下腹部に枕を入れて胸椎の後彎をできるだけ少なくするようにする (Fig. 1, Fig. 2)。しかし広範囲の後縦靱帯骨化があり、胸椎の可動性が著しく制限されている場合には胸椎の後彎を減少させることができないことがあり、また胸椎症の例では時に後彎を減少させることによって、陰影欠損の程度が変化してくることもあるので注意が必要であり、これらの場合には腹臥位以外にも側臥位や斜位による撮影を必ず追加して行なう。また、側臥位で最大に前・後屈させることによって動的な観察を行なうことも有効である。後方からの圧迫が考えられる場合には、背臥位撮影に主眼をおく (Fig. 3)。背臥位では造影剤は比較的集めやすいが、この際撮影に際してX線フィルムを被写体に近い位置におき、鮮明な像を得るようにする。なお、被写体を動かさず管球を移動させて撮影することも大切である。高位別には上位胸椎の造影は、腹臥位でも可能であるが頸椎部を前屈位とした背臥位がよく、側面像は肩甲骨が入るため、両上肢を前下方に引いたり、高圧撮影を行う。特に有効と考えている撮影方法は患側及び健側下の側臥位で肩甲骨をはずした斜位像である (Fig. 4)。中位胸椎では背臥位が生理的後彎のため、造影剤が集まり充盈しやすく側面像撮影にも適している (Fig. 5)。腹臥位は充盈がむづかしい。前方要因をみるには、左右の側臥位の側面像が有効である (Fig. 6)。なお中位胸椎部の造影は、静止状態でのX線写真のみで判断できず、胸椎後彎の頂部のため造影剤の流れが早い場合病変を正確に表現しない場合もあり、注意深く造影所見を観察することが必要である。特に何んらかの要因で前方から圧迫があり、なおかつ後彎が著しい場合には、背臥位にても造影剤は、頭側・尾側に急速に流れ去り、充盈が困難な場合もあり、透視所見が大切である (Fig. 7)。下位胸椎では、Myodil を集めにくく、多量

に使用する必要がある。背臥位が最も造影しやすく、枕を上背部と臀部において、後彎を増強させると前方からの変化もみられる (Fig. 8)。又、左右の側臥位の側面像も有用である。特に、腰椎部から下位胸椎部まで Myodil を注入し、立位及び側臥位の機能撮影が有用である。Myodil の量については諸検査、とりわけ Quekenstedt 現象にて、完全ブロックが予想される場合は、あまり大量は必要ではないが、不完全ブロックには大量に必要であることが多い。通常 12ml~15ml 前後を使用し、症例によっては、増量している。大量注入は、先ず、髄液 5ml~10ml を抜き透視下で、Myodil を少量入れて経過をみて大量注入する。撮影後は、直ちに抜油しているが、その時抜油量とほぼ同量か、やや少なめの温かい生食水を注入することが副作用の出現を少なくすることがある。副作用については、頭痛、嘔気、一過性の症状の増悪があるが、既に多くの報告がある^{25,41)}。特に注意を要するのは、胸部痛、咳嗽、呼吸困難等の症状で、Myodil の血管内流出による肺塞栓様所見である。穿刺時出血を認めた時は、大量の造影剤注入は中止した方がよい。又、注入直後より Myodil の急速な漏洩像を認めたなら直ちに注入を中止し、可及的に抜油を行う。又、血管内流入を認めた時は、頭側高位とし、要すれば、酸素吸入、心防護、ステロイド、抗生剤等を投与する。

IV. 対 象

山口大学医学部附属病院整形外科に入院し、脊髓造影を施行した症例を対象とした。正常像として検討を加えた症例は胸椎部の疾患が疑われたが、脊髓造影を施行した結果、胸椎部に異常を見出し得なかった8例である。男性6例、女性2例で、18才—58才である。胸椎症による脊髓症は9例である。男性7例、女性2例で、20才—56才である。罹患高位は、T₄₋₅; 2例、T₅₋₆; 1例、T₁₁₋₁₂; 2例、T_{12-L1}; 4例である。胸椎部後縦靱帯骨化による脊髓症は9例である。男性4例、女性5例で、43—59才である。罹患高位は胸椎上位又は中位であるが、頸椎後縦靱帯骨化や胸椎黄色靱帯骨化を合併するものが多い。黄色靱帯骨化による脊髓症は15例である。男性10例、女性5例で、38才—65才である。罹患高位は T₁₀₋₁₁、T₁₁₋₁₂ にもっとも多い。

V. 成 果

1. 正常所見

ミエログラフィーに際して、腹臥位、背臥位、側臥位など種々の体位にして透視及び撮影を行っているが、それぞれの体位により所見が異ってみられる。まず、腹臥位では、側面像にて造影剤は、椎体後縁に接して走り、年令に拘らず椎間板に一致した欠損像は全く認められない。しかし、時に椎体のほぼ中央部から小さい鋸歯状の欠損がみられることがあるが、現在のところその理由は明らかでない (Fig. 9, Fig. 10)。前後像では、造影柱 (すなわちクモ膜下腔の横径) と脊髓影が観察される。Fig. 11⁵⁷⁾ は、それらの関係をシェーマとして表現しているが、濃厚帯状部にはさまれて、中央にみられる淡い帯状陰影が脊髓影である。各高位別に椎弓根間距離と造影柱及び脊髓影の横径をミエログラムから計測して比較してみると、椎弓根間距離と造影柱とは計測上3~4mmの間隔をもってほぼ平行しており、上位胸椎部では比較的幅広いが、中位胸椎までは少しずつ狭くなり、次いで下位胸椎に至るにつれ再び幅広くなってくる。しかるに、脊髓影は多少の測定誤差があるにしても、ほぼ一定に近く、すなわち計測上10~12mmの範囲内である (Fig. 12)。神経根像は頸椎部に比べると、突出程度が少なく、ゆ

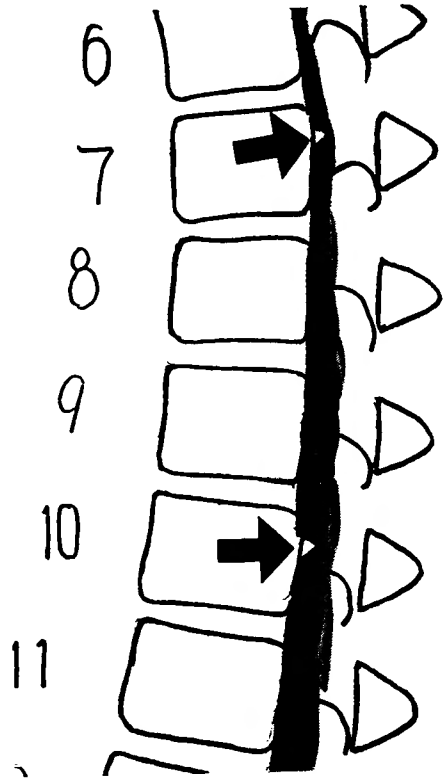


Fig. 10. 鋸歯状の陰影欠損 (シェーマ)。

腹臥位 (側面像)

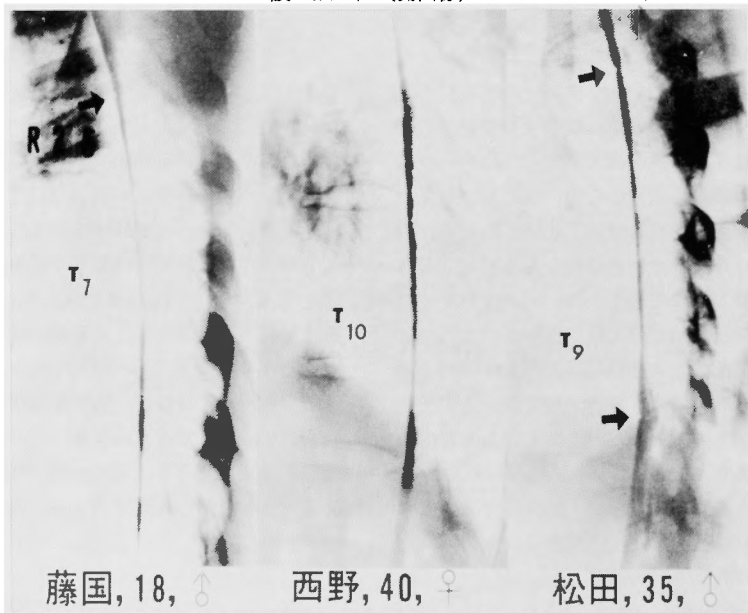
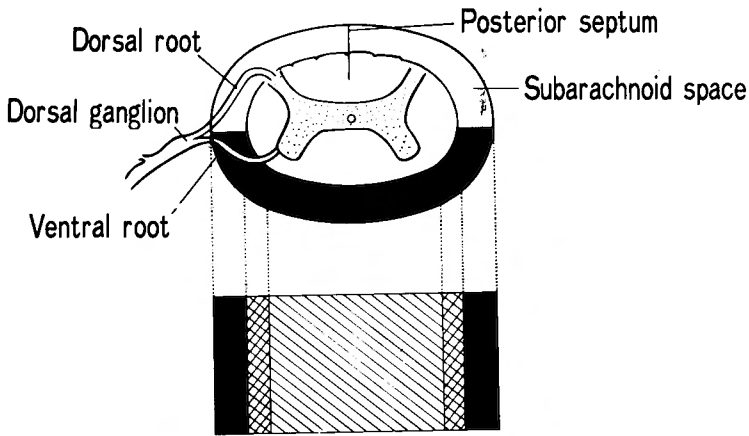


Fig. 9. Lateral views (normal findings in various ages) in prone position. In some instances small defects of the contrast medium at the anterior surface can be seen.

正常像であるが、椎体のほぼ中央部から小さい鋸歯状の欠損がみられることがある。矢印はその欠損を示す。

胸髄の断面図 (Shapiroより引用)



ミエログラム(シェーマ)・腹臥位

Fig. 11. Diagrammatic consideration in myelogram (from Shapiro)

胸椎部ミエログラムのシェーマで、造影柱(すなわちクモ膜下腔の横径)と脊髓の関係。

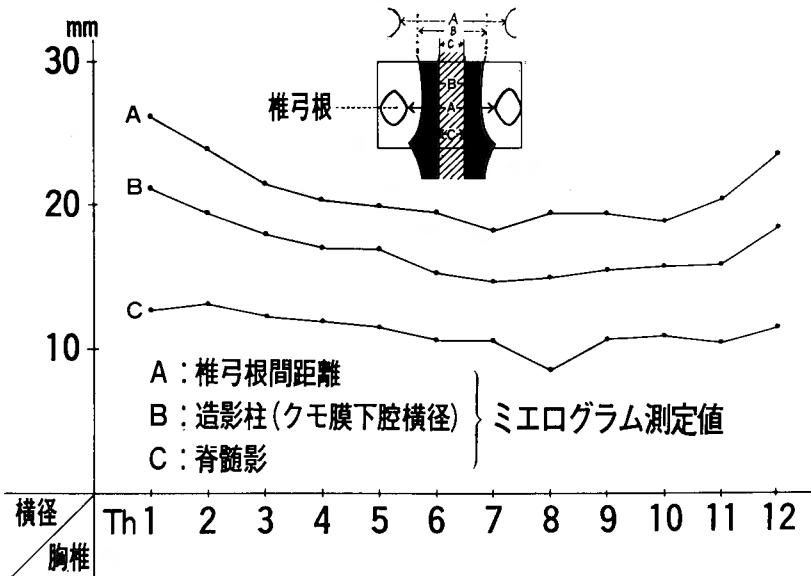


Fig. 12. Measurement (A, B and C) in myelogram at the various levels

A : interpedicular distant

B : sagittal diameter of the contrast medium

C : spinal cord shadow

各高位別に椎弓間距離と造影柱及び脊髓影の横径をミエログラムから計測しグラフに示し三者の関係を比較した。

腹臥位 背臥位 (前後像)

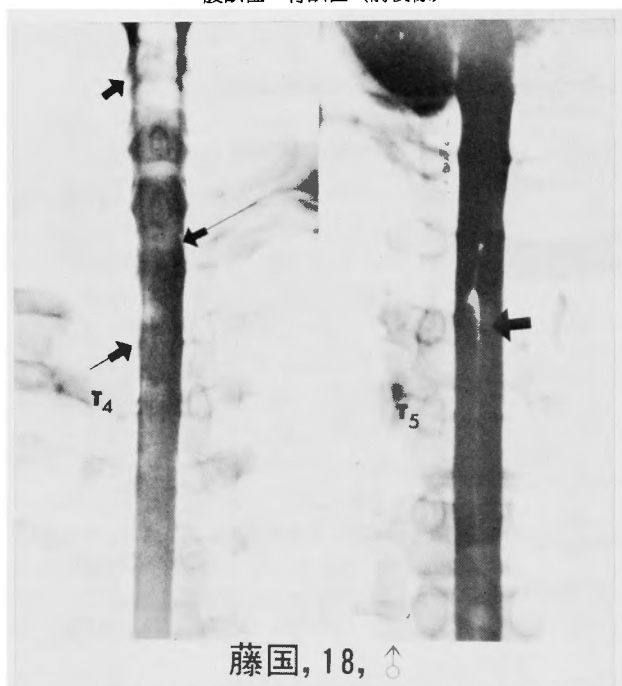


Fig. 13. A-P views (normal myelograms) in prone and supine position. In prone position root shadows or root pouches are smaller at the thoracic than at the cervical.

正常像で神経根嚢像は、頸椎部に比べると、突出程度が少なくゆるやかな丘状あるいはほとんど突出を認めない (小さい矢印).

大きい矢印は直線状の陰影欠損を示す.

背臥位 (側面像)



Fig. 14. Lateral view in supine position (normal findings)

正常像では造影剤は椎間孔後縁に沿ってほとんどゆるやかな曲線を呈し欠損像はみられない.

背臥位 (前後像)

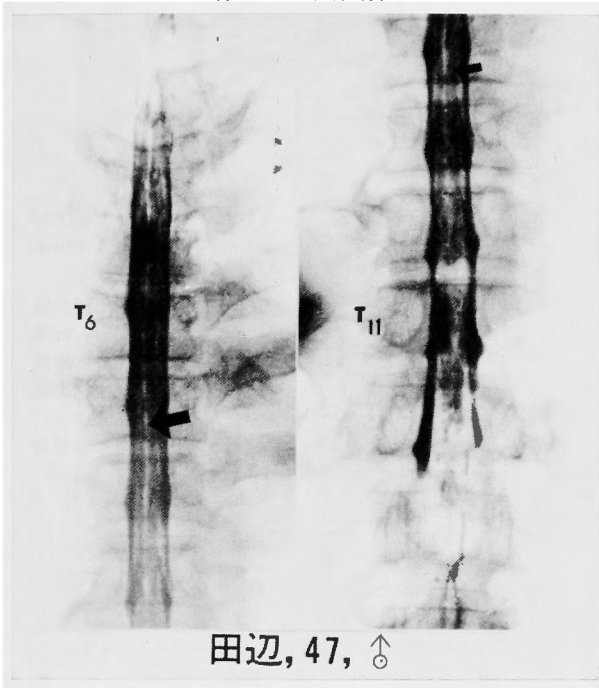


Fig. 15. A-P view in supine position (normal findings)
背臥位, 前後像で中央部にほぼ直線状の陰影欠損が認められる。恐らく posterior septum によるものであろう。矢印はその欠損を示す。

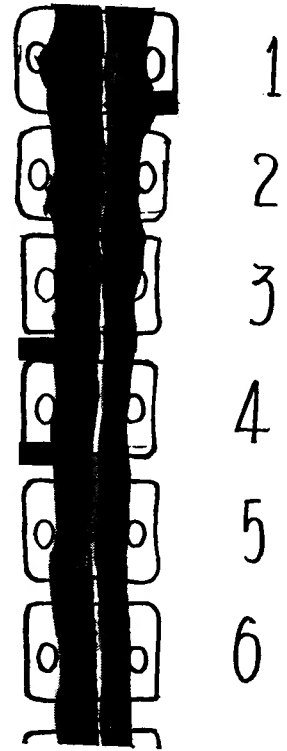


Fig. 16. 中央部のほぼ直線状の陰影欠損 (シェーマ)。

るやかな丘状あるいはほとんど突出を認めない (Fig. 13). 背臥位側面像では、造影剤は椎間孔後縁に沿ってほとんどゆるやかな曲線を呈し、年齢に拘らず椎間関節や黄色靱帯によると思われるような欠損像はみられていない (Fig. 14). 前後像では、やはり脊髓影が明瞭にみられるが、いずれの場合にも中央部にほぼ直線状の陰影欠損が認められ、恐らく posterior septum によるものであろうと考えている (Fig. 15, Fig. 16). また、その中央部の直線状陰影欠損に隣接して数条の不規則に彎曲あるいは途絶した線状の陰影欠損がみられている。そのいくつかは後根の陰影と考えられる (Fig. 17). 胸椎部は明らかな正常所見を有する症例においてさえも、造影剤の量によっては円形又は楕円形の陰影欠損や、多椎間に亘る絞扼像などの artifact がみられやすく (Fig. 18), ミエログラムだけで診断することは危険であり、透視所見も必ず参考にする必要がある。また、十分な量の造影剤を用いたり、目的部位に造影剤を集積するなどの工夫も大切である。胸椎部では、側臥位での観察も重要で、比較的造影剤を集

めやすいことと、前方、後方が同時に観察できることなどの利点を持っている (Fig. 19). しかし、体位変換により造影剤は、頭側または尾側に流動しやすいので注意を要する。また、根嚢像を詳細に観察するために側臥位の前後像を用いることもある (Fig. 20). 少数症例ではあるが、年齢、性別によると思われる差異は見出しえなかった。

2. 病的所見

1) 胸部脊椎骨軟骨症 (胸椎症)

Carson⁸⁾ (1971) は、脊髓造影の手法としてまず腹臥位で造影剤を移動させ、全体の通過状態を調べたうえで、次いで側臥位にして病変部位を検索し、側臥位では神経症状の強い側に病的所見が把られやすく、最後に背臥位として後彎部に造影剤を貯めて観察すると述べている。著者は完全ブロックを呈する以外には、比較的大量の造影剤を用いて種々の体位で慎重に造影を行ない正確な情報を把むようにしている。なかでも側臥位が造影剤を集めやすく、しかも胸椎部の前・後屈の動態的観察が可能であることから側臥位での造影は

腹臥位 背臥位 (前後像)

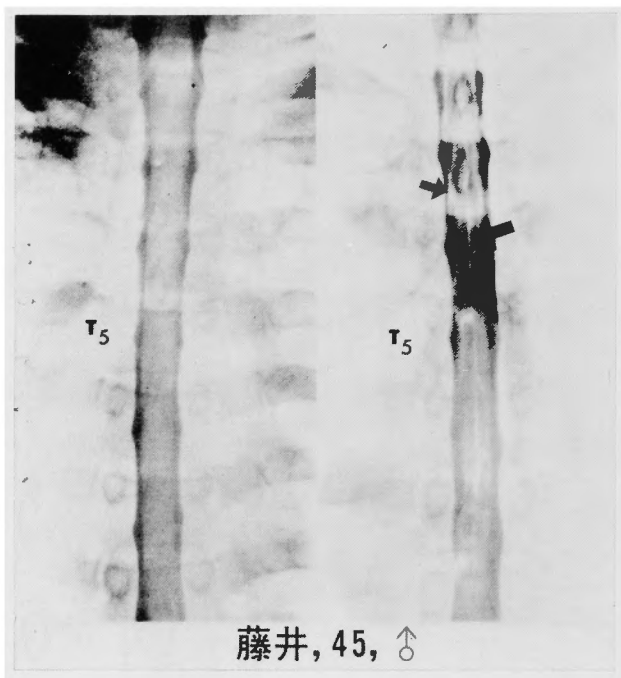


Fig. 17. A-P views in prone and supine positions (normal findings)

正常像：中央部の直線状陰影欠損（大きい矢印）に隣接して数条の不規則に彎曲あるいは途絶した線状の陰影欠損がみられる（小さい矢印）。そのいくつかは後根の陰影と考えられる。

藤井, 45, ♂

腹臥位 背臥位 (前後像)

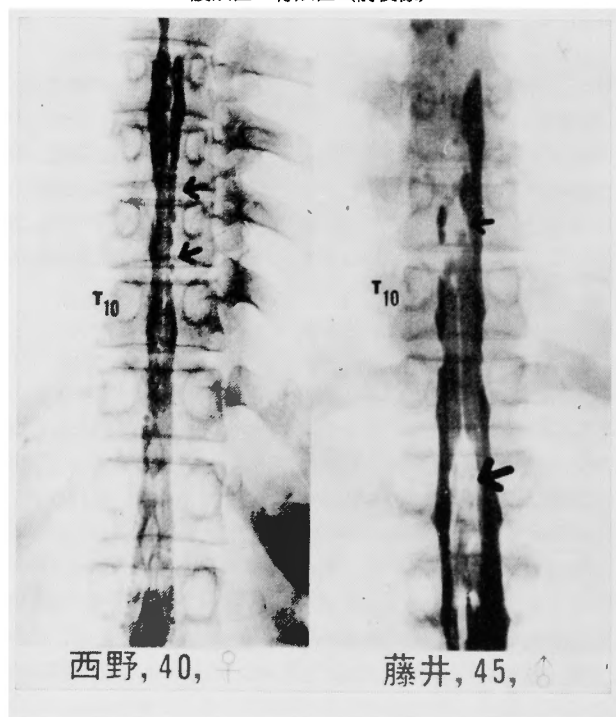


Fig. 18. A-P views (artifact shadows)

造影剤の量や集積によっては、円形又は楕円形の陰影欠損や多椎間に亘る絞扼像を呈することなどの artifact がみられやすい。

西野, 40, ♀

藤井, 45, ♂

側臥位（側面像）

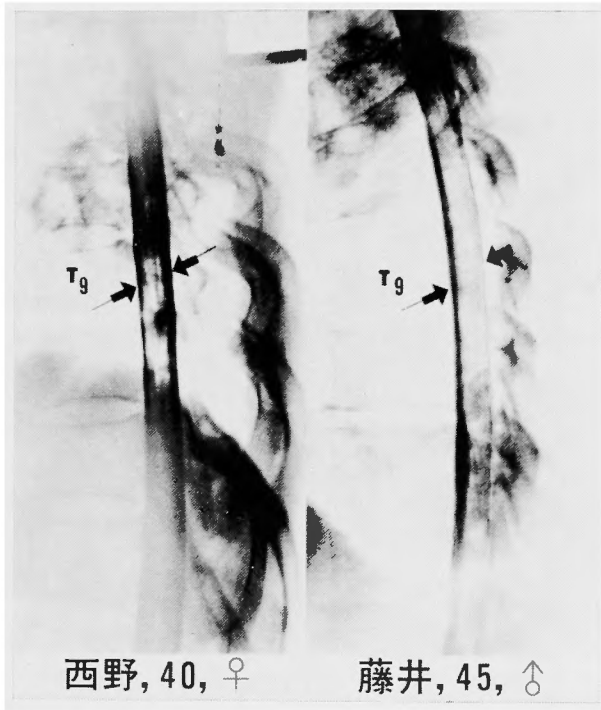


Fig. 19. Lateral views in lateral position (normal findings)

正常像：胸椎部では、側臥位での観察も重要で比較的造影剤を集めやすく前方、後方が同時に観察できることなどの利点がある。矢印は前方は椎体後縁に沿って、又後方は椎間孔後縁に沿ってゆるやかな曲線を呈す。

側臥位（前後像）

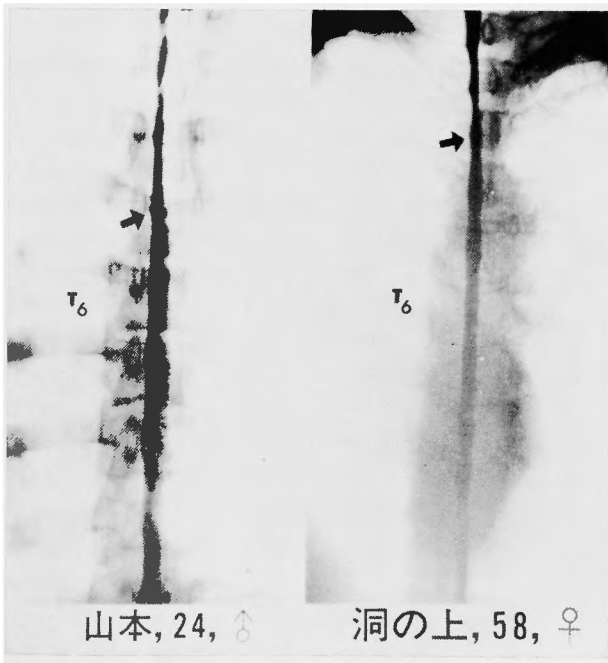


Fig. 20. A-P views in lateral position (normal findings)

正常像：根叢像（矢印）を観察するには側臥位の前後像が有用である。

胸椎部脊椎骨軟骨症例 (背臥位)
前後像 側面像

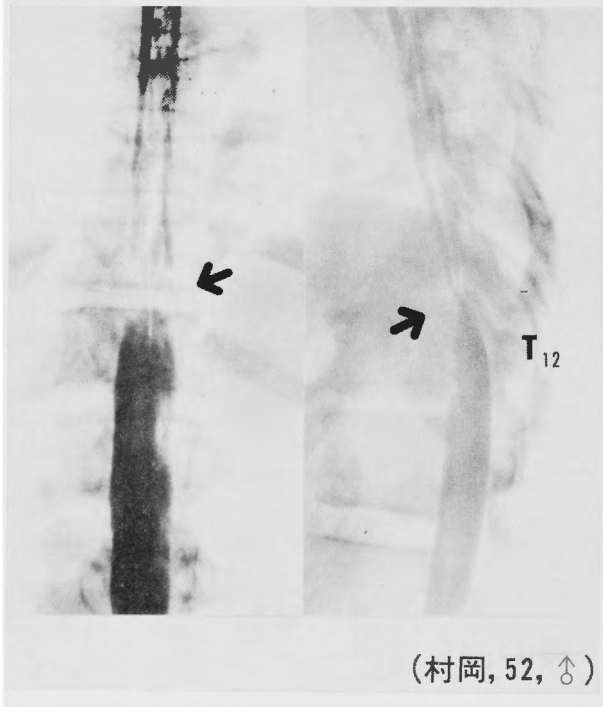


Fig. 21. Thoracic spondylosis in supine position

胸椎症例で側面像では、前面に比較的軽度の陥凹像 (矢印) がみられることが多い。

胸椎部脊椎骨軟骨症例 (腹臥位)
前後像 側面像



Fig. 22. Thoracic spondylosis in prone position

胸椎症例で前後像では、左右外側部の部分的ブロックにより砂時計様の絞扼像 (矢印) を呈するものが多い。

胸椎部脊椎骨軟骨症例（背臥位）

前後像

側面像



Fig. 23. Thoracic spondylosis

胸椎症例で背臥位ミエロ像で矢印は、絞扼像，軽度陥凹像を示す。

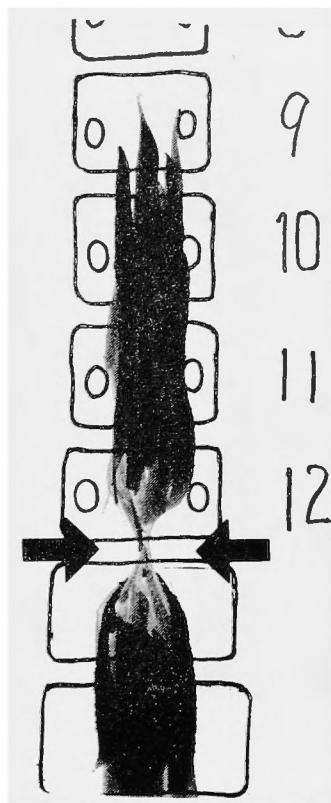


Fig. 24. 砂時計様の絞扼像（シェーマ）。

必ず行なうようにしている。本症では、単純X線で見られる椎間板狭小や後棘形成などの所見と一致した部位に「ミエロ」異常所見が認められる。その所見は椎間板高位に一致した前方からの圧迫像がみられ、側面像では、前面に比較的小さな陥凹像がみられることが多く、最大前屈位で、この陥凹像は増大し、最大後屈位で減少する傾向がみられる (Fig. 21)。前後像では、左右外側部の部分的ブロックにより、あたかも胸がくびれたような絞扼像を呈するものが多く完全ブロックであることは少ない (Fig. 22, Fig. 23, Fig. 24)。そのため腹臥位がもっとも異常像を観察できるが、胸椎部の生理的後彎のため造影剤を集めることが容易でなく、病的所見を見逃がしやすいので、とくに慎重を要する。胸腰椎移行部が疑わしい場合には、造影剤を多量に使用し、立位での動態撮影を行なうことによって所見が明瞭に出現することがある。

2) 後縦靱帯骨化

本症では、「ミエロ」は前方からの硬膜外性圧排像を呈するので、やはり腹臥位での撮影が好ましいが、

手技的に造影剤を集めにくいために造影剤の量を多くして側臥位及び背臥位で観察することもよい方法である。「ミエロ」所見では、胸部脊椎骨軟骨症例に比し、同じ前方からの硬膜外圧迫像であるが、より高度で、範囲が広く、ブロックを呈する症例が多く、上行性ではU字状、下行性では逆U字状の陰影欠損となる (Fig. 25, Fig. 26)。時には、造影剤の横径が幅広くなり、髄内腫瘍状の所見を呈し、脊髄が強く圧迫されて扁平化していることを示唆している症例もある。後縦靱帯骨化の程度が軽い場合には、前後像で両側方に造影剤が貯留し、中央部は造影剤がうすくのっているか、又は中心性欠損を呈する (Fig. 27)。骨化の厚さが、およそ6.5~7mm以上である場合には、完全ブロックを呈し、骨化のX線の形態からみると、波状の連続型のものに通過障害を多く認めている (Fig. 28)。

3) 胸椎黄色靱帯骨化

本症では、椎間孔に一致して後方からの陰影欠損あるいは完全ブロックとしてみられる。背臥位の前後面、側面像にてその圧迫状態がよく観察される。ま

後縦靱帯骨化例 (腹臥位)

前後像

側面像

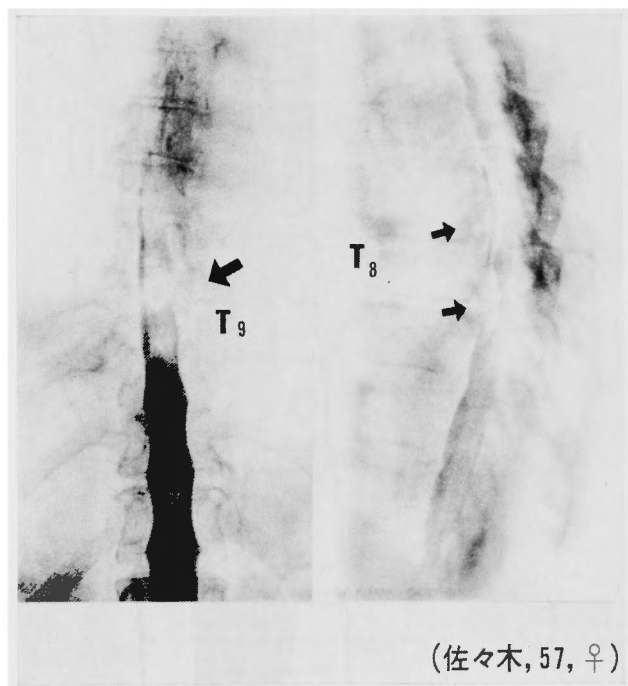


Fig. 25. Ossification of the posterior longitudinal ligament* (OPLL) in prone position

ブロックを呈する症例が多く、前後像では上行性ではU字状 (大きい矢印)、下行性では逆U字状の陰影欠損となる。

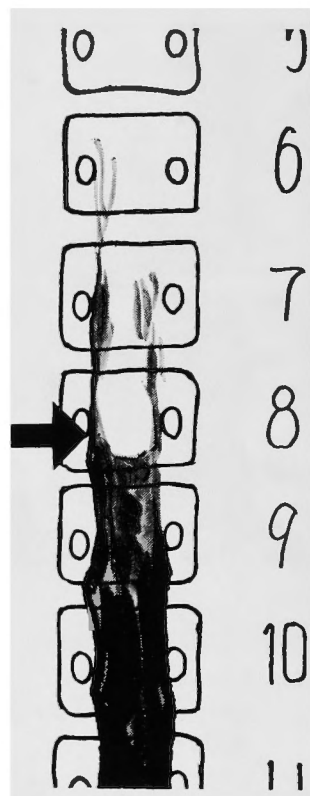


Fig. 26. U字状ブロック像 (シェーマ)。

ず、前後像では、しばしばM字状のブロックとしてみられる。すなわち、骨化が両側の後外側部に在ることを意味し、しばしば左右の骨化の大きさが非対称であるので、陰影欠損像も骨化の程度に応じて、左右が非対称なM字状と表現される。又、時には両外側から圧迫されて、いわゆる先細りのブロックがみられることがあるが、この場合にも左右のどちらかの圧迫が強く、造影柱の先端は非対称に終っていることが殆んどである。側面像では、骨化部に一致して後方からの圧迫像があり、前方寄りの先細り状の陰影欠損を呈している (Fig. 29, Fig. 30)。これらの通過障害は黄色靱帯骨化の厚さが7 mm 以上になって現われることが多く、それ以下の厚さでは「ミエロ」の通過障害として認められることは少ない。上位胸椎部の黄色靱帯骨化のミエログラフィーでは、右下及び左下の側臥位で、

肩甲骨をはずした斜位がその骨化の状態をよく表現する。症例は、上位胸椎部の黄色靱帯骨化例で、右下側臥位の斜位では、 $T_2 \sim T_3$ 間で完全ブロック像を示めし、左下側臥位の斜位では、造影剤がうすくのった状態であり、後方右側からの圧迫像を示し、右後方からの黄色靱帯骨化の突出状態をよく表現している (Fig. 31)。又、患側下の側臥位、前後像及び側面像での「ミエロ」所見も、ブロックの辺縁は不整で硬膜外からの圧迫像で、障害部位をよく現わしている (Fig. 32)。

4) 後縦靱帯骨化と黄色靱帯骨化の合併

これに該当する症例は6例あるが、これらの症例では両者の病的所見が同時に認められるため、異常所見の読影がより困難となる。症例は胸椎部ミエロパチーを呈した47才、女性であるが、単純X線では、 $T_4 \sim T_9$ の連続型の後縦靱帯骨化と $T_5 \sim T_{12}$ 間の各高位の

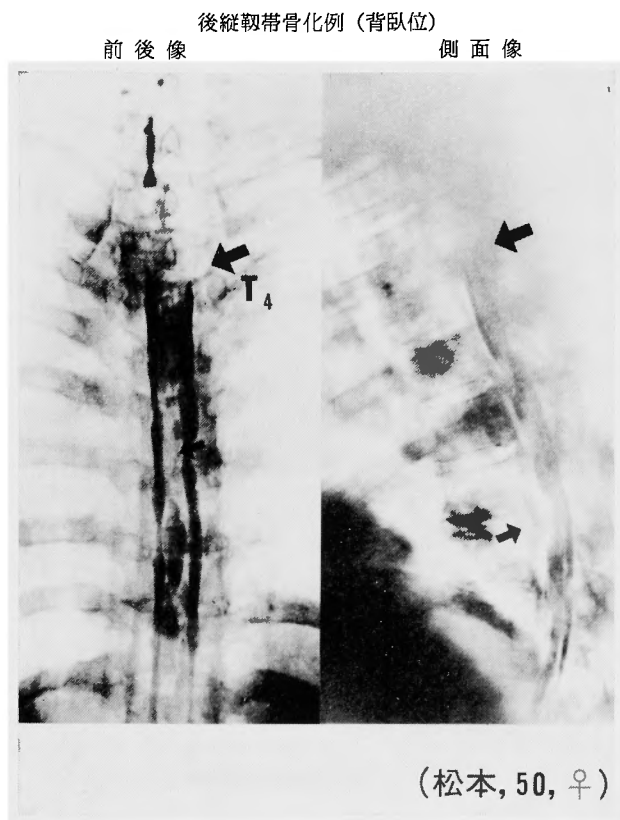


Fig. 27. OPLL in supine position

骨化の程度の軽い場合には、前後像で両側方（外側）部に造影剤が貯溜し、中央部は造影剤が希薄であるか、又は中心性欠損を呈する（小さい矢印）。大きい矢印はU字状ブロックを示す。側面像は椎体後縁（前方から）の圧迫状態をよく示す。

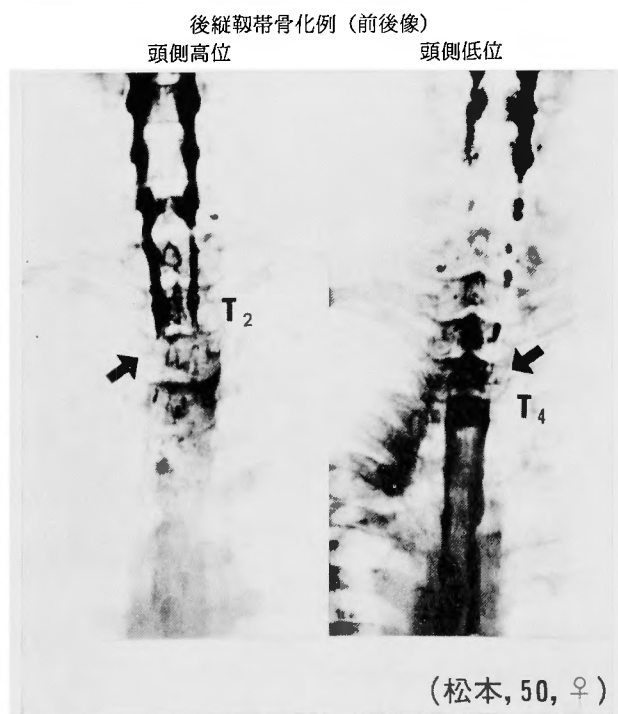


Fig. 28. OPLL

矢印は $T_2 \sim T_4$ の完全ブロックを示す。

黄色靱帯骨化例 (背臥位)

前後像

側面像

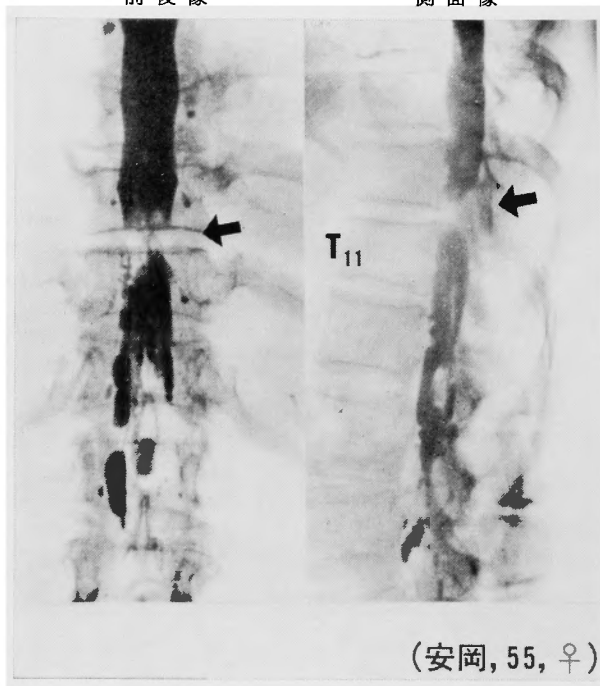


Fig. 29. Ossification of the yellow ligaments (OYL) in supine position

前後像では、M字状ブロックとしてみられることが多い (矢印). 又、側面像では、後方から圧迫され、前方寄りの先細り状の陰影欠損を呈する (矢印).

(安岡, 55, ♀)

黄色靱帯骨化例 (斜位)

右下側臥位

左下側臥位



Fig. 30. M字状ブロック像 (シエマ).

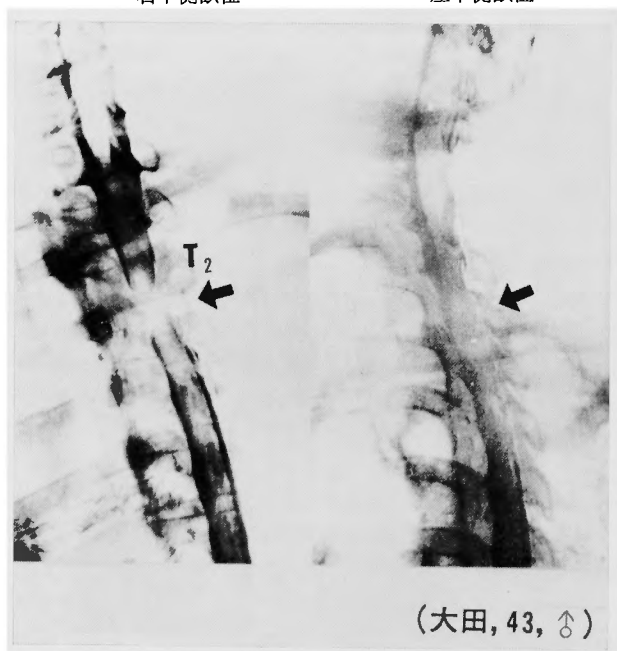


Fig. 31. $\angle$ OYL in oblique position

右下側腎位で $T_2 \sim T_3$ 間の完全ブロック (矢印) を示し、左下側臥位では造影剤が希薄 (矢印) で後方右側からの圧迫が強いことを示している.

(大田, 43, ♂)

黄色靱帯骨化例 (患側下の側臥位)
前後像 側面像



Fig. 32. OYL in lateral position

T₁₀~T₁₁ の完全ブロック (矢印) で、ブロックの辺縁は不整で硬膜外、後方からの圧迫像を示している。

黄色靱帯骨化 合併症 (側臥位)
後縦靱帯骨化
右下側面像 左下側面像



Fig. 33. OYL+OPLL in lateral position

T₇~T₈ の不完全ブロックと T₁₀~T₁₁ の完全ブロックが認められる (大きい矢印). T₇~T₈ では前方及び後方からの圧迫像で、T₁₀~T₁₁ では後方からのみの圧迫像を示す。小さい矢印は T₄~T₈ のうち連続型の後縦靱帯骨化と T₅~T₁₂ 間のうち黄色靱帯骨化による軽度の圧迫像を示す。

黄色靱帯骨化が合併してみられており、とくに T₅—T₉の間では後縦靱帯骨化と黄色靱帯骨化とが合併している。「ミエロ」所見では T₇—T₈の不完全ブロックと T₁₀—T₁₁の完全ブロックが認められるが、注意して観察すると、T₇—T₈では前方及び後方からの圧迫像で、T₁₀—T₁₁で後方からのみの圧迫像である (Fig. 33)。

Ⅱ. 考 察

1944年 Rochester の Steinhausen⁶⁰ らの group により開発された Ethyliodophenylundecyrate (Pantopaque, Myodil) は最も popular な陽性造影剤となった。現在使用している Myodil は英国 Glaxo 社で開発された粘度の低い油性造影剤である。一般名はイオフエンジラート (Iophendylate) と呼ばれ、C₁₉H₂₉IO₂ から成り、30.48%のヨウ素含有量がある。比重は 1.249—1.264 で脊髓液よりやや重く、水にはほとんど溶けない無色～やや青黄色の油液である。化学的にも安定で組織反応も少なく、しかも造影力が強いため現在でももっとも広く用いられている油性造影剤である。本剤のヒトのクモ膜下腔からの吸収は Ramsay⁵²,¹¹⁾によると1年間約1ccであると報告されているが、日本薬局方には個体によって一定でないと記載されており、検査終了後はできるだけ抜去することが望ましい。しかしながら多くの成書^{4,47)}が全量回収は煩雑で不成功に終ることが多いと述べているが、細田²¹⁾ (1977) は、root steeve に入った造影剤以外は全量回収除去が可能であると報告している。英国では、あまり Myodil の回収除去を気にせず、ときには注入全量をそのまま放置しておくこともあったようである⁵⁾。しかし、まれには Pantopaque に対する hypersensitivity のために重篤な転帰を取ることも報告されている³⁶⁾。Myodil がミエログラフィーの際にクモ膜下腔に取り残されると、髄膜刺激症状が起ることがある。とくに問題となるのは、adhesive arachnoiditis である¹²⁾が、arachnoiditis が起る原因として重視されているのは、穿刺時の出血であり、血性髄液に Myodil が混入すると、その発生を助長することが動物実験でも実証されており^{22,23)}、著者は、運悪く穿刺し、髄液に血液の混入を認めたときは、Myodil の注入はしないことにしている。脊髓造影の功罪については従来から数多くの報告^{65,68)}があり、できれば避けた方が好ましいと考えられるが、脊髓疾患では手術を前提とする場合はその障害高位や脊髓圧迫の程度を術前に把握する

ためには、現段階では脊髓造影は不可欠の検査であることが少なくない。とくに胸椎部脊椎管狭窄症に対しては他に有効な補助的検査法が少なく、脊髓造影にたよるざるを得ないことが多い。しかしながら脊髓造影を施行する前には神経学的所見、X線所見、脳脊髄液所見などによって十分その状態を把握して適応を決定しなければならず、決して first choice として安易に行なえる検査法ではない。それだけに脊髓造影施行に際してはその手技と読影に精通し、もっとも効果的な方法で実施する必要がある。まず artifact の出現を防止することが肝要である。そのためには穿刺の部位、造影剤の量、造影剤の注入、体位、X線撮影の条件⁶¹⁾などを正確に行なう。とくに胸椎部では造影剤の量と体位とが重要である。胸椎部の検査のためには造影剤の量は少なくとも 9ml 通常 12—15ml が必要であると考えている。Full column を得るためにはさらに増量する必要がある。造影時の体位には特に注意を払い、腹臥位、背臥位のみならず側臥位での機能撮影でよい情報が得られることがあるので、根気よく丁寧に透視を読みとりながら撮影していく。又、造影剤注入で注意すべきことは、穿刺そのものによる障害、造影剤の血管内誤注入、頭痛、メニギス膜等の早期刺激症状、癒着性髄膜炎等の後期障害がある。宮坂³⁸⁾は、新しい水溶性造影剤 Metrizamide を用いて、胸椎部ミエログラフィーを施行しているが、一度に全脊髓腔を造影することは困難で、10分前後で拡散を生じ次第に造影効果が落ちるので、現在のところ胸椎部のミエログラフィーには、時間的制限があり、無理があるようである。宮坂らは、この造影剤での胸椎部造影に際しては、約15° 頭側低位の側臥位とし、L₃—L₄ 椎間から注入し、目的とする場所に造影剤が到達したら背臥位とし撮影すると述べている。

1. 造影剤の量

胸椎部の造影に適当な Myodil の量は、文献上まちまちであり、3ml—50ml まで大きなひらきがみられる。頸椎部では、6ml 内外、腰椎部では 9ml 内外がよく常用されている^{13,35)}の比へ、胸椎部では、一般にそれ以上の量を必要とすることが多い。小野村⁴⁸⁾は、頸椎部で 5—6ml、片岡²⁶⁾は、腰椎部 9ml—12ml を常用していると述べている。Heinz¹⁹⁾は、頸椎部で 15ml—20ml、腰椎部で 12ml、胸椎部で 20ml を常用量として述べている。又、細田²¹⁾は、頸椎で 18ml、腰椎で 12ml、胸椎部で 18ml—50ml を原則として使用していると述べている。Kieffer²⁸⁾は、胸椎部の脊髓造影で Pantopaque

105ml を腰椎部から注入し、 T_2 まで完全充盈したと報告している。いずれにしても、胸椎部での Myodil の量は、頸椎部、腰椎部より比較的多くの量を必要とするようである。しかしながら、諸検査、特に Queckenstedt 現象陽性で、「ミエロ」上にも完全ブロックが予想されるときには、3ml で十分であり、その高位及び範囲を知るためには、腰椎穿刺及び後頭下穿刺を併用するとよい。造影剤を大量に用いた場合は、病変の見落としが少なく、同時に多くの所見をあらゆる体位で、あらゆる方向より広範囲にとられることと、虚像を生ずることの少ない等の利点がある。少量を用いた場合には、部分的な所見がとられやすいが、きめられた体位できめられた方向からのみの所見となり、例えば腹臥位で前後からの圧迫所見を同時にみることが困難であり、造影剤の滴状分離をきたしやすく、虚像が現われやすいので、一般に胸椎部では、その解剖学的特殊性のために、頸椎部、腰椎部より造影剤の量は多く用いる必要がある。著者は、初期には、20 ml~30ml を使用していたが、最近、腫瘍を除いた胸椎部の脊髄症疾患への関心が高まり、ミエログラフィーの機会が多くなり、慣れるに従って、Myodil の量もやや少なくなり、12ml~15ml を常用している。

2. 穿刺部位

胸椎部造影の際の Myodil の注入には、腰椎穿刺、後頭下穿刺のどちらかの方法が選ばれるが、完全ブロックの場合には、併用することもある。両穿刺には、それぞれ利点と欠点があるが、著者は、臨床所見を参考にして予想される部位、疾患、障害程度、範囲等を考え穿刺部位を決定している。通常上位、中位胸椎部では後頭下穿刺を、又下位胸椎では腰椎穿刺を施行している。それは、造影剤をクモ膜下腔に注入してから出来るだけ速やかに透視することが良い造影所見が得られると確信するためである。即ち、時間を経過すれば、それだけ造影剤は滴状分離し、良い造影所見を得ることは、困難となるからである。又、特に大量を必要とする場合は、腰椎穿刺にて施行している。その際、穿刺針は抜去せずに造影剤の回収を考慮すれば、より尾側で穿刺することがよく、可能ならば、 $L_5 \sim S$ の正中部にて穿刺する。その他では、 $L_3 \sim L_4$ か $L_4 \sim L_5$ を選んで、X線透視下で正中線を正確に穿刺する。胸椎部の造影では、多量の Myodil を使用することが多く、常に造影剤の回収を考慮して穿刺部位を選ぶことが必要である。

3. 透視について

頸椎、腰椎では通常、腹臥位の前後像、側面像、左右下の斜位像の透視撮影を行うが、胸椎部では、その特殊性により全体としては背臥位⁶⁾での透視撮影が、造影剤を集積しやすく、速やかに透視することが容易であるので有効である。しかしながら、上位胸椎部では、腹臥位、背臥位の側面像、患側下の斜位像、下位胸椎では、腹臥位、立位の側面像と機能透視撮影をぜひ施行する必要がある。脊髄腔造影上の異常所見は、充盈欠損と通過障害であるが、胸椎部での所見の観察は、静的異常はもちろんであるが、造影剤の流れの状態の異常、即ち、動的異常に特に注意をはらい、根気よく、丁寧に透視をする必要がある。透視下の動的「ミエロ」像と共に、種々の体位及び方向で撮影した撮影像と正常な造影像を総合判断して「ミエロ」上の診断を行うことが大切である。もちろん、臨床所見を十分に把握していなければならない。又、胸椎部の透視に際しては、造影剤が局部に充満すると微細な所見が隠蔽されるおそれがあるので、造影剤の流れの先端部の態度が重要であり注意すべきである。更に、胸椎部はその生理的特殊性から又、頸椎・腰椎部に比べ広範囲であり、一カ所の異常の発見に終ることなく、特に頸胸椎移行部、胸腰椎移行部における重複障害の有無をも検査することは重要である。更に重要なことは、臨床症状の強さとミエログラフィーの所見の程度とは必ずしも一致しないことが多いので、大きい異常所見のみならず同時に小さい変化を見逃さないように注意することである。小野村⁴⁸⁾は、頸椎骨軟骨症脊髄症状例の高位、診断についての「ミエロ」の信頼度について手術所見と術前の「ミエロ」の所見で約85%の一致率を得たと述べている。又、頸胸椎移行部では、脊柱の生理的彎曲が前彎から後彎へと変化するために、造影剤を貯留させて観察することが困難な場合がある。又、この部は単純X線においても肩甲骨の陰影と重なって脊柱側面像が明瞭でないため、脊柱の所見がつかみにくいことなどにより、病変が見逃されやすいので注意する必要がある。

4. Artifact

胸椎部は生理の後彎があり、脊椎管腔が狭まいたため、造影剤を貯めて観察することが容易でなく、わずかの体位の変化で造影剤が移動しやすいので artifact ができやすく、その読影が難しい。造影剤をクモ膜下腔に正確に注入しないと満足な「ミエロ」は得られない。頻回にわたる髄膜穿刺は、脊髄液のひいては造影剤のクモ膜下腔外、硬膜外腔等に漏出による読影困難

の造影像を作る可能性が生じる。又、造影剤量の不足から生じる人為的欠損像は、単数または、複数椎間部でみられる砂時計様の絞扼像である。とくに造影剤が椎間板の上を流れるときに生じやすい。造影剤が分断、滴状となった場合にも、特に胸腰椎移行部で奇妙な artifact を生じることが多い。

5. 胸椎部正常像

立位で腰椎及び胸椎部のほぼ全域を造影するには、約35ml 前後の Myodil が必要であるが、胸椎部のみの造影では、12~15ml あれば目的を達することが出来る。胸椎部の「ミエロ」はそれぞれの体位、撮影方向及び透視方向により所見が異って見られる。腹臥位及び背臥位の正常像は、原則的には、左右対称的であり、根嚢像の非対称、欠損、根嚢上下幅の拡大等があれば病的な変化を疑うべきである。上位胸椎部では、外側の濃厚帯状部は前後像で比較的広い幅を持っている。この幅は中位胸椎まで次第に狭くなり、次いで再び第一腰椎位まで幅を増して、脊髓円錐部より以下は造影剤柱全体が均一の不透明柱となって、その中に種々の程度の馬尾神経像がみられる。下位胸髄は、頸髄や上位胸髄部と異って、クモ膜下腔内の背側部に位置している。神経根は胸髄節より可成り斜め下に分岐している。胸椎部の根嚢像は、頸椎部に比べると、突出程度が少なく、ゆるやかな丘状あるいはほとんど突出を認めない。片岡²⁶⁾も同様の報告をしているが、根嚢像は通常、前後像で認められないと述べている。腹臥位の側面像にて造影剤は椎体後縁に接して走り、年令に拘わらず椎間板高位に一致した欠損像は全く認められない。しかし、時に椎体のはば中央部から小さい鋸歯状の欠損がみられることがある。現在のところその理由は明らかではないが、病的欠損像とは考えていない。背臥位側面像では、造影剤は椎間孔後縁に沿ってほとんどゆるやかな曲線を呈し、年令に拘わらず椎間関節や黄色靱帯によると思われる欠損像はみられない。背臥位前後像では、やはり脊髓影が明瞭にみられるが、いずれの場合にも中央部にはほぼ直線状の陰影欠損がみとめられる。恐らく Posterior septum によるものであろうと考えている。また、その中央部の直線状陰影欠損に隣接して数条の不規則に彎曲あるいは途絶した線状の陰影欠損がみられている。そのいくつかは後根の陰影と考えられる。胸椎部では側臥位側面像での観察も重要で、比較的造影剤を集めやすいことと、前方、後方が同時に観察できることなどの利点がある。この時の正常「ミエロ」の造影柱は、内、外側

の、すなわち、椎体側と椎間孔後縁側の濃厚帯状部にはさまれて、中央にみられる淡い帯状陰影が脊髓影である。造影柱は内、外側共に生理的彎曲に沿ってなめらかに造影される。しかし、体位変換により造影剤は流動しやすいので注意を要する。又、根嚢像を詳細に観察するために側臥位の前後像を用いることもある。この正常「ミエロ」は、根嚢像が胸椎部位により、一定の波状を呈し、欠損像はみられない。胸椎部では、明らかな正常所見を有する症例に於てさえも、造影剤の量、又は経時によっては、円形又は楕円形の陰影欠損や、多椎間に亘る絞扼像を呈するなどの artifact がみられやすく、透視所見、臨床所見を参考にし、慎重に検討することが大切である。又、十分な量の造影剤を用いたり、目的部位に造影剤を速やかに集積するなどの工夫が大切である。年令、性別によると思われる差異は見出し得なかった。

6. 胸椎部病的像

1) 胸部脊椎骨軟骨症

最近、胸椎部における脊柱の変形性変化に起因した脊髓症が注目され、その報告例も次第に増加しているが、なおその病因、病態については、不明なところが少なくない。胸椎部であるために明瞭なX線所見が得にくく、そのために頸椎症性脊髓症^{27,31)}に比べて、本症の確定診断および高位診断が困難であることが多い⁴⁴⁾。又、胸椎部は脊椎管が狭小で脈管学的にも、critical zone⁹⁾であり、脊髓麻痺を発現しやすいが、脊椎の変形性変化による麻痺の発生頻度は比較的少ない。このことは、胸椎部は後彎を呈するところから、頸椎部に比べて椎体の後方骨棘形成の頻度と程度が少なく⁴⁶⁾、脊椎の可動性が小さいことから、脊髓に対する動的障害因子の関与も少⁴³⁾ないことなどが、その理由としてあげられている。又、本症確診の困難な理由としては、単純X線像の読影の困難性と、脊髓造影では頸椎の前彎部とは異って胸椎後彎のため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。断層撮影を用いたり、造影体位を患側下の側臥位としたり、造影剤の量を増量したりする工夫が必要である。一般に胸椎症では、単純X線でみられる椎間板狭小や後棘形成などの所見と一致した部位に「ミエロ」異常所見が認められる。その程度は軽度の陰影欠損であることが多い。その所見は椎間板高位に一致した前方からの圧迫像がみられ、側面像では、前面に比較的軽度の陥凹像がみられることが多い¹⁸⁾。McAllister³⁷⁾ (1976) も20例の「ミエロ」所見から完全ブロッ

クを示したものが、4例(20%)、明らかな陰影欠損を示したものが、3例(15%)軽度の陰影欠損を呈したものが、13例(65%)で、比較的軽い陰影欠損を示すものが多いと報告している。以上は胸部脊椎骨軟骨症(胸椎症)についての所見で頻度としてはこれが主体である。一方椎間板ヘルニアにおける「ミエロ」の特徴的な所見としては、次の如きものが挙げられる。即ち、造影剤が椎間板突出部を通過する時、又はそれより偏位される時の造影剤柱の前面の陥凹像で、ほぼ円形の造影欠損である。腹臥位側面像は重要であり、狭小化椎間高位での造影剤柱の2mm以上の後方偏位であれば、椎間板ヘルニアの充分な疑いもたれる²⁶⁾と述べられている。又、Love³⁴⁾ & Schorn (1965)の報告でも突出の部位は、61例中 centralにあるものが、30例(49%)、centralatealが、18例(29.5%)、lateralが、13例(12.5%)であると述べている。椎間板の突出は正中に近い部位で、多くみられているが、ヘルニアが正中線より一侧に偏して位置する時は、椎間板に一致して前方からの圧排像を示す部位に脊髓影の側方偏位がみられる。又、側面像で時に重複欠損像がみられることがある。椎間板高位での特徴的な、ほぼ円形の硬膜外欠損をもつ部分的又は完全ブロックがあると椎間板ヘルニアの診断は比較的容易である。椎間板ヘルニアの障害高位について Caron⁷⁾ (1971)は、全胸椎部のうち上位4椎間の占める割合は、9.7%であり、中位4椎間が23%であるのに対して、下位4椎間では67.3%と圧倒的に多く出現していると報告し、Dreyfus¹⁰⁾ (1972)も椎間板ヘルニアの%の症例が、下位椎間高位であると報告している。著者の9症例(胸椎症)のうち、6例が下位椎間である。従って胸部脊椎骨軟骨症の好発罹患高位は下位胸椎部に集中しているので¹⁴⁰⁾、腹臥位観察もよいが、側臥位の側面像が適当であり、症例によっては、斜位でみられる必要がある。特に artifact には注意を要する。

2) 後縦靱帯骨化

胸・腰椎部後縦靱帯骨化の出現頻度は、津山⁶³⁾の調査によれば、1157例中、204例(18%)に認め、このうち183例は頸椎にも骨化が存在したが、21例は胸・腰椎部に限局した骨化であった。骨化の高位別出現頻度をみると、胸椎では、中位胸椎が好発高位である³⁹⁾と報告している。著者の症例⁴⁰⁾でも、ほぼ同様であり、T₅、T₆、T₇に多くみられる。胸椎のみに後縦靱帯骨化をみとめることは比較的少ない⁵³⁾。今井²⁴⁾は、胸椎後縦靱帯骨化24例を検討し、40才代をピークに肥

満体の女性に多く、T₆を中心とする上、中位胸椎の生理的後彎部に多く、骨化の範囲は平均3.5椎体にわたっていたと報告している。又、大谷⁴⁹⁾は、圧倒的に女性に多く、50才前後で骨化部は、上位胸椎から中位胸椎に多く、連続型が多い、頸椎の骨化と合併するものが多いと述べている。著者は、本症が造影剤の通過障害をきたす最小の厚さは、脊椎管腔の大きさにもよるが、X線上、およそ6.5~7mmであり、それ以上の厚さでは完全ブロックを呈するものが多くなると言える。骨化のX線学的形態からみると、棒状、三日月状を呈する分節型に比して、波状の連続型のものに通過障害が多くみられている。「ミエロ」の所見では、胸部脊椎骨軟骨症例に比し、同じ前方からの硬膜外圧迫像であるが、より高度で、範囲が広く、ブロックを呈する症例が多く、上行性では、U字状、下行性では、逆U字状の陰影欠損となる。前後面像で、両側方部に造影剤が貯留しているのが本骨化例の特徴で、中央部は造影剤が薄く、その尖端はU字状に欠損をみるか或いは細長い中心欠損をみることが多い。

3) 黄色靱帯骨化

黄色靱帯骨化の記載は、Polgár⁵¹⁾が最初であり、椎間孔部狭窄をきたす骨性異常陰影として報告している。酒匂⁵⁵⁾は本骨化の出現高位別頻度は、胸椎では、T₉₋₁₀、10-11、11-12間に高度な骨化が集中していると報告し、又、性別差は見出し得ないという。Schmorl⁵⁶⁾は、椎間孔部の狭窄をきたす病態の一つに、ankylosing spondyloarthritisによる黄色靱帯骨化をあげている。平岡²⁰⁾ (1955)は骨格標本128体について肉眼的観察を行い、3分の1の標本に黄色靱帯骨化の発生を認めている。最近になり、本骨化例による脊髓障害例が、小泉³⁰⁾ (1962)、桐田²⁹⁾ (1970)、安原⁶⁷⁾ (1972)、柳⁶⁶⁾ (1972)、森脇⁴²⁾ (1973)、長島⁴⁵⁾ (1975)等により報告され、関心を集めるようになった。Shore⁵⁸⁾ (1931)は胸椎部の黄色靱帯の骨化形態について報告している。著者の症例から黄色靱帯の骨化形態を分けてみると、棘状、板状、結節状に分けることができる⁵⁴⁾が、「ミエロ」で、通過障害を示すものは結節状の骨化に多くみられている。又、造影剤の通過障害をきたしうる骨化の厚さは、およそ7mm以上の厚さがあれば通過障害を生じてくるようである。又、小山⁵⁰⁾は手術所見から骨化が硬膜外にとどまるものと、硬膜内クモ膜外に腫瘍状に突出しているものに大別できると述べている。硬膜外骨化例の「ミエロ」は、側面では後方からの圧迫像を示し、前後面では、骨化にはほぼ一致した

辺縁不整なU字状の陰影欠損を呈している。硬膜内に骨化が波及したものは、クモ膜外から脊髄を圧迫したもので、X線の形態はすべて結節状のものであり、突出した骨化は、左右いずれかに偏位しているものが多い。「ミエロ」では膨隆した骨化によって脊髄が反対側に圧排された像を示し、骨化側のクモ膜下腔は拡大し造影剤の幅広い貯留をみとめる。ブロックの辺縁は不整で硬膜外からの圧迫像である。ミエログラフィーでは、背臥位の前後面、側面像にてその圧迫状態がよく観察される。前後面像の「ミエロ」所見では、しばしばM字状のブロックとしてみられるのが特徴的である。すなわち、骨化が両側の後外側部に在ることを意味し、しばしば左右の骨化の大きさが非対称であるので、陰影欠損も骨化の程度に応じて、左右、非対称なM字状と表現できる。又、時には両外側から圧迫されて、いわゆる先細りのブロックがみられることがあるが、この場合にも左右のどちらかの圧迫が強く、造影柱の先端は非対称に終わっていることが殆んどである。側面像では、骨化部に一致して後方からの圧迫像があり、前方寄りの先細り状の陰影欠損を呈している。従って、本骨化例によるミエロパターは単純X線、断層X線を参考として「ミエロ」を注意深く観察すれば、骨化の部位、脊髄の位置を術前に知ることができ、手術に際して参考になると考える。いうまでもないが、ミエログラフィーは諸検査がすべて完了し、手術を前提として施行されるべき最終検査であると考えている。

Ⅶ. 結 語

1. 胸椎部脊髄造影法においてももっとも有用な所見を得るための手技を追求し、その正常所見を明らかにした。

2. 胸椎部ミエログラフィーは胸椎部の解剖学的特殊性のために artifact を生じやすいため、腹臥位、背臥位、側臥位など種々な体位で透視及び撮影所見等を慎重に検索する必要がある。

3. 胸椎部ミエロパターをきたす胸部脊椎骨軟骨症、後縦靱帯骨化、黄色靱帯骨化のミエログラフィーの手技及び特徴的所見について記述した。

4. 胸部脊椎骨軟骨症では、単純X線でみられる椎間板狭小や後棘形成などの所見と一致した部位に「ミエロ」異常所見が認められ、その所見は椎間板高位に一致した前方からの圧迫像としてみられ、側面像では、前面に比較的軽度の陥凹像がみられることが多

く、前後面像では、あたかも胸がくびれたような絞扼像を呈するものが多く、完全ブロックであることは少ない。

5. 後縦靱帯骨化では、「ミエロ」所見は胸部脊椎骨軟骨症例に比し、同じ前方からの硬膜外圧排像であるが、より高度で範囲広かくブロックを呈する症例が多い。上行性ではU字状、下行性では逆U字状の陰影欠損を呈する。骨化の程度が軽い場合には、前後像で両側方部に造影剤が貯留し、中央部は希薄か又は中心性欠損を呈する。

6. 黄色靱帯骨化では、側面像は椎間孔部の骨化部に一致した後方からの陰影欠損あるいは完全ブロックとしてみられる。前後面像では、M字状のブロックとしてみられることが多く、骨化が両側の後外側部に存在し、しばしば左右の骨化の大きさが非対称であることを示す。

稿を終るにあたり、終始ご懇篤なご指導とご校閲をいただいた、山口大学整形外科教室服部堤教授に深甚なる謝意を表します。また格別のご指導、ご援助をいただいた同教室河合伸也助教授、および教職員各位のご協力に感謝いたします。

(本論文の要旨は、第11回中国四国整形外科学会、第57回西日本整形災害外科学会において発表した。)

文 献

- 1) Abbott KH, et al : Protrusions of Thoracic Intervertebral Disks, *Neurology* 6 : 1-10, 1956.
- 2) Adson AW, et al : Results of the removal of tumors of the spinal cord. *Arch Neurol & Psychiat* 8 : 520-528, 1922.
- 3) 天兒民和 : 「ミエログラフィー」ニ於ケル「リビヨドール」障害ニ関スル臨床的並ビニ実験的研究. *日整会誌* 7 : 566-578, 1932.
- 4) 青柳 訓夫, はか : 脳神経外科的見地より見た Radio-Isotope Myelography の検討, *脳神経外科* 4 : 843-852, 1976.
- 5) Bering EA Jr : Notes on the retention of Pantopaque in the subarachnoid space. *Amer J Surg* 80 : 455-458, 1950.
- 6) Bull J : Technique of oil myelography. *British Medical Journal* 1 : 280-283, 1973.
- 7) Caron JP, et al : Les Hernies discales dorsales. *Annals de Medicine Interne* 6-7 : 657-688, 1971.
- 8) Carson J, et al : Diagnosis and treatment of thoracic intervertebral disc protrusions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 34 : 68-77, 1971.
- 9) Dommissie G : The blood supply of the spinal

- cord. JBJS 56-B : 225-235, 1974.
- 10) Dreyfus P et al : La hernie discale dorsale Sam Hôp Paris 48 : (46) 3045-3052, 1972.
- 11) Finneson BE : Low back pain, JB. Lippincott Company. 59-62, 1973.
- 12) French JD : Clinical manifestations of lumbar spinal arachnoiditis. Surgery 20 : 718-729, 1946.
- 13) Haft H, et al : Larger volum pantopaque lumbar myelography, Radiology 74 : 605-610, 1960.
- 14) 服部 奨 : 胸椎部ミエロパチー, CLINICIAN, 267 : 12-13, 1978.
- 15) 服部 奨 : 頸腕障害の診断, 日整会誌 46 : 1157-1171, 1972.
- 16) 服部 奨 : 頸肩腕症候群, 新整形外科学上巻, (岩原・片山監修), 361-430, 医学書院, 東京, 1979.
- 17) 服部 奨, 河合伸也 : 頸椎症の臨床診断—整形外科の立場から—, 整形外科 MOOK, 6 : 13-40, 1979.
- 18) 早川 宏, はか : 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.
- 19) Heinz ER, et al : advantages of a less dense Pantopaque contrast material for myelography. Acta Radiol 15 : 1024-1031, 1966.
- 20) 平岡駿一 : 椎間孔部黄靱帯の骨化について, 外科の領域 3 : 6-11, 1955.
- 21) 細田浩道 : 注人造影剤全量回収可能な Myelographic Technique, 日独医報別刷 22 : 161-168, 1977.
- 22) Howland WJ, et al : Pantopaque arachnoiditis. Radiology 80 : 489-491, 1963.
- 23) Howland WJ, et al : Experimental studies of pantopaque arachnoiditis. Radiology 87 : 253-261, 1966.
- 24) 今井 健, はか : 胸椎後縦靱帯骨化の臨床的検討, 臨床整形外科 12 : 340-344, 1977.
- 25) 石川 渉, はか : 脊髓造影剤 myodil の使用経験, 整形外科 10 : 477-480, 1959.
- 26) 片岡 治 : 脊髓腔造影法の実際, 金原出版 : 1974.
- 27) 河合伸也, はか : 頸部脊椎骨軟骨症の手術前, 後のミエログラフィー所見の比較, 整形外科と災害外科 25 : 394-398, 1976.
- 28) Kieffer SA, et al : Evaluation of dilute pantopaque for large-volume myelography. Radiology 96 : 69-74, 1970.
- 29) 桐田良人, はか : 弓間靱帯骨化による脊柱管狭窄症の手術経験, 中部整災誌 16 : 814-817, 1973.
- 30) 小泉正夫 : 黄靱帯化骨を証した脊髓麻痺の3例, 臨床外科 17 : 1181-1188, 1962.
- 31) 近藤鋭夫, はか : 頸部脊椎骨軟骨症, 日整会誌 35 : 755-764, 1961.
- 32) 近藤鋭矢, はか : 第11, 12胸椎々間軟骨ヘルニアの1手術例, 中部整災誌 2 : 166-168, 1959.
- 33) 熊野御堂 進 : 造影剤トシテノ「リビオドール」(Lipiodol), 日外会誌 27 : 327-333, 1926.
- 34) Love JG, et al : Thoracic-disk protrusions. JAMA 191 : 91-95, 1965.
- 35) Malis LI, et al : Full column technique in disk myelography. Radiology 60 : 18-28, 1953.
- 36) Mason MS : Complications of Pantopaque myelography, case report and review. J Neurosurg 19 : 302-311, 1962.
- 37) Mcallister VL, et al : The radiology of thoracic disc protrusion. Clin Radiol 27 : 291-299, 1976.
- 38) 宮坂 斉, はか : 新しい水溶性造影剤 Metrizamide を用いた cervical and thoracic myelography. 中部整災会誌 20 : 120-122, 1978.
- 39) 宮坂 斉, はか : 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, 臨床整形外科 12 : 381-386, 1977.
- 40) 溝部洋之, はか : 胸椎部ミエログラフィー, 整形外科と災害外科 28 : 333-337, 1980.
- 41) 森 益太, はか : コード油障害に関する実験的臨床的研究, 日外宝 22 : 459-465, 1953.
- 42) 森脇宣允, はか : 胸椎弓間靱帯骨化による脊髓麻痺手術例, 中部整災誌 16 : 136-138, 1973.
- 43) 村上弓夫, はか : 胸椎部靱帯骨化による脊髓症の検討, 中部整災誌 19 : 141-144, 1972.
- 44) 中山壽司, はか : 胸椎症性脊髓症の診断と治療, 臨床整形外科 12 : 395-400, 1977.
- 45) 長島親男 : 頸椎後縦靱帯骨化ならびに黄靱帯骨化による脊髓障害, 災害医学 18 : 671-683, 1975.
- 46) Nathan H : Osteophytes of the vertebral column. JBJS 44-A : 243-268, 1962.
- 47) Northfield DW C : The surgery of the central nervous system. Blackwell Scientific Publications, 666-672, 1973.
- 48) 小野村敏信 : ミエログラフィーの手技と読影, 日整会誌 48 : 901-1915, 1974.
- 49) 大谷 清, はか : 胸椎後縦靱帯骨化症に対する前方除圧術の試み, 臨床整形外科 12 : 353-359, 1977.
- 50) 小山正信, はか : 胸椎部ミエログラフィーの検討, 中部整災誌 20 : 123-126, 1978.
- 51) Polgár F : Über interarkuelle wirbelverkalkung. Fort Geb Roentgen 40 : 292-298, 1920.
- 52) Ramsey GH, et al : Iodinated organic compounds as contrast media for radiographic-diagnosis, Pantopaque Myelography. Radiology 43 : 236-240, 1944.
- 53) 斎木勝彦, はか : 頸椎・胸椎後縦靱帯骨化合併例の観血的治療の検討, 中部整災誌 21 : 423-425, 1978.
- 54) 斎木勝彦, はか : 胸・腰部部黄色靱帯骨化の臨床所見とX線所見, 整形外科と災害外科 28 : 523-526, 1980.
- 55) 酒匂嵩, はか : 黄色靱帯骨化の病態, 臨床整形外科 12 : 368-376, 1977.
- 56) Smorl G, et al : Die gesunde und kranke Wir-

- belsäule in Roentgenbild und Klinik, Leipzig, George Thieme Verlag, 1968.
- 57) Shapiro R : Myelography, Year Book Medical Publishers, Chicago, 1968.
 - 58) Shore LR : A Report on the Nature of certain Bony Spurs Arising from the Dorsal Arches of the thoracic Vertebrae. *Anatomy* 45 : 379-387, 1931.
 - 59) Sicard JA et Forestier J : Methode generale d'exploration radiologique par l'huile iodée (LIPIODL). *Bull. et men. Soc Méd Hôp Paris* 46 : 463-469, 1922.
 - 60) Steinhausen TB, et al : Iodinated organic compounds as contrast media for radiographic diagnoses. III. Experimental and Clinical Myelography with Ethyl Iodophenylundecylate (Pantopaque). *Radiology* 43 : 230-234, 1944.
 - 61) Swann GF : Technique of positive contrast myelography. *Proc Roy Soc Med* 53 : 448-454, 1960.
 - 62) 月本裕国 : 頸部後縦靱帯骨化により脊髄圧迫症候を呈した1剖検例, *日外宝* 29 : 1003-1007, 1960.
 - 63) 津山直一, ほか : 胸腰椎部の後縦靱帯骨化症について, *臨床整形外科* 12 : 337-339, 1977.
 - 64) 山口博三, ほか : 脊髄腫瘍症状を呈した黄靱帯骨化の1例, *整形外科* 11 : 951-956, 1960.
 - 65) 山口雅成 : ミエログラフィーの乱用を戒める椎間板ヘルニアの症例, *整形外科* 15 : 369-373, 1964.
 - 66) 柳 務, ほか : 胸椎黄靱帯骨化による神経障害, *臨床神経* 12 : 562-569, 1972.
 - 67) 安原徳政, ほか : 黄靱帯骨化により脊髄麻痺を呈した1手術例, *整形外科* 23 : 139-143, 1972.
 - 68) 吉田克己, ほか : マイオジールによる脊髄造影後周期性嘔吐様症状を呈した1例, *整形外科* 18 : 59-63, 1967.