



Title	リンパ系造影法の研究：特に後腹膜リンパ系造影について
Author(s)	草野, 治; 西下, 正義; 金崎, 美樹
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1963, 22(12), p. 1353-1359
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18678
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

リンパ系造影法の研究 (特に後腹膜リンパ系造影について)

大阪医科大学放射線医学教室（主任 赤木弘昭教授）

草野 治 西下 正義 金崎 美樹

(昭和38年2月7日受付)

Experimental Studies of the Lymphography (Especially on the Retroperitoneal Lymphatic System)

By

Osamu Kusano, Masayoshi Nishishita, Yoshiki Kanasaki

Department of Radiology, Osaka Medical School.

Director: Hiroaki Akagi.

Technical problem for visualization of the retroperitoneal lymphatic system was discussed. Oily opaque media was suitable for this study, as water soluble opaque media did not attain sufficient density of the picture. In our experimental cases, Miodyn proved as to be considerably reliable. However further technical improvement should be expected for daily clinical application. Lymphadenographic technic is rather favorable than that of lymphangiography for our purpose, we think.

悪性腫瘍の治療方法が、手術のほかに放射線治療や抗癌物質によつて多様性を帶びて來た現在、原発巣の病理形態学的な所見に加えて、遠隔転移の有無についても正確な資料を得る事が出来るならば、その治疗方法は更に柔軟適切に適応し得ると思われる。原発巣のX線診断については既に知られている如く、その適用範囲内に於ては秀れた診断能を有するが、遠隔転移の重要な経路であるリンパ系についても、血管系と同様に造影診断の対象として扱い得るならば、悪性腫瘍の治療に貢献するところ大であると考えられる。

この様な悪性腫瘍に於けるリンパ系の重要な役割のほかに、炎症やリンパ性浮腫に於ける形態変化を観察する為、リンパ系造影法Lymphography (L.G.) の研究は古くより行われ、屍体に於ける解剖学的な検索に次いで、生体組織内に種々の造影的物質を注入して、リンパ系に移行させる間

接的方法が先づ行われる様になつた。このうちトロトラストによる方法は臨床的にも盛に研究され¹⁾²⁾、一般に indirect L.G. と呼ばれた。然しその後リンパ腺又はリンパ管に造影剤をちかに注入する方法が創められると、間接法は殆ど行われなくなり、direct L.G. と呼ばれて、リンパ腺造影法Lymphadenography (L.A.D.G.³⁾⁴⁾⁵⁾) と、リンパ管造影法Lymphangiography (L.A.N.G.⁶⁾⁷⁾) に別けて扱われる様になつた。

L.A.N.G. は1955年 Kinmonth⁶⁾⁷⁾ が末梢皮下リンパ管の生体染色と穿刺造影に成功して以来、各国に於て広く行われる様になり、現在では手技・造影剤などの技術的方面が略々解決され、診断面に於ても Kaindl の「四肢リンパ管及びリンパ腺造影法⁸⁾」なる成書に見られる如く、X線造影撮影法の一つとして殆ど完成された様に思われる。然し末梢リンパ系を越えて軀間リンパ系に至る

と、造影濃度の急速な低下などの新しい問題が発生し、下肢リンパ系の延長である後腹膜リンパ系の造影さえ充分に行い得ない現状である。まして悪性腫瘍診断の一助として L.G. を利用する場合には、四肢よりも軀幹リンパ系が一層重要であり、殊に後腹膜リンパ系の状態は臨床診断が極めて困難であり、又かなり頻度の高い性器癌や泌尿器癌の放射線治療では常に問題となる部位である。

この様な理由より、我々は特に後腹膜リンパ系造影を研究の主な対象として動物実験を行い、更に癌患者数例について此れを実施することが出来たので、その成績を報告する。

実験方法

動物実験は成犬を用い、Kinmonth の方法^{6,7)}に従つて 11% パテント・ブルー水溶液、或いは 0.5% エバンス・ブルー水溶液の 0.5~1.0 ml を趾間皮下に注射し、直ちにその上方の足関節前面に小切開を行い、吸収した色素によって青染したリンパ管を認めるとそれを剥離し、1/3 注射針を穿刺して造影剤を手圧によって注入した。

造影剤は実験的に作製したものその他に、主として使用したものは 60% ウログラフィン、20% モルヨドール、トロトラスト及びマイオジールである。その使用量は 2 ml で、注入速度は各造影剤の粘張度によつて異なるが、ウログラフィンでは 1 ml/15 秒であつた。

X 線撮影にはリスホルム・ブレンデを使用し、2 倍拡大撮影も併用した。撮影間隔は造影剤により異なるが、最も速いウログラフィンでは注入開始より 30 秒間隔で、自製の梯子式カセッテ・チェンジャーを用いて施行し、マイオジールでは注入終了時、5 分~10 分~30 分後、1 時間及び 24 時間後に撮影を行つた。

組織標本は造影後 3 日及び 1 週間で膝リンパ腺を摘出し、ヘマトキシン・エオジン染色により作成した。

臨床例はゼミノームや子宮癌患者について、上記と同様な L.A.N.G. の他に L.A.D.G. も行い、造影剤はウログラフィン 5 ml やマイオジール 4

ml を使用した。

実験成績

各種造影剤による X 線像の比較、造影持続時間及び造影剤注入操作の容易度は別表に示す通りである。即ち此等のすべての点で最も秀れているものはトロトラストであり (Fig. 6~7), 累ど一定の内径を保つて上行するリンパ管は弁装置を所々に有し、リンパ腺附近ではやゝ膨隆して念珠状に見られた。膝リンパ腺は網状の纖細なリンパ腺構造を示し、これに連る輸出入管は数本の房の様に鮮明に認められた。腰リンパ腺も膝リンパ腺とすべて同程度に造影され、これより胸管に至るリンパ路も下肢と略々同様の濃度で均等に認められた。又造影持続時間も適當で、注入操作は最も容易であった。ウログラフィンは (Fig. 1~2) 下肢リンパ管の造影は良好であつたが、膝リンパ腺の腺構造はトロトラストに比し不鮮明で、腰リンパ腺の造影は不定且つ稀薄で、胸管は全く出現せず、持続時間も極めて短かつた。マイオジールはモルヨドールと異り凝集像が少く、(Fig. 3~5), X 線像はトロトラストよりも劣るがウログラフィンよりも秀れ、腰リンパ腺から胸管に達し、



Fig. 1 (60% Urograffin 2 ml, lateral view, immediately after injection) The retroperitoneal lymphnode is faintly visualized.



Fig. 2 (Same experiment, 2X enlargement radiography) Lymph node detail is not distinctly visualized through the tendency to diffusion.



Fig. 3 (20% Moljodol 2 ml, 5 min. after injection) No visualization of the retroperitoneal lymph node with globules formation.

造影時間も長く、注入操作も余り困難でなかつた (Fig. 3—5).

組織所見は先づウログラフィン造影3日後の膝リンパ腺を検し、髓質では髓洞の拡張と実質細胞の遊出があり、細網線維網の離間も認められたが、皮質の変化は殆ど存在しなかつた。造影後1週間では此等の変化は殆ど修復された。マイオジ



Fig. 4 (Miodyl 2 ml, immediately after injection) Good visualization of the retroperitoneal lymph node is proved as well as the popliteal lymph node.

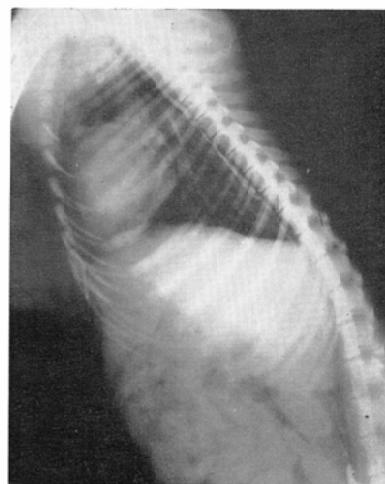


Fig. 5 (Same experiment, lateral view, 30 min. after injection) Globules formation in the thoracic duct is found in part.

ールでは上記の所見のほかに、髓質の小出血巣や細網細胞・好中球の浸潤が認められ、1週間後には軽度の空胞変性も存在した。

次にゼミノーム患者に施行した L.A.D.G. の成績は下記の如くである。即ち患者は右睾丸摘出術後20日で、睪丸部リンパ腺転移は認めなかつたが、こゝに小指頭大・弾性軟の正常表在睪丸リン

Comparison of each experimental lymphangiography by various opaque media.

	60% Urografin	20% Moljodol	Miodyl	Thorotorast
	Fig. 1—2	Fig. 3	Fig. 4—5	Fig. 6—7
Visualization of popliteal lymph node.	almost good (depreciation of detail by diffusion)	dissatisfied (globules formation in all)	good (without diffusion)	excellent
Visualization of lymph trunks in limb.	good	dissatisfied (globules formation in all)	good	good
Visualization of retroperitoneal lymph node.	poor and uncertain (flecked appearance)	not visualized	good	good
Visualization of thoracic duct.	not visualized	not visualized	almost good (globules formation partly)	good
Maintenance of opacification.	about 1 min.	about 24 h.	about 24 h.	about 10 min.
Injection technic.	not so difficult	difficult	not so difficult	easy



Fig. 6 (Thorotorast 2 ml, immediately after injection) Excellent visualization of the lower limb and retroperitoneal lymphatic system.

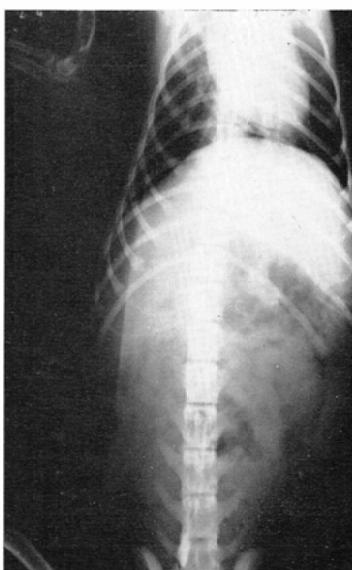


Fig. 7 (Same experiment 5 min. after injection)
Globules formation is not found entirely.

バ腺を触れ得たので、小皮膚切開を行つてこれに造影剤を注入し、放射線治療に先立つて両側部より後腹膜リンパ路の状態を明らかにせんとした。造影剤は先づ右側に76%ウログラフィン5ml、更に数日後マイオジール4mlを両側に用いた。その結果はFig. 8—10に示す如く、ウログラフィン

では穿刺リンパ腺は拇指頭大に拡張し、輸出リンパ腺もやゝ拡張して念珠状となり明瞭であるが、2個の深両側リンパ腺は輪廓不鮮明で、造影濃度は低下し、不規則な斑点状陰影としか認められなかつた。又これより出る後腹膜リンパ路は数本のリンパ管が第5腰椎高まで達するのみで、腰

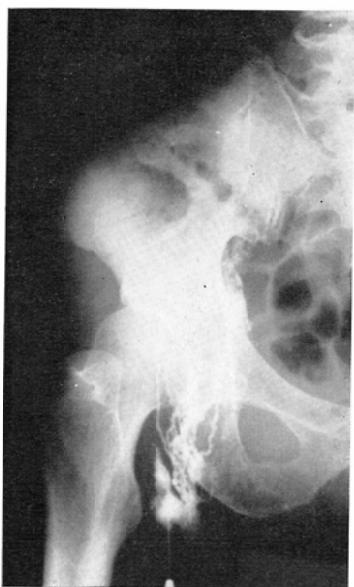


Fig. 8 (76% Urografin 5 ml, immediately after injection) Lymphadenogram of 56 years old male with seminoma. Two profound inguinal lymph nodes are demonstrated insufficiently, The retroperitoneal lymph node is not visible.



Fig. 9 (Miodyn 4 ml, immediately after injection) Lymphadenogram of the same patient. As compared with Fig. 8, inguinal lymph nodes with efferent vessels are distinctly demonstrated.



Fig. 10 (Miodyn 4 ml, 8 h. after injection) Lymphadenogram of the same patient. The retroperitoneal lymph nodes and thoracic duct are visible.

リンパ腺群は全く造影しなかつた。次にマイオジールでは穿刺部附近のリンパ管像はウログラフィンと略々同様であったが、深岸径リンパ腺は輪廓鮮明で濃厚に造影し、腺構造もかなり認められ、後腹膜リンパ路に於ても造影濃度の低下は認められなかつた。又腰リンパ腺群は小指頭大のものが数個集つて造影され、更に上部に達するリンパ路も出現したが、造影剤の凝集が強く、X線像はかなり不鮮明になつた。

L.A.N.G.について、手術前の子宮癌患者の数例に施行したが、リンパ管穿刺に失敗して造影に至らなかつた。その他色素や造影剤の注入による著しい副作用は全く認められなかつた。

考 按

L.G.には直接法と間接法とがあるが、最近ではKinmonth以来L.A.N.G.が盛に行われている。然しL.A.N.G.は四肢に行われる事が多く、造影し得る部位に制限があり、色素の注入や皮膚切開を必要とするが、これが多く行われる理由は間接法が可能な造影剤が全く存在しない為である。このうちトロトラストは実験的には間接法が行い得るが、ヒトに於ては放射性元素の問題は別として

も、尙吸収が極めて緩慢で局所残留が強いと云われている⁹⁾。更に間接法に使用出来る造影剤は直接法に於ても秀れた造影能を有すると思われるのを、トロトラストの如きコロイド造影剤が出現すれば L.G. は新たな発展を遂げると考えられ、実験的には Fischer は SnO_2 を試みたり¹⁰⁾、又 Málek などは高分子化合物を用いて分子コイロドの造影剤を利用したが成功せず¹¹⁾、その他油性造影剤に界面活性剤を添加してエマルジョンを作製している者もある。我々もモルヨドールを用いて或る種のエマルジョンを作り L.A.N.G. に利用したが、エルムジョン粒子が大きい為かリンパ腺内で造影剤の閉塞を起した。

一方 L.A.N.G. に最もよく使用される現在のウログラフィン系或いはウロコリン系造影剤は Kinmonth⁶⁾⁷⁾、Kaindl⁸⁾ の報告や我々の実験成績より見て、四肢造影の範囲では大体その目的を達し得るものと考えるが、Fischer¹⁰⁾ は犬の膝リンパ腺に作成した人為的障害（膿瘍や異物）の出現能は油性或いはコロイド造影剤に比較して不良で、それは水溶性造影剤の急速な拡散性に起因すると述べている。我々もこれと同様な拡散の所見を犬の膝リンパ腺やヒトの深岸径リンパ腺で経験したが、これは造影剤の注入速度にも関係すると思われる。更に後腹膜リンパ系造影に於ける水溶性造影剤の最大の欠点は、この部に達して造影濃度が急速に低下する事及び造影時間が極めて短いと云う事である。この様な急速な濃度の低下は Málek¹¹⁾ によればリンパ腺に於ける毛細血管への吸収及び拡散によるとし、これをリンパ系の Durchlassungsfunktion と名付け、ヨードウロン型は 10 秒、トリオパック型は 30~40 秒で殆ど消失すると述べている。一方油性及びコロイド造影剤のリンパ腺からの消失はこの様な吸収・拡散によらずに、すべて送出によるとして Transportfunktion と呼び、彼は両機能を通してリンパ系の形態観察のみならず機能的観察を試みんとした。

従つて後腹膜リンパ系造影に対しては、現在使い得る高分子造影剤として油性のものが有利であると思われたので、モルヨドールの他にマイオジールを試みたが、モルヨドールは粘度が高く、

油滴状の凝集像が強いため L.G. には不適であった。マイオジールは前者に比し粘度も低く、凝集傾向が少くて X 線像も鮮明で、造影は腰リンパ腺より胸管全部に達し、造影持続時間も略々適當と思われた。又ヒトに於ける水溶性造影剤との比較は、同一患者の岸径リンパ腺に施行した夫々の L.A.D.G. の成績によつて明らかである。

臨床的に後腹膜リンパ系造影を多数例について行つた報告は、Collette のウログラフィンによるものや¹²⁾、Wallace のエチオドールによるもの¹³⁾などがある。Collette は主として子宮癌患者の手術前に、L.A.N.G. を Kinmonth の方法に従つて足背部より施行し、ウログラフィン 7~12ml を注入しながら撮影し（注入速度 1 ml/15 秒）、臨床的に後腹膜リンパ腺転移を疑わなかつたものにも L.G. で変化を認め、手術によつて確認出来たと述べている。これらの X 線所見はリンパ管の狭窄による通過障害や拡張、異常経路の形成或いはリンパ腺の造影障害などで、炎症性変化との鑑別も行つてゐる。

然しながら我々の乏しい経験からは Collette の如く水溶性造影剤を用いて L.A.N.G. により後腹膜リンパ系の状態を詳しく観察する事は極めて困難ではないかと考えている。これには勿論手技や装置の相違はあるが、先づ第 1 の理由は前述した造影剤の急速な稀薄化で、我々の症例では表在岸径リンパ腺を選んで、L.A.N.G. に於けるよりも急速にウログラフィンを注入したが、腰リンパ腺群は全く認められなかつた。次に第 2 の理由は末梢皮下リンパ管の確実な穿刺が、患者に於てすべて可能かどうかと云う事である。穿刺部位としては足背部の他に外顎下部など、皮下組織の少い部分を選んで行われるが¹⁴⁾、皮下リンパ管は糸の如く細くて固定が困難であり、且つ犬の場合の如く色素の移行も容易でない¹⁵⁾。この為我々は後腹膜リンパ系造影が目的の場合は、触知可能な表在岸径リンパ腺を選んで L.A.D.G. を行う方が更に確実であり、下肢リンパ系に余計な侵襲を加えなくて済むと考えて居り、将来表在岸径リンパ腺がコロイド色素で生染識別出来る様な方法が得られれば一層良い結果が期待出来ると思う。この様な

問題に關し、L.A.N.G. を多數の臨床例について施行している Fischer さえも、この方法の将来の見通しは悲観的であると述べている¹⁶⁾。

造影剤の吸收・拡散を防ぎ、造影時間を延長させる目的で使用したマイオジールは、我々の期待した如く良好な結果をもたらした。これは沃度化ケシ油より流動性に富み、凝集する傾向が少い性質によるもので、X線像は略々鮮明で造影濃度も高く、実験的には胸管上部まで充分造影し、これによれば Málek の云う Transportfunktion の観察も可能であるが、臨床的には脂肪栓塞などの副作用と共に、今後更に検討を行う余地があると思われる。油性造影剤を主として臨床的 L.G. に使用した報告は Wallace のエチドール使用例などで、我々は未だエチオドールの経験はないが、恐らくモルヨードルよりも流動性に富んだ造影剤と想像され、彼は Kinmonth や Collette と同じ方法で足背部より 10~15ml を特殊な注入器を用いて陰々に注射し、腰リンパ腺より胸管に至るリンパ路を明瞭に造影し、強い副障害もなかつたと述べている。

組織所見ではウログラフィン・マイオジール共に造影剤の高圧通過により起つた機械的な変化と、侵襲に対する或る種の反応状態を呈し、日時の経過と共に漸時恢復していくのが認められた。組織障害や下肢浮腫などの副障害に關し Málek はトリオパックの強い障害性について報告しているが、ウログラフィンは安全に使用出来ると述べている。

結語

1) 我々は水溶性(ウログラフィン)、油性(モルヨードル、マイオジール)及びコロイド性(トロトラスト)の各造影剤を用いて、実験的リンパ

管造影法を施行し、後腹膜リンパ系造影の可能性について検討した。又犬の膝リンパ腺を経時的に摘出し組織学的観察も行つた。

2) 臨床的応用については癌患者数例にリンパ腺造影法を試み、動物実験と略々一致する成績を得た。

3) その結果後腹膜リンパ系造影を目的とする場合は、水溶性造影剤では造影濃度が不良であるが、油性造影剤では明瞭に造影し得る事を知り、我々はマイオジールを用いて良好なる結果を得た。然し臨床的には造影手技などの点に於て尙改善の余地があり、我々の目的にはリンパ管造影法よりリンパ腺造影法が適当であると思われた。

(本論文の要旨は第17回日本医学放射線学会中四国・関西・九州合同部会に於て発表した。)

文献

- 1) Menville, L.J. et al.: Radiology, 23 : 327, 1934.
- 2) Dotti, E.: Fortschr. Röntgenstr., 50 : 615, 1934.
- 3) Bruun, S. et al.: Acta Rad., 45 : 389, 1956.
- 4) Zheutlin, N. et al.: Radiology, 71 : 702, 1958.
- 5) Prokopee, J. et al.: Fortschr. Röntgenstr., 89 : 417, 1958.
- 6) Kinmonth, J.B. et al.: Brit. Med. J., 1 : 940, 1955.
- 7) Kinmonth, J.B., Am. J. Roentg., 75 : 422, 1956.
- (Abb.).
- 8) Kaindl, F. et al.: Lymphangiographie und Lymphadenographie der Extremitäten, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1960.
- 9) Zolotukhin, A.: Radiology, 23 : 455, 1934.
- 10) Fischer, H.W. et al.: Am. J. Roentg., 81 : 517, 1959.
- 11) Málek, P. et al.: Fortschr. Röntgenstr., 91 : 34, 1959.
- 12) Collette, J.M.: Acta Rad., 49 : 154, 1958.
- 13) Wallace, S. et al.: Radiology, 76 : 179, 1961.
- 14) Málek, P. et al.: Acta Rad., 51 : 422, 1959.
- 15) Arnulf, G.: Radiology, 74 : 1960 (Abb.).
- 16) Fischer, H.W.: Acta Rad., 52 : 448, 1959.
- 17) Málek, P. et al.: Fortschr. Röntgenstr., 91 : 46, 1959.