

リンパ管造影 — 下肢における臨床応用の技術

Lymphangiography - A Technique for Its Clinical Use in the Lower Limb

*Kinmonth JB^{*1}, Taylor GW^{*2}, Harper RK^{*3}. Brit Med J. Apr 16, 1940-2, 1955*

動脈造影、静脈造影は、約 20 年前から臨床に供されてきた。これらの初期の技術的報告は、dos Santos ら (1931), Moniz ら (1932), dos Santos (1938) が行なっている。これに並ぶリンパ系の検査方法の価値は言うまでもないが、その発展は技術的困難のために遅れをとってきた。リンパ管は、少なくとも正常な状態では、血管造影に用いる動脈や静脈よりもはるかに細い。また内容は無色透明のリンパ液であるため目視が難しく、また胸膜、腹膜などの潜在間隙として正常に存在する場合はほとんど空虚である (Kinmonth, 1952)。従って、これを肉眼で同定できるようにし、病的な状態を X 線写真に撮影できるように X 線不透過性とする方法が開発されてきた。我々の研究の一端は既に発表されている (Kinmonth 1951, 1952, 1954, Kinmonth & Taylor, 1954)。本稿では、臨床的に有用性が証明され、改良を加えた方法について報告する。本質的な点は、拡散性の青い色素を皮下に注射してリンパ管を肉眼的に可視化し、造影剤を細い針で直接注入できるようにすることである。

下腿、大腿のリンパ管造影

(1) 拡散性の色素パテントブルー (パテントブルーバイオレット, パテントブルー V) を、蒸留水に溶いて等張液 (11%) とし、オートクレーブで滅菌する。この溶液 2～5ml を足趾間のみずかき部分にそれぞれ約 0.5ml ずつ皮下注射し、ガーゼで 30 秒ほどマッサージする。

(2) 足関節、膝関節、股関節を、約 5 分間、最大可動域で受動的に動かす。こうすることにより、皮下注射後速やかにリンパ管に進入した色素が、リンパ管を上行して骨盤腔にまで達する。この投与量 (成人で約 2.5ml) では、色素は無害である。しかし血中に吸収されると患者は青染するので、麻酔科医や看護職員にはよく説明して置く必要がある。約 24 時間で尿中に排泄され、正常の色に戻る。高度の下肢浮腫がある場合は、色素のリンパ管内の流れが組織液に阻害されて遅延する可能性があるため、事前に数日間下肢を挙上したり、マッサージするなどしてできる限り浮腫を軽減しておく。

(3) 次の段階として、下肢の虚血が有用である。ゴム帯やマンシェットを使っても良いが、さらに良い方法

は Trendelenburg 体位として下肢を強く挙上することである。

(4) 趾間部みずかき部分の近位約 2 インチ (5cm) の位置で足背の皮膚に横切開を加える (図 1)。リンパ管は足の長軸に平行に上行し、しばしば切開前から青い色素が充盈しているのを見ることができる。皮下の非常に浅い所を走っており、またこのような状態の皮膚は菲薄であるため、皮切にあたっては慎重に軽くメスを使う必要がある。小さな出血点は電気メスで止血する。正常リンパ管径は 1mm 以下である。切開の周辺部をメスで丁寧に剥離して長さ 5～6mm のリンパ管を露出する。リンパ管の表面は充分きれいに剥離する必要があるが、全周性に剥離してしまうと虚脱して注射が不可能となる。

(5) この段階で、リンパ管を色素で拡張すると良い。助手が切開の頭側 1 インチ (2.5cm) の部位を慎重に指で圧迫し、リンパ管を閉塞する。この状態で術者が趾間部をマッサージすると色素が上行して露出部を充盈する。切開部遠位部の周囲組織を把持して、リンパ管露出部ができるだけ真っ直ぐになるようにする。これで造影剤注入の準備がすべて整ったことになる。

(6) X 線造影剤には 70%Diodone [→訳注] を使用する。これはピエロジル (pyelosil) としても知られるもので、我々の実験では良い結果を得ている。直前まで加温しておいた造影剤を 10ml のシリンジに詰め、18 号皮下注射針をしっかりと取付ける。これは標準サイズの注射針としては最も細いもので、内径は粘性溶液がかるうじて通過する程度である。針先をリンパ管内に 2mm 程度挿入し、注射器のピストンを少し押してみる。正しく穿刺できていれば、ジオドンがリンパ管内に入って透明になる。しかし針先が外膜にあるとブレブ

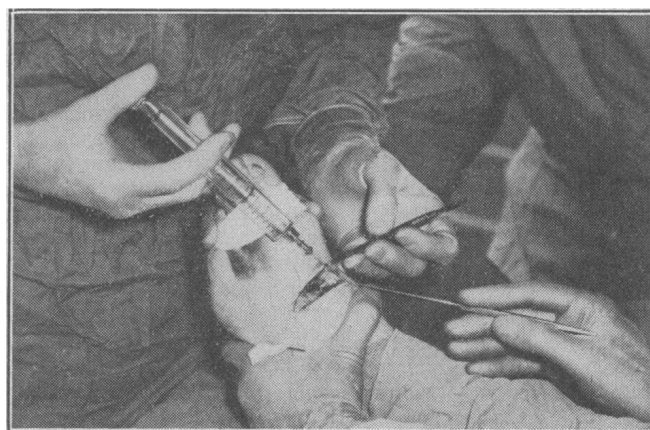


図 1. リンパ管内へのジオドンの注射 (本文参照)

^{*1} St. Thomas 病院外科教授

^{*2} Walter Dixon Research Scholar; First Assistant, Surgical Professorial Unit, St. Bartholomew's Hospital

^{*3} Director, Department of Radiology, St. Bartholomew's Hospital

状に膨れるので注入を中止し、別の部位あるいは別のリンパ管であらためて試みる必要がある。すべて問題なければ注入を継続し、術者は針先を監視しつつ、助手はピストンの進み具合を報告する。ジオドンは、細い針からの注入が許す範囲でできるだけ急速に行なう。可能であれば 10ml 全量を注入するが、ときに完了前に針先周囲に急速な血管外漏出を来たして中止せざるを得ないこともある。意外にもわずか 1ml でも良好な造影が得られる場合もある。針先周囲の少量の漏出は、助手がガーゼ片で針先に触れない程度にそっと拭くようにする。

(7) 注入が完了したら抜針し、ただちに検査台を Trendelenburg 体位から水平に戻す。

(8) X 線管をセットして、できる限り遅滞なく下肢全体の撮影を行なう。速やかに撮影するほど明瞭な画像が得られる。ジオドンは数分で透過性のリンパ管壁から拡散するので、次第に輪郭が不明瞭となる。この段階で時間を失わないように、フィルムを予め下肢の下に置いておくといよい。

X 線撮影

手術室での X 線撮影の常として、この場合も一定の困難がある。さらに、骨盤、腹部、胸部など体厚のある部分の撮影にはさらなる困難が加わる。

正常リンパ管は、軟部組織内の微細な糸状に描出され

るので、良好な分解能と相応なコントラストが必須である。

四肢はスクリーンなし、厚い部分はスクリーンを使用して撮影すると良いことが知られている。リンパ管内の造影剤の移動は比較的遅いので、撮影のタイミングは血管造影ほど厳密なものではないが、体の固定は必須であり、タイミングが遅いと壁外への浸透によって不明瞭な画像となる。

フィルム、カセットは、箱に収め、滅菌タオルをかけて、事前に撮影部位の下にセットしておく。必要に応じて数枚のスクリーンなしフィルムを、それぞれ鉛遮蔽のトレイに置いて用意する。箱は、それぞれが 15 × 6 インチ (38 × 15cm) のフィルム 2 枚を並べて収納できるトレイに入れられるだけの長さが必要である。リンパ系に死角を作らないように、2 枚のフィルムの間にはできるだけ間隙がないようにする。我々が使用している移動式撮影装置にとりつける特別な X 線管球保持アームを使うと、十分な被写体距離をおいて、1 回で下肢のほぼ全体を撮影できる。撮影毎に、箱の遠位側からトレイをひとつひとつ取り除いてゆく。

一般に、造影剤を追加して撮影する場合を除けば、同一部位の写真を (血管造影のように) 経時的に撮影する必要はない。下肢の厚さの違いを補償するために楔型フィルターは非常に有用で、このような各種附属機器の利用は血管撮影の場合と同じく画質改善に役立つものである。しかしこのような手術室内での撮影で、通常の移動式 X 線装置を利用することは実際的ではないことから、フィルターの交換が難しいことがある。

鼠径部、骨盤リンパ節の撮影には、カセットと固定グリッドを、通常はカセットトンネルに置いて使う。腹部リンパ節も同様に撮影できる。前述のように、1 ~ 1.5ml 程度の少量の造影剤でも、リンパ管の拡張がなければ驚くほど明瞭に描出できる。しかし、明らかな拡張や瘤形成がある場合は、四肢の近位リンパ節をふくめリンパ系全体を描出するにはずっと多くの造影剤が必要である。慎重に検査することにより、この検査から多くの興味深い情報を得ることができる。

四肢の撮影条件は以下の通りである。スクリーンなし、65kV、65mA、曝射時間 2 秒、距離 48 インチ (122cm)。

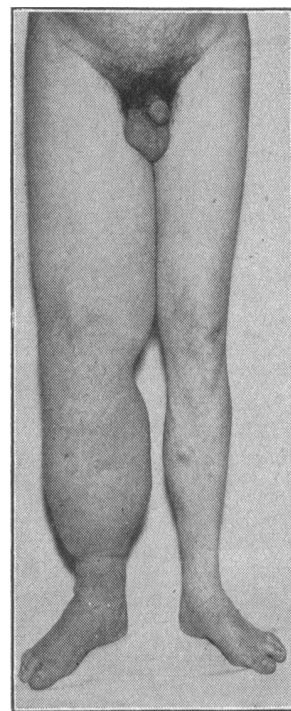


図 4. 特発性リンパ浮腫。図 3 と同一症例。手術によりかなりの改善を得た。

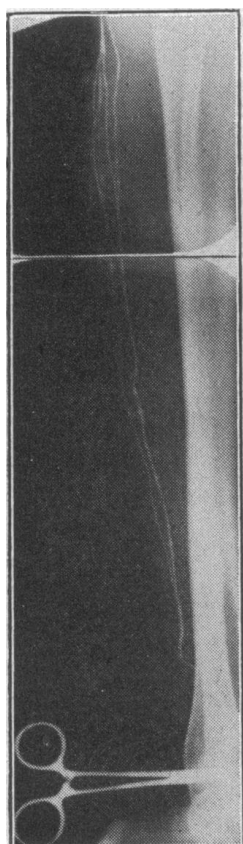


図 2. 正常リンパ管像。70% ジオドン 6ml を注入。1 分後に撮影。

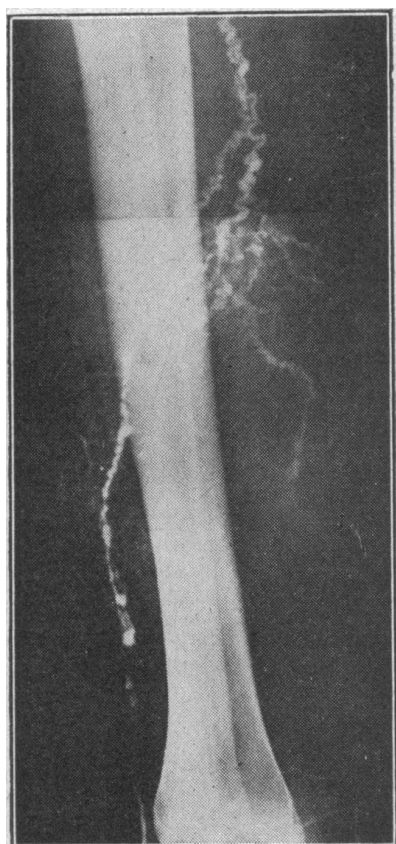


図 3. 特発性リンパ浮腫。70% ジオドン 10ml を注入。30 秒後に撮影。

新しい撮影法は、放射線科医が完全に管理することが重要である。特別な装置が必要となる手術室での撮影ではいろいろな困難を伴い、それぞれの問題を解決して満足のゆく、最良の結果を得るには、外科医と放射線科のディスカッションが重要である。

結果

早発性リンパ浮腫、乳房切除後の上肢浮腫、下肢の静脈炎後潰瘍と浮腫、先天性動静脈瘻、その他の疾患にこの方法を適用した。所見の一部については別に報告しており、詳細はここでは記載しないが、検査法を説明する目的でいくつか症例を供覧する。

正常リンパ管像を図2に示す。下肢の上部ほど太くなる静脈と異なり、リンパ管は下肢を上行しても同程度の太さである。しばしば分岐し、このため上部ほどリンパ管は多く見える。弁の拡張部がしばしば認められる。図3は特発性リンパ浮腫(図4)のリンパ管造影

である。リンパ管は蛇行し、拡張している。他のリンパ管への側方への流れ、逆流が認められる。この所見は、正常リンパ管では決して認められないものである。

本法の開発に当たり、Sir James Paterson Ross 教授初め、St. Bartholomew 病院外科の各位の支援、鞭撻に感謝する。

【参考文献】

- Kinmonth, J. B. (1951). Communication to Medical Research Society. London (February, 1951).
— (1952). *Clin. Sci.*, **11**, 13.
— (1954). *Ann. roy. Coll. Surg. Engl.*, **15**, 300.
— and Taylor, G. W. (1954). *Ann. Surg.*, **139**, 129.
Moniz, E., Pinto, A., and Lima, A. (1932). *Röntgenpraxis*, **4**, 90.
dos Santos, J. C. (1938). *J. int. Chir.*, **3**, 625.
dos Santos, R., Lamas, A. C., and Caldas, J. P. (1931). *Artériographie des membres et de l'aorte abdominale*. Masson, Paris.

【訳注】

Diodon: ヨードピラセツト (iodopyracet) 系水溶性ヨード造影剤 (3,5-diiodo-pyridone-N-acetic acid). 別名 Umbradil, Diodrast, Diodone. 日本では未発売。