

Title	ヨード化澱粉を用いた間接リンパ造影の実験的研究
Author(s)	佐古, 正雄; 廣田, 省三; 藤田, 善弘 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1992, 52(12), p. 1689-1691
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/20515">https://hdl.handle.net/11094/20515</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

研究速報

ヨード化澱粉を用いた間接リンパ造影の実験的研究

神戸大学医学部放射線医学教室

佐古 正雄 廣田 省三 藤田 善弘  
鈴木 靖史 杉本 幸司 長谷川義記  
村上 徹 河野 通雄 土師 守\*

(平成4年7月29日受付)

(平成4年10月6日最終原稿受付)

Experimental Study of Indirect Lymphography with Iodinated Starch

Masao Sako, Shozo Hirota, Yoshihiro Fujita, Yasushi Suzuki, Kouji Sugimoto,  
Yoshiki Hasegawa, Tohru Murakami, Michio Kono and Mamoru Hase\*

Department of Radiology, Kobe University School of Medicine

\*Department of Radiology, Kobe Kaisei Hospital

Research Code No. : 510.1

Key Words : Contrast media, Iodinated starch,  
CT lymphography

Opacification of lymph nodes on CT was attempted by means of indirect lymphography with iodinated starch (IS). Sixty percent solutions of two different molecular weights of IS were prepared (5,000 mol wt and 70,000 mol wt in average). After subcutaneous injection of IS solutions to the pedal area of dogs, CT scans were performed to evaluate opacification of the popliteal lymph nodes. The lymph nodes began to be opacified from 10 min after the injection of each solution. The high molecular weight IS showed higher attenuation and longer duration of opacification than did the low molecular weight IS. Homogeneity of opacification was better with latter. The optimum molecular weight for this purpose is considered to be between 5,000 and 70,000 mol wt.

はじめに

間接リンパ造影法とは、組織内に注入した造影剤を選択的にリンパ系に吸収させ、リンパ管や節を造影する方法である。この方法を用いれば手技が容易で、あらゆる部位のリンパ節の造影が可能となり、リンパ節転移をはじめとするリンパ系疾患の診断に極めて有用である。古くから、この目的に適した造影剤の開発が望まれ、幾つかの試みがなされてきたが、安全で確実な造影剤はまだ開発されていない現状である。

今回我々は、ヨード化澱粉化合物のコロイド性に着目し、実験的に間接リンパ造影を行った結果、良好な成績をえたので報告する。

対象並びに方法

ヨード化澱粉化合物

試作した化合物は水溶性の6-ヒドロキシエチル澱粉の主として6位の水酸基をヨードと置換したヨード化エチル澱粉(IES)で、ヨード含有率20%、分子量は澱粉の加水分解により種々のものが作成できるが、今回は、平均分子量5,000 (IES-5)のものと、70,000 (IES-70)の2種類につき検討した。このIESはいずれも白色の粉末で、使用に際

\* 神戸海星病院放射線科

し注射用蒸留水で60% (W/V)の濃度に溶解した。なお、この溶液のヨード含有量はいずれも120 mgI/mlである。

#### 実験方法

犬のリンパ系解剖では、膝窩部の脂肪層内に、常に1~2個のリンパ節が存在するとされている。そこで、今回の実験は体重約13kgの雑種成犬2頭を用いた。sodium pentobarbiturateを腹腔内投与して全身麻酔を施した後、膝窩部のCTスキャンを行い、リンパ節があることを確認した。次いで同側の足背部皮下にIES溶液5mlを注入し、以後5~10分間隔で60~70分後まで経時的に膝窩部をスキャンした。2種類のIESにつき、各3回の実験を行い、各群でのリンパ節の造影能につき、その画像および時間-濃度曲線を比較検討した。

#### 成績

IES-5では、注入10分後には膝窩リンパ節が造影され始め、20分後にはリンパ節全域が均等に濃染した(56 enhancement unit: E.U.)。以後、造影濃度は次第に低下した。また造影経過を通じて、リンパ節の境界は明瞭で、造影剤がリンパ節外に漏出した像は認められなかった。

次にIES-70では、注入15分後からリンパ節の一部が造影されはじめ、30分後には全域がほぼ均等に濃染された。造影濃度は、それ以後も上昇し、

注入60分後をピークに(80E.U.)、次第に低下した(Fig. 1)。またIES-70の場合にも、造影剤のリンパ節外への漏出はみられなかった。

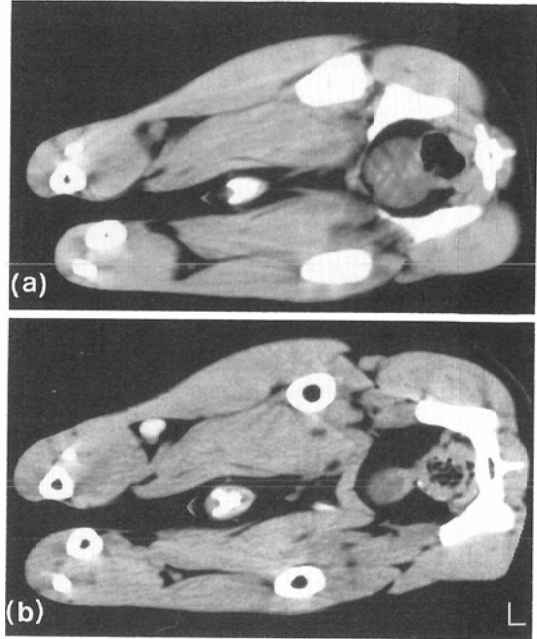


Fig. 1 (a): A pre-contrast CT scan of the popliteal area of a dog shows a lymph node surrounded by the fat tissue. (b): A thin slice CT scan (3 mm thickness) performed at 60 minutes after the contrast injection shows definitive opacification of the lymph node (80 E.U.).

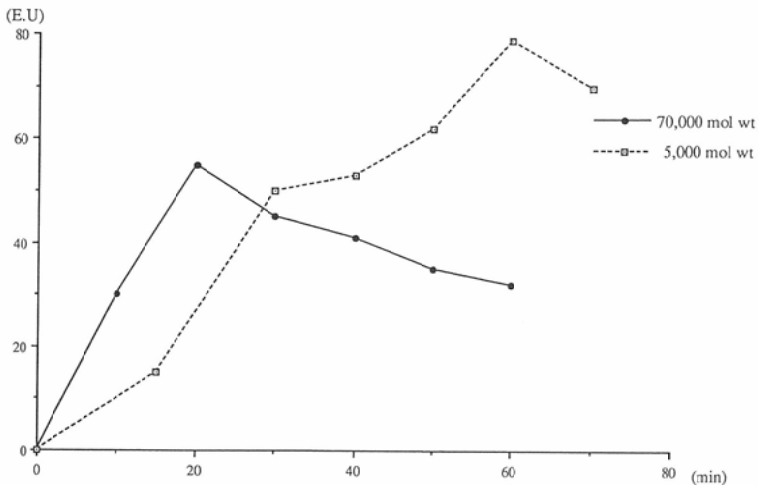


Fig. 2 Time-Density Curves of Lymphnodes.

両造影剤によるリンパ節画像を比較すると、IES-5でより均等な造影がみられ、IES-70では、造影濃度がやや不均一な傾向を示した。

Fig. 2 に両造影剤によるリンパ節造影の時間一濃度曲線を示す。両者を比較すると、IES-5では、リンパ筋が速やかに造影されるが、造影剤の消褪も比較的速やかである。これに比べ IES-70では、リンパ節が造影され始めるまでに時間を要し、注入後30～60分にかけて造影濃度は次第に上昇し、60分を境に徐々に下降した。

### 考 案

過去における間接リンパ造影の試みでは、乳化ヨード化油を用いて実験的に成功した報告が幾つか見られるが、乳化後経時的に粒子が粗大化し、臨床的には使用されていない。1981年に Apitzsch 等<sup>1)</sup>は非イオン性ダイマー型造影剤 (Iotasul, Iotrolan) を動物の皮内にゆっくり注入し、造影に成功した。しかし、その後の臨床応用では<sup>2)</sup>注入部周囲のリンパ管の造影が見られたのみで、リンパ節の造影は認めていない。このように、現時点では、間接リンパ造影に適した造影剤はまだ開発されていない。

IES は Iotasul や Iotrolan と比べはるかに高分子であり、その水溶性コロイドとしての特性から、皮下に注入すると選択的にリンパ系に吸収され、リンパ管外へ漏出することなくリンパ節造影を可能としたと考えられる。しかし、ヨード含有率が20%と低く通常の X 線撮影では観察できない難点があるが、濃度分解能に優れた CT では良好な

画像がえられるため、今回の実験は CT を用いた。分子量に関する検討では、約7万の場合、造影剤のリンパ節への到達が遅延し、また造影像もやや不均一となる傾向が見られたが、これは分子量が大きいため、コロイド粒子径が大きく、粘稠度も高い(40cps, 25℃)ことが造影剤のリンパ系への吸収を遅延させ、且つリンパ流を緩やかにし、更にリンパ節内での分布を不均一にしたものと思われる。

一方、分子量が約5千と低い場合には、吸収が速やかで、また粘稠度も低いことから造影までの時間は速やかで、且つリンパ節内での分布も均一であった。しかし、消褪も速やかな傾向を示し、撮像に際し時間的制約が生じると思われる。以上の実験結果から、間接リンパ造影に適した分子量は5,000から70,000の間にあるものと考えられるが、目的臓器により所属リンパ節までの経路に長短があることや、また、リンパ系の吸収能の相違が予想され、それぞれに適した分子量について検討を続けたい。

なお、本研究の一部は文部省科学研究費(一般研究 C, 課題番号02670498)の補助を受けた。

### 文 献

- 1) Apitzsch DE, Kroll HU, Zühlke HV: Indirect caudal lymphography using a new water-soluble contrast agent—Animal experimental studies in pigs. *Lymphology* 14; 95—100, 1981
- 2) Partsch H, Stöberl Ch, Urbanek A., et al: Clinical use of indirect lymphography in different forms of leg edema. *Lymphology* 21: 152—160, 1988