静脈造影における造影剤の混和性と撮影体位について

鳥取大学医学部付属病院中央放射線部

(部長・阿 武 保 郎)

角 原 重 利・国 岡 孝 志

(論文受付昭和43年 8 月15日)

DISTRIBUTION OF CONTRAST AGENTS IN VEIN AND POSITIONS OF THE PATIENTS IN VENOGRAPHY

By SHIGETOSHI KADOHARA

TAKASHI KUNIOKA

Central Dep. of Radiology, Tottori Univ.

School of Medicine, Yonago, Japan.

(Article recieved Aug. 1968)

Summary

Experimental and clinical studies on the distribution of the contrast agents in vein indicate that the gravity plays a main role.

As the hyperbaric contrast agents preferentially flow beneath the blood, posterior walls of the veins are clearly delineated contrary to the poor visualization of the anterior walls in supine position. To avoid this disadvantage, the authors stressed that additional to supine, prone or upright lateral and anteroposterior projection were advisable.

は じ め に

近年血管造影は連続撮影装置、同時＝方向撮影装置の開発、造影剤の改良等によりその頻度は増加の一途をたどっており、中でも Seldinger 法により動脈の撰択的造影、静脈造影などが比較的簡単に行なわれるようになったのでますます普及すると思われる。このような血管造影において血液と造影剤とは混和性の良いものほどX線学上一般に好ましいとされている。しかし静脈造影のような血流の遅い血管造影においては必ずしも血液と造影剤は充分な混和性を示さないことがあり、診断上好ましくない造影のできる場合がしばしばある。この点について本邦ではあまり研究されていないので、われわれは造影剤と血液の混和性について実験を試み、この結果をもとに臨床例についても検討したので報告する。

I 基 礎 実 験

1. 実験材料

- a. 血液 人血
- b. 造影剤 現在当院で使用されているもの

		略記号
アンギオコンレイ	80%	C80
コンレイ	60%	C60
ウログラフィン	76%	U76
ウログラフィン	60%	U60
コンラキシンL	64.9%	CL
スギウロン	33%	S
ダイアジノール	30%	D
その他		
ゴム管	長さ460mm	内径 8mm

図 1

写真 1

写真 2 上 直後, 下 攪拌後

試験管 深さ150mm 口径8mm
濃度計 東京光電式
撮影装置 東芝KXO-15型
X線管球 ロータノード, 焦点
1.5×1.5mm

増感紙 極光 FS
フィルム 富士KX
グリッドMS ブレンデ(三田屋) 5:1

2. 実験方法

現在当院で使用されている各種造影剤を用意した試験管(写真1)に初め血液を各々10cc注入し直後, 造影剤を各々5ccを管壁を伝わって静かに注入して, そのままで撮影した(写真2上), 次にフィルムを取替え攪拌棒で各々の造影剤と血液を攪拌して撮影した。(写真2下)また各試験管の濃度は濃度計で測定した(図1)

次に血管を仮定したゴム管を使用して試験管の場合と同様すぐ撮影できるように用意したゴム管(写真3)に血液をみだし, 他端から血液が流出するようにして注入端より造影剤を注入しながら側方から撮影した(写真4)更に血液の流動性を考慮して写真3と同様に血液をみだしたゴム管に血液を一方より流出するよう

にし、他端から造影剤と血液を別々に注射器で注入しながら撮影した(写真5)。立位状態を仮定してゴム管を立てて写真3と同様に撮影した。(写真6)

写真3

写真4：側方向上壁部が造影されていない

写真5：上：正面：全周造影されているかに見受ける
下：側面：上壁部の造影をみない

写真6：立位全周造影

3. 結果

試験管での写真2および図1では、いずれの造影剤とも血液と十分な混和を示さずヨード含有率の低いものが高いものに比較してわずかによく混和している程度で攪拌後も攪拌前とほとんど変化のないことがわかる。また、ゴム管を使用した写真4では造影剤はゴム管の下部に層を形成し、注入された造影剤の先端になるにしたがい層の厚さが薄くなっている。これは注入圧にもよるが、造影剤と血液との不十分な混和性を示すものと思われる。更に血液の流動性を考慮した写真5でもゴム管下部の層形成がみられるが、血液と造影剤を同時に注入したため層形成に相違がみられ、造影剤だけ注入した場合より混和性は多少よいと思われる。この時の正面撮影では側方向撮影の時の層形成はみられず、あたかもゴム管全周が造影されているかのように見える。また、写真6の立位ではゴム管全周がよく造影されている。

II 臨床例

1. 四肢の静脈造影においては、すでに体位を立位にして撮影するのが適当であるといわれているが、この点については写真7の如く下肢静脈瘤の患者を三方向より撮影してみた結果、背臥位にて正面方向より撮影した造影をみると前述の基礎実験と同様、血管全周が出現しているように見受けられるが、これは側方向より撮影した造影では全般に血管が細くみえる。これは血管の下部に造影剤が沈澱して層を作り、血管上壁部が造影されていないためと思われる。立位造影においては、この現象が解消され、血管全周が造影されて静脈瘤および静脈弁等が明瞭に出現している。

2. 下大静脈造影はその診断域の広いことから近年、四肢の静脈造影以上に行なわれている。写真8は下大静脈造影の立位と背臥位で撮影したものであるが、立位像では血管全周が造影され、第3腰椎部で血管内縁に陰影欠損が鮮明であるが背臥位像においては、はっきりとした変化が認められない。それは病変が血管前壁のもので背臥位では造影剤が血管の後壁を主に流れ、血管前壁が十分に造影されていないためと思われる。

3. また、写真9のように背臥位と腹臥位での撮影を比較すると背臥位では血管の内縁は椎体の前方に重なり外縁は後斜方に傾き造影剤が外縁の低い部分に片寄って流れ、血液と層を作るため陰影が外縁では鮮鋭であるが、内縁では造影剤は稀薄となり陰影が不鮮鋭である。これに対し腹臥位では前方に血管が移動するため、このような現象は血管自身の高低がほとんどなくなり血管前壁が造影され内、外縁の陰影も一様に造影されている。

4. 写真10は側方向撮影であるが血管の後壁には造影剤が層を作り、辺縁が鮮鋭に造影されているが、前壁の辺縁は不鮮鋭である。また、背臥位の正面撮影ではやはり血管が傾き内縁の陰影には不鮮鋭な部分が生じている。

5. 写真11も正常例の下大静脈

写真7：左より 背臥位正面…全周が造影されているかに見受ける
 〃 側面…全般的に細く片寄っている
 〃 立位…全周造影

写真8：左 背臥位 内縁不鮮鋭 右 立位 全周造影

写真9：左 背臥位 内縁不鮮鋭
 右 腹臥位 内外縁共鮮鋭

造影で左右の股静脈より注入した立位と背臥位像である。立位では内外縁が明瞭であるが、背臥位においては内縁が外縁に比較して不鮮鋭である。

Ⅲ 考 察

以上、基礎的な実験と臨床例による検討を行なったが

写真10 左 背臥位側面 前壁部不鮮鋭
右 背臥位正面 内縁不鮮鋭

静脈造影においては、造影剤は血液と十分な混和を示さず血管の低い部分に沈澱し、層を形成して流れ、血管径の小さい下肢静脈造影においても、その現象が明瞭であった。

また、血管径の大きい下大静脈においてもこの現象はさらに著明にあらわれている。それは背臥位撮影では血管が一部椎体と重なって傾斜し、低く位置した血管外縁に造影剤が層を作り外縁は比較的鮮鋭に造影されるが内縁は高く位置しているので造影剤は稀薄となり外縁より不鮮鋭に造影される。このような現象をさけるため He-lander 等¹⁾ は出来るだけ濃度の低い造影剤を下大静脈造影に使用すべきとだいうが、コントラストとのかねあいもあり必ずしもそれが良いとはいえない。われわれの基礎実験から現在市販されている造影剤ではこの層形成に対して濃度差の影響は少ないようである。この層形成はカテーテルの側孔を多くあけ急速に造影剤を注入することによってもある程度さけられるが、必ずしも常にさけられるものではない。このような場合に腹臥位での撮影を行なうと腹臥位での血管の傾斜した状態は血管自身が多少前方に移動するので、その高低はほぼ一樣になり椎体と重なっていた部分も造影剤が流れるので血管内縁も前壁とともによく造影される。このようなことから背臥位で撮影すると所見が明らかでない場合に脊臥位で撮影すると明確なる所見を得たり、背臥位で明らかでない場合に立位にすると明確になったりすることがしばしばある^{2) 3)}。しかし立位における下大静脈造影は血管全

写真11 左 背臥位 内縁不鮮鋭
右 立位内 外縁共鮮明

周がよく造影されるにもかかわらず所見が不明瞭な場合がある。それは血液と造影剤が血管に充満し、静脈壁が伸展した結果、背臥位で腹腔臓器により圧迫されて生ずる陰影が立位になったため、その圧迫も軽度になるからであると思われるが、逆にこのため所見が明瞭になる場合もある。このように臨床的にみられる現象は基礎実験の結果とよく一致する。以上のことから、静脈造影は多方向で、しかも同時二方向連続撮影がもっとも理想的であるが、⁴⁾ このような設備の恩恵に浴するところは少ない。そこで、普通の撮影台で行なう場合は背臥位、腹臥位での前後方向ないしは後前方向の撮影を行ない、事情が許せば立位での正、側方向の撮影を加えれば造影剤の比重からくる問題がある程度解決されるように思う。

IV. ま と め

以上、静脈造影において血液と造影剤の混和性について基礎的には試験管および血管を仮定したゴム管を使用し、臨床例においては撮影体位の変化による造影の比較検討したが、市販の血管造影剤と血液との混和性はかなり悪く、血液と層形成をなし、種々な診断上好ましくない点を生ずる。通常行なわれている背臥位の前後方向の静脈撮影だけでは不充分であり、静脈全周を造影するためには他の撮影体位も追加する必要があることを強調した。終わりに臨みご校閲を賜りました阿武保郎教授、終始丁寧なご指導を下さいました本学勝部吉雄博士に深甚なる感謝の意を表し、あわせて本研究にご協力下さ

いました当部先輩諸氏に厚くお礼申し上げます。(なお、本論文の要旨は第24回日放技学会総会—1968年、京都で口述発表した。)

参考文献

1) Helander, C. H. and Lindbom, A. : Venography of the inferior vena cava. Acta Radiol. 52, 257-268, 1959.

2) 阿武保郎, 勝部吉雄, 石川宏輔, 白枝親司 : 下空静脈造影の経験 臨牀放射線 13, 468~475, 1968.

3) Hayt, D. B. : Upright inferior vena cavography. Radiology 85, 865-870, 1966.

4) Cabriele, O. F., Bell, D. and Martinean, R. : Pitfalls in inferior vena cavography. Amer. J. Roentgenol. 100, 417-423, 1967.

X 線診断造影剤

新発売

粉末…芳香甘味

ウムブラゾール-A

製造特許 コンドロイチン硫酸ナトリウム使用

- 特長 (1) 胃酸による凝固は起さない
(2) レリーフ用、二重造影用
(3) バリウム濃度120%w/vまで
混合容易

包装 1.2K. 15K (200g×75.600g×25入)

製造発売元 株式会社 **伏見製薬所** 香川県丸亀市中津町1676

東京出張所 東京都中野区弥生町2の41の6 TEL. (383) 4 4 2 2
大阪出張所 大阪市福島区上福島中3の75 TEL. (448) 0471~2

バリトゲンデラックス

粉末品

バリトゲンゾル

流動性 100%w/v

バリトゲンゾルG

流動性 75%w/v
集団検診用

バリトゲン発泡散

粉末品