

四肢，大動脈，およびその腹部分枝の動脈造影

L'artériographie des membres, de l'aorte et ses branches abdominales

*dos Santos R^{*1}, Lamas^{*2}, Caldas^{*3}. Bull Soc Natl Chir 55:587-601, 1929*

Gosset：皆様，ここに我が同僚であり友人でもある Reynaldo dos Santos 氏の研究を紹介するよう仰せつかりました．以下，これをそのままお伝えするのが何よりと考えます．

X線不透過な物質を注射して放射線を血管系の検査に应用するという考え方は，屍体を用いた研究や実験的な研究の端緒となり，すでに長い歴史がある．

しかしこの研究の主題は，生きた人間で動脈の循環を可視化し，解剖学的，病態生理学的な側面，さらに診断，治療面を視野にいれることにある．

四肢の動脈造影の基本的研究は，フランスの Sicard, Forestier がリピオドルを使用した研究に端を発し(1923年6月)，その後臭化ストロンチウムを使用した Berberich, Hirsch(1923年10月, フランクフルト)，さらにヨウ化ナトリウムを使用したアメリカの Brooks の研究(1924年3月)が続いた．

この初期の研究における応用には，特に臭化ストロンチウム，ヨウ化カリウムによる閉塞性血栓性血管炎の研究(D. Petra. Surg Gyn a Obstr, 1925年7月号)，Sicardの方法を用いた下肢膿瘍(ParisのBrilliat & Mériel, LilleのDesplats)の研究，同じくCannet & Greenbaum(JAMA, 1927年10月号, フィラデルフィア)の研究がある．さらに，SingletonはBrooksの方法(100%ヨウ化ナトリウム)を利用して上腕の膿瘍，動脈瘤の動脈造影を行なっている(Arch Surg, 1928年6月)．

この時点では，この方法は専ら血管の開存性あるいは閉塞の程度を知るために行なわれていたものであった．しかし1927年，E. Moniz(リスボン)は，動脈造影の用途を主に腫瘍の診断を目的として脳血管の検査に拡張した．この研究は，神経学的な興味に加えて，動脈造影全般の技術をいっそう確実なものとしたと言える．

我々はこのE. Monizの方法から始めて，四肢^{*4}，さらには大動脈とその腹部分枝の動脈造影の研究を開始した．我々の方法が実際にどのようなもので，従来の

動脈造影法にどのような改良を施したかについては後述するが，まずは我々の方法の基本的概念を説明したい．研究を始めるに当たって，我々は先行研究と大きく異なる方法を考えた．それは，単に血管の開存性の評価にとどまらず，循環状態全体を可視化して，その領域あるいは臓器の解剖学的，病態生理学的状態を検査することである．これは，Monizが脳で行なったことを四肢や腹部にも拡張して，新しい一般診断学となりうるものである．

四肢の動脈造影

次の3点が重要であると考える．すなわち，血管穿刺，造影剤の注入，X線撮影．

血管穿刺

現状では，我々は局麻下で動脈を探るようにしている．その方が注射を確実に行えるためである．さらにこの方法では，四肢の付け根のように駆血帯による圧迫が不可能な場合でも一時的にクリップで止血できる．特に大腿～鼠径部，上腕～肘窩ではすべて切開なしに直接穿刺する方が容易で，治療目的の注射にもこれを用いている．

穿刺針は，血管径に応じて0.8～1mm径を使用する．細すぎると造影剤を注入できない恐れがある．穿刺に伴うリスクを最小限にするには，中膜に弾性がある動脈を選ぶ．

稀に微小出血が続く場合は，アドレナリンを滴下した止血用タンポンで止血できる．

造影剤の注入

我々はMonizの方法に従って，純粋な25%ヨウ化ナトリウムを使用した．多少痛みがあるが耐えられる範囲である．小児や痛がる患者では腰麻あるいは全麻とする方が，撮影時の体動を抑えることができる．最近は，Goyanesの動脈麻酔^{†1}を試みており，良い方法と思われる．

25%ヨウ化ナトリウム溶液は，注入速度が充分である限り，良好な造影効果が得られる．特に自由循環^{†2}の場合，この注入速度が動脈造影成功の鍵となる．

造影効果を延長するために，穿刺部の駆血帯による圧迫，あるいは露出した血管の一時的クリッピングなどによって，血管内にヨウ化ナトリウムが長くどまるように努めている．

^{*1} リスボン市民病院 [訳注：原著にはリスボンとしか書かれていないが，Hospitais Civis de Lisboa (リスボン市民病院)の医師であった]

^{*2} 共同研究者：同病院外科

^{*3} 共同研究者：同病院放射線科

^{*4} Reynaldo dos Santos, A. Lamas, J. Caldas. A arteriographia dos membros. *Medicina Contemporanea, Lisbonne, 6 janvier 1929.* この数日後，Charbonnel, Massé (Bordeaux) が Moniz の方法を用いて下肢壊疽の動脈造影を報告している．

こうして我々は、上腕動脈枝を 15 分間にわたって造影することに成功した。造影剤が組織内に分布して陰影濃度がびまん性に上昇し、組織の濃度が失われて動脈の輪郭が突然消失したのは 17 分後であった。造影剤が分布する空間内の動脈循環の障害は、動脈造影には好適な条件を提供するが、これは必須条件ではなく、ましてや後で見るように大動脈ではこのように血管造影像を得ることは不可能である。

注入速度が重大な問題となるのは、自由循環の場合である。注入の正確さに加えて、陰影の濃さ、すなわちヨウ化ナトリウムの血中濃度は、2つの要因によって決まる。すなわち、造影剤の濃度、および単位時間あたりに注入される造影剤の量である。血液循環の速度を考えれば、ヨウ化ナトリウムは瞬間的に稀釈され、非常に速かに末梢の血管網に拡散する。この結果、X線撮影を行なう前に注入した造影剤はすべて直ちに消失してしまう。

従って最も明瞭な画像を得るには、造影剤濃度が高く、注入速度が大きいことが必要であるが、疼痛のことを考えれば、濃度は低めに、速度は大きめにしたい。

このような理由で、従前用いられてきた簡単な、シリンジを使う方法は確実性に欠ける。シリンジでは、造影剤注入の時間的正確さも、速度も確実なものではあり得ない。

最近我々は、前述のような条件に対応できる「定圧装置」を使って^{†3}、四肢と同様に大動脈の動脈造影を行ないたい。所望の圧力（造影剤濃度、注入速度によって異なる）を圧力計にセットした後、穿刺針の漏斗状コネクタ部分に連結管をつなぐだけでよい。この速度の定量と流量の正確さのために、現在ではX線撮影は確実に成功している。これはシリンジ法ではありえなかったことである。

ヨウ化ナトリウム投与量も低めとして、大腿動脈では従来の 20～30cc にかえて現在では 10～12cc、上腕動脈では約 5cc としている。

X線撮影

当初、我々は造影剤注入が終わるとただちにX線撮影を行なっていた。これは動脈系をまず充盈するとの考えによるものであった。自由循環における造影剤の拡散の速度を考えると、撮影前に大量の造影剤を注入することは必ずしも必要ではなく、また無用であることが分かった。既に末梢枝内にある造影剤をX線写真に捉えるためには、注入開始後非常に短時間で撮影することで充分である。

管電圧、管電流は、撮影する部位によって異なる。より明瞭な画像を得るために Potter-Bucky 格子を使用する。これによって撮影時間（一般に 0.5 秒）が犠牲にな

ることはない。

我々はすでに多くの病変に対して約 30 回の動脈造影を行なった。その一部を示す。

- ・壊疽（動脈炎、あるいは外傷性、糖尿病性）
- ・骨関節炎（手関節および膝関節。淋菌性および結核性）
- ・骨髓炎
- ・骨梅毒
- ・Volkmann 麻痺
- ・大腿軟部の肉腫
- ・上腕骨肉腫
- ・膝窩部動脈瘤
- ・大腿部動脈瘤切除、血管結紮後の側副血行路

このような初期の画像から垣間見える解剖学、病態生理学、診断学の新たな章の始まりを記述することは時期尚早と思われる。従って当面はいくつかのコメントを記すにとどめる。また、これまで動脈造影の唯一の目的とされてきた血管閉塞については言及しない。

壊疽、その他の四肢の循環障害は、解剖学的、機能的な問題である。動脈撮影は、機能的な面については補足が必要がある。

ここで注意を喚起したいのは、これまで研究されてこなかったその他の病変である。

a) 膝の結核性骨関節炎における血管増生と、梅毒における血管減少の違いは、おそらく骨の菲薄化および骨硬化によるもので、Leriche 氏の説に沿うものである。

b) Volkmann 麻痺において、分岐部までの上腕動脈の閉塞が認められた（図 1）。

c) 大腿部の肉腫では、腫瘍診断に資する豊富な血管新生が認められた（図 2）。

d) 単純写真では骨髓炎のように思える上腕骨の肉腫における特別な血行動態。このような所見は骨炎では決して見られなかった。また動脈造影によって上腕の支配血管を介する転移経路を推測することができた。

e) 手関節の化膿性骨関節炎において、局所的な動脈の消失により、随伴する手根骨の壊死が単に感染だけでなく虚血によることが説明できた。

f) 膝窩部動脈瘤では、鼠径管入口部で途絶した大腿動脈の不明瞭な陰影が見られた。これは長い蛇行した微小新生血管のほぼ全面的な消失によるものと考えられ、その下流で Pachon 試験^{†4}が完全に陰性であることもこれを反映するものである。

g) 大腿動脈瘤切除後の側副血行路の発達には筋枝を介するもので、同様のことは Leriche 氏の実験でも示されている。

また、動脈造影は動脈縫合術後の開通性を評価できる唯一の方法である。

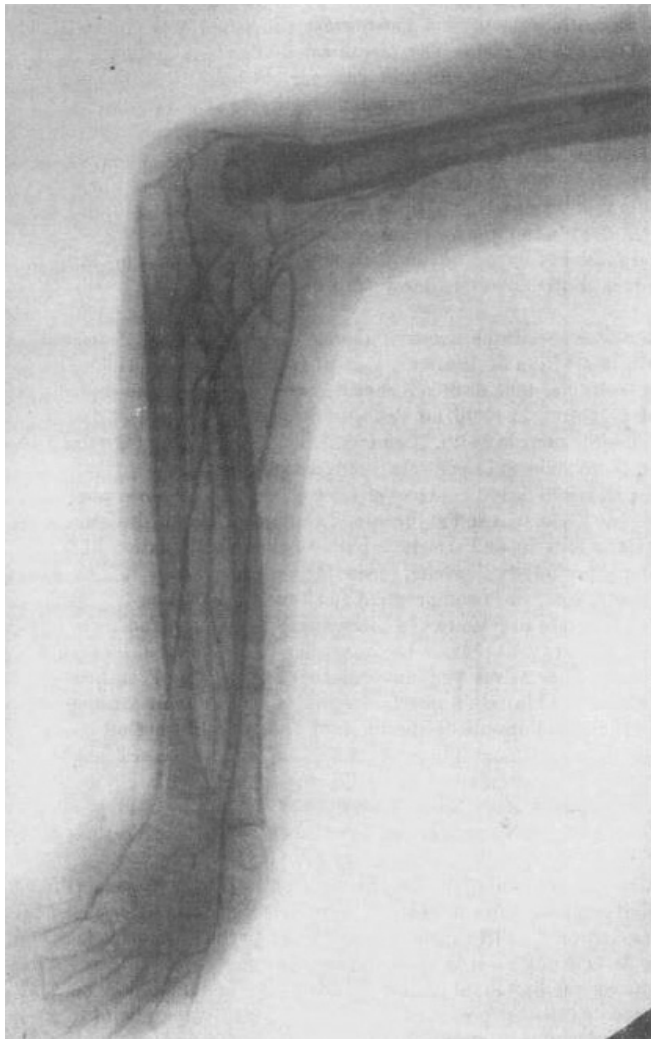


図 1. Volkmann 病. 上腕動脈の陰影が認められない. [訳注：原著では 5 枚の図のいずれにも本文中に参照箇所が記されていない. 訳文では内容から、それぞれ対応すると思われる所に参照を追加した.]

しかし、動脈造影の将来は非常に広大なものであり、このような初期の結果を供覧する意味は、今後の研究への示唆に過ぎない。

大動脈および腹部枝の動脈造影

要点は、大動脈の穿刺である。

我々は、これが实际的であり、ほとんど腰椎穿刺と同程度に確実で危険のないものであると言える。

いくつかの事例から、これを試みるに正当な理由があると考えられる。まず、コカイン、アドレナリンなどの物質の毒性を調べる実験的な外科研究において、大動脈内投与が既に行なわれている。さらに四肢動脈、頸動脈の穿刺の無害性も知られている。そして内臓神経ブロックにおける腹側あるいは背側からの偶発的な大動脈の穿刺でも合併症がないことが挙げられる。我々はまた、結核性腹膜炎の開腹手術において補助的にメチレンブルーを意図的に大動脈に穿刺している。しかし 15 日後に肺結核で死亡した際に同部を検索したところ、穿刺部位周辺に血腫など病変は全く認められなかった。大動脈の中膜の機能が、穿刺部を速やかに閉

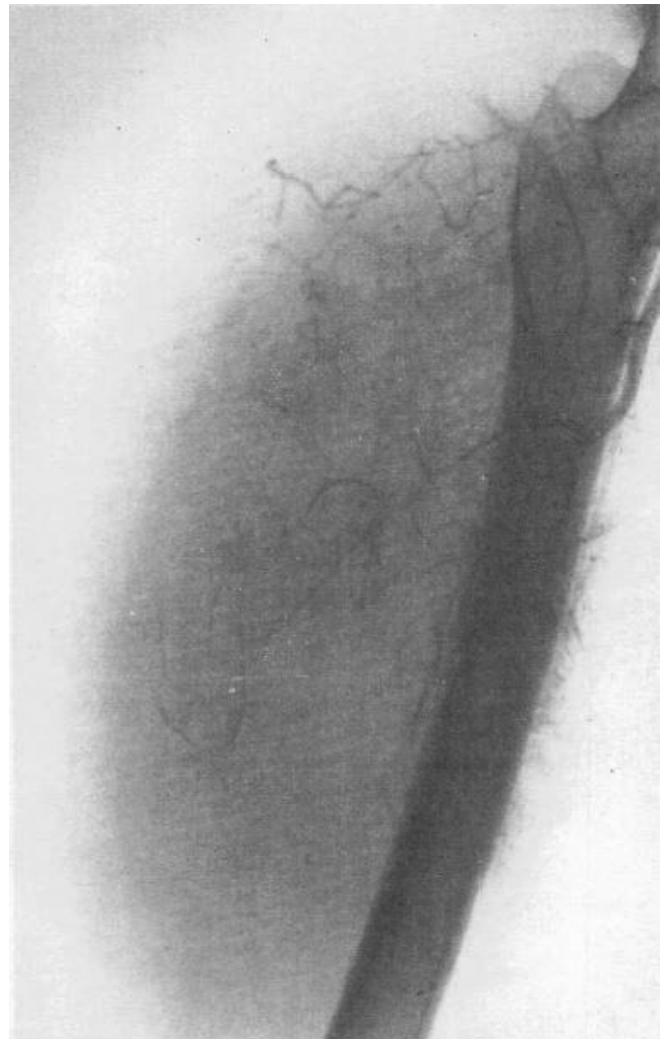


図 2. 大腿軟部の肉腫

塞するものと思われる。

このような事から我々は、偶発的に大動脈を穿刺することがある腹側からの内臓神経ブロックの方法に多少の変更を加えて、積極的に利用できると考えた。

穿刺位置

当然のことながら脊柱の右側で、高位は造影したい場所によって異なる。

- (a) T12 レベル：腹腔動脈幹，上腸間膜動脈
- (b) L1 レベル：腎動脈
- (c) L2 レベル：下腸間膜動脈，腸骨動脈

大動脈末梢分枝のみ、特に内腸骨動脈を造影するためにさらに低位を穿刺することも可能であるが(実際我々は行なっているが)、骨盤内病変の場合はほぼ全例において下腸間膜動脈も造影する方が良い。

X 線撮影における患者の体位は、後述するように腹臥位あるいは仰臥位である。基本的には、大動脈を穿刺した後、患者を動かさずに X 線撮影が可能である。

しかし後面像を撮影するには、患者を右側を下にして寝かせ、この体位で穿刺し、針がずれないように注意しながら静かに背臥位とする必要がある。

3つの重要な高位 (T12, L1, L2) に、同じ穿刺部位から到達できる。第 12 肋骨の下面、棘突起の 8cm 外側 (あるいは脊柱起立筋から 1 横指外側) のほぼ直下が L2 椎体、やや斜め上に向けると L1、第 12 肋骨と平行にすると T12 レベルの穿刺となる。

内臓神経ブロックと同じように、最初は針先で (最初のランドマークとなる) 椎体を感じ、少し戻してから、椎前部に向けてより深く針を進める。

深さ約 12cm の所で大動脈に到達する。これは鮮やかな赤い血液を見ることでわかる。非常に稀に噴出するが、ほとんどの場合は滴下する程度である。この時点で造影剤を注入する。最初の実験で 25% 溶液では十分な陰影が得られなかったので、100% ヨウ化ナトリウムを使用した。我々は、注入速度を一定にする装置を使い、濃度をより低くする試みを行なっている。

造影剤の総量は、初期にはかなり多く 30～35cc (ヨード量にして 30～35g) であった。しかし造影剤注入を X 線写真撮影よりも充分早く開始し、造影剤をより有効に使用する技術があれば 20cc で済む。

さらに 10cc の造影剤で良好な X 線写真を得ることができ、この場合 2 回の注入を連続して、例えば現在研究中のステレオ撮影が可能となる。

穿刺針は、長さ 12～14cm、径 1.2mm である。他の針では必要な流量を得ることができなかった。あらためて流量の重要性を強調する。これは対象が大動脈で、前述の注入速度調節装置を使用しているためである。造影剤の拡散を防ぐために、大腿の近位部に圧迫帯を巻いた。100% ヨウ化ナトリウムは、麻酔なしに使用すると非常に痛い。我々は脊髄麻酔を好んで使用しているが、これは穿刺時および注入時の痛みをとりながら、X 線撮影時の息止め指示には従える利点がある。

大動脈の腹部枝をより確実に造影するために、T10 レベルの胸部大動脈の穿刺も試みたが、これは腹部大動脈よりも穿刺しやすい。実際のところ、胸部にゆくと大動脈はより太くなり、外側に位置し、胸椎の幅は狭くなるので椎体に隠れにくくなる。唯一問題となるのは、肺の後縁をかすめることがある点であるが、特に問題なく穿刺できた。このため穿刺部位は、脊柱により近く、棘突起から 3 横指の位置で行なう必要がある。穿刺部位によらず、我々は血管収縮を確実なものとするため、抜針後にアドレナリン数滴を大動脈周囲の組織に注射している。

X 線撮影

四肢の動脈造影について既に記した一般的事項の他には (曝射時間が 8/10 秒であることを除いて)、最も重要な特徴は患者の腹臥位／仰臥位の選択である。フィルムに近い血管の方が良くみえることを考えて、検査

部位に応じて体位を決めなければならない。

2つの体位で撮影された X 線写真を比較すると、それぞれの役割がよく分る。肝動脈、脾動脈、腎動脈、腸骨動脈は背臥位の方が良好である。腸間膜動脈は腹臥位の方が良好であり、加えて穿刺しやすい。

脊髄麻酔の他には、穿刺や造影に際して特に重大な事故はなかった。1 例だけ、急速な造影剤注入による切迫失神があった。

技術がまだ安定していなかった初期の試みでは、特に体位変換に際して、何回か造影剤が血管外に漏出した。これは X 線写真で陰影が写ったことから分ったものである。しかし疼痛は、ネオサルバルサンの静脈外漏出に比べるとかなり軽度であった。うち 1 例ではパントポン^{†5}が必要であった。

前述のように高濃度のヨウ化ナトリウムは完全に耐容性があり、その程度は治療目的にも問題ないほどである。これは、実験的には明らかである生体は経動脈性投与に対して経静脈性よりも耐性があるという事実の確認でもある。経動脈性は基本的に局所的な経路であり、経静脈性ではほぼ瞬時に全身性に行きわたる経路である。

Maurel(1902, 1905), Oppel(1909), Goyanes(1912)らの実験では、ある種の麻酔薬 (コカイン) は、経動脈性投与では経静脈性投与にくらべて毒性が 1/10～1/8 であることが知られている。

動脈の場合、毒性は注入した血管の毛細血管領域の广がり反比例する。従って、自由循環では、同じ投与量でも橈骨動脈より大動脈から投与する方が毒性は低い。これは一見逆説的であるが興味深い事実である。

最近撮影した 10 症例の大動脈造影の中から、いくつか見るべき症例を提示する。

症例 1. 腹腔動脈幹上部での大動脈造影

T12 高位で大動脈を穿刺。100% ヨウ化ナトリウム 30cc をシリンジで注入。腹臥位。大腿基部を駆血帯で圧迫。大動脈および腹腔動脈枝、特に脾動脈および肝動脈とその分枝が明瞭に認められる。脾と腎の陰影も良く見えており、特に右腎とその腎門部が明瞭である。

さらに腸間膜動脈も、多数の腸管血管網まで追跡することができる。L3 高位に大動脈分岐部が認められる。腸骨動脈の陰影も明瞭である。

本例は、大動脈造影に初めて成功した症例である。

症例 2. 腹腔動脈幹上部での大動脈造影. 卵巣嚢腫.

L1 椎体高位 (半椎体上方) で穿刺。100% ヨウ化ナトリウム 15cc を注入。注入装置を使用して定圧 (1.5kg) で注入。腹臥位。大腿基部を駆血帯で圧迫。

主要分枝および大動脈が、症例 1 よりも良好に描出されている。しかしヨウ化ナトリウムの投与量は半分である。腹腔動脈幹と上腸間膜動脈、および骨盤腔内を充満する腫瘍により両側に圧排されたその分枝、および腫瘍の輪郭が非常に明瞭に認められる。2 本の腎動脈とその実質枝も認められる。しかし L3 下方の大動脈分岐部以下では、その陰影とおそらく腫瘍による圧迫により腸骨動脈はまったく描出されていない。

しかし、腫瘍に血管増生がないことは、これが嚢胞であること、一部の外科医が考えていたような筋腫でないことを確認するに充分である。

背臥位の大動脈造影は、施行が多少難しいところはあるが、肝動脈、脾動脈、腎動脈、腸骨動脈がより良く描出される。これを以下に示す。

症例 3. 腹腔動脈幹レベルの大動脈造影 (図 3).

T12 下縁高位で穿刺。100% ヨウ化ナトリウム 10cc をシリンジで注入。背臥位、大腿に駆血帯を使用。腹腔動脈幹に注入。大動脈の他の枝が描出されていないことから、針が腹腔動脈起始部にあることがわかる。

肝動脈の 2 本の主要分枝とその枝、および胆嚢の陰影に向かう胆嚢動脈が認められる。

右胃大網動脈、脾十二指腸動脈、および胃動脈の起始部が見える。胃冠状静脈の起始部、食道および噴門静脈叢も良好に見える。しかし肝動脈、前方の胃動脈枝は写っていない。

症例 4. 腎動脈上部レベルでの大動脈造影. 左腎結核 (図 4).

L1 高位で穿刺。100% ヨウ化ナトリウム 25cc. 大腿

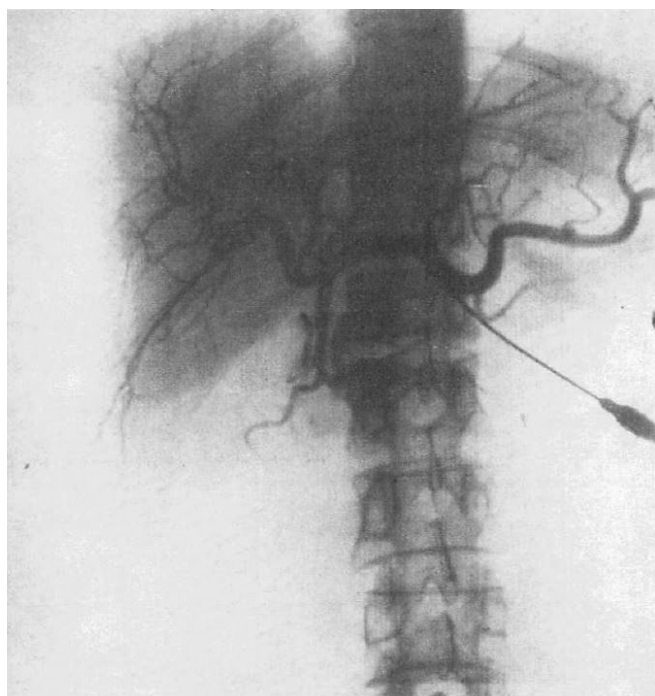


図 3. 腹腔動脈造影. 背臥位

に駆血帯を使用。背臥位。

この写真は最も良い画像で、生体で撮影されたものとしては腎動脈が非常にきれいに写っていると考えられるものである。下垂した右腎の均一な陰影に重なって、斜めになった腎門部から皮質末梢の血管網まで腎動脈が描出されている。より高位にあって大きく細長い左腎は、まだらな陰影と血管の少なさにおいて右腎と所見が大きく異なっている。しかし造影剤が確実に注入されていることは、その陰影ならびに大動脈の他の分枝 (腰動脈、精巣動脈、正中仙骨動脈、腸骨動脈) が見えていることから分かる。インジゴカルミン排泄試験を施行したところ、右側は 4 分、左側は 15 分であり、機能的な面と解剖学的画像に一致が認められる。

左腎摘術を施行し、その直後にヨウ化ナトリウムで充盈して腎造影を行なった。陰影は動脈造影の所見に匹敵するものであった。腎動脈の径は橈骨動脈程度であった。ほぼ完全に変性した腎は、上極のみほぼ正常の形態をとどめていた。

症例 5. 遠位部の大動脈造影. 左股関節痛および転子炎 (図 5).

L2 高位で穿刺。100% ヨウ化ナトリウム 20cc. 大腿に駆血帯を使用。背臥位。

これは我々が撮影した中で、最も美しい腸骨動脈造影である。腎の下極が写っている。最初の 2 枚の大動脈造影と比較すると、腹臥位と背臥位の差を良く見ることができる。

腸間膜動脈および、腹壁動脈のような前方の枝は見えていないが、骨盤腔の血管全体、特に内腸骨動脈がすばらしく描出されている。腎動脈、坐骨動脈、閉鎖動脈、

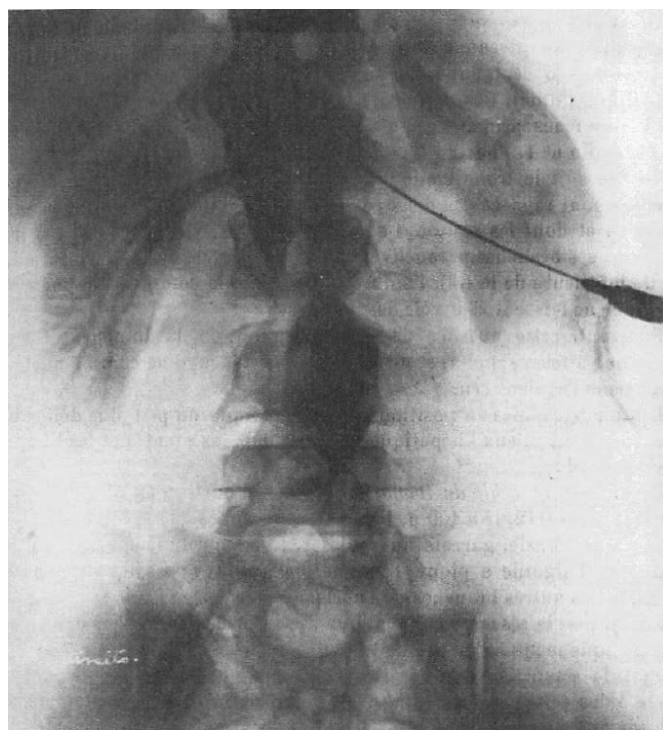


図 4. 大動脈造影. 背臥位. 左腎結核.

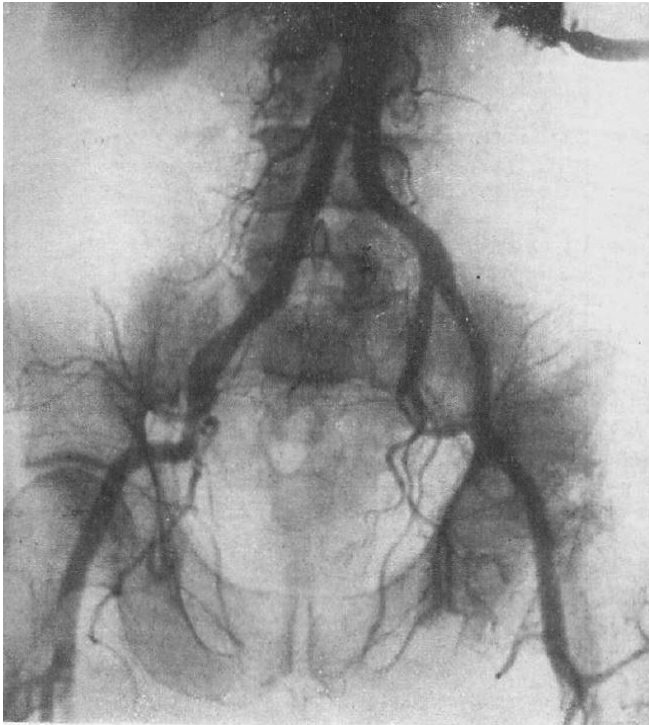


図5. 大動脈造影. 骨盤部

恥骨動脈, 内陰部動脈, 陰茎背側動脈から海綿体まで描出されている. ステレオ撮影は, 画像の解釈や血管の同定に有用であろう.

結語

この第1報において, 特に以下のことを強調したい.

(1) 四肢の循環の放射線学的検査は, 動脈疾患に限定されない.

(2) 生体における大動脈およびその腹部分枝の造影に成功したのは我々が最初である

四肢と同様に腹部についても, 既に見られた興味深い多くの知見から示唆されるように, 広範な診断学的可能性が予見できる. 腎に限っても, 腎炎, 腎腫瘍, 腎結核, 馬蹄腎, その他の腎奇形における腎の循環状態, 水腎症における血管の状態を知ることができる可能性が予想され, さらに一般的に腫瘍の鑑別診断に果たす役割も予想される. 病変の局在, 由来, 性状の診断には血管の連絡に優るものはない.

腹部循環の解剖学, 局所解剖学の面でも, この方法では, 解剖や死後変化が腹部解剖にもたらす大きな影響を受けることなく, ほぼ正確な生体における正常関係を知ることができる.

最後に, 治療への影響について触れておきたい. これについてはGoyanesにより以前に示唆されており, 我々もあらためて述べたことであるが, 特に感染症に関するもの, すなわち骨炎, 骨髄炎, 関節炎, 髄膜脳炎, 感染性骨折, 四肢に進展した蜂窩織炎, 骨関節結核などである.

しかしこれはまた別のテーマであり, 今日のところは範囲外である.

皆様, このリスボンの同僚の研究が非常に興味深いものであることはあえて申し述べる必要はないと思います. おそらく, 数週間前に彼がこの部屋で行なった発表に対して皆様が保留した評価について, この研究の重要性に対する充分な御意見をお持ちのことと思います. それを本誌に発表されるよう提言します. 私についていえば, 腹部に対してこの方法を用いることはないと思いますが, Raynaldo dos Santos 氏の業績は考慮に値するものです.

Lecène 氏: 私は, 1カ月前にここで Raynaldo dos Santos 氏がこれを発表した際に, X線写真を見ました. 非常に美しいもので, 解剖学者にとっては実に素晴らしいものです. しかし, 外科医にとってどのような有用性があるのか疑問に思います. 私は決して新し物嫌いではありません. いえ, その反対です. しかしこの動脈造影が臨床に役立つのかどうか, どなたか教えていただきたいと思うのです. しかしこれは本質的な問題ではありません. 実際にいずれこの動脈造影が臨床の役に立つことがあるのかどうか, それは将来への宿題でしょう. それよりも, ここで言いたいのは, それも特に強く言いたいのは, Raynaldo dos Santos 氏が大動脈のような動脈に, それも 100% ヨウ化ナトリウムのような刺激性の物質を注入して全く問題がなかったということはまさに驚くべきことだということです. 実際のところ, 20% 溶液でもすでに非常に刺激性で, 場合によっては危険ですらあります. 私は, 自分の施設で友人の Wolfromm が腎盂造影のために尿管に 20% ヨウ化ナトリウムを注入した症例でこれを身をもって証明しました. これは完璧な検査で, 尿管, 腎盂の画像も非常にきれいでした. しかし, 6時間後に腎摘したところ(出血性腎炎のみで感染はありませんでした), 肉眼的に尿管が肥厚して浮腫状になり, 顕微鏡的には著しい炎症があったことに非常に驚きました. この炎症は著しく高度で, 尿管壁の一部ではほとんど壊死に至っていました. これは3年前に非常に驚いた症例です. 私は非常に高濃度のヨウ化ナトリウムを大動脈あるいはその太い分枝に注入することを提唱する際には, このような注射の無毒性に対するきわめて慎重な証拠と動物実験によって証明を求めるものです. 腎動脈から造影された腎は, 遅発性にびまん性腎炎を来たさないのでしょうか. これを否定する確実な証拠が得られるまで, 懸念をもつことは当然と考えます.

我々はここで, このような方法が確実に無害であることの異論のない証拠を求めるべきだと思います. その無害性が完全に証明されたとは私には思えません. この方法の臨床診断的利点は非常に問題があり, 高濃度

ヨウ化ナトリウムを注入することの危険性への関心を外科医に喚起したいと思います。

我々はここに、この確かに果敢とはいえ、何度も繰り返して行なえば必ずや無害とはいえない試みを、反省なく喝采したり、深慮なく賞賛したり、批判なく容認したりするために集まっているのではありません。従って、慎重な観察と比較対照によって、四肢や大動脈の動脈造影が必須の診断法であることが示されない限り、この方法を用いないことが賢明でしょう。

【訳注】[†]

1. Goyanes の動脈麻酔：四肢の動脈を駆血帯で加圧し、その遠位側で麻酔薬を動注する四肢麻酔法。スペインの医師 Dr. José Goyanes Capdevila(1876-1964) が開発した。
2. 自由循環 (circulation libre)：本稿に何回か登場する言葉であるが、駆血しない状態の血流状態を表わしている。
3. 定圧装置については、「図を参照」とかかれているが掲載されていない。
4. Pachon 試験：動脈瘤による側副血行路の診断法。運動負荷後に収縮期圧減少、脈圧増加をみるというものであるが、信頼性に欠け現在は行なわれない。
5. パントポン：アヘン製剤