

市中病院における血管検査室開設への取り組み

真野 修江¹ 若林 弥生² 宮崎 康²
野村 正行² 大場 泰洋³ 矢野 孝³

要 旨：末梢血管の無侵襲検査は血管専門技師が少なく、検査に要する技術や時間に見合った診療報酬が得られない等の理由からなかなか普及していかない。血管疾患に関する市民の要望に応じて当院では2004年6月から臨床検査部に血管検査室を開設し、4カ月間で340名の患者を検査した。動脈造影のうち鑑別診断のために行われていた、全体の約20%の造影が不要になった。また、血管検査技師の育成など取り組みについて報告する。(J Jpn Coll Angiol, 2005, 45: 1027-1032)

Key words: vascular laboratory, noninvasive diagnosis

はじめに

従来、当院における血管検査のうち、頸動脈超音波は神経内科医師または臨床検査技師が、四肢分節の血圧測定は血管外科医または放射線技師が、サーモグラフィは放射線科技師がというように、各診療科が独自に行ってきた。2004年6月、新たに血管検査室(vascular laboratory, 以後vascular lab)を開設して、これら血管の無侵襲検査を中央化するとともに、検査内容の充実を図った。

vascular labでは、画像診断に並行して、四肢分節的血圧測定、脈波測定などの血管の機能診断を行い、それぞれの結果を分析統合することによって、①診断の精度が向上し、疾患の全体像の把握が的確になり、保存療法あるいは手術療法のいずれかの選択を決定しやすくなる、②侵襲的な末梢血管造影検査の一部を、無侵襲検査に代えることができる、③術前に病変部を皮膚上にマーキングすることで、正確な手術野を規定することができる、④検査に伴う患者の苦痛が軽減されるので繰り返し施行可能となり、フォローアップが手軽に行える¹⁾、などを実現した。

今回、当院での血管検査室設置への取り組みを通し

て、市中病院で包括的な無侵襲検査を行ううえでの効率の改善や技師の育成の問題点を考察したので報告する。

当院の紹介

当院はベッド数が566床で、診療科は22科ある。そのうち血管検査室との関連が深い診療科は心臓血管外科、整形外科、産婦人科、脳神経外科、内分泌(糖尿病)科、腎臓内科、循環器血液内科、神経内科等である。外科系では深部静脈血栓症に関連した検査が増えてきている。

血管外科医は2名が勤務し、血管外科用ベッド数は10床である。

年間血管手術件数では、腹部大動脈瘤手術は約30件、下肢動脈バイパス術は約20件、下肢静脈瘤手術は硬化療法のための高位結紮術を含めて約100件、PTA/stent留置は約80件である。

7月から動脈硬化外来を開設した。

病診連携業務の一環として、水曜日午後に限って、近隣の開業医からの紹介患者や一般受診者を血管外科医が診察し、糖尿病、高血圧、高脂血症などの動脈硬化の素因を持つ患者や、あるいは血管障害を疑わせる症状を持つ患者に対して、スクリーニング的な検査を行っている。

¹春日井市民病院臨床検査技術部血管検査室

²春日井市民病院臨床検査技術部

³春日井市民病院血管外科

2005年1月21日受付 2005年8月11日受理



Figure 1 Kasugai Municipal Hospital vascular laboratory.

Table 1 Vascular laboratory equipment

Equipment	Aim of examination
Ultrasonography	The condition of the vessels
Doppler flow meter	Venous flow
Form ABPI/PWV monitor	PWV, ABPI, and TBPI
Lifting bed	The condition of varicose vein and DVT
Pulse oxymeter	Indirect measurement of blood oxygen saturation
Blood pressure monitor	Blood pressure of the arms and legs
Tourniquet	Detection of varicose vein reflux
Vasoguard	Functional evaluation of the peripheral artery and vein
Airplethysmography	Functional analysis of the venous flow
Treadmill	Exercise ABPI

PWV: pulse wave velocity, ABPI: ankle-brachial blood pressure index, TBPI: total brachial plexus injury, DVT: deep venous thrombosis

血管検査室の状況

(1) 血管検査室施設、設備

臨床検査室の一部屋を血管検査室とした(Fig. 1)。設備は費用に制限があるため、血管外科医が要求する検査を行うための装置を、重要なものから順に購入した。設備に関してはTable 1に示す。

(2) 血管検査室の体制

血管検査室も血管専門技師(vascular technologist: VT) 1名と血管検査を研修する技師が1名の2名体制で組織することになった。しかし臨床検査室では当直勤務や代休があり、生理検査の担当者は毎日一定ではないこ

ともあり、両名とも他の検査も兼ねなければならず、血管検査を担当する機会は限られている。

(3) 検査オーダー

検査依頼はオーダーリングシステムを通した予約制で、1枠1時間の19枠/週4日で開始した。① ankle-brachial pressure index/pulse wave velocity (ABPI/PWV)、足趾血圧、② 指先脈波検査、③ 頸動脈超音波検査、④ 下肢動脈超音波検査、⑤ 静脈瘤超音波検査、⑥ 深部静脈血栓症超音波検査、⑦ 上肢超音波検査、⑧ マッピング超音波検査(静脈瘤、シャントなど)の項目で行ったが、追加および項目以外の検査要望は電話確認後、依頼箋に記入することとした。緊急検査は直接検

Table 2 Time and purpose of examinations

	Time of exam	Purpose	Examinations
ASO	On the first visit	Planning of the treatment	ABPI/PWV, TBPI, Segmental pressure, PPG, Treadmill test, Lower extremity US, Carotid artery US, etc.
	Before the operation	Detailed evaluation of operation-associated vessels	Mapping of the abnormal vessels and checking up vessels for anastomosis
	After the operation	Post operative evaluation	ABPI/PWV, TBPI, Segmental pressure, PPG, Treadmill test, Lower extremity US, Patency of the graft by US, etc.
Aortic dissection, Aortic aneurysm	Out patient	Follow up	Measurement of the aortic diameter
	Before the operation	Screening	ABPI/PWV, Carotid artery US, etc.
DVT, PE, Suspected	On the first visit	Detection of DVT	Venous US, APG
	After the operation	Follow up	Venous US, APG
Varicose vein	On visit	Planning of the treatment	Venous US, APG
	Day of operation	Mapping	Venous US, APG
	1 month after the operation	Evaluation of the veins function	APG

ASO: arteriosclerosis obliterans, ABPI: ankle-brachial blood pressure index, PWV: pulse wave velocity, TBPI: total brachial plexus injury, PPG: photoplethysmography, DVT: deep venous thrombosis, PE: pulmonary embolism, APG: air plethysmography

査室へ電話連絡としている。

当初血管検査への需要がどの程度あるのか予想できないため、血管外科を受診したオーダーで開始し、少しずつ各科に拡大する予定にした。

(4) 診断・治療と検査のプロトコール (Table 2)

動脈：ABPI/PWVまたは分節的血圧測定・足趾血圧・指尖脈波・運動負荷・下肢動脈超音波画像診断・頸動脈超音波画像診断の中で指示された項目を検査する。

DVT：緊急対応するようにしている。受診当日に超音波で検査し、結果報告する。

静脈瘤：超音波検査とAPG(空気容積脈波)が中心になる。入院日数の軽減を図るため、クリニカルパスに一部の検査を組み込んでいる。手術の前日入院、当日の朝マーキングを行い、午後手術をする。また初回検査時に弾性ストッキングの指導を行う。

リンパ浮腫：深部静脈の検査を行って異常がないことを確認する。ストッキングやスリーブによる圧迫療

法を紹介し、手動的なマッサージや空気マッサージの方法を紹介、感染によるリンパ管炎の予防をアドバイスする。

(5) 報告書と情報管理

報告書は手書きで作成している。超音波画像のみデジタルデータとして管理しており、時間の節約には役立っている。将来すべての検査でデータが電子化されるように現在レポーティングシステムを検討している。

(6) VT育成について

1) 見学の段階で

- ① 動脈，静脈の血管名と生理機能を覚える。
- ② 患者の問診，視診，触診からどういう情報を得るかを習得し，疾患と結びつける。
- ③ 血管超音波，分節圧，脈波，運動負荷，静脈機能検査などの基礎知識を習得する。
- ④ 医師による診察や治療，手術の見学。

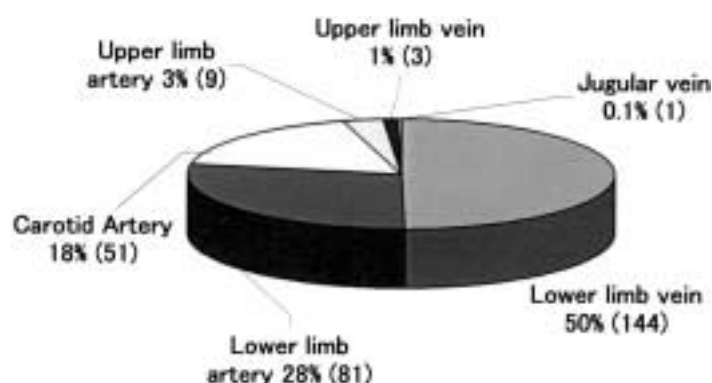


Figure 2 289 cases of vascular US (June-September 2004).

2)実習段階で

① 動脈硬化外来のスクリーニング患者で、正常の画像検査、機能検査を学んでから、疾患患者の検査に進む(下肢動脈、頸動脈)。

② 静脈は超音波でDVT検査の圧迫法を習得し、次いで、血流の起こし方、逆流の見方を練習する。

3)基礎ができてきたら

① グラフト狭窄や術前マーキングなど特殊な検査に進む。

② 無侵襲検査で画像診断と機能診断とが違ふ結果が出た場合や、判断し難かった症例は必ず症例検討ノートにメモし、後日医師からMR、CT、造影検査の情報を得て、何が問題であったか検討する習慣をつける。

2004年6月から9月末までの結果と問題点

血管検査室で行った検査件数は足関節血圧・足趾血圧:101件(放射線科などで便宜的に行われているものを除く)、指尖脈波:18件、血管超音波検査は289件であった。その内訳はFig. 2のグラフに示す。

その他、弾性ストッキング指導(8月頃から開始):31件行った。

(1)血管検査室を設立して良かった点

① 動脈造影検査の中で鑑別診断のために行われた造影が約20%あったが、これが不要になった。

② 静脈疾患はほぼ超音波検査で治療に進めることができるようになった(DVTで下大静脈から腸骨静脈領域の造影が不可欠なものが4カ月間で2件あった)。

③ DVTの受診から診断、治療までが短時間に行われるようになった。

④ 静脈検査をクリニカルパスに組み込んで、入院日数が短期になった。術野も決定できるため、手術時間も短縮した。

⑤ 弾性ストッキング指導を行うことで、術後DVT予防、リンパ浮腫治療に役立ち、患者、他科の医師から歓迎された。

⑥ 動脈硬化外来を介して、病診連携を行っている医療機関にも、血管検査を知ってもらおう良い機会になった。

(2)今後改善すべき問題点

① 検査日時の制限があるため、待機日数が平均2週間と長い。

② VTの育成に関しても、研修技師には定期的な実習ができない。そのため前回覚えたテクニックが忘れられてしまう、特殊な疾患を診る機会が少ないなど、習熟には時間がかかると思われる。

③ 時間枠と機器等の制限で画像診断の占める割合が多く、機能検査は抑えられている。

④ 他科の医師は、血管検査への理解がまだ浅い。

⑤ 報告書の記入に手間がかかっている。

考 察

今まで侵襲的に行われていた検査が無侵襲で行われることは、患者ばかりでなく医療側にも大きなメリットだと考えられる。当院で血管検査室設立が進んだ要因としては、

① 病院全体の協力体制が取れていた。

② 部屋の確保、装置の購入の要望がほぼ認められた。

③ 血管外科医が2名で、運営方針などの決定がしやすかった。

④ VTは血管検査全般を理解しており、直ちに診療に参入できた。

⑤ VTは臨床検査室所属の看護師で、他の生理検査、血液検査や当直勤務に組み込まれないで血管検査に専念できた。などが考えられた。

市中病院で質の高い血管の無侵襲検査を行っていくためには、各施設ごとにさまざまな問題があると思われるが、血管検査室として専属のVTを常駐させ、深く専門性を追求する必要があるのではないかと強く感じる。当院で4カ月間施行して出てきた問題点としては、検査までの待機日数が平均2週間と長い、VT研修は定期的な実習ができない、機能検査が抑えられているといった点である。その対策として今後検査の実績を積み上げて、人員を確保することで検査枠を広げることが当面の目標である。VTを増やし、レベルアップし、交代勤務でも常に精度の高い検査を行えるようにしていかなければならない。

また他科の医師は血管検査への理解がまだ浅いため、DVT、糖尿病など潜在的な血管患者の掘り起こしが課題である。院内において血管無侵襲検査の内容を理解してもらう機会を持ち、病院全体の血管検査室という位置づけで、各科との連携をとることも必要と考えている。現在各科で行われている侵襲検査を少しでも無侵襲検査に変え、また新たな検査法も開拓、導入していきたい。

加えて、患者にとって必要な生活指導にも可能なスペースを確保し、独立した機能を持つvascular labとなって、院内だけでなく院外の病院からも直接検査の依頼を受け、直接結果を送ることができる地域の中核的な専門検査室にしたいと考えている。

vascular labに関する全般的な問題点

① 診断精度をより高いものにするために、効率的な検査はどうあるべきか(機能検査と画像診断をどう組み合わせるか。プロトコル化すると時間と検査内容の割には保険点数の設定が低い等の問題がある)^{2~4)}。

② 病院の複雑な機能分担の中、VTはどのような範囲の検査に対応するか、必ずしも明確でない。

③ 超音波画像検査に偏ってしまいがちであるが、機能検査と併せて患者の評価ができてこそVTといえる。単に手技的な習熟だけにとどまらず、得られた結果を解析し、患者の病態を正確にレポートをする能力を身につけるためには、どのような指導カリキュラムを組むか、どこで研修するかが問題になってくる。

まとめ

2004年6月より当院で血管検査室を開設し、4カ月間を考察した。開設に伴うさまざまな問題も提示したが、充実した血管検査室が開設できたことは何より職員の協力の賜物であると考え。今後、地域の中核的なvascular laboにするよう、地道な努力と研鑽を積んでいきたい。

文 献

- 1) 松尾 汎：Vascular Labとは。Vascular Lab, 2004, 1: 12-19.
- 2) 小川智弘：米国Vascular Labの現状。Vascular Lab, 2004, 1: 20-23.
- 3) Fillinger MF, Zwolak RM, Musson AM et al: Vascular laboratory cost analysis and the impact of the Resource-Based Relative Value Scale payment system. J Vasc Surg, 1993, 17: 267-279.
- 4) Baker JD: Costs of duplex scanning and the impact of the changes in Medicare reimbursement. J Vasc Surg, 1993, 18: 702-707.

Establishing Vascular Laboratories in a City Hospital

Nobue Mano,¹ Yayoi Wakabayashi,² Yasushi Miyazaki,²
Masayuki Nomura,² Yasuhiro Ohba,³ and Takashi yano³

¹Vascular Laboratory, ²Department of Clinical Laboratory, ³Vascular Surgery,
Kasugai Municipal Hospital, Aich, Japan

Key words: vascular laboratory, noninvasive diagnosis

Information about usefulness and importance of noninvasive measurements for peripheral circulation and brain vessels has widely been disseminated in Japan. Those measurements, however, are performed only in the individual department (e.g. vascular surgery department, neurology department) by doctors or technologists who find them effective. The reasons why directors of hospitals are unwilling to open the vascular laboratory would be the difficulty in getting well-trained vascular technologists plus its poor cost-effectiveness.

The vascular laboratory in Kasugai Municipal Hospital started in July 2004 and approximately 340 patients were examined by vascular technologists. The noninvasive measurements include, ABPI, TBPI, ultrasound echography, plethysmography and PWV. Since the introduction of the vascular laboratory, we have seen about 20% of arteriography replaced by ultrasound echography. Almost all venography for varicose vein surgery are determined unnecessary. By preoperative marking on the skin above the vascular lesion guided by echography, an accurate operation field is easily located. The noninvasiveness of echography allows for its repetition, enabling frequent examination of graft patency. It is imperative to establish a well-organized program, thereby countering the shortage of well-trained vascular laboratory technologists.

(J Jpn Coll Angiol, 2005, **45**: 1027–1032)