



Title	上腕動脈経由のDSA-413例の臨床的有用性と安全性の検討
Author(s)	工藤, 祥; 岸川, 高; 松本, 俊一 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(10), p. 1197-1203
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16264
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

上腕動脈経由の DSA

—413例の臨床的有用性と安全性の検討—

佐賀医科大学放射線医学教室

工藤 祥 岸川 高 松本 俊一 佃 正明
大内田敏行 栗野 晴夫 松尾 義朋

(昭和63年2月15日受付)

(昭和63年4月22日最終原稿受付)

Transbrachial DSA

—A Review of Clinical Usefulness and Safety of the 413 Examinations—

Sho Kudo, Takashi Kishikawa, Shunichi Matsumoto, Masaaki Tsukuda,
Toshiyuki Ohuchida, Haruo Kuwano and Yoshitomo Matsuo
Department of Radiology, Saga Medical School

Research Code No. : 501.4, 508.4

Key Words : DSA, Transbrachial DSA, Digital fluorography,
Computed radiography, Angiospasm

Images of 413 transbrachial intraarterial digital subtraction angiography (IADSA) performed from October 1985 to September 1987 at Saga Medical School Hospital were reviewed. Clinical indications for the examinations included 205 patients with suspected peripheral vascular diseases, 147 with suspected neurovascular diseases, 57 with tumor or tumor-like lesions of various organs and 4 with other diseases.

Quality of total 1773 digital fluorography (DF) images (1182 non-selective and 591 selective injections of the contrast material) were categorized into four grades; grade A (clinically adequate study with excellent images), grade B (adequate or nearly adequate), grade C (inadequate), and grade D (useless). Grade A and B images consisted 53% and 41% of the non-selective injection studies respectively, and consisted 76% and 23% of the selective injection studies respectively. Both grade-A and B images were considered clinically acceptable, so this result suggests the usefulness of this angiographical approach.

Then, 98 images obtained with computed radiography (CR) method were compared with DF images and CR was superior to DF in most of the cases.

Degree of the angiospasm at the brachial catheterization sites was estimated using IADSA. The incidence of severe spasm was rather high (20%) in the early cases, and the most of these were seen in younger patients especially in females. Incidence of angiospasm decreased significantly after limitation of this approach to the younger group. Topical use of water-soluble nitroglycerin was effective in 50% of the 22 patients. But, its clinical usefulness remains for further evaluations. There were no patients who suffered long-term complications.

It was concluded that transbrachial IADSA was a safe and useful examination not only for screening of vascular diseases, but also for the final diagnosis, especially when DF was combined with CR.

はじめに

上腕動脈経路の Digital Subtraction Angiography (以下 DSA と略す) はその簡便さと画像の質の向上とで近年次第に普及しつつある^{1)~7)}。更に、4~5French のカテーテルによる選択的造影⁸⁾⁹⁾、従来の Digital Fluorography (以下 DF と略す) に加えて Computed Radiography (以下 CR と略す) を用いた DSA も行われるようになってきた¹⁰⁾。しかし、この方法の安全性や種々の疾患に対する適応の問題、更に CR を含めたその画像評価などについての報告は少なく、まだ確立された検査とは言い難い^{3)~9)}。

そこで、今回我々は1985年10月より1987年9月まで佐賀医科大学放射線科において行われた413例の上腕動脈経路の DSA について検査目的と画質を再検討し、この検査法の臨床的有用性、安全性および適応について報告する。合わせて、CR による撮影の意義についても考察を加える。また、以前我々が研究速報にて報告した⁹⁾ 穿刺部位の拳縮の意義、防止策、治療法についても更に検討を加える。

対 象

患者実数は345名で、これに対し入院314件、外来99件、計413件の検査を行った。そのうち DF により行った非選択的造影1,182、選択的造影591の計1,773造影と CR による追加98造影を画像評価の対象とした。

検査の対象となった疾患は、末梢血管病変又はその疑いが205例と最も多く、その内訳は閉塞性動脈硬化症124例、大動脈又は大きな分枝の動脈瘤48例、腎血管性病変17例、その他の末梢血管性病変16例であった。次に多い対象は脳血管性病変又はその疑いで147例であった。その内訳は一過性又は可逆性の脳虚血発作が55例、脳梗塞が39例、頭蓋内出血が11例、脳動脈瘤術後評価が10例、脳神経マヒおよびその他の神経疾患の血管評価が32例であった。残りの61例は主として実質臓器の腫瘍性病変の評価目的であり、頭頸部が14例、胸部7例、肝6例、骨盤内臓器30例、その他4例であった。

方 法

術前の投薬等の処置は原則として行わなかつ

た。検査は、右(32%の症例)または左(68%の症例)の上腕動脈遠位部(上腕骨骨幹端部)を経皮的に穿刺し、4French のカテーテルを挿入し、先端を大動脈内または選択的に動脈分枝内に留置して造影した。大動脈造影には pig tail 型カテーテルを用い、選択的造影は、頭頸部にはシモンズ型、腹部にはコブラ型のカテーテルを用いた。DF (Digiformer-X model 03A, 東芝) は512×512マトリックスで12、9または6インチモードの Image Intensifier を使用した。また、より精密な画像が必要な場合、頭部などで同時二方向撮影やステレオ撮影が重要な意味を持つ場合には CR (CR-201, 富士メディカル・東芝) による撮影を追加した。圧迫止血は約5分間行い、外来患者は2時間の観察のち帰宅させた。

画像評価は、検査目的を十分達した上に極めて良好な画像であったものを A とし、十分又はほぼ目的を達したものを B、不十分なものを C、無価値であったものを D とした。

また、研究速報でも述べたごとく⁹⁾、穿刺部位の血管拳縮の程度を調べるため、初期に無作為連続で65例に穿刺部位の IADSA を行い、血行が停滞するほどの高度の拳縮を若年者に多く認めたため、後期症例では35歳以下の患者にはこの方法を用いず、経静脈性または大腿動脈経路の DSA に変更した。後期症例では血管拳縮の疑われた場合のみ IADSA による穿刺部の評価を行った。更に、22例の血管拳縮に対して水溶性ニトログリセリン 0.25~0.5mg を局所動注してその効果を調べた。

結 果

DF による1,773画像の評価の結果を Table 1 a, 1b に示す。判定 A, B 合わせて非選択的造影で94%、選択的造影で99%の率と、大多数の例で検査目的を達した。判定 C, D の原因は、患者の体動や腸管の動きによる障害陰影、造影剤の濃度または量の不足、X線の線量不足、不適切な filtering などであった。非選択的造影の A 判定の1例として Fig. 1 に閉塞性動脈硬化症の患者の下肢の造影例を、選択的造影の A 判定の1例として Fig. 2 に内頸動脈の plaque と ulceration の例を示す。

CR による98造影を DF と比較した結果を

Table 1a Evaluation of the DSA images with the contrast injections in the aortic arch or abdominal aorta

Site	Quality of the images				Total
	A	B	C	D	
Head	50	97	17	1	165
Neck	173	68	17	0	258
Chest	22	37	2	1	62
Abdomen	91	87	13	1	192
Pelvis	136	96	9	0	241
Thigh	90	53	0	0	143
Knee	47	33	4	0	84
Shin	13	12	6	0	31
Foot	4	2	0	0	6
Total	626 (53%)	485 (41%)	68 (5.7%)	3 (0.3%)	1182

A : diagnostically adequate with excellent images
 B : diagnostically adequate or nearly adequate
 C : diagnostically inadequate
 D : no diagnostic value

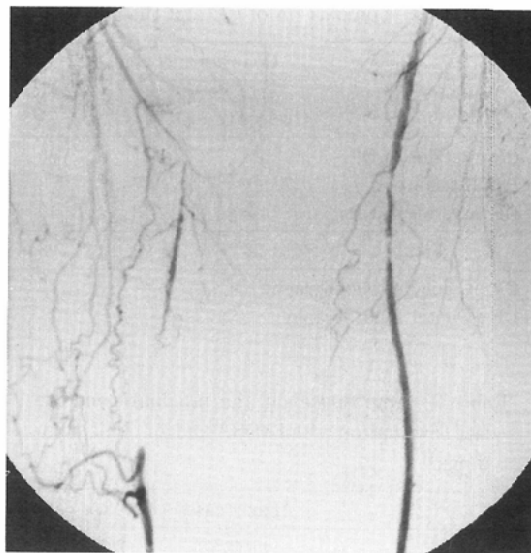


Fig. 1 A non-selective DF of the thighs of a patient with arteriosclerosis obliterans. Occlusive and stenotic lesions of the superficial femoral arteries are clearly demonstrated.

Table 1b Evaluation of the DSA images with the contrast injections in the arterial branches

Catheterized artery	Quality of the images				Total
	A	B	C	D	
Brachiocephalic	81	37	2	0	120
Common carotid	184	40	0	0	224
Vertebral	40	2	0	0	42
Subclavian	94	33	1	1	127
Celiac	0	4	1	0	129
Superior mesenteric	3	8	0	0	11
Hepatic	15	1	0	0	16
Renal	4	8	0	0	12
Others	31	1	0	0	32
Total	452 (76%)	134 (23%)	4 (0.7%)	1 (0.2%)	591

A : diagnostically adequate with excellent images
 B : diagnostically adequate or nearly adequate
 C : diagnostically inadequate
 D : no diagnostic value

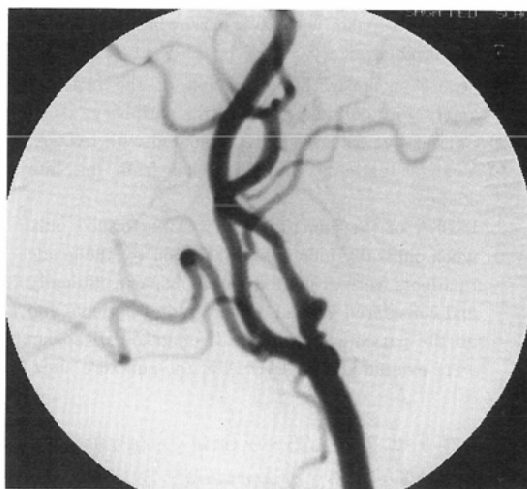


Fig. 2 A selective DF of the left common carotid artery reveals an intimal plaque with an ulceration at the origin of the internal carotid artery.

Table 2 に示す。大多数の例で CR の画像がすぐれていた。CR の劣っていた例が少数例あり、その原因は、患者の体動、カテーテルの反跳、腫瘍濃染のコントラスト不良などであった。一般的には、CR の方が照射野の広さと微細な血管の描出においてすぐれていた。また、filtering の不要なことも

CR の利点であった。CR の例を Fig. 3, 4 に示す。血管牽縮の頻度と程度を Table 3 に示す。若年者に対する適応を厳しくした後期症例では、高度の牽縮、中等度の牽縮いずれの頻度も減少した。中等度～高度の牽縮を来した59例中22例に水溶性

Table 2 Comparison of CR and DF images

	Contrast injection		Total
	Non-selective	Selective	
CR superior to DF	23	57	80
Equal quality	1	7	8
DF superior to CR	2	8	10
Total	26	72	98

CR: Computed Radiography

DF: Digital Fluorography

Table 3 Angiospasm at the brachial puncture site (evaluation with IADSA and/or clinical findings)

Grade of the spasm	*Early cases		**Late cases	
	# I	40(62%)	207(87%)	
	##II	12(18%)	19(8%)	
	###III	13(20%)	13(5%)	
Total		65	239	

No or mild spasm

Moderate spasm with 50% narrowing or more of the brachial artery.

Severe spasm with obstruction of the brachial artery with collateral flow to the periphery.

* Consecutive 65 cases were evaluated with IADSA.

** Younger patients were excluded from the late studies.

IADSA of the puncture site was performed only when clinically indicated. Most (166) of the grade I patients were evaluated for angiospasm clinically and considered grade I. Other grade I patients and all the patients with grade II or grade III spasm were evaluated with IADSA at the puncture sites.

ニトログリセリン0.25~0.5mgの局所動注を行い、11例に投与直後に拮縮の改善を認めた。また、他の13例には穿刺直後とカテーテル抜去時の2回DSAによる穿刺部血管拮縮の評価を行ったが、いずれの例にても検査中に自然に拮縮の軽減することが確認された。

検査失敗例は7例であり、その原因は穿刺の失敗4例、穿刺部の動脈の高度の拮縮のためカテーテル操作不能となったもの2例、動脈近位部の高度の屈曲のためカテーテル挿入不能であったもの1例であった。合併症は9例に見られ、術後橈骨

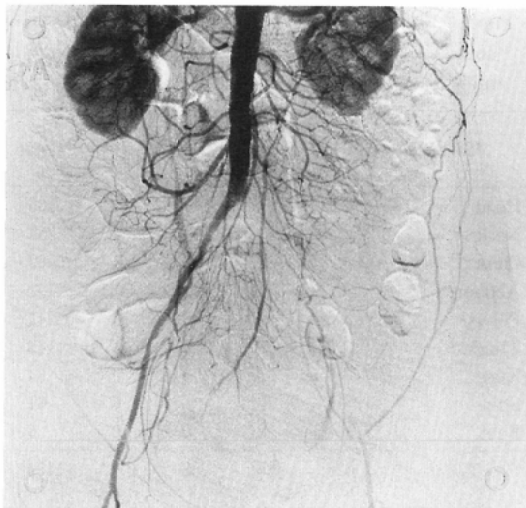


Fig. 3 A non-selective CR angiography of the pelvis of a patient with occlusion of the left common iliac artery due to severe arteriosclerosis obliterans. The collateral vessels are well demonstrated.



Fig. 4 A CR angiography with selective innominate arterial injection of the contrast material in a patient with right subclavian-bilateral femoral graft surgery shows reconstituted popliteal arteries. There is no necessity of filtering which is indispensable for DF.

動脈の脈拍触知が不良になったが脱力などの臨床症状はなかったものが3例、中等度以上の血腫を形成したが自然に吸収されたものが5例であ

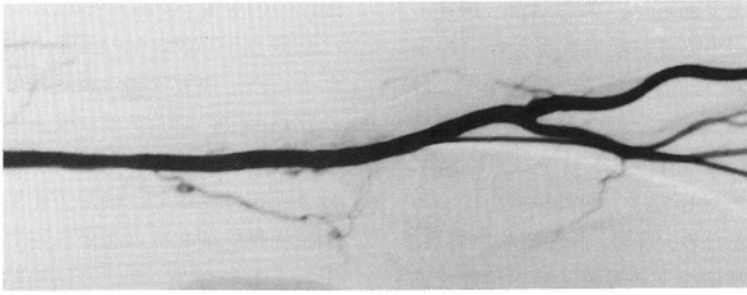


Fig. 5 A DF image at the catheter insertion site of the left brachial artery of a patient who had 9 prior DSA examinations with the same approaches shows no evidence of vascular injuries.

た、治療を必要としたものは1例である。これは、カテーテル抜去後に橈骨動脈の脈拍触知が不良になり、軽度の脱力が認められたため血栓溶解剤を静注した例であるが、治療後に症状は改善した。後障害を残した症例はなかった。左上腕動脈経由のDSAを10回受けた患者の10回目の検査時の穿刺部DSAをFig. 5に示す。多数回の穿刺にも拘らず血管損傷の所見は認められなかった。

考 察

近年のDSA機器の発達は目ざましく、多くの施設で既に日常診療に採り入れられているが、経静脈性造影では動脈内造影剤濃度に限界があり、また、呼吸停止時間が長く、患者の体動などによる障害陰影も多いため、最近ではDSAは経動脈的造影にて行われる傾向にある^{11)~15)}。この場合、従来血管造影に用いられて来た大腿動脈穿刺法は、患者の前処置や術後安静の点で外来患者には行いにくく、また、大腿動脈自体に病変のある患者には危険である。これに替わる方法として上腕動脈穿刺による血管造影が可能であるが、従来の6ないし8Frenchのカテーテルを用いた場合、血管閉塞や血腫等の合併症の率が高いためあまり普及しなかった^{16)~22)}。しかし、近年4French high flow catheterが開発され、これとDSA機器の組合せで、遠位上腕動脈経由DSAがいくつかの施設で行われるようになってきている^{1)~9)}。上腕骨遠位骨幹端部はやや扁平で同部の上腕動脈の触知と固定は容易であり、腋下動脈穿刺のように血腫による神経叢圧迫の危険もない。当科では最近の2年間に

413件の血管造影検査をこの方法で行っており、そのうち外来検査は99件で本法に伴う問題点は特にない。入院患者に対しても術後の安静が得られやすいこと、カテーテル操作手技も容易であることより、大腿動脈に病変のある患者に限らず積極的に上腕動脈アプローチを選択している。

本報告の413件の検査は主としてDFで行ったが、DFによるDSA1783造影の画像を再検討した結果、非選択的造影で94%、選択的造影で99%の高率で臨床的に有用な検査であることが確認された。この方法は、後述のCRとの組合せにより、大動脈疾患、末梢血管疾患、脳血管障害、胸腹部の腫瘍性疾患などの血管スクリーニングだけでなく、病変の質、程度など治療に直結する最終診断の方法としても十分使用可能であると考えられる。

特に症例が多く臨床的に有用と思われるのは、閉塞性動脈硬化症の下肢血管および脳血管障害患者における頸部動脈の評価である(Fig. 1~3)。前者においては、腹部大動脈以下の狭窄病変の有無とともに、閉塞がある場合の側副血行路と末梢のrun-offの評価が十分可能であり、後者においては、頸動脈または椎骨動脈の狭窄病変の有無と程度を明瞭に描出することができる。我々の症例では動脈閉塞性疾患に関する限り、大動脈よりの造影で十分な情報の得られた症例が多いが、下半身の動脈造影の場合は原則としてカテーテルは腹部大動脈に留置している。

また、必要に応じて選択的造影を施行している

が、選択的造影の主な適応は、総頸動脈、鎖骨下動脈、椎骨動脈などであり、総頸動脈分岐部の狭窄、頭蓋内血管病変、頭蓋内腫瘍の性状などの最終診断が可能である。更に、肝、腎などの腹部臓器に関しても、大腿動脈よりのアプローチが難しい患者や外来患者に対しては上腕動脈経由による選択的造影が適応となり、肝癌、肝海綿状血管腫、腎血管性病変、腎腫瘍などの最終診断が可能である。肝に対しては必要ならば造影に続いて塞栓療法も可能と考えられる。

経上腕動脈性DSAの適応となりにくいものは、このアプローチでは選択的なカテーテル挿入の難しい気管支動脈、肋間動脈、腰動脈、副腎動脈などである。それに、診断上や血管内治療上、総頸動脈造影では不足で内頸、外頸動脈の選択的造影が必要な場合なども含まれるであろう。頭蓋内小動脈瘤の診断はDFのみでは困難な場合があると思われるが、CRを併用すれば殆どの例で本法によって診断可能と考えられる。

DFとCRの画像評価に関しては、我々の対象とした98造影では大部分の症例でCRがDFに優っていた。CRがDFより劣っていた場合の原因は、CR撮影時の患者の体動があったことやカテーテルの反跳による造影剤の不足などであった。CRのDFにまさる点は、画素が0.2mmと小さいこと、照射野が広いこと、ライブ像(非サブトラクション像)での診断も可能なこと、画像の階調を変更できることなどである¹⁰⁾¹¹⁾。また、フィルターも不要で、閉塞性動脈硬化症患者の皮膚直下の側副血行路や、臓器の辺縁部に位置する腫瘍も明瞭に描出される。一方、コントラスト分解能はわずかにDFが優っている。また、CRは一旦イメージング・プレートにX線情報を蓄積したのち画像処理するシステムであり、即時性の点でDFに劣るため、検査法全体としては現段階ではDFの補助的手段と考えられる。当施設では、現在、DFにて一応の検査目的を達したのち、更に精密な画像を得ることや、同時二方向撮影、ステレオ撮影などが重要である場合のみにCRを追加するという方法を採用している。

既に報告したごとく⁶⁾、若年者に高頻度に穿刺

部位の中等度～高度の牽縮を認めたため、後期には原則とし35歳以下の若年者にはこの方法を避けたところ、血管牽縮の頻度は著明に減少した。この穿刺部位の血管牽縮は検査中に自然に軽減し、また、カテーテル抜去時に牽縮が残っている例も後に脈拍は回復し、後障害を残す例は殆どない。閉塞性動脈硬化症の患者に対しては複数回の検査を行うものが多いが、今回の結果からは、これも特に問題はないと考えられる(Fig. 5)。以上より、上腕動脈への4French sizeカテーテルの挿入は諸家の言う如く^{1)~9)}十分安全であると言って良いであろう。ただし、若年者に対しては適応を厳しくし、第一選択というより最後の手段として控えておく方が無難と考えられる。後障害は殆どないことは言え無益な血管牽縮はできるだけ避けるべきであるし、若年者は心肺機能が良いため経静脈性DSAでも良好な動脈の画像の得られるものが多いからである。また特に、若年者に多く見られる大動脈炎症候群に対しては、肺動脈病変の検索が同時にできる経静脈性DSAが適当である。同時期に当施設でみられた大動脈炎症候群疑いの患者13名について、経上腕動脈性DSAを行ったのは50歳以上の患者3名のみであり、他の10名には経静脈性DSAを施行したが、若年者では良好な動脈の画像が得られている。

今回の検討では、水溶性ニトログリセリンは、上腕動脈穿刺部の高度または中等度の牽縮に対して半数の症例で有効であった。ただ、上に述べた如く血管牽縮は術中でも自然軽快することが多いため、ニトログリセリンによる治療は必須のことではないと考えられる。投与方法や量などの問題も今後の課題である。血管牽縮以外に検査の障害となるものには、上腕動脈の屈曲や狭窄病変があげられるが、検査前に橈骨動脈の脈拍を強く触れ、脈拍、血圧に左右差がなければ安全に検査が進められると思われる。

まとめ

4Frenchカテーテルを用いた上腕動脈経由DSAは血管病変のスクリーニング検査としてのみならず、最終診断の方法としても有用で安全であると思われた。この方法は術後の止血が比較的

簡単で、患者の術後の運動制限も少なくすむことより外来患者にも安全に行うことができた。また、頭頸部の閉塞性血管病変の検索は大腿動脈経由の手法よりもむしろ簡単に行えること、下肢の閉塞性動脈硬化症の患者に患部の大腿動脈を損傷せずに検査できるなどの利点もあり、入院患者にも積極的に行うべきであると思われた。本法によれば頭頸部のみならず腹部の主動脈枝の選択的造影も比較的容易であり、CRの併用により、選択的精密血管造影も可能と思われた。

文 献

- 1) Becker GJ, Hicks ME, Holden RW, et al: Screening for occlusive vascular disease with intraarterial DSA: Preliminary experience with a high flow 4-F catheter. *Radiology* 153: 823, 1984
- 2) 煎本正博, 宮田 貴, 中島哲二: 経上腕動脈性ディジタルサブトラクション動脈造影—外来患者への応用—, *臨放*, 30: 1037—1039, 1985
- 3) McCreary JA, Schellhas KP, Brant-Zawadzki M, et al: Outpatient DSA in cerebrovascular disease using transbrachial arch injections. *AJR* 145: 941—947, 1985
- 4) 内野 晃, 佐藤兆志, 大野正人: 脳血管病変における右の上腕動脈経由の選択的動注 DSA の初期経験, *日本医放会誌*, 47: 1051—1057, 1987
- 5) Hicks ME, Kreipke DL, Becker GJ, et al: Cerebrovascular disease: Evaluation with transbrachial intraarterial digital subtraction angiography using 4-F catheter. *Radiology* 161: 545—546, 1986
- 6) 葉野晴夫, 岸川 高, 工藤 祥, 他: 経上腕動脈性 DSA における穿刺部 spasm の検討, *日本医放会誌*, 47: 323—325, 1987
- 7) 櫛橋民生, 玉城 稔, 信沢 宏, 他: 上腕動脈アプローチによる IADSA, *画像診断*, 7: 186—194, 1987
- 8) 内野 晃, 大野正人: 脳血管病変における上腕動脈経由の動注 DSA, *日本医放会誌*, 46: 1215—1220, 1986
- 9) 松永尚文, 林 邦昭, 上谷雅孝, 他: 上腕動脈経由による選択的脳血管 IADSA, *日本医放会誌*, 47: 85—86, 1987
- 10) 工藤 祥: 輝尺性イメージング・プレートを用いたデジタル・アンギオグラフィの基礎的及び臨床的検討, *日本医放会誌*, 45: 1503—1516, 1985
- 11) 工藤 祥, 田村正三, 蓮尾金博, 他: 血管造影の現況と動向, *放射線科*, 4: 382—399, 1984
- 12) Turski PA, Zwiebel WJ, Strother CM, et al: Limitations of intravenous digital subtraction angiography. *AJNR* 4: 271—273, 1983
- 13) Brant-Zawadzki M, Gould R, Norman TH, et al: Digital subtraction cerebral angiography by intraarterial injection: Comparison with conventional angiography. *AJR* 140: 347—353, 1983
- 14) Davis PD, Hoffman JC Jr: Intra-arterial digital subtraction angiography: Evaluation in 150 patients. *Radiology* 148: 9—15, 1983
- 15) Kaufman SL, Chang R, Kadir S, Kadir S, et al: Intraarterial digital subtraction angiography in diagnostic arteriography. *Radiology* 151: 323—327, 1984
- 16) Lindbom A: Arterial spasm caused by puncture and catheterization. *Acta Radiologica* 47: 449—460, 1957
- 17) Hanafee W: Axillary approach to carotid, vertebral, abdominal aorta and coronary arteriography. *Radiology* 81: 559—566, 1963
- 18) Baird RM, Lapayowker MS, Mutagh F, et al: Percutaneous retrograde brachial arteriography. A nonoperative, noncatheter technique. *AJR* 94: 19—29, 1965
- 19) Feild JR, Lee L, McBurney RF: Complications of 1000 brachial arteriograms. *J Neurosurg* 36: 324—332, 1972
- 20) Huckman MS, Shenk GI, Neems RL, et al: Transbrachial cerebral arteriography versus direct percutaneous carotid and brachial arteriography: A comparison of complication rates. *Radiology* 132: 93—97, 1979
- 21) Fergusson DJG, Kamada RO: Percutaneous entry of the brachial artery for left heart catheterization using a sheath. *Catheterization and Cardiovasc Diag* 7: 111—114, 1981
- 22) Kitzmiller JW, Hertzner NR, Beven EG: Routine surgical management of brachial artery occlusion after cardiac catheterization. *Arch Surg* 117: 1066—1071, 1982
- 23) Earnest IV F, Forbes F, Sandok BA, et al: Complication of cerebral angiography: Prospective assessment of risk. *AJR* 142: 247—253, 1984