〔第12回放射線技術シンポジウム〕

9. ステレオ Digital Subtraction Angiography (DSA) の検討

—脳血管造影を目的とする—

秋田県立脳血管研究センター放射線科

小野寺 洋・犬上 篤

豊島 英仁・菅原 重喜

Key words: Stereo DSA, Angiotron, Cerebral angiography

THE STUDY OF STEREO DIGITAL SUBTRACTION ANGIOGRAPHY (DSA)

—THE PURPOSE OF CEREBRAL ANGIOGRAPHY—

HIROSHI ONODERA, ATSUSHI INUGAMI,
HIDETO TOYOSHIMA and SHIGEKI SUGAWARA

Department of Radiology and Nuclear Medicine Research Institute for Brain and Blood Vessel

Summary

The primary object of this study is research on stereo DSA of the cerebral angiography using three methods.

- (1) Single-tube method.....Using a head movement machine
- (2) Double-tube methodUsing two X-ray tubes
- (3) X-ray-tube movement method.....Pendulum shift of the X-ray focal system

As a result of this study, it was possible to make a stereo DSA using one injection contrast medium.

1. はじめに

画像診断における DSA は、その方法が静脈性、動脈性であれその有用性について論議の余地はない。一方、その画質については、従来の conventional angiography に劣るため、種々研究、検討が加えられている³⁾。私共は、1983年3月より DSA 装置 angiotron を導入し、日常診療に多用しているが、施設の性格上主として、大動脈弓部から脳血管造影が主流である。これらは、走行が複雑で、互いに重複し、読影上困難をきたす。私共はこれらを解決する一方法として、stereo DSA の実用化を検討したので報告する。

2. 方法および結果

私共が、現在までに試みた三つの方法は(1)~(3)である。

- (1) 一管球方式.....患者頭部を左右にシーソー運動装置(自作)による患者移動方式。
- (2) 二管球方式.....従来より使用中のものに新たに同一管球を付加し、パルス回路によるX線交互曝射方式。
- (3) 管球駆動方式.....焦点振子管球によるメカニカル方式。

2.1 主な使用機器

DSA 装置: Angiotron

I. I.: Optilux RBV25V25/17HN
 T. V.: Videom ED-H
 IMAGER: Multispot M
 X線発生器: Pandoros 1200A
 X線管球(1): OPTI/150/40/72C
 X線管球(2): OPTI/25/40/72C-117GLST
 X線管支持器: Arcoscope 110-3DM
 そ の 他: 周期的連続シーソー運動装置(試作品)

2.2 一管球方式

Fig. 1 に自作したシーソー運動装置¹⁾の本体を示した。頭部は、アクリル(10 mm 厚)製で台座上に固定し、モーター運動1のカムにより、傾斜角5.5度のシーソー運動を行う。本法による、ステレオ DSA 像の画質は造影剤二回注入と管球移動方式と比較し、鮮鋭度が若干劣るが、臨床上前問題なく、十分読影に有効であると評価を得た。しかし、本法は、患者の状態によっては、正確なシーソー運動が得られないことや、シーソー運動時の移動時間が、画像取得上のロスタイムになる等の欠点を有した。

Fig. 1. Seesaw machine specially made by our team.

Fig. 2. Arrangement condition of the double-tube method.

2.3 二管球方式

Fig. 2 に本方式での配置状態を示す。X線支持器(アルコスコープ)の重量制限から、付加管球は台座上に固定を余儀なくされた。コリメータは、標準装備を取り外し、シンチレーションカウンタ用コリメータの廃物利用を行った。本法は私共による、自作のパルス回路の再現性や、先に述べた管球固定の問題から、臨床経験は少ないが脳梗塞実験犬による、ステレオ DSA 像では良好な画質が得られた²⁾。

2.4 管球駆動方式

私共は、前記二方式の諸問題を解決する方法として、ステレオリックスを使用した管球駆動方式を導入した。

Fig. 3 に本法の設置状態を示す。ステレオ視を容易にするため、管球長軸方向を90°移動し、頭部矢状方向に平行にすべく改造を行った。

コリメータX線射出口表面とフィルタにマジックバンドを取り付けフィルタの脱着を簡便でかつ完全に固定で

Fig. 3. Arrangement condition of the tube-movement method.

Fig. 4. The performance state of stereo cerebral DSA using the three methods.

〔第12回放射線技術シンポジウム〕 9. ステレオ Digital Subtraction Angiography (DSA) の検討
—脳血管造影を目的とする— (小野寺・犬上・豊島・菅原)

Fig. 5. Block diagram of three methods.

- (1) A: Up point of seesaw machine.
B: Down point of seesaw machine.
- (2) A, B: Pulse X-ray.
- (3) A, B: Pendulum shift of the tubes.

Fig. 6. DSA image using a tube movement method

きるようにした。本法は先述二方式の欠点を補うことができたが、(1)焦点振子運動に伴う照射野のコリメーションが画質を大きく左右する。(2)振子運動速度と取得画像数との関係、(3)パルス化による画質と、枚数/秒との関係等諸問題も残っており、現在検討中である。Fig. 4 に三方式の施行状態のシーマを示し、Fig. 5 にその block diagram を示した。一管球方式での A, B は運動装置の上支点、下支点を示し、移動時間は0.64秒である。二管球方式での A, B は両管球から得られるX線を示している。管球駆動方式での A, B は、焦点振子運動を示して

いる。Fig. 6 に管球駆動方式による臨床写真を示した。

3. ま と め

- (1) 私共が、当初より目標とした、造影剤一回注入でのステレオ DSA が可能になった。
- (2) DSA をステレオ化することにより、診断能が向上した。
- (3) 一管球、二管球方式共に自作装置、回路の部分があり、再現性や使い易さ等に若干の制限を要した。
- (4) 画像数は、2枚/1.5秒(一管球、二管球方式)、2枚/2秒(管球駆動方式)が可能であり脳血管ステレオ DSA として十分である。
- (5) 管球駆動方式は、撮影部位、方向の制限を受けない。

4. お わ り に

脳血管造影における、DSA の有用性は、今さら論を待たないが、画質は必ずしも、十分とは言えず、現在、メーカー、ユーザ両サイドから、種々検討が試みられている。私共は、これらを解決する一方法として、ステレオ DSA の実用化を検討し、これらを報告した。

文 献

- 1) 豊島英仁, 小野寺洋, 他: 造影一回注入での脳血管ステレオ DSA の試み. 第40回日本放射線技術学会総会予稿集, 377, 651, (1984).
- 2) 犬上 篤, 他: Digital Subtraction Angiography (DSA) による立体撮影の試みと臨床応用について, 第43回日本医学放射線学会総会, 180, (1984).
- 3) 東儀英明: DSA における拡大撮影技術の検討. 第40回日本放射線技術学会総会予稿集, 375, 648, (1984).