

-172- RI Angiocardiography による循環各系の Transfer Function の検討とその動態解析及び画像補 正への応用

三重大 放

○前田寿登, 古川宏太郎, 中川 毅,
山口信夫, 田口光雄

同 内科

浜田正行, 中野 赴

tracer を用いた稀釈試験法に於ては一般にindicator
の注入, 測定ともに観血的に行なえばより高い解析精
度が得られるが, その侵襲性は検索の適応を制約する
又これら従来の稀釈試験では何れも測定は出力につ
いてのみ行なわれ, 理想的な bolus として入力された
との仮定で解析が行なわれている。これに対して, gamma
camera 及び on-line computer system 利用による RI
angiocardiography は上記の問題点を解決する可能性が
期待される。その 1 つの試みとして, 或る循環系の
transfer function (以下 T.F.) をその入力, 出力測
定値から Laplace 及至 Fourier 変換を用いて求めた報
告があるが, これらの方法は数値計算上難点がある。

我々は数値計算上難点の少ない iterative deconvolu-
tion により循環各系の T.F. を求める方法を開発し,
その妥当性を確認し, これを用いての QP/Qs ratio 等,
T.F. の解析, 更に T.F. を用いた画像補正を行なった。
 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 5~10mCi を急速静注し, 胸部前面より
gamma camera (GCA-202型) 及び on-line computer system
(DAP-5000N) にて data を検出, 64×64 matrix で 0.2~
0.6 sec/frame 合計 30 秒間収集した。

本報告での iterative deconvolution は次式で示さ
れる。 $f^{(n)}(t) = f^{(n-1)}(t) + f_0(t) - \sum R(k)f^{(n-1)}(t+k)$
 $f^{(n)}(t)$: nth iteration, $f_i(t)$: observed input,
 $f_0(t)$: observed output, $R(t) = f_i(t)/\sum f_i(t)$

この処理の妥当性を知る為, 得られた $f^{(n)}(t)$ を T.F.
と見なし, これと $f_i(t)$ との convolution で得られる計
算出力値と $f_0(t)$ との比較をした。30 例の MPA-LUNG 間
について行なった結果, 相関係数は平均 0.9994 と良い
一致を示した。この成績は Neufeld らの Laplace 及び
Fourier 変換を用いての成績 ($r=0.992$ 及び 0.994)
よりも優れており, 本法の妥当性が確認された。

本法を応用して求めた QP/Qs ratio と心カテータル
検査から求めた QP/Qs ratio との相関係数は 0.963 で,
Maltz らの報告 ($r=0.91$) よりもより良く相関した。
更に T.F. にてより再構成された補正画像は処理前に比べ,
心大血管各腔の像を明瞭化し, 形態的動態的病変を明
確化し得た。このような T.F. を用いての動態的画像補
正の報告は未だない。動態解析及び画像補正の両面から
みて, 我々の方法は RI angiocardiography という non-
invasive な循環器診断法の精度を高めるものと考えら

-173- 生理機能曲線同時 Display RI—心血管造影 法

関西医大 放射線科

○笠原 明, 羽柴 広, 浅野佳子,
藤野辰雄, 長谷川武夫, 横尾智子,
小林昭智, 松田 孫一

東芝メデイカル

下釜 司, 岩崎 純, 三浦秀信,
山口益孝

我々は, 第 35 回日医放総会で "ECG—同時 Display RI
—心血管造影法" を発表した。生理機能同時 Display
で時間高分解能 RI—心血管造影法の報告は, 我々
以外にないので, さらに追求し, 今回は, 脈波, 心内
圧曲線との同時 Display を試みたので報告します。

(装置) アンガーカメラ (東芝 GCA-202), ホスピ
コン—600 (16KB), 4.8 MB Memory Disk, Inte
rface—6 inch Monitor テレビ, 動脈内圧測定検
出器 (東芝), 指尖脈波計 (東芝), 東芝 Polygraph PCR—
10A

(方法) カメラからの CPU への Data 収集はリストモ
ードで行ない, 生理機能信号は AD—変換後 10msec 毎に,
CPU へ割込した。まず, CPU のモニター TV 上で, 実
時間で生理機能曲線を抽出確認したのち, ^{99m}Tc —HSA
を bolus に静注し, CPU 系に Data 収集を行なつた。不整
脈—AF, 高血圧心, 下肢動脈閉塞患者に施行した。心
内圧曲線同時 Display 心 RI 像は動物に試みた。CPU 処
理画像は 160×160 matrix に表示され, ガンマカメラ
検出面の 22.5cm×22.5cm に対応する。

(結果) 生理機能信号は 1CH しか CPU へ入力出来ない
が, ECG, 指尖脈波, 心内圧曲線等の同時 Display RI—
心血管像を得た。また生理機能曲線上の任意の位相毎
の RI 像の重ね合わせにより, 生理機能曲線上で同一位
相の RI 臓器像を, 如何なる不整脈でも, より正確に,
鮮明に得る事ができた。我々の System の dynamic det
ector—CPU response は, 65% であり, max. 12,000
cps まで直線性があり, RI 臓器像と同時 Display され
た生理機能曲線の画質は, 100 msec/Frame 以下が適
当であつた。

(結論) 我々はミニコンを用いて, データ収集をリス
トモードで行ない, 時間高分解能で且つ 1CH の生理
機能同時 Display RI—心血管造影法の開発を行なつた
。本法は, 非観血検査としてのみならず, 観血的検査
においても, 造影剤の影響を考慮する事なしに, 臓器
イメージと同時の生理的機能の情報が, 極めて生理的
な状態で得られる。さらにハード或いはソフトウェア
の改良により, より良好な dynamic detector—CPU re
sponse や多チャンネル生理機能曲線同時 Display RI—
心血管造影法が, 期待できる。