

心拍出量 (CO) は、従来体表面積当りの値として標準化されてきたが、両者の相関は不良であり、1 回拍出量 (SV) と循環血液量との間にもっとも良好な相関を認め、次式をえた。

$CO = \text{Heart Rate (HR)} \times SV = HR(0.0418 \text{ BV} - 10.46) \text{ ml}$ また TSV 自身は、ほぼ指数関数で近似される年令の減少の傾向がある。そこで年令と体重とから TSV の正常値を、TSV と HR から CO の正常値を、統計学的検索によってえた Nomogram によって、小児から老年者に至るまでの正常値として predict できた。

HV および PBV も、正常者では CO と同様に TBV ともっとも良好な相関を認めた。かくてえた正常範囲は次のごとくである。

$$PBV = (0.107 \pm 0.008) \text{ BV}$$

$$HV = (0.106 \pm 0.008) \text{ BV}$$

$$rHV = 0.562 \text{ HV}$$

$$lHV = 0.438 \text{ HV}$$

$$lHV/rHV = 0.78 \pm 0.12$$

以上の様に、各値の正常範囲の標準化を行ない、これを各種病的状態を診断する上での出発点とした。

*

132. Analog Computer による RCG 解析

一とくに心術前後における評価について一

神崎義雄 横田通夫 日笠頼則<第2外科>

石井 靖 鳥塚莞爾<RI中央診療部>

桑原道義 岩井壮介<工学部>
(京都大学)

われわれは、従来より、心臓外来患者および心術前後の患者を主なる対象に、RI 体外計測法により RCG をえて、種々の分析を行なってきた。とくに右上肺野より適度に collimate してえた希釈曲線において、 $T_{1/2}/BT$ と左一右短絡率とが非常に良好な相関を有している結果をえてすでに報告してきた。

今回は、共同演者桑原等が開発した RCG analog computer を使用して、RCG の分析を行なったので報告する。

心内外左一右短絡心疾患29例について、Fick法による短絡率と、simulation によってえる短絡率とは、非常に良好な相関を有し、両者はほぼ近似した値を示した。われわれは、心臓外来患者のスクリーニングテストとしてばかりではなく、短絡閉鎖後の残存短絡の有無の判定にも進んでこの方法を活用している。さらに幼少児の large VSD 等で、度重なる重篤な呼吸器感染を繰り返すよう

な場合には、心カテーテル検査は危険であるので、簡便かつ安全有用な本法で代用している。

この computer を用いてうる右心系 (rHV)、左心系 (lHV) および肺循環系 (PBV) の容積は、正常者20例において次のごとくであった。

$$rHV = 214 \pm 63 \text{ ml}$$

$$lHV = 159 \pm 34 \text{ ml}$$

$$PBV/BSA = 250 \pm 64 \text{ ml}$$

これらの値を100%として各種心疾患を比較した。

高血圧性心疾患では、主として左心血液量の増加に起因して $\%HV/TBV$ の増加、 $\%lHV/rHV$ の増加がみられ、の低下、すなわち左心拍出効率の低下が認められた。

肺性心群では、 $\%HV/TBV$ は同様に増加するが、 $\%lHV/rHV$ は、高血圧性心疾患群とは逆に減少する。これは、左心血液量に対し、相対的に右心血液量が増加したことにほかならない。したがって、左心拍出率は比較的保たれているが、 $\%SV/rHV$ は24~76%と右心拍出効率の低下が認められた。

心弁膜疾患では、MS は、ほぼ肺性心群と同じ態度の諸値の変動傾向が認められ、MIでは、ほぼ高血圧性心疾患群と同じ態度の諸値の変動傾向がみられた。MSI群では MS と MI の中間の態度を示した。

*

133. 心放射図の数学モデルとアナログ計算機による検討

桑原道義 岩井壮介<工学部>

高安正夫 野原義次 平川顕名

木之下正彦<高安内科>
(京都大学)

心放射図 (RCG) の示す RI の輸送過程の数学モデルを考え、これをアナログ計算機に設定してえられる解曲線を実測 RCG 曲線と合致させるように調整したときのパラメーターの値から、循環系の諸量を決定できることを示した。

RIが瞬時に血液に完全混合するものとし、心臓の拍動を無視した平均血流量を F 、右心系および左心系の等価容積を V_r , V_l 、肺循環系および体循環系の等価容積と輸送おくれ時間を V_p , τ_p ; V_b , τ_b とし、各部位における RI の血中濃度を C_r , C_l , C_p および C_b とすれば、RI の輸送過程は、

$$V_r C_r(t) = F_l \int_0^t C_l(t) dt + F \int_0^t C_b(t - \tau_b) dt - F \int_0^t C_r(t) dt$$

$$V_p C_p(t) = F \int_0^t C_r(t) dt - F \int_0^t C_p(t) dt$$

$$V_i C_i(t) = F \int_0^t C_p(t - \tau_p) dt - F \int_0^t C_i(t) dt$$

$$V_b C_b(t) = F \int_0^t C_i(t) dt - F \int_0^t C_b(t) dt$$

で表わされる。また注入部位での輸送過程は、時間内に総量 I を等速で注入するものとすれば、

$$V_i C_i(t) = \int_0^t \frac{I}{\tau} dt - F \int_0^t C_i(t) dt$$

となる。左心→右心および右心→左心のシャントのある場合、そのシャント率を k , k' として上の輸送過程を一般化し、アナログ計算機を用いて再循環を考慮した全輸送過程のシミュレーション回路を構成した。

シミュレーション回路からえられる RCG に相当する曲線は、右心系および左心系の RI の計数率の和に比例するものとして演算させたが、パラメータを適当に調整すれば、実測 RCG 曲線とよく一致する曲線がえられる。このときのシミュレーション回路のパラメータの値と平衡時における RI の血中濃度を用いて、心拍出量、肺血量、各部位の等価容積などが間接測定できる。この回路からえられた心拍出量は 20 例に対して Fick 法による実測結果と相当よい一致を示した。

*

134. 心内腔シンチグラム

宮前達也 安河内 浩<分院放射線科>

石川大二 林 三進<放射線科>
(東京大学)

1958年 Rejali らは RIHSA を使用して RI による heart pool scan をはじめた。それは pericardial effusion, vascular aneurysms および mediastinal mass等の鑑別診断に有用であるとした。

以後心内腔シンチグラムに関する文献は少ない。その理由は angiocardiography, intracardiac catheter, pneumopericardium等の診断的価値が高いため、および本法があまりにも単純であるためと思われるが、われわれは心内腔シンチグラムの価値が低いとは思わない。またシンチカメラのごとき新しい器械の開発によってその診断的価値がさらに高まるであろう。

われわれは各種心疾患をもつ患者に心内腔シンチグラムを実施してみたので症例を中心として報告する。胸部

X線写真で心臓影の拡大がある場合それが心内腔の拡大か、それとも心膜の変化によるものか鑑別診断は困難である例がしばしばある。pneumopericardium, angiocardiography等は診断方法として確実ではあるが手技が困難で危険も伴う。とくにparacentesisは冠動脈疾患のある患者では躊躇されると思う。その点ではheart pool-scanningは単純な手技でしかも危険性はまったくなく診断方法としては理想的である。しかし従来の scannerで行なう static な方法だけでは診断価値はほぼ限界にきていると思われる。そこでわれわれはシンチカメラを使用して dynamic な方法に重点を置く積りだ。とくに先天性心疾患で弁閉鎖不全、狭窄あるいは shunt をもつ患者に行ない、RI の経時的変化を追いつその分布だけではなく集積についても分析をして診断的意義を高めようと思っている。

*

135. 心筋スキニングにおける問題点

鏝坂秀明 笥 弘毅 内山 暁

館野之男 館野 翠
(千葉大学放射線科)

虚血性心疾患のうち、とくに心筋硬塞のスキニングを先般来 ^{131}Cs を用いて試みてきたが、後壁硬塞、高位側壁硬塞等のスキニング面に対する部位の問題、硬塞部の大きさ、肋骨の影響、心臓拍動の影響の問題等を検討するために心臓ファントムを用いて実験した。

^{131}Cs によるスキンの場合、硬塞部は cold spot scan としてえられるのでファントムは硬塞部が欠損になるようにし、それぞれ直径 1cm, 2cm, 3cm のものを使用した。

使用した装置は 3"×2" NaI クリスタルを装備したスキナーと 10cm 焦点、37 孔ハニコーンコリメーターである。

大きさの検討では、2cm の欠損までは明瞭に描記できるが 1cm 径の欠損はほとんど描記不能である。位置的には、前壁、前下壁および下壁にある欠損は描記可能であるが下後壁の欠損は描記できない。

肋骨が心筋硬塞様の欠損陰影として描記されはしないかという懸念から、肋骨の影響を検討したが、コリメーターの焦点を心臓前壁に合わせればその影響はほとんど無視できる。

心臓拍動の影響については、振幅 1cm, 周期毎分 65 回にてスキニングした場合 2cm 径の欠損でほとんど影響は見