

全例 scan が陽性であった。癌腫の脳転移も 5 例中 1 例をのぞき陽性であった。

False negative 7 例の内訳は第 4 脳室内脳室上衣芽腫、側脳室内血管腫 (1×1cm 大)、聴神経腫瘍、下垂体腺腫、癌転移各 1 例、および第 3 脳室附近の滲潤性腫瘍 2 例であり、False positive はこの series ではみられなかった。

*

57. 等感度シンチスキャン による脳スキャン

藤田士郎 久田欣一
(金沢大学放射線科)

昨年本学会でわれわれが提唱した等感度シンチスキャンは脳スキャンのさいとくに有用である。われわれは²⁰³Hg-, ¹⁹⁷Hg ネオヒドリン, リサ, テクネシウムを使用して総数 100 余例について等感度シンチスキャンによる脳スキャンを行なったが頭蓋内疾患における脳シンチグラムの果す臨床的意義を考察するとともに、その若干例を紹介する。症例は脳腫瘍、非腫瘍の頭蓋内疾患で、病巣の陽性率は 80 余% であり諸家の報告例と一致している。スキャン上に表われる腫瘍の陽性率は高く、とくにメニンジオーマ、グライオーマ、転移性の腫瘍に著明に RI が集中する。またわれわれは腫瘍以外の硬塞、膿瘍、動静脈奇型の陽性像を経験した。頭蓋内疾患の診断法は現在、脳血管撮影を始め種々行なわれているが、脳スキャンは他の検査法と比較して種々の長所を持っており、スクリーニングとして不可欠な検査法であると結論する。

*

58. ¹³¹I-MAA による局所肺血流 分布の研究

——重力作用 (+G 負荷) による
局所肺血流の変動——

国枝武義 野矢久美子
中島 享 伊達俊夫 関本敏雄
大橋敏之 鈴木 脩 細野清士
(慶応大学笹内科)

〔はじめに〕

¹³¹I-MAA シンチグラム法は、肺動脈血流分布の臨床において、非常にすぐれた方法であり、本邦においては、東大上田内科で主として研究が進められ、広く一般に用いられるようになった、MAA は末梢静脈に注入すると

局所肺血流に比例して肺野に蓄積するため、局所肺血流の定量的測定が可能であり、2, 3 の定量化の試みが行なわれてきている¹⁻³⁾。

われわれも早くより MAA 使用の機会をえて、定量化について吟味を加え、MAA lung profile scanning 法を開発し^{2,4)}、局所肺循環動態の研究ならびにその臨床に応用している。本法は背部より比較的指向域の広い collimator 装着 detector により、各肺別々に肺尖から肺基底部へ、一種の linear scanning を行なうものである。えられた肺動脈血流の長軸方向分布曲線を便宜上 MAA-pulmogram と名付けた。pulmogram は種々の心肺疾患で、特徴ある pattern を示し⁵⁾、肺平面シンチグラム法とは違った意味で臨床診断的価値を有する。また左・右上・下の 4 区画について局所肺血流の定量的評価が可能である⁶⁾。今回、われわれは局所肺血流の重力による分布変動を調べ興味ある結果をえた。

〔本研究の目的〕

局所肺血流は重力 (+G) の影響を受けるため、臥位肺血流分布、直立肺血流分布の間には重力による血流分布の変動がある。すなわち、健常者の直立肺では上肺野血流の減少、下肺野血流の増加を認める。肺尖から肺底まで平均 30cm ある人肺は、直立肺で肺底部は肺尖部に比べて約 22mm Hg の hydrostatic pressure を肺血管内圧に受けている。しかし、この hydrostatic pressure は局所の肺動脈圧、肺静脈圧に等しく働くものであり、肺動脈一肺静脈圧差、すなわち driving pressure (駆出圧) には影響を与えない。

局所について圧 (driving pressure)、流量 (flow)、抵抗 (resistance) を考えれば flow の変化は、すなわち resistance の変化ということになる。hydrostatic pressure は局所肺血管系 (主として肺毛細管) に血管伸展圧 (intravascular distensible pressure) として働き resistance の変化となって現われる。結局、hydrostatic pressure は driving pressure には影響を興えず、transmural pressure に影響を与えることになる。肺尖部で transmural pressure が負になるところでは血管は collapse になり血流はゼロである。transmural pressure が正となるところでは、主として肺循環系の resistance と考えられる肺胞内圧と、肺静脈との関係により 2 つの部分にわかれるといわれている⁷⁾。1 つは肺動脈圧一肺胞内圧差により規制され、直線的に血流増加を示す部分であり、もう 1 つは肺毛細管拡張により血流増加を示す部分である。いずれも血腫 2 例、脳膿瘍 2 例、動静脈奇形 3 例ともはいずれも

にせよ hydrostatic pressure は肺血管の resistance の変化に働くものである。したがって hydrostatic pressure が肺血管系の抵抗に変化を与え、局所肺血流の変動となって現われる。肺循環動態上、重力(+G)に対して、心疾患、肺疾患がどのような態度をとるかを知ることにより、肺循環ならびに肺毛細管の状態を知ることができる。

〔方法〕

^{131}I -MAA が動的な肺循環動態を、注射時の状態で静的に固定して測定できるという非常に有利な特徴を利用して、まず臥位にて5分間安静を保ち、 $50\mu\text{Ci}$ の ^{131}I -MAA

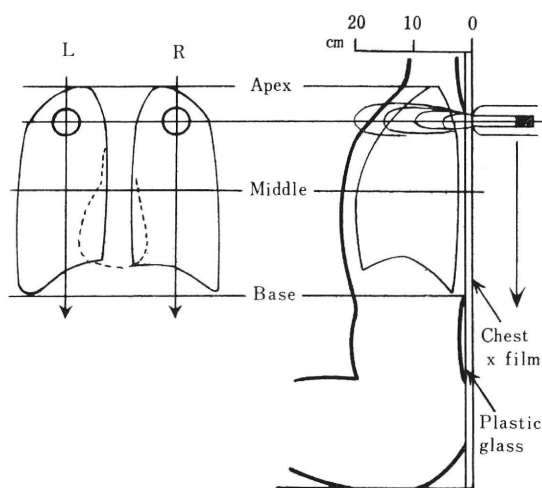


Fig. 1. Lung profile scanning

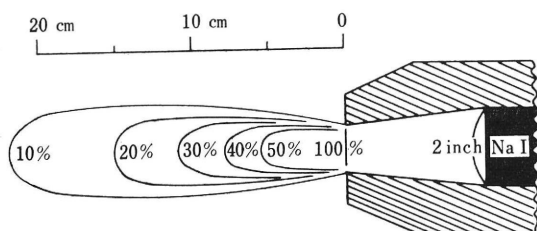


Fig. 2. Cross-sectional diagram of the detector (Isoresponse curve for ^{131}I in air)

を静注し5分後、坐位にて lung profile scanning を行なう (Fig. 1, 2). supine pulmogram (臥位肺) がえられたならば、そのまま坐位にて、同量の MAA を注入する。再び scan を行なうと、臥位+直立肺の pulmogram がえられる。upright pulmogram (直立肺) は作図により求めることができる。MAA 分布の問題、および測定器の linearity については基礎的検討を行なっている。supine pulmogram と upright pulmogram は各部において当然、

同じ測定効率をもっているので upright pulmogram を supine pulmogram で割ることにより、単位肺容積あたりの臥位肺血流に対する変動の割合を知ることができる。

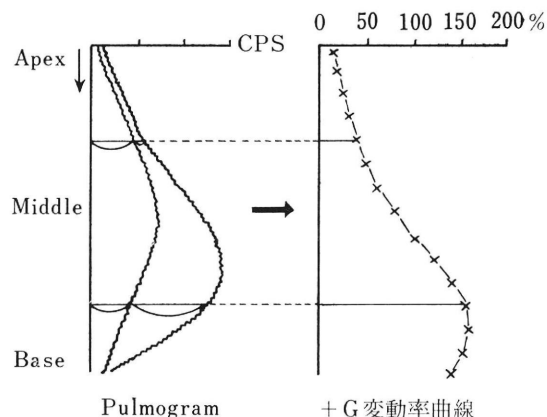


Fig. 3.

この値を各部について求めて +G 変動率曲線を求めることができる (Fig. 3). また正常肺について大きく肺を上、下に2分して、上肺野検出効率、下肺野検出効率を調べてみると、本装置を用いれば、上肺野検出効率対下肺野検出効率の比は、ほぼ1であることを知った。左右肺については同じ counting geometry にあるので測定効率は同一である。すなわち pulmogram に積分操作を加えた場合の検出効率は上・下・左・右肺について等しいと考えられ、それぞれ血流分布指数を算出することができる⁴⁾。血流分布指数は全体を100として現わした。本実験に用いた数値は次の式に従って算出した、

肺血流分布上/下比 = $\frac{\text{上肺野血流分布指数 (左右肺の和)}}{\text{下肺野血流分布指数 (左右肺の和)}}$

+G 下肺野平均変動率 = $\frac{\text{坐位下肺野血流分布指数}}{\text{臥位下肺野血流分布指数}}$

+G 血流分布指数変動量 = $\text{坐位下肺野血流分布指数} - \text{臥位下肺野血流分布指数}$ (= 臥位上肺野血流分布指数 - 坐位上肺野血流分布指数)

〔成績および考察〕

健常者の +G 変動率曲線を Fig. 4 に示す。これは肺局所毛細管の重力に対する態度を示したものと見える。+G 変動率は臥位肺に対する割合であるので、正常者で血流が均等に分布している人では、この曲線はまた upright lung の単位肺泡あたりの血流分布を現わしているといえる。この +G 変動率曲線は各種心肺疾患で種々の形をとる。重症僧帽弁口狭窄症について Fig. 5 に示す、

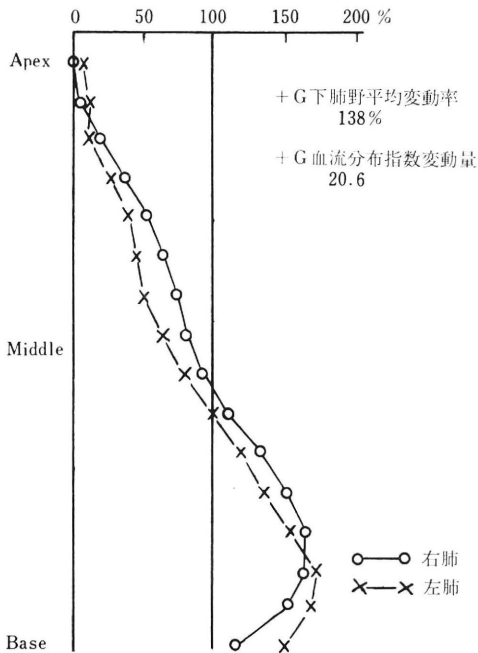


Fig. 4. +G 変動率曲線 (64才, ♂, 健常者)

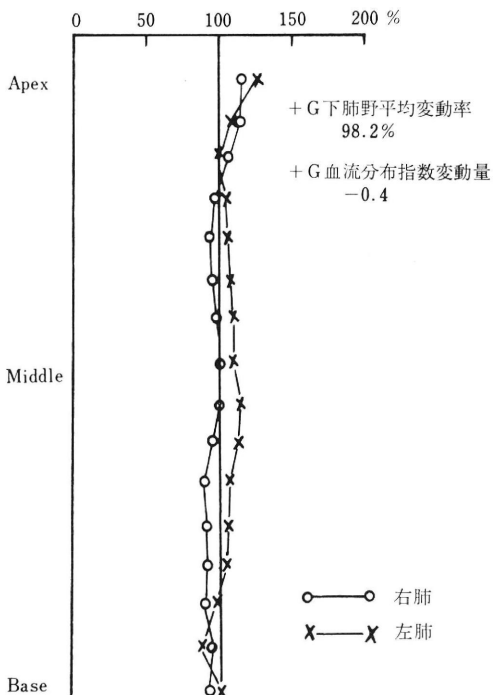


Fig. 5. +G 変動率曲線 (28, 才♂, 僧帽弁口狭窄)

本症例は両側肺ともに著明な上肺野血流の増加をみとめ、上/下比=3.00であり、変動率曲線では各部における局所血流の変動をまったく認めていない。変動量も-0.4であり、下肺野の血管抵抗の増加のほか、肺血管内圧の増加、伸展性の欠如など、肺血管系の器質的病変を示唆するものである。肺疾患についても同様、まったく変動を示さない症例があった。心肺疾患の中には、このように、変動率、変動量ともに極度に低下したものもあるが、変動量は減少しているが、変動率は、なおよく保たれているというものもある。こういったものは、肺血管系内圧の増加を示すも、なお下肺野血管の伸展性はよく保持されていると考えることができる。心肺疾患を局所血流分布より考察すると、心疾患では上/下血流分布障害、肺疾患では罹患部位により左右肺血流分布障害を示すものなどさまざまであり^{4,5)}。同一基準でその障害程度を評価することは困難であったが、血流分布の重力変動率変動量というものより肺血管系の態度をうかがう場合同一基準で評価することができる。8例の健常者と41例の心肺疾患について考察したものをFig. 6に示す。I群は変動量、変動率ともに正常のグループであり、健常者はすべてこの中にはいる。正常値はそれぞれ、+G血流分布指数変動量=12~20、+G下肺野平均変動率=120~140%であった。II群は変動量は減少しているが、変動率はなお正常を示すもの、すなわち下肺野血管の抵抗性の増加

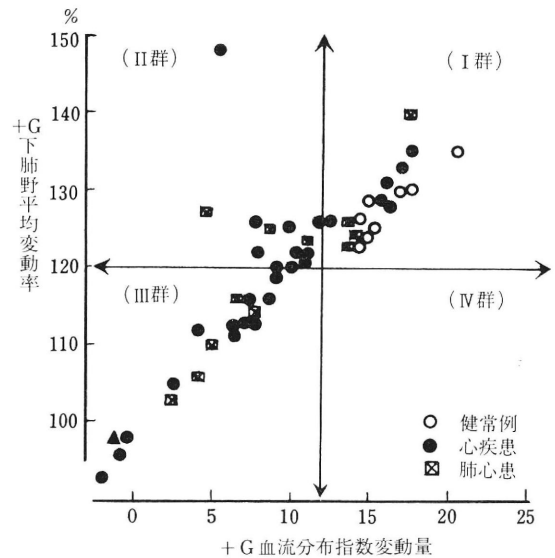


Fig. 6. +G 血流分布指数変動量と +G 下肺野平均変動率

ないし血管系内圧の増加を認めるが、下肺野血管の伸展性はなお保持しているもので、いわば心肺疾患の肺循環障害の移行型といえることができる。III 群は心肺疾患の完成型とも考えられるもので、血管内圧の増加とともに、肺血管伸展性の欠如を示すものであり左下にゆくほど重症であり、変動量0、変動率100というのが、肺循環障害の面よりみて、心肺疾患のいきつく終着点といえることができる。心肺疾患は肺循環障害のないもの（I 群）、移行型（II 群）、完成型（III 型）にわけられ、変動量、変動率を求めることにより、おのおの臨床的にその病像をつかむことができる。

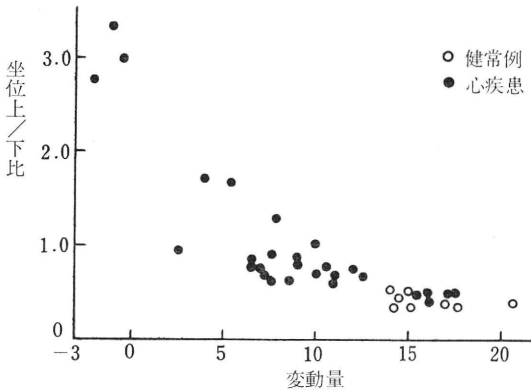


Fig. 7. +G 血流分布指数変動量と肺血流分布上/下比（坐位）

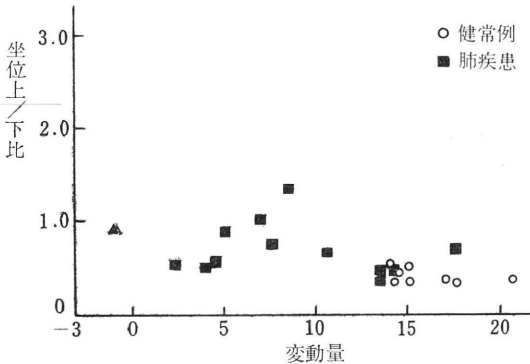


Fig. 8. +G 血流分布指数変動量と肺血流分布上/下比（坐位）

つぎに変動量と局所血流の分布との関係を調べてみると Fig. 7, Fig. 8のごとくなる。局所血流の分布が心疾患と肺疾患で異なるため、これは明らかに心疾患と肺疾患で異なった相関を示す。心疾患では、変動量と座位上/下比とは逆相関の関係にある、われわれは先に座位上/下

比と左房圧との相関を調べた相関を示すことを発表したが³⁾、上/下比の増加を示すものでは変動量は減少を示し、内圧増加を示唆する所見と一致する。肺疾患では、この相関図上、右→左にむかって血管の硬化、内圧の上昇を認める。三角印は原発性肺高血圧症の症例である（肺動脈平均圧 60mmHg）が上/下比の増加を認めず、肺疾患の存在を思わせる位置にある。この相関図上、precapillary pulmonary hypertension と postcapillary pulmonary hypertension は重症例において態度を異にし、前者は右→左にむかって運命づけられ、後者は逆相関関係にあり右下より左上方にむかって重症になってゆくものと考えられる。

〔まとめ〕

以上、心肺疾患について重力（+G）負荷による局所肺血流の変動を RI 体外法により計測し、その循環動態解明に対し、貴重な資料をえた。また局所肺血管系の内圧上昇ならびに器質的病変をうかがうことができ臨床的に有用である。

終りに、御指導いただいた笹本浩教授に深謝いたします。

文 献 1) 上田, 開原, 飯尾: 核医学, 1:19, 1964. 2) 笹本, 国枝: メディカルカルチュア, 7:718, 1965. 3) 滝沢: Radioisotopes, 15:139, 1966. 4) 笹本ほか: 総合臨床, 15:1443, 1966. 5) 笹本, 国枝: 内科, 18:461, 1966. 6) West, J. B. & Dollery, C. T.: J. Appl. Physiol., 20:175, 1965.

質問: 本保善一郎（長崎大放射線科）立位で MAA を注入し臥位で scan しても立位のままでそのまま scan した場合と同じようなカーブをえられるか。横隔膜の影響はあるが、毛細管につまる状態は臥位にしても変化しないと思われるが。

答: 国枝武義 われわれの MAA-profile scanning 法は、坐位にて背部より、各肺別々に一種の linear scanning を行なうものですが、ご質問のように、臥位装置を用いて、背部より行なうものであれば、まったく同じようにして上/下比、その他を求めることができると思う。ただ、この場合は、臥位肺血流分布、坐位肺血流分布ともに、臥位で測定することが必要となる。もう 1 つ重要なことは、位置的関係が問題になるので、普通の胸部 X 線写真は用いられず、臥位にて胸部 X 線写真を取り、位置的関係を明確にする必要があると考える。

*