

氏 名	本 原 征 一 郎 もと はら せい いち ろう
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	論 医 博 第 700 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 52 年 7 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	Studies on Mitral Stenosis by Analog Computer Analysis of Radiocardiograms: Changes in Cardiac Output and the Distribution of Circulating Blood (心放射図アナログ計算機解析法による僧帽弁狭窄症の研究：心拍出量および循環血液分布の変動について)
論文調査委員	(主査) 教授 日笠頼則 教授 亀山正邦 教授 河合忠一

論 文 内 容 の 要 旨

〔目的〕心放射図 (RCG) は、末梢静脈内に注入されたアイソトープが右心、肺、左心およびそれら以外の体部を通過する動態を記録した Time-activity curve であり、これら各部における血液量と血流とに関する情報を有している。本研究においては、純型僧帽弁狭窄症例の RCG を桑原らのアナログ計算機シミュレーション法によって解析し、その結果を同時期に得た心臓カテーテル法による血行動態データと対比検討し、RCGデータの有する意義を狭窄症の重症度との関連において考察した。

〔対象と方法〕対象は33例の純型僧帽弁狭窄症 (MS) で、内19例は心房細動 (Af) であった。年齢は22~55才 (平均39才) であった。全例にRCGと心カテを一週間以内に施行した。RCGは、 $40\mu\text{Ci}$ の ^{131}I 標識人血清アルブミンを急速静注し、心臓に指向した検出器により体外計測法にて記録される。この RCG を桑原らの循環モデルと等価の回路を組んだアナログ計算機により解析すると、右心、肺、左心の各平均通過時間と全身一巡平均時間が算出され、同時に得られる循環血液量 (BV) を用いて次の諸量が求まる。：心拍出量、右心容量 (RHV)、左心容量 (LHV)、肺血液量 (PBV)、および体血液量 (BBV)。さらに、心カテにより心内圧測定と Fick 法による心拍出量測定を行い、Gorlin 法による僧帽弁口面積 (MVA) と肺血管抵抗値 (PVR) の算出を行った。

〔結果〕MVAにより対象を次の3群に分類した。第1群； $\text{MVA} < 1.0\text{cm}^2$ (13例)、第2群； $1.0 \leq \text{MVA} \leq 2.0\text{cm}^2$ (17例)、第3群； $\text{MVA} > 2.0\text{cm}^2$ (3例)。

①心拍出量、MVAとAfについて：一回拍出係数 (SI) とMVAとの間に粗な正相関があり、第1群、2群共にAf例は非 Af例に比してSIの減少が強かった。Af 18例のMVAと心拍数とは非Af例に比して有意差がないにもかかわらず、SI は28%低値であった。

②血液分布と MS 重症度について：重症度に伴って最も興味ある変化を呈したのは RHV であった。RHVとMVAとの間に相関係数 $r = -0.75$ の双曲線関係があり、MVAが 1cm^2 以下になるとRHVの増加が顕著であった。RHV と平均肺動脈圧 (PAm) との間には $r = +0.69$ の直線関係をみた。RHV が

300ml/m² 以上の4例のPAmは50mmHg以上、MVAは0.70cm²以下であった。LHVは第1群、2群にて増大していたがRHVほど顕著でなく、RHV/LHV比とPAmとの間に $r=+0.81$ の直線関係をみた。PBVは第1群、2群共に軽度の増加を示した。PBVの **determinant factor** を多変量解析法で検討した結果、軽症においてはBVと肺血管内圧が、重症においてはBVとPVRとが重要であった。BBVは右室拡張終期圧上昇例にて増加している傾向がみられた。

〔考察〕ある心臓病変の循環系全体に及ぼす影響を巨視的に、非侵襲的に、しかも定量的に把握できることが本検査の特長である。そのデータを疾患の各病期について、心カテデータと対比整理しておくことは、以後のRCGデータの解釈を正確かつ容易にする。本研究の意義はこの点にある。MSによる左房および肺血管内圧上昇が高度かつ長期にわたると共に肺血管の伸展性が低下し、血管内圧上昇にかかわらずPBV増加が起らない。肺高血圧症による右心系への負荷に伴ってRHVが増加し、右心不全が顕著になるとBBV増加が起る。心拍出量は狭窄進行と共に低下するが、Afの出現により著しく減少し、本症における心房収縮の重要性がうかがわれた。

論文審査の結果の要旨

桑原らのアナログ計算機シミュレーション法にて解析した33例の純型僧帽弁狭窄症の心放射図データを、心カテデータと対比し、重症度との関連において検討した。一回拍出量(SI)は僧帽弁口面積(MVA)低下に伴って減少傾向あり、Af例に低下が著しかった。心房収縮のSIへの寄与度は平均28%で、健常人に比して大きかった。右心容量(RHV)とMVAの間には双曲線関係があり、(MVA 1cm²以下でRHV増加が顕著であった。RHVと肺動脈平均圧(RAm)との間に直線関係をみた。左心容量(LHV)の増加はRHVほど顕著でなく、RHV/LHV比とRAmとの間に $r=+0.81$ の直線関係をみた。

肺血液量(PBV)は軽度に増加し、その規定要因として軽症では循環血液量(BV)と肺血管内圧、重症ではBVと肺血管抵抗値が重要であった。右室拡張終期圧上昇例に体血液量増加の傾向をみた。重症例においては、肺血管伸展性が低下し、血管内圧上昇に伴ってのPBV増加がみられず、肺高血圧症による右心系への負荷の増大に伴って右心系の拡大さらには右心不全を起してくると解釈された。

以上の研究は僧帽弁狭窄症における循環動態の解明に貢献するのみでなく、非観血的診断法として臨床の実際に寄与するところ大である。

よって、本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認める。