

## 造影劑의 心臟內 注入後 血力學에 미치는 影響에 關한 前向性 研究

漢陽大學校 醫科大學 放射線科學教室

邊英淑 · 李 顯 · 徐興錫 · 咸蒼谷

— Abstract —

### A Prospective Study on the Hemodynamic Changes by Intracardiac Injection of Contrast Media

Young Sook Byun, M.D., Hyun Lee, M.D., Heung Suk Seo, M.D.,  
Chang Kok Hahm, M.D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Hanyang University*

It has been known that alterations in blood pressure, heart rate and other systemic reactions can occur after introduction of contrast media into the vascular system. And the factors of these alterations are the sudden changes of the circulating blood volume, hypertonicity of the injected contrast media and adverse reactions to the contrast media.

This prospective study included evaluations of the hemodynamic changes, adverse reactions and its relationship with sensitivity test and allergic history in 105 patients who had been performed angiocardiology during the period of 1 year from October, 1981 to September, 1982.

The results were as follows:

1. 14 out of 105 patient showed minor reactions to contrast media such as nausea, vomiting, coughing, etc. There is no close relationship between adverse reaction and sensitivity test or previous allergic history.
2. In the group of right sided angiocardiology, 47.6% of patient showed elevation of blood pressure after injection of contrast media. 38.1% of patient, however, showed lowered blood pressure. The changes of the pulse rate were quite similar to those of blood pressure; increased in 47.7% and decreased in 40.9% of patient.
3. In the group of left sided angiocardiology, 61.6% of patient showed elevation of blood pressure immediately after injection of contrast media, and 17.5% of patient showed lowered blood pressure. 5 minutes after injection of contrast media, large group of patient showed normalized blood pressure. The pulse rate was also increased in the 66.3% of patient.

### I. 緒 論

血管內로 注入된 요오드를 포함한 水溶性 造影劑가 副作用을 일으킬 수 있으며 血壓과 脈搏의 變化와 같은

이 논문은 83년 3월 4일에 채택 되었습니다.

血力學的 變化 (hemodynamic changes)도 일으킬 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 그러나 이때 일어날 수 있는 血力學的 變化의 정도나 본질에 관하여는 잘 알려져 있지 않다. 특히 心血管造影術을 시행한 후에 나타날 수 있는 血力學的 變化들에 대하여는 더욱 알려진 바가 적다.

血管內로 注入된 高濃度の 造影劑는 급격스러운 血液 滲透壓의 變化를 초래하게 하며 따라서 毛細血管의 透過力의 變化로 肺浮腫 등을 일으키는 원인이 될 수 있다. 더우기 心臟內에서 多量の 高濃度 造影劑가 순간적으로 注入되면 급작스러운 血流量의 증가에 따른 心臟內의 機械的 刺戟이 발생될 것으로 생각되어 心血管造影術을 시행하였을 경우 예상되는 血力學的 變化는 다른 血管造影術에 비하여 월등히 크고 빈번할 것으로 생각된다.

이에 본 연구는 左·右側 心血管造影術을 시행한 患者들에서 나타난 血力學的 變化와 造影劑에 대한 副作用을 조사하였으며 檢査전 시행된 造影劑에 대한 感受性試驗 (sensitivity test) 과 過去歷上 알레르기性 疾患의 유무가 檢査후 나타난 副作用에 어떠한 관계가 있는지를 조사하여 다소의 소견을 얻었으므로 文獻考察과 함께 보고하는 바이다.

## II. 研究對象 및 方法

### 가. 研究對象

1981 年 10 月부터 1982 年 9 月까지 1 年間 漢陽大學校 醫科大學 附屬病院에서 心導子術 및 心血管造影術을 시행하였던 患者중 檢査전후에 血力學的 變化의 관찰이 가능하였던 105 例를 대상으로 하였다. 造影劑의 주입부위는 右心室 30 例, 肺動脈 14 例, 左心室 65 例, 大動脈이 23 例였다. 따라서 右側 心血管造影術은 모두 44 例에서 시행되었고 左側 心血管造影術은 모두 88 例에서 시행되었다. 이중 1 例은 세 부위에서, 25 例은 두 부위에서 造影劑가 注入되었으며 右心室造影術과 左心室造影術이 연속으로 시행된 患者도 3 例 있었다.

전체 105 例의 성별분포는 男子가 48 例, 女子가 57 例였고 연령분포는 3 個月에서 61 才까지로 이중 9 才이하의 소아연령군이 가장 많아 전체의 48.6 %를 차지하였으며 다음 10 代가 16.2 %, 20 代가 13.3 %의 순이었다 (Table 1).

心血管造影術후에 확인된 疾患別 분포를 보면 肺疾患 2 例과 正常으로 확인된 2 例을 제외한 101 例에서 心臟疾患이 확인되었으며 이중 先天性 心臟疾患이 68 例 (67.3 %)로 後天性 心臟疾患의 33 例 (32.7 %)에 비하여 약 2 배 정도 많았다 (Table 2).

### 나. 研究方法

心血管造影術을 시행하기 위하여 前處置로서 適正量의 Valium, Demerol, Seconal 등을 筋肉注射하였으며

Table 1. Age and Sex Distribution

Age (yrs.)	Male	Female	Total(%)
0-19	25	26	51 ( 48.6)
10-19	8	9	17 ( 16.2)
20-29	5	9	14 ( 13.3)
30-39	4	3	7 ( 6.7)
40-49	4	6	10 ( 9.5)
50-59	2	2	4 ( 1.9)
60-61		2	2 ( 1.9)
Total	48	57	105 (100.0)

Table 2. Disease Distribution

Disease	No. of Patient
Congenital Heart Disease	68
cyanotic	22
acyanotic	46
Aquired Heart Disease	33
Pulmonary Disease	2
Normal	2
Total	105

특히 幼小兒에서는 檢査진행을 위하여 깊게 鎮靜 (deep sedation) 시켰다. 사용된 造影劑는 76 % Urografin (Sodium- and meglumine amidotrizoate and diatrizoate) 으로, 1 回 注入에 患者의 體重 kg 당 1~2 cc 를 秒당 6~25cc 씩 사용하였으며 1 回 最多注入量은 60 cc 였다. 心血管造影術을 시행하기 전에 알레르기過去歷을 조사하였고 小量の Urografin 을 結膜에 點適하거나 靜脈內로 注射하여 造影劑에 대한 感受性試驗을 실시하였다.

研究方法으로 患者의 右上膊에 血壓計를 부착하여 造影術전과 造影術후 5 분에 血壓를 측정하였고 血壓의 측정과 함께 脈搏數도 기록하였다. 左心室造影術과 大動脈造影術을 시행하였던 患者에서는 별도로 造影劑 注入직 후에 血壓를 측정하여 기록하였다. 右心室造影術을 시행하였던 1 例과 肺動脈造影術을 시행하였던 2 例에서는 造影劑 注入전후에 각각 肺動脈壓을 측정할 수 있었다.

먼저, 전체 患者에 대하여 檢査 당일 副作用의 발생 유무 및 발생한 副作用의 종류를 조사하였으며 다음, 過去歷上 알레르기疾患이 있었던 患者 및 造影劑에 대한 感受性試驗上 陽性反應을 보였던 患者들과 나머지 患者

들에서 造影術 시행 후 副作用의 발생 여부를 비교하였다. 또한 造影術 시행 전후에 측정된 血壓과 脈搏數의 變化를 造影劑가 注入된 부위별로 나누어 造影劑 注入이 血力學的 變化에 미치는 영향을 검토하였다. 造影劑 注入 후 측정된 血壓과 脈搏數에서 血壓의 경우 收縮期 血壓이나 弛緩期 血壓이 造影劑 注入 전 측정치보다 10 mmHg 이상 차이가 나면 血壓의 變化가 있는 것으로 하였고 脈搏數는 造影劑 注入 전 측정치보다 10 % 이상 증감이 있는 예를 變化가 있는 것으로 하였다.

### Ⅲ. 研究 成績

#### 가. 副作用

총 105 예의 대상중 91 예 (86.7 %)에서는 心血管造影術 후에 副作用이 나타나지 않았고 나머지 14 예 (13.3 %)에서는 惡心, 嘔吐, 頭痛, 咳嗽 등의 症勢를 보였다 (Table 3). 알레르기過去歷을 가진 患者는 모두 3

Table 3. Side Effects

Reaction	No. of Patient
No present	91 ( 86.7 )
Present	14 ( 13.3 )
Nausea	11
Vomiting	6
Headache	5
Coughing	3
Dyspnea	1
Backache	1
Wheal	1
Itching	1
Sneezing	1
Total	105 (100.0)

예였는데 모두 感受性試驗에서 음성이었으며 1 예에서만 心血管造影術 후에 惡心を 호소하였다. 造影劑에 대한 感受性試驗에서 陽性反應을 보인 예는 1 예뿐으로 惡心과 胸部痛을 호소하였으나 心血管造影術 후에는 副作用을 보이지 않았다. 따라서 알레르기過去歷이나 檢査 전에 시행된 造影劑에 대한 感受性試驗의 결과는 造影術을 시행한 후에 나타나는 副作用과 뚜렷한 관계가 없었다.

#### 나. 血力學的 變化

##### (1) 右心室造影術의 예 :

右心室造影術이 시행된 30 예중 血壓은 1 예를 제외한 29 예에서 측정되었고 脈搏數는 전예에서 측정되었으며 肺動脈壓은 1 예에서만 기록되었다. 右心室造影術 후에 측정된 血壓중 造影術전에 측정된 血壓보다 상승된 예는 16 예 (55.2%)였고 강하된 예는 11 예 (37.9%)였으며 나머지 2 예 (6.9 %)만이 變化를 보이지 않았다. 血壓의 상승을 보였던 16 예중 가장 큰 차이는 30mmHg였으며 가장 크게 강하된 예의 차이는 60mmHg였다. 脈搏數의 變化에서도 17 예 (56.7 %)에서는 造影術후 脈搏數가 증가되었으며 10 예 (33.3 %)에서는 반대로 감소되었고 3 예 (10.0 %)만이 變化를 보이지 않았다. 1 예에서 측정된 肺動脈壓은 右心室造影術후 15/5mmHg에서 25/14mmHg로 상승되었다 (Table 4).

Table 4. Changes of BP and Pulse Rate after Right Ventriculography

Vital Sign	Result			
	Increase	Decrease	No Change	Total
BP	16	11	2	29
Pulse Rate	17	10	3	30

##### (2) 肺動脈造影術의 예 :

肺動脈造影術이 시행된 14 예중 血壓은 1 예를 제외한 13 예에서, 脈搏數는 전예에서 측정되었고 肺動脈壓은 2 예에서 기록되었다. 肺動脈造影術 후에 측정된 血壓중 造影術후에 血壓이 상승된 예는 4 예 (30.8 %)였고 강하된 예는 5 예 (38.5 %)였으며 4 예 (30.8%)에서는 變化가 없었다. 肺動脈造影術후의 血壓 變化는 右心室造影術후보다 적어 그 차이가 10 mmHg 이내였다. 脈搏數의 變化는 血壓의 變化보다 더 많은 예에서 나타났다. 4 예 (28.6 %)에서는 造影術후 脈搏數가 증가되었고 8 예 (57.1 %)에서는 반대로 감소되었고 2 예 (14.3 %)만이 變化를 보이지 않았다. 肺動脈壓의 측정이 가능하였던 2 예중 1 예는 造影術 직후 肺動脈壓이 30/5 mmHg에서 45/10 mmHg로 상승되었고 1 예는 거의 變化를 보이지 않았다 (Table 5).

따라서 右心室造影術과 肺動脈造影術이 시행되었던 예들을 합친 右側 心血管造影術의 44 예에서 이상의 소견을 종합하여 보면 血壓은 2 예를 제외한 42 예에서,

Table 5. Changes of BP and Pulse Rate after Pulmonary Angiography

Vital Sign	Result			Total
	Increase	Decrease	No Change	
BP	4	5	4	13
Pulse Rate	4	8	2	14

脈搏數는 전예에서 측정되었고 肺動脈壓은 3예에서만 기록되었다. 右側 心血管造影術후에 측정된 血壓중 造影術전에 측정된 血壓보다 상승된 예는 20예 (47.6%)였고, 강하된 예는 16예 (38.1%)였으며 나머지 6예 (14.3%)에서는 變化가 없었다. 脈搏數의 變化에서도 21예 (47.7%)에서는 造影術후 脈搏數가 증가되었으며 18예 (40.9%)에서는 반대로 감소되었고 나머지 5예 (11.4%)만이 變化를 보이지 않았다. 肺動脈壓을 측정하였던 3예중 2예는 造影術후 肺動脈壓이 상승되었고 1예는 變化를 보이지 않았다.

右側 心血管造影術의 예에서는 血壓과 脈搏數의 變化에서 대부분의 患者들이 증가 또는 감소의 變化를 보여 造影術 시행전보다 뚜렷한 血力學的 變化를 보였으나 증가와 감소의 예가 서로 비슷하여 일관성은 없었다 (Table 6).

Table 6. Changes of BP and Pulse Rate after Right sided Cardiac Angiography

Vital Sign	Result			Total
	Increase	Decrease	No Change	
BP	20	16	6	42
Pulse Rate	21	18	5	44

### (3) 左心室造影術의 예 :

左心室造影術이 시행된 65예중 造影術직후 및 5분후의 血壓과 脈搏數는 각각 1예를 제외한 64예에서 측정되었다. 左心室造影術직후에 측정된 血壓이 造影術전보다 상승된 예는 43예 (67.2%)였고 강하된 예는 9예 (14.1%)였으며 나머지 12예 (18.7%)는 變化를 보이지 않았다. 血壓의 상승을 보였던 43예중 가장 큰 차이는 30 mmHg였으며 가장 크게 강하된 예의 차이도 30 mmHg였다. 造影術후 5분에 측정된 血壓의 분포에서는 17예 (26.6%)가 造影術전보다 상승되어 있었고 21예 (32.8%)는 강하되어 있었으며 26예 (40.6%)는

造影術전과 같은 血壓値를 보였다. 造影術 시행직후에 血壓이 상승되었던 43예중에서 16예는 造影術이 끝난 5분후의 血壓에서는 正常으로 회복되었으며 10예는 오히려 造影術전보다 강하되었다. 반대로 造影術 시행직후에 血壓이 강하되었던 9예에서는 造影術이 끝난 5분후에도 계속 강하를 보인 예가 7예로 대다수를 차지하였고 2예는 正常으로 회복되었다. 脈搏數의 變化도 血壓의 變化와 같이 42예 (65.6%)에서는 造影術후 脈搏數가 증가되었으며 14예 (21.9%)에서는 반대로 감소되었고 8예 (12.5%)만이 變化를 보이지 않았다 (Table 7).

Table 7. Changes of BP and Pulse Rate after Left Ventriculography

Vital Sign	Result			Total
	Increase	Decrease	No Change	
BP				
Immediately	43	9	12	64
5 min. after	17	21	26	64
Pulse Rate	32	14	8	64

### (4) 大動脈造影術의 예 :

大動脈造影術이 시행된 23예중 造影術 직후 및 5분의 血壓과 脈搏數는 각각 1예를 제외한 22예에서 측정되었다. 大動脈造影術직후에 측정된 血壓이 造影術전보다 상승된 예는 10예 (45.4%)였고 강하된 예는 6예 (27.3%)였으며 6예 (27.3%)에서는 變化가 없었다. 血壓의 상승을 보였던 10예중 가장 큰 차이는 20 mmHg였으며 가장 크게 강하된 예의 차이도 20 mmHg였다. 造影術이 끝난 5분후에 측정된 血壓의 분포에서는 4예 (18.2%)가 造影術전보다 상승되어 있었고 10예 (45.4%)는 강하되어 있었으며 8예 (36.4%)는 造影術전과 같은 血壓値를 보였다. 造影術 시행직후에 血壓이 상승되었던 10예중에서 3예는 造影術이 끝난 5분후의 血壓에서는 正常으로 회복되었으며 3예는 오히려 造影術전보다 강하되었다. 반대로 造影術 시행직후에 血壓이 강하되었던 6예 전부에서 造影術 5분후에도 血壓은 계속 강하되어 있었다. 脈搏數의 變化는 血壓의 變化보다 더 많은 예에서 나타났으며 15예 (68.2%)에서는 造影術후 증가되었고 3예 (13.6%)는 감소되었으며 나머지 4예 (18.2%)만이 變化를 보이지 않았다 (Table 8).

Table 8. Changes of BP and Pulse Rate after Aortography

Result				
Vital Sign	Increase	Decrease	No Change	Total
BP				
Immediately	10	6	6	22
5 min. after	4	10	8	22
Pulse Rate	15	3	4	22

따라서 左心室造影術과 大動脈造影術이 시행되었던 예들을 합친 左側 心血管造影術의 88예에서 이상의 소견을 종합하여 보면 血壓과 脈搏數는 각각 2예를 제외한 86예에서 측정되었다. 左側 心血管造影術후에 측정된 血壓중 造影術전에 측정된 血壓보다 상승된 예는 53예(61.6%)였고 강하된 예는 15예(17.5%)였으며 나머지 18예(20.9%)에서는 變化를 보이지 않았다. 造影術이 끝난 5分 후에 측정된 血壓의 분포에서는 21예(24.4%)가 造影術전보다 상승되어 있었고 31예(36.1%)는 강하되어 있었으며 34예(39.5%)는 造影術전과 같은 血壓值를 보였다. 脈搏數의 變化에서는 57예(66.3%)가 造影術후 증가되었고 17예(19.8%)는 반대로 감소되었으며 나머지 12예(13.9%)에서는 變化를 보이지 않았다.

左側 心血管造影術에서는 造影術 시행직후에 血壓의 상승과 脈搏數의 증가를 보인 예들이 절대다수로 많았으나 造影術 5分 후에는 많은 예에서 회복됨을 관찰할 수 있었다. 반면 造影術 시행직후 血壓의 강하를 보였던 예들은 5分 후에도 대부분의 예에서 계속 강하되어 있었다(Table 9).

Table 9. Changes of BP and Pulse Rate after Left sided Cardiac Angiography

Result				
Vital Sign	Increase	Decrease	No Change	Total
BP				
Immediately	53	15	18	86
5 min. after	21	31	34	86
Pulse Rate	57	17	12	86

#### IV. 考 察

요오드를 포함한 水溶性 造影劑를 血管內로 注入하면

副作用이 일어날 수 있고 血壓이나 脈搏의 變化도 일어날 수 있다. 이러한 副作用이나 血力學的 變化를 일으키는 機轉 또는 빈도등에 관한 많은 연구가 있다. 副作用을 일으키는 원인에 대하여 1961年 Mann<sup>1)</sup>은 造影劑가 히스타민을 遊離시키고 히스타민의 藥理作用으로 인하여 變化가 일어난다는 假說을 제시하였는데 이것은 다음과 같은 사실에 근거를 두고 있다. 첫째, 造影劑도 히스타민 遊離促進劑와 마찬가지로 靜脈內로 注入한 후 反應이 注入직후보다는 약간 시간이 경과한 후에 나타나게 되는데 이는 造影劑가 직접 血管에 作用하는 것이 아니라 血管活性物質(vasoactive substance)을 遊離시킨다는 것을 암시하는 것이며, 둘째 造影劑를 人體의 皮膚에 注入하면 히스타민 遊離促進劑를 注入한 것과 마찬가지로 局小의 潮紅이 나타나고 瘙癢性 膨疹과 周圍에 反射性 發赤擴張이 나타나게 된다는 것이다. 그러나 Bentley<sup>2)</sup>와 Lasser<sup>3)</sup> 등은 動物實驗을 통하여 造影劑 注入으로 인하여 히스타민이 遊離된다는 확실한 근거를 찾을 수 없다고 하였다. 이에 대하여 Rockoff 등<sup>4)</sup>은 히스타민이 血管造影術후에 肥胖細胞(mast cell)로부터 遊離되고 나서 組織段階에서 作用하고 일부 적은 量만이 血管系內로 이동하므로 血清內에서 히스타민이 증가하는 증거를 반드시 찾을 수는 없다고 하여 造影劑와 히스타민 遊離와는 밀접한 관계가 있다고 주장하였다.

1972年 Rockoff 등<sup>5)</sup>은 75% Hypaque로 右心室과 肺動脈造影術을 人體에서 시행한 후 血力學的 變化를 관찰한 결과에서, 造影術을 시행한 5分 후에 動脈血內의 히스타민은 3배로 증가하나 右心室과 肺動脈造影術후 脈搏의 증가와 肺動脈壓의 상승은 히스타민 遊離와는 무관하고 血壓의 상승, 강하의 다양한 變化도 遊離된 히스타민이 유일한 요소가 아닌 결과라고 보고하였다. 右心室과 肺動脈造影術 5分후의 變化를 관찰한 것은 造影術후 遊離된 히스타민이 5分후 까지도 지속되며 心導子術을 방해하지 않으면서 血力學的 變化를 관찰할 수 있기 때문이라고 하였다.

造影劑에 대한 感受性試驗은 結膜이나 靜脈을 통하여 시행하게 되는데 1972年 Fischer 등<sup>7)</sup>은 排泄性 尿路 造影術을 받은 患者들에서 感受性試驗과 이로 인한 反應과의 관계를 조사하기 위하여 많은 放射線科 醫師들에게 설문조사를 하였으며 결과로, 感受性試驗은 대부분 靜脈을 통하여 실시되었고 感受性試驗을 실시한 患者들과 실시하지 않은 患者들간에서 死亡이나 重症反應의 誘發率간의 차이는 없다고 하였다. 즉 感受性試驗에

서 陽性反應은 더 흔히 나타날 수는 있으나 死亡이나 重症反應을 예상하게 하는 데에는 가치가 없다고 하였다. 또한 McClenahan 등<sup>8)</sup>은 알레르기過去歴을 가진 患者들과 갖지 않은 患者들 사이에서도 유의할 만한 차이가 없음을 보고하였다. 본 연구의 예에서도 感受性試驗에서 陽性反應을 보인 1예에서는 心血管造影術후에 副作用을 보이지 않았고 感受性試驗에 反應을 보이지 않았던 104예중 14예 (13.3%)에서 輕微한 정도의 反應을 나타내었으나 死亡이나 重症反應을 보인 예는 없었다. 알레르기過去歴을 가진 3예에서는 感受性試驗에는 陽性反應을 보이지 않았으나 1예에서만 造影術을 시행한 후에 輕微한 惡心を 호소하여 알레르기過去歴도 感受性試驗에서도 마찬가지로 全술한 보고들과 일치하였다.

Rockoff 등<sup>6)</sup>, Krovetz 등<sup>9)</sup>, Fischer<sup>10)</sup> 등은 心血管造影術후 나타나는 血力學的 變化의 원인이 단순한 血流量의 變化에 의한 機械的 刺戟때문인지 혹은 高張液의 造影劑 注入이 원인인지에 대한 연구로서 生理的 食鹽水を 사용하여 動物實驗을 하였으며 결과로, 機械的 刺戟보다 造影劑의 濃도가 血力學的 變化에 더 큰 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다고 하였다.

血管造影術후에 나타나는 血力學的 變化는 注入位置나 注入速度에 따라서도 차이를 보인다고 하였으며<sup>9)</sup> 造影劑가 靜脈內로 注入되면 造影劑의 高張性때문에 전체 末梢血管抵抗이 감소되어 血壓의 강하를 초래하고 이에 따라 心搏動數는 증가되며 靜脈壓과 肺動脈壓은 상승한다고 하였다<sup>11,12,13)</sup>. 心臟內로 造影劑가 注入되는 경우 左·右에 따라 다소의 차이가 있어 右心室이나 肺動脈造影術후에는 일시적으로 肺動脈壓이 상승하고 血壓는 강아지며 脈搏數는 감소한다<sup>14,15,16)</sup>. 이때 血壓의 강하는, 초기에는 造影劑가 직접 心臟機能을 억제하여 心搏出量을 감소시키기 때문이며 후기에는 造影劑가 전신 血管에 擴張作用을 일으키기 때문으로 설명하고 있다<sup>17)</sup>. 반면 左心室이나 大動脈造影術후에는 血壓이 일시적으로 상승하였다가 그후 강하하게 되고 心搏動數는 증가한다<sup>17)</sup>. 이것은 造影劑의 高張性으로 인하여 赤血球로부터 칼륨이 流出되어 末梢血管抵抗이 감소되고<sup>18,19)</sup> 血管壁으로부터 水分이 상실되어 단면적이 증가하며<sup>20)</sup> 血液量 過多로 인하여 心室充滿壓 (ventricular filling pressure)과 心搏出量이 증가하는 외에 일부 神經性 機轉 (neurogenic mechanism)<sup>13,14)</sup>에 의하여 발생된다고 하였다. 본 연구의 경우, 右側 心血管造影術후 血壓이 측정되었던 42예중 20예 (47.6%)에

서 상승, 16예 (38.1%)에서는 강하되는 變化를 보였으며 脈搏數가 측정되었던 44예중 21예 (47.1%)에서는 증가, 18예 (40.9%)에서는 감소되는 變化를 보여 造影術후 造影術전보다 뚜렷한 血力學的 變化를 보였으나 증가와 감소의 일관성은 없었다. 3예에서 측정된 肺動脈壓중 2예는 造影術후 상승되었다. 반면 左側 心血管造影術의 경우, 血壓의 측정이 가능하였던 86예중 造影術직후에 血壓은 53예 (61.6%)에서 상승을 보였으며 15예 (17.5%)만이 강하되었고 5分후의 측정치에서는 21예 (24.4%)만이 상승되어 많은 예에서 회복됨을 알 수 있었다. 86예에서 측정되었던 脈搏數도 57예 (66.3%)가 증가되는 變化를 보였으며 17예 (19.8%)만이 감소되어 造影術직후 造影術전보다 血壓의 상승과 脈搏數의 증가의 뚜렷한 變化를 보인 예가 절대다수로 많았으나 造影術후 5分에는 많은 예에서 血壓이 회복됨을 관찰할 수 있었다.

血管造影術후에 발생하는 血力學的 反應이 클 때 Fischer<sup>10)</sup>는 증가된 肺動脈壓과 毛細管壓은 肺浮腫을 촉진시킬 수 있으며 급격히 강하된 血壓은 이미 국소적으로 血流가 감소된 器官의 灌流를 더욱 악화시키며 급격히 血管이 擴張됨으로서 이미 機能이 떨어진 心臟에 더욱 부담을 가중시키게 되고 心臟의 收縮力이 떨어짐에 따라 生命維持器官 (vital organ)으로 가는 血流가 제대로 유지되지 못하게 된다고 하였다. 때로는 전신 血管抵抗의 감소와 肺血管抵抗의 증가로 인하여 右·左 心臟內 轉流 (right to left intracardiac shunt)를 증대시킬 수도 있다고 하였다. 그러므로 위에 전술한 血力學的 反應을 최소한도로 감소시키기 위하여는 가능한 한 低濃度の 造影劑를 천천히, 적은 量을 注入하도록 하며 나트륨鹽보다는 Methylglucamine鹽의 造影劑를 사용하고 患者에게는 충분한 水分을 섭취시키며 酸·鹽基의 균형을 맞춰 주도록 하고 血管造影術을 재차 시행할 때에는 처음에 나타난 血力學的 反應이 회복될 때까지 기다렸다가 시행하는 것이 바람직하다고 하였다<sup>7,23,24,25)</sup>.

## V. 結 論

1981年 10월부터 1982年 9월까지 1年間 漢陽大學校 醫科大學 附屬病院에서 心導子術 및 心血管造影術을 시행하였던 患者중 血力學的 變化의 관찰이 가능하였던 105예를 대상으로 하여 左·右側 心血管造影術을 시행한 후 나타난 血力學的 變化和 造影劑에 대한 副作用을 조사하였으며 檢査전 시행된 造影劑에 대한 感



受性試驗과 過去歷上 알레르기性 疾患의 유무가 檢査후 나타난 副作用에 어떠한 관계가 있었는지를 조사하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 총 105 예의 대상중 14 예 (13.3 %)에서 惡心, 嘔吐, 頭痛, 咳嗽 등의 症勢를 보였으며 造影術을 시행한 후에 나타난 이들 副作用은 알레르기過去歷이나 檢査전에 시행된 造影劑에 대한 感受性試驗의 결과와 뚜렷한 관계가 없었다.

2. 右側 心血管造影術이 시행되었던 44 예에서 血壓은 47.6 %에서 상승, 38.1 %에서 강하되는 變化를 보였으며 脈搏數는 47.7 %에서 증가, 40.9 %에서 감소되는 變化를 보여 증가와 감소의 일관성은 없었다.

3. 左側 心血管造影術이 시행되었던 88 예에서는 造影術직후에 血壓은 61.6 %에서 상승을 보였고 17.5 %만이 강하되었으며 5 분후 측정치에서는 24.4 %만이 상승되어 있어 많은 예에서 正常으로 회복되었다. 脈搏數 역시 66.3 %에서 증가를 보였으며 19.8 %만이 감소되어 左側 心血管造影術은 血壓의 상승과 脈搏數의 증가에 현저한 영향이 있었다.

## REFERENCES

- Mann HR : *The pharmacology of contrast media*. *Proc Roy Soc Med* 54: 473, 1961 cited from Rockoff SD, Brasch R, Kuhn C et al: *Invest Radiol* 5:503-509, 1970
- Bentley P : *Liberation of histamine as a mechanism of the toxic action of radiopaque diagnostic agents*, (PhD thesis). *Ann Arbor, University Microfilms*, 1968 cited from Rockoff SD, Brasch R, Kuhn C et al : *Invest Radiol* 5:503-509, 1970
- Lasser EC : *Basic mechanisms of contrast media reactions*. *Radiology* 91:63, 1968
- Rockoff SD, Brasch R, Kuhn C et al : *Contrast media as histamine liberators. I. In vivo mast cell histamine release by sodium salts of contrast media*. *Invest Radiol* 5:503-509, 1970
- Rockoff SD, Aker U : *Contrast media as histamine liberators. VI. Arterial plasma histamines and hemodynamic responses following angiocardiography in man with 75% hypaque*. *Invest Radiol* 7:403-409, 1972
- Rockoff SD, Brasch R, Chraplyvy M et al : *Contrast media as histamine liberators. III. Histamine release and some associated hemodynamic effects during pulmonary angiography in the dog*. *Invest Radiol* 6:110-114, 1971.
- Fischer HW, Doust VL : *An evaluation of pretesting in the problem of serious and fatal reactions to excretory urography*. *Radiology* 103:497-501, 1972
- McClenahan JL, Klotz KL, Wilson BW : *Relationship of iodide toxicity to a history of hypersensitivity*. *Radiology* 80:96, 1963
- Krovetz LJ, Mitchell BM, Neumaster T : *Hemodynamic effects of rapidly injected hypertonic solutions into the heart and great vessels*. *Am Heart J* 74: 453-462, 1967
- Fischer HW : *Hemodynamic reactions to angiographic media*. *Radiology* 91:66-73, 1968
- Saltzman GF, Sundström KA : *The influence of different contrast media for cholegraphy on blood pressure and pulse rate*. *Acta Radiol* 54: 353-364, 1960
- Lindgren P, Saltzman GF, Törnell G : *Vascular reaction to water soluble contrast media*. *Acta Radiol (Diagn)* 7:152-159, 1968
- Lindgren P : *Hemodynamic responses to contrast media*. *Invest Radiol* 5:424-435, 1979
- Austen WG, Wilcox BR, Bender HW: *Experimental studies of the cardiovascular responses secondary to the injection of angiographic agents*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 47:356-366, 1964 cited from Fischer HW: *Radiology* 91:66-73, 1968
- Read RC: *Causes of death in cardioangiography*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 38:685-695, 1959 cited from Fischer HW: *Radiology* 91:66-73, 1968
- Tuchman H, Maxwell GH, Weinstein AB et al: *The physiologic effect of contrast media used for angiocardiography*. *Circulation* 13:896-904, 1956
- Amundsen AK, Amundsen P, Müller O: *Blood pressure and heart rate during angiocardiography, abdominal aortography, and arteriography of the lower extremities*. *Acta Radiol* 45:452-458, 1956
- McIntosh HD, Hurst VW, Thompson HK et al: *The hemodynamic effects of the injection of contrast media (Isopaque)*. *Angiology* 18:306-315, 1967
- Haddy FJ: *Local effects of sodium, calcium and magnesium upon small and large blood vessels of the dog forelimb*. *Circ Res* 8:57-70, 1960 cited

- from Fischer HW: *Radiology* 91:66-73, 1968
20. Brown R, Rahimtoola SH, Davis GD et al: *The effects of angiocardigraphic contrast media on circulatory dynamics in man: Cardiac output during angiocardigraphy.* *Circulation* 31:234-240, 1965
21. Kloster FE, Bristow JD, Jacobs WR et al: *Hemodynamic effects of angiocardigraphy.* *Invest Radiol* 1:398-406, 1966
22. Krovetz LJ, Benson RW, Neumaster T: *Hemodynamic effects of isotonic solutions rapidly injected into the heart and great vessels.* *Am Heart J* 73: 525-533, 1967
23. Cotrium ES: *Cardiac blood pressure and respiratory effects of some contrast media. The dangers of overdosage.* *Acta Radiol (Suppl)* 116:58-74, 1954
24. Fischer HW, Cornell SH: *The toxicity of the sodium and methylglucamine salts of diatrizoate, iothalamate and metrizoate.* *Radiology* 85:1013-1021, 1965
25. Rockoff SD, Kuhn C, Chraplyvy M: *Contrast media as histamine liberators. IV. In vivo mast cell histamine release by methylglucamine salts.* *Invest Radiol* 6:186-190, 1970
-