

선천성 심장질환환자의 폐생검*

김광호** · 조범구** · 홍승록** · 박찬일***

- Abstract -

Lung Biopsy in Congenital Heart Disease

Kwang Ho Kim, M.D.,* Bum Koo Cho, M.D.,* Sung Nok Hong, M.D.* and Chan Il Park, M.D.**

Twenty eight patients with congenital heart disease underwent lung biopsy to assess pulmonary obstructive vascular disease at cardiac surgery. Thirteen patients had patent ductus arteriosus, 10, ventricular septal defects and 5, atrial septal defects. The ages were between 2 and 30 years. In patients with patent ductus arteriosus lung biopsy was performed from the lingular segment. The anterior segment of the right upper lobe was biopsied in cases with ventricular septal defect and atrial septal defect.

Grading of pulmonary obstructive vascular disease could not be assessed in 9 cases. In 2 cases poor quality of the slides made us impossible to evaluate and in 7 cases there were no suitable small muscular arteries to evaluate in the slides of lung tissue especially taken from the lingular segment.

Nineteen cases were evaluated pulmonary obstructive vascular disease. Among them 17 cases had Heath-Edwards changes of grade 1 and 2 patients had that of grade 3.

The thickness of media was measured. It was expressed as percentage of medial thickness to outer diameter of artery. The medial thickness was correlated proportionally with elevation of pulmonary arterial pressure and pulmonary vascular resistance to systemic vascular resistance ratio.

There were no complications related to the procedure of lung biopsy.

서 론

선천성 심장질환중에서 좌우전류를 발생케 하는 개방성 동맥관, 심실중격결손증과 심방중격결손증 환자에서는 폐혈류의 증가 및 폐동맥압의 상승으로 인하여 폐혈관계의 폐쇄성 질환을 유발하게 되며 폐쇄성혈관질환이 진전됨에 따라 점차적으로 폐혈류량의 감소, 폐동맥압의 상승과 폐혈관저항의 상승 소견을 보이게 된다.

폐소동맥의 기질적인 변화의 정도는 선천성 심장질환

환자의 예후와 직접적인 관계가 있음으로 심장 기형의 교정수술후 폐혈관저항의 다과는 환자의 예후결정에 아주 중요한 요소가 되는 것은 주지의 사실이다. 폐소동맥의 고정적이며 비가역적인 변화를 초래할 시에는 심장기형의 완전교정후에도 폐동맥의 고혈압은 계속 남아 있든지 또는 더욱 진행되는 경우가 많음으로 우심 부전증이나 호흡장애를 유발, 종내에는 사망하게 된다. 이러한 선천성 심장질환으로 인한 이차적인 폐소동맥의 변화에 대한 병리학적 고찰은 1958년 Heath와 Edwards¹⁾에 의하여 체계적으로 연구보고된 이래로 이들의 분류법이 현재까지 널리 사용되고 있다.

이 분류법은 폐소동맥의 변화에 주안점을 두어 폐소동맥의 중막층과 내막층의 변화정도들 grade 1에서 6까지로 분류하였으며 grade 1에서 3까지는 가역적인 변화이며 grade 4 이상은 비가역적인 병변으로 Heath등²⁾은 주장하였다. 그러나 Heath-Edwards분류법을 이용한 폐소동맥의 관찰은 부검시와 같이 폐전체를 조사하거나 한 영동의 큰 조직을 관찰한다면 가장 이상

* 본 논문은 1980년도 연세대학교 의과대학 교수연구비로 이루어졌음.

** 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

*** 연세대학교 의과대학 병리학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery

** Department of Pathology of Medicine Yonsei University, College.

적이겠으나 이러한 방법은 실제로 임상에서는 불가능한 일이 되므로 임상에서의 폐소동맥의 관찰은 소조직편의 생검에 의하여서만 가능하다 하겠다. 폐의 생검에 의한 폐소동맥의 관찰은 수술전에 실시한 심도자 검사, 심전도, 초음파 심장조영술등의 혈액학적 검사결과와 관계를 지을 수가 있으며 수술여부 결정과 수술후의 예후 판정에 아주 중요한 지침이 될 것으로 보고되고 있다^{3,4,5,6,7,8}.

본 교실에서는 1979년 8월부터 1980년 1월까지 6개월간 개방성 동맥관 13례, 심실중격결손증 10례 및 심방중격결손증 5례 등 총 28례에서 심장기형의 교정수술시 폐의 생검을 실시하여 폐소동맥을 관찰하여 Heath-Edwards 분류법에 의한 분류와 수술전에 실시한 혈액학적인 검사결과와 폐소동맥의 변화정도와의 관계를 관찰하였다.

관찰대상 및 방법

관찰대상 : 1979년 8월부터 1980년 1월까지 6개월간 연세대학교 의과대학 흉부의과학교실에서 수술을 실시한 선천성 심장질환자중 13례의 개방성 동맥관, 10례의 심실중격결손증 및 5례의 심방중격결손증환자 총 28례에서 폐의 생검을 실시하였다. 개방성 동맥관환자

는 남자가 6례, 여자가 7례였으며 3세에서 22세까지의 연령층에 속하였다(표 1). 심실중격결손 환자는 2세에서 23세까지의 연령분포를 보였으며 남자가 9례, 여자가 1례였었다(표 2). 심방중격결손증 환자는 모두 2차형이었으며 남자가 2례, 여자가 3례였으며 2세에서 30세까지의 연령층에 속하였다(표 3).

혈액학적 검사소견 : 개방성 동맥관환자 에에서는 1례를 제외하고 12례에서 폐동맥압의 상승을 보였으며 폐혈관저항대 전신혈관저항의 비는 6례에서 20% 이상의 증가를 보였다(표 1). 심방중격결손증 환자에서는 10례중 9례에서 폐동맥압의 상승을 보였으며 7례에서 폐혈관저항대 전신혈관저항의 비가 33%이상의 증가소견을 보였으며(표 2) 심방중격결손증 5례에서는 4례에서 폐동맥압의 상승과 2례에서 폐혈관저항대 전신혈관저항의 비가 상승한 소견을 보였다(표 3).

생검시기와 부위 : 폐의 생검은 심장기형의 완전교정이 끝난 후에 실시하였으며 개방성 동맥관 환자에서는 좌폐의 실상엽에서 실시하였으며 심실중격결손증과 심방중격결손증 환자에서는 우폐의 상엽전절부위에서 실시하였다.

생검방법 : 마취의사에게 부탁하여 20~30 cm H₂O의 압력으로 폐를 팽창시킨 후 검자를 실시하여 검자의 원

표 1. Patent Ductus Arteriosus

No.	Name	Sex	Age (years)	P. A. P. (mean)* (mmHg)	Rp/ Rs (%)**	Medial *** thickness (%)	H-E **** grade
1.	Yoo O. O.	F	7	24/12 (16)	8.1	22.8	1
2.	Kim O. O.	F	5	33/20 (25)	9.1	22.4	1
3.	Kim O. O.	M	11	35/18 (25)	8.0	No suitable	artery
4.	Kim O. O.	F	5	35/24 (27)	13.6	No suitable	artery
5.	Pyun O. O.	M	12	45/13 (28)	13.5	35.3	1
6.	Park O. O.	M	3	45/30 (35)	10.0	23.6	1
7.	Kim O. O.	F	11	50/20 (35)	13.0	31.2	1
8.	Yang O. O.	F	6	60/47 (54)	20.9	No suitable	artery
9.	Paik O. O.	F	22	63/38 (50)	29.0	35.0	1
10.	Lee O. O.	F	5	95/60 (75)	25.0	25.0	1
11.	Lee O. O.	M	18	97/63 (74)	30.8	46.7	1
12.	Lee O. O.	M	5	99/65 (80)	43.0	No suitable	artery
13.	Park O. O.	M	9	125/84 (95)	45.7	No suitable	artery

* P. A. P. (mean) = mean pulmonary arterial pressure

** Rp/ Rs (%) = $\frac{\text{pulmonary vascular resistance}}{\text{systemic vascular resistance}} \times 100$

*** Medial thickness (%) = $\frac{2 \times \text{medial thickness}}{\text{outer diameter of arteriole}} \times 100$

**** H-E = Heath - Edwards

표 2. Ventricular Septal Defect

No.	Name	Sex	Age (years)	P. A. P.(mean)* (mmHg)	Rp/Rs (%)**	Medial*** thickness (%)	H-E**** grade
1.	Whang O. O.	M	23	27/8 (17)	17.0	No suitable	artery
2.	Lee O. O.	M	8	40/8 (25)	9.2	No suitable	artery
3.	Lee O. O.	M	13	55/18 (34)	8.3	26.1	1
4.	Kim O. O.	M	7	60/30 (45)	33.0	25.0	1
5.	Kim O. O.	F	2	82/38 (57)	41.0	34.5	1
6.	Lee O. O.	M	13	95/50 (70)	43.0	43.2	1
7.	Moon O. O.	M	6	100/55 (78)	29.4	33.3	1
8.	Kim O. O.	M	17	104/60 (73)	66.2	48.7	3
9.	Kim O. O.	M	21	105/34 (60)	58.0	40.4	1
10.	Ra O. O.	M	6	115/65 (87)	49.0	40.0	1

* P. A. P.(mean) = mean pulmonary arterial pressure

$$** \text{Rp/Rs}(\%) = \frac{\text{pulmonary vascular resistance}}{\text{systemic vascular resistance}} \times 100$$

$$*** \text{Medial thickness}(\%) = \frac{2 \times \text{Medial thickness}}{\text{outer diameter of arteriole}} \times 100$$

**** H-E = Heath - Edwards

표 3. Atrial Septal Defect

No.	Name	Sex	Age (years)	P. A. P.(mean)* (mmHg)	Rp/Rs (%)**	Medial*** thickness (%)	H-E**** grade
1.	Ahn O. O.	F	6	30/10 (15)	6.5	Technical	error
2.	Whang O. O.	F	11	50/21 (35)	9.7	24.8	1
3.	Bae O. O.	M	30	66/35 (46)	40.0	40.0	3
4.	Shim O. O.	F	23	64/22 (40)	12.0	29.3	1
5.	Lee O. O.	M	5	105/64 (80)	21.0	Technical	error

* P. A. P.(mean) = mean pulmonary arterial pressure

$$** \text{Rp/Rs}(\%) = \frac{\text{pulmonary vascular resistance}}{\text{systemic vascular resistance}} \times 100$$

$$*** \text{Medial thickness}(\%) = \frac{2 \times \text{medial thickness}}{\text{outer diameter of arteriole}} \times 100$$

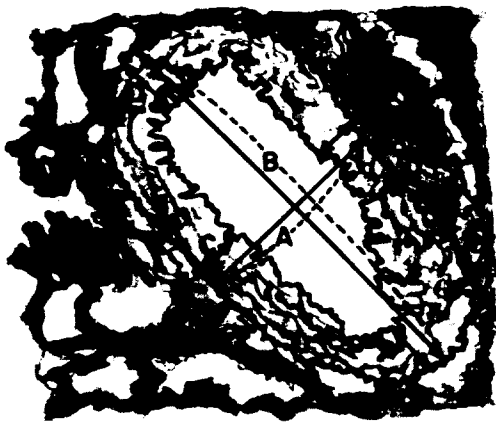
**** H-E = Heath - Edwards

위부를 1×1×1cm. 크기로 절제하고 채취된 조직을 즉시 formalin 용액에 고정하여 hematoxylin eosin 과 elastic Van Gieson 염색을 실시하였다.

관찰방법 : 폐소동맥의 내막층과 중막층의 변화를 관찰하여 Heath-Edwards 분류법에 의하여 분류를 실시하였다. 내막층은 내막층세포의 증식여부, 섬유화 및 탄력섬유변성여부를 평가하였으며 중막층의 두께를 측정하여 비후여부를 판정하였다. 중막층의 두께는 internal elastic lamina에서 external elastic lamina까지의 두께를 측정하여 소동맥의 외경에 대한 백분율로 표시하였다. 각 폐에서 3~5개의 소동맥의 중막

층의 두께를 측정하여 평균을 내어 각 폐의 중막층으로 표시하였다. 원형인 소동맥에서는 일측의 중막층만을 측정하였으나 타원형인 소동맥의 경우는 타원형의 최장 부위와 최단부위의 두께를 측정하여 평균을 내어 타원형 소동맥의 중막층 두께로 표시하였다(그림 1).

관찰결과 : 28 폐의 조직표본중 폐소동맥을 관찰할 수 있었던 예는 19 폐였다. 관찰을 실시할 수 없었던 예는 9 폐였으며 이중 2 폐에서는 조직의 고정 및 표본 제작 과정중의 불찰로 관찰을 할 수가 없었으며 7 폐에서는 관찰할만한 폐소동맥이 생검조직에 포함되지 않았으며, 주로 폐포의 소견만을 보았다. 이들 예중 5 폐는 개방



$$\frac{2 \times (C + D)}{A + B} \times 100 = \% \text{ of Medial thickness}$$

그림 1. 중막층의 두께 측정법.

성 동맥관환자였으며 2례에는 심실중격결손증 환자였다.

폐소동맥의 관찰이 가능한 19례를 Heath-Edwards 분류법에 의하여 분류한 바 grade 2와 grade 4 이상의 소견을 보인 예는 없었으며 17례에서 grade 1의 소견(그림 2)을 보였으며 2례에서는 grade 3의 소견(그림 3)을 보였다.

중막층의 비후가 가장 경미하였던 예는 5세의 개방성 동맥관환자(예 2)로서 22.4%였으며(표 1) 제일 비후가 심하였던 예는 17세의 남자로 심실중격결손증 환자(예 8)였으며 중막층의 두께는 48.7%이며 폐동맥압은 104/60이며 폐혈관저항대 전신혈관저항의 비는 66.2%였다.

폐동맥압과 중막층의 비후정도는 폐동맥압이 상승함에 따라 중막층의 비후정도도 증가하는 경향을 보였다(그림 4). 평균 폐동맥압이 50 mmHg 미만인 10례 중 7례에서 30% 이하의 비후를 나타내었으나 50 mmHg 이상인 9례 중 8례에서는 30% 이상의 비후를 보였다.

또한 폐혈관저항대 전신혈관저항의 비가 증가함에 따라 중막층의 비후정도도 비례해서 증가함을 보여 주었다(그림 5). 즉 저항의 비가 10% 미만의 4례에서는 26.1% 이하의 중막층의 비후를 나타내었으나 40% 이상인 6례에서는 34.5% 이상의 비후를 보였다.

생검후 합병증: 생검으로 인한 합병증은 1례도 없었다.

고 찰

선천성 심장질환환자중 특히 좌우전류를 동반하는 심

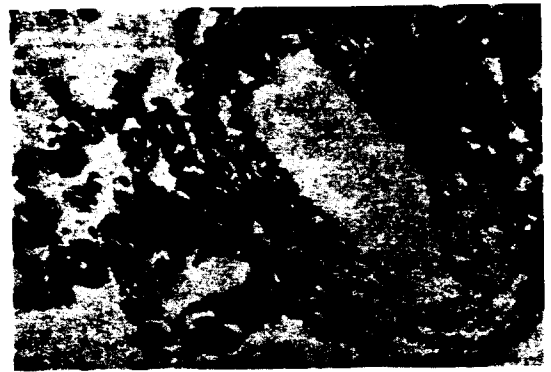


그림 2. Heath-Edwards Grade 1의 폐소동맥 소견으로 중막의 비후를 볼 수 있다(Elastic Van Gieson Stain 430×)

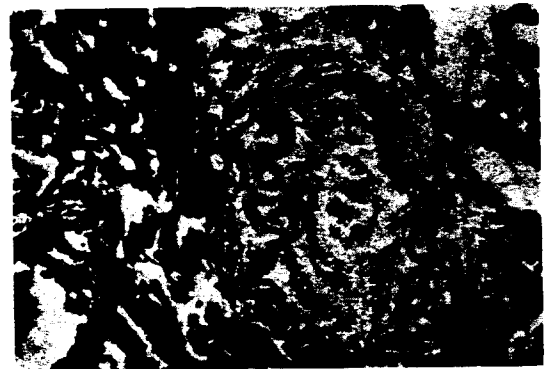


그림 3. Heath-Edwards Grade 3의 폐소동맥 소견으로서 elastic fiber가 불규칙한 증가와 내막의 섬유화를 볼 수 있다(Elastic Van Gieson Stain 430×)

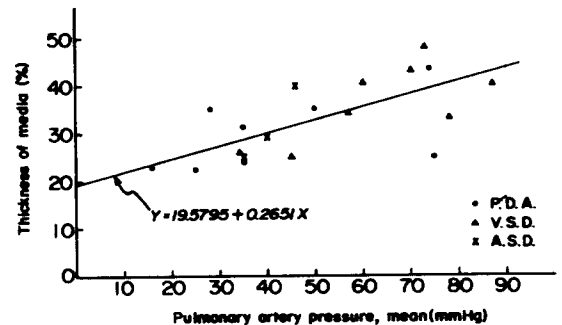


그림 4. 폐동맥압과 중막층의 비후관계(R = 0.6560)

장질환에서 그 예후를 결정짓는 요인은 심장자폐기형의 복잡성, 결손의 크기, 울혈성 심부전증의 유무등 여러가

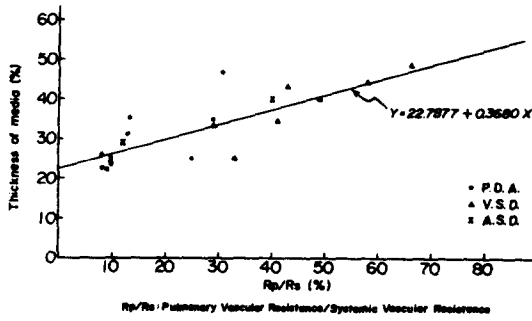


그림 5. 폐혈관저항과 중막층의 비후관계 ($R=0.7923$)

지가 있으나 무엇보다도 중요한 것은 폐혈관계의 이차적인 기질적 변화에 따르는 점차적인 폐혈관 저항의 증가가 어느정도 진척되어 있는지, 어느정도 가역성인지 여부에 달려있다. 즉 폐혈관계의 기질적 변화가 진척되어 비가역적 상태로 되었을 경우는 전류의 방향이 우좌로 역행하여 Eisenmenger 현상의 발생으로 끝내는 사망하게 된다. 이렇게 폐혈관변화가 심화된 환자들에서는 교정수술후에도 폐순환이 좋지 못하고 또 폐소동맥의 기질적 변화는 계속 진척되므로 수술후 수명의 연장이나 생활의 질적 개선이 기대될 수 없다고 볼 때는 오히려 교정수술을 하지 않음이 현명한 결정이 될 것이다. 그러므로 임상증상, 심도자검사, 심전도 및 초음파 심장조영술등의 여러 방법으로 수술여부를 결정짓기 어려운 환자에서는 폐소동맥의 기질적인 변화정도를 수술전에 직접 관찰함으로써 수술여부 판정에 중요한 지침으로 사용될 수가 있을 것으로 사료된다.

폐동맥압의 상승으로 인한 폐혈관계의 변화에 대한 고찰은 여러 저자들에 의하여 발표되었다. 1957년 Edw. ards⁹⁾는 ① high resistance-high reserve group, ② high resistance-low reserve group, ③ transitional form 등으로 분류하였으며 Adams 등¹⁰⁾에 의하여 ① 정상, ② Grade I 이라고 분류된 1cm² 당 2개 혈관이하의 내막층의 증식을 동반한 중막층의 비후소견, ③ Grade 2 인 3 내지 5개의 혈관에 내막층의 증식과, ④ Grade 3의 6개이상의 혈관의 내막층의 증식을 가져오는 소견등의 4 등분의 분류법이 발표되었다. 1958년 Heath와 Edwards¹¹⁾에 의하여 체계적으로 6 등분의 분류법이 발표되어 현재까지도 가장 널리 사용되고 있다.

Heath-Edwards 분류법은 폐소동맥의 변화에 주안점을 두어 내막층과 중막층의 변화에 따라 폐동맥압 상승에 따른 폐의 혈관계의 병리학적 고찰을 실시하였다. 즉 grade 1의 경우는 일차적인 폐동맥고혈압에 따른 변화로 중막층의 비후와 중막근육층이 30 μ 크기의 폐

소동맥까지 진전되며 중막층의 비후는 100~1000 μ 직경의 폐동맥에 잘 나타나며 외막층의 주위에 결합조직의 비후와 elastic lamina가 뚜렷하여 진다. Grade 2에서는 grade 1의 병변이 계속 진전되며 내막층세포들의 증식과 섬유화가 초래되며 grade 3으로 진행되면서 내막층의 fibro-elastosis가 발생이 되며 초자질화가 진행되며 fibro-elastoid thickening이 악화되며 적은 근동맥의 폐쇄를 일으킨다. 이런 병변은 150~300 μ 직경의 소동맥에서 잘 일어나게 된다. Grade 3에서는 중막층의 비후는 한계점에 도달하는 때이며 중막층의 비후는 external elastic lamina 주위로 longitudinal muscle banal의 발달로 심화되게 된다. Grade 4는 폐소동맥의 확장을 가져오는 변화로 이는 심근이 처음에는 비후현상을 보이다가 심근의 확장을 갖고 오는 것과 마찬가지로 현상으로 혈관계의 부전증의 형태이다. 비후된 모폐근동맥의 원위분지에는 중막층이 소멸되며 내막층의 비후와 연결되어 산만한 섬유조직으로 형성된 plexiform lesion을 생성한다. 또한 angiomatoid lesion과 비후되고 폐쇄된 근동맥에서 형성된 vein-like arterial branching과 cavernous sinusoidal vessel이 보이게 된다. Grade 5에서는 얇은 sinusoidal vessel이 파열되어 극소출혈과 철결절이 나타나며 폐혈관계의 확장의 병변은 계속 진전된다. Grade 6에서는 최종단계의 폐소동맥의 변화로 모든 크기의 폐근동맥의 내막층과 중막층의 폐고혈압성 다발성 동맥염의 소견을 보이며 섬유소양변성과 염증세포의 침윤이 나타난다. 이런 병변이 진행이 더욱 되면 결절성 다발성 동맥염에서 보이는 소견과 비슷한 양상을 나타나게 된다(표 4).

Heath 등²⁾은 이 분류법에 의거하여 grade 1에서 3까지는 중등 정도의 저항을 갖는 가역적인 변화이며 grade 5와 6은 높은 저항을 갖는 비가역적이며 고정된 변화이며 grade 4는 이들 사이의 중간형태라고 발표하였다. 그러나 Heath-Edwards 분류법은 주로 부검에 의하여 얻어낸 폐조직의 소견으로서 Heath 등¹¹⁾과 Nihill¹²⁾이 지적하였듯이 내막층병변이 불규칙적이고 극소적으로 분포될 수 있고 특히 생검시에 진척된 폐혈관질환에서 내막층의 병변이 없이 중막층의 확장만을 보이는 기이성 상태를 보일 수가 있으며 Ferencz¹³⁾와 Wagenvoort 등⁴⁾은 2세이하의 소아에서는 폐혈관 저항이 심하게 상승하더라도 grade 4 이상의 병변은 잘 관찰되지 않는다고 지적하였다. 그러므로 이러한 단점을 보완하면서 실제로 임상에서 응용이 될 수 있는 새로운 분류법⁵⁾이 대두되고 있지만 아직까지는 Heath-Edwards 분류법은 가장 체계적이며 자세하게 병변을 분류하여 널리 이용되고 있다. 본 조사에서 28례중

표 4. Basis of Grades of Hypertensive Pulmonary Vascular Disease

	Grades of hypertensive pulmonary vascular disease					
	1	2	3	4	5	6
Type of intimal reaction	←None→			Cellular		
				Fibrous and fibroelastic		
				Plexiform lesion		
State of media of arteries and arterioles		Hypertrophied				
				Some generalized dilatation		
				Local dilatation lesions		
					P. H.*	
						N. A.**

* Pulmonary hemosiderosis associated with distended, thin-walled, arterial vessels throughout the lung

** Necrotizing arteritis.

Heath-Edwards 분류법에 의한 분류가 가능하였던 19례는 모두 grade 3 이내의 가역적인 병변으로 교정수술후의 예후가 좋을 것으로 사료되었으며 또한 이들의 수술후 경과도 순탄하였다.

이미 언급하였지만 Heath-Edwards 분류법의 단점을 보완하는 새로운 분류법은 Davis 등¹⁴⁾과 Hislop 등¹⁵⁾이 barium-gelatin 혼합물을 혈관계에 주입하고, formalin 을 기관지에 주입하여 폐혈관계의 정량적인 연구를 시도한 이래로 Hislop 등¹⁶⁾, Haworth 등¹⁷⁾과 Haworth 등¹⁸⁾은 선천성 심장질환환자에서 아주 적은 폐소동맥까지의 근육층이 확장진전되며 중막 근육층이 비후되며 폐포수에 대한 폐소동맥수의 비율이 감소됨을 발표함으로써 구체화 되었다. Rabinovitch 등⁵⁾은 이러한 정량적인 고찰에 근거를 두어 새로운 분류법을 고안 발표하였다. 본 분류법은 3 등분의 분류법으로 Heath-Edwards 분류의 grade 1에 속하는 grade A와 B, 그리고 grade C로 분류되어 있다. 즉 grade A는 폐혈류량의 증가에 따라 폐소동맥까지 근육층이 진전되는 소견이며 grade B는 50 ~ 100 μ 크기의 중막근육층이 폐동맥압의 상승에 따라 중막근육층의 폐동맥 외경에 대한 % (percentage arterial wall thickness)가 증가하는 소견이며 grade C는 grade A와 B의 소견과 더불어 나타나는 현상으로 이 경우는 폐혈관계 저항이 상당히 진전이 되었을 때의 현상으로 즉 Heath-Edwards의 grade 3 이상의 변화에서 나타나는 소견으로 폐소동맥의 수가 감소되며 이런 경우는 교정수술후에도 폐혈관계의 폐쇄성 변화가 계속 진행되는 비가역적인 변화의 소견이라고 하였다. 이 분류법은 내막층변화에 대한 분류가 없는 단점이 있으나 적은 생검조직에서 항상 적용할 수 있는 장점이 있다. 그러므로 임

상에서 생검시에는 Heath-Edwards 분류법과 Rabinovitch 등⁵⁾의 분류법을 같이 적용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

본 조사에서는 생검에 의한 조직표본에서 Heath-Edwards 분류법의 적용이 목적이어서 정량적인 폐소동맥의 고찰을 염두에 두지 않았기 때문에 생검을 정량적인 폐소동맥 관찰을 위한 방법으로는 실시치 않았으나 중막층의 비후정도를 가려내기 위한 중막층의 두께 측정에서 폐동맥압의 상승과 폐혈관저항대 전신혈관 저항의 비의 증가와 상관관계가 있음을 보여주고 있다. 즉 폐동맥압의 상승함에 따라 중막층두께는 증가하여 R치가 0.6560 을 나타내었으며 폐혈관저항대 전신혈관저항의 비가 증가함에 따라 두께가 점점 증가하여 R치가 0.7923 으로 나타나 의의가 있음이 입증 되었다. 이는 Naeye¹⁹⁾와 Rabinovitch 등⁵⁾의 보고와 비슷한 소견이었다.

폐의 생검시 중요한 것은 생검의 방법과 위치 및 크기라 하겠다. 폐혈관계의 정량적인 검사를 위하여서는 폐조직을 일정한 압력에서 결자를 하여 부풀린 상태에서 즉시 고정하는 것이⁵⁾ 바람직하다. 생검의 위치선정은 Muster 등²⁰⁾이 우측폐로 혈류량이 좌측폐보다 증가함을 보고하여 좌측폐보다는 우측폐가 혈관질환의 검사에 적합할 것으로 생각되며 우측폐중 상엽이 부종이나 충혈현상이 하엽보다 적으므로 생검시 생길 수 있는 편차를 줄일 수가 있을 것 같다. 본 조사에서 개방성동맥관환자의 수술시 생검을 실시하였던 설상엽은 생검이 간편한 장점은 있으나 본 조사의 경우 50 ~ 100 μ 크기의 적당한 폐소동맥이 관찰할 수 없었던 7례중 5례가 설상엽이었던 점으로 보아 설상엽은 폐소동맥관찰에 부적당한 것으로 사료되었다. 그러나 이러한 소견은 Heath

등¹⁾이 언급한 바와 같이 설상엽의 폐소동맥의 혈관분포가 다른 부위와 다르기 때문에 오는 현상인지 또는 Rabinovitch 등⁵⁾의 grade C에 해당하는 폐소동맥수의 감소에 기인하는 현상인지 판정할 수 없으나 이에 대한 계속적인 규명이 필요할 것으로 사료된다.

생검의 크기는 Rabinovitch 등⁵⁾과 Wagenvoort⁸⁾는 $1 \times 2 \times 0.5$ cm의 작은 크기에서도 폐동맥의 관찰이 가능하다고 하였으나 가능한 범위내에서 크게 채취함으로써 표본이 적음으로서 발생할 수 있는 평가의 오차를 줄일 수가 있을 것으로 사료된다.

결 론

1979년 8월부터 1980년 1월까지 6개월간 연세대학교 의과대학 세브란스병원 흉부외과에서 개방성 동맥관, 심실중격결손증 및 심방중격결손증 환자 28례에서 심장기형의 교정시 실시하였던 폐의 생검에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 28례중 19례에서 폐소동맥을 관찰할 수 있었으며 관찰을 할 수 없었던 예중 7례에서 폐소동맥의 소견이 보이지 않았으며 이중 5례가 설상엽에서의 생검이므로 설상엽의 폐생검은 실패할 우려가 많을 것으로 사료되나 그 원인에 대하여는 계속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

2. 폐소동맥을 관찰하였던 19례를 분류한 바 17례에서 Heath-Edwards grade 1에 속하였으며 2례에서 grade 3의 소견을 보였다.

3. 중막층의 비후정도는 폐동맥압의 상승 및 폐혈관 저항대 전신혈관저항의 비가 증가함에 비례하여 증가함을 분수 있었다.

REFERENCES

1. Heath, D. and Edwards, J.E.: *The pathology of hypertensive pulmonary vascular disease. A description of six grades of structural changes in the pulmonary arteries with special reference to congenital cardiac septal defects.* *Circulation* 18:533, 1958.
2. Heath, D., Helmholz Jr. F., Burchell, H.B., Dushane, J.W. and Edwards, J.E.: *Grades pulmonary vascular changes and hemodynamic findings in cases of atrial and ventricular septal defect and patent ductus arteriosus.* *Circulation* 18:1155, 1958.
3. Wagenvoort, C.A., Nauta, J., Van Der Schaar, P.J., Weeda, H.W.H. and Wagenvoort, N.: *Effect of flow and pressure on pulmonary vessels. A semiquantitative study based on lung biopsies.* *Circulation* 35:1028, 1967.

4. Wagenvoort, C.A., Nauta, J., Van Der Schaar, P.J., Weeda, H.W.E. and Wagenvoort, N.: *The pulmonary vasculature in complete transposition of the great vessels judged from lung biopsies.* *Circulation* 38:746, 1968.
5. Rabinovitch, M., Haworth, S.G., Castaneda, A.R., Nadas, A.S. and Reid, L.M.: *Lung biopsy in congenital heart disease: A morphometric approach to pulmonary vascular disease.* *Circulation* 58:1107, 1978.
6. Haworth, S.G. and Reid, L.: *A morphometric study of regional variation in lung structure in Infant with pulmonary hypertension and congenital cardiac defect. A justification of lung biopsy.* *Br. Heart J.* 40:825, 1978.
7. Marcelletti, C., Wagenvoort, C.A., Losekoot, T.G. and Becker, A.E.: *Palliative Mustard or Rastelli operation in complete transposition of the great arteries. Option decided by lung biopsy.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 77:677, 1979.
8. Wagenvoort, C.A.: *Lung biopsy specimens in the evaluation of pulmonary vascular disease.* *Chest* 77:614, 1980.
9. Edwards, J.E.: *The Lewis A Corner memorial lecture. Functional pathology of the pulmonary vascular tree in congenital cardiac disease.* *Circulation* 15:164, 1957.
10. Adams, Jr. P., Lucas, R.V., Ferguson, D.K. and Lillehei C.W.: *Significance of pulmonary vasculature pathology in ventricular septal defect as determined by lung biopsy.* *Am. J. Dis. Child.* 94:476, 1957.
11. Heath, D., Helmholz, Jr., F. Burchell, H.B., DuShane, J.W., Kirklin, J.W. and Edwards J.E.: *Relation between structural changes in the small pulmonary arteries and the immediate reversibility of pulmonary hypertension following closure of ventricular and atrial septal defects.* *Circulation* 18:1167, 1958.
12. Nihill, M.R.: *Pulmonary hypertension and pulmonary vascular disease.* *Chest* 77:614, 1980.
13. Ferencz, C.: *Transposition of the great vessels: Pathophysiologic considerations based upon a study of the lung.* *Circulation* 33:232, 1966.
14. Davis, G. and Reid, L.: *Growth of the alveoli and pulmonary arteries in childhood.* *Thorax* 25:669, 1970.

15. Hislop, A. and Reid, L.: *Pulmonary arterial development during childhood: Branching pattern and structure. Thorax 28:129, 1973.*
16. Hislop A., Haworth S.G., Shinebourne, E.A. and Reid, L.: *Quantitative structural analysis of pulmonary vessels in isolated ventricular septal defect in infancy. Br. Heart J. 35:1178, 1973.*
17. Haworth, S.G. and Reid, L.: *Structural study of pulmonary circulation and heart in total anomalous pulmonary venous return in early infancy. Br. Heart J. 39:80, 1977.*
18. Haworth, S.G., Sauer, U., Buhlmeyer, K. and Reid, L.: *Development of the pulmonary circulation in ventricular septal defect: A quantitative structural study. Am. J. Cardiol. 40:781, 1977.*
19. Naeye, R.L.: *The pulmonary arterial bed in ventricular septal defect. Anatomic features in childhood. Circulation 34:962, 1966.*
20. Muster A.J., Paul, M.H., Van Grondelle, A. and Conway, J.J.: *Asymmetric distribution of the pulmonary blood flow between the right and left lungs in d-transposition of the great arteries. Am. J. Cardiol. 38:352, 1976.*