

척추만곡증 환자의 폐기능에 관한 임상적 연구

A Clinical Study on Pulmonary Functions in Scoliosis

서울대학교 의과대학 마취과학교실

합 병 문

서 론

척추만곡증 환자는 호흡기계와 심혈관계의 이상을 동반할 수 있는 바, 폐용적저하, 폐탄성(compliance) 저하, 저산소혈증, 과탄산가스혈증, 호흡의 화학적 조절(chemical regulation)능력감퇴, 폐혈관저항 증가 등이 나타날 수 있다.

척추만곡증에 신경근질환이 병발한 경우에는 상기한 변화 외에 폐가스 교환능의 신경성 또는 근육성 장애를 초래할 수 있으며, 호흡기도의 방어기전의 손상을 초래할 수 있게 된다.

따라서 척추만곡증 환자에서 호흡기계와 심혈관계의 기능의 장애가 있게 되면 질병자체와 그에 따르는 정형외과적 수술조작에도 영향을 미치고 나아가서 환자의 예후에도 영향을 미치게 되는 바 본 연구에서는 실제 척추만곡증 환자의 수술전, 후의 폐기능 변화를 관찰하였으며, 이에 겸하여 수술전, 수술중, 수술후의 동맥혈가스분석을 시행하여 그 결과를 검토하여 지견을 얻었기에 이에 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1980년 4월부터 8월 사이에 서울대학교 병원 정형외

과에 입원하여 수술을 받은 척추만곡증 환자 7명을 대상으로 하고 Hewlett-Packard 47120A pulmonary function test system을 이용하여, 수술전 폐기능 검사를 시행하여 FVC, FEV₁, 및 각각의 예상치의 실측율을 구하였고, 수술후 제 1일에 Wright respirometer를 사용하여 호흡수, 일회환기량(V_T), 분시호흡량(V̇E), 폐활량(VC)을 측정하였는 바 이는 병실에서 직접 환자에게 간편하게 적용하여 폐기능을 측정할 수 있는 잇점이 있다고 사료되어 사용하였으며, 수술전, 수술중, 및 수술후에 각각 동맥혈을 채취하여 동맥혈 가스분석을 시행하였다.

연구 결과

환자의 수술전 폐기능검사 소견은 정상에상치 보다 FVC의 경우 89.8±11.79(s.e.)%, FEV₁은 90.9±13.36(s.e.)%로서 큰 변화를 관찰할수 없었으며(표 1) 수술후 제 1일에 병실에서 Wright respirometer를 사용하여 VC를 측정한 바, 호흡수는 분당 22±2.3(s.e.)회, 일회환기량은 371±55.0(s.e.)ml, 분시호흡량은 분당 7720±906.4(s.e.)ml이었고(표 2) 폐활량은 1324±85.6(s.e.)ml로서, 서울대학교 인체정상치 편수위원회(1978)보고에 의한 한국인 정상표준치 보다 저하되어 있음을 분수 있었다(표 3).

Table 1. Measurements of lung volumes and ventilatory functions, pre-operative

Pt. No.	Age	Sex	Ht/Wt	FVC(L)	% Predicted from normal value	FEV ₁	% Predicted from normal value
1	17	M	143/38	2.48	83.7	2.11	83.3
2	16	M	154/51	3.71	110.4	3.27	110.9
3	33	M	168/51	4.87	108.2	4.40	120.7
4	13	M	152.5/49	4.15	129.2	3.62	127.6
5	18	M	159/50	2.78	75.2	2.72	84.2
6	13	M	141/35	2.35	94.9	1.94	87.4
7	23	M	151/50	1.16	27.1	0.79	22.0
Mean	19		152.6/46	3.07	89.8	2.67	90.9
±SE	2.6		3.45/2.5	0.302	11.79	0.357	13.36

Table 2. Measurements of lung and ventilatory functions, post-operative

Pt. No.	F	\dot{V}_T (ml)	\dot{V}_E (ml)	VC(ml)
1	21	490	10,360	1,200
2	32	218	7,180	1,080
3	16	575	9,200	1,390
4	28	250	7,000	1,650
5	15	210	3,100	1,600
6	20	480	9,500	1,150
7	21	380	7,700	1,200
Mean	22	371	7,720	1,324
\pm SE	2.3	55.0	906.4	85.6

Table 3. Vital capacity compared to normal*

Pt. No.	VC(ml)	Normal*(ml)	% of Normal
1	1,200	3,238	37.0
2	1,080	2,825	38.1
3	1,390	3,612	38.4
4	1,650	2,104	78.4
5	1,600	3,485	45.9
6	1,150	2,104	54.6
7	1,200	3,632	33.0
Mean	1,324	3,000	46.5%
\pm SE	84.8	251.3	5.96%

* 서울대학교 인체경상치면수위원회 : 한국인 생체정상치 및 인환율, 1판, 서울, 동문사, 1978, p.325.

Table 4. Arterial blood gas analysis

Pt. No.	Pre-Op.			During Op.			Post-Op.		
	pH	PCO ₂	PO ₂ (mmHg)	pH	PCO ₂ (mmHg)	PO ₂ (mmHg)	pH	PCO ₂ (mmHg)	PO ₂ (mmHg)
1	7.37	47.2	95.6	7.413	36.3	163.1	7.413	04.6	96.6
2	7.419	37.9	89.8	7.396	42.2	208.5	7.305	43.7	89.6
3	7.441	40.2	96.4	7.319	45.5	207.5	7.437	41.1	97.1
4	7.412	43.8	122.8	7.389	38.8	198.0	7.393	34.1	92.0
5	7.404	47.0	109.3	7.428	21.7	198.7	7.327	45.0	89.0
6	7.415	45.5	96.5	7.304	38.9	184.9	7.329	44.7	80.6
7	7.435	39.6	84.9	7.345	38.8	195.5	7.385	43.5	88.0
Mean	7.427	43.0	99.3	7.370	37.5	193.7	7.368	43.9	90.4
\pm SE	0.0094	1.43	4.63	0.0055	2.85	18.71	0.0189	1.67	2.13

동맥혈 가스분석치는 수술전에 PaO₂가 99.3 \pm 4.63 (s.e.) torr, 수술중에는 FiO₂ 0.5에서 PaO₂가 193.7 \pm 18.71 (s.e.) torr로서 마취에 의한 영향을 받았음을 알 수 있었고, 수술후 제 1일에 측정된 분석치는 대기를 호흡한 경우로 90.4 \pm 2.13 (s.e.) torr로서 수술전과 수술후의 동맥혈가스분석치는 통계학적으로 의미있는 변화를 관찰할 수 없었다. (p>0.1).

고 안

Wynne-Davies(1968)가 보고한 바에 의하면 척추만곡증의 발생 빈도는 인구 1,000명당 1.8명이라고 하였으며, Westgate(1970)에 의하면 여자에서 발생 빈도가 더 높다고 하였으나 본 연구에서는 전원 남자였다.

Kafer(1980)에 따르면 척추만곡증이라 함은 척추의 측면 곡선 및 회전의 이상으로써 늑골의 변형을 초래

하는 골격이상이다.

Kafer(1975, 1980)의 보고에 의하면 흉추의 척추만곡증은 폐기능 및 심기능의 장애를 초래할 수 있으며 대부분의 경우 45세 이전에 사망한다고 한다.

치료하지 않은 척추만곡증 환자들을 대상으로 조사한 바에 의하면 사춘기 초기 혹은 중기에서 대개 발병하나 폐기능부전은 대개 20대지 30대에 가서야 나타난다고 하며, 대부분은 성인이 되어서도 별 증상이 없다고 한 Weber등(1975)의 보고에서와 같이 본 연구에서도 폐기능 부전의 증거를 찾지 못하였다.

Godfrey(1970)의 연구에 의하면 500명의 환자를 대상으로 검토한 결과, 폐활량이 예상치의 40%를 넘었던 환자들에서는 심폐부전의 증상을 볼 수 없었다고 하였으나, 증상이 없었던 환자들에서도 폐기능의 저하를 관찰할 수 있었다고 하였는 바, 본 연구에서 보는 바와 같이 폐활량은 1예를 제외한 6예에서 정상치의 33%내

지 54.6%로 감소함을 관찰할 수 있었고 이들에게서 동맥혈 가스분석치상 폐기능부전의 증상을 발견할 수 없었던 사실과 합치한다고 할 수 있겠다.

이는 Shannon등(1970, 1971)과 Makley등(1968)의 보고에서 같이 폐기능 측정치상 폐쇄증상의 증거없이도 폐활량치만이 감소된다고 한 것과는 잘 일치하고 있으며, 이때 폐잔여용량(RV)은 비교적 잘 유지되고 있다고 한다.

Caro등(1961)이 관찰한 바에 의하면 폐잔여용량의 변화없이 폐활량만이 감소하는 경우에는 콜셋으로 흉곽을 감거나 압박한 정상인에서 관찰한 결과와 비슷하다고 하였으나, 본 연구에서 보는 바와 같은 수술후 제 1일에 측정된 폐활량의 감소도 역시 수술후 상치부위의 압박 고정 및 수술부위의 동통에 기인한 것으로 사료 되었으며, Caro등(1961)은 폐용적의 감소는 척추만곡의 정도에 비례한다고 하였다.

척추만곡증 환자에서 저산소혈증은 Westgate(1970) 및 Shannon등(1970, 1971)에 의하여 많은 연구가 되었는 데, 전자에 의하면 평균 산소포화도는 95.3%, PaO₂는 82 torr였고 후자에 의하면 PaO₂가 87 torr로써 본연구의 수술전 측정치 99.3 torr보다 낮았는데 Weber등(1975)에 의하면 동맥혈 저산소혈증은 척추만곡증의 정도와 비례하지 않았다고 하며, Shannon등(1970, 1971)도 양자 사이에 상관관계가 없는 것을 보고하고 있다.

Shannon(1971), Hatzfeld등(1967) 및 Cross(1973)에 의하면 척추만곡증 환자에 있어서 저산소 혈증을 폐포저호흡(alveolar hypoventilation), 동-정맥선트를 증가, 폐포 모세혈관벽의 비후내지 모세혈관면적의 감소, 호흡/관류비율(V/Q)의 이상변화 혹은 저하된 확산능/관류비(DL/Q)에 기인 하는 것으로 생각되어 진다.

그러나 본 실험에서는 상기한 원인을 구명하려는 것이 아니었고, 단지 척추만곡증환자에서의 폐기능적 측면만을 검토한 것에 지나지 않으므로 앞으로 더 검토하여야 할 사항으로 사료된다.

결 론

서울대학교병원에 입원하여 수술을 받은 척추만곡증 환자 7명에서 수술전, 후의 폐기능검사를 실시하고, 수술전, 수술중, 수술후에 동맥혈 가스분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술전 FVC 및 FEV₁은 예상치보다 각각 89.8±11.79(s.e.)%, 90.9±13.36(s.e.)%로서 유의한 감소를 관찰할 수 없었다.

2. 수술후의 폐활량은 정상치에 비하여 46.5±5.96

(s.e.)%로서 감소된 것을 볼 수 있었다.

3. 수술전, 중 및 수술후의 PaO₂치는 각각 99.3±4.63(s.e.) torr, 193.7±18.71(s.e.) torr, 90.4±2.13(s.e.) torr로서 현저한 저산소혈증을 관찰할 수 없었다

—ABSTRACT—

A Clinical Study on Pulmonary Functions in Scoliosis

Byung Moon Ham

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Seoul National University

Pre-and post-operative pulmonary functions were studied in 7 patients with scoliosis along with arterial blood gas analysis at the Seoul National University Hospital from April to August, 1980.

The results were as follows;

1. Preoperative values of FVC and FEV₁ were 89.8±11.79(s.e.)% and 90.9±13.36(s.e.)% of the predicted normal values.

2. Postoperative value of VC were 46.5±5.96(s.e.)% of the predicted normal value.

3. Pre-, intra-and post-operative PaO₂ were 99.3±4.63(s.e.)% torr, 193.7±18.71(s.e.) torr and 90.4±2.13(s.e.) torr, respectively.

REFERENCES

- 서울대학교 인체정상치 편수위원회 : 한국인 생체 정상치 및 인환을 1판, 서울, 동문사, 1978.
- Caro, C.G., and Dubois, A.B.: *Pulmonary function in kyphoscoliosis. Thorax*, 16:282, 1961.
- Cross, C.E., Henry, G.Jr., Cornelius, K.J., et al.: *Alterations in distribution of blood flow to the lung's diffusion surfaces during exercise. J. Clin. Invest.*, 52:414, 1973.
- Godfrey, S.: *Respiratory and cardiovascular consequences of scoliosis. Respiration*, 27:67, 1970.
- Hatzfeld, S., Wiener, F. and Biscoe, W.A.: *Effects of uneven ventilation diffusion ratios on pulmonary diffusing capacity in disease. J. Appl. Physiol.*, 23:1, 1967.

- Kafer, E.R.: *Respiratory and cardiovascular functions in scoliosis and the principles of anesthetic management. Anesthesiology*, 52:339, 1980.
- Kafer, E.R.: *Idiopathic scoliosis; Mechanical properties of the respiratory system and ventilatory response to carbon dioxide. J. Clin. Invest.*, 55:1153, 1975.
- Markley, J.T., Herrdon, C.H., Inkley, S. et al.: *Pulmonary function in paralytic and non-paralytic scoliosis before and after treatment. J. Bone Joint Surg.*, 50:1379, 1968.
- Shannon, D.C., Riseborough, E.J., Valence, L.M. et al.: *The distribution of abnormal lung function in kyphoscoliosis. J. Bone Joint Surg.*, 52:131, 1970.
- Shannon, D.C., Riseborough, E.J., Kazemi, H.: *Ventilation perfusion relationships following correction of kyphoscoliosis. J.A.M.A.*, 217:579, 1971.
- Weber, B., Smith, J.P., Briscoe W.A. et al.: *Pulmonary function in asymptomatic adolescence with idiopathic scoliosis. Am. Rev. Resp. Dis.*, 3:389, 1975.
- Wynne-Davies, R.: *Familial (idiopathic) scoliosis; A family surve. J. Bone Joint(BR)*, 50:2430, 1968.
- Westgate, H.D.: *Pulmonary function in thoracic scoliosis before and after corrective surgery. Minn. Med.*, 53:839, 1970.