

□ 원 저 □

만성 저산소성 폐질환의 폐동맥 고혈압에 대한 심초음파 검사[†]

이화여자대학교 의과대학 내과학교실

장 중 현

= Abstract =

Echocardiographic Diagnosis of Pulmonary Arterial Hypertension in Chronic Lung Disease with Hypoxemia

Jung Hyun Chang, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Background : Secondary pulmonary hypertension is an important final endpoint in patients with chronic hypoxic lung disease, accompanied by deterioration of pulmonary hemodynamics. The clinical diagnosis of pulmonary hypertension and/or cor pulmonale could be difficult, and simple noninvasive evaluation of pulmonary artery pressures has been an relevant clinical challenge for many years. Doppler echocardiography might to be a more reliable method for evaluating pulmonary hemodynamics in such patients in terms of the accuracy, reproducibility and easiness for obtaining an appropriate echocardiographic window than M-mode echocardiography. The aim of this study was to assess echocardiographic parameters associated with pulmonary arterial hypertension, defined by increasing right ventricular systolic pressure(RVSP), calculated from trans-tricuspid gradient in patients with chronic hypoxic lungs.

Method : We examined 19 patients with chronic hypoxic lung disease, suspected pulmonary hypertension under the clinical guidelines by two dimensional echocardiography via the left parasternal and subcostal approach in a supine position. Doppler echocardiography measured RVSP from tricuspid regurgitant velocity in continuous wave with 2.5MHz transducer and acceleration time(AT) on right ventricular outflow tract in pulsed wave for the estimation of pulmonary arterial pressure.

Results : On echocardiography, moderate to severe degree of pulmonary arterial hypertension was defined as RVSP more than 40mmHg, presenting tricuspid regurgitation. Increased right ventricular endsystolic diameter and shortened AT were noted in the increased RVSP group. Increased RVSP was correlated negatively with the shortening of AT. Other clinical data, including pulmonary functional parameters, arterial blood gas analy-

[†]본 논문 요지는 1997년도 제 85차 대한 결핵 및 호흡기 추계학회에서 포스터 발표하였음.

sis and M mode echocardiographic parameters were not changed significantly with the increased RVSP.

Conclusion : These findings suggest that shortened AT on pulsed doppler can be useful when quantifying pulmonary arterial pressure with increased RVSP in patients with chronic lung disease with hypoxemia. Doppler echocardiography in pulmonary hypertension of chronic hypoxic lungs is an useful option, based on noninvasiveness under routine clinical practice. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 1999, 46 : 846-855)

Key words : Pulmonary hypertension, Hypoxic lung disease, Doppler echocardiography.

서 론

만성 저산소성 폐질환에서 수반되는 이차성 폐동맥고혈압이나 이로 인한 폐성심은 불량한 예후와 관련되어 있다. 따라서 폐동맥고혈압의 동반 유무에 대한 정확한 평가는 저산소성 폐질환 평가에 있어 가장 중요한 과정중의 하나이다. 이차성 폐동맥 고혈압은 그 자체의 유무 판정과 선행 요인의 감별진단을 위하여 우심도자술을 통한 우심실 및 폐동맥의 조영과 폐동맥압의 직접 측정과 같은 혈액학적 진단을 필수 요건으로 하지만 대상환자 대부분이 심한 호흡곤란으로 좌위로 오래 누워있기가 힘든 만성 기류폐쇄 환자이며 관혈적인 검사라는 점에서 통상적인 진단 방법이 되지 않는다. 따라서 이학적 소견, 심전도, 또는 단순 흉부엑스선에서 폐동맥고혈압을 시사하는 경우 비관혈적인 심초음파 검사¹⁾나 동위원소 심장조영술²⁾로서 진단을 높일 수 있다. 특히 심초음파 검사는 우심실에 대한 이원적인 관찰 외에 특정 관찰지점에 대한 M모드를 이용한 용적 측정을 할 수 있고³⁾ 도플러 모드를 이용한 삼첨판 역류 속도로부터 우심실 수축기압을 추정할 수 있으며 이 추정치는 심도자에서 얻은 폐동맥압을 잘 반영해 준다고 알려져 있다⁴⁻⁶⁾.

이에 본 연구에서는 만성 저산소성 폐질환으로 심초음파검사가 가능했던 환자들을 대상으로 도플러 우심실수축기압의 상승으로 중등증 이상의 폐동맥 고혈압이 있을 것으로 예상되는 환자들에 있어 심초음파상의의의있는 타 폐동맥 고혈압 지표를 구하고 이를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1) 대 상

대상 환자는 선행하는 만성 폐질환으로 인한 저산소증이 동반된 환자로서 1995년 7월부터 1998년 2월의 기간중 만성호흡부전이 급성적으로 악화되어 이화의 대 부속 목동병원에 내원하고 폐동맥고혈압이 의심되어 심초음파 검사를 시행받았던 환자로 임의 선정되었다. 대상환자의 폐동맥 고혈압의 임상소견으로는 혈압은 정상이면서 좌심실 기능장애는 없으며 내원시 좌위 호흡, 경정맥 돌출, 하지부종 등의 임상소견과 함께 심전도상 우심비대, 우심방확장, 'p pulmonale' 등 소견, 또는 흉부엑스선상 폐동맥고혈압에 부합하는 소견이 있는 경우로 국한하였다. 대상 환자는 남자 11예, 여자 8예이었고 평균연령은 66세였다. 기저 폐질환은 만성폐쇄성 폐질환 14예, 폐결핵에 의한 만성호흡부전 4예와 후측만증 1예이었다. 모든 환자는 자료 분석은 동일 시기에 검사한 흉부엑스선, 심전도, 동맥혈가스분석과 폐활량검사, 심초음파 검사(HP77020-CV, U.S.A.)에 대해 분석하였다.

2) 심초음파

환자가 급성기가 지난 후에 심초음파 검사를 실시하였고 좌심실 및 우심실을 함께 평가하였다. 우심실과 관련하여 극마하 사방관찰로 이원적 관찰을 하여 적절한 위치에서 M모드로 수축기 및 이완기말의 우심실의

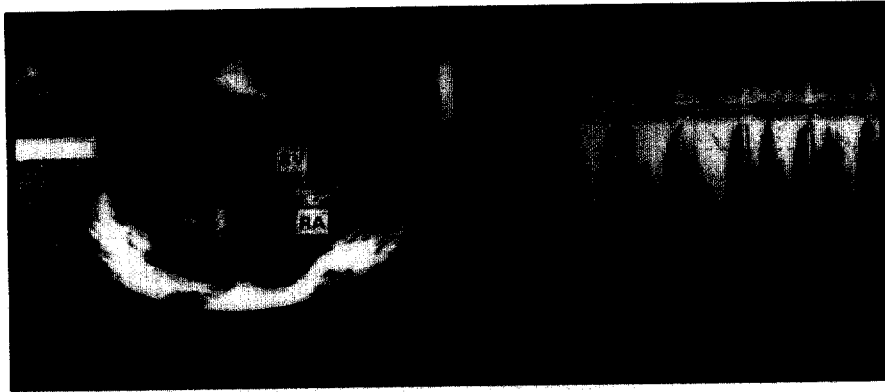


Fig. 1. An example of tricuspid regurgitation on two dimensional echocardiography(left) and continuous wave Doppler ultrasound(right). Color flow shows TR and the degree of regurgitant flow is 3.13m/sec. Transtricuspid pressure gradient is 39mmHg.

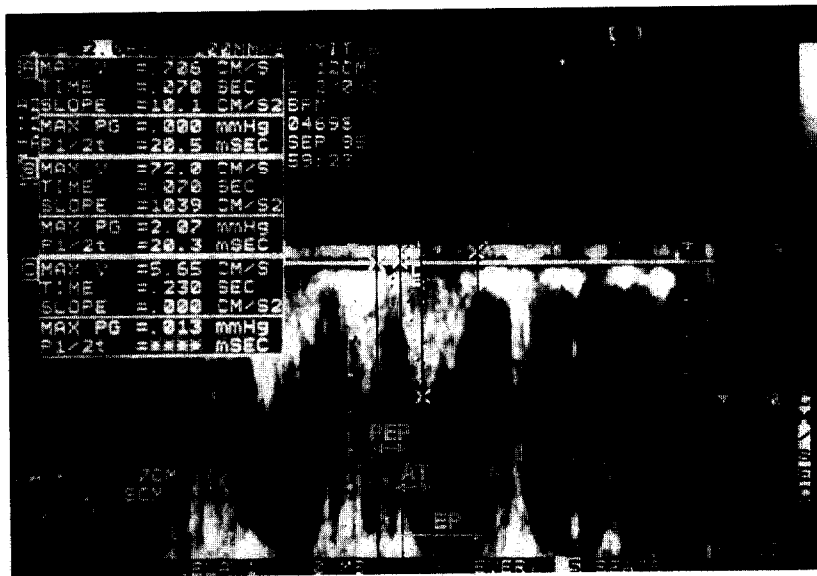


Fig. 2. An example of measurement of acceleration time on RV outflow tract. In this case, PEP (preejection period) is 70msec, AT(acceleration time) 70msec, and EP(ejection period) 230msec.

직경 및 면적과 우심실 자유벽의 두께를 그리고 우심실出口的 직경 및 심실 수축 두께를 측정하였으며 삼첨판 역류 소견이 있는 14명의 환자에 대해서 연속형도플러로 심첨부, 좌하 흉골연, 또는 늑골하에서 2.5MHz 진동자로 그 최고 속도를 구하고(Fig. 1) 우

심실 수축기압(right ventricular systolic pressure : RVSP)을 아래의 공식을 이용하여 예측하였는데 이때 우심방압의 추정은 Simonson의 방법⁷⁾에 따라 우심방의 크기 및 삼첨판 역류의 정도에 따라 5mmHg에서 15mmHg까지 부과하였다.

$RVSP = 4 * (\text{peak tricuspid systolic velocity})^2 + \text{right atrial pressure}$

또한 간헐파 도플러를 이용하여 우심실 출구의 박출 전 기간(preejection period : PEP) 및 박출 기간(ejection period : EP)의 측정과 박출시 혈류의 가속시간(accleration time : AT)을 측정하였다(Fig. 2). PEP의 정의는 Q파의 시작부터 박출이 시작되기까지의 시간, AT는 심실박출의 시작부터 최고속도에 도달하기까지의 시간이며 박출의 전기간을 EP로 규정하였다.

3) 통계 분석

초음파 검사의 예측 우심실 수축기압이 중증등 이상의 폐동맥 고혈압으로 예상되는 40mmHg 이상인 군과 그 미만인 군으로 나누어^{4, 5, 6)} 임상소견, 심초음파 검

사치, 동맥혈가스분석과 폐기능 등을 비교하여 비모수적으로 통계분석하였고 p값이 0.05 이하일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다. 변수간의 상관관계는 단순 회귀분석하였다.

결 과

대상 환자는 체표 면적 1.47m², 평균 혈압 90mmHg 이고 맥박수는 평균 분당 88회이었다. 환자중 흡연력을 가진 환자가 11예, 비흡연자가 8예 있었다. 호흡곤란의 정도는 미국흉부학회의 기준⁹⁾에 따라 분류시 2단계에 있는 자 3명, 3단계 13명, 4단계 2명이었고 1예는 기록미비로 알 수 없었다. 호흡곤란을 인지한 기간은 1년부터 30년으로 평균 9.3년이었다. 심초음파 검사에서 좌심실의 박출율은 50%부터 72%로 평균 63%이었다. 우심에서 삼첨판 역류는 15예

Table 1. Demographic data in patients with chronic lung disease with hypoxemia(n=19)

Age(year)*	66 ± 13
Sex : Male ⁺	11(58%)
BSA(m ²)	1.47 ± 0.23
Mean B.P.(mmHg)	90 ± 13
Heart rate(/min)	88 ± 24
Underlying lung disease	
COPD	14
Tuberculous destructive lung	4
kyphoscoliosis	1
Smoking : nonsmoker	8(42%)
ever smoker	11(58%)
Dyspnea scale [†] : 2	3
3	13
4	2
Duration of dyspnea(year)	9.3 ± 9.0
LV ejection fraction(%)	63 ± 7
Presence of tricuspid regurgitation(TR)	15(79%)
Estimated RV systolic pressure in TR(mmHg)	45 ± 17

*Mean ± SD

⁺Number(%)

[†]Dyspnea scale(0-4)

Table 2. Hemodynamic and physiologic parameters according to RVSP degree in patients of chronic lung disease with hypoxemia

	RVSP < 40	RVSP ≥ 40
Number	11	8
Age	68 ± 12	63 ± 15
Sex : Male	7 (64%)	4 (50%)
Mean B.P.(mmHg)	87 ± 13	95 ± 12
Heart rate(/min)	81 ± 18	97 ± 28
Dyspnea score	2.8 ± 0.6	3.1 ± 0.4
Duration of dyspnea	7.3 ± 7.6	11.5 ± 10.3
LV ejection fraction(%)	62 ± 8	64 ± 7
Tricuspid valve systolic velocity(m/sec)*	2.4 ± 0.3	3.3 ± 0.5
Subcostal 4 chamber view		
RV enddiastolic diameter(mm)	35.3 ± 11.1	38.8 ± 9.3
RV endsystolic diameter(mm)*	23.9 ± 5.5	29.9 ± 5.4
RV enddiastolic area(cm ²)	10.7 ± 3.4	14.5 ± 5.8
RV endsystolic arear(cm ²)	6.1 ± 1.4	8.3 ± 3.6
Enddiastolic free wall thickness(mm)	7.4 ± 1.8	8.4 ± 1.5
Endsystolic free wall thickness(mm)	9.0 ± 2.6	9.8 ± 1.9
RV outflow tract diameter(mm)	22.5 ± 4.0	20.6 ± 7.0
Interventricular septal thickness(mm)	9.6 ± 2.0	11.4 ± 2.2
Pulsed doppler in RV outflow		
Acceleration time(msec)*	96.4 ± 16.4	82.1 ± 9.0
Preejection period(msec)	97.3 ± 23.2	88.1 ± 18.9
Ejection period(msec)	249.5 ± 43.6	236.9 ± 40.9
PaCO ₂ (mmHg)	50.4 ± 13.0	53.5 ± 11.6
PaO ₂ (mmHg)	60.1 ± 17.3	47.4 ± 10.6
FVC(%)	67 ± 20	48 ± 25
FEV ₁ (%)	45 ± 15	32 ± 14

RVSP(right ventricular systolic pressure), measured echocardiographically

*Statistically significant, nonparametrically (p<0.05)

에서 있었고 역류에 대한 최고속도는 1.8m/sec부터 4.3m/sec에 분포하였으며 이로부터 추정되는 RVSP는 18mmHg부터 84mmHg까지 분포하였다(Table 1).

상기 환자를 RVSP 40mmHg 이상인 군과 대조군으로 RVSP 40mmHg 미만 혹은 삼첨판 역류가 없었던 두군으로 나누어 비교하여 다음의 결과를 얻었다. RVSP 상승군은 남녀 각각 4예인 반면, 대조군

은 남자가 7예 및 여자 4예이었고 양군간 성별에 따른 차이는 없었다. 양군 공히 연령, 체표 면적, 평균 혈압, 심박수, 호흡곤란도, 호흡곤란의 지속기간과 좌심실 구축력에서는 차이가 없었다. M모드 심초음파상 수축기말 우심실 직경이 RVSP 상승군에서 평균 29.9mm로 대조군의 23.9mm에 비해 유의한 상승이 관찰되었으며 이완기말 우심실 직경, 수축기 및 이완기말 우심실 면적, 우심실 자유벽의 두께, 우심실 출

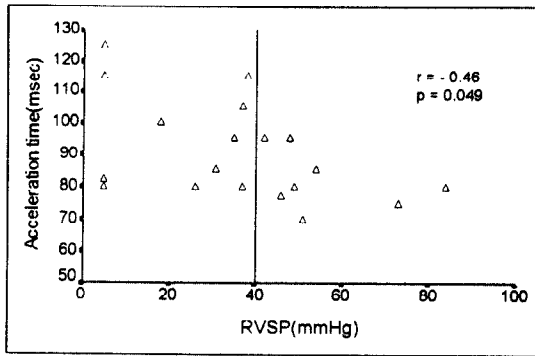


Fig. 3. Correlation between RVSP and acceleration time. RVSP 40mmHg is a reference line.

구의 직경과 심실중벽 두께 등은 두군간 유의한 차이가 없었다. 간혈과 도플러 심초음파상 우심실 출구의 AT는 RVSP 상승군에서 평균 82msec로 대조군 96msec에 비해 유의한 단축을 보였고 이를 심박수로 교정시에도 변동없이 유의하였으며, 박출전 기간 및 박출 기간 각각에는 양군간 차이가 없었다. 동맥혈 검사상 RVSP 상승군은 산소분압이 47mmHg로서 대조군의 60mmHg에 비해 감소를 보였으나 통계학적인 유의성은 없었고 탄산가스압은 두군간 차이를 보이지 않았다. 폐기능 검사상 RVSP 상승군은 노력성 폐활량이 정상치의 48% (1.4L) 및 1초 노력성 호기량은 32% (0.7L)로 대조군의 67% (2.1L) 및 45% (1.0L)에 비해 저하된 결과를 보였지만 통계학적 유의성은 없었다 (Table 2). AT는 RVSP와 통계학적으로 유의한 역상관관계 ($r = -0.46$)를 보여주었다 (Fig. 3).

고 안

폐동맥 고혈압의 정의는 폐동맥압이 20mmHg 이상으로 상승한 경우로서 장기적이고 점진적으로 우심실에 부하를 주어 우심비대, 우심부전과 폐성심 등을 초래케 한다. 그러나 폐색전증도 그 정도에 따라 우심실의 압력을 갑자기 높일 수도 있고 우심부전, 심각한

부정맥과 혈압강하 등을 동반하므로 항상 색전성 우심부전과 비색전성 우심부전의 감별진단을 요한다. 비색전성 우심부전은 대부분이 만성 호흡부전이 동반된 저산소성 기류폐쇄의 환자들로서 이들의 대다수는 만성 폐쇄성 폐질환이지만 본 연구에서는 선행질환으로 후측만증 1예와 폐결핵에서 발병한 이차성 폐동맥 고혈압 4예가 포함되어 있다. 후측만증은 무기폐성 변화, 환기관류불균형과 수면관련 저환기증과 관련하여 저산소혈증과 호흡성 산증으로 폐동맥 고혈압이 초래한다고 알려져 있다. 폐결핵에 의한 폐동맥 고혈압과 폐성심은 그 발생 자체가 매우 드물지만 광범위한 폐 파괴가 있을 때는 발생될 수 있다¹⁰⁾. 그 기전상 첫째, 광범위한 폐실질 파괴 및 섬유화와 그에 동반된 폐기종성 변화에 의한 저산소혈증으로 폐혈관 수축을 유발시킬 수 있으며 둘째, 동반된 만성기관지염이나 기관지결핵의 후유증에 의한 기도과민성 증가에 의한 만성 기류폐쇄로 호흡부전이 발생되며 호흡성 산증에 의한 폐혈관 수축이 올 수 있다¹¹⁾.

폐동맥고혈압의 재래적 검사법으로 심전도, 엑스선 소견, 폐기능, 동맥혈가스분석등이 폐동맥압 상승에 대한 보조적인 지표로 활용될 수 있다¹²⁾. 심전도상 우심비대, 우심방 확대, 우측편위와 p pulmonale 소견 등을 볼 수 있으나 어떤 소견도 폐동맥압을 정확히 예측하지는 못한다¹³⁾. 국제노동기구에서 규정한 만성폐쇄성 폐질환의 방사선학적 소견¹⁴⁾으로 11가지가 기술되어 있지만 단순 엑스선이 이 질환의 일차 검색에는 좋지만 이들 소견만으로 조기 규명에는 어려움이 따르며 특히 폐동맥 고혈압의 초기 방사선학적 소견은 이것이 동반되어 있지 않은 만성폐쇄성 폐질환과 구분하기는 쉽지 않다¹⁵⁾. 고해상 전산화단층촬영은 만성폐쇄성 폐질환의 폐기종성 변화에 대한 밀도 측정으로 폐기능의 변화와 밀접히 관련되는 결과를 얻을 수 있으나¹⁶⁾ 폐동맥 고혈압의 진단에는 도움이 되지 못한다. 동맥혈 탄산가스압의 상승은 1초 노력성 호기량의 저하와 밀접히 연관되어 있고 이는 폐동맥의 상승과도 관련되나¹⁷⁾, 본 연구에서 이를 입증하지는 못하였다. 이차성 폐동맥 고혈압의 혈액학적 이상소견으로 저산

소혈증이 만성화되어 적혈구증다증 혹은 우심부전에 따른 간기능장애가 올 수 있으나 예민도가 낮은 검사법이다.

심초음파 검사는 우심실의 크기와 기능 및 폐동맥 고혈압의 정도를 객관화시키는 유용한 검사법으로 알려져 있다. 만성폐쇄성 폐질환에서는 이차원적 심초음파와 우심에 대한 M모드 측정법을 흔히 이용하며 특히 우심실 확장기말 직경이 폐동맥압의 예측에 중요하다고 알려져 있으나^{3,17,18)}, 본 연구에서는 이는 RVSP의 상승여부에 관계없이 큰 차이가 없었고 대신 우심실의 수축기말 직경이 RVSP에 따른 증가를 관찰할 수 있었다. 폐섬유화에 합병된 폐동맥압의 상승시는 우심에 대한 초음파 관찰이 비교적 용이하지만 특히 만성폐쇄성 폐질환은 약 22%에서 좋지 못한 창 때문에 이런 모드 자체가 검사가 어려운 단점이 있다¹⁹⁾. 1991년도에 발표된 만성폐쇄성 폐질환의 심초음파에 관한 유럽 다기관 공동연구에서도 환자 100명 중 의미있는 삼첨판 역류는 47%에서 있었고 좋은 상은 30%에서만 가능하였다고 보고하였다²⁰⁾. 그러나 도플러 검사법은 폐야가 파광창되어 acoustic window가 좋지 못한 만성폐쇄성 폐질환자의 폐동맥 고혈압의 관찰에 이원적인 초음파보다 한층 좋은 지표를 제공하는 것으로 알려져 있는데²¹⁾ 이에 단락형 및 연속형 검사법이 있다. 단락형 도플러법으로 우심실 출구에서 AT의 단축은 폐동맥 고혈압의 의미있는 지표가 되며 연속형 검사에서는 삼첨판 역류의 최고유속에 근거한 RVSP의 추정으로 우심 및 폐동맥압의 예측에 이용한다²²⁾. 심도자술을 통한 폐동맥압의 측정과 삼첨판 역류에 따른 폐동맥압의 예측치간에는 좋은 상관성을 보이는데 특히 폐동맥압이 35mmHg 이상일 때는 심초음파상 삼첨판 역류 속도로부터의 RVSP를 예측함이 정확하다고 알려져 있다⁵⁾. Himelman등⁸⁾은 저산소혈증이 없으면서 폐성심으로 예상되는 만성 폐쇄성 폐질환과 정상대조군을 비교하여 도플러 측정 폐동맥수축기압이 40 ± 13 mmHg 대 22 ± 5 mmHg로 측정되었고 이는 임상소견만으로 진단하였을 경우에 비해 폐성심을 2배로 진단할 수 있었다고 보고하

였다. 특히 삼첨판 역류를 동반하지 않은 폐동맥 고혈압에서는 단락형 도플러를 이용한 우심실 출구의 가속 시간 측정도 유효한 인자이다. 즉, 단락형 도플러 심초음파로 폐동맥압에 대한 예측을 하여 폐동맥압 평균이 20mmHg 이상인 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 AT가 78 ± 12 msec 대 115 ± 11 msec로 유의하게 감소함과²³⁾ 우심실 출구의 AT가 만성폐쇄성 폐질환에서 건강인과 비교하여 92 ± 4.3 msec 대 132 ± 4.5 msec로 월등히 감소함을 보고하였으며²⁴⁾ Trammarin등¹⁹⁾은 평균 폐동맥압이 20mmHg 이상을 기준하여 우심실 출구의 AT가 90msec 이하시의 예측도는 80%이며 폐동맥압은 삼첨판을 통한 역류정도 및 우심실 AT 등과 좋은 역상관성을 보인다고 보고하였다. 본 연구에서도 RVSP가 40mmHg 이상일 때 그 미만인 경우에 비해 AT가 82 ± 9 대 96 ± 16 로 유의한 감소를 보였고 특히 RVSP가 40mmHg 이상인 8예 중 2예를 제외한 6예에서 AT는 90msec 이하로 단축되었으며 RVSP와 AT 사이에 유의한 역상관성도 확인할 수 있었다. 삼첨판 역류시의 폐동맥압의 추정은 앞서 방법란의 공식 외에도 또 다른 Bernoulli 공식인 폐동맥압 = $1.23 \times 4(V_{max})^2 - 0.09$ 을 이용하여 추정될 수도 있으며 이는 동맥혈 산소분압 및 폐활량 지수와 좋은 역상관성을 보인다는 보고도 있다²⁵⁾.

일반적으로 폐동맥 고혈압을 동반한 만성폐쇄성 폐질환자의 5년 생존율은 50% 정도이며 평균 폐동맥압 30mmHg 이상의 중증 폐동맥 고혈압 환자의 절반 이상은 3년 이상을 생존하지 못한다²⁶⁾. 우심도자술을 통한 폐동맥압 측정은 정확한 검사법이지만 관혈적이라는 적용상의 제한이 있다. 이에 반해 도플러 검사에서 AT가 80msec 미만은 불량한 예후 예측인자가 될 수 있으며²⁷⁾ 폐동맥 고혈압 환자에서 RVSP와 함께 유효한 예후인자이며 높은 재현성도 갖고 있어²⁸⁾ 경과관찰에서 용이하다. 한편 본 연구는 폐동맥 고혈압의 증거로 폐동맥압을 직접 측정한 자료를 제시하지 못하고 임상상에 근거하였기에 위에서 언급된 RVSP 및 AT 지표와 폐동맥압간의 직접적인 관련성을 입증하지 못한 한계가 있다.

도플러 검사시 폐동맥 혈류를 추정하는데 흔히 좌우 oblique subcostal view를 이용하여 삼첨판 역류 최고속도, AT와 폐동맥 직경 등을 측정하는데²⁹⁾ 일부 보고에서는 oblique subxiphoid approach가 더 좋다는 보고도 있다³⁰⁾. 또한 하지정맥의 도플러 신호는 86%에서 삼첨판 역류현상이나 우심실의 탄성도의 변화 등을 잘 감지할 수 있는 장점이 있다고 알려져 있다³¹⁾.

결론적으로 저산소혈증의 만성호흡부전 환자에서 폐동맥고혈압을 진단하기 위한 심초음파 방법으로 이원적인 관찰하에 M모드 용적측정과 함께 도플러 모드의 검사가 추천된다. 컬러도플러로 삼첨판 역류가 확인되면 연속파 도플러로 RVSP를 예측할 수 있으며 간헐파 도플러하의 AT의 단축은 폐동맥 고혈압의 예측에 유의한 변수로 생각된다.

요 약

연구배경 :

만성 저산소성 폐질환 환자의 폐동맥고혈압은 폐혈류 장애에 따른 악화에 이르는 주요 합병증이다. 폐동맥 고혈압과 이에 수반되는 폐성심의 임상적 진단은 때로 모호하여 폐동맥압의 비관혈적인 심초음파 검사의 중요성이 대두되고 있다. 최근 도플러 심초음파는 기존의 M모드 검사법에 비해 측정치의 정확도, 재생산성과 좋은 창을 얻을 수 있는 상대적인 장점이 있어 폐기종성 환자에서 보다 적용하기 용이한 검사법이다. 본 연구는 만성 저산소성 폐질환의 폐동맥 고혈압 예상 환자에서 도플러 검사법이 갖는 유의한 지표를 확인함에 목적이 있다.

방 법 :

대상환자는 만성 저산소성 폐질환을 보이며 임상소견상 폐동맥 고혈압이 예상되어 심초음파 검사를 시행받은 19명의 환자들을 대상으로 의의있는 폐동맥 고혈압 지표에 대해 조사하였다. 대상 환자들은 와위에서 좌흉골연이나 늑골하에 2.5MHz 진동자를 두고 도플러 및 M모드 심초음파를 시행하였고 특히, 삼첨판 역

류시는 도플러 모드로 예측되는 우심실 수축기압(RVSP)이 40mmHg 이상인 군을 그 미만이거나 삼첨판 역류가 없었던 경우와 구분하여 다른 임상지표들에 대하여 비교, 분석하였다.

결 과 :

1) M모드 심초음파의 늑골하 사방관찰에서 RVSP 상승군이 대조군에 비해 수축기말 우심실 직경은 증가하였지만 그외 이완기말 우심실 직경, 수축기 및 이완기말 면적, 우심실 자유벽의 두께, 우심실 출구의 직경과 심실 중벽 두께 등은 두군간 차이가 없었다.

2) 도플러 모드에서 RVSP 상승군의 우심실 출구 수축기 가속기간(AT)은 82 ± 9 msec로 대조군 96 ± 16 msec에 비해 유의하게 단축되어 있었다.

3) 동맥혈 검사상 RVSP 상승군은 대조군에 비해 산소분압이 감소되어 있었으나 유의한 차이는 없었고 폐기능검사의 노력성 폐활량 및 1초 노력성호기량도 상승군에서 저하되었으나 두군간 유의한 차이는 없었다.

4) AT는 RVSP와 통계학적으로 유의한 역상관관계를 보여주었다.

결 론 :

만성 저산소성 폐질환에서 임상소견상 폐동맥 고혈압이 예상되는 경우 이를 규명하기 위해 심초음파 검사를 하여 컬러도플러로 삼첨판 역류가 확인되면 연속파 도플러로 RVSP를 예측할 수 있으며 이는 간헐파 도플러의 AT의 단축과 관련되어 있음을 확인하였다. 도플러 모드하의 RVSP 및 AT의 측정은 폐동맥 고혈압의 좋은 지표가 될 수 있을 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

1. Berger HJ, Matthay RA : Noninvasive radiographic assessment of cardiovascular function in acute and chronic respiratory failure. Am J Cardio 47 : 950, 1981
2. 이진구, 인광호, 박상면, 조재연, 심재정, 강경호, 심완주, 유세화 : 저산소성 폐질환에서 폐

- 동맥압의 비관혈적 측정에 관한 연구. 대한내과학회지 49 : 433, 1995
3. Zenker G, Forche G, Harnoncourt K : Two-dimensional echocardiography using a subcostal approach with COPD. *Chest* 88 : 722, 1985
 4. Currie PJ, Seward JB, Chan KL, Fyfe DA, Hagler DJ, Mair DD, Reeder GS, Nishimura RA, Tajik AJ : Continuous wave doppler determination of right ventricular pressure. A simultaneous doppler catheterization study in 127 patients. *J Am Coll Cardiol* 6 : 750, 1985
 5. Laaban JP, Diebold B, Zelinski R, Lafay M, Raffoul H, Rochemaure J : Noninvasive estimation of systolic pulmonary artery pressure using doppler echocardiography in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 96 : 1258, 1989
 6. Oh JK, Seward JB, Tajik AJ : Hemodynamic assessment, *The echo manual*, 1st Ed., p60, Boston, Little and Brown 1994
 7. Simonson J, Schiller N : Sonospirometry ; a new method for noninvasive estimation of mean right atrial pressure based on two dimensional echocardiographic measurements of inferior vena cava during measured inspiration. *J Am Coll Cardiol* 11 : 557, 1988
 8. Himelman RB, Struve SN, Brown JK, Namnum P, Schiller NB : Improved recognition of cor pulmonale in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* 84 : 891, 1988
 9. Brook SM : Task group on surveillance for respiratory hazards in the occupational setting. Surveillance for respiratory hazards. *ATS news* 8 : 12, 1982
 10. Fishman AP : Pulmonary hypertension and cor pulmonale. In Fishman AP, eds. *Fishman's pulmonary diseases and disorders*. 3rd Ed., p1267, New York, McGraw-Hill Co 1997
 11. Weitzenblum E, Apprill M, Oswald M, Chaouat A, Imbs JLL : Pulmonary hemodynamics in patients with chronic obstructive pulmonary disease before and during an episode of peripheral edema. *Chest* 105 : 1377, 1994
 12. Weitzenblum E, Mammosser M, Oswald T, Roegel E : Noninvasive diagnosis of pulmonary arterial hypertension in chronic respiratory insufficiency. *Rev Mal Respir* 2 : 263, 1985
 13. Zielinski J : Electrocardiography in the diagnosis of right ventricular hypertrophy due to chronic lung disease. In : WHO Working Group. Brus-Laaban, Diebold, Lafay, Rochemaure, Peronneau, eds. *Noninvasive diagnosis of pulmonary hypertension in chronic lung disease*. p19, Ingelheim, 1984
 14. International Labour Organisation : Guidelines for the use of ILO International classification of radiographs of pneumoconioses. Rev Ed., Geneva, Switzerland, 1980
 15. Pratt PC : Conventional chest films can reveal emphysema but not COPD. *Chest* 92 : 8, 1987
 16. Lamers RJ, Thelissen GR, Kessels AG, Wouters EF, van Engelshoven JM : Chronic obstructive pulmonary disease : evaluation with spirometrically controlled CT lung densitometry. *Radiology* 193 : 109, 1994
 17. Seibold H, Bunjes D, Kohler J, Schmidt A : Relation of noninvasive parameters and pulmonary artery mean pressure in patients with chronic obstructive lung disease. *Clin Physiol Biochem* 6 : 106, 1988
 18. Oswald-Mammosser M, Oswald T, Dickele MC, Nyankiye E, Ehrhart M, Weitzenblum E : M-mode echocardiography in the diagnosis of pulmo-

- nary arterial hypertension in chronic respiratory disorders. *Rev Mal Respir* 4 : 77, 1987
19. Torbicki A, Hawrylkiewicz I, Zielinski J : Value of M-mode echocardiography in assessing pulmonary arterial pressure in patients with chronic lung disease. *Bull Eur Physiopathol Respir* 23 : 233, 1987
 20. Tamarin R, Torbicki A, Marchandise B, Laaban JP, Morpurgo M : Doppler echocardiographic evaluation of pulmonary artery pressure in chronic obstructive pulmonary disease. A European multicenter study. Working Group on noninvasive evaluation of pulmonary artery pressure. European Office of the World Health Organization, Copenhagen. *Eur Heart J* 12 : 103, 1991
 21. Migue M, Escamilla R, Coca F, Didier A, Krempf M : Pulsed doppler echocardiography in the diagnosis of pulmonary hypertension in COPD. *Chest* 98 : 280, 1990
 22. Burghuber OC : Doppler assessment of pulmonary hemodynamics in chronic hypoxic lung disease. *Thorax* 51 : 9, 1996
 23. Marchandise B, De Bruyne B, Delaunois L, Kremer R : Noninvasive prediction of pulmonary hypertension in chronic obstructive pulmonary disease by Doppler echocardiography. *Chest* 91 : 361, 1987
 24. Burghuber OC, Brunner CH, Schenk P, Weissel M : Pulsed doppler echocardiography to assess pulmonary artery hypertension in chronic obstructive pulmonary disease. *Monaldi Arch Chest Dis* 48 : 121, 1993
 25. Sarac R, Cikes I, Butkovi Dimov-Butkoviv D : Doppler echocardiography in the evaluation of pulmonary hypertension in chronic obstructive pulmonary disease. *Lijec Vjesn* 117 : 9, 1995
 26. Chodosowska E, Gluskowski J, Gecka D, Hawrylkiewicz I, Piasecki Z, Skwarski K, Sliwiski P, Torbicki A, Zielinski J : Natural history of pulmonary hypertension in chronic obstructive lung diseases and usefulness of the simple noninvasive methods of its diagnosis. *Pneumonol Alergol Pol* 60 : 40, 1992
 27. Torbicki A, Pruszczyk P, Sliwinski P, Kuch-Wocia A, Hawrylkiewicz I, Miskiewicz Z : Pulsed wave doppler and survival in patients with chronic cor pulmonale. *Eur Respir J* 6 : 188s, 1993
 28. Sajkov D, Cowie RJ, Bradley JA, Mahar L, McEvoy RD : Validation of new pulsed doppler echocardiographic techniques for assessment of pulmonary hemodynamics. *Chest* 103 : 1348, 1993
 29. Ferrazza A, Marino B, Giusti V, Affinito V, Ragonese P : Usefulness of left and right oblique subcostal view in the echo-Doppler investigation of pulmonary arterial blood flow in patients with chronic obstructive pulmonary disease. The subxiphoid view in the echo-Doppler evaluation of pulmonary blood flow. *Chest* 98-286, 1990
 30. Policlinico S, Orsola-Malpighi B : Hemodynamic estimation of chronic cor pulmonale by doppler echocardiography. Clinical value and comparison with other noninvasive imaging techniques. *Rays* 22 : 73, 1997.
 31. Laaban JP, Diebold B, Lafay M, Rochemaure J, Peronneau P : Detection of pulmonary hypertension by Doppler echocardiography of inferior vena cava in chronic airflow obstruction. *Thorax* 44 : 396, 1989