

이직 탄광부의 호흡곤란에 영향을 미치는 요인

태백중앙병원 건강관리센터, 연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 및 직업의학연구소¹⁾

천용희 · 장세진¹⁾ · 차봉석¹⁾

— Abstract —

Factors Affecting Dyspnea in Retired Coal Miners in Korea

Yong Hee Cheon, Sei Jin Chang¹⁾, Bong Suk Cha¹⁾

*Taebakchungang Hospital, Health Center,
Department of Preventive Medicine and Institute of Occupational Medicine,
Wonju College of Medicine, Yonsei University¹⁾*

Objectives : This study was done to examine the risk factors for the dyspnea of retired coal miners in Korea.

Methods : Eight hundred and sixteen male workers who took the health examination for retired coal miners in the T hospital were recruited, in this study and their health examination records were employed to assess the risk factors for dyspnea. Both univariate and multiple logistic regression analyses were used to estimate the relationship between known risk factors and the presence of dyspnea.

Results : Variables in the univariate analysis, which showed a significant relationship with dyspnea were age(≥ 60 years) (OR : 2.20, 95% CI : 1.63-3.00), work duration(≥ 20 years) (OR : 1.67, 95% CI : 1.24-2.25), profusion of small opacity($\geq 1/0$) (OR : 1.81, 95% CI : 1.30-2.51), large opacity($\geq A$) (OR : 2.19, 95% CI : 1.30-3.70), and the ratio of the distance between the start of the first division of the right and left main pulmonary arteries divided by the transverse diameter of the thorax (cor pulmonale index)(≥ 0.36) (OR : 2.37, 95% CI : 1.77-3.17). The multivariate analysis using logistic regression analysis showed age(≥ 60 years)(OR : 1.69, 95% CI : 1.28-2.21), smoking amount(≥ 1 filters/day) (OR : 1.61, 95% CI : 1.06-2.45), no experience of having quit smoking (OR : 1.40 95% CI : 1.06-1.84), and the cor pulmonale index(≥ 0.36)(OR : 1.75, 95% CI : 1.34-2.29) were associated with an increased risk for dyspnea.

Conclusions : These results suggests that the cor pulmonale index is the most significant risk factor in predicting dyspnea in retired coal miners. In addition, this study also revealed that workers aged 60 years or more or smokers were more likely to experience dyspnea as compared to those aged 60 years or less and nonsmokers.

Key Words : Risk factors, Dyspnea, Retired coal miners

〈접수일 : 2001년 4월 30일, 채택일 : 2001년 7월 27일〉

교신저자 : 천 용 희(Tel : 033-580-3150) E-mail : cheonyh@hitel.net

서 론

호흡곤란은 비정상적이고 불편한 호흡의 인지라고 정의된다. 호흡곤란이 발생하는 경우는 기도폐쇄가 있는 경우, 급성 폐염, 유육종증, 진폐증과 같은 미만성 폐 질환이 있는 경우, 폐혈관 색전증, 척추후측만증, 누두흉, 강직성척추염 같은 흉곽, 척추, 호흡근육의 질환이 있는 경우, 그리고 폐고혈압으로 폐간질로의 혈장누출로 인한 폐 실질 탄성감소를 야기하는 심장질환이 있는 경우로 대별된다(Ingram & Braunwald, 1998).

호흡곤란은 진폐증의 음영 밀도가 ILO(1980) 기준에 의해 category 3 이상인 경우와 55세 이상 진폐증자의 경우, 운동시 심하게 나타난다(정규철, 1980). 한편, 윤동현 등(1994)은 진폐증이 없는 탄광 근로자의 주요 자각증상은 객담, 기침, 호흡곤란, 심계항진, 흉통으로 보고한 바 있다. Elmes (1994)는 또한 진폐증에서 운동시의 호흡곤란이 유일한 증상이라고 언급한 바 있다. 호흡곤란은 진폐증 및 탄광종사근로자의 주요 증상으로서 진폐증에서의 호흡곤란의 기전은 폐환기능의 감소, 폐실질 내에 존재하는 폐 결절로 인한 탄성(compliance)의 감소, 폐고혈압(Morgan, 1984) 및 이로 인한 폐 실질 내로의 혈장누출로 인한 탄성감소 등을 생각할 수 있다. 따라서 진폐증에서의 호흡곤란은 폐환기능상의 문제, 폐성심에 의한 폐고혈압으로 인한 문제로 대별된다.

광산을 퇴직한 광부들은 1년에 한번씩 이직자 건강진단(진폐의 예방과 진폐환자의보호 등에 관한 법률, 제 12조)을 수검 받는다. 이직자 건강진단의 내용은 혈액, 뇨 검사, 방사선 촬영 및 의사에 의한 문진으로 구성된다(진폐의 예방과 진폐 근로자의 보호 등에 관한 법률 시행규칙, 11조, 1999). 진찰을 행한 의사는 이직자 건강진단의 결과에 의해 정밀진단 여부를 결정한다. 여기서 정밀진단의 수검 여부 결정에는 호흡곤란의 정도가 주요한 항목이 된다. 이 연구는 이직자 건강진단 자료를 이용하여 호흡곤란에 영향을 미치는 제 요인을 파악하는 데 그 목적이 있다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

강원도 T 시의 진폐요양병원에서 2000년 1월 2일부터 12월 31일까지 이직자 건강진단을 수검 받은 이직 탄광 근로자 총 1,531 명을 대상으로 하였다. 이 중에서 여자는 숫자가 많지 않아 제외하였고, 그 외 문진 자료가 충분치 않았던 경우를 제외하여 최종 816명에 대해 분석을 실시하였다.

2. 변수의 측정

이직자 건강진단은 신장, 체중, 시력, 혈압의 측정과 혈액검사를 통한 헤마토크릿, 간기능 검사 항목의 SGOT, SGPT, 콜레스테롤 항목을 검사하고, 뇨 검사를 통한 뇨단백, 뇨당을 검사한다. 신장 및 체중은 신발을 벗은 상태에서 실내에서의 옷을 입은 상태로 측정되었다. 의사에 의한 문진은 호흡곤란정도, 기침, 객담, 흉통, 흡연력이 조사되었다. 기타 생년월일, 탄광 근무기간, 퇴직연도의 자료를 수집하였다.

광산에서의 작업 부서는 여러 곳으로 분포되고 따라서 폭로되는 분진의 양도 다르지만, 개인의 분진폭로량을 일일이 계산하는 것은 불가능하다. 실제로 이직 탄광부의 경우 굴진부서에 종사하다 채탄으로 옮기는 경우도 많고, 그 반대인 경우도 있으며 사무직에서 근무했던 이들은 이직자 건강진단에 해당되지도 않는다. 이처럼 폭로기간의 산정의 어려움으로 인하여 이 연구에서는 과거 탄광 종사기간을 분진폭로력으로 산정하였다.

대부분의 광산의 정년이 55세이고, 광산내의 하청업체의 경우 많은 경우 60세가 정년이어서 재직자와 퇴직자의 연령을 구분할 수 있는 기준점이 될 수 있다는 점과 전체 조사대상자의 평균 연령이 61세 이어서 60세 미만은 저 위험 군, 60세 이상인 경우를 고 위험 군으로 하였다. 체질량 계수는 신장, 체중의 측정치로 체질량계수(body mass index, body weight/(height in meter)²)를 계산하였으며, Allison 등(1997)은 체질량계수와 사망률의 관련성을 U-shaped의 관계임을 확인하였다. 윤수진 등(2000)도 강화 코호트를 이용한 체질량계수와 사망과의 관련성에서 남자의 경우 21 이상 23.5 미만을 기준으로 하였을 경우에 23.5 이상 26 미만 군이 사

망의 위험비가 1.05로 유사하였고 그 외의 아래 및 위의 계급은 사망의 위험비가 증가함을 보고한 바 있다. 저자는 윤수진의 보고를 참고하여 20 이상 26 미만인 경우를 저 위험 군, 20 미만이거나 26 이상인 경우를 고 위험 군으로 구분하였다. 근무기간은 평균이 21년이므로 20년 미만을 저 위험 군으로, 20년 이상인 경우를 고 위험 군으로 하였다. 퇴직 년도는 1998년 이전을 저 위험 군으로, 1998년 이후를 고 위험 군으로 각각 구분하였는데 1998년을 전후한 차이점이 있는지 보고자 하였다.

폐성심 정도는 흉부 방사선 사진의 소견을 이용하여 계산하였는데, 좌우 폐동맥의 첫 번째 분지 점에서 정중선까지의 거리를 합한 값에 대한 흉곽직경에 대한 비(cor pulmonale index, 이하 '폐성심지수'로 약칭)를 측정하였고, 우측 하폐동맥(Right lower pulmonary artery)의 직경을 측정하였다. 이는 Braunwald(1998)이 언급한 '폐고혈압' 평가방법에 의한 것이다. 폐성심지수는 Braunwald(1998)의 방법에 의해서 0.36 미만을 저 위험 군으로, 0.36 이상인 경우를 고 위험 군으로 하였다. 우하폐동맥직경은 저자의 조사에서 16 mm로 균을 나누는 것이 합당하다는 결과를 얻었으므로(천용희, 1996), 16 mm 미만을 저 위험 군으로, 16 mm 이상인 경우를 고 위험 군으로 각각 구분하였다.

방사선 소견의 판독은 노동부 보고용으로 작성된 2명의 방사선 전문의가 판독한 자료를 이용하였으며 ILO(1980)의 것을 판독기준으로 하였다. 음영의 밀도는 0/0, 0/1, 1/0, 1/1, 1/2, 2/1, 2/2, 2/3, 3/2, 3/3, 3/4로 표기된 것을 각각, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10으로 재분류하였다. 대음영은 대음영 없음, A, B, C를 각각 0, 1, 2, 3으로 재분류하였다. 음영의 밀도는 정상(0/0) 및 진폐의증(0/1)의 category 0을 저 위험군으로 하였고, 1/0 이상의 category 1, 2, 3을 고 위험군으로 하여 진폐증 유무에 따른 차이를 보았고, 대음영은 대음영이 없는 경우를 저 위험 군으로, 있는 경우를 고 위험군으로 하여 대음영 유무(Merchant and Schwartz, 1998)에 따른 효과를 보았다.

수축기 혈압은 160 mmHg 미만을 저 위험 군으로, 160 mmHg 이상인 경우를 고 위험군으로, 이완기 혈압은 100 mmHg 미만을 저 위험군으로, 100 mmHg 이상인 경우를 고 위험군으로 하여 고혈압 중등증

이상과 이하(오병희, 1993)에 따른 차이를 살펴보았다. 뇨단백 및 뇨당은 검사지법(URISCAN, 영동제약(주), 한국)을 이용하였다. 뇨단백은 음성 및 의양성을 저 위험 군으로, 양성을 고 위험 군으로 하여 뇨단백 유무에 따른 구분을 살펴보았다. 뇨당은 음성 및 의양성을 저 위험 군으로, 양성을 고 위험 군으로 하여 뇨당 유무에 따른 차이를 살펴보았다(이규범, 1994). 혈구용적은 42 미만을 고 위험군으로, 42 이상인 경우를 저 위험군으로 하여 빈혈 유무에 따른 차이를 보았다. SGPT와 SGOT는 36 미만을 저 위험 군으로, 36 이상인 경우를 고 위험군으로 하여 간기능 이상 유무에 따른 차이를 보았다(Fauci 등, 1998). 콜레스테롤은 의료보험연합회, 국민의료보험관리공단에서 실시하는 피보험자건강진단에서 2차 검사 선별 기준인 260 mg/dL을 이용하여 260 mg/dL 미만을 저 위험 군으로, 260 mg/dL 이상인 경우를 고 위험 군으로 하여 cholesterol 상승에 따른 차이를 살펴보았다(보건복지부, 2000).

흡연력은 현재 흡연량, 흡연기간, 최초 흡연연령을 조사하여 흡연 갑년(pack-year)으로 계산하였다. 중간에 흡연량에 변동이 발생한 경우는 흡연기간과 그 당시에 흡연량을 계산하여 전체 흡연량으로 산정하였다. 흡연상태는 비흡연군을 저 위험군으로, 흡연군(흡연자 또는 과거 흡연자)을 고 위험군으로 하여 흡연 유무에 따른 차이를 보았다. 금연기간은 1개월 이상 금연한 자에 대해서 금연기간을 계산하였다. 비흡연자는 이 경우 연령이 금연기간이 되었다. 금연한 적이 없는 군을 고 위험군으로, 최근 금연한 적이 있는(1개월 이상) 경우를 저 위험 군으로 정의하여 금연 시도 유무에 따른 차이를 보았다.

호흡곤란의 정도는 미국 흉부학회(American Thoracic Society, ATS)의 Medical Research Council(MRC) 수정본(Task group, 1982)(이하 MRC 수정본으로 명명)을 이용하였다. 위의 MRC 수정본은 0, 1, 2, 3, 4,의 5등급으로 나누는데 0 등급은 가장 약한 급으로 작업을 할 때 호흡곤란을 느끼는 경우, 1등급은 1층 정도의 계단 등을 오를 때나 언덕길을 오를 때 호흡곤란을 느끼는 경우, 2등급은 평지를 걸을 때 동년배의 신체조건을 갖춘 이들의 보행속도로 걸을 경우 호흡곤란을 느끼는 경우, 3등급은 평지에서 자신의 편안한 보행속도로 걸을 때 호흡곤란을 느끼는 경우(대개 100 m 정도 걸으면 호흡곤

Table 1. Distribution and mean values of sociodemographics, job-related variables, and biochemical data of study subjects

Variable	N	Mean(Number)	SD(%)	Range
Degree of dyspnea*	793			
0		(15)	(2)	
1		(104)	(13)	
2		(189)	(24)	
3		(425)	(54)	
4		(46)	(5)	
5		(14)	(2)	
Age(yrs)	816	61.2	6.8	40.0-82.0
Body mass index(body weight(kg)/height(m) ²)	809	23.7	3.0	15.4-33.6
Duration of occupation(yrs)	812	21.0	7.1	3.0-43.0
Year of retire(calendar year)	807			
1962-1979		(59)	(7)	
1980-1989		(250)	(31)	
1990-1994		(344)	(43)	
1995-2000		(154)	(19)	
Systolic blood pressure(mmHg)	814	132	22	80-210
Diastolic blood pressure(mmHg)	814	84	14	40-140
Urine protein	816	(784)	(96.1)	
-		(5)	(0.6)	
+/-		(12)	(1.5)	
+		(12)	(1.5)	
++		(2)	(0.2)	
+++		(1)	(0.1)	
++++				
Urine glucose	816			
-		(655)	(80.3)	
+/-		(13)	(1.6)	
+		(32)	(3.9)	
++		(22)	(2.7)	
+++		(35)	(4.3)	
++++		(59)	(7.2)	
Hematocrit(%)	815	46	7	12- 57
SGOT(U/L)	814	32	41	5-253
SGPT(U/L)	814	28	2.2	6-324
Cholesterol(mg/dL)	815	190		41-341
DIRLPA**(mm)	816	14.7		8- 22
Profusion of small opacity	813			
0/0, 0/1		195	(24)	
1/0= \leq		618	(76)	
Large opacity				
No	816	728	(89)	
A		60	(7)	
B		28	(4)	
Cor pulmonale index(%)***	816	0.36	0.02	0.26-0.48

*0 : Not troubled with breathlessness.
 1 : Not troubled with breathlessness except with strenuous exercise.
 2 : Troubled by shortness of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill.
 3 : Walks slower than people of the same age on the level because of breathlessness or has to stop for breath when walking at own pace on the level.
 4 : Stops for breath after walking about 100 yards or after a few minutes on the level.
 5 : Too breathless to leave the house or breathless when dressing or undressing.
 ** : Diameter of right lower pulmonary artery.
 *** : The ratio of the distance between the start of the first division of the right and left main pulmonary arteries divided by the transverse diameter of the thorax.

란을 호소하는 경우), 4등급은 가벼운 몸놀림 즉, 옷을 입거나 식사를 하는 경우에도 호흡곤란을 느끼는 경우로 정하였는데, 이 연구에서는 본인이 호흡곤란이 없다고 하는 경우엔 0으로 하고, 나머지 MRC 수정보의 등급을 1등급씩 높이어 1, 2, 3, 4, 5등급으로 나누어 분석하였다. 즉 본인이 호흡곤란이 없다고 하는 경우를 0, 작업을 할 때 호흡곤란을 느끼는 경우엔 1, 2등급은 1층 정도의 계단 등을 오를 때나 언덕길을 오를 때 호흡곤란을 느끼는 경우, 3등급은 평지를 걸을 때 동년배의 신체조건을 갖춘 이들의 보행속도로 걸을 경우 호흡곤란을 느끼는 경우, 4등급은 평지에서 자신의 편안한 보행속도로 걸을 때 호흡곤란을 느끼는 경우(대개 100 m 정도 걸으면 호흡곤란을 호소하는 경우), 5 등급은 가벼운 몸놀림 즉, 옷을 입거나 식사를 하는 경우에도 호흡곤란을 느끼는 경우로 정의하였다. 본 조사에서는 호흡곤란 등급이 0, 1, 2를 경미한 호흡곤란 군, 3, 4, 5등급을 중등 및 고도의 호흡곤란 군으로 나누어 이 두 군에 대한 각 독립변수의 영향을 살펴보았다.

3. 분석방법

호흡곤란에 미치는 제 요인의 위험도를 파악하기 위하여 Mantel-Haenszel Chi-square 검정과 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 통계분석 프로그램은 SPSS for Windows(version 10.0)를 사용하였다.

결 과

1. 조사대상자의 제 변수 소견

전체 조사대상자에서 호흡곤란을 야기할 수 있는 질환으로 진폐증 및 폐성심을 제외하고, 기도폐쇄, 급성폐염, 유육종증, 폐혈관색전증, 척추후측만증, 누두흉, 강직성척추염, 흉곽, 척추, 호흡근육의 질환 등은 발견되지 않았다.

전체 분석 대상의 제 변수별 평균과 표준편차(범주변수인 경우에는 빈도와 %), 그리고 범위는 Table 1과 같다.

이 연구의 종속변수인 호흡곤란의 수준을 보면, 전체 근로자 중 결측치를 제외한 793명 중 약 61%(485명)가 저자들이 정한 호흡곤란의 기준(0, 1, 2: 경미한 호흡곤란 군, 3, 4, 5: 중등도 호흡곤란 군)의 중등도 호흡곤란을 호소하였다.

평균 연령은 61.2세(표준편차: 6.8세)였으며, 평균 근무기간은 21년(표준편차: 7.1년), 퇴직 연도는 1962년부터 2000년까지의 분포를 보였으며 1990년 이후의 이직자들이 전체의 약 62%를 차지하였다. 체질량계수(BMI)는 평균 23.7(표준편차: 3.0)으로서 저위험 군으로 설정한 범위에 포함되었다. 평균 혈압은 수축기 혈압 132 mmHg(표준편차: 22 mmHg), 이완기 혈압 84 mmHg(표준편차: 14 mmHg)이었다. 뇨 단백은 전체 근로자의 96%가, 뇨 당은 82%가 정상 범위에 있었다.

방사선 소견에 의한 음영밀도의 분포를 보면, 진폐증 확진자가 76%이었으며 나머지는 정상이거나 진폐의증 이었다. 대음영은 전체의 89%가 “대음영 없음”의 소견을 보였다. 폐성심 지수는 0.26~0.48의 범위에 있었으며 평균 폐성심지수는 0.36 이었다(Table 1).

2. 단일변량 분석

사회인구학적 변수, 직업관련 변수, 흡연관련 변수, 헬액검사 수치, 그리고 진폐관련 소견에 따른 호흡 곤란 여부(호흡곤란 등급 0, 1, 2 VS 3, 4, 5) 간의 관련성을 Mantel-Haenszel Chi-square 검정을 통하여 분석한 결과, 호흡 곤란에 유의한 영향을 미친 변수로는 연령(≥ 60 세) (OR: 2.20, 95% CI: 1.63-3.00), 근무기간(≥ 20 년) (OR: 1.67, 95% CI: 1.24-2.25), 음영밀도($\geq 1/0$) (OR: 1.81, 95% CI: 1.30-2.51), 대음영($\geq A$) (OR: 2.19, 95% CI: 1.30-3.70), 그리고 폐성심지수(≥ 0.36) (OR: 2.37, 95% CI: 1.77-3.17) 등이었다. 가장 높은 위험도를 보인 폐성심지수의 경우, 폐성심지수가 0.36 이상인 사람은 폐성심지수가 0.36 이하인 사람보다 호흡 곤란의 위험도가 약 2.4배 가량 높았다. 그 외 체질량계수(< 20 혹은 ≥ 26), 금연기간(0년), 수축기 혈압(≥ 160 mmHg), 이완기 혈압(≥ 100 mmHg), 뇨 단백($\geq +1$), 헤마토크릿(< 42), SGOT(≥ 36), 콜레스테롤(≥ 260 mg/dL) 우하폐동맥 직경 등이 양의 관련성을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다(Table 2).

3. 다변량 분석

조사대상 각 변수들이 호흡곤란에 미치는 변수들의 위험도를 파악하기 위하여 multiple logistic

Table 2. Crude odds ratios and 95 % confidence intervals for sociodemographic variables and biochemical data on the risk for dyspnea(dyspnea degree 0, 1, 2 VS 3, 4, 5)* among men (N=816)

Variables	OR	95 % CI
Age(year)(≥60)	2.20	1.63-3.00
BMI(<20 or ≥26)	1.25	.92-1.70
Work duration(year)(≥20)	1.67	1.24-2.25
Smoking(cigarettes/day)(>0)	.98	.62-1.55
Duration of quitting smoke(year)(0)	1.24	.93-1.66
Systolic blood pressure(mmHg)(≥160)	1.07	.71-1.60
Diastolic blood pressure(mmHg)(≥100)	1.29	.90-1.86
Urine glucose(≥+)	.82	.57-1.19
Urine protein(≥+)	1.28	.57-2.89
Hematocrit(%)(<42)	1.56	.89-2.72
SGOT(U/L)(>36)	1.09	.77-1.53
SGPT(U/L)(>36)	.80	.57-1.14
Cholesterol(mg/dL)(≥260)	1.29	.63-2.61
DIRLPA(mm)(≥16)**	.74	.54-1.00
Profusion of small opacity(≥1/0)	1.81	1.30-2.51
Large opacity(≥A)	2.19	1.30-3.70
Cor pulmonale index***(>0.36)	2.37	1.77-3.17

*0 : Not troubled with breathlessness.
 1 : Not troubled with breathlessness except with strenuous exercise.
 2 : Troubled by shortness of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill.
 3 : Walks slower than people of the same age on the level because of breathlessness or has to stop for breath when walking at own pace on the level.
 4 : Stops for breath after walking about 100 yards or after a few minutes on the level.
 5 : Too breathless to leave the house or breathless when dressing or undressing.
 ** : diameter of right lower pulmonary artery.
 *** : The ratio of the distance between the start of the first division of the right and left main pulmonary arteries divided by the transverse diameter of the thorax.

regression을 실시하였다(Table 3). 모형에 투입한 변수로는 연령, 체질량 계수, 근무기간, 흡연상태, 금연기간 등의 일반적 특성과 혈압, 뇨당, 뇨단백, 헤마토크릿, SGOT, SGPT, 콜레스테롤 등의 신체 검사 및 생화학적 검사 수치, 그리고 우하폐동맥 직경, 음영밀도, 대음영여부, 폐성심지수 등의 진폐관련 변수들이었으며, 이 들 변수로 이루어진 모형은 적합하였다(P<0.01). 분석결과 호흡곤란에 유의한 영향을 미치는 변수로는 연령(60세 이상)(OR: 1.69, 95 % CI: 1.28-2.21), 흡연량(하루 1개피 이상 흡연자)(OR: 1.61, 95 % CI: 1.06-2.45), 금연 무경험자(OR: 1.40 95 % CI: 1.06-1.84), 그리고 폐성심지수(0.36 이상)(OR: 1.75, 95 % CI: 1.34-2.29)였다. 이중 폐성심지수의 위험도가

1.75로 가장 높았는데, 즉 폐성심지수가 0.36이상인 사람은 폐성심지수가 0.36 미만인 사람들에 비해 호흡곤란이 올 가능성이 약 1.8배 가량 높음을 알 수 있다. 그 외 통계학적인 유의성은 없었으나 체질량 계수(26 이상 또는 20 미만), 근무기간(20년 이상), 수축기 혈압(160 mmHg 이상), 이완기 혈압(100 mm Hg 이상), 진폐증 소견자, 대음영 유소견자, 뇨단백(+ 이상), 헤마토크릿(42 미만), SGOT(36 이상), 그리고 고콜레스테롤(260 이상)은 호흡곤란과 양의 관련성을 보였다.

이상의 결과를 통해서 볼 때, 60세 이상의 흡연자로서 금연경험이 없고, 폐성심지수가 0.36 이상인 사람이 그렇지 않은 사람에 비해 통계학적으로 유의하게 높은 호흡곤란을 경험할 가능성이 높다고 할 수 있다.

Table 3. Adjusted odds ratios for the impact of demographics, health-related behaviors, and biochemical data on the risk for dyspnea(0, 1, 2 vs 3, 4, 5)* among men (N=816)

Variables	OR	95 % CI
Age(year)(≥60)	1.69	1.28-2.21
BMI(<20 or ≥26)	1.20	.88-1.66
Work duration(year)(≥20)	1.30	.96-1.65
Smoking(cigarettes/day)(>0)	1.61	1.06-2.45
Duration of quitting smoke(year)(0)	1.40	1.06-1.84
Systolic blood pressure(mmHg)(≥160)	1.05	.65-1.68
Diastolic blood pressure(mmHg)(≥100)	1.06	.69-1.63
Urine glucose(≥+)	.83	.59-1.18
Urine protein(≥+)	1.17	.53-2.58
Hematocrit(%)(<42)	1.49	.96-2.33
SGOT(U/L)(>36)	1.19	.81-1.74
SGPT(U/L)(>36)	.82	.55-1.23
Cholesterol(mg/dL)(≥260)	1.27	.69-2.23
DIRLPA**(mm)(≥16)	.82	.61-1.09
Profusion of small opacity(≥1/0)	1.54	.94-1.74
Large opacity(≥A)	1.69	.96-2.50
Cor pulmonale index***(≥0.36)	1.75	1.34-2.29

* 0 : Not troubled with breathlessness.

1 : Not troubled with breathlessness except with strenuous exercise.

2 : Troubled by shortness of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill.

3 : Walks slower than people of the same age on the level because of breathlessness or has to stop for breath when walking at own pace on the level.

4 : Stops for breath after walking about 100 yards or after a few minutes on the level.

5 : Too breathless to leave the house or breathless when dressing or undressing.

** : diameter of right lower pulmonary artery.

*** : The ratio of the distance between the start of the first division of the right and left main pulmonary arteries divided by the transverse diameter of the thorax.

고 찰

폐혈관질환에 의한 폐 고혈압의 특징적인 증상은 호흡곤란이다. 약간의 신체적 움직임에도 호흡곤란을 느끼고 안정 시에도 느끼게 되며, 심지어 편안히 앉아 있는 자세에서도 호흡곤란은 완화되지 않는다(Braunwald, 1998). 진폐증은 많은 경우 폐성심을 합병하게 되므로(Kusiak et al., 1993) 폐성심 지수가 본 조사에서 가장 영향력이 있는 호흡곤란의 지수로 나온 것으로 보인다.

Siracusa 등(1999)은 일반 분진(가죽, 가구, 제분, 밀가루, 제약)에 폭로된 근로자들의 조사에서 46세 이상 연령층에서 본 연구와 같은 호흡곤란 등

급의 호흡곤란 유무 군별 조사에서 연령이 유의한 변수로 밝혀바 있다. Wang 등(1999)도 단순진폐증에서의 조사에서 연령이 호흡곤란에 유의한 변수이 있음을 보고한 바 있다. 본 조사에서도 연령이 두 번째로 큰 영향력 있는 변수로 밝혀진 것은 Siracusa의 경우는 46세 이상 미만으로 군을 나누었으나 본 조사에서는 60세 이상과 미만 군으로 나누었던 결과로 여겨진다. 연령의 영향은 연령증가에 의한 호흡근력의 약화에 기인한 것으로 생각된다.

Carta 등(1996)은 연령, 흡연, 과거 직업력을 보정한 후 호흡성 탄분진의 누적 폭로가 1초 폐활량과 최대호기 기류감소와 호흡기 증상의 유병을 증가에 유의한 연관성이 있었음을 밝힌 바 있으며, Seixas 등(1993)도 탄광부의 분진 폭로와 폐환기능의 감소

를 추적조사를 통해 규명하였다. 최근 Coggon 과 Taylor(1998)도 탄광분진은 진폐증의 유무에 관계 없이 폐환기능의 감소를 초래하고 있음을 지적하였다. 광산의 근무경력이 호흡곤란에 주요한 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 다만 단일변량 분석(Table 2)에서는 유의하였으나, 다변량분석(Table 3)에서는 유의하지 않은 것은 여러 변수의 작용에 의한 것으로 생각된다. Wang 등(1999)의 보고엔 지하 갱에서의 근무력이 호흡곤란과 유의한 관계가 없었다고 하였으나, Wang의 경우엔 category 1, 2의 경우만 포함되고 category 3 및 대음영군은 포함하지 않아서 나온 것으로 생각된다.

탄광부폐증 및 규폐증은 ILO 기준에 의해 category 1 또는 2까지는 별다른 폐환기능상의 변화나 증상이 없으나 category 3 이상이거나 대음영, 또는 진행성거대섬유증(progressive massive fibrosis)으로 진행되는 경우 폐환기능의 감소나 자각증상이 나타난다(Attfield & Wagner, 1998; Balaan & Banks, 1998)는 사실에 비추어 볼 때, 진폐증 음영의 밀도 증가에 따른 호흡곤란의 증가를 이해할 수 있겠다. 이 연구에서는 단일변량분석 결과 음영 밀도가 호흡 곤란에 유의한 변수였으나 다변량 분석에서는 유의하지 못하였다. 이는 음영 밀도가 폐성 심지수와 같은 보다 설명력이 높은 변수에 의해 설명력이 감소되었을 것으로 판단된다.

혈구용적 값은 통계학적인 유의성을 보이지 않았지만 음의 상관을 보여주었는데, 빈혈증의 경우에 호흡곤란을 보일 수 있으므로 타당한 결과로 생각된다. 여기서 체질량계수가 유의한 변수로 채택되지 못한 점은 기존의 연구 결과와는 상반되는 결과였다.

Sahebjami(1998)는 비만하면서 건강한 23명의 남자들을 대상으로 한 조사에서 호흡곤란 군이 비 호흡곤란 군에 비해 체질량계수가 높았고, 폐환기능 검사치가 감소되었음을 보고한 바 있다. 이들의 폐환기능 검사치는 폐활량 값이 아닌 최대호기속도 및 분당 최대 환기량 값이 감소되어 호흡근육이 관련되어 있음을 시사한다. 또한 BMI가 평균 18.7인 저체중의 만성 폐쇄성 폐질환 환자의 경우, BMI가 평균 24.5인 정상 체중인 만성폐쇄성 폐질환 환자보다 호흡곤란 호소정도가 높음이 보고된 바 있다(Sahebjami 와 Sathianpitayakul, 2000). Steinus 등(2000)은 체질량계수가 30~42인 비만

이 있는 천식환자 군에서 체중조절을 통해 폐활량(FVC, FEV1) 지수가 개선된 사실을 보고한 바 있어서 체중조절을 통한 호흡곤란의 개선을 기대할 수 있음을 보고한 바 있다. Siracus 등(1999)은 호흡곤란 정도가 MRC 수정본 2등급의 경미한 호흡곤란 군과 정상군의 분석에서 체질량계수(BMI>27.2)가 유의한 변수임을 보여주었다. MRC 수정본의 3등급 군의 중등도 호흡곤란 군과 정상군의 분석에서 체질량계수(BMI>27.2)는 두 지역의 표본 중에서 한 곳은 유의하였으나 다른 한 곳은 유의하지 않은 결과를 보여 일관성이 없었다. 체질량계수가 이렇게 호흡곤란에 유의한 변수로 지적되어 왔지만, 이 논문에서 체질량계수가 유의하지 않은 변수로 나타난 결과는 그 비교 대상집단이 상이하였기 때문이었던 것으로 보인다. 즉 이 논문에서는 경미한 호흡곤란 군(호흡곤란 등급 0, 1, 2)과 중등도의 호흡곤란 군(호흡곤란 등급 3, 4, 5)의 두 집단으로 구분하여 비교하여 보았기 때문으로 생각된다. 또한 정상군(호흡곤란 등급 0)이 15명이고 전체 호흡곤란군(호흡곤란 등급 1, 2, 3, 4, 5)이 778명(Table 1)이어서 정상군 과의 분석이 사실상 어려운 결과로 이 부분은 그 원인을 밝힐 수가 없었다.

흡연의 경우도 호흡곤란에 유의한 변수로 밝혀졌는데, 이는 Siracus 등(1999)의 결과와 일치하였다.

이외에 혈압, 노단백, 뇨당, 혈구용적, 혈청 SGPT, SGOT, 콜레스테롤 등의 변수는 이들이 각각의 변수에 의한 질환(고혈압, 신부전, 당뇨병 등)이 있을 경우 신체적으로 건강하지 못해서 호흡곤란을 야기시킬 가능성이 있을 것으로 판단되어 분석에 포함하였으나 유의한 차이를 발견하지 못하였다.

호흡곤란은 통증 호소와 같이 주관적인 감각이다. 그 강도도 환자의 태도나 개성에 의해 표현된다. 그 증상 호소가 폐환기능 검사 값과 항상 일치하는 것도 아니다. 어느 한 검사기법도 호흡곤란을 정량적으로 측정하지는 못한다. 드물지 않게 그 증상이 과장되기도 한다(Morgan & Seaton, 1984). 이직자 건강진단을 수검 받은 이직 탄광부들도 많은 경우에 보상심리에 빠져 증상을 과장하는 경우가 있다. 이 점이 본 논문의 하나의 제한점으로 작용했을 것으로 생각된다. 그 외에도 이 연구에서 최종 선정된 연구대상 집단의 표본의 대표성의 문제가 제기될 수 있는데, 분석에 최종 선정된 연구대상과 자료 불충분

으로 누락된 군간의 연령, 직업력, 퇴직년도, 방사선 소견(대음영, 소음영), 폐성심지수, 우하폐동맥 직경의 평균값은 유의한 차이가 없었다.

일반 노인 환자의 경우 폐성심의 가장 흔한 원인은 만성기관지염, 만성폐쇄성 폐기종이 84 % 라고 Wang 등(1997)은 보고한 바 있다. 탄분진은 중심성 폐기종을 일으킬 수 있다고 Coggon과 Taylor(1998)가 보고한 바 있으며, Wang과 Yu 등(1999)은 탄광부폐증이 있는 광부들은 탄광부폐증이 없는 광부들에 비해 폐기종의 유병율이 높다고 보고한 바 있다. Wang과 Yano(1999)는 규폐증에서의 폐기종은 폐환기능의 감소와 유의한 관련이 있음을 보고하였다. 이렇게 탄광부폐증에서의 폐기종은 폐성심의 원인인자로 밝혀진바 있어 본 분석에 포함하여야 하나 전체 분석인원 중에서 폐기종으로 판독된 경우는 45예에 불과하여 폐기종 여부를 혼란변수로 포함시키지 않았다. 그 외에 규폐증의 합병증으로 폐결핵, 폐암이 발생할 수 있는데(Balaan and Banks, 1998) 이들의 경우 각각 9 명과 1명으로 폐결핵과 폐암 발생 여부 역시 분석에 포함시키지 않았다. 진폐의예방과진폐근로자의보호등에관한법률시행규칙 제 2조에 기술된 기흉은 6명 뿐이어서 역시 분석에 포함시키는데 의미가 없어서 따로 분석하지 않았다.

요 약

목적 : 이직 탄광부의 호흡곤란 호소에 관여하는 요인을 알아보고자 하였다.

방법 : 2000년도 T시 산재요양병원에서 실시한 이직자 건강진단을 수검한 탄광부 근로자들의 개인 자료를 이용하였다. 종속변수로 호흡곤란 정도를, 독립변수로 연령, 탄광 근무기간, 체질량계수, 직업력, 퇴직년도, 흉부 방사선 소음영 밀도, 대음영 밀도, 폐성심지수, 우하동맥 직경, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 뇨 단백질, 뇨 당, 헤마토크릿, SGOT, SGPT, cholesterol을 이용하였다. 단일변량 분석 및 로지스틱 회귀분석을 이용하여 호흡 곤란에 미치는 제 변수의 관련성을 확인하였다.

결과 : 단일변량 분석 결과, 호흡곤란과 유의한 관련성을 보인 변수로는 연령(≥ 60 세) (OR: 2.20, 95 % CI: 1.63-3.00), 근무기간(≥ 20 년) (OR: 1.67, 95 % CI: 1.24-2.25), 음영밀도($\geq 1/0$) (OR:

1.81, 95 % CI: 1.30-2.51), 대음영($\geq A$) (OR: 2.19, 95 % CI: 1.30-3.70), 그리고 폐성심지수(≥ 0.36) (OR: 2.37, 95 % CI: 1.77-3.17) 등이었다. 로지스틱 회귀분석을 통한 다변량 분석 결과, 연령(60세 이상)(OR: 1.69, 95 % CI: 1.28-2.21), 흡연량(하루 1개피 이상 흡연자)(OR: 1.61, 95 % CI: 1.06-2.45), 금연 무경험자(OR: 1.40 95 % CI: 1.06-1.84), 그리고 폐성심지수(0.36 이상)(OR: 1.75, 95 % CI: 1.34-2.29)였다. 60세 이상의 흡연자로서 금연경험이 없고, 폐성심지수가 0.36 이상인 사람이 그렇지 않은 사람에 비해 통계학적으로 유의하게 높은 호흡곤란을 경험할 가능성이 높았다.

결론: 이직 탄광부의 호흡곤란에 영향을 미치는 변수로는 폐성심지수, 연령, 흡연유무, 금연 실시 유무이었다.

감사의 말씀

본 논문의 완성을 위해 자료수집 및 정리에 수고해 준 건강관리센터 유선미 간호사에게 심심한 감사의 말씀을 드립니다.

참고문헌

보건복지부. 건강진단실시기준 및 운영세칙. 2000.1
 이규범. 임상병리핸드북. 제3판. 서울:고문사 1994:166-8.
 오병희. 고혈압 기준과 치료의 최근동향. 대한의학협회지 1993;36(11):1364-9.
 윤동현, 남해성, 신준호, 손명호, 이명학, 손석준, 김병우. 광산 근로자의 호흡기증상 및 작업환경 인식도에 따른 폐기능의 변화. 대한산업의학회지 1994;6(2):302-315.
 윤수진, 이상욱, 김소윤, 오희철, 이순영, 박윤희, 손태용. BMI와 사망과의 관련성 -강화코호트 연구- 예방의학회지 2000;33(4):459-468.
 정규철. 최신산업보건학. 서울: 탐구당, 1980.
 진폐의예방과진폐근로자의보호등에관한법률. 제2조. 제12조. (법률제6101호. 1999.12.31)
 진폐의예방과진폐근로자의보호등에관한법률시행규칙. 제11조(노동부령제167호. 2000.9.16)
 천용희. 석탄광부폐증에서 방사선 소견 상의 폐성심과 폐환기능, 심전도 소견. 대한산업의학회지 1996;8(3):446-453.
 Allison DB, Faith MS, H대 M, Kotler DP. Hypothesis concerning the U-shaped relation

- between body mass index and mortality. *Am J Epidemiol* 1997 Aug 15;146(4):339-349.
- Attfield MD, Wagner GR. Respiratory disease in coal miners. In: Rom WN editor. *Environmental & occupational medicine*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:413-433.
- Balaan MR, Banks DE. Silicosis. In: Rom WN editor. *Environmental & occupational medicine*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:435-448.
- Braunwald E. Cor pulmonale. In: Fauci AS, Martin JB, Braunwald E, Kasper DL, Isselbacher KJ, Hauser SL, Wilson JD, Longo DL, editors. *Harrison's principles of internal medicine*. 14th ed. New York: McGraw-Hill, 1998:1324-8.
- Carta P, Aru G, Barbieri MT, Avantaneo G, Casula D. Dust exposure, respiratory symptoms and longitudinal decline of lung function in young coal miners. *Occup Environ Med* 1996;53:312-319.
- Coggon D, Taylor AN. Coal mining and chronic obstructive pulmonary disease: a review of the evidence. *Thorax* 1998;53:398-407.
- Elmes PC. Inorganic dusts. In: Raffle PAB, Adams PH, Baxter PJ, Lee WR, editors. *Hunter's diseases of occupations*. 8th ed. London: Edward Arnold, 1994:413-4.
- Fauci AS, Martin JB, Braunwald E, Kasper DL, Isselbacher KJ, Hauser SL, Wilson JD, Longo DL, editors. *Harrison's principles of internal medicine*. 14th ed. New York: McGraw-Hill, 1998:A-2-A-5.
- International Labour Office. Guidelines for the Use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. *Occupational Safety and Health Series 22 (Rev. 80)*. Geneva: Switzerland, 1980.
- Ingram RH, Braunwald E. Dyspnea and pulmonary edema. In: Fauci AS, Martin JB, Braunwald E, Kasper DL, Isselbacher KJ, Hauser SL, Wilson JD, Longo DL, editors. *Harrison's principles of internal medicine*. 14th ed. New York: McGraw-Hill, 1998:190-4.
- Kusiak R, Liss GM, Gailitis MM. Cor pulmonale and pneumoconiotic lung disease: an investigation using hospital discharge data. *Am J Ind Med* 1993;24:161-172.
- Merchant JA, Schwartz DA. Chest radiography for assessment of the pneumoconioses. In: Rom WN editor. *Environmental & occupational medicine*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:293-303.
- Morgan WKC, Seaton D. Pulmonary physiology-Its application to the determination of respiratory impairment and disability in industrial lung disease. In: Morgan WKC, Seaton A, editors. *Occupational lung diseases*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1984:18-76.
- Morgan WKC. Coal workers pneumoconiosis. In: Morgan WKC, Seaton A, editors. *Occupational lung diseases*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1984:377-448.
- Sahebajami H. Dyspnea in obese healthy men. *Chest* 1998 Nov;114(5):1373-7.
- Sahebajami H, Sathianpitayakul E. Influence of body weight on the severity of dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 Mar;161(3 Pt 1):886-90.
- Seixas NS, Robins TG, Attfield MD, Moulton LH. Longitudinal and cross sectional analyses of exposure to coal mine dust and pulmonary function in new miners. *Br J Ind Med* 1993 Oct;50(10):929-37.
- Siracusa A, Paggiaro PL, Forcina A, Talini D, Marabini A, Benvenuti A, Viegi G, Chan-Yeung M. Dyspnea is associated with pulmonary function impairment in exposed workers. *Respir Med* 1999 Jan;93(1):39-45.
- Steinus AB, Poussa T, Kvarnstron J, Gronlund EL, Ylikahri M, Mustajoki P. Immediate and long term effects of weight reduction in obese people with asthma: randomized controlled study. *BMJ* 2000 Mar 25;320(7238):827-32.
- Task group on surveillance for respiratory hazards in the occupational setting. Brooks SM(Chairman). *Surveillance for respiratory hazards*. *ATS News* 1982;8:12-16.
- Wang X, Ke H, Wang H. A clinicopathological analysis in 46 elderly cases with cor pulmonale. (article in Chinese). *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi* 1997 Aug; 20(4): 228-30.
- Wang X, Yano E. Pulmonary dysfunction in silica-exposed workers: A relationship to radiographic signs of silicosis and emphysema. *Am J Ind Med* 1999 Aug; 36(2):299-306.
- Wang X, Yu IT, Wong TW, Yano E. Respiratory symptoms and pulmonary function in coal miners: Looking into the effects of simple pneumoconiosis. *Am J Ind Med* 1999;35:124-131.