



**Received:** February 20, 2023  
**Revised:** April 18, 2023  
**Accepted:** April 27, 2023

**Corresponding Author:**  
DaeHyun Kim, MD, PhD  
Department of Family Medicine, Keimyung  
university School of Medicine, Dongsan  
Medical Center, 1035, Dalgubeol-daero,  
Dalseo-gu, Daegu, Korea  
Tel: +82-53-258-4175  
Fax: +82-53-258-4171  
E-mail: dhkim@dsmc.or.kr

## 흡연자에서 폐결절의 특성

윤방부<sup>1</sup>, 홍승완<sup>2</sup>, 김대현<sup>2</sup>, 하제철<sup>3</sup>, 정인성<sup>3</sup>

<sup>1</sup>아산충무병원 가정의학과

<sup>2</sup>계명대 가정의학교실

<sup>3</sup>계명대동산병원 직업환경의학교실

## Characteristics of Pulmonary Nodules in Current Smoker

BangBu Youn<sup>1</sup>, Seongwan Hong<sup>2</sup>, DaeHyun Kim<sup>2</sup>, Jea Chul Ha<sup>3</sup>,  
Insung Chung<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Family Practice, Asan Chungmu Hospital, Asan, Korea

<sup>2</sup>Department of Family Medicine, Keimyung university School of Medicine, Daegu, Korea

<sup>3</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, Keimyung university School of  
Medicine, Daegu, Korea

Lung cancer is the leading cause of death from cancer and the most effective way to reduce lung cancer mortality is early detection and treatment. The low-dose computed tomography (CT) can reduce the chances of lung cancer death, and used as screening test in several countries. Pulmonary nodules are a common finding in smokers, and differential diagnosis from cancer is a particularly important in lung cancer screening in smokers. We tried to find out the characteristics of lung nodules in patients who underwent smoker cancer screening. Data on low-dose lung CT findings and smoking counseling were collected for lung cancer screening patients for smokers conducted from January 2012 to June 2022. Out of a total of 1,320 patients, 1,101 had lung nodules. Lung nodules located in the right upper lobe were the most common at 30.5%, and lung nodules located in the right middle lobe were the least at 11.5%. Solid nodules were 97.3%, and ground-glass shadowing lesion was 2.4%. The average nodule size was 3.33 mm, and the largest was 43 mm. Compared to the previous test, 8.8% of the nodules were changed, and 1.8% of the total were suspected of cancer. The number of cessation patients interviewed was 138 (10.5%), and 98 were referred to smoking cessation clinics. This study shows that the lung nodule reporting rate is higher than overseas lung nodule reporting rate.

**Keywords:** Low-dose computed tomography, Pulmonary nodule, Smoking

## Introduction

폐암은 국내에서 사망원인 1위인 질병이다[1]. 폐암으로 진단받은 사람의 5년 생존율은 평균 10~15% 정도이나, 1기에서 폐암이 발견된 환자의 완치율은 70%에 달한다[2,3]. 그러므로 폐암이 있는 환자에서 빠른 진단은 매우 중요한 과제라 할 수 있으나, 증상이 없이 잠복해 있는 경우가 많아 진단이 늦어지는 경우가 흔하다[4].

폐암의 조기진단에는 폐결절의 조기 확인 및 추적검사가 중요한 비중을 차지한다[5]. 전체 흉부 방사선 사진에서 폐결절이 발견될 확률은 500명 중 1명 꼴이나, 흉부 CT가 보급화 되면서 폐결절의 발견율은 매우 높은 속도로 증가하고 있다[6]. 증상이 없는 일반인을 대상으로 CT를 이용한 선별검사에서 폐결절은 8~51%로 보고되고 있으며[7], 결절 중 95% 이상은 양성으로 보고되고 있다[8].

© 2023 Keimyung University School of Medicine  
© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

폐결절은 흡연자에서 특히 악성의 위험이 높아, 흡연자에서의 폐결절의 조기 발견 및 관리가 폐암 사망율을 낮추는데 특히나 중요하다[9,10]. 국내에서도 2019년부터 국가 폐암 검진을 시행하고 있으며 만 54에서 74세 사이의 30갑년 이상의 흡연자를 대상으로 2년 마다 흉부CT, 객담 세포진 검사 또는 흉부X선 검사를 시행하고 있다[11].

이와 같이 폐결절의 발견 및 관리는 폐암의 조기진단 및 사망률 감소에 큰 비중을 차지하고 있다. 특히 흡연자에서의 폐결절의 특성을 알아보는 것은 향후 연구에 도움을 줄 수 있으며, 지역사회 보건에 중요한 과제라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 국내 흡연자에서의 폐결절의 특성에 대해 기술해 보고자 한다.

## Materials and methods

본 연구는 일개 대학병원에서 2019년 1월부터 2022년 6월까지 국가암검진 시행자 중 폐암 선별검사를 저선량 흉부CT로 시행한 남성을 대상으로 시행하였으며, 폐암검진을 다수 시행한 수진자는 마지막 검사만 포함하였다. 국가 암검진 중 폐암 선별검사는 만 54세에서 74세를 대상으로 고위험군에서 2년마다 흉부CT, 객담 세포진 검사 또는 흉부X선 검사를 시행하며, 흡수년도에는 흡수년도 출생자, 짝수년도에는 짝수년도 출생자를 대상으로 시행하고 있다. 국가건강검진과 금연치료지원사업의 문진표 자료 중 30갑년 이상의 흡연자는 고위험군으로 분류하고 있다.

국가암검진 항목 중 나이, 성별, 결절의 개수, 결절의 위치, 크기, 결절의 성상, 결절의 특징, 직진검사와 비교한 변화 유무, 금연 상담 유무, 금연 의뢰 기관에 대한 자료를 수집하였다.

결절의 개수는 0개, 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개 이상의 7개 항목으로 기입되어 있으며, 결절의 위치는 우상엽, 우중엽, 우하엽, 좌상엽, 좌하엽의 총 5가지 항목으로 기입되어 있다. 결절의 성상은 '고형', '부분고형', '간유리형', '흉막 주변 결절'의 4가지로 분류가 되어 있으며, 결절의 특징은 Lung-RADS 분류 시스템 상 4A 이상일 경우 '폐암 시사소견', 이외의 경우 '양성 결절 시사 소견' 또는 '해당 없음'으로 분류가 되어 있다. 변화 유무는 이전 검사가 있을 경우에 한하여 결절의 변화 여부가 기입되어 있으며, 금연 의뢰기관의 경우 '같은 병원의 금연 클리닉', '다른 병원의 금연 클리닉', '보건소', '금연 콜 센터', '금연캠프'로 구분되어 있다.

본 연구는 계명대 동산병원 연구윤리위원회 승인을 받았다(2022-06-047). 각 문항의 결과를 평균, 표준편차, 백분율을 이용하여 정리하였다. 자료 정리는 IBM SPSS Statistics ver. 27.0(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

## Results

2019년 1월부터 2022년 6월까지 총 수진자는 1,320명이었으며,

이중 여성 수진자는 12명이었다. 폐암 선별 검사를 2회 시행한 수진자는 98명, 3회 시행한 수진자는 1명이었다. 데이터가 없는 수진자는 52명으로, 최종 1,256명이 본 연구에 포함되었다.

나이는 평균 63세였으며 53세부터 77세까지의 분포를 보였다. 이전에 촬영한 흉부CT검사가 있어 비교가 가능한 수진자는 213(17.0%)명이었다.

결절이 하나 이상인 수진자는 1,001명으로 전체의 79.7%였다. 결절의 갯수가 1개인 수진자는 253(20.1%)명, 2개 168(13.4%)명, 3개 151(12.0%)명, 4개 100(8.0%)명, 5개 71(5.7%)명, 6개 이상은 258(20.5%)명이었다. 개개인별로 가장 큰 결절의 크기가 10 mm 초과하는 수진자는 44(3.5%)명, 7~10 mm가 82(6.5%)명, 4~6 mm가 393(31.3%)명, 4 mm 미만인 498(39.6%)명이었다(Table 1).

발견된 결절은 총 3,345개였으며, 결절의 평균 크기는 3.33 mm였으며 가장 큰 결절은 43 mm였다. 위치는 우상엽 결절이 1,016(30.4%)개로 가장 많았으며 좌상엽 755(22.6%)개, 좌하엽 600(17.9%)개, 우하엽 586(17.5%)개, 우중엽 388(11.6%)개 순이었다.

결절의 특성은 고형질이 3,250(97.2%)개로 대다수를 차지하였으며, 간유리양 결절이 82(2.5%)개, 부분적 고형질이 12(0.4%)개였다. 악성 가능성이 있다고 판정된 결절은 59개였다. 그중 53개(89.8%)가 고형질이였으며, 6개(10.2%)는 부분적 고형질, 간유리양 결절에서는 악성 가능성 판정을 받은 결절은 없었다.

크기가 10 mm 넘어가는 결절은 총 41개였으며, 그중 악성 가능성 판정을 받은 결절이 22개였다. 크기가 4 mm 이하인 결절에서는 악성 가능성 판정을 받은 결절은 없었다.

이전에 시행한 흉부CT 검사가 있어서 비교가 가능했던 결절은

**Table 1.** Characteristics pulmonary nodule (N = 1,256)

Variables	
Age	63.5 ± 5.52
Prior chest CT scan present, n (%)	213 (17.0)
Number of nodules, n (%)	
None	255 (30.3)
1	253 (20.1)
2	168 (13.4)
3	151 (12.0)
4	100 (8.0)
5	71 (5.7)
6 or more	258 (20.5)
Size of largest nodule, n (%)	
Less than 4 mm	498 (39.6)
4~6 mm	393 (31.3)
7~10 mm	82 (6.5)
More than 10 mm	44 (3.5)

Data are represent mean ± standard deviation or number (%). % represents the fraction of a column in the table.

총 784개였으며, 그중 변화가 있었던 결절은 71개, 변화가 없는 결절은 713개였다. 이전 검사에 비해 변화가 있는 결절 중 23.7%가 악성 가능성을 보고하였다(Table 2).

전체 검사자중 금연 상담을 시행한 자는 137명이었다. 금연 클리닉으로 연계된 사례는 81례였으며, 양성 추정 결절 군에서는 65례, 악성 추정 결절 군에서는 3례가 의뢰되었다(Table 3).

## Discussion

폐결절은 일반인에서도 흔하지만 크기와 특성에 따라 악성도의 가능성을 시사하는 중요한 소견이다. 저선량 흉부CT가 무증상의 폐암을 발견하는데 기여를 한 이후로 여러 연구를 통해 일반인에서

의 폐결절의 보고율은 5~59.7% 정도이며, 흡연자에서는 43~73.7%로 보고된 연구가 있다.[5,12-14]. 본 연구에서는 흡연자에서의 폐결절의 관찰율이 79.7%로, 매우 높았다. 통계청(www.kostat.go.kr)에 따르면 국내에서의 폐암 진단 및 사망이 계속 늘어나고 있으므로 국내 흡연자에서의 높은 폐결절 검출율의 원인에 대한 연구가 필요할 것이다.

선암종이나 편평세포 암종, 소세포 암종 또는 전이와 같은 폐암은 모두 양성 병변과 유사하거나 동일한 영상학적 특징을 가질 수 있는 것으로 알려져 있다[15]. 일반적으로 결절은 고형, 부분 고형, 간유리양과 같은 형태학적인 특성으로 분류되며, 주관적인 표현이 있기 때문에 평가자 간의 편차가 있을 수 있다. 본 연구에서는 97.2% 결절이 고형으로 나타났으며 그 다음으로 간유리 결절이

**Table 2.** Characteristics of nodule according to malignant suspicious

Variables	Malignant suggestive (N = 59)	Benign suggestive (N = 3,286)	p-value
Locations, n (%)			0.066
RUL	18 (30.5)	998 (30.4)	
RML	1 (1.7)	387 (11.8)	
RLL	12 (20.3)	574 (17.5)	
LUL	13 (22.0)	742 (22.6)	
LLL	15 (25.4)	585 (25.4)	
Characteristic of nodule, n (%)			0.000
Solid	53 (89.8)	3,197 (97.3)	
Partially solid	6 (10.2)	6 (0.2)	
GGO	0 (0.0)	82 (2.5)	
Size of nodule, n (%)			0.000
Less than 4mm	0 (0.0)	2,502 (76.1)	
4~6 mm	4 (6.8)	705 (21.5)	
7~10 mm	33 (55.9)	60 (1.8)	
More than 10 mm	22 (37.3)	19 (0.6)	
Changes compared to the past examination, n (%)			0.000
Yes	14 (23.7)	57 (1.7)	
No	0 (0.0)	713 (21.7)	
Not applicable	45 (76.3)	2,515 (76.6)	

P-values are analyzed by Fisher's exact test. % represents the fraction of a column in the table. RUL, right upper lung; RML, right middle lung; RLL, right lower lung; LUL, left upper lung; LLL, left lower lung; GGO; ground grass opacity.

**Table 3.** Characteristics according to malignant suspicious

Variables	All (N = 1,256)	Malignant suggestive (N = 56)	Benign suggestive (N = 944)	None (N = 256)	p-value
Age	63.5 ± 5.52	65.9 ± 5.83	63.6 ± 5.53	62.6 ± 5.22	0.000
Cessation counseling, n (%)	137 (10.9)	6 (10.7)	111 (11.8)	20 (7.8)	0.199
Consult to cessation, n, (%)					
Smoking cessation clinic	39 (3.1)	3 (5.4)	28 (3.0)	8 (3.1)	0.025
Public Health Care Center	17 (1.4)	0 (0.0)	15 (1.6)	2 (0.8)	0.192
Smoking cessation call center	10 (0.8)	0 (0.0)	9 (1.0)	1 (0.4)	0.183
Others	15 (1.2)	0 (0.0)	13 (1.4)	2 (0.8)	0.192

p-values are analyzed by analysis of variance or Fisher's exact test. % represents the fraction of column in the table.

2.5%를 차지하였다. 부분적 고형의 빈도는 본 연구에서 12(0.4%)개가 발견되었으며, 그중 6개가 악성 가능성이 있는 것으로 보고되었으며, 다른 연구에서도 부분적 고형에서 악성 빈도가 높은 것으로 보고되고 있다[13].

폐결절에서 악성의 위험도를 측정하는 가장 중요한 특징 중 하나는 크기이며, 4 mm 미만의 크기에서는 악성화 가능성이 매우 낮으며, 4-6 mm 크기의 결절에서의 악성 가능성은 0.5%, 7-10 mm에서의 악성 가능성은 1.7%로 보고 되고 있다[16]. 본 연구에서는 양성으로 추정된 결절 중 4 mm 이하의 결절은 76.1% 였으며, 4-6 mm의 폐결절은 21.5%, 7-10 mm의 결절은 1.8%, 11 mm 이상의 폐결절은 0.6% 였다. 악성 가능성이 높은 것으로 보고된 결절은 크기가 커질수록 증가하는 경향을 보였다.

금연 클리닉으로 연계된 사례는 양성 추정 결절 군에서는 65(6.8%)례가 의뢰되었으며, 악성 추정 결절 군에서는 3(5.4%)례가 의뢰되었다. 악성 추정 결절 군에서는 호흡기내과로 먼저 의뢰가 이루어져, 금연 치료에 대한 연계가 줄어들 것으로 추정되나 전체적으로 소수의 케이스만이 금연 치료로 연계가 되었으며, 좀더 금연 클리닉으로의 연계를 높일 방안을 강구하는 노력이 필요한 것으로 보인다. 상담 당시에는 연계를 거절하였다가 추후에 자력으로 인근의 보건소를 방문하였을 가능성도 있으나 일단 상담에서 바로 연계가 잘 안되는 것은 지역사회 흡연율에 부정적인 영향을 미칠 것이다.

본 연구의 제한점은 결절분류시스템(Lung-RADS)으로 판독한 사례가 많지 않았다는 점과, 일개 삼급 종합 병원 내원자를 대상으로 하여 일반화가 어렵다는 점이 있다. 40년 이상의 흡연자를 대상으로 시행한 폐암 선별 검사에서 폐결절의 특성에 대해 알아보았다. 흡연행태에 따른 건강행동의 차이를 고려하여 적절한 금연 상담이 필요할 것이다[17]. 해외에서의 폐결절의 보고율에 비하여 본 연구에서는 폐결절의 보고율이 상회하는 것으로 나타나 국내 흡연자의 관리가 더욱 필요할 것으로 사료되며, 금연 클리닉으로의 연계 또한 더욱 높일 방안이 필요할 것이다.

## References

1. Statistics Korea. Cancer incidence and mortality. [cited 2022 Dec 22]. Available from: [https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=2770](https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2770).
2. Flehinger BJ, Kimmel M, Melamed MR. The effect of surgical treatment on survival from early lung cancer: implications for screening. *Chest*. 1992;101:1013-8.
3. Yankelwitz D, Henschel C. Lung cancer: small solitary pulmonary nodules. *Radiol Clin North Am*. 2000;38:9.
4. Birring SS, Peake MD. Symptoms and the early diagnosis of lung cancer. *Thorax*. 2005;60:268-9.
5. Diederich S, Wormanns D, Semik M, Thomas M, Lenzen H, Roos N, et al. Screening for early lung cancer with low-dose spiral CT: prevalence in 817 asymptomatic smokers. *Radiology*. 2002;222:773-81.
6. Tan BB, Flaherty KR, Kazerooni EA, Iannettoni MD. The solitary pulmonary nodule. *Chest*. 2003;123:89S-96S.
7. Wahidi MM, Govert JA, Goudar RK, Gould MK, McCrory DC. Evidence for the treatment of patients with pulmonary nodules: when is it lung cancer?: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2007;132:94S-107S.
8. Wormanns D, Diederich S. Characterization of small pulmonary nodules by CT. *Eur Radiol*. 2004;14:1380-91.
9. Meza R, Jeon J, Toumazis I, Ten Haaf K, Cao P, Bastani M, et al. Evaluation of the benefits and harms of lung cancer screening with low-dose computed tomography: modeling study for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2021;325:988-97.
10. Wakelee HA, Chang ET, Gomez SL, Keegan TH, Feskanich D, Clarke CA, et al. Lung cancer incidence in never-smokers. *J Clin Oncol*. 2007;25:472.
11. Ministry of Health and Welfare. National Cancer Screening Project. [cited 2022 Dec 22]. Available from: [http://www.mohw.go.kr/react/policy/index.jsp?PAR\\_MENU\\_ID=06&MENU\\_ID=06300103&PAGE=3&topTitle](http://www.mohw.go.kr/react/policy/index.jsp?PAR_MENU_ID=06&MENU_ID=06300103&PAGE=3&topTitle).
12. Sone S, Takashima S, Li F, Yang Z, Honda T, Maruyama Y, et al. Mass screening for lung cancer with mobile spiral computed tomography scanner. *Lancet*. 1998;351:1242-5.
13. McWilliams A, Tammemagi MC, Mayo JR, Roberts H, Liu G, Soghrati K, et al. Probability of cancer in pulmonary nodules detected on first screening CT. *N Engl J Med*. 2013;369:910-9.
14. Kinsinger LS, Anderson C, Kim J, Larson M, Chan SH, King HA, et al. Implementation of Lung Cancer Screening in the Veterans Health Administration. *JAMA Intern Med*. 2017;177:399-406.
15. Bartholmai BJ, Koo CW, Johnson GB, White DB, Raghunath SM, Rajagopalan S, et al. Pulmonary nodule characterization, including computer analysis and quantitative features. *J Thorac Imaging*. 2015;30:139-56.
16. Mazzone PJ, Lam L. Evaluating the patient with a pulmonary nodule: a review. *JAMA*. 2022;327:264-73.
17. Youn BB, Hong SW, Kim DH. Health behaviors in combustible cigarette, heated tobacco users and quitters. *Keimyung Med J*. 2022;41:92-6.