

폐암의 진단 검사 중 기관지 세척액에서 ThinPrep검사법과 기존의 세포검사법의 유용성에 대한 비교

¹포천중문의과대학교 분당차병원 내과학교실, ²진단병리학교실

김상훈¹, 김은경¹, 시계동¹, 김정현¹, 김경수¹, 유정환¹, 김주영¹, 김광일², 안희정², 이지현¹

A Comparison of Conventional Cytology and ThinPrep Cytology of Bronchial Washing Fluid in the Diagnosis of Lung Cancer

Sang-Hoon Kim, M.D.¹, Eun Kyung Kim, M.D.¹, Kyeh-Dong Shi, M.D.¹, Jung-Hyun Kim, M.D.¹, Jeong-Hwan Yoo, M.D.¹, Kyung Soo Kim, M.D.¹, Joo-Young Kim, M.D.¹, Gwang-Il Kim, M.D.², Hee-Jung An, M.D.², Ji-Hyun Lee, M.D.¹

¹Departments of Internal Medicine, ²Pathology, College of Medicine, Pochon CHA University, Sunghnam, Korea

Background: A ThinPrep[®] Processor was developed to overcome the limitations of conventional cytology and is widely used to diagnose various cancers. This study compared the diagnostic efficacy of conventional cytology for lung cancer with that of the ThinPrep[®] cytology using the bronchial washing fluid.

Methods: The bronchial washing fluid of 790 patients from Jan. 2002 to Dec. 2006, who were suspected of giving a lung malignancy, was evaluated. Both ThinPrep[®] and conventional cytology were performed for all specimens.

Result: Four hundred forty-six men and 344 women were enrolled in this study, and 197 of them were diagnosed with cancer from either a bronchoscopic biopsy or a percutaneous needle aspiration biopsy. ThinPrep[®] cytology showed a sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and false negative error rate of 71.1%, 98.0%, 92.1%, 91.1%, 8.9%, respectively. The conventional cytology showed sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and false negative error rate of 57.9%, 98.0%, 90.5%, 87.5%, 12.5%, respectively. For central lesions, the sensitivity of conventional cytology and ThinPrep[®] were 70.1% and 82.8%, respectively.

Conclusion: ThinPrep[®] cytology showed a higher sensitivity and lower false negative error rate than conventional cytology. This result was unaffected by the histological classification of lung cancer. Therefore, ThinPrep[®] cytology appears to be a useful method for increasing the detection rate of lung cancer in bronchial washing cytology test.

(*Tuberc Respir Dis* 2007; 62: 523-530)

Key words: Lung cancer, Bronchial washing, ThinPrep, Conventional cytology.

서 론

폐암은 세계적으로 주요한 사망원인의 하나로¹ 흡연인구의 증가, 대기오염, 평균 수명의 증가 등으로 인해 서양에서와 마찬가지로 우리나라에서도 매년 그 빈도가 증가하는 추세에 있다². 폐암의 조직학적 진단 방법에는 객담 세포검사법부터 세침흡인 세포검사,

기관지 산물 세포검사, 내시경적 조직생검, 경피적 폐생검까지 다양한 방법들이 있다. 기존의 세포검사법 (conventional cytologic preparation, CP)은 1939년 Dr. George Papanicolaou에 의해 처음 소개된 이래 암의 초기 진단 방법으로 많이 사용되어 왔다. 세포를 현미경 하에서 관찰할 수 있도록 슬라이드글라스 위에 얇게 도말하는 과정은 세포검사서 가장 중요한 과정으로 너무 두껍게 도말이 되면 세포끼리 겹쳐서 관찰하기 힘들고, 샘플의 농도를 낮게 하여 너무 얇게 도말이 되는 경우는 관찰되는 세포수가 적어 진단율이 떨어질 수 있다. 특히, 객담이나 기관지 세척액 같은 검체의 경우 점액 용해제를 사용하더라도 샘플의 농도를 조절하기 어려워 진단율이 떨어지는 원인이 되고 있다. 또한, 기존의 객담 세포검사법은 세포 주변에 혈액 세포나 염증 세포, 조직 파편으로 인해 시야가 깨끗하지 못해, 높게는 55%까지의 위음성률이

Address for correspondence: Ji-Hyun Lee, M.D.
Division of Pulmonology & Critical Care Medicine,
Department of Internal Medicine, Bundang CHA
Hospital, College of Medicine, Pochon CHA University,
351 Yatap-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Kyonggi-do
463-712, Korea
Phone: 82-31-780-5220, FAX: 82-31-780-5219
E-mail: plmjlee@yahoo.co.kr
Received: Apr. 5. 2007
Accepted: May. 16. 2007

보고되고 있다. 최근 이런 기존 세포검사법의 한계를 극복 하기 위해 ThinPrep[®] 2000 Processor(Cytec, Marlborough, MA, USA)라는 장치가 개발되었고 현재 여러 분야에서 암의 조기 진단 방법으로 사용되고 있다. ThinPrep[®] 2000 Processor는 검체를 세포 보존액과 섞어 장치 내에서 분산시켜 엉킨 세포를 풀어주고 동시에 혈액, 점액, 염증세포 등 진단에 방해가 되는 성분을 제거한 뒤 특수 필터를 통해 진단에 필요한 세포만을 선택적으로 수거하여 슬라이드글라스 상에 직경 2 cm 크기의 균일하고도 얇게 도말된 세포균을 형성하여 주는 기구로, 슬라이드 글라스 위의 샘플을 너무 얇지도 두껍지도 않게 할 뿐 아니라 세포 주변의 조직 파편들을 제거하여 세포의 관찰을 용이하게 하는 장치로, 세포검사의 진단율을 높이는 것으로 알려져 있다^{3,4}.

초기에는 질 및 자궁경부의 선별검사로 이용되었으나 최근에는 부인과적 세포검사법 이외의 다른 여러 분야에서도 ThinPrep[®] 검사법이 기존의 세포검사법에 비해 진단율이 높은 것으로 보고되고 있다⁵. 저자들은 특히 조직 파편이 많고 검체의 두께를 조절하기 힘든 기관지 세척액에서 기존의 세포검사법과 ThinPrep[®] 검사법과의 진단율을 비교하여, 향후 폐암의 진단에 ThinPrep[®] 검사가 유용할 지에 대해 알아보고자 이 연구를 시작하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

2002년 1월부터 2006년 12월까지 본원에 내원하여 기관지 내시경 검사를 시행한 1,116명의 환자 중 암세포에 대한 검사가 필요하다고 판단되었던 790예의 기관지 세척액 검체를 대상으로 하였다. 기관지 내시경 직후 다른 검사에 필요한 검체를 제외하고 남은 세척액을 양분하여 기존의 세포검사(conventional cytologic preparation, CP)와 ThinPrep[®] 검사(ThinPrep[®] preparation, TP)를 시행하였다.

2. 방 법

가) Conventional cytologic preparation (CP)

검체를 원심 분리한 후 PreservCyt Vial(CytoLyt solution)에 있는 기관지 세척액을 직접 슬라이드 위에 도말 후 즉시 95% 알코올에 30분간 고정 후 Papanicolaou 염색을 시행한 후 현미경으로 관찰하였다.

나) ThinPrep[®] preparation (TP)

DithioThretol(DTT) 2.5 gm이 포함된 30 ml의 CytoLyt solution이 들어있는 병에 기관지 세척액을 넣어 섞어 60 g에서 10분간 원심 분리한 후 상층액을 버리고 남은 cell pellet만 모아 preservCyt 용액을 첨가한 후 ThinPrep 2000[®] Processor로 처리 후 95% alcohol로 고정하여 Papanicolaou 염색을 시행한 후 관찰하였다.

다) Cytologic category

각각의 슬라이드는 다른 2명의 병리전문의가 판독하였으며 현미경 시야에서 악성세포가 관찰되지 않은 경우는 음성(negative)으로, 현미경 시야에서 악성세포가 관찰된 경우를 악성(malignant)으로 정의하였다. 악성을 의심할 만한 세포가 관찰되는 경우는 악성의심(suspicious), 비전형적인(atypical) 세포가 보인 경우를 비전형(atypical)으로 정의하였다. 악성을 포함하여 악성의심, 비전형인 경우를 양성(positive)으로 하였다. 폐포 대식세포가 관찰되지 않는 경우는 부적합 검체(unsatisfactory)로 분류하였다. 조직학적 분류는 WHO 폐암 분류법에 의하여 분류하였다⁶. 병변의 위치는 중심형과 말초형으로 구분하였으며 말초형은 종양이 기관지 세분절 이하에서 발생하였을 경우로 정의하였다.

라) 표준 진단 방법(gold standard)

기관지 내시경을 통한 생검이나 경피적 폐생검을 통해 악성으로 진단된 경우를 양성(positive)으로 정의하였다.

결 과

1. 대상환자의 특성 및 진단의 일치율

대상환자는 남자 446명, 여자 344명이었으며 평균 나이는 58.3(\pm 16.7)세였다. 이 중 197명이 기관지 내시경이나 경피적 폐생검 등의 표준진단방법을 통해 암을 진단받았다. 이들의 남녀비는 144:53이었고 평균 나이는 65.0(\pm 12.1)세였다. 선암이 76명, 편평상피세포암 67명, 소세포암 33명, 대세포암 1명, 미분화암 7명이었다. 전이성 암은 8명, 편평상피세포암과 소세포암이 같이 있었던 경우가 1명이었으며, 점액표피양암(mucoepidermoid carcinoma), 유선낭종암(adenoid cystic carcinoma), 신경내분비암(neuroendocrine carcinoma), 방추상세포암(spindle cell carcinoma) 각 1예였다. 암 환자 197명의 세척액 중 CP검사에서 악성으로 판정된 경우는 61예였으며, 15예는 악성의심, 38예는 비전형으로 판정되었고 6예는 부적합 검체였다. TP에서는 86예가 악성으로 판정되었고, 30예는 악성의심으로 24예는 비전형으로 판정되었으며, 2예가 부적합 검체였다(Table 1).

Table 1. Histologic results of gold standard vs. conventional cytologic preparation and ThinPrep® preparation

	Histology	Negative	Positive	Total
CP*	Malignant		61 (31.0%)	61
	Suspicious		15 (7.6%)	15
	Atypical	12 (2.0%)	38 (19.3%)	50
	Negative	560 (94.4%)	77 (39.1%)	637
	Unsatisfactory	21 (3.5%)	6 (3.0%)	27
	Total	593	197	790
TP†	Malignant		86 (43.7%)	86
	Suspicious		30 (15.2%)	30
	Atypical	12 (2.0%)	24 (12.2%)	36
	Negative	581 (98.0%)	55 (27.9%)	636
	Unsatisfactory		2 (1.0%)	2
	Total	593	197	790

*Conventional cytologic preparation, † ThinPrep® preparation.

Table 2. Diagnostic accuracy of conventional cytologic preparation and ThinPrep® preparation

	CP*(%)	TP† (%)
Sensitivity	57.9	71.1
Specificity	98.0	98.0
False positive error rate	9.5	7.9
False negative error rate	12.5	8.9
Positive predictive value	90.5	92.1
Negative predictive value	87.5	91.1

*Conventional cytologic preparation, † ThinPrep® preparation.

Table 3. Results of CP and TP according to histologic type

Histology	CP*					Total
	Negative	Malignant	Suspicious	Atypical	Unsatisfactory	
Adenocarcinoma	26	27	7	14	2	76
Squamous cell carcinoma	22	24	3	15	3	67
Small cell carcinoma	12	10	5	6		33
Large cell carcinoma	1					1
Others	16			3	1	20
Total	77	61	15	38	6	197

Histology	TP†					Total
	Negative	Malignant	Suspicious	Atypical	Unsatisfactory	
Adenocarcinoma	20	34	10	11	1	76
Squamous cell carcinoma	10	33	14	9	1	67
Small cell carcinoma	10	17	5	1		33
Large cell carcinoma		1				1
Others	15	1	1	3		20
Total	55	86	30	24	2	197

*Conventional cytologic preparation, † ThinPrep® preparation.

2. 진단의 정확도(Accuracy)

표준 검사인 기관지 내시경이나 경피적 폐생검을 통한 세포검사 및 조직 검사의 결과와 비교하였을 때 CP의 민감도는 57.9%였고 TP의 민감도는 71.1%였다. 특이도는 각각의 검사에서 98.0%였다. 위음성률은 TP검사법에서 12.5%로 CP검사법의 8.9%에 비해 낮았다(Table 2).

3. 조직학적 분류에 따른 CP와 TP의 진단율

기존의 세포검사법(CP)을 시행하였을 때 선암환자 76명중 악성으로 판정된 경우가 27예, 악성의심으로 판정된 경우는 7예, 비전형으로 판정된 경우는 14예로 총 48예(63.2%)에서 양성으로 판정되었다. ThinPrep® 검사(TP)를 시행하였을 때는 선암 76명중 악성 34예, 악성의심 10예, 비전형이 11예로 총 55예(72.4%)에서 양성으로 판정되었다. 편평상피세포암 67명의 경우에는 CP검사에서는 24예가 악성, 3예는 악성의심, 15예는 비전형으로 총 42예(62.7%)에서 양성으로 판정되었으며, TP검사에서는 33예가 악성, 14예가 악성의심, 9예는 비전형으로 총 56예(83.6%)에서 양성으로 판정되었다. 소세포암 33명중 CP 검사에서는 10예에서 악성, 5예에서 악성의심, 6예는 비전형으로 21예(63.6%)에서 양성으로 판정되었고, TP검사에서는 17예에서

악성, 5예는 악성의심, 비전형 1예로 총 23예(69.7%)에서 양성으로 판정되었다. 또한, 조직학적 분류에 관계없이 TP검사법을 이용한 경우에 세포의 검침이나 세포 주변의 조직 파편, 혈액, 점액, 염증세포들을 제거하고 적절한 세포수를 유지함으로써 세포의 관찰이 기존의 세포검사법보다 용이하였다(Table 3) (Figure 1, 2, 3, and 4).

4. 종양의 위치에 따른 CP와 TP의 진단율

197명의 폐암 환자 중 134명이 중심형 병변이었으며 CP의 경우 51예(38.1%)에서 악성, 13예(9.7%)에서 악성의심, 30예(22.4%)에서 비전형세포가 관찰되었으며 말초형 병변 63명 중에서는 10예(15.9%)에서 악성, 2예(3.2%)에서 악성의심, 8예(12.7%)에서 비전형세포

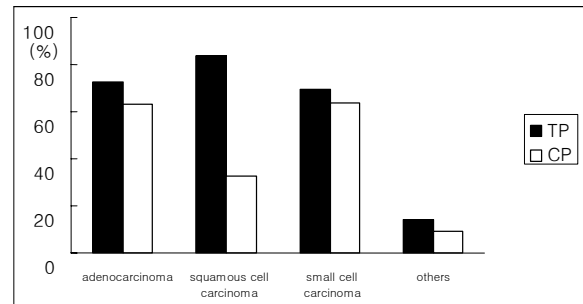


Figure 1. Rate of positivity according to the histologic type.

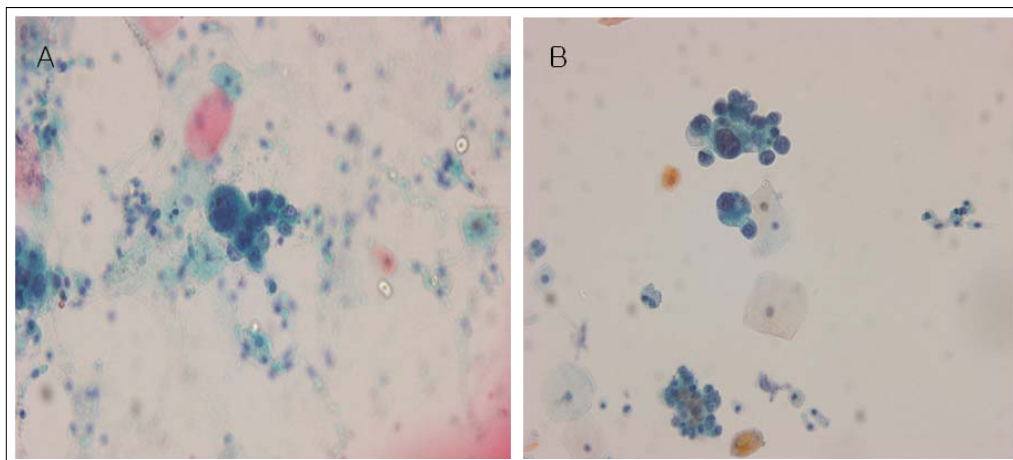


Figure 2. Adenocarcinoma (Papanicolaou stain, $\times 400$). (A) Conventional cytologic preparation (B) ThinPrep® preparation.

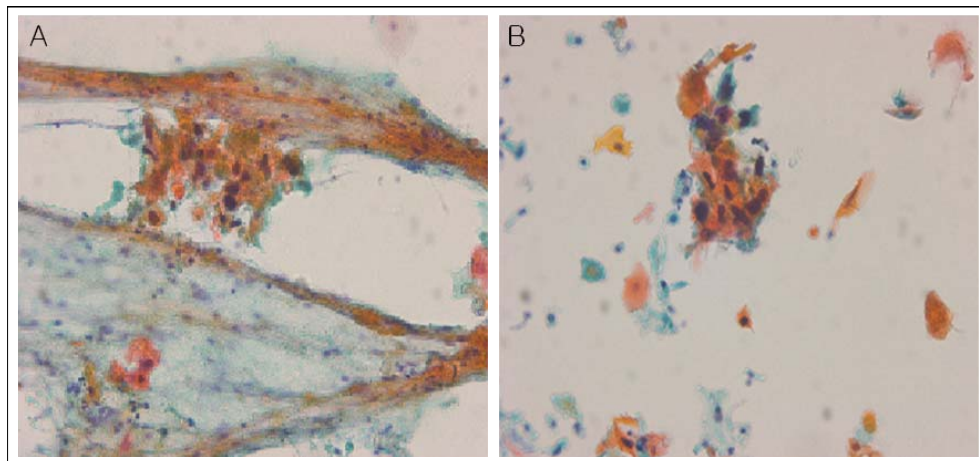


Figure 3. Squamous cell carcinoma (Papanicolaou stain, ×400). (A) Conventional cytologic preparation (B) ThinPrep® preparation.

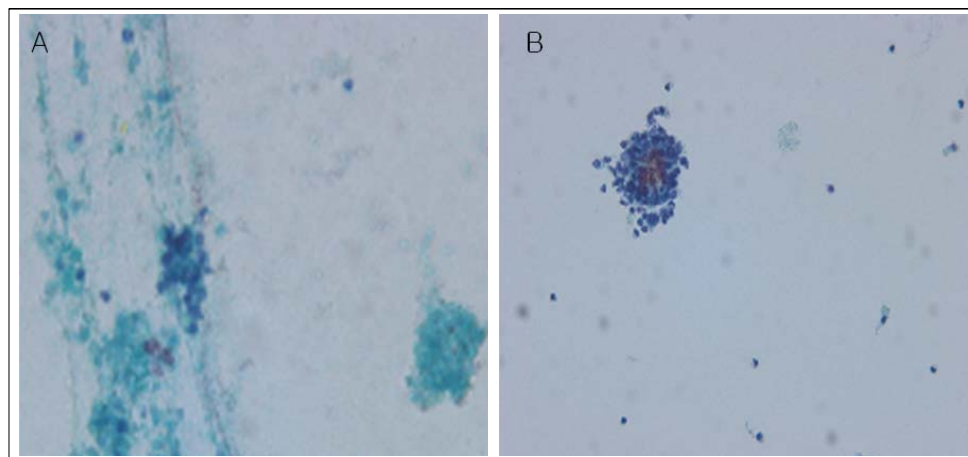


Figure 4. Small cell carcinoma (Papanicolaou stain, ×200). (A) Conventional cytologic preparation (B) ThinPrep® preparation.

가 관찰되었다. TP의 경우 중심형 병변 134명 중 73예(54.5%)에서 악성세포가 관찰되었고 24예(17.9%)에서 악성의심, 14예(10.4%)에서 비전형세포가 관찰되었다. 말초형 병변 63명 중 13예(20.6%)에서 악성, 6예(9.5%)에서 악성의심, 10예(15.9%)에서 비전형세포가 관찰되었다. 즉, 중심형 병변인 경우 CP의 민감도는 70.1%였고 TP의 민감도는 82.8%였다. 말초형 병변에서 CP의 민감도는 31.7%였고 TP의 민감도는 46.0%이었다(Table 4).

말초형 병변임에도 TP검사에서 양성을 보인 환자들의 특징을 알아보기 위해 63명의 말초형 병변 환자

들을 대상으로 TP검사에서 양성인 군과 그렇지 않은 군을 비교하였을 때, 양성인 군의 종양의 크기가 평균 48.8 ± 24.5 mm로 음성인 군의 39.8 ± 16.7 mm에 비해 컸으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 임상 증상 및 진단 당시 병기 등에서도 의미 있는 차이는 관찰되지 않았다.

고 찰

ThinPrep® 검사법은 기존의 세포검사법에서 잘 발생하는 검체의 건조, 세포의 군집이나 중첩, 세포의 변성 등 검체 관독 전 문제들을 제거하고 혈액, 점액,

Table 4. Rate of positivity according to the site of lesion

Site	No. of cases	No. of positive cases (%)	
		CP*	TP†
Central lesions	134	94(70.1%)	111(82.8%)
Peripheral lesions	63	20(31.7%)	29(46.0%)
Total	197	114(57.9%)	140(71.1%)

*conventional cytologic preparation, † ThinPrep® preparation.

염증세포들을 제거하고 적절한 세포 수를 유지함으로써 세포검사의 판독을 용이하게 하는 방법^{3,4}으로 수 년 전부터 산부인과적 그리고 비산부인과적 영역에서 많이 이용되고 있다^{5,7}. 대부분의 연구에서 ThinPrep® 검사는 기존의 세포검사에 비해 좋은 성적을 보고하고 있다⁸⁻¹⁰. 본 연구에서 기관지 세척액을 대상으로 ThinPrep®2000 system을 이용한 ThinPrep®검사는 기존의 세포검사에 비해 양성 세포의 진단에 우위를 보였고, 특히 폐암의 조기 진단에 중요한 민감도와 위음성률에서 기존 세포검사법에 비해 좋은 성적을 보였다.

최근 국내에서도 기관지 내시경상 이상소견을 보였던 환자 30명 대상으로 세척세포진(washing), 솔질세포진(brushing)과 ThinPrep®을 비교하였을 때 ThinPrep® 검사가 다른 검사에 비해 민감도와 음성예측도가 높다고 보고된 바 있다¹¹.

세포검사법 중 특히 객담이나 기관지 세척액과 같이 점액이 많이 섞인 검체는 기존의 세포검사를 이용할 경우 점액 용해제(mucolytics)를 사용하더라도 슬라이드에 놓이는 검체의 양을 조절하기 힘들고 종종 세포가 너무 많거나 적어 관찰이 용이하지 않은 경우가 생기는데 ThinPrep®검사는 기존의 세포검사의 이러한 문제점을 감소시킬 수 있는 것으로 알려져 있으며 여러 연구에서 부적합 검체의 빈도를 감소시키는 것으로 보고되었다⁷⁻¹⁰. 본 연구에서도 기존의 세포검사에서 3.4%에서 부적합 검체로 판정되었으나 ThinPrep®검사에서는 0.3%로 그 빈도가 낮았다.

세포검사법 중 소세포암의 진단에 도움이 되는 squeezing artifact, nuclear molding 등이 ThinPrep® 검사에서는 증명하지 않기 때문에 ThinPrep®을 이용

한 소세포암의 진단에 어려움이 있고 면역세포화학 검사 등이 추가로 필요하다고 한 보고가 있었으나^{12,13} 본 연구에서는 Davenport 등¹⁴의 보고와 유사하게 ThinPrep®을 이용한 소세포암의 검사에 있어서 nucleolar prominence, chromatin quality 등 소세포암의 특징이 유지되어 있었으며, 또한 양성으로 판정된 예가 기존의 세포검사법의 64.3%였던 것에 비해 71.4%로 높았고($p<0.05$) 비전형으로 판정되었던 예가 6예에서 1예로 감소하여 기존의 세포검사와 비교하여 볼 때 소세포암의 진단에 있어서도 ThinPrep®검사가 좋은 결과를 보여주었다. 또한, 207예의 호흡기 검체를 이용한 Rana 등¹⁵의 연구결과와 마찬가지로 본 연구에서도 기존의 세포검사에 비해 ThinPrep®검사 시행시 부적합 검체의 빈도가 낮았으며 위음성률 또한 낮아 추가적으로 다른 진단적 검사를 시행해야 하는 필요성을 감소시킬 수 있었다.

객담 검체를 이용하여 세포검사를 시행할 경우, 병변의 위치에 따라 민감도에 차이가 있는데, 중심형 병변일 경우(71%)가 말초형 병변일 경우(49%)보다 민감도가 더 높은 것으로 알려져 있다¹⁶. 기관지 세척액을 사용한 본 연구에서 세포검사와 ThinPrep®검사 모두에서 중심형 병변일 경우 민감도가 더 높게 나타났으며 특히, ThinPrep®검사는 중심형 병변일 경우 82.8%의 매우 높은 민감도를 보였다.

이와 같은 여러 장점에도 불구하고 ThinPrep®검사법이 기존의 검사법보다 가격이 비싸다는 단점이 있다. 하지만, 기존의 검사법과 비교하였을 때 슬라이드를 만드는데 드는 시간은 크게 차이가 없으나, 판독하고 보고하는데 드는 시간이 짧아져서¹⁵ 진단 과정에서 소요되는 병리 의사의 시간비용이 줄어드는 효과가 있다. 기존의 세포검사법에서 드는 비용의 대부분이 병리 의사의 시간비용이라고 보았을 때 ThinPrep® 검사법으로 인한 비용 절감은 17% 가까이 된다는 보고도 있어¹⁷ 우리나라의 실정상 이 모든 절감 효과가 비용에 반영되지는 못한다고 하여도 병리 의사의 업무가 감소되는 효과가 있을 것으로 생각된다.

ThinPrep® 검사법의 또 다른 장점은 분석 후 남은 세포 부유액으로 면역조직 화학염색(immunohistochemistry), 동소교잡법(in situ hybridization), 유세

포분석(flow cytometry) 등의 추가 검사를 수행할 수 있는 것으로 Bedard 등은 ThinPrep® 슬라이드에 면역조직화학염색을 시행하였을 때 적혈구나 점액, 염증 반응에 의한 잔재들이 제거되어 기존의 세포검사 슬라이드에 비해 판독을 쉽고 정확하게 할 수 있게 한다고 보고한 바 있다¹⁸.

폐암의 진단에 있어서 기관지 세척액 검체를 대상으로 기존의 세포검사법과 ThinPrep® 검사법을 비교하였을 때 특이도는 두 검사 모두에서 높았으며 ThinPrep®검사가 세포검사에 비해 높은 민감도와 낮은 위음성률을 보여 세포검사에 비해 좋은 성적을 보였다. 이와 같은 결과는 폐암의 조직학적 분류와 관련이 없었으며, 특히 중심형 병변일 경우의 민감도는 ThinPrep® 검사법에서 매우 높게 나타났다. 따라서 앞으로 기관지 세척액 검체의 세포검사에서도 ThinPrep® 검사법을 이용하는 것이 폐암을 진단하는 데 있어 민감도를 높일 수 있음을 보여주었다. 이는 특히, 폐암으로 의심되지만 기관지내시경이나 경피적 폐생검을 통한 조직검사가 용이하지 않은 경우, 진단을 위해 시도해 볼 수 있는 유용한 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다. 또한 폐암의 진단에 있어서는 비침습적인 객담 검사가 조기 발견을 위한 검진수단으로 이용되나, 현재까지의 객담검사로는 조기 진단과 이에 따른 사망률의 감소에 도움이 되지 못하는 실정이므로^{19,20}, ThinPrep® 검사법은 객담 검체에서도 민감도를 높여 폐암의 조기 진단에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대되며 향후 이에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

요 약

연구배경: ThinPrep®검사는 원심분리를 통해 불필요한 혈액이나 점액들을 제거, 선택적으로 진단에 필요한 다량의 세포들만 모아 기존의 세포검사의 한계를 극복하여 진단율을 높일 수 있는 것으로 알려져 있으며, 현재 여러 분야에서 암의 조기 진단 방법으로 사용되고 있다. 본 연구는 기관지 세척액의 ThinPrep®검사와 기존의 세포검사의 진단율을 비교하여 ThinPrep®검사의 유용성에 대해 알아보고자 시행하

였다.

방 법: 2002년 1월부터 2006년 12월까지 기관지 내시경 검사를 시행한 1,116명의 환자 중 암세포에 대한 검사가 필요하다고 판단되었던 790명의 기관지 세척액 검체를 대상으로 세척액을 양분하여 기존의 세포검사와 ThinPrep® 검사를 시행하였다.

결 과: 대상환자는 남자 446명, 여자 344명이었고 평균나이는 58.3(±16.7)세였으며, 이 중 197명이 기관지 내시경이나 경피적 폐생검 등의 표준진단방법을 통해 암을 진단 받았다. 암의 진단에 있어 ThinPrep® 검사는 민감도 71.1%, 특이도 98.0%, 양성 예측도 92.1%, 음성 예측도 91.1%, 위음성률 8.9%였다. 기존의 세포검사의 경우에는 민감도 57.9%, 특이도 98.0%, 양성 예측도 90.5%, 음성 예측도 87.5%, 위음성률 12.5%였다. 중심형 병변인 경우 ThinPrep®의 민감도는 82.8%였고 세포검사의 민감도는 70.1%였다.

결 론: 기관지 세척액 검체를 대상으로 한 폐암의 진단에 있어서 ThinPrep®검사는 기존 세포검사에 비해 민감도가 높았으며 낮은 위음성률을 보였다. 이와 같은 결과는 폐암의 조직학적 분류와 상관 없이 나타났고, 특히 중심형 병변일 경우의 민감도는 ThinPrep® 검사법에서 매우 높게 나타났다. 따라서 기관지 세척액 검사에서 ThinPrep®을 활용할 경우 폐암의 진단율을 높이는데 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Jemal A, Siegel R, Ward E, Murray T, Xu J, Thun MJ. Cancer statistics, 2007. CA Cancer J Clin 2007; 57:43-66.
2. Lee CT. Epidemiology of lung cancer in Korea. Cancer Res Treat 2002;34:3-5.
3. Linder J. Recent advances in thin-layer Cytology. Diagn Cytopathol 1998;18:24-32.
4. Cytyc Corporation. Operator's manual: Thin-Prep Processor. Marlborough, MA: Cytyc Corporation; 1993.
5. Fischler DF, Toddy SM. Nongynecologic cytology utilizing the ThinPrep Processor. Acta Cytol 1996; 40:669-75.
6. Brambilla E, Travis WD, Colby TV, Corrin B, Shimosato Y. The new World Health Organization

- classification of lung tumours. *Eur Respir J* 2001; 18:1059-68.
7. Kurtycz DF, Hoerl HD. Thin-layer technology: tempered enthusiasm. *Diagn Cytopathol* 2000;23:1-5.
8. Hees K, Lebeau PB. Comparison of conventional and ThinPrep preparations of mucoid cytology samples. *Diagn Cytopathol* 1995;12:181-5.
9. Leung CS, Chiu B, Bell V. Comparison of ThinPrep and conventional preparations: non-gynecologic evaluation. *Diagn Cytopathol* 1997;16:368-71.
10. Papillo JL, Lapen D. Cell yield. ThinPrep vs. cytocentrifuge. *Acta Cytol* 1994;38:33-6.
11. Lee JH, Yang JK, Jung IB, Sul HJ, Kim YM, Kim BK et al. Comparison of Thinprep (liquid-based cytology) and conventional cytology: abnormal lesion on bronchoscopy. *Tuberc Respir Dis* 2006;61:547-53.
12. Hoerl HD, Schink J, Hartenbach E, Wagner JL, Kurtycz DF. Exfoliative cytology of primary poorly differentiated (small-cell) neuroendocrine carcinoma of the uterine cervix in Thin-Prep material: a case report. *Diagn Cytopathol* 2000;23:14-8.
13. Michael CW, Hunter B. Interpretation of fine-needle aspirates processed by the ThinPrep technique: cytologic artifacts diagnostic pitfalls. *Diagn Cytopathol* 2000;23:6-13.
14. Davenport RD. Diagnostic value of crush artifact in cytologic specimens. Occurrence in small cell carcinoma of the lung. *Acta Cytol* 1990;34:502-4.
15. Rana DN, O'Donnell M, Malkin A, Griffin M. A comparative study: conventional preparation and ThinPrep 2000 in respiratory cytology. *Cytopathology* 2001;12:390-8.
16. Schreiber G, McCrory DC. Performance characteristics of different modalities for diagnosis of suspected lung cancer. *Chest* 2003;123:115S-28S.
17. Kish JK, Valleria DU, Ruby SG. Comparative study of nongynecologic processing by ThinPrep vs. conventional methodology: rationale for the use of ThinPrep(Abstract). *Acta Cytol* 1993;37:801.
18. Leung SW, Bedard YC. Immunocytochemical staining on ThinPrep processed smears. *Mod Pathol* 1996;9: 304-6.
19. Tockman MS. Survival and mortality from lung cancer in a screened population. The Johns Hopkins Study. *Chest* 1986;89:324-5.
20. Fontana RS, Sanderson DR, Woolner LB, Taylor WF, Miller WE, Muhm JR. Lung cancer screening: the Mayo program. *J Occup Med* 1986;28:746-50.