

대한세포병리학회 정도관리 현황 및 결과

을지대학교병원, P&B 병리과의원,¹ 서울아산병원,² 여의도성모병원,³ 부산백병원⁴ 병리과

이혜경·김성남¹·강신광²·강창석³·윤혜경⁴

Quality Control Program and Its Results of Korean Society for Cytopathologists

Hye Kyung Lee, M.D., Sung Nam Kim, M.D.,¹
Shin Kwang Khang, M.D.,²
Chang Suk Kang, M.D.,³ and
Hye-Kyoung Yoon, M.D.⁴

Department of Pathology Eulji University Hospital,
P&B Pathology Clinic,¹ Seoul Asan Medical Center,²
Yeouido St Mary Hospital,³ Pusan Paik Hospital⁴

논문접수 : 2008년 7월 29일
논문수정 : 2008년 8월 18일
게재승인 : 2008년 8월 25일

책임저자 : 윤혜경
주소 : (614-735) 부산시 부산진구 개금동 633-165
부산백병원 병리과
전화 : 051-890-6628
팩스 : 051-891-1834
E-mail address : pathyoon@inje.ac.kr

In Korea, the quality control(QC) program for cytopathology was introduced in 1995. The program consists of a checklist for the cytopathology departments, analysis data on all the participating institutions' QC data, including the annual data on cytologic examinations, the distribution of the gynecological cytologic diagnoses, as based on The Bethesda System 2001, and the data on cytologic-histological correlation of the gynecological field, and an evaluation for diagnostic accuracy. The diagnostic accuracy program has been performed 3 times per year with using gynecological, body fluid and fine needle aspiration cytologic slides. We report here on the institutional QC data and the evaluation for diagnostic accuracy since 2004, and also on the new strategy for quality control and assurance in the cytologic field. The diagnostic accuracy results of both the participating institutions and the QC committee were as follows; Category 0 and A: about 94%, Category B: 4~5%, Category C: less than 2%. As a whole, the cytologic diagnostic accuracy is relatively satisfactory. In 2008, on site evaluation for pathology and cytology laboratories, as based on the "Quality Assurance Program for Pathology Services" is now going on, and a new method using virtual slides or image files for determining the diagnostic accuracy will be performed in November 2008.

(*Korean J Cytopathol* 2008;19(2):65-71)

Key Words : Quality control program, Cytopathology, Korea

서론

대한세포병리학회 정도관리위원회는 세포병리학의 발전을 위한 정도관리 사업을 주관하는 것에 목적을 두고 이동화 회장님을 중심으로 1992년에 구성되었다. 1995년에 연 4회 진단정확도 평가를 실시할 것과 정도관리 인증스티

커 발송 기준 등을 정하였으며, 그해 100기관이 참여하였다. 1996년부터 정도관리용 슬라이드를 참여 기관에 배포하고, 회신된 결과에 기준하여 진단정확도를 판정한 다음 정도관리 인증스티커를 참여 기관에 발송하였다. 이후 강신광, 김인선, 홍은경, 홍성란, 윤혜경 위원장을 거치면서 정도관리 사업이 점차 정립되었으며, 2004년 이후 매년 4

회의 정도관리 중 1차는 전년도 내부 정도관리 자료를 취합하고, 2차부터 4차까지는 진단정확도를 평가하였다. 각 기관의 세포병리 부문의 실태 파악을 위한 점검표는 정도관리 참여 시점에 실시되었으며, 2004년도부터는 2년에 1번 실시하는 것으로 정하였고, 2007년부터는 세포병리 부문의 점검표는 대한병리학회의 “병리과 질관리” 중 운영 일반과 세포병리 분야에 포함되어 실시 중이다.

본 연구는 2004년 이후부터 세포병리 분야 정도관리 현황과 정도관리 활동을 통해 얻어진 결과를 정리하여 보고함으로써 그간의 정도관리 업무를 평가함과 동시에 향후 세포병리 분야 정도관리가 나아갈 방향을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구에 이용한 자료는 2004년부터 2007년까지 세포병리 정도관리에 참여하는 기관이 보내온 세포병리부문 점검표 내용, 내부정도관리 결과와 연 3회 실시한 진단정확도 평가 결과들이다.

1. 세포병리부문 점검표

2004년 이후 2년에 1회씩 당 해연도 1차 정도관리에 포함되어 실시되었으며, 점검표의 내용은 세포병리 검사실의 정도관리 시행, 인력관리, 검사실 매뉴얼, 검사장비, 검사방법, 보고시스템, 환경, 안전 수칙 등을 포함하고 있다.

2. 내부 정도관리 통계

당해 연도 1차 정도관리는 전년도 내부 정도관리 자료를 취합하는 것으로 각 기관의 전년도 부인과 및 비부인과의 월별, 연도별 세포검사 건수, 부인과 검체의 베테스타 2001 판독기준에 따른 진단별 빈도, 세포학적 진단과 조직학적 진단의 일치율에 대한 통계를 포함하고 있다. 세포학적 진단과 조직학적 진단의 일치에 대한 분석은 세포학적 진단의 진단정확도 평가와 동일한 기준을 이용하였는데, 그 기준은 정도관리위원회에서 정하였다. 간단히 소개하면 양 진단이 일치한 경우에는 카테고리 O, 진료에 영향이 없는 경미한 불일치인 경우에는 카테고리 A, 진료에 약간의 영향을 주는 불일치인 경우에는 카테고리 B, 진료에 심각한

Table 1. Protocols for the evaluation of accuracy of GYN cytologic diagnosis

Cytologic Diagnosis	Confirmed Cytologic Diagnosis	Category
Negative (WNL, Infection, Reactive)	Atypical	B
	Low grade SIL	B
	High grade SIL	C
	Carcinoma	C
Atypical (ASC/AGC)	Negative	A
	Low grade SIL	A
	High grade SIL, AIS	B
	Carcinoma	C
Low grade SIL	Negative	B
	Atypical (ASC/AGC)	A
	High grade SIL, AIS	B
	Carcinoma	B
High grade SIL, AIS	Negative	C
	Atypical (ASC/AGC)	B
	Low grade SIL	B
	Carcinoma	A
Carcinoma	Negative	C
	Atypical (ASC/AGC)	B
	Low grade SIL	B
	High grade SIL, AIS	A

한 영향을 주는 불일치인 경우에는 카테고리 C로 하였다 (Table 1).

3. 진단정확도 평가

진단정확도 평가를 위한 슬라이드는 매년 정도관리 참가 기관으로부터 제공받았으며, 제출된 슬라이드는 조직학적으로 확진된 증례에 한하였다. 수집된 슬라이드를 부인과, 체액, 세침흡인 검체로 구분하여 정리한 다음 정도관리 위원들이 모여서 슬라이드의 적절성과 정도관리 자료로써 유용한지 검토 후 판단하여 정도관리용 슬라이드로 사용하였다. 정도관리용 슬라이드는 일련의 순서에 따라 무작위로 기관에 송부되었으며, 각 기관에서는 송부된 슬라이드의 적절성 평가와 함께 진단 결과를 위원회로 회신하였다. 이때 부적절 슬라이드로 판정된 슬라이드는 매년 슬라이드 정리 작업 시 재검사하여 정도관리용 슬라이드로써 적절성을 다시 평가하였다.

진단정확도 평가는 매년 3회씩 실시하였으며, 매회 부인과 도말표본 슬라이드 2장과 호흡기, 체액, 흡인세포 표

본 중 1장으로 구성된 3장의 슬라이드를 각 기관에 보내고 정해진 기간 내에 각 기관이 회신한 진단명과 정도관리위원회의 진단과 비교하여 일치 여부에 따라 평가하였다. 진단일치도 평가 기준은 정도관리위원회에서 정하였는데, 1) 부인과 편평상피성 병변, 2) 부인과 선상피성 병변, 3) 체액 검체, 4) 흡인세포검체 등으로 4 종류로 구분하여 사용하였으며, 카테고리 O(진단 일치), 카테고리 A(경미한 불일치), 카테고리 B(약간의 영향을 주는 불일치), 카테고리 C(심각한 영향을 주는 불일치)로 대별하였다. 카테고리 C를 받은 검체에 대해서는 1회 재평가를 받도록 하였으며, 재평가에서도 카테고리 C를 받으면 해당 차수 정도관리 인증을 받지 못하는 것으로 정하였고, 향후 세포병리 분야 교육을 이수하도록 권장하였다.

결 과

대한세포병리학회 정도관리에 1995년에는 100기관이 참여하였으며, 점차 증가하여 2004년에는 176기관, 2007년에는 196기관이 참여하였다.

내부 정도관리 결과

1. 세포병리검사 통계

부인과 세포검사 건수는 2004년에 총 176기관에서 289만 건, 2005년에는 총 176기관에서 298만 건, 2006년에는 총 183기관에서 340만 건, 2007년에는 총 196기관에서 402만 건이었다. 비부인과 검체는 호흡기, 체액, 소변, 척수액을 포함한 비부인과 검체를 말하며, 2006년부터 자료를 수집하였는데 2006년에는 총 72만 건, 2007년에는 총 80만 건이었다(Fig. 1).

2. 부인과 세포 검사 통계

1) 검사방법에 따른 분포

2004년에는 약 289만 건 중 통상의 Pap 도말표본이 267만 건(92.4%), 액상세포진 검사가 22만 건 (7.6%)이었으며, 총 176기관 중 49기관(28%)에서 액상세포진 검사를 시행하였다. 2007년에는 총 406만 건 중 통상의 Pap 도말표본이 323만 건(79.7%), 액상세포진 검사가 82만 건

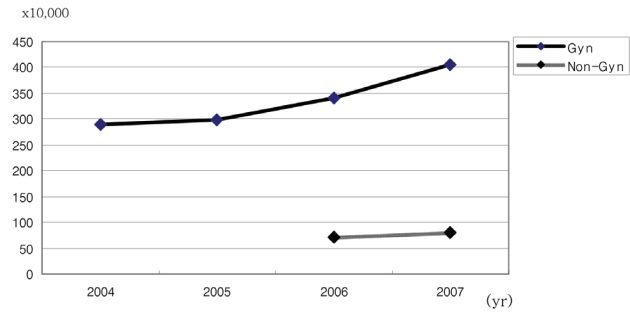
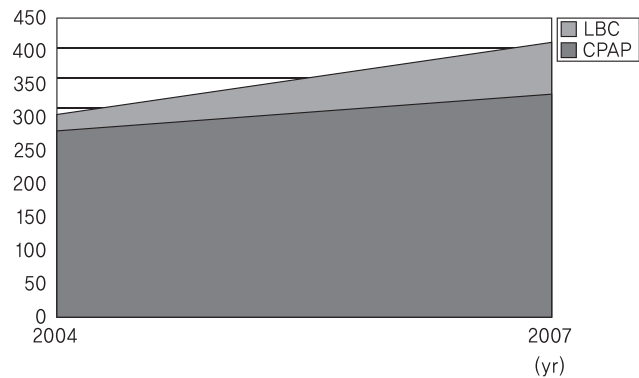


Fig. 1. Annual data of cytology examination



CPAP : Conventional papanicolaou stain
LBC : Liquid based cytology

Fig. 2. Comparison of conventional smear and liquid-based cytology in gynecological cytology

(20.3%)이었으며, 총 161기관 중 87기관(54%)이 액상세포진 검사를 시행하여서 2004년에 비해 2007년에는 액상세포진 검사를 실시하는 기관은 2배, 검사 건수는 3배 가량 증가하였다(Fig. 2).

2) 세포검사 기관 종류에 따른 부인과 세포검사 빈도

2004년과 2005년에는 부인과 세포 검사의 58%, 2006년에는 64%, 2007년에는 69%가 수탁기관에서 행해졌으며, 2007년의 경우 그 중 약 63%가 대형 수탁기관 4곳에서 이루어졌다(Table 2).

3) 부인과 세포 검사의 진단명 분포

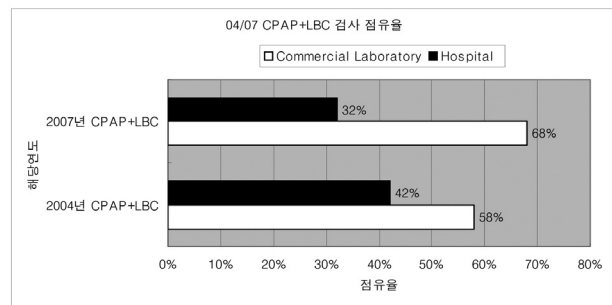
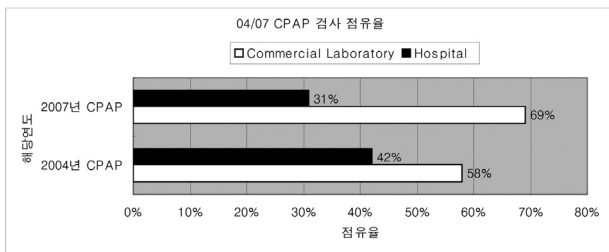
2004년에는 정상 소견이 93.7%, ASCUS(atypical squamous cells undetermined significance)이 2.3%, ASC-H(atypical squamous cells can not exclude high grade squamous intraepithelial lesion)이 0.4%, LSIL(low grade

Table 2. Comparison of conventional vs liquid-based smears of gynecologic cytology in 2004 and 2007 according to the type of institution

	2004			2007		
	CPAP	LBC	CPAP +LBC	CPAP	LBC	CPAP +LBC
Commercial laboratory	1,560,356 (58%)	123,999 (56%)	1,684,355 (58%)	2,227,345 (69%)	506,017 (61%)	2,723,362 (68%)
Hospital	1,110,936 (42%)	96,576 (44%)	1,207,512 (42%)	981,743 (31%)	318,061 (39%)	1,299,804 (32%)
Total	2,671,292 (100%)	220,575 (100%)	2,891,867 (100%)	3,199,088 (100%)	824,078 (100%)	4,023,166 (100%)

CPAP: Conventional papanicolaou stain

LBC: Liquid based cytology

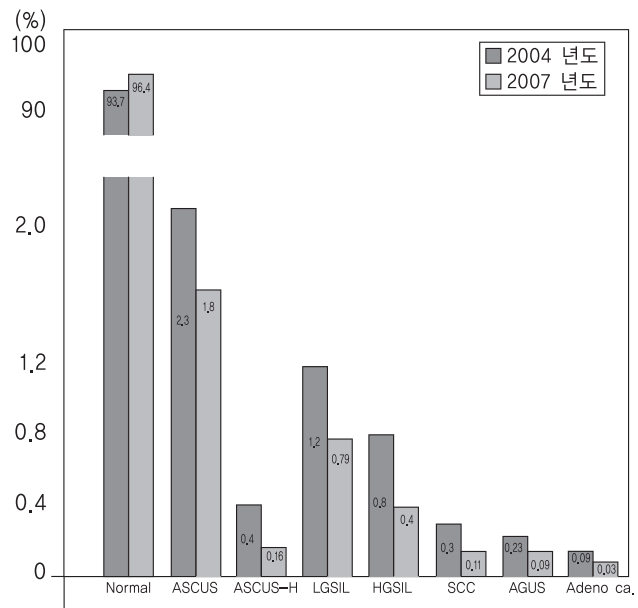


squamous intraepithelial lesion)이 1.2%, HSIL(high grade squamous intraepithelial lesion)이 0.8%, 편평상피암종이 0.3%, AGUS(atypical glandular cells undetermined significance)가 0.23%, 선암종이 0.09% 인 반면 2007년에는 정상 소견이 96.4%, ASCUS이 1.8%, ASC-H이 0.16%, LSIL이 0.78%, HSIL이 0.4%, 편평상피암종이 0.115%, AGUS가 0.09%, 선암종이 0.037% 이었다(Fig. 3).

ASCUS의 진단 빈도는 2004년에 0.05~6.34% 범위로 평균값 2.2%, 중간값 1.3% 이었으며, 2007년의 경우 0.06~7.5% 범위로 평균값 1.88%, 중간값 1.45%, 표준편차 1.624였다. 전문 수탁기관의 ASCUS 비율은 모두 5% 미만이었으며, 수련병원 8곳의 ASCUS 비율은 5% 이상이었다.

4) 기관별 세포 진단과 조직 진단의 일치율 결과

기관별 세포진단과 조직진단과의 일치율에 대한 통계는 일관성이 결여되어 있었으며, 많은 기관들이 무작위 10% 재검토 세포병리 결과를 기술하였고, 년 총 부인과 검사 건수의 5% 미만이면서 조직-세포 진단 일치 건수 20예 이상 되는 기관을 대상으로 하였을 때 통계처리가 불가능하였다.



ASC-US : Atypical squamous cells-undetermined significance, ASC-H : Atypical squamous cells can not exclude high grade squamous intraepithelial lesion, LGSIL : Low grade squamous intraepithelial lesion, HGSIL : High grade squamous intraepithelial lesion, SCC : Squamous cell carcinoma, AGUS : Atypical glandular epithelia-uncertain significance, Adenoca : Adenocarcinoma

Fig. 3. Distribution of cytologic diagnoses in gynecologic cytology in 2004 and 2007

진단정확도 평가 결과

고찰

1. 진단결과 회신율 및 정도관리용 슬라이드 회송률

진단정확도 평가를 위해 2004년부터 2007년까지 부인과 슬라이드 총 4,003장, 비부인과 슬라이드 총 2,273장을 발송하였으며, 진단결과 회신율은 2004년에 91%, 2007년에는 96%였으며, 정도관리 슬라이드 회송률은 2004년에 88%, 2007년에는 93%이었다.

2. 검체 종류에 따른 진단정확도 평가 결과

2004년 부인과 세포병리 검체의 진단 일치율을 카테고리 분포로 분석한 결과 카테고리 O가 73%, 카테고리 A가 14.8%, 카테고리 B가 9.4%, 카테고리 C가 2.8%였다. 2007년도에는 카테고리 O가 74.5%, 카테고리 A가 18.5%, 카테고리 B가 5%, 카테고리 C는 2%이었다(Fig. 4).

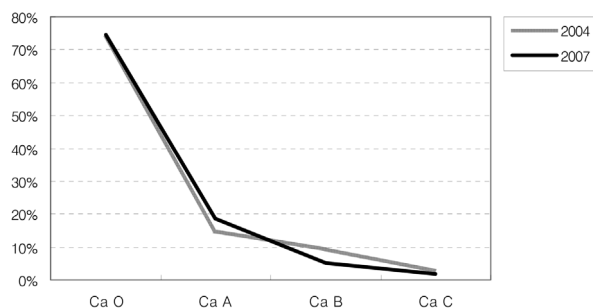


Fig. 4. Distribution of diagnostic accuracy categories in gynecologic cytology field

2004년 비부인과 세포병리 검체의 진단 일치율을 카테고리 분포로 분석한 결과 카테고리 O가 83%, 카테고리 A가 9%, 카테고리 B가 3%, 카테고리 C가 5%였다. 2007년도에는 카테고리 O가 82%이었으며, 카테고리 A가 12%, 카테고리 B가 5%, 카테고리 C가 1%이었다(Fig. 5).

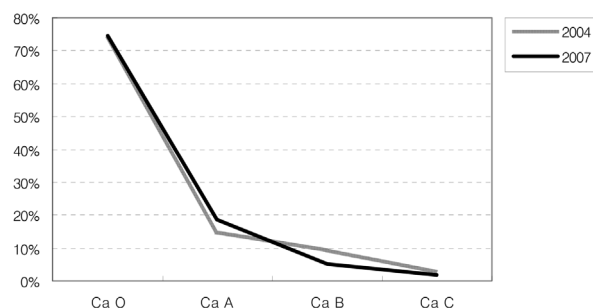


Fig. 5. Distribution of diagnostic accuracy categories in non-gynecologic cytology field

대한세포병리학회 정도관리위원회가 주관하는 정도관리에 참여하는 기관의 수가 매년 증가하여 병리의사가 근무하는 대부분 기관에서는 세포병리학회의 정도관리에 참여하고 있다. 정도관리 업무는 크게 세포병리 부문의 실태 파악, 각 기관의 내부 정도관리 자료 수집 및 분석, 진단정확도 평가로 구분된다. 세포병리 부문의 실태파악은 정도관리 참여 기관에 대해 정도관리 시작 시점에 필수적으로 실시한 후 2년에 1회씩 실시하였으며 2007년도부터는 “병리과의 질관리”를 위한 점검표의 세포병리 분야에 포함하여 실시하되 점검표 내용에 대한 수정, 보완 및 평가는 대한세포병리학회 정도관리위원회 주관으로 실시하는 것으로 하였다.

내부정도관리 중 부인과 세포검사는 2004년에 비해 2007년에 총 검사 건수와 정상 소견의 비율이 증가하였는데 이는 암 예방사업으로 정기적인 검사 빈도가 증가하고 사회, 경제적 수준의 향상과 함께 암 발병률이 감소하는 긍정적인 소견으로 암등록 결과 상 국내 자궁 경부의 편평상피세포암종의 발병률이 감소한다는 소견과 일치하는 소견이었다. 그러나 자궁 경부 선암의 발병 건수는 증가하는 데 비해 세포검사 상 선상피세포의 이형성과 선암의 진단율이 증가하지 않아 선상피 세포 병변의 조기 발견 및 진단에는 자궁경부세포검사가 효과적이지 않다고 생각하였다.

부인과 세포검사 방법의 변화로 액상세포검사 방법도 도입된 후 지속적으로 그의 검사 건수가 증가하고 있는데 부인과 세포검사서 액상 세포검사의 진단 민감도가 통상의 세포검사에 비해 높고 비부인과 영역에서 액상세포 검사 시 슬라이드 질이 향상되어 검사 건수가 계속 증가될 것으로 생각된다.¹⁻³

각 기관별 부인과 세포 검사 건수 비교한 결과 수탁기관과 대학병원이나 종합병원 등 비수탁기관의 검사 건수의 차이가 컸다. 2007년의 경우 총 국내 부인과 검체의 약 63%가 대형 수탁기관 4곳에서 이루어졌다는 점은 수탁기관이 국민 건강에 미치는 영향과 그에 따른 정도관리의 중요성을 시사하였다.

부인과 세포병리의 목적이 주로 편평상피세포암종의 조기 발견이란 점을 비추어 보면 가장 초기 병변이라 할 수 있는 ASCUS 병변이 중요하다. 많은 기관들이 ASCUS의 진단 비율을 5% 미만으로 유지하거나, ASCUS 보다 객관적이고 판독자 간의 차이가 크지 않은 SIL 병변을 참고한

ASCUS/SIL 비율을 3 이하로 유지하면서 ASCUS의 객관성 유지를 위해 노력해왔다.^{4,6} 본 연구의 진단별 통계에서 2007년 각 기관별 ASCUS의 진단율이 0.06~7.5% 범위로 평균값 1.88%, 중간값 1.45%, 표준편차 1.624를 갖는 점은 ASCUS가 판독자간의 진단일치율이 낮으며, 편차가 큰 진단이라고 생각되었다.

각 기관들의 부인과 세포검사의 세포-조직 진단일치도 분석은 의미를 갖기 어려웠다. 대부분 병리과에서 인력과 전산시스템과 같은 여러 제반사항이 부족하여 진단일치도를 통계처리하여 보관하는 것이 쉽지 않았으며 비교할 조직표본이 단순 생검에 의한 것인지, 자궁경부원추 생검에 의한 것인지, 자궁 적출술에 의한 것인지 기준이 정해져 있지 않았고, 세포검사와 조직 검사간의 시간 차에 대한 언급이 없었다. 예를 들어 부인과 세포검사 소견이 고등급 비정형일 때 단순 생검에 의해 ASCUS로 진단 후 환자가 타 병원으로 전원되어 자궁경부 원추생검하여 고등급 비정형을 진단 받는 경우 본래 기관의 진단 정확도에 의하면 카테고리 B지만 타병원의 결과까지 종합하면 카테고리 O에 해당된다. 또한 세포검사와 조직검사가 동시에 이루어진 경우는 세포검사가 먼저 행해진 경우보다 세포-조직 상관성 결과에서 낮다는 점도 고려해야 할 사항이다.^{7,9} 각 기관의 질 향상을 위해 세포-조직 진단 일치도 분석 뿐 아니라 세포병리 슬라이드 재검토도 각 기관의 질 향상을 위한 하나의 방법이다. 특히 이전에 정상 혹은 반응성 양성 세포소견을 보이던 환자가 HGSIL 이상의 병변이 관찰되면 이전의 슬라이드를 반드시 재검토해야 하는데 재검토기간은 3년에서 5년을 권하고 있다. 이와 같은 전향성 재검토 뿐 아니라 실시간 재검토도 질적 향상에 도움을 준다고 알려져 있는데 ASCUS 미만의 슬라이드 10%를 대상으로 하여 재검토하는 방법과 고위험군을 대상으로 재검토하는 방법 모두 추천되고 있다.^{10,11}

부인과 세포 검사는 국제적으로 호환되는 베데스타 판정기준에 의해 진단되고 있으므로 그의 진단 정확도 평가도 호환 가능한 표준안을 고려해야 할 것으로 생각되었다.¹²⁻¹³ 외국의 경우 부인과 세포검사의 진단 코드를 부적절 검체, 정상 및 반응성 병변, 상피세포 이상병변 셋으로 분류하여 각 분류내의 차이는 사소한 불일치(minor discrepancy)로, 분류간의 차이는 중요한 불일치(major discrepancy)로 정하여 위양성과 위음성을 정한 후, 양성 경우의 수와 위음성 경우의 수를 합한 것을 위음성 경우의 수로 나눈 것을 위음성 비율로 정하여 각 기관 마다 내부 정

도관리를 위한 표지자로 사용하기도 한다. 따라서 현재 정도관리위원회에서 정한 불일치등급체계의 일부 보완이 필요하다고 생각되었다.

본 위원회가 실시한 진단정확도 평가 결과를 보면 진단 일치를 보이거나 카테고리 A인 경우가 세포학적 검체의 종류에 따라 차이를 보이주긴 하지만 약 94%, 카테고리 B는 4~5%, 카테고리 C는 2% 미만으로 비교적 우수한 것을 알 수 있었다. 부인과 세포검사 검체 중 카테고리 C를 가장 많이 받은 것은 선암병변, 세포수복, 폐경기의 위축성 병변이었으며, 피검기관의 카테고리 C의 빈도와 병리의사 수 및 병리사 수와는 관련이 없었다.

본 위원회가 정도관리 결과를 정리하면서 느낀 가장 시급하고 필요한 점은 참여 기관들이 내부 및 외부 정도관리를 위한 공통의 프로그램을 사용하였으면 좋을 것이고, 정도관리 결과를 효율적으로 이용할 수 있음을 알았다. 각 기관마다 검사실의 전산화 시스템이 다르지만 호환 가능한 정도관리 프로그램을 학회 혹은 위원회에서 개발하여 각 기관에 제공함으로써 정도관리 데이터를 정리하면 효율적인 결과를 얻을 수 있으며, 향후, 세포병리 부문의 발전에 큰 도움이 될 것으로 생각되었다. 부인과 세포병리부문은 암 예방 사업의 선별검사의 의미가 크기 때문에 전국적으로 이용할 수 있는 정도관리 프로그램을 사용하면 그에 따른 통계자료를 바탕으로 효과적인 암 예방 사업도 가능하며 병변의 발병률의 증감추이를 살펴볼 수 있어 병리의사에게 요구되는 사항들을 빠르고 쉽게 알 수 있을 것으로 생각하였다. 특히 표준편차와 분산이 큰 진단, 최근 증가추세 병변, 암 등록과 일치하지 않는 세포병리결과를 보이는 병변, 진단정확도 평가에서 카테고리 C가 많은 병변들이 먼저 고려되어야 할 것으로 생각하였다.

2008년도부터 병리과의 질관리가 보다 체계화되어 시행하기 시작했으며 세포병리 부문도 병리과의 한 축으로써 검사실 운영 일반, 세포병리 부문, 진단향상 부문 및 세포학적 검체를 이용한 HPV 검사에 대한 분자병리 부문에 대한 현장 실사가 진행 중이다. 세포 진단정확도 평가는 기존의 슬라이드 검체를 이용하는 것 외에 2007년도 정도관리용 버추얼 슬라이드를 제작함으로써 올해 하반기부터 이용 가능하게 되었다.¹⁴ 따라서 앞으로 좀 더 발전된 정도관리와 질 향상이 뒤따를 것으로 기대한다.

결 론

대한세포병리학회 정도관리는 1995년 이후 현재까지 지속적으로 발전해왔으며, 현재 약 200기관이 참여하고 있고, 기관별 세포병리부문의 실태조사, 기관별 내부정도관리 자료의 취합 분석, 진단정확도 평가 등으로 행해져왔다. 부인과 및 비부인과 세포검체 및 세침흡인검체를 이용한 매년 3회의 진단정확도 평가 결과 진단의 일치 및 경미한 불일치를 보인 빈도가 94%, 심각한 불일치를 보이는 빈도는 2% 미만으로 우수한 결과를 나타내었다.

2008년부터는 세포병리 분야의 실태조사는 “병리과의 질관리” 프로그램으로 통합 운영되고 있으며, 현재 실사가 진행 중이다. 이와 더불어 기관별 세포병리 부문의 내부정도관리 자료의 취합 분석과 진단정확도 평가는 지속될 것이며, 보다 발전된 평가를 위한 노력으로 전산화 작업 및 버추얼 슬라이드 이용 등 계속 발전해나갈 것이다.

감사의 말씀

본 연구의 자료를 제공해주시고 통계처리를 도와주신 인제대의 부산백병원 병리과 김 정 선생님께 깊이 감사드립니다.

참 고 문 헌

- Hutchinson ML, Zahniser DJ, Sherman ME, et al. Utility of liquid-based cytology for cervical carcinoma screening: results of a population-based study conducted in a region of Costa Rica with a high incidence of cervical carcinoma. *Cancer Cytopathol* 1999; 87: 48-55.
- Limaye A, Connor AJ, Huang X, Luff R. Comparative analysis of conventional Papanicolaou tests and a fluid-based thin-layer method. *Arch Pathol Lab Med* 2003; 127: 200-4
- Linder J, Zahniser D. ThinPrep Papanicolaou testing to reduce false-negative cervical cytology. *Arch Pathol Lab Med* 1998; 122: 139-44.
- Davey DD, Neal MH, Wilbur DC, Colgan TJ, Styer PE, Mody DR. Bethesda 2001 implementation and reporting rates. 2003 practices of participants in the college of American pathologists interlaboratory comparison program in cervicovaginal cytology. *Arch Pathol Lab Med* 2004;128: 1224-29.
- Davey DD, Naryshkin S, Nielsen ML, Kline TS. Atypical squamous cells of undetermined significance: interlaboratory comparison and quality assurance monitors. *Diagn Cytopathol* 1994; 11: 390-6.
- Davey DD, Woodhouse S, Styer P, Stastny J, Mody D. Atypical epithelial cells and specimen adequacy: current laboratory practices of participants in the College of American Pathologists Interlaboratory Comparison Program in Cervicovaginal Cytology. *Arch Pathol Lab Med* 2000; 124: 203-11.
- Jones BA, Novis DA. Cervical biopsy-cytology correlation: a College of American Pathologists Q-Probes study of 22,439 correlations in 348 laboratories. *Arch Pathol Lab Med* 1996; 120: 523-31.
- Joste NE, Crum CP, Cibas ES. Cytologic/histologic correlation for quality control in cervicovaginal cytology: experience with 1,582 cases. *Am J Clin Pathol* 1995; 103: 32-4.
- Nagy GK. False negative rate. *Acta Cytol* 1997; 41: 778-80.
- Krieger P, Naryshkin S. Random re-screening of cytologic smears: a practical and effective component of quality assurance programs in both small and large laboratories. *Acta Cytol* 1994; 38: 291-8.
- Mody DR, Davey DD, Branca M, et al. Quality assurance and risk reduction guidelines. *Acta Cytol* 2000; 44: 496-507.
- Kurman RJ, Solomon D. The Bethesda System for Reporting Cervical/Vaginal Cytologic Diagnoses: Definitions, Criteria, and Explanatory Notes for Terminology and Specimen Adequacy. New York, NY: Springer-Verlag; 1994.
- Fidda N, Miron J, Rodgers WH, Rader A. Impact of the new Bethesda System 2001 on specimen adequacy of conventional cervicovaginal smears. *Diagn Cytopathol* 2004; 30: 235-9.
- Raab SS, Zaleski MS, Thomas PA, et al. Telecytology: diagnostic accuracy in cervical-vaginal smears. *Am J Clin Pathol* 1996; 105: 599-603.