

Proposal of Laboratory Test Panel Based on Patients' Chief Complaints in Emergency Department

Hyun Chul Lee, M.D.¹, Yu Kyung Kim, M.D.¹, Jung Hup Song, M.D.², and Kyung Eun Song, M.D.¹

Department of Clinical Pathology¹, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu; Department of Occupational Medicine², Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea

Background : A test panel is a group of tests that are simultaneously performed for diagnosis and follow-up of patients. Organ-specific or disease-specific test panels are currently available. Since the patient's chief complaint plays a key role in obtaining the personal and medical history and performing physical examinations, we proposed a test panel based on the chief complaints of the patients.

Methods : We collected data from 3,127 adults with apparent symptoms who visited the emergency department from April 2009 to May 2009. Subsequently, we classified the patients' chief complaints, ordered the laboratory tests on the basis of these complaints, considered the patients' disease entities, and reviewed the relevant literature.

Results : The patients were categorized into 14 groups on the basis of the most common chief complaints presented in the emergency department. We first selected the basic test panels and then organized the test panel for each chief complaint to enable differential diagnosis.

Conclusions : We proposed test panels based on the chief complaints of the patients; these test panels could allow rapid diagnosis and be more useful than the organ-specific or disease-specific tests in critical pathway development. The next step will be evaluating the efficiency and cost effectiveness of the test panel that we suggested. (*Korean J Lab Med* 2010;30:444-50)

Key Words : Test panel, Chief complaint, Critical pathway

서론

패널검사란 각 질환별로 진단 및 치료 전후의 환자 상태를 판정하기 위해서 기본적으로 필요한 진단의학검사이며, 이를 기본으로 하여 개별 환자의 상황에 따라 필요시 다른 검사들을 추가하거나 생략할 수 있고, 반복검사를 시행할 수 있다[1]. 이는 자동화 검사기기의 발전과 더불어 검사를 효율적으로 이용하고 특정 질환을 보다 용이하게 선별하기 위해 많이 이용되고 있다. 미국의학협회에서는 9가지의 장기별 혹은 질환별 패널검사를

승인하고 있으며[2] 다른 여러 기관에서도 선별검사의 목적으로 또는 질환을 찾기 위해 패널검사를 추천하고 있다[3-5].

올바른 진단과 치료계획을 수립하기 위해 환자를 대하는 첫 단계에서 가장 중요한 것은 현재의 증상과 과거병력을 정확히 파악하고 이에 따라 신체검사를 하는 것이다. 이때 병력청취와 신체검사(physical examination)의 방향을 제시하고 진단의학 검사를 의뢰하는 중요한 단서가 되는 것이 바로 환자가 호소하는 주요호소증상(chief complaint)이다. 주요호소증상을 바탕으로 의뢰한 검사 결과에 따라서 초기 진단을 추정하고 치료를 시작할 수 있다.

현재 추천되고 있는 패널검사는 장기별 혹은 질환별로 관련된 검사종목으로 이루어져 있다. 하나의 주요호소증상이 특정 장기나 한가지 질병에 국한되는 것이 아니므로[6] 이러한 패널검사를 적용할 경우 검사가 오히려 중복되거나 혹은 빠트리는 경우도 생겨 의심되는 질환을 놓칠 수 있게 되므로 저자들은 주요호소증상에 따른 패널검사의 필요성을 생각하게 되었다.

Received : March 24, 2010

Revision received : May 11, 2010

Accepted : July 21, 2010

Corresponding author : Kyung Eun Song, M.D.

Department of Clinical Pathology, Kyungpook National University School of Medicine, 101 Dongin-dong 2 ga, Jung-gu, Daegu 700-422, Korea
Tel : +82-53-420-5278, Fax : +82-53-426-3367
E-mail : kesong@knu.ac.kr

Manuscript No : KJLM10-055

ISSN 1598-6535 © The Korean Society for Laboratory Medicine

이에 저자들은 처음 병원을 방문한 환자들을 대상으로 주요 호소증상에 따라 임상 의뢰하는 검사종목의 종류와 빈도를 조사하고, 환자들이 흔히 호소하는 주요호소증상에 따라 패널검사를 구성하는 것을 제안하여 보았다.

재료 및 방법

2009년 4월부터 5월까지 본원 응급실을 방문한 환자 중에서 이미 진단을 받았거나 타 병원에서 전원된 경우, 또한 치료 후 추적 관찰 중인 환자들을 제외하고, 비교적 뚜렷한 한가지 주요 호소증상을 호소한 성인 환자 3,127명(남자 1,652명, 여자 1,475명)을 대상으로 하였다. 환자들의 주요호소증상을 파악하고 응급실 내원 당시 처음에 의뢰된 진단의학검사 항목과 추가로 의뢰된 검사 항목 및 최종진단명을 조사하였다. 먼저 검사가 의뢰된 빈도와 여러 문헌[1-5]을 참고하여 기본 패널검사 항목을 우선적으로 선정하였고, 최종 진단된 질병과 감별해야 할 질병에 따라 반드시 필요하다고 생각되는 검사들을 추가하여 주요호소증상별 패널검사를 구성하였다. 주요호소증상의 분류는 통계청에서 발행한 한국표준질병 사인분류에 따랐다[7].

결 과

1. 응급실을 방문한 환자들이 흔히 호소하는 주요호소증상

응급실을 방문한 환자들의 주요호소증상을 조사한 결과 총 44개의 주요호소증상을 파악하였고 이 중 환자 수가 많은 경우를 우선으로 14개의 주요호소증상군을 선정하였다(Fig. 1).

이들이 많이 호소한 주요호소증상을 빈도 순으로 보면, 급성

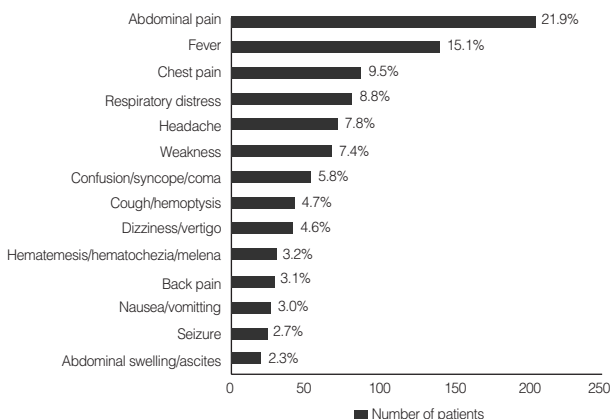


Fig. 1. The 14 most common chief complaints presented in the emergency department.

복통이 21.9%로 가장 많았고 그 다음으로는 고열로 15.1%의 환자가 호소하였다. 이어서 가슴통증, 호흡곤란, 두통, 전신쇠약, 의식장애/실신/혼수, 기침/객혈, 어지러움, 토혈/혈변배설/흑색변, 요통, 구토/구역, 간질경련, 복부팽만/복수 순이었고 설사, 황달, 출혈경향, 혈뇨 등도 소수 있었다.

2. 주요호소증상별로 의뢰된 진단의학검사 항목과 빈도

주요호소증상별로 응급실로 내원 당시에 의뢰된 진단의학검사 항목과 빈도를 보면, 감별혈구계산을 포함한 혈구수측정(complete blood cell count with differential count, CBC with diff), 혈액요소질소(blood urea nitrogen, BUN)와 크레아티닌(creatinine, Cr), 나트륨(Na)과 칼륨(K), 총단백(total protein, TP), 알부민(albumin, alb), 총빌리루빈(total bilirubin, T-bil), AST, ALT, 알칼리인산분해효소(alkaline phosphatase, ALP) 등 간기능검사(liver function test, LFT) 6종목, 소변검사, 혈당, 반응성 C-단백(C-reactive protein, CRP) 등은 각 주요호소증상별 환자의 75% 이상에서 의뢰되었고, 그 밖에 적혈구침강속도(erythrocyte sedimentation rate, ESR), 혈액응고검사(prothrombin time, PT/activated partial thromboplastin time, aPTT), 칼슘(Ca)과 인(P), 요산(uric acid) 등은 30% 이상에서 의뢰되었다(Table 1). 이 외에 각 주요호소증상별로 내원 당시에 50% 이상 의뢰된 항목과 추가로 의뢰된 검사들은 Table 2와 같다.

3. 기본검사 선정

주요호소증상별로 의뢰된 검사 항목과 빈도를 바탕으로, 90% 이상의 환자에서 의뢰되고 있는 검사종목을 패널검사에 포함되어야 할 기본검사로 우선 선정하였다(Table 3). 이들은 CBC with diff, LFT 6종(TP, alb, AST, ALT, T-bil, ALP), 혈당, BUN/Cr, Na/K, CRP, PT/aPTT, 소변검사와 Ca/P이다.

4. 주요호소증상별 환자의 진단명

기본검사 외에 패널검사에 포함되어야 할 항목을 선정하기 위해 주요호소증상별로 환자들의 최종진단을 조사해 보았다. 모두 열거하기가 어려우므로 대표적인 3가지 주요호소증상에 대해 언급하면, 급성복통 환자에서는 진단명이 매우 다양하였는데 장기별로 보면 간담도계질환 25%, 위장관계질환 21%, 췌장질환 9%, 비뇨생식계질환 8%, 복부 외의 원인으로 인한 연관

Table 1. Laboratory test ordering done on the basis of chief complaints (%)

Chief complaints	N	Test items												
		CBC with diff	BUN/Cr	Na/K	LFT*	UA/Sedi	Glucose	CRP	ESR	PT/aPTT	Ca/P	Uric acid	GGT	D-bil
Abdominal pain	204	96.6	96.1	96.1	95.6	95.6	88.2	87.7	80.4	94.6	77.5	73.0	80.4	85.8
Fever	141	94.3	94.3	92.9	93.6	90.8	75.9	91.5	83.0	58.2	86.5	53.2	44.0	44.0
Chest pain	89	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.1	100.0	32.6	100.0	86.5	85.4	75.3	75.3
Respiratory distress	82	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.6	91.5	85.4	97.6	93.9	91.5	80.5	79.3
Headache	73	95.9	94.5	95.9	94.5	89.0	90.4	74.0	75.3	90.4	32.9	30.1	30.1	30.1
Weakness	69	97.1	98.6	97.1	98.6	97.1	97.1	92.8	85.5	95.7	58.0	58.0	68.1	66.7
Confusion/syncope/coma	54	98.1	98.1	98.1	98.1	98.1	98.1	79.6	75.9	98.1	68.5	68.5	29.6	31.5
Cough/hemoptysis	44	93.2	93.2	93.2	93.2	90.9	81.8	90.9	90.9	79.5	93.2	79.5	70.5	70.5
Dizziness/vertigo	43	100.0	95.3	95.3	95.3	95.3	95.3	86.0	79.1	97.7	60.5	58.1	46.5	46.5
Hematemesis/hematochezia/melena	30	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.7	90.0	56.7	100.0	93.3	83.3	83.3	83.3
Back pain	29	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	79.3	79.3	100.0	31.0	31.0	24.1	24.1
Nausea/vomiting	28	96.4	96.4	100.0	96.4	96.4	89.3	82.1	75.0	92.9	89.3	85.7	75.0	71.4
Seizure	25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	36.0	100.0	32.0	16.0	16.0
Abdominal swelling/ascites	21	100.0	90.5	95.2	95.2	81.0	81.0	85.7	66.7	81.0	71.4	71.4	76.2	76.2

*LFT: assessment of total protein, albumin, total bilirubin, AST, ALT, and alkaline phosphatase.

Abbreviations: N, number of patients; CBC with diff, complete blood cell count with differential count; BUN/Cr, blood urea nitrogen/creatinine; LFT, liver function test; UA/Sedi, urinalysis/sediment; CRP, C-reactive protein; ESR, erythrocyte sedimentation rate; PT/aPTT, prothrombin time/activated partial thromboplastin time; GGT, γ -glutamyl transferase; D-bil, direct bilirubin.

통증이 2%, 그 외 비특이적인 경우가 33%나 되었다. 고열의 경우는 감염이 역시 56%로 가장 많았는데 감염원은 다양하였고 14%에서는 악성종양으로 인해 고열을 호소한 경우였다. 가슴통증을 호소한 환자에서는 기시부가 심장인 경우가 57%, 폐인 경우가 15%, 위장관인 경우도 2%나 되었다. 나머지 11개의 주요 호소증상에 대해서도 환자들의 최종진단을 확인하여 검사종목 선정의 자료로 이용하였다.

5. 주요호소증상별 패넬검사 선정

임상의들이 의뢰한 검사 종목과 빈도, 최종진단과 감별하여야 할 진단, 여러 문헌들[1-5, 8, 9]을 종합하여 주요호소증상별 패넬검사를 선정하였다(Table 4).

고 찰

잘 구성된 패넬검사를 시행하면 개별검사를 의뢰할 때보다 더 많은 정보를 한꺼번에 얻을 수 있어 환자의 내원 횟수를 줄일 수 있고 따라서 그만큼 의료비용을 낮출 수 있게 된다[10]. 그러나 패넬검사로 묶여 있는 항목들을 한꺼번에 의뢰함으로써 자칫 불필요한 검사를 남용할 수도 있고 의료보험지급에서도

문제가 있을 수 있다. 또한 패넬검사를 구성하는 항목을 신중하게 선택하는 것이 유용한 결과를 얻거나 잠재해 있던 질병을 발견하는 데 있어 비용 효율을 높일 수 있다고 하였다[11, 12].

일본임상병리학회에서는 진단의학검사 항목으로 구성된 필수진단검사(1)패넬 외에도 흉부 및 복부 방사선검사, 심전도검사 등을 포함한 필수진단검사(2)패넬을 정하여 필요한 경우 초기 진단을 빨리 내릴 수 있도록 하고 있다[4]. 저자들의 연구에서도 환자가 처음 병원을 방문하였을 때 초기 진단에 도움을 주고자 주요호소증상에 따른 패넬검사를 제안하였는데, 진단의학검사뿐만 아니라 필수적인 방사선검사도 함께 패넬에 구성되어 궁극적으로는 진료계획표(critical pathway)를 만드는 것이 중요한 목표라고 생각된다. 특히 춘각을 다루는 응급실에서는 진료계획표를 확립하는 것이 더욱 필요한 일이다.

이번 연구에서는 외래를 방문한 환자들은 포함하지 않았다. 본원은 3차 의료기관이므로 외래를 방문한 환자들은 이미 1, 2차 의료기관에서 어느 정도의 임진진단을 가지고 오는 경우가 많고, 하나의 주요호소증상을 중심으로 하여 진단에 접근하는데 도움을 주는 패넬검사를 제안함에 있어 우선은 응급실 환자를 대상으로 하는 것이 일차적으로 저자들의 연구 목적에 더 부합했기 때문이다. 그러나 응급실 환자를 대상으로 하였기 때문에 본 연구에서 선정한 주요호소증상이 급성증상에 국한되었고

Table 2. Additional tests ordered, other than those in table 1

Chief complaints	Tests ordered, other than those in table 1, at visit		Additional tests	
	Test items	(%)	Test items	(%)
Abdominal pain	Amylase/lipase	73.0	Blood culture	30.4
Fever	Blood culture	100.0		
Chest pain	CK-MB/Troponin I	87.6		
	NT pro-BNP	64.0		
	Blood culture	73.2		
	ABGA	73.2		
Respiratory distress	NT pro-BNP	58.5		
	CK-MB/Troponin I	54.9		
	LDH	50.0		
Headache	CK-MB	64.4		
Weakness	CK-MB/Troponin I	71.0	Blood culture	21.7
			Ca/P/Uric acid	21.7
Confusion/syncope/coma	CK-MB/Troponin I	85.2		
	ABGA	81.5		
	Amylase/lipase	57.4		
	NH ₃	53.7		
Cough/hemoptysis	ABGA	75.0		
	Blood culture	70.5		
	D-dimer	65.9		
	LDH	61.4		
	PB smear	61.4		
	Respiratory specimen study*	61.4		
	NT pro-BNP	59.1		
	Procalcitonin	59.1		
Dizziness/vertigo	CK-MB/Troponin I	58.1	Ca/P/Uric acid	20.9
			Lipid study [†]	18.6
Hematemesis/hematochezia/melena	NH ₃	73.3	Cross Matching	26.7
Back pain	CK-MB/Troponin I	72.4		
	ABGA	65.5		
Seizure	NH ₃	100.0		
	ABGA	92.0		
	Ionized calcium	80.0		
Abdominal swelling/ascites	Amylase/lipase	61.9	Ascitic fluid study [‡]	38.1

*Respiratory specimen study: wet smear, Gram stain, acid-fast bacilli (AFB) stain, AFB culture, potassium hydroxide mount, and culture for fungal growth; [†]Lipid study: total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, and triglyceride; [‡]Ascitic fluid study: albumin, cell count, glucose, LDH, protein, wet smear, Gram stain, culture for fungal growth, AFB stain/culture, and KOH mount.

Abbreviations: CK-MB, creatine kinase-MB; NT pro-BNP, N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; ABGA, arterial blood gas analysis; LDH, lactate dehydrogenase; PB smear, peripheral blood smear.

Table 3. Basic tests included in the panel

CBC with diff
LFT (TP/alb/T-bil/AST/ALT/ALP)
UA/sedi
Coagulation test (PT/aPTT)
Na/K
BUN/Cr
CRP
Glucose (blood/serum)
Ca/P

Abbreviations: CBC with diff, complete blood cell count with differential count; LFT, liver function test; TP, total protein; alb, albumin; T-bil, total bilirubin; ALP, alkaline phosphatase; UA/sedi, urinalysis/sediment; PT/aPTT, prothrombin time/activated partial thromboplastin time; BUN/Cr, blood urea nitrogen/creatinine; CRP, C-reactive protein.

외래에서 볼 수 있는 만성적 증상들은 제외되었다는 제한점을 가지게 되었다. 또한 특정한 주요호소증상을 호소하더라도 일시적이거나 진단과의 직접적인 관계규명이 어려운 경우들도 포함되어 있었다. 앞으로는 이번 연구에서 제안한 패넬검사를 처음 방문하는 외래 환자들을 대상으로 적용하여 그 타당성을 검토하고, 만성적인 증상을 호소하는 주요호소증상에 대해서도 패넬검사를 구성해 볼 필요가 있다고 생각한다.

이번 연구 자료를 분석해 보면, 내과 계열에서는 환자의 주요 호소증상에 비특이적인 검사도 의뢰하는 경우가 많았다. 특히 호흡곤란이나 기침/객담/객혈이 주요호소증상인 환자들에 대해 의뢰되는 검사 항목이 가장 많았는데, 물론 감별진단을 위해 필

Table 4. Proposed test panel based on patients' chief complaints

Chief complaints	Essential test panel	Extended test panel
Abdominal pain	Basic tests* Direct bilirubin Amylase/lipase	β -HCG (women of child-bearing age)
Fever	Basic tests Blood smear Blood/urine culture	HIV antibody Body fluid study (stain, culture, and chemistry)
Chest pain	Basic tests CK-MB/Troponin I (or Troponin T) Myoglobin NT pro-BNP (or BNP)	Lipid study [†]
Respiratory distress	D-dimer Basic tests ABGA	Thyroid function test
Headache	D-dimer Basic tests CSF study [‡]	Lipid study
Weakness	Basic tests Uric acid	Lipid study CK-MB/Troponin I (or Troponin T)
Confusion/syncope/coma	Basic tests ABGA CSF study NH ₃ Osmolality	Direct bilirubin GGT
Cough/hemoptysis	Basic tests Sputum culture/stain/cytology	
Dizziness/vertigo	D-dimer Basic tests	CK-MB/Troponin I (or Troponin T) Aldosterone
Hematemesis/hematochezia/melena	Basic tests Fecal occult blood Fecal leukocyte count	
Back pain	Basic tests	
Nausea/vomiting	Basic tests ABGA Amylase/lipase Direct bilirubin NH ₃ Uric acid	
Seizure	Basic tests Toxicology (alcohol, drug screen)	
Abdominal swelling/ascites	CSF study Basic tests Ascitic fluid study [§] Direct bilirubin GGT Amylase/lipase Uric acid	

*Basic tests: Refer to Table 3; [†]Lipid study: Refer to Table 2; [‡]CSF study: culture, Gram stain, and cell count; [§]Ascitic fluid study: Refer to Table 2.

Abbreviations: β -HCG, β -human chorionic gonadotropin; CK-MB, creatine kinase-MB; NT pro-BNP, N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; BNP, B-type natriuretic peptide; ABGA, arterial blood gas analysis; GGT, γ -glutamyl transferase.

요한 검사 항목도 포함되어 있었지만 비특이적인 검사로 인해 검사시간이 지연되고 환자의 부담이 증가되는 것이 문제점이라 할 수 있다. 또한 외과 계열에서는 환자의 주요호소증상에 꼭 필요한 진단의학검사보다는 영상의학검사에 의존하여 검사에

대한 정보와 이해가 부족하다는 것을 알 수 있었다.

저자들이 패넬검사를 구성하는 기본검사를 선정할 때 선정한 14개의 주요호소증상에서 90% 이상의 환자를 대상으로 의뢰되는 항목으로 구성하였다. 이들은 CBC with diff, LFT 6종,

BUN/Cr, Na/K, CRP, PT/aPTT, 혈당, 소변검사와 Ca/P 등이었으며, 다음으로 의뢰 빈도가 높은 검사종목들은 ESR, 요산, 직접빌리루빈 등이었다. 일본임상병리학회에서 언제 어디서나 필요한 필수진단검사(1)패널로 소변검사 3종, ESR과 CRP, 백혈구 수, 적혈구 수, 혈색소와 헤마토크리트 등의 혈액검사, 총단백, 알부민 등의 화학검사를 정하고, 입원할 경우나 외래를 첫 방문한 환자의 임상적 평가를 위해 필요한 경우에 필수진단검사(2)패널로 많은 검사들을 제시하고 있다[4]. 저자들의 경우에도 기본검사에 ESR을 포함할 것인가에 대해 고민이 많았지만, ESR은 결과에 영향을 미치는 간섭인자들이 많아 특이도가 낮고 CRP로 충분히 염증이나 감염뿐만 아니라 심혈관 질환 등 환자의 급성상태를 파악할 수 있으며, 기본검사는 되도록 최소한의 검사로 구성하고 각 주요호소증상에 맞게 필요한 검사를 추가하는 것이 좋을 것으로 생각하여 포함하지 않았고, 주요호소증상별 패널검사를 제안함에 있어서도 이번 연구에서 검사종목의 진단적 효용성을 검토하지 못하고, 현재의 처방 빈도와 이미 많은 증거로 확인되어 교과서[8] 등의 문헌에 실린 검사들을 위주로 선정하였다. 또한 감별해야 할 질환들을 충분히 고려하여 패널검사 종목을 선정해야 하는데, 질환에 대한 국내의 유병률에 관한 체계적인 자료가 마련되어 있지 않아 부득이 외국자료를 사용할 수 밖에 없다는 것도 한계점이었다. 그러나 아직 첫 연구 단계이기는 하지만 주요호소증상별 패널검사가 종래에 사용하던 장기별 혹은 질환별 패널검사에 비해 환자의 빠른 진단에 더 도움이 되리라 생각하고 제안하였다.

이번 연구는 환자의 주요호소증상을 바탕으로 의뢰되는 검사의 종류와 빈도를 조사하여 일차적으로 정리한 단계이다. 앞으로 저자들이 제안한 패널검사의 실용성과 비용효과적인 면을 평가하고, 이번에 다루지 못한 주요호소증상들에 대해서도 패널검사 종목을 제안하는 것이 다음 과제라고 생각한다.

요 약

배경 : 패널검사는 질환의 진단 및 치료 전후의 환자 상태를 판정하기 위해서 필요한 진단의학검사 종목으로 구성된 것으로, 현재 장기별 혹은 질환별 패널검사가 이용되고 있다. 환자의 주요호소증상은 병력청취와 신체검사의 방향을 제시하고 진단의학검사를 의뢰하는 중요한 단서가 되므로, 저자들은 처음 병원을 방문한 환자들을 대상으로 주요호소증상에 따라 패널검사를 구성하는 것을 제안하였다.

방법 : 2009년 4월부터 5월까지 본원 응급실을 방문한 환자 중에서 비교적 뚜렷한 한가지 주요호소증상을 호소한 성인 환

자 3,127명을 대상으로 주요호소증상을 파악하고 내원 당시와 추가로 의뢰된 진단의학검사 종목과 빈도, 최종진단명을 조사하였고 감별해야 할 질환과 문헌들을 참고하였다.

결과 : 응급실을 방문한 환자들을 대상으로 혼한 순서로 14개의 주요호소증상군을 선정하였다. 이에 따라 기본 패널검사 종목을 우선적으로 선정하였고, 최종 진단된 질병과 감별해야 할 질병에 따라 반드시 필요하다고 생각되는 검사들을 추가하여 주요호소증상별 패널검사를 구성하였다.

결론 : 주요호소증상별 패널검사가 종래에 사용하던 장기별 혹은 질환별 패널검사에 비해 환자의 빠른 진단에 더 도움이 되고 진료계획표(critical pathway)의 한 부분으로서도 필요하리라 생각되었다. 앞으로 저자들이 제안한 패널검사의 실용성과 비용효과적인 면을 평가하고, 이번에 다루지 못한 주요호소증상들에 대해서도 패널검사 종목을 제안하는 것이 다음 과제라고 생각한다.

참고문헌

1. Korean Society for Laboratory Medicine. Laboratory test panels for diseases. In: Laboratory medicine. 4th ed. Seoul: E-PUBLIC, 2009: 1047-50. (대한진단검사의학회. 질환군별 기본검사 패널. In: 진단검사의학. 제4판. 서울: 이퍼블릭, 2009: 1047-50.)
2. Jaros ML, Lifshitz MS, De Cresce RP. Financial management. In: McPherson RA and Pincus MR, eds. Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods. 21st ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007:126-7.
3. Glenn GC. Practice parameter on laboratory panel testing for screening and case finding in asymptomatic adults. Laboratory Testing Strategy Task Force of the College of American Pathologists. Arch Pathol Lab Med 1996;120:929-43.
4. Takemura Y, Ishida H, Inoue Y, Beck JR. Common diagnostic test panels for clinical evaluation of new primary care outpatients in Japan: a cost-effectiveness evaluation. Clin Chem 1999;45:1752-61.
5. Boland BJ, Wollan PC, Silverstein MD. Yield of laboratory tests for case-finding in the ambulatory general medical examination. Am J Med 1996;101:142-52.
6. Fleischer AB Jr, Gardner EF, Feldman SR. Are patients' chief complaints generally specific to one organ system? Am J Manag Care 2001;7:299-305.
7. Korea National Statistical Office. Korean standard classification of diseases. Seoul: Korea National Statistical Office, 2008. (통계청. 한

- 국표준질병 사인분류. 서울: 통계청, 2008.)
8. Fauci AS, Braunwald E, et al. eds. Harrison's principles of internal medicine. 17th ed. New York: McGraw-Hill, 2008:81-384.
 9. Realdi G, Previato L, Vitturi N. Selection of diagnostic tests for clinical decision making and translation to a problem oriented medical record. Clin Chim Acta 2008;393:37-43.
 10. Lehmann C and Leiken AM. Influence of selective vs. panel chemistry tests on cost and diagnostic time. Am J Med Technol 1982;48: 833-6.
 11. Takemura Y, Ishida H, Inoue Y, Kobayashi H, Beck JR. Opportunistic discovery of occult disease by use of test panels in new, symptomatic primary care outpatients: yield and cost of case finding. Clin Chem 2000;46:1091-8.
 12. Takemura Y, Ishida H, Inoue Y, Beck JR. Yield and cost of individual common diagnostic tests in new primary care outpatients in Japan. Clin Chem 2002;48:42-54.