영남의대학술지 제8권 제1호
The Yeungnam Univ. Med. J.
Vol. 8, No. 1, June 1991.

Multistix®-SG와 Combur-9-test® RL에 의한 요시험지봉검사 성적의 비교

영남대학교 의과대학 임상병리학교실

김대철 · 김경동 · 정보찬 · 김정숙

영남대학교 의과대학 진단방사선과학교실

조 길 호

서 론

순환혈액이 신장에서 노폐물을 거른 후 방광에서 저류되었다가 체외로 배출되면 소변이 된다. 그러므로 소변을 검사하는 것-요검사-은 비뇨기계질환의 진단 뿐 아니라 여러가지 내분비질환이나, 대사장애, 전해질의 이상 등의 진단과 치료의 효과판정이나 환자의 상태 파악에 매우 중요한 기본검사 중 하나로 이용되며, 흔히 각종 질환의 선별 목적으로도 이용되고 있다[1,2]. 또한 소변은 혈액과는 달리 채취하기가 용이하고, 특별한 경우를 제외하고는 환자에게 주는 부담이 적고 검사 방법도 비교적 쉽다.

요검사는 육안적 검사, 물리적검사, 화학적 검사 및 요침사검사로 구분할 수 있으며, 요의 화학적 검사는 시험지봉 형태로 제조되어 간편하게 검사할 수 있으므로 소규모 검사실에서도 많이 이용되고 있다. 그러나 요시험지봉검사는 각 제조회사에 따라 일부 종목에서는 검사의 원리, 결과판정의 시점 및 그 결과를 표현하는 등급이 서로 다른 경우가 많아, 요검사 결과를 판정함에 있어서 다른 기관의 것과 차이가 있을 수 있으며, 같은 기관에서도 검사 시약을 변경하는 경우에는 요검사 결과의 판정에 혼란을 초래하게 되어 질환의 진단이나 경과관찰이 어려운 경우가 생긴다.

이에 저자들은 최근 하나의 시험지봉에 몇가지 검사항목수가 추가되고 측정방식이 개선되어 새로 소개된 제조회사가 다른 두가지 요시험지봉을 선택하여, 결과치의 판정에 있어 필요한 호환인자를 결정하여 질병의 진단 및 치료효과 판정에 있어서 발생할 수 있는 혼란을 줄이고자 본 연구를 실시하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1990년 12월 16일 부터 1990년 12월 30일까지 영남대학교 의과대학 부속병원 임상병리과에 요검사가 의뢰된 검체 중 무작위로 추출한 501예를 대상으로 하였다. 검체의 구성은 입원환자 294례, 외래환자 207례였으며, 남여 비는 1.56 : 1이었다(Table 1). 모든 요검체는 채취한 후 2시간 이내에 아래에 열거한 여러 검사 항목을 시행하였다.

Table1. Distribution of patients

Patients	Male	Famale	Total
In-patient	185	109	294
Out-patient	120	87	207

2. 방 법

1) 요시험지봉검사

Combur-9-test® RL (Boehringer Mannheim Co., Germany)과 Multistix® -SG(Ames Division, Miles laboratory, USA)를 사용하여 요시험지봉검사를 실시하였는데, 요시험지봉 검사항목은 leukocyte esterase, nitrite, pH, protein, glucose, ketone, occult blood 검사를 각 제조회사에서 요구하는 조건에 따라 검사를 시행한 후 육안 판독하였다. Combur-9-Test RL의 판독은 Urotron® (Boehringer Mannheim Co., Germany)을 이용한 자동판독과 육안판독을 병행하였다.

2) 요침사검사

요 10ml를 원추형시험관에 넣고 1500rpm에서 5분간 원침한 후 약 1초 동안 시험관을 거꾸로 하여 상층액을 제거한 다음 여액과 침사를 잘 혼합한 후, 한방울을 유리 슬라이드 위에 떨어뜨린 다음 커버 글라스를 덮고 저배율(×100)에서 검색한 후 고배율(×400)에서 백혈구, 적혈구, 세균, cast 및 crystal 등을 10시야 이상 관찰한 후, 그 평균을 고배율시야(HPF)당 숫자로 표시하였다.

본 연구에서 현미경적 농뇨의 기준은 통상 임상적으로 이용하고 있는 요중 백혈구 수가 5/HPF(High power field, ×400) 이상인 경우로 하였으며, 현미경적 세균뇨는 세균수가 20/HPF 이상인 경우로 하였다.

3) 정량적 요배양검사

혈액한천평판배지에 0.01ml 크기의 백금이를 사용한 standard calibrated loop method[3]로 요를 접종한 후, 35℃ incubator에서 18~24시간 동안 배양시킨 다음 요 1ml에서 자란 세균의 집락수를 산정하였다.

정량적 요배양검사에서의 세균뇨의 기준은 통상 임상적 세균뇨로 알려진 요배양세균의 집락수가 10^5 CFU/ml 이상인 경우를 요배양 양성으로, 균의 집락수가 10^5 CFU(Colony-forming units)/ml 이하인 경우를 요배양 음성으로 정하였다.

3. 두 dipstick의 항목별 예민도 검정

Combur-9-test RL과 Multistix-SG의 예민도를 구체적으로 알아보기 위하여 다음의 각 검사종목 마다 여러 단계의 인위적인 검체를 만들어 각 dipstick의 예민도를 검정하였다.

1) 요단백과 요당의 예민도 검정

Albumin/globulin(A/G) ratio가 8.3인 인알부민액, AG ratio가 0.53인 환자 혈청을 적당량의 증류수로 희석하고 ASTRA-8® (Beckman instruments, Inc., USA) 자동화학분석기를 이용하여 각각 2,400mg/dL가 되게 준비하여 요단백 측정용 검체로 삼았고, 5% 포도당액(증외제약)은 요당 측정용 검체로 삼았다. 정량된 희석 인알부민액, 혈청과 5% 포도당을 다시 증류수로 46단계로 희석한 것을 검체로 하여 각각 Combur-9-test RL, Multistix-SG 및 sulfosalicylic acid법으로 검사를 시행하였다.

2) Bilirubin의 예민도 검정

Bilirubin치가 높은 환자혈청을 ASTRA-8® 을 이용하여 bilirubin치를 측정한 후 증류수로 희석하여 10.0 mg/dL가 되게 준비한 희석 혈청을 다시 증류수로 27단계로 희석한 것들을 검체로 삼아 Combur-9-test RL과 Multistix-SG로 각각 검사를 시행하였다.

3) Occult blood의 예민도 검정

Acid citrate dextrose (ACD)로 처리된 농축

Table 2. The comparative analysis of 501 patient's urine with Combur—9—test®RL and Multistix®—SG.

Multistix—SG		Comber—9—test RL				
pH	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	
5.0	190	26				
6.0, 6.5	25	111	6			
7.0, 7.5		20	30			
8.0, 8.5		6	55	26	6	
Glucose	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Negative	437	19	10	8	3	
1+			1	2	2	
2+					2	4
3+						10
4+						3
Protein	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Negative	423	27	4			
Trace	1					
1+	7	12	6	2		
2+			1	10	1	
3+				1	1	2
4+						
Blood	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Negative	312	1	48	34	30	4
1+	2		1	3	16	27
2+			1	1	3	10
3+					1	6
Ketone	Negative		1+	2+		
Negative	452		22			
Trace	1					
1+	7		5			
2+	3		2			
3+			2	3		
4+				3		
5+				1		
Bilirubin	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Negative	439	42	10	1	2	
1+	2			4		
2+				1	2	
3+					1	1
Urobilinogen	Negative	Trace	1+	2+	3+	
Negative	454	11	12	3		
1+	6	1	3	2		
2+				2	5	
3+				2		

적혈구를 생리식염수로 5회 세척한 후 다시 생리식염수로 적당히 희석하여 적혈구수가 1,000/μL되게 하였다. 정량된 적혈구부유액을 다시 생리식염수로 37단계 희석하여 각각을 Combur-9-test RL 및 Multistix-SG를 이용한 요시험지봉검사와 요침사검사를 시행하였다.

4) Leukocyte의 예민도 검정

ACD로 처리된 혈액을 원심분리하여 buffy coat층을 분리한 후 ZAP-OGLOBIN® (Coulter Electronics Ltd., England)을 이용하여 적혈구를 완전히 용혈시켜 얻은 침사를 생리식염수로 5회 세척한 후, 적당히 희석하여 백혈구수가 1000/μL가량 되게 하였다. 정량된 백혈구 부유액을 다시 40 단계로 연속 희석하여 얻은 각 검체를 상기와 동일한 방법으로 시험지봉의 leukocyte esterase 검사와 요침사검사를 시행하여 비교하였다.

성 적

1. 환자검체에서 두 요시험지봉검사의 비교

Combur-9-test RL 및 Multistix-SG를 이용하여 요검사가 의뢰된 501명의 환자검체를 대상으로 하여 요시험지봉으로 화학적검사를 반정량적으로 시행한 결과 대체로 ±1등급 범위내에서 일치하였다(Table 2).

2. 요시험지봉의 leukocyte esterase검사와 요침사검사간의 비교

Combur-9-test RL을 이용한 leukocyte esterase 검사와 요침사검사 간의 비교에서 임상적 의의가 있는 요침사의 백혈구수가 5/HPF 이상으로 정할 때 일치율은 83.7%, 민감도 48.1%, 특이도 90.3%, 양성예측율 47.4% 및 음성예측율 90.5%로 나타났다(Table 3).

Table 3. Correlation between leukocyte esterase and microscopic pyuria

L.E. / Microscopy	Negative	1+	2+	3+	4+
〈 5/HPF	383	14	11	12	4
5~9/HPF	24	6	3	7	
10~19/HPF	8	1	1		4
≦ 20/HPF	8	4	2	2	7

Sensitivity ; 48.1%, specificity ; 90.3%, Positive predictive value ; 7.4%, Negative predictive value ; 0.5%, L.E. ; leukocyte esterase.

Table 4. Correlation between nitrite test and urine colony count

N.T. / Colony count	Negative	Positive
〈 10^5 CFU/mL	459	6
〉 10^5 CFU/mL	29	7

Sensitivity ; 19.4%, specificity ; 84.7%, Positive predictive value ; 53.8%, negative predictive value ; 94.1%, N.T. ; nitrite test.

3. 요시험지봉 nitrite와 요배양검사간의 비교

Combur-9-test RL을 이용한 nitrite검사와 요배양검사 사이의 비교에서 요배양검사 양성을 10^5 CFU/ml이상으로 정의하는 경우, 일치율은 93.0%, 민감도 19.4%, 특이도 84.7%, 양성예측율 53.8% 및 음성예측율 94.1%로 나타났다(Table 4).

4. 두 시험지봉검사의 정량적 예민도의 비교

요단백검사에서는 단백의 주 구성 성분인 알부민 및 글로부린 양자 모두에게 sulfosalicylic acid법이

가장 민감한 것으로 나타났으며, 다음으로는 Multistix-SG, Combur-9-test RL 순이였다. 또한 요시험지봉을 이용한 빌리루빈 및 당검사에서는 두시험지봉이 서로 비슷한 예민도를 나타내었다(Table 5-7).

Table 5. Comparison of urinary protein detection

1) Albumin (AG ratio=8.3) solution specimen

Sulfosalicylic acid	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 8	8~15	15~40	40~150	150~250	〉 250
Combur-9-test RL	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 15	15~25	25~50	50~100	100~500	〉 500
Multistix-SG	Negative	Trace	1+	2+	3+	
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 10	10~25	25~90	90~180	〉 180	

2) Globulin (AG ratio=0.53) solution specimen

Sulfosalicylic acid	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 15	15~30	30~90	90~220	220~500	〉 500
Combur-9-test RL	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 30	30~60	60~100	100~350	350~2000	〉 2000
Multistix-SG	Negative	Trace	1+	2+	3+	
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 20	20~40	40~150	150~400	〉 400	

Table 6. Comparison of urinary glucose detection

Combur-9-test RL	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 25	25~60	60~110	110~160	160~220	〉 220
Multistix-SG	Negative	Trace	1+	2+	3+	
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 25	25~100	100~150	150~250	250~500	〉 500

Table 7. Comparison of urinary bilirubin detection

Combur-9-test RL	Negative	Trace	1+	2+	3+	4+
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 0.5	0.5~1.0	1.0~2.5	2.5~4.5	4.5~9.0	〉 9.0
Multistix-SG	Negative		1+	2+	3+	
Autoanalyzer (mg/dL)	〈 0.5		0.5~1.0	1.0~3.0	〉 3.0	

5. 요침사검사 및 Chamber counter를 이용한 결과와 두가지 시험지봉검사간의 정량적 비교

요침사 검사에서 이상소견의 상한치는 백혈구를 5/HPF이상으로 하고 적혈구는 3/HPF이상으로 정했을 경우, 요중 백혈구검사에서는 요침사검사

Table 8. Comparison of urinary leukocyte detection

Combur-9-test RL	Negative	1+	2+	3+
Chamber count (/μL)	〈 30	30~100	100~400	〉 400
Sediment, micro(/HPF)	〈 5	5~10	10~20	20~30	〉 30
Chamber count (/μL)	〈 15	15~30	30~70	70~150	〉 150

가, 요중 잠혈검사에서는 Combur-9-test RL이 가장 민감하였다(Table 8, 9)

Table 9. Comparison of urinary erythrocyte detection

Combur-9-test RL	Negative	1+	2+	3+	4+
Chamber count (/μL)	〈 7	7~20	20~70	70~250	〉 250
Multistix-SG	Negative	1+	2+	3+	4+
Chamber count (/μL)	〈 10	10~60	60~300	300~600	〉 600
Sediment, micro(/HPF)	〈 3	3~5	5~10	10~20	〉 20
Chamber count (/μL)	〈 45	45~70	70~90	90~150	〉 150

6. 두 요시험지봉검사 결과의 상응치

두 요시험지봉검사 결과는 대부분의 검사종목에서 검사치간에 서로 일치하였으나, 일부 검사종목에서는 검사치간에 한 등급이내의 차이가 있었다. 이들의 차이는 각 종목마다 그리고 각 등급마다 다르게 나타났으며, 이들의 결과치들이 서로 상응하는 값은 Table 10과 같다.

고 찰

요검사의 구성은 물리적검사, 화학적검사인 요시험지봉검사 및 요침사검사를 포함한다. 요검사는 비뇨생식기계 질환 뿐만 아니라 각종 대사성, 간 및 전신성 질환의 진단 및 치료효과 추정에 중요한 임상적 정보를 제공하므로 많은 병원에서 통상검사로 시행하고 있다. 요시험지봉 검사는 검사방법이 쉽고 객관적이며 비교적 적은 비용으로 짧은 시간내에 검사를 시행할 수 있을 뿐만아니라[4-11], 최근 요의 화학적검사 기술의 진보로 양질의 정보를 제공하게 되어 많은 연구에서 향상된 요시험지봉 검사를 이용하여 선택적으로 요침사 검사를 시행하자는 논의도 있었다[12-19]. 그러나 통상검사인 요시험지봉검사는 검사방법, 측정법의 원리 및 결과치의 표현등급이 표준화되어 있지 않아 환자의 진료 및 치료효과 추정에 혼란을 겪고 있는 실정이다.

세균뇨 및 농뇨의 정의는 학자에 따라서 다양하나 본 연구에서는 통상적으로 사용하고 있는 기준인 균집락수 10^5 CFU/ml이상[3,20,21] 및 백혈구수 5 WBC/HPF 이상으로 정의하였다[1,22,23].

자동화학분석기를 이용한 요시험지봉검사의 정량적 비교에서 요단백검사는 주 구성 성분이 알부민인 검체는 글로부린이 주된 것에 비하여 한 등급 가량 예민하게 반응하였다. 각 검사법별로 보면 요단백의 알부민과 글로부린의 구성비에 무관하게 sulfosalicylic acid법이 가장 예민한 결과를 나타냈으며, Multistix-SG, Combur-9-test RL 순으로 예민도를 나타내었다. 본 연구에서 각 검사법의 요단백 검출의 하한치가 주 성분이 알부민인 검체에서는 8~15 mg/dL이었으며, 주 성분이 글로부린인 검체에서는 15~30mg/dL이었는데, 이는 정상뇨의 단백질 상한치인 150mg/24hr 또는 10mg/dL인 점을 감안할 때 위음성의 결과를 나타낼 수 있으므로 희석뇨나 단백뇨가 의심되면서 요단백검사에서 음성을 나타냈을 경우에는 반복 검사를 시행함이 타당할 것으로 사료되었다.

요시험지봉 검사에서 농뇨를 검출하는 방법은 leukocyte esterase검사이다. 이는 용해된 백혈구도 검출할 수 있는 장점이 있지만, ascorbic acid, 심한 단백뇨 및 케톤뇨 등에서 위음성 결과를 나타낼 수 있는데 비하여[24], 요침사를 이용한 현미경적 농뇨 검사는 요의 pH가 높은 경우와 원심분리력을 증가시켜 백혈구가 파괴된 경우에는 위음성 결과를 나타낼 수 있다[25].

Table 10. Interchangable values between Combur-9-test RL and Multistix-SG test results

	Multi[1] ⇨ Comb[2]			Comb ⇨ Multi		
pH	5.0	⇨	5.0	5.0	⇨	5.0
	6.0	⇨	6.0	6.0	⇨	6.5
	6.5	⇨	6.0	7.0	⇨	7.5
	7.0	⇨	7.0	8.0	⇨	8.0
	7.5	⇨	7.0	9.0	⇨	8.5
	8.0	⇨	8.0			
	8.5	⇨	8.5			
Protein	Nega	⇨	Nega	Nega	⇨	Nega
	Trace	⇨	Nega	Trace	⇨	1+
	1+	⇨	Trace	1+	⇨	1+
	2+	⇨	1+(2+)	2+	⇨	2+
	3+	⇨	3+	3+	⇨	3+
	4+	⇨	4+	4+	⇨	4+
Glucose	Nega	⇨	Nega	Nega	⇨	Nega
	Trace	⇨	Trace	Trace	⇨	Trace
	1+	⇨	1+(2+)	1+	⇨	Trace(1+)
	2+	⇨	3+	2+	⇨	1+
	3+	⇨	4+	3+	⇨	2+
	4+	⇨	4+	4+	⇨	3+
Bilirubin	Nega	⇨	Nega	Nega	⇨	Nega
	1+	⇨	1+	Trace	⇨	1+(Nega)
	2+	⇨	1+	1+	⇨	1+
	3+	⇨	2+(3+)	2+	⇨	2+(3+)
				3+	⇨	3+
				4+	⇨	3+
Ketone	Nega	⇨	Nega	Nega	⇨	Nega
	Trace	⇨	Nega	1+	⇨	1+
	1+	⇨	1+	2+	⇨	3+
	2+	⇨	1+	3+	⇨	4+
	3+	⇨	2+			
	4+	⇨	3+			
Blood	Nega	⇨	Nega	Nega	⇨	Nega
	Trace	⇨	1+	Trace	⇨	Nega
	1+	⇨	2+(3+)	1+	⇨	Trace
	2+	⇨	3+	2+	⇨	1+
	3+	⇨	4+	3+	⇨	1+
				4+	⇨	2+
Urobilirogen	Nega	⇨	Nega	Nega	⇨	Nega
	1+	⇨	1+	Trace	⇨	Nega
	2+	⇨	2+	1+	⇨	1+
	3+	⇨	3+	2+	⇨	2+
	4+	⇨	4+	3+	⇨	3+

Multi[1] : Multistix-SG, Comb[2] : Combur-9-test RL, Nega[3] : negative

Hemocytometer를 이용한 요백혈구수 정량검사는 요침사검사에 비하여 객관적인 반면 요중 원주체, 결정체 및 세포를 관찰하는데는 불리하다. Hemocytometer를 이용하여 요중 백혈구수를 정량하는 경우, 의의있는 농뇨의 기준을 10/μL이상으로 보고한 예도 있다[26]. 본 연구에서 Combur-9-test RL의 농뇨 검출의 하한치가 30/μL로 이는 chamber counter의 하한치 10/μL 및 요침사검사의 하한치 15/μL보다 큰 값이므로 요침사검사가 선별검사인 점을 감안할 때 앞으로는 요시험지봉검사의 예민도를 더 증대시키는 것이 바람직할 것으로 사료되었다. 그러나 본 연구에서 혈액에서 백혈구만 취하기 위하여 용혈제를 첨가하였으며 다시 생리식염수로 5회 세척한 것이 leukocyte esterase 활성에 어느정도 영향을 미쳤는지는 확인하지 못하였다.

두 시험지봉검사 결과의 상응치를 살펴보면 일부 검사종목에서는 한등급 가량 차이를 보이고 있었는데 이는 강등의[27] 결과와 비슷하였다. 요시험지봉 검사가 선별검사임을 감안할 때 서로 다른 요시험지봉으로 검사를 시행하여도 연속 검사가 아니면 별반 문제가 없을 것으로 사료되나 추적검사와 일부 반정량적인 결과를 요구하는 경우에는 환자의 진단 및 치료의 효과 추정에 어려움을 줄 수도 있다. 그러므로 두 요시험지봉검사를 동시에 시행하는 검사실에서는 결과지에 검사한 요시험지봉의 상품명과 결과를 명기하여 보고해야 하며 필요에 따라서 두 시험지봉검사의 결과치를 전환하여 결과를 판독할 수 있도록 결과치의 전환에 필요한 표를 검사실이나 각 병동에 배치하여야 하며, 특별한 경우에는 어느 시험지봉으로 검사를 시행할 것인가를 구체적으로 명기하여 의뢰하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다.

요 약

최근 널리 사용되고 있는 제조회사가 다른 두가지 요시험지봉(Combur-9-test® RL & Multistix®-SG)으로 요검사를 실시하면, 그 결과치의 표현에 있어 차이가 있으므로, 결과치 판정시 질병의 진단이나 치료의 효과 판정 및 경과관찰에 있어서 발생할 수 있는 혼란을 줄이고자, 환자검체와 표준검체에서 실시한 요시험지봉 검사결과를 비교 검토하여 아래와 같은 결론을 얻었다. 또한 두 시험지봉검사에 결과를 교환함에 있어 상응하는 결과치도 조사하였다.

Combur-9-test RL 및 Multistix-SG를 이용하여, 1990년 12월 16일 부터 15일간 영남대학교 의과대학 부속병원 임상병리과에 요검사가 의뢰된 501명의 환자검체를 대상으로 하여 요시험지봉으로 화학적검사를 반정량적으로 시행한 결과 대체로 ±1등급 범위내에서 일치하였다.

Combur-9-test RL을 이용한 leukocyte esterase 검사와 요침사검사간의 비교에서 현미경적 농뇨와의 일치율은 83.7%, 민감도 48.1%, 특이도 90.3%, 양성예측율 47.4% 및 음성예측율 90.5%로 나타났다.

Combur-9-test RL을 사용한 nitrite검사와 요배양검사간의 비교에서 요배양 양성과의 일치율은 93.0%, 민감도 19.4%, 특이도 84.7%, 양성예측율 53.8% 및 음성예측율 94.1%로 나타났다.

단백의 주 성분이 알부민 및 글로부린인 검체에서 실시한 요단백검사에서는 양자 모두에서 sulfosalicylic acid 법이 가장 민감하였고, 다음은 Multistix-SG, Combur-9-test RL의 순이었다.

요빌리루빈 및 요당검사에서는 두시험지봉이 비슷한 민감도를 나타내었다.

요중 백혈구검사에서는 요침사검사가, 요중 잠혈검사에서는 Combur-9-test RL이 가장 민감하였다.

참고 문헌

1. Henry, J.B. : Clinical diagnosis and management by laboratory method. 18thed., W. B. Saunders, Philadelphia, 1991, p.387.
2. Bauer, J.D. : Clinical laboratory methods. 9th ed., C.V.Mosby, Toronto, 1982, p. 674.
3. Finegold, F.M., and Baron, E.J., : Bailey and Scotts diagnostic microbiology. 7th ed., C.V.Mosby, Toronto, 1986, p.285.
4. Gelbart, J.O., Gadsden, R.H., and Crews, R. : Evaluation of Ames' "Clini-Tek". Clin. Chem., 23 : 2238-2241, 1977.
5. Szwed, J.J., and Schaust, C. : The importance of microscopic examination of urinary sediment. Am. J. Med. Technol., 48 : 141-143, 1982.
6. Nanji, A.A., Adam, W., and Cambell, R. J. : Routine microscopic examination of urine sediment. Arch. Path. Lab. Med., 108 : 399-400, 1984.
7. O'Kell, R.T. : Urinalysis : Minimizing microscopy. Clin. Chem., 28 : 1722-1722, 1982.
8. Schumann, G.B., and Greenberg, N.F. : Usefulness of macroscopic urinalysis as a screening procedure. A preliminary report. Am. J. Clin. Pathol., 71(4) : 452-456, 1979.
9. Valenstein, P.N., and Koepke, J.A. : Unnecessary microscopy in routine urinalysis. Am. J. Clin. Pathol., 82 : 444-448, 1984.
10. Bartlett, R.C., and Kaczmarczyk, L.A. : Usefulness of microscopic examination in urinalysis. Am. J. Clin. Pathol., 82 : 713-716, 1984.
11. Peele, J.D., Gadsden, R.H., and Crews, R. : Semi-automated vs. visual reading of urinalysis dipsticks. Clin. Chem., 23 : 2242-2246, 1977.
12. Loo, S.Y.T., Scottolini, A.G., Luavgphinith, S, and Adam, A.L., : Performance of a urine-screening protocol. Am. J. Clin. Pathol., 85 : 479-484, 1986.
13. Sewell, D.L., Burt, S.P., Gabbert, N.J., and Bumgardner, R.V : Evaluation of the TM Chemstrip 9 as a screening test for urinalysis and urine culture in men. Am. J. Clin. Pathol., 83 : 740-743, 1985.
14. 민원기·조한익·김진규 : 요의 물리화학적 성상에 근거한 선택적 요침사 검경에 관한 연구. 대한임상병리학회지, 6 : 23-31, 1986.
15. 문대수·손장신·박영진·박용호 : 세균뇨의 선별검사에 관한 연구. 대한임상병리학회지, 6 : 49-55, 1984.
16. 민원기·김진규·권희정 : 선택적 현미경적 요침사검사 확립을 위한 기존 요검사(시험지봉, 혼탁도, 요침사검경)의 비교분석적 연구. 임상병리와 정도관리, 7 : 93-99, 1985.
17. 송경순·이삼열 : Leukocyte esterase test에 의한 pyuria 검색에 관한 고찰. 대한임상병리학회지, 4 : 77-82, 1984.
18. Christenson, R.H., Tucker, J.A. and Allen, E. : Results of dipstick tests, visual inspection, microscopic examination of urine sediment, and microbiological culture of urine compared for simplifying urinalysis. Clin. chem., 31 : 448-450, 1985.
19. 김정숙·김경동·김대철 : 선택적 요배양검사의 유용성. 대한임상병리학회지, 11 :

109-115, 1991.

20. Shaw. S.T., Poon, S.Y., and Wong, E.T. : 'Routine urinalysis' Is the dipstick enough? JAMA., 253 : 1596-1600, 1985.
21. Bauer, J.D. : Clinical laboratory methods. 9th ed., C.V.Mosby, Toronto, 1982, p. 828.
22. Bauer, J.D. : Clinical laboratory methods. 9th ed., C.V.Mosby, Toronto, 1982, p. 714.
23. 임상검사 의뢰지침. 영남대학교 영남의료원 임상병리과, 1987.
24. Kusumi, R., Grover, P., and Junin, C. : Rapid detection of pyuria by leukocyte esterase activity. JAMA., 245 : 1653-1655, 1981.
25. Triger, D.R., and Smith, J.W.G. : Survival of uirnary leukocytes. J. Clin. Path., 19 : 443-447, 1966.
26. Musher, D.M., Thorsteinsson, S.B., and Airola, V.M. : Quantitative urinalysis : diagnosing urinary tract infection in men. JAMA. 235 : 2069-2072, 1976.
27. 강정아 · 한란희 · 김한길 · 송경은 · 서장수 · 이원길 · 김재식 : 2종의 strip을 이용한 요검사 성적의 비교. 임상병리와 정도관리, 12 : 339-345, 1990.

-Abstract-

Comparison of the Results of Multistix®-SG and Comber-9-Test®RL Urine Dipstick Assay

Dae Chul KIM, Kyung Dong Kim, Bo Chan Jung, and Chung Sook Kim

Department of Chinical Pathology, College of Medicine
Yeungnam University
Taegu, Korea

Kil Ho Cho

Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine
Yeungnam University
Taegu, Korea

Two types of urine dipstick assays, Multistix-SG and Combur-9-Test RL, were compared for compatibility, accuracy, specificity and predictive values of a postitive and negative test in 501 patients urine and artificially prepared specimen.

We found that the results of semiquantitative tests of Multistix-SG and Combur-9-Test RL performed were statistically similar in patients' specimen.

The urinary leukocyte estrase tests of Combur-9-Test RL assays compared with urine sediment microscopy in regard to compatibility, sensitivity, specificity, and predictive values of a positive and negative test 83.7%, 48.1%, 90.3%, 47.4% and 90.1%, respectively.

The urinar nitrite tests of Comber-9-Test RL assays compared with urine culture tests, in regard to compatibility, sensitivity, specificity, and predictive values of a positive and negative test were 90.3%, 19.4, 84.7%, 53.8% and 94.1, respectively.

For the urinary protein, the sulfosalicylic acid method was the most sensitive test for any kinds of protein, and Multistix-SG appeared more sensitive than Compur-9-Test RL for the albuminuria.

For the urinary bilirubin and glusose, two dipstick assays were similar in their diganostic efficiency.

Finally in the urinary occult blood tests, Combur-9-Test RL assays was more sensitive than Multistix-SG.

Key Words : Urine, Urinalysis, Urine dipsticks, Urine sediment microscopy, Urine culture test.