

Comparison of the MicroScan[®] Combo Panel Synergies plus with the MicroScan[®] Conventional Combo Panel for Diagnostic Performance of Gram-negative and Gram-positive Bacteria

Young Uh, In Ho Jang, Kwan Soo Lee, Ohgun Kwon, Kap Jun Yoon

Department of Laboratory Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

Background: To access the clinical usefulness of MicroScan[®] Synergies plus Combo Panels (Siemens, USA) for the identification and antimicrobial susceptibility test (AST) of Gram-negative bacteria (GNB) and Gram-positive cocci (GPC), we compared MicroScan[®] Synergies plus Combo Panels with MicroScan[®] conventional Combo Panels.

Methods: One-hundred four isolates of GNB were simultaneously tested with MicroScan[®] Synergies plus Neg Combo Type 2 Panel (SINC2) and MicroScan[®] Neg Combo Panel Type 44 (NC44). One-hundred isolates of GPC were simultaneously tested with MicroScan[®] Synergies plus Pos Combo 3 Panel (SIPC3) and MicroScan[®] Pos Combo 1A (PC1A).

Results: Of the GNB isolates, agreement rate of identification between SINC2 and NC44 were 92.3% to the species level and 93.3% to the genus level. Of the GPC isolates, agreement rate of identification

between SIPC3 and PC1A were 85.0% to the species level and 100% to the genus level. Of the GNB isolates, agreement rate of AST according to antimicrobial agents between SINC2 and NC44 ranged from 86.5% to 100%. Among GPC isolates, agreement rate of AST according to antimicrobial agents between SIPC3 and PC1A were higher than 96.0% with the exception of gentamicin and quinupristin-dalfopristin.

Conclusion: Compared with MicroScan[®] conventional Combo Panels (NC44, PC1A), MicroScan[®] Synergies plus Combo Panels (SINC2, SIPC3) showed high agreement rate of identification and AST, and had the advantage of more rapid reporting. (Korean J Clin Microbiol 2009;12:193-200)

Key Words: MicroScan[®], Identification, Antimicrobial susceptibility test

서 론

최근 국내외의 병원에서 분리되는 그람음성막대균과 그람양성알균은 다약제 내성을 갖고 있는 경우가 많고 균종별로 약제 내성 양상이 다르며, 비병원성으로 간주했던 균종들이 감염을 유발하는 빈도가 증가하는 추세에 있다[1-3]. 그러므로 임상검체에서 분리되는 세균의 신속하고 정확한 동정과 항균제감수성검사는 환자의 진단과 치료 방침을 결정하는 데 도움을 주는 가장 중요한 임상미생물검사이다. 세균의 동정 방법으로는 생화학 성상을 이용하거나 분자생물학적 또는 세포지방산 분석법 등이 있다. 특히 시발체(primer)를 이용한 중합효소연쇄반응 또는 염기순서분석법과 같은 분자생물학적 방법은 가장 정확

한 동정 결과를 얻을 수 있지만 특수 장비와 고가의 시약이 필요하며 항균제감수성검사를 추가로 시행해야 하므로 증식이 어렵거나 성장속도가 늦은 미생물의 진단과 연구 목적으로 이용한다[2,4]. 통상적인 검사실에서의 동정 업무는 생화학 성상을 이용한 전통적 방법과 상품화된 제품을 사용하고 있다[2,5]. 전통적 동정법은 균종 수준까지 정확히 동정하려면 20개 이상의 생화학 시험과 충분한 배양기간이 필요하며 업무량이 많으므로 많은 병원 검사실에서는 상품화된 제품을 선호하게 된다[2,5]. 항균제감수성검사는 디스크확산법을 가장 많이 사용하고 있으나 상품화된 제품의 사용빈도가 증가하는 추세에 있다[6]. 동정과 항균제감수성검사를 위한 상품화 제품은 두 가지를 따로 또는 함께 검사할 수 있는 제품군으로 나뉘지고 최근에는 당일 보고할 수 있는 신속법들이 여러 회사에서 개발되어 시판되고 있다[7].

MicroScan[®] WalkAway 96 plus system (Siemens Healthcare Diagnostics Inc., West Sacramento, CA, USA)은 동정과 항균제감수성검사를 자동화한 장비로서 기본적으로 96개로 구성된

Received 30 July, 2009, Revised 7 September, 2009

Accepted 15 October, 2009

Correspondence: Young Uh, Department of Laboratory Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, 162, Ilsan-dong, Wonju 220-701, Korea. (Tel) 82-33-741-1592, (Fax) 82-33-731-0506, (E-mail) u931018@yonsei.ac.kr

Table 1. Comparison of gram-negative bacilli identification results between MicroScan Synergies plus[®] Neg Combo Type 2 Panel (SINC2) and MicroScan Neg Combo Panel Type 44 (NC44)

ID by SINC2	ID by NC44																									
	Non-fermenter													Fermenter												
	ABA	ALO	AXY	BCE	CME	MOR	PAE	RPI	SPA	XMA	CFR	EAE	ECL	ECO	KOX	KPN	LAD	MMM	PMI	PAL	PRE	PST	SAL	SLI	SMA	VPA
ABA	9																									
ALO																										
AXY		2																								
BCE			3																							
CME					2																					
MOR																										
PAE							7	1 [†]																		
RPI																										
SPA								1																		
XMA									5																	
CFR																	1									
EAE											2															
ECL													5													
ECO														17												
KOX															1		1 ^{**}									
KPN																21										
LAD																	1									
MMM																		5								
PMI																			3							
PAL																				1						
PRE																					2					
PST																						2				
SAL																							2			
SLI																								1		
SMA																									2	
VPA																										1
YPS																										1

*Final identification: *A. xylosoxidans*; †Final identification: *A. hwoffii*; ‡Final identification: *P. aeruginosa*; §Final identification: *S. paucimobilis*; ||Final identification: *K. pneumoniae*; ¶Final identification: *Citrobacter freundii*; **Final identification: *K. pneumoniae*; ††Final identification: *P. rettgeri*.
Abbreviations: ABA, *Acinetobacter baumannii/haemolyticus*; ALO, *Acinetobacter lwoffii*; AXY, *Achromobacter xylosoxidans* subsp. *xylosoxidans*; BCE, *Burkholderia cepacia*; CFR, *Citrobacter freundii* complex; CME, *Chryseobacterium meningosepticum*; EAE, *Enterobacter aerogenes*; ECL, *Enterobacter cloacae*; ECO, *Escherichia coli*; KOX, *Klebsiella oxytoca*; KPN, *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae*; LAD, *Leclercia adecarboxylata*; MMM, *Morganella morganii* subsp. *morganii*; MOR, *Moraxella morganii* subsp. *morganii*; PAE, *Pseudomonas aeruginosa*; RPI, *Ralstonia pickettii*; SPA, *Sphingomonas paucimobilis*; XMA, *Stenotrophomonas maltophilia*; PMI, *Proteus mirabilis*; PAL, *Providencia alcalifaciens*; PRE, *Providencia rettgeri*; PST, *Providencia stuartii*; SAL, *Salmonella* species; SLI, *Serratia liquefaciens*; SMA, *Serratia marcescens*; VPA, *Vibrio parahaemolyticus/alginolyticus*; YPS, *Yersinia pseudotuberculosis*.

Table 2. Comparison of gram-positive cocci identification results between MicroScan Synergies plus® Pos Combo 3 Panel (SIPC3) and MicroScan Pos Combo 1A (PC1A)

ID by SIPC3	ID by PC1A													
	Staphylococcus							Streptococcus						
	SAU	SAR	SCA	SCO	SEP	SHE	SHO	SSI	SWA	SCN	SMI	SPN	EAV	ENT
SAU	25				1									
SAR			1											
SCA			3											
SCO				1*										
SEP			3		25		1							
SHE						6								
SHO							8 [†]							
SSI								1						
SWA							1							
SCN			3 [†]		1									
SMI											1			
SPN											1			
EAV													1	
EFA													8	
EFM														6
ENT														3

**S. cohnii* subsp. *urealyticum* by PC1A; †One isolate was *S. hominis* subsp. *novobiisepticus* by PC1A; †Two isolates were *S. capitis* subspecies *ureolyticus* and one isolate was *S. capitis* subsp. *capitis* by PC1A.

Abbreviations: SAU, *Staphylococcus aureus*; SAR, *Staphylococcus auricularis*; SCA, *Staphylococcus capitis*; BCE, *Staphylococcus cohnii*; SEP, *Staphylococcus epidermidis*; SHE, *Staphylococcus haemolyticus*; SHO, *Staphylococcus hominis*; SSI, *Staphylococcus simulans*; SWA, *Staphylococcus warneri*; SCN, coagulase-negative staphylococci; SMI, *Streptococcus mitis/oralis*; SPN, *Streptococcus pneumoniae*; EAV, *Enterococcus avium*; EFA, *Enterococcus faecalis*; EFM, *Enterococcus faecium*; ENT, *Enterococcus* species.

미량역가 칸막이 상자(microtiter tray)를 사용하여 동정과 항균 제감수성검사를 동시에 검사하며, 제품군에 따라 conventional panels는 하룻밤 배양한 후 자동 또는 반자동기를 이용하여 육안으로 결과를 판독하고, 최근에 국내에 소개된 MicroScan[®] Synergies plus Panels는 하나의 미량역가 칸막이 상자에 신속법과 전통적 검사 방식을 합쳐서 동정은 접종 후 2~2.5시간, 항균제감수성검사는 4.5시간부터 결과를 얻을 수 있으며 결과 해석에 주의가 필요한 extended spectrum β -lactamase나 methicillin 내성 포도알균 등의 항균제감수성검사 결과는 하룻밤 배양한 후에 결과를 보고할 수 있다[8].

본 연구에서는 MicroScan[®] WalkAway 96 plus system을 이용한 Synergies plus Combo Panel의 동정과 항균제감수성검사의 진단적 효율성을 평가하기 위하여 기존의 conventional Combo Panel과의 일치도를 비교하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 7월부터 2009년 1월까지 원주기독병원에서 분리된 그람음성막대균 104주와 그람양성알균 100주를 대상으로 하였다. 그람음성막대균은 MicroScan[®] Synergies plus Neg Combo Type 2 Panel (SINC2)과 MicroScan[®] Neg Combo Panel Type 44 (NC44)를, 그람양성알균은 MicroScan[®] Synergies plus Pos Combo 3 Panel (SIPC3)과 MicroScan[®] Pos Combo 1A (PC1A)를 동시에 검사하였다. 그람음성막대균은 추가로 MicroScan[®] Synergies plus Neg BP Combo Type 7 Panel (SINBPC7)을 검사하였다. 대상 균주는 입원 및 외래 환자에서 분리되어 microplate 장내세균 동정법과 Vitek 2 (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France)에서 그람음성막대균과 그람양성알균으로 동정된 균주들을 모아 두었다가 검체와 상관없이 환자별로 처음 분리된 균종만을 대상으로 다시 계대배양하여 순수 분리된 집락을 검사에 사용하였고, 그람음성막대균에 대한 비교 검사가 종료된 후 그람양성알균에 대한 평가를 시행하였다. MicroScan[®]의 검사 방법은 제조회사의 지시대로 순수분리한 집락을 MicroScan[®]에서 제공하는 접종액으로 0.5 McFarland로 균액 탁도를 맞추고 MicroScan[®] WalkAway 96 plus system에 장착하여 동정과 항균제감수성검사를 시행하였으며, 항균제감수성 결과는 conventional panel과 Synergies plus panel에 공통의 항균제를 대상으로 분석하였고 결과를 표시하지 않는 경우는 분석에서 제외하였다.

2. 결과 해석 및 비교

두 panel에서 동정의 경우에는 균속과 균종 수준에서의 일치율을 분석하였고 이형만 다른 경우에는 균종 수준까지 일치하는 것으로 판정하였다. 그람음성막대균에서 동정 결과가 불일

Table 3. Comparison of gram-negative bacilli antimicrobial susceptibility results by CLSI interpretive criteria for β -lactams between MicroScan Synergies plus[®] Neg Combo Type 2 Panel (SINC2) and MicroScan Neg Combo Panel Type 44 (NC44)

NC44																																							
SINC2	AMP			AMS			TIM			PPT			CFZ			CFX			CTT			CAZ			CRO			FEP			ATM			IPM			MEM		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R			
S	11	5		23	2		58	3	1	66	3		29	2	1	34	1	34	1	54	4	71	2	1	57	2	1	68			61	3	77	3	1	82			
I	1			1	3		5	8	5	3	1					1	1		1	1	2	4	2	3				5			4	1	1	6	2	1			
R	1	55	2	1	24				24	2	11		40	1	4	27	2	5	1	22	1	31						26	3	17	8	1	13						
MaE (%)	0			3.6			1.0			2.3			1.4			2.9		8.8		1.9		2.1						0		6.7		1.0							
MIÉ (%)	8.2			7.1			12.5			7.0			2.8			7.2		3.0		4.8		2.1						0		1.2		9.4							
CA (%)	91.8			89.3			86.5			90.7			95.8			89.9		88.2		93.3		95.8						100		92.1		89.6							

Abbreviations: AMP, ampicillin; AMS, ampicillin/sulbactam; TIM, ticarcillin/clavulanic acid; PPT, piperacillin/tazobactam; CFZ, cefazolin; CFX, cefuroxime; CTT, cefotetan; CAZ, ceftazidime; CRO, ceftriaxone; FEP, cefepime; ATM, aztreonam; IPM, imipenem; MEM, meropenem; S, susceptible; I, intermediate; R, resistant; MaE, major error; MiE, minor error; CA, complete agreement.

Table 4. Comparison of gram-negative bacilli antimicrobial susceptibility results for non- β -lactams between MicroScan Synergies plus® Neg Combo Type 2 Panel (SINC2) and MicroScan Neg Combo Panel Type 44 (NC44)

SINC2	NC44															
	AMK				GEN				TOB				CIP			
	S	I	R		S	I	R		S	I	R		S	I	R	
S	64	3	1		55	1			55	3			51	2		
I			1			1	1				8		2	3		
R	1		24		1	35					28		35			
MaE (%)		2.1				0				0			0			
MiE (%)		4.3				3.2				11.7			7.3			
CA (%)		93.6				96.8				88.3			92.7			
Abbreviations: AMK, amikacin; GEN, gentamicin; TOB, tobramycin; CIP, ciprofloxacin; LEV, levofloxacin; SXT, sulfamethoxazole/trimethoprim. Other abbreviations: see Table 3.																

Table 5. Comparison of gram-positive cocci's antimicrobial susceptibility results by CLSI interpretive criteria between MicroScan Synergies plus® Pos Combo 3 Panel (SIPC3) and MicroScan Pos Combo 1A (PC1A)

PC1A																										
SIPC3		Staphylococcus (Enterococcus)																								
PEN		OXA		VAN		CLI		ERY		GEN		RIF		SYN		TET		SXT		AMP		GMS		SMS		
S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
S	I		I		74	I		39	I	I	31		16	3	2	64	2	72	3	41		54	I			
I											I		6	I												
R	I	75	2	74			I	33	I	42		48		8			34	2	18							
S	(8)*	(1)		(16)									(4)	(2)	(10)		(8)	(10)		(11)						
I																										
R	(9)			(2)													(2)	(6)		(7)	(8)				(7)	
MaE (%)	2.1	2.6	0			0		2.7		1.3		2.7		2.7			0		4.0		0		0		0	
MiE (%)	0	0	1.1			1.1		1.3		1.3		12.0		1.3			2.2		0		0		0		0	
CA (%)	97.9	97.4	98.9			98.9		96.0		97.4		85.3		96.0			97.8		96.0		100		100		100	

*Numbers in parenthesis means enterococcal isolates.

Abbreviations: PEN, penicillin; OXA, oxacillin; VAN, vancomycin; CLI, clindamycin; ERY, erythromycin; GEN, gentamicin; RIF, rifampin; SYN, quinupristin-dalfopristin; TET, tetracycline; GMS, gentamicin synergy; SMS, streptomycin synergy; S, susceptible; I, intermediate; R, resistant.

치하는 경우에는 재검과 SINBPC7의 결과에서 2개 이상이 일치하는 균종명을 최종 동정명으로 결정하였다. 항균제감수성 검사 결과는 감수성, 중간, 내성의 판정 일치도를 평가하였으며, 감수성을 내성 또는 내성을 감수성으로 판정했을 때는 major error로 정의하였고 이외의 결과 불일치는 minor error로 정의하였다.

결 과

그람음성막대균의 SINC2와 NC44의 균속과 균종 수준에서의 동정 일치율은 각각 93.3% (97/104)와 92.3% (96/104)였고, 균종수준에서의 SINC2와 NC44의 동정 정확도는 96.2% (100/104)였다. 포도당 비발효 그람음성막대균(비발효균)의 동정 정확도는 SINC2가 100% (33/33)로 NC44의 87.9% (29/33)보다 높았고, 포도당 발효 그람음성막대균(발효균)의 동정 정확도는 SINC2가 94.4% (67/71)로 NC44의 98.6% (70/71)보다 낮았다(Table 1).

그람양성알균의 SIPC3와 PC1A의 균속과 균종 수준에서의 동정 일치율은 100% (100/100)와 85% (85/100)였다(Table 2).

그람음성막대균의 SINC2와 NC44의 항균제감수성검사 결과의 일치율은 β -lactam과 β -lactam/ β -lactamase inhibitor 복합 항균제의 경우에 86.5~100% 범위로서 ticarcillin/clavulanic acid가 가장 낮았고 cefepime이 가장 높았으며, major error는 0~8.8% 범위로 cefotetan이 가장 높았고 ampicillin과 meropenem은 minor error만 각각 8.2%와 2.0%였다(Table 3). β -lactam 계열 이외의 항균제감수성검사의 일치율은 tobramycin이 88.3%로 가장 낮았고 sulfamethoxazole/trimethoprim (cotromoxazole)이 96.9%로 가장 높았다(Table 4).

그람양성알균의 SIPC3와 PC1A의 항균제감수성검사 결과의 일치율은 gentamicin의 85.3%와 quinupristin-dalfopristin의 93.8%를 제외하고는 96.0% 이상이었고, major error는 0~4.0% 범위로 cotromoxazole이 가장 높았다(Table 5).

고 찰

동정법의 진단적 효율성의 평가는 여러 가지 변수에 의한 오류 발생의 가능성이 높다. 상품화 동정법은 균종별 생화학 성상의 양성률 자료를 확률 통계를 이용하여 동정하므로 임상검체에서 우세하게 분리되는 균종들을 위주로 생화학 검사 종목과 데이터베이스를 설정하기 때문에 평가 대상 균종의 분포와 수에 따라 정확도가 달라질 수 있다[7]. 또한 세균의 염기순서 분석에서 %일치도가 99% 이상이어도 다른 종들과의 %일치도 차이가 0.8% 미만이면 표현형 검사를 추가로 해야만 확정 동정이 가능하다[9]. 항균제감수성검사의 정확도 평가도 최소억제 농도법과 같은 참고방법을 기준으로 평가해야 하나 분석해야

할 항균제 수가 많고 균속이 다양하여 시행하지 못하였다. 이에 본 연구에서는 MicroScan[®]의 conventional panel과 Synergies panel의 동정과 항균제감수성검사의 결과 일치도를 위주로 분석하였다.

그람음성막대균의 SINC2와 NC44의 균종 수준에서의 동정 일치율은 92.3%로 비교적 높았으며, 비발효균의 동정 정확도는 SINC2가 100%로 NC44의 87.9%보다 높았으나, 발효균의 동정 정확도는 SINC2가 94.4%로 NC44의 98.6%보다 낮았다. 이러한 결과로 볼 때 전체적인 그람음성막대균의 동정 정확도는 SINC2가 NC44보다 우수한 것으로 판단되었다. 비발효균은 다양한 균속의 그람음성막대균의 집합으로서 생화학 활성이 없거나 약하므로 균종간의 감별동정이 어려울 때가 많고 배양 시간에 따라 생화학 시험 결과의 차이가 있으므로 대부분의 동정법에서 발효균보다 동정 정확도가 낮다[2,4,7,10]. SINC2의 비발효균 동정 정확도가 발효균보다 실제로 높은지에 대해서는 추가 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

그람양성알균의 SIPC3와 PC1A의 균속수준에서의 동정 일치율은 100%였으나 균종 수준에서는 85%로 낮았는데 SIPC3가 coagulase 음성 포도알균과 장알균을 균종수준까지 동정하지 못하는 것이 주된 원인이었다. Kim 등[3]은 16s rRNA 염기 순서분석을 기준으로 coagulase 음성 포도알균의 MicroScan[®], Vitek 2와 Crystal GP (Becton Dickinson, Sparks, MD, USA)의 균종 수준에서의 동정 정확도는 각각 82.5%, 87.5%와 67.5%로서 세 종류의 자동화 동정체계 모두 coagulase 음성 포도알균을 균종 수준까지 정확히 동정하지 못함을 보고하였다. 사슬알균은 2균주 중 1균주를 *Streptococcus pneumoniae*와 *Streptococcus mitis*로 다르게 동정하였다. 향후 자동화 동정 체계의 연쇄알균의 동정 정확도에 대한 연구가 필요하다고 생각되었다. MicroScan[®]의 균 접종은 Prompt 방법(Siemens)과 표준탁도법을 이용할 수 있다. Prompt 방법은 시험할 집락을 스포이드 모양의 기구로 3개 정도의 집락 중앙을 살짝 찍어 Prompt 액에 끼우고 섞어주면 접종액이 준비된다. 준비된 접종액은 Inoculators-D와 Renok Inoculator/Rehydrator를 이용하여 panel에 접종하면 단 한번의 조작으로 96개의 well에 115±10 μ L씩 고르게 분주된다. 결과에는 표시하지 않았으나 10개의 그람음성막대균과 그람양성알균을 대상으로 두 접종 방법을 비교한 예비실험에서 Prompt 방법은 그람양성알균에는 편리하게 사용할 수 있었으나 집락이 잘 풀어지지 않는 일부 비발효균에는 표준탁도법이 적합하였다.

새로운 항균제감수성검사를 평가할 때 표준방법을 기준으로 very major error가 1.5% 이하이고 major error가 3.0% 이하이면서 전체 판독오류가 10% 미만이면 검사실에서 사용하기에 적합한 것으로 판정한다[11]. 본 연구에서는 두 검사 체계의 항균제감수성검사의 일치도만을 비교하였으므로 이러한 기준을 적용할 수는 없었으나 그람음성막대균의 SINC2와 NC44의 항

균제감수성검사 결과의 일치율은 β -lactam/ β -lactamase inhibitor 계열 항균제와 2세대 cephalosporin 계열 항균제인 cefuroxime과 cefotetan 및 tobramycin과 levofloxacin의 일치율이 90% 내외였고, carbapenem에서는 meropenem이 98.0%로 높은 반면 imipenem은 89.6%로 낮았다. Cefotetan은 SINC2에서 내성이면서 NC44에서는 감수성인 균주가 5.9%였고, SINC2에서 감수성이면서 NC44에서는 내성인 균주가 2.9%로 major error가 가장 높았다.

그람양성알균의 SIPC3와 PC1A의 항균제감수성 결과의 일치율은 그람음성막대균에 대한 SINC2와 NC44의 일치율보다 gentamicin을 제외하고는 대부분이 높았으며, major error도 cotrimoxazole을 제외하곤 3% 미만이었다.

본 연구에서는 결과 보고 시간에 대한 평가는 시행하지 않았으나 Synergies plus Panels는 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*의 90%를 6.5시간 내에, vancomycin-resistant enterococci의 80%를 8시간 내에 검출할 수 있다고 한다[8]. MicroScan® WalkAway 96 plus 자동화장비는 자체 내장 프로그래밍인 LapPro® (Siemens)를 이용하여 다양한 통계분석이 가능하며, 각 병원의 검사정보시스템과 연동할 수 있는 interface module을 제공하므로 검사 결과를 실시간으로 보고할 수 있는 장점이 있었다.

감사의 글

이 연구는 2008년도 (주)한독약품의 용역 연구과제에 의해 수행되었음.

참 고 문 헌

1. Chong Y and Lee K. Present situation of antimicrobial resistance in Korea. J Infect Chemother 2000;6:189-95.
2. Uh Y, Cho HM, Jang IH, Yoon KJ, Seo DM. Identification system of nonfermentative gram negative bacilli using microplate. Korean J Clin Microbiol 2002;5:26-34.
3. Kim M, Heo SR, Choi SH, Kwon H, Park JS, Seong MW, et al. Comparison of the MicroScan, VITEK 2, and Crystal GP with 16S rRNA sequencing and MicroSeq 500 v2.0 analysis for coagulase-negative Staphylococci. BMC Microbiol 2008;8:233.
4. Kulah C, Aktas E, Comert F, Ozlu N, Akyar I, Ankarali H. Detecting imipenem resistance in *Acinetobacter baumannii* by automated systems (BD Phoenix, Microscan WalkAway, Vitek 2); high error rates with Microscan WalkAway. BMC Infect Dis 2009;9:30.
5. Chong Y, Lee K, et al. eds. Diagnostic Microbiology. 4th ed. Seoul: Seoheung Publishing Company; 2009:285-354.
6. Chong Y, Lee K, et al. eds. Diagnostic Microbiology. 4th ed. Seoul: Seoheung Publishing Company; 2009:516.
7. O'Hara CM. Manual and automated instrumentation for identification of Enterobacteriaceae and other aerobic gram-negative bacilli. Clin Microbiol Rev 2005;18:147-62.
8. Jeon H. MicroScan® new product information. In: MicroScan® user meeting program guide. Seoul; Siemens, 2009.
9. Clinical and Laboratory Standards Institute. Interpretive criteria for identification of bacteria and fungi by DNA target sequencing. MM18-A. Wayne, PA; CLSI, 2008.
10. Snyder JW, Munier GK, Johnson CL. Direct comparison of the BD phoenix system with the MicroScan WalkAway system for identification and antimicrobial susceptibility testing of *Enterobacteriaceae* and nonfermentative gram-negative organisms. J Clin Microbiol 2008;46:2327-33.
11. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Approved guideline M23-A2. Development of in vitro susceptibility testing criteria and quality control parameters. 2nd ed. Wayne, PA; NCCLS, 2001.

=국문초록=

그람양성과 그람음성세균에 대한 MicroScan[®] Synergies plus Combo Panel과 MicroScan[®] Conventional Combo Panel의 비교

연세대학교 원주의과대학 진단검사의학교실

어 영, 장인호, 이관수, 권오건, 윤갑준

배경: MicroScan Synergies plus[®] Combo Panels (Siemens, USA)의 그람음성막대균과 그람양성알균에 대한 동정과 항균제 감수성 검사의 임상적 유용성을 평가하기 위하여 MicroScan Conventional Combo Panels와의 일치도를 분석하였다.

방법: 그람음성막대균 104균주는 MicroScan Synergies plus[®] Neg Combo Type 2 Panel (SINC2)과 MicroScan Neg Combo Panel Type 44 (NC44)를, 그람양성알균 100균주는 MicroScan Synergies plus[®] Pos Combo 3 Panel (SIPC3)과 MicroScan Pos Combo 1A (PC1A)를 동시에 검사하였다.

결과: 그람음성막대균의 SINC2와 NC44의 균속과 균종 수준에서의 동정 일치율은 각각 93.3%와 92.3%였고, 그람양성알균의 SIPC3과 PC1A의 균속과 균종 수준에서의 동정 일치율은 100%와 85.0%였다. 그람음성막대균의 SINC2와 NC44의 항균제감수성검사 결과의 일치율은 항균제별로 86.5~100% 범위였고, 그람양성알균의 SIPC3과 PC1A의 항균제감수성검사 결과의 항균제별 일치율은 gentamicin과 quinupristin-dalfopristin을 제외하곤 96.0% 이상이었다.

결론: MicroScan Synergies plus[®] Combo Panel인 SINC2와 SIPC3는 MicroScan Conventional Combo Panels인 NC44와 PC1A와의 동정과 항균제감수성검사 결과의 일치도가 높았으며 신속하게 보고할 수 있는 장점이 있었다. [대한임상미생물학회지 2009;12:193-200]

교신저자 : 어 영, 220-701, 강원도 원주시 일산동 162
연세대학교 원주의과대학 진단검사의학과
Tel: 033-741-1592, Fax: 033-731-0506
E-mail: u931018@yonsei.ac.kr