

Vitek GNI+ Card에서 *Vibrio alginolyticus*로 잘못 동정된 3예의 경험

하경임, 김문연*

동국대학교 의과대학 진단검사의학교실

세 증례에서 Vitek GNI+ card를 사용한 미생물 동정검사서 처음에는 sucrose, ornithine decarboxylase와 lysine decarboxylase, arginine dihydrolase 등의 한두가지 생화학적 반응검사 결과가 잘못 판독되어 모두 *V. alginolyticus*로 동정되었으나 전통적인 수기법, API 20E 검사 및 Vitek GNI+ 재검사에서 다른 *Vibrio*아종이나 *Aeromonas* 속으로 확인 동정되었다. 따라서 Vitek GNI+ card에 의한 균주 동정에서는 *Vibrio* 속에서 다른 아종 또는 *Aeromonas* 속이 *Vibrio* 속으로 잘못 동정될 가능성을 염두에 두어 이를 보완할 수 있는 수기법이나 다른 상품화된 동정 제품을 사용해야 할 필요성이 있다.

서 론

임상미생물 분야에서 자동화 기기의 도입은 신속한 진단 뿐만 아니라 방대한 데이터베이스를 이용하여 검사의 정확도를 높이고 인력을 절감 할 수 있게 되었지만 비용 면에서 고가이고 일부 균종에서는 정확한 동정을 위하여 부가적인 검사가 요구되기도 한다. Vitek GNI+ system (bioMérieux Vitek Inc., MO, USA)으로 보다 정확한 미생물 동정을 하기 위해서는 oxidase, indole 산생, 운동성, 용혈성 및 색소생성 등에 관한 추가검사가 필요하다[1]. 특히 *Vibrio* 나 *Aeromonas* 균종들은 자동화 기기를 사용할 경우 잘못 동정될 수도 있으므로, 오히려 전통적 수기법이 더욱 신뢰할 수 있는 경우도 있다[1-3]. 저자들은 Vitek GNI+ card를 이용한 미생물 동정시험에서 *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, 그리고 *Aeromonas veronii* biovar *sobria*가 *Vibrio alginolyticus*로 잘못 동정된 예를 경험하였기에 보고하는 바이다(Table 1).

증 례

증 례 1

6개월 전에 감기를 앓은 후 왼쪽 귀에 이통(otalgia)이 생겨 치료를 받았던 적이 있는 12세 남자 환자가 해수욕

후에 왼쪽 귀가 다시 아파서 이비인후과를 내원하였다. 이경검사에서 고막이 충혈되어 있었고 이루(otorrhea) 검체를 배양한 결과 Vitek GNI+ card에서 *V. alginolyticus*로 동정되었다. 국내에서 *V. alginolyticus*에 의한 중이염의 예가 극히 드물어[4-6] 정확한 동정을 위하여 수기법, API 20E (bioMérieux, France), Vitek GNI+ card로 재검사를 실시하였다. 이 환자의 이루 검체에서 분리된 그람음성 간균은 Vitek GNI+ card로 실시한 재검사에서 sucrose 양성 반응을 나타내어 *V. alginolyticus* (bionumber 6000300027)로 동정되었다. 그러나 이 균주는 전통적인 수기법 검사인 BAP 배지에서는 β -용혈성의 3 mm 크기의 회백색 균집락이, thiosulfate-citrate-bile salts-sucrose (TCBS)배지에서는 2-3 mm 크기의 녹색 균집락이 관찰되었고, 멸균 증류수에서는 증식되지 않았지만 6.5%와 8.5% NaCl에서는 균이 증식되었으며, TSI 배지에서 K/A, 운동성과 oxidase 검사는 양성, sucrose와 Voges-Proskauer (VP)검사에서 음성으로 *V. parahaemolyticus* 양상을 보였고 API 20E에서도 *V. parahaemolyticus* (code No 4144104)로 동정되었다. 이 증례는 sucrose 음성반응이 Vitek GNI+ card에서 양성으로 판독되어져 *V. alginolyticus*로 잘못 동정된 것으로 판정하였다.

증 례 2

콜레라 발병지역에서 부패음식을 먹은 다음날부터 하루 5-6회의 설사와 구토가 있어 개인의원에서 3일간 치료 받은 뒤 본원으로 내원한 37세 남자 환자의 대변 배양 검체에서 분리된 균이 Vitek GNI+ card에서 *V. alginolyticus*로 동정되었다. 이 환자와 같은 부패식당에서 음식을 먹었던 사람들 중에서 *V. cholerae* 감염자가 있어 정확한 균

접 수 일: 05/1/3 게재승인일: 05/2/11

교신저자: 김문연

(791-707) 포항시 북구 죽도 2동

동국대 포항병원 진단검사의학과

TEL: (054)288-2155 FAX: (054)274-0049

E-mail: kmy@dumc.or.kr

Table 1. Summary of the three isolates misidentified as *V. alginolyticus* by Vitek GNI+ cards

No. Case	1	2	3
Age/sex	12/M	37/M	53/M
Specimen	Ear discharge	Stool	Blood, Ascitic fluid
Vitek GNI+ ID			
1st	<i>V. alginolyticus</i>	<i>V. alginolyticus</i>	<i>V. alginolyticus</i>
2nd	<i>V. alginolyticus</i>	<i>V. cholerae</i>	<i>A. veronii</i> biovar <i>sobria</i>
Colony			
BAP	β -hemolysis, gray	β -hemolysis, green	β -hemolysis, green
MacConkey	1 mm, colorless	2 mm, colorless	3 mm, colorless
TCBS	2-3 mm, green	2 mm, yellow	No growth
Growth in D.W.			
0% NaCl	-	+	-
6.5% NaCl	+	-	-
8.5% NaCl	±	-	-
Biochemical tests			
Oxidase	+	+	+
TSI	K/A	K/A	K/A, G
Motility	+	+	+
IMViC	++-+	++-+	+-+-
Others	Sucrose(-)	LDC(+), ODC(+)	BE(-), Sucrose(+) ADH(+), LDC(+), ODC(-)
Susceptibility by disk diffusion	Ampicillin(R) Cephalothin(I)	Ampicillin(S) Cephalothin(S)	Ampicillin(R) Cephalothin(S)
Setotyping for <i>V. cholerae</i>		O1, Inaba type	
API 20E ID	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. cholerae</i>	<i>A. veronii</i> biovar <i>sobria</i>
Final ID	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. cholerae</i>	<i>A. veronii</i> biovar <i>sobria</i>

Abbreviations: BE, bile-esculin; ADH, arginine dihydrolase; LDC, lysine decarboxylase; ODC, ornithine decarboxylase; IMViC, indole, methyl-red, Voges-Proskauer, citrate; R, resistant; I, intermediate; S, susceptible.

주 동정을 위하여 Vitek GNI+ card로 재검사 및 수기법, API 20E 검사를 실시하였다. 이 환자는 첫번째 Vitek GNI+ card 검사에서는 *V. alginolyticus* (bionumber 70003400-24)로 동정되었으나 재검사에서는 첫번째 검사에서 음성 이었던 ornithine decarboxylase (ODC)와 lysine decarboxylase (LDC)가 양성으로 바뀌어 *V. cholerae* (bionumber 700-0340027)로 확인되었다. 수기법 검사에서 TCBS배지에서 2 mm 크기의 노란색 균집락이 관찰되었고 멸균 증류수에서는 증식되었지만 6.5%와 8.5% NaCl에서는 균이 증식되지 않았으며, TSI배지에서 K/A반응, 운동성, citrate, oxidase 반응이 양성 이었고 API 20E검사에서도 *V. cholerae* (code No 5344124)로 동정되었으며, *V. cholerae* 항 혈청 검사에서 subgroup O1, Inaba type으로 확인되었다. 이 증례는 첫번째 Vitek GNI+ 동정검사에서도 양성인 ODC와 LDC 반응이 음성으로 잘못 판독되어져 *V. cholerae*가 *V. alginolyticus*로 잘못 동정되었다.

증례 3

B형 간염에 의한 간경화를 진단 받았던 53세 남자 환자가 2주 전부터 복부팽만이 심해지고 의식이 명료하지 않았으며 2-3일 전부터 의식이 더욱 혼미해져 응급실을 내원하였고 간성혼수로 중환자실에 입원하였다. 응급실 내원당시 시행한 혈액 및 복수 검체배양에서 모두 *V. alginolyticus*로 Vitek GNI+ card에서 동정되었다. 국내에서 *V. alginolyticus*에 의한 패혈증은 아직 보고된 적이 없어서 균주의 정확한 동정을 위하여 수기법 및 API 20E 검사와 더불어 Vitek GNI+ card로 재검사를 시행하였다. 환자의 혈액과 복수 두 검체에서 모두 동일한 균집락과 생화학적 성상을 보였으며 상품화된 동정용 kit에서도 동일한 동정결과를 나타내었다. 균집락은 BAP에서 강한 β -용혈성을 나타낸 3 mm크기의 초록빛의 불룩한 집락이었고 MacConkey배지에서는 3 mm 크기의 커다란 무색의 편평한 형태를 나타냈으나 TCBS배지와 6.5% 및 8.5% NaCl에

서는 증식되지 않았다. TSI 배지에서는 알칼리성 사면과 산성 고층에 가스를 산생하였으며 oxidase, catalase, indole, VP, sucrose와 LDC에 양성이었다고 bile esculine과 ODC에 음성이었다. 디스크확산법을 이용한 항균제 감수성 검사에서 cephalothin에 감수성이었으나 ampicillin에 내성이었으며, API 20E검사서 *Aeromonas sobria* (code No; 7047124)로 동정되었다. Vitek GNI+ card 검사에서 처음에는 *V. alginolyticus* (bionumber 7000340024)로 동정되었으나 재검사에서 arginine dihydrolase (ADH)가 음성에서 양성으로 바뀌면서 *Aeromonas veronii* biovar *sobria* (bionumber; 7000344064)로 확인되었다. 이 증례는 양성인 ADH검사가 Vitek GNI+ card에서 음성으로 판독되어 *A. veronii* biovar *sobria*가 *V. alginolyticus*로 잘못 동정되었다.

고 찰

Vibrio 균속에 속하는 35종 이상의 균종들에서 1/3 이상이 인간에 병원성인 것으로 알려져있다. *Vibrio* 균종들은 통성 혐기성의 직선 또는 만곡된 형태의 그람음성균으로서 대부분의 병원성균은 운동성을 가지며, 성장을 하거나 생존하는데 NaCl을 필요로 한다. 모든 *Vibrio*는 Glucose를 발효하고, oxidase 양성반응을 보이며, 이런 생화학적 표현형에 의해 *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonads* 및 다른 비발효 그람음성 간균과 구분되며, 인체감염은 병원성 *Vibrio*가 포함한 물을 마시거나, 오염된 음식을 먹거나, 오염된 환경에 상처가 노출됨으로써 생긴다[7]. *V. parahaemolyticus*는 오염된 해산물을 먹고 위장관염이 집단 발병 할 수 있고, 드물게는 해수환경에 노출됨으로써 상처, 눈, 귀 등에도 감염을 일으키며 드물게는 패혈증을 일으킨다[7,24]. 임상적으로 콜레라를 일으키는 *V. cholerae* O1은 잠복기가 수 시간에서 5일 정도이며 병의 정도는 무증상에서부터 쌀물같은 설사를 하여 탈수증을 유발하는 심각한 상태까지 다양하고 치료는 수분 및 전해질 보충과 tetracycline을 사용하며, *V. cholerae* non-O1은 약한 위장관염이나 상처감염을 일으킬 수 있다[7,8]. *V. alginolyticus*는 병원성 *Vibrio*중에서 가장 호염성 균으로써 70%의 균종들이 10% NaCl에서 증식할 수 있으며 바닷물에 노출된 후에 외이도 감염이나, 상처감염을 일으킬 수 있다[9,25].

증례 1의 환자에서 이루어진 집락을 GNI+ card 검사한 결과 *V. alginolyticus*로 동정되었으나, 1순위 54%의 확률이었으며 국내에서의 보고도 극히 드물어 GNI+ card 재검사 및 수기검사, API 20E 검사를 실시하였다. GNI+ card 재검사에서 마찬가지로 *V. alginolyticus*로 동정되었으나 TCBS배지에서 순배양된 집락의 성상은 작은 녹색 집락으로 sucrose 비발효 균주로 생각되었고 이는 sucrose 발효균주인 *V. alginolyticus*의 노란집락과는 달랐다. sucrose 발효 검사를 수기법으로 다시 확인한 결과 비발효 균주이었으며, API 20E에서도 97.8%의 확률로 *V. para-*

haemolyticus (code No 4144104)로 동정되어 최종적으로 *V. parahaemolyticus*로 판정하였다.

Vitek GNI+ card 는 24시간 이내의 순배양된 집락을 0.45% NaCl로 1 McFarland 탁도의 집중액을 densitometer로 만든 후, filling stand를 이용하여 card 내부로 균액을 넣고 plug seal을 한 후에 reader and incubator에 집어 넣고 배양 및 자동동정에 들어 간다. Card는 growth control 및 decarboxylase control을 포함한 30종의 well과 1개의 oxidase 표시로 구성되어 있으며, 1시간에 1번씩 kinetic reader에서 탁도 또는 변색에 기인한 빛의 투과량의 변화를 측정한다. 최종동정은 incubator에 넣은 후 2-12시간 안에 결정되는데 incubation 시간은 균의 성장속도에 의존한다. Glucose 발효균주인 경우는 8시간까지 glucose 비발효균주인 경우는 12시간까지 측정하는데, 저자들의 경우 GNI+ card의 software version은 R07.02으로 임상적으로 중요한 그람음성균 119종의 동정을 위한 data를 포함하고 있고, 각 well의 반응을 점수로 환산한 bionumber로 균종을 판정한다[1,10]. 이러한 상업적 동정키트들은 새로운 데이터베이스에 의해 이전보다 많은 검사결과를 제공하지만 상대적으로 드문 *Vibrio* 균종 및 *Aeromonas* 균종들에 대해서는 잘못된 정보를 제공하기도 하므로 결과의 해석에 주의를 기울여야 하며, 이때 보조검사로서 전통적 생화학적 검사들이 이들 균종의 동정에 더 좋은 결과를 제공하기도 한다[1,11,12]. O'hara 등[10]은 여러 키트들의 비교에서 GNI+ card에서 비장내세균군은 부가검사를 한 후에도 정확도가 90%를 넘지 못하여 장내 세균군보다 저조한 성적을 보였다. *Vibrionaceae*의 동정의 정확도가 상대적으로 낮은 주요한 원인중의 하나는 *Aeromonads*는 임상적으로 가장 흔한 몇 균종의 표현형만이 동정에 잘 확인되며, 또 다른 원인은 *Vibrio* 균종들은 *Aeromonas* 균종들과 생화학적 성상이 비슷하여 잘못 판독된다고 한다[13-15]. 이런 이유로 data base의 양과 질이 균종동정에 영향을 미칠 수 있다고 생각된다. 저자들의 경우 증례 1에서 GNI+ card에서 *V. alginolyticus*로 잘못 동정된 원인은 sucrose 양성이 음성으로 판독된 것에 기인하였다.

증례 2의 경우는 GNI+ card에서 *V. alginolyticus*로 보고되었으나 병력상 *V. cholerae* 집단발병지역에서 식사 후 발병하였고, 검사상 대부분의 병원성 *Vibrio*처럼 MacConkey배지에서 무색의 lactose 비발효균으로 자랐으나, TCBS배지에서는 sucrose 발효균주인 노란색집락으로 자랐다. 0% NaCl에서는 증식하였고 6.5% 및 8.5% NaCl에서는 자라지 않았으며 VP 검사 및 Citrate 검사에서 각각 음성 및 양성으로 *V. cholerae*의 생화학적 성상과 일치하였고, GNI+카드로 재검사를 하였을 때 LDC와 ODC가 처음과는 다르게 양성으로 나와 *V. cholerae* (bionumber 70003-40027)로 확인되었으며, API 20E에서도 99.6%의 확률로 *V. cholerae*로 판독되었다 (code No 5344124). *V. cholerae* 항혈청검사에서 subgroup O1, Inaba type으로 최종확인되

었다. Kaper 등[16]은 *V. cholerae*의 검토에서 상업적인 검사키트가 *V. cholerae*의 검사에 적절히 사용될 수 있다고 하였으나, O'hara 등[10]은 어느 검사키트도 *Vibrio* 균종들의 동정에 전체적으로 90%이상의 정확도를 보이지 못함으로써 해석에 주의를 기울여야 한다고 하였다. Vitek 2-GNB card는 이전의 GNI+ card보다 더 많은 생화학검사 well을 포함하여 더 폭넓게, 상세한 데이터를 제공함에도 불구하고 천천히 자라는 비장내세균군에서 이전의 card보다 나은 결과를 보이지 못하였는데, 임상검체를 이용하였을 때 비장내세균군은 67.1-73.3%를 정확히 동정하여 장내 세균군 88.2 - 96.6%와는 많은 차이가 있었다[17-19]. 이는 비장내세균군이 대사가 느려 증식의 속도가 느림에 기인한다. *Vibrio*를 포함한 호염성인 균주들은 성장하는데 0.5% 이상의 NaCl이 필요함에도 불구하고, GNI+ card는 0.45% 점종액을 표준으로 하고 있으며 또한 빠른 동정을 목표로 상대적으로 2-12시간 내의 짧은 배양시간을 선택함으로써 판독시점에 점종균액의 증식이 충분하지 못할 가능성도 있을 것으로 생각된다[7,20,21].

Vibrio, *Aeromonas*, *Plesiomonas* 등의 감별을 위해서는 다양한 농도의 식염수 배양 및 항생제 감수성 및 가스생성, 탄수화물 발효등의 차이를 확인하는 것이 요구된다 [2]. *Aeromonas*속은 oxidase 및 운동성 양성의 통성 혐기성 그람음성 간균으로 *Vibrionaceae* family로 분류되었으나 분자유전학적 근거에 의하여 다른 *Aeromonadaceae* family로 다시 분류하였는데, 이전에 임상검체에서 분리되었던 *A. sobria*는 *A. veronii* biovar *sobria*이다. *Aeromonas* 균종들은 인체감염에서 장관감염과 장관외 감염을 일으킬 수 있고, 장관외 감염중에서 패혈증은 기저질환이 있는 성인남자에서 자주 볼 수 있는데 *A. hydrophila* 와 *A. veronii* biovar *sobria*에 의한 경우가 90%이상으로 치명율이 30-70%이다[22]. *Aeromonas* 균종들은 *V. cholerae*나 *V. mimicus* 처럼 NaCl 첨가없이 영양배지에서 자라지만, TCBS배지에서는 자라지 않고, ADH에 음성이며 LDC 및 ODC에 양성인 점이 *Vibrio* 균주들과 구분된다. 증례 3의 경우 혈액 및 복수 양쪽에서 동일한 성상의 균주가 *V. alginolyticus*로 보고 되었으나 기저질환으로 간경화증을 가지고 있던 환자로서 역학적으로 *V. alginolyticus*와는 일치하지 않고 아직 국내에서는 패혈증환자에서 이 균종이 분리된 예도 없어 확인동정을 하였다. MacConkey배지에서 무색의 집락으로 자랐으나 TCBS배지에서는 자라지 않았고, 6.5% 및 8.5% NaCl에서도 자라지 않아서 *Vibrio* 균종들과는 다른 양상을 보였다. TSI배지에서 알칼리성 사면 및 산성 고층에 가스를 산생하여 *Aeromonas* 균종들로 생각되었고, bile-esculin (BE)검사 음성, ADH 및 LDC 양성, ODC 음성이었고, 항균제 감수성검사에서 ampicillin에 내성이었고 cephalothin에 감수성으로 수기법에서 *A. veronii* biovar *sobria*로 판독되었으며, API 20E에서 98%의 확률로 *Aeromonas sobria* (code No; 7047124)로 동정되었다. Vitek GNI+검사에서는 재검사시에 ADH가 음성

에서 양성으로 바뀌면서 *A. veronii* biovar *sobria* (bionumber; 7000344064)로 판독되었다. 한편 키트에 의한 동정시 *Aeromonads* 속이 *Vibrio* 속으로 판독되는 경우는 종종 볼 수 있는데, 이 경우에 초기에 *Vibrionaceae* 균을 감별할 수 있는 중요한 검사로서 다양한 농도의 NaCl을 포함한 영양배지로 키우거나, TCBS 배지에서의 성상을 본다면 잘못된 동정을 피할 수 있다[2,20]. *Vibrio* 및 *Aeromonas* 속의 감별에는 항균제의 표현형을 이용하는 것도 도움이 되는데, 임상적으로 흔한 균주들 중에서 *Vibrio* 균종들은 *V. parahaemolyticus*만을 제외하고는 ampicillin에 모두 susceptible하나, *Aeromonas* 균종들은 모두 ampicillin에 내성을 보였고, cephalothin을 제외한 다른 항생제에는 감수성을 보였다. *Aeromonas* 균종들 간에도 항균제 양상이 다른데 *A. veronii* biovar *sobria*는 cephalothin에 감수성이나, *A. hydrophila*는 cephalothin에 내성이다[22,23]. 증례 3에서 최종적으로 동정된 *A. veronii* biovar *sobria*는 디스크확산법을 이용한 항균제 감수성 검사에서 ampicillin에 내성이었고 cephalothin에 감수성이었다.

참고 문헌

- O'hara CM, Sowers EG, Bopp CA, Duda SB, Strockbine NA. Accuracy of six commercially available systems for identification of members of the family *Vibrionaceae*. J Clin Microbiol 2003;41:5654-9.
- Abbott SL, Serve H, Janda JM. Case of *Aeromonas veronii*(DNA group 10) bacteremia. J Clin Microbiol 1994; 32:3091-2.
- Ling TK, Tam PC, Liu ZK, Cheng AF. Evaluation of VITEK 2 Rapid Identification and Susceptibility Testing System against Gram-Negative Clinical Isolates. J Clin Microbiol 2001;39:2964-6.
- Lee HJ, Choi JW. A Case of *Vibrio alginolyticus* Myringitis. Korean J Clin Pathol 1995;15:101-5.
- Nam R, Kang MS, Han JY, Lee EY, Kim SH. Two Cases of *Vibrio Alginolyticus* Isolated from Chronic Otitis Media. Korean J Clin Pathol 1989;9:453-7.
- Kang MS, Yoon HS, Chong YS, Lee SY, Han SB. Isolation of *Vibrio alginolyticus* from a infected wound of a hand. J Clin Pathol Qual Control 1986;8:175-9.
- Tison DL. *Vibrio*. In Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH, eds. Manual of clinical microbiology 7th ed. Washington D.C.: Am Soc Microbiol, 1999:497-506.
- Lim HS. Epidemiology Investigation on an Outbreak of Cholera in Gyeongsangbuk-do, Korea, 2001. Korean J Prev Med 2002;9:1-24.
- Ho PL, Tang WM, Lo KS, Yuen KY. Necrotizing fasciitis due to *Vibrio alginolyticus* following an injury inflicted

- by a stingray. *Scand J Infect Dis* 1998;30:192-3.
10. O'hara CM, Westbrook GL, Miller JM. Evaluation of Vitek GNI+ and Becton Dickinson Microbiology systems crystal E/NF identification systems for identification of members of the family *Enterobacteriaceae* and other Gram-Negative, Glucose-Fermenting and Non-Glucose-Fermenting bacilli. *J Clin Microbiol* 1997;35:3269-73.
 11. Bourbeau PP, Heiter BJ. Comparison of Vitek GNI and GNI+ cards for identification of Gram-negative bacteria. *J Clin Microbiol* 1988;36:2775-7.
 12. Monnet D, Lafay D, Desmonceaux M, Boeufgras JM, Allard F, Freney J. Evaluation of a semi-automated 24-hour commercial systems for identification of *Enterobacteriaceae* and other gram negative bacteria. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13:424-30.
 13. Joseph SW, and Carnahan A. The isolation, identification, and systematics of the motile *Aeromonas* species. *Annu Rev Fish Dis* 1994;4:315-43.
 14. Abbott SL, Seli LS, Catino M Jr, Hartley MA, Janda JM. Misidentification of Unusual *Aeromonas* Species as Members of the Genus *Vibrio*: a Continuing Problem. *J Clin Microbiol* 1998;36:1103-4.
 15. Kim HO, Rhim CH, Chong YS, Lee SY, Chon CY, Kang JY. Four cases of *Vibrio vulnificus* septicemia, including two misidentified cases as *Aeromonas hydrophila* infection. *Korean J Clin Pathol* 1984;4:115-22.
 16. Kaper JB, Morris JG Jr, Levine MM. Cholera. *Clin Microbiol Rev* 1995; 8:48-86.
 17. Jossart MF, Courcol RJ. Evaluation of an automated systems for identification of *Enterobacteriaceae* and nonfermenting bacilli. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1999;18: 902-7.
 18. Funke G, Monnet D, deBernardis C, von Graevenitz A, Freney J. Evaluation of the VITEK 2 System for Rapid Identification of Medically Relevant Gram-Negative Rods. *J Clin Microbiol* 1998;36:1948-52.
 19. O'Hara CM, Tenover FC, Miller JM. Parallel comparison of accuracy of API 20E, Vitek GNI, MicroScan Walk/Away Rapid ID, and Becton Dickinson Cobas Micro ID-E/NF for identification of members of the family *Enterobacteriaceae* and common gram-negative, non-glucose-fermenting bacilli. *J Clin Microbiol* 1993;31:3165-9.
 20. Youn M, Kim KJ, Shin JH, Suh SP, Ryang DW. Identification of *Vibrio vulnificus* by the Vitek GNI+ Card. *Korean J Clin Pathol* 2000;20:314-9.
 21. Park TS, Oh SH, Lee EY, Lee TK, Park KH, Figueras MJ et al. Misidentification of *Aeromonas veronii* biovar *sobria* as *Vibrio alginolyticus* by the Vitek system. *Lett Appl Microbiol* 2003;37:349-53.
 22. Altwegg M, *Aeromonas* and *Plesiomonas*. In Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH, eds. *Manual of clinical microbiology* 7th ed. Washington D.C.: Am Soc Microbiol, 1999: 506-16.
 23. Chong YS, Yi KN, Lee SY. Cultural and biochemical characteristics of clinical isolates of *Aeromonas hydrophila*. *Yonsei Medical Journal* 1980;21:52-7.
 24. Hwang HY, Jeong SH, Lee SU, Jeong TJ, Choi BG, Kim MH. A Case of *Vibrio parahaemolyticus* Septicemia in a Patient with Liver Cirrhosis. *Korean J Clin Microbiol* 2000;3:79-81.
 25. Lessner AM, Webb RM, Rabin B. *Vibrio alginolyticus* conjunctivitis. First reported case. *Arch Ophthalmol* 1985;103:229-30.

Misidentification as *Vibrio alginolyticus* with Vitek GNI+ Card in Three Cases

Gyoung Yim Ha, and Moon Yeun Kim*

Department of Laboratory Medicine, College of Medicine, Dongguk University, Kyongju, Korea

The introduction of a new, fully automated system into the clinical microbiology laboratory contributes to a rapid identification of microorganisms with accurate and reliable results, but such a system requires a high cost and additional tests for identification of some species. For instance, additional tests on oxidase, indole, motility, hemolysis, and pigmentation are needed in the correct identification by using Vitek GNI+ system (bioMérieux Vitek Inc., MO, USA). In particular, *Vibrio* and *Aeromonas* species are occasionally identified incorrectly when an automated system is used, and thus conventional biochemical tests may be more reliable in the identification of such species. We experienced three cases of incorrect identification of *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, and *Aeromonas veronii* biovar *sobria* as *Vibrio alginolyticus* by using Vitek GNI+ card.

(Korean J Clin Microbiol 2005;8(1):99-104)

Keywords: Vitek GNI+ card, Identification, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Aeromonas veronii* biovar *sobria*, *Vibrio alginolyticus*

Address reprint requests to : Moon Yeun Kim, M.D., Department of Laboratory Medicine, Pohang Hospital, Dongguk University, 646-1 Jukdo 2-dong, Buk-gu, Pohang-si 791-707, Korea.
Tel. 82-54-288-2155 Fax. 82-54-273-0049 E-mail : kmy@dongguk.ac.kr