



복막염 환자에서 분리된 *Bacteroides nordii* 1예와 *Bacteroides salyersiae* 2예

Bacteroides nordii and *Bacteroides salyersiae* Isolated from Post-operative Peritonitis Patients

윤지훈¹ · 김현수¹ · 이양순² · 김명숙¹ · 용동은¹ · 정석훈¹ · 이경원¹

Jihoon G. Yoon, M.D.¹, Hyunsoo Kim, M.D.¹, Yangsoon Lee, M.D.², Myungsook Kim, M.T.¹, Dongeun Yong, M.D.¹, Seok Hoon Jeong, M.D.¹, Kyungwon Lee, M.D.¹

연세대학교 의과대학 진단검사의학교실 및 세균내성연구소¹, 한양대학교 의과대학 진단검사의학교실²

Department of Laboratory Medicine¹ and Research Institute of Bacterial Resistance, Yonsei University College of Medicine, Seoul; Department of Laboratory Medicine², Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

In this study, we report three cases in which two species of the *Bacteroides fragilis* group, '*Bacteroides nordii*' and '*Bacteroides salyersiae*', were isolated from peritoneal fluid cultures from post-operative peritonitis patients. The two species of the *B. fragilis* group were initially misidentified as *B. fragilis*/*Bacteroides stercoris* and *Bacteroides ovatus* by Rapid ID 32A (bioMérieux, France), and finally confirmed as *B. nordii* and *B. salyersiae* using matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) and 16s rRNA sequencing. For the identification of anaerobes, particularly *B. fragilis* group organisms, MALDI-TOF MS is a useful method not only because of its concordance with 16S rRNA sequencing results, but also because of its rapidity and simple procedure.

Key Words: *Bacteroides fragilis* group, *Bacteroides nordii*, *Bacteroides salyersiae*, Spectrometry, Mass, Matrix-assisted laser desorption-ionization

서론

*Bacteroides*는 무산소성 그람음성 막대균으로 전체 장내 세균의 약 30%를 차지한다. *Bacteroides* 균속의 대부분은 *Bacteroides fragilis*군으로 30종 이상이 알려져 있으며, 이 중에서 사람에게 감염을 일으키는 대표적인 균종은 *B. fragilis*, *B. thetaiotamicron*, *B. vulgatus*, *B. ovatus* 등이다[1]. *B. fragilis*군에 의한 감염의 대부분은 기회감염이며, 복강 내 농양, 수술 부위 감염, 균혈증 등이 보고

된 바 있다[2]. 이들은 임상 검체에서 분리되는 무산소성 세균 중에서 가장 흔하고, 병독성이 크며 항균제에 내성인 경우가 많다[3].

근래에 많은 *B. fragilis*군 균종들이 분자유전학적 방법을 이용하여 다시 분류되었다[4]. 즉, 과거에 *B. fragilis*군에 속하였던 *B. distasonis*, *B. goldsteinii*, *B. merdae*는 새로운 속인 *Parabacteroides*로[5], *B. splanchninus*는 *Odoribacter*로 변경되었다[6]. *Bacteroides* 균속의 균종은 생화학적 성상이 비슷하며, 임상 검체에서 3종 이상의 무산소성 세균이 분리되는 경우에는 균속명까지만 동정하는 경우가 많아 각 균종의 임상적 의의를 판단하기가 어려운 면이 있었다. 그러나 근래에 임상 검체에서 드문 *B. fragilis*군 균종들이 보고되고 있다[8-13]. 본 증례는 대장암 환자들이 수술 후 복막염이 의심되어 시행한 복막액 배양에서 드문 균종인 *B. nordii*와 *B. salyersiae*가 분리되었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

Corresponding author: Kyungwon Lee

Department of Laboratory Medicine, Research Institute of Bacterial Resistance, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel: +82-2-2228-2446, Fax: +82-2-313-0908, E-mail: leekcp@yuhs.ac

Received: June 24, 2015

Revision received: July 13, 2015

Accepted: July 14, 2015

This article is available from <http://www.labmedonline.org>

© 2016, Laboratory Medicine Online

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증례 1 (2011-10-C174)

78세 남자 환자가 3년 전 직장암으로 진단받았으나 추적 관찰되지 않다가, 6개월 전부터 복통이 심해진 것을 주소로 재내원하였

다. 환자는 자기공명영상 검사에서 간 및 폐에 전이 소견이 보였다. 수술 전 항암치료와 방사선치료를 병행하였으며, 입원 후에 하트만씨 술식(Hartmann's operation)과 고주파 열치료(Radiofrequency ablation)를 받았다. 수술 후 2일째 38.2°C의 발열이 생겼다. 당시 시행한 전혈구 계산치(정상 참고치: 백혈구 4.0-10.8×10³/μL (호중구 40-74%), 혈색소 13.0-17.0 g/dL, 혈소판 150.0-400.0×10³/μL)는 백혈구 6,480/μL (호중구 84.9%), 혈색소 10.3 g/dL, 혈소판 94,000/μL였으며, 혈청 C-반응단백(CRP) (정상 참고치: 0-8 mg/dL)은 132.46 mg/dL로 증가되었다. 발열이 지속되어 수술 후 5일째, 복막액 배양을 시행하였다. 함께 시행한 혈액 및 객담 배양에서는 세균의 증식이 관찰되지 않았다. 환자는 수술 이후부터 cefoxitin을 투여 받다가, 발열이 지속되어 수술 후 5일째 piperacillin/tazobactam으로 변경하였다. 환자는 항생제를 변경하고 2주 후에 증세가 호전되어 퇴원하였다.

증례 2 (2011-01-C238)

73세 여자 환자로 1달 전부터 발생한 심한 변비를 주소로 내원하여, 결장암으로 진단받았다. 복부골반 컴퓨터 단층촬영에서 난소 전이와 결장 부위 폐색 소견이 보였다. 환자는 입원 후 저위전방 직장절제술과 림프절 제거술 및 우측 난소 절제술을 받았다. 수술 직후부터 39.1°C의 고열과 오한이 발생하였다. 환자의 전혈구 계산치는 백혈구 4,990/μL (호중구 89.2%), 혈색소 9.2 g/dL, 혈소판 292,000/μL였으며, CRP는 47.21 mg/dL로 증가되었다. 수술 후 2일째, 발열이 계속되고 CRP가 증가하여 혈액, 요 및 복막액 배양을 시행하였다. 혈액 및 요 배양에서 균의 증식은 없었으며, 복막액 배양에서는 세 가지 균종이 함께 분리되었다. 환자는 수술 이후에 예방적 항생제로 cefotetan을 투여받다가, 수술 후 4일째에 piperacillin/tazobactam으로 변경하고 이틀 후에 호전되었다.

증례 3 (2012-04-C835)

57세 남자 환자가 5개월 전부터 나타난 배변 습관 변화와 혈변 증세로 내원하여, 폐 및 간 전이가 동반된 직장암을 진단받았다. 환자는 항암화학요법 치료 후, 하트만씨 술식 및 림프절 절제술, 간 측면 분절 절제술, 그리고 저위전방 직장절제술을 받았다. 수술 후 5일째 38.1°C의 발열이 생겼다. 당시 전혈구 계산치는 백혈구 11,180/μL (호중구 80.0%), 혈색소 10.0 g/dL, 혈소판 474,000/μL였고, 흉부 엑스선 촬영에서 특이 소견은 발견되지 않았다. 복막액 배양과 함께 발열의 원인을 찾기 위해 시행한 혈액, 요 및 객담 배양에서 병원균은 분리되지 않았다. 환자는 수술 후 2세대 cephalosporin계 cefotiam을 투여받다가, 발열이 생긴 후 piperacillin/

tazobactam으로 변경하여 4일간 투여받고, 다음 날 퇴원하였다.

세균 검사

복막액은 모두 수술 후 환자들의 피주머니(Hemovac)를 통해 무균적으로 채취하여 배양하였다. 또한 복막액의 그람 염색에서 백혈구와 세균은 관찰되지 않았다. 산소성 세균 배양을 위해 혈액 한천, MacConkey 한천 및 thioglycollate 한천을, 무산소성 세균 배양을 위해서는 phenylethanol 혈액 한천을 이용하였다. 증례 3은 무산소성 세균 배양을 위해 Brucella 한천을 추가적으로 이용하였다.

증례 1은 산소성 배지에서 소수의 *Enterococcus faecalis*가 분리되었다. 무산소성 배지에서는 소수의 회색 집락이 증식하였고, 도말 염색에서 그람음성 막대균을 관찰하였다. 이 세균은 산소성 배양에서 증식하지 않았고, Rapid ID 32A (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France)에서 *B. fragilis*/*B. stercoris*로 동정되었다(Table 1). 복막액 배양 3일과 4일 후(수술 7일과 8일 후) 두 차례 추적 배양을 시행하였다. 첫 번째 추적 배양에서는 중등도의 *Staphylococcus aureus*와 소수의 *Enterobacter aerogenes*가 증식하였고, 두 번째 추적 배양에서는 소수의 *E. aerogenes*가 분리되었으나, 추적 배양에서 무산소성 세균의 증식은 없었다.

증례 2는 산소성 배지에서 중등도의 *Pseudomonas aeruginosa*와 소수의 *Enterococcus faecium*이, 무산소성 배지에서는 다수의 그람음성 막대균이 관찰되었다. 이 세균은 Rapid ID 32A에서 *Bacteroides ovatus*로 동정되었다(Table 1).

증례 3은 산소성 배양에서 소수의 *Escherichia coli*가 분리되었다. 무산소성 배양에서는 소수의 그람음성 막대균이 관찰되었고, 이 세균은 Rapid ID 32A에서 *B. ovatus*로 동정되었다. 또한 Brucella 한천에서는 소수의 *Eggerthella lenta*가 분리되었다(Table 1). 증례 2와 3은 복막액 추적 배양을 시행하지 않았다.

무산소성 배양에서 자란 그람음성 막대균의 동정을 위해, matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS)와 16S rRNA 염기서열 분석을 시행하였다. MALDI-TOF MS는 MicroFlex LT system (Bruker Daltonics, Leipzig, Germany)를 이용하여, MALDI Biotyper software (version 3.1, reference database version 4.0.0.1)로 분석하였다. 또한 세균의 16S rRNA 염기서열은 EzTaxon-e database (<http://www.ez-taxon.org/>)를 이용하여 분석하였다. 증례 1은 *Bacteroides nordii*, 증례 2와 3은 각각 *Bacteroides salyersiae*로 동정되었으며, 세 증례 모두에서 MALDI-TOF MS의 균 동정과 16S rRNA 염기서열 분석 결과가 일치하였다(Table 1).

본 증례에서 분리된 무산소성 세균의 항균제 감수성은 Clinical and Laboratory Standards Institute에서 권장하는 한천희석법으로

Table 1. Results of peritoneal fluid culture and species identification using three methods

Case No. (Lab. No.)	Sex/age	Underlying disease	Aerobes	Anaerobes identified by		
				Rapid ID 32A	MALDI-TOF MS	16S rRNA gene sequencing
1 (2011-10-C174)	M/78	Rectal cancer	Few <i>E. faecalis</i>	Few <i>B. fragilis</i> / <i>B. stercoris</i>	<i>B. nordii</i> 1.987*	<i>B. nordii</i> 98.80% [†]
2 (2011-01-C238)	F/74	Sigmoid colon cancer	Some <i>P. aeruginosa</i> Few <i>E. faecium</i>	Many <i>B. ovatus</i>	<i>B. salyersiae</i> 2.098*	<i>B. salyersiae</i> 99.62% [†]
3 (2012-04-C835)	M/78	Rectal cancer	Few <i>E. coli</i>	Few <i>B. ovatus</i> Few <i>E. lenta</i>	<i>B. salyersiae</i> 2.106* NT	<i>B. salyersiae</i> 99.71% [†] NT

*Score value determined using Bruker MALDI Biotyper software package (version 3.1) with the reference database version 4.0.0.1; [†]Pairwise similarity (%) determined using EzTaxon-e database (<http://www.eztaxon.org/>).

Abbreviation: NT, not tested.

Table 2. Results of antimicrobial susceptibilities of *B. nordii* and *B. salyersiae*

Case No.	1		2		3	
	<i>B. nordii</i>		<i>B. salyersiae</i>		<i>B. salyersiae</i>	
	MIC (μg/mL)	Susceptibility	MIC (μg/mL)	Susceptibility	MIC (μg/mL)	Susceptibility
Piperacillin	512	R	256	R	4	S
PIP-TZ	1	S	0.03	S	0.03	S
Cefoxitin	32	I	32	I	16	S
Cefotetan	64	R	128	R	8	S
Imipenem	0.25	S	0.5	S	0.125	S
Meropenem	0.5	S	0.5	S	0.25	S
Clindamycin	0.03	S	256	R	2	S
Moxifloxacin	8	R	0.5	S	1	S
Chloramphenicol	4	S	8	S	4	S
Metronidazole	2	S	1	S	1	S
Tigecycline	0.25	NA	1	NA	16	NA

Abbreviations: PIP-TZ, piperacillin-tazobactam; S, susceptible; I, intermediate; R, resistant; NA, not applicable.

시행하였다[14]. 세 균주 모두 piperacillin/tazobactam, imipenem, meropenem, chloramphenicol 및 metronidazole에 대해서 감수성이었다. *B. salyersiae*는 증례 3에서 시험 항균제에 모두 감수성이었으나, 증례 2에서는 piperacillin, cefotetan 및 clindamycin에 내성이었다(Table 2).

고 찰

Bacteroides 균속은 장내 정상 세균 무리로 30종 이상의 균종이 존재하지만, 개별 균종의 임상적 의의나 중요성에 대해서는 알려진 바가 많지 않다. 특히 임상적으로 중요한 *Bacteroides fragilis* 균은 균종 간의 표현형이 유사하고 호기성 세균보다 증식 속도가 느리기 때문에, 생화학적 반응을 이용한 동정 방식으로는 잘못된 동정결과를 얻는 경우가 종종 발생했다[15]. 그러나 근래에 드문 *B. fragilis* 균종들이 임상 검체에서 분리됨이 보고되고 있다. *B. nordii*와 *B. salyersiae*는 2004년에 Song 등이 복막액, 막창자 꼬리 조직, 복강 내 농양 등의 검체에서 분리하여 최초로 보고하였다[13]. *B. finegoldii*, *B. dorei*, 그리고 *B. intestinalis*는 2006년에 사

람의 변 배양에서 최초로 분리되어 명명되었고[8-10], 2008년에는 *B. finegoldii*와 *B. dorei*에 의한 균혈증이 보고되었다[16]. 또한 *B. faecis*는 2010년에 변 배양에서 분리되어 명명되었고[11], 곧이어 임상 검체에서도 보고되었다[12].

본 연구는 복막액 배양에서 분리된 무산소성 그람음성 막대균의 동정을 상품화된 Rapid ID 32A로 시행하여 증례 1은 *B. fragilis*/*B. stercoris*로, 증례 2와 3은 *B. ovatus*로 동정하였다. 그러나 MALDI-TOF MS와 16S rRNA 염기서열 분석에서는 증례 1은 *B. nordii*, 증례 2와 3은 *B. salyersiae*로 동정하였으며, 서로 일치된 결과를 보였다(Table 1). 최근 연구들에 의하면 MALDI-TOF MS를 이용한 *B. fragilis* 균종의 동정이 16S rRNA 염기서열 분석 결과와 일치도가 높고, 또한 검사가 간편하며, 신속하게 결과를 얻을 수 있어 임상미생물 검사실에서 세균 동정에 유용하다고 보고되었다[17, 18].

*B. nordii*와 *B. salyersiae*는 Song 등[13]이 복강 내 검체에서 분리하여 처음으로 보고하였다. 그러나 해당 연구는 세균의 생화학적 성상에 대해서는 기술하였지만, 환자의 임상 정보에 대한 기술이 포함되어 있지 않아 임상적 의의를 판단하기 어려웠다. 그러나

본 증례는 환자들이 모두 대장암으로 복강 내 수술을 받고, 수술 후 발열과 함께 복막염이 의심되는 상황에서 시행한 복막액 배양에서 *B. nordii* 또는 *B. salyersiae*가 분리되었다는 점에서 병인균일 가능성을 생각해볼 수 있다. 그러나 세 증례 모두 산소성 세균의 증식이 동반되었으며, 증례 1은 두 차례의 추적 배양에서 *B. nordii*가 분리되지 않았고, 증례 2와 3은 추적 배양을 실시하지 않아 *B. nordii*와 *B. salyersiae*를 복막염의 직접적인 원인균으로 판단하기 어려운 한계가 있다. 추가적으로 증례 3에서 함께 분리된 소수의 *E. lenta*는 무산소성 그람양성 막대균으로 균혈증, 간농양, 항문 주위 농양 등을 일으키는 것으로 알려져 있으며, 복막 투석 환자에서 복막염을 일으킨 사례가 보고된 바 있다[19-21].

각 증례에서 분리된 *B. nordii*와 *B. salyersiae*의 항생제 감수성 결과는 Table 2와 같다. 세 균주 모두 항혐기성 약제인 piperacillin/tazobactam, imipenem, meropenem, chloramphenicol 및 metronidazole에 대해서는 감수성을 보였다. 이들 세균의 항생제 감수성 양상은 *B. nordii*가 moxifloxacin 내성, 증례 2의 *B. salyersiae*가 clindamycin 내성인 점을 제외하고는 Lee 등이 보고한 *B. fragilis*균의 감수성 결과와 큰 차이가 없었다[22]. 그러나 같은 *B. salyersiae* 균종이라도 증례 2와 3에서 분리된 균주는 piperacillin, cefoxitin, cefotetan, clindamycin에서는 상이한 감수성 결과를 보였다. 세 증례 모두 piperacillin/tazobactam 치료 후에 환자들의 증세가 호전되었다.

본 증례는 복막염이 의심되는 환자에서 드문 *B. fragilis*균 균종인 *B. nordii*와 *B. salyersiae*가 분리됨을 확인하였고, 이들의 균종 동정시 생화학적 동정 방법인 Rapid ID 32A보다 MALDI-TOF MS가 유용함을 알 수 있었다. 특히, MALDI-TOF MS는 검사의 소요 비용이 적고, 신속하게 결과를 확인할 수 있으며, 드문 *B. fragilis*균 균종의 동정 시에도 16S rRNA 염기서열 분석 결과와 높은 일치도를 보여, 임상 미생물 검사실에서 세균의 동정에 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

저자들은 수술 후 발열과 함께 복막염이 의심되는 환자에서 시행한 복막액 배양에서 세 건의 드문 *Bacteroides* 균종을 분리하였다. 세 균주들은 Rapid ID 32A (bioMérieux, France) 검사로 각각 *B. fragilis*/*B. stercoris*와 *B. ovatus*로 동정되었으나, MALDI-TOF MS와 16S rRNA 염기서열 분석을 통해 *B. nordii* 1예와 *B. salyersiae* 2예로 확인되었다. 세 균주는 항혐기성 약제인 piperacillin/tazobactam, imipenem, meropenem, chloramphenicol 및 metronidazole에 대해서 모두 감수성이었으며, 환자들은 piperacillin/tazobactam 치료 후 호전되었다. 본 증례를 통해 드문 *B. fragilis*균

균종 동정시에 MALDI-TOF MS가 16S rRNA 염기서열 분석 결과와 일치도가 높고, 간편하고 신속하게 결과를 확인할 수 있다는 점에서 유용함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 질병관리본부 연구용역사업 연구비를 지원받아 수행되었습니다(2014E4700202#).

REFERENCES

- Eija K, William GW, Diane MC. Bacteroides, Porphyromonas, Prevotella, Fusobacterium, and other anaerobic gram-negative rods. In: Versalovic J, ed. Manual of clinical microbiology. 10th ed. Washington, D.C.: ASM Press, 2011.
- Sears CL. A dynamic partnership: celebrating our gut flora. *Anaerobe* 2005;11:247-51.
- Wexler HM. Bacteroides: the good, the bad, and the nitty-gritty. *Clin Microbiol Rev* 2007;20:593-621.
- Jousimies-Somer HR. Update on the taxonomy and the clinical and laboratory characteristics of pigmented anaerobic gram-negative rods. *Clin Infect Dis* 1995;20 Suppl 2:S187-91.
- Sakamoto M and Benno Y. Reclassification of *Bacteroides distasonis*, *Bacteroides goldsteinii* and *Bacteroides merdae* as *Parabacteroides distasonis* gen. nov., comb. nov., *Parabacteroides goldsteinii* comb. nov. and *Parabacteroides merdae* comb. nov. *Int J Syst Evol Microbiol* 2006; 56:1599-605.
- Hardham JM, King KW, Dreier K, Wong J, Strietzel C, Eversole RR, et al. Transfer of *Bacteroides splanchnicus* to *Odoribacter* gen. nov. as *Odoribacter splanchnicus* comb. nov., and description of *Odoribacter denticanis* sp. nov., isolated from the crevicular spaces of canine periodontitis patients. *Int J Syst Evol Microbiol* 2008;58:103-9.
- Goldstein EJ, Citron DM, Goldman PJ, Goldman RJ. National hospital survey of anaerobic culture and susceptibility methods: III. *Anaerobe* 2008;14:68-72.
- Bakir MA, Kitahara M, Sakamoto M, Matsumoto M, Benno Y. *Bacteroides finegoldii* sp. nov., isolated from human faeces. *Int J Syst Evol Microbiol* 2006;56:931-5.
- Bakir MA, Kitahara M, Sakamoto M, Matsumoto M, Benno Y. *Bacteroides intestinalis* sp. nov., isolated from human faeces. *Int J Syst Evol Microbiol* 2006;56:151-4.
- Bakir MA, Sakamoto M, Kitahara M, Matsumoto M, Benno Y. *Bacteroi-*

- des dorei sp. nov., isolated from human faeces. *Int J Syst Evol Microbiol* 2006;56:1639-43.
11. Kim MS, Roh SW, Bae JW. *Bacteroides faecis* sp. nov., isolated from human faeces. *Int J Syst Evol Microbiol* 2010;60:2572-6.
 12. Lee Y, Kim HS, Yong D, Jeong SH, Lee K, Chong Y. *Bacteroides faecis* and *Bacteroides intestinalis* recovered from clinical specimens of human intestinal origin. *Yonsei Med J* 2015;56:292-4.
 13. Song YL, Liu CX, McTeague M, Finegold SM. “*Bacteroides nordii*” sp. nov. and “*Bacteroides salyersae*” sp. nov. isolated from clinical specimens of human intestinal origin. *J Clin Microbiol* 2004;42:5565-70.
 14. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Methods for antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria: CLSI document M11-A8*. Pennsylvania: CLSI, 2012.
 15. Nagy E, Maier T, Urban E, Terhes G, Kostrzewa M. Species identification of clinical isolates of *Bacteroides* by matrix-assisted laser-desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Clin Microbiol Infect* 2009;15:796-802.
 16. Simmon KE, Mirrett S, Reller LB, Petti CA. Genotypic diversity of anaerobic isolates from bloodstream infections. *J Clin Microbiol* 2008;46:1596-601.
 17. Coltella L, Mancinelli L, Onori M, Lucignano B, Menichella D, Sorge R, et al. Advancement in the routine identification of anaerobic bacteria by MALDI-TOF mass spectrometry. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2013;32:1183-92.
 18. Culebras E, Rodríguez-Avial I, Betriu C, Gómez M, Picazo JJ. Rapid identification of clinical isolates of *Bacteroides* species by matrix-assisted laser-desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Anaerobe* 2012;18:163-5.
 19. Gardiner BJ, Tai AY, Kotsanas D, Francis MJ, Roberts SA, Ballard SA, et al. Clinical and microbiological characteristics of *Eggerthella lenta* bacteremia. *J Clin Microbiol* 2015;53:626-35.
 20. Venugopal AA, Szpunar S, Johnson LB. Risk and prognostic factors among patients with bacteremia due to *Eggerthella lenta*. *Anaerobe* 2012;18:475-8.
 21. Ko SH, Chiang KL, Kao HW, Chen LC, Ng CJ, Chen PY, et al. Crystallization in transfer set before continuous ambulatory peritoneal dialysis initiation-three case reports. *Perit Dial Int* 2014;34:244-5.
 22. Lee Y, Park Y, Kim MS, Yong D, Jeong SH, Lee K, et al. Antimicrobial susceptibility patterns for recent clinical isolates of anaerobic bacteria in South Korea. *Antimicrob Agents Chemother* 2010;54:3993-7.