

# 영상의학과적 중재술에서 예방적 항생제 사용의 실태 및 인식도 조사

전남대학교 의과대학 내과학교실<sup>1</sup>, 영상의학과교실<sup>2</sup>  
박경화<sup>1</sup> · 정숙인<sup>1</sup> · 장미옥<sup>1</sup> · 장남규<sup>2</sup> · 김재규<sup>2</sup>

## Investigation of Prophylactic Antibiotic Usage for Interventional Radiology in Korea

Kyung-Hwa Park, M.D.<sup>1</sup>, Sook-In Jung, M.D.<sup>1</sup>, Mi Ok Jang, M.D.<sup>1</sup>, Nam-Kyu Chang, M.D.<sup>2</sup> and Jae Kyu Kim, M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departments of Internal Medicine, <sup>2</sup>Diagnostic Radiology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Every interventional procedure can result in infectious complication even though its incidence is very low. Increases in both indication of procedures and number of immunocompromised patients are likely to result in increase of infectious complications. However, no randomized controlled trials to evaluate the effectiveness of prophylactic antibiotics in interventional procedures have ever been performed. This study was performed to investigate the actual pattern of practice and awareness of medical providers concerning the antibiotic prophylaxis following vascular and nonvascular interventional procedures. A questionnaire regarding prophylactic antibiotic usage was sent to the interventional radiologists in 40 hospitals. A total of 12.2–30.3% responders used prophylactic antibiotics for vascular procedure. More than 80–90% of responders answered that vascular procedures except catheter insertion, are not clear indications of prophylactic antibiotics. In contrast, 31.3% and 51.5% of responders used prophylactic antibiotics for genitourinary and biliary drainage respectively. About 60–70% of responders considered both genitourinary and biliary drainage as clear indications of antibiotic prophylaxis. Further study assessing the appropriate antibiotic usage in interventional procedures is warranted.

**Key Words :** Interventional radiology, Antibiotic prophylaxis, Infection

## 서 론

최근 의료에서 영상의학의 발달로 진단에서 치료까지 중재시술이 차지하는 비중은 비약적으로 증가하고 있다. 중재시술은 수술에 비해 절개와 봉합이 필요 없는 비침습적 시술이다. 그러나 시술종류가 다양해지고, 시술건수가 많아지며, 시술을 받는 환자가 면역 저하환자로 확대되면서 시술과 관련된 감염성 합병증이 늘어날 것으로 예상되며 이에 따른 감염예방에 대한 관심도 높아지고 있다. 영상의학과적 중재시술시 가장 중요하고 위험한 합병증은 균혈증으로 이를 예방하기 위한 항생제 사용에 관한 몇몇 보고가 있었다(1–3).

그러나 중재시술 분야에서 예방적 항생제 사용이 시술과 관련된 감염을 줄인다는 전향적 연구는 거의 없고, 아직까지 중재시술과 관련된 감염관리와 예방적 항생제 사용에 관한 국내외의 지침이 마련되어 있지 않은 실정이다. 이런 상황에서 감염성 합병증을 우려한 무분별한 항생제의 사용은 항생제 오남용의 문제를 야기시킬 수 있다. 이에 저자들은 국내에서 중재시술시에 예방적 항생제 사용 실태를 분석하고, 중재시술자의 예방적 항생제 사용 적응증에 대한 인식을 알아보고자 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

국내에서 영상의학과적 중재시술을 수행하는 300명 이상의 병원에 근무하는 영상의학과 의사에게 이 메일을 보내 설문조사를 수행하였다. 설문내용은 혈관시술과 비혈관시술 각각에 대해서 항생제 사용 여부, 사용하는 항생제의 중

Submitted : 28 July 2008, Accepted : 3 September 2008

Correspondence : Sook-In Jung, M.D.

Departments of Internal Medicine, Chonnam National University Medical School, 8 hak-dong, Dong-gu, Gwangju, 507-757, Korea  
Tel : +82-62-220-6502, Fax : +82-62-225-8578

E-mail : sjjung@chonnam.ac.kr

류, 중재시술시 감염성 합병증을 발생 유무, 영상의학과적 중재시술시 예방적 항생제 지침 유무, 예방적 항생제 사용 적응증에 대한 인식 등을 조사하였다. 설문지의 내용은 다음과 같았다(Fig. 1)

## 결 과

총 40개 병원의 영상의학과 의사에게 설문을 보내어 33개 병원에서 회신이 되어 응답율은 82.5%였다. 병상수 별로는 1,000병상 이상의 병원이 10개(30.3%), 500-1,000병상의 병

원이 21개(63.6%), 300-500병상의 병원이 2개(6.1%)였다.

혈관시술 중 혈관촬영술시 12.2%, 혈관성형술 15.2%, 스텐트 삽입술 18.2%, 하대정맥 필터 삽입술 12.3%, 터널이 있는 카테터 삽입술 30.3%에서 예방적 항생제를 사용한다고 응답하였다(Fig. 2). 예방적 항생제 사용 적응증에 대한 인식을 조사하는 질문에 대하여는 혈관촬영술에서 12%, 혈관성형술 12%, 말초 혈관의 스텐트 삽입술 15%, 대동맥 또는 장골동맥의 스텐트 삽입술 21%, 하대정맥 필터 삽입술 18%, 터널이 있는 카테터 삽입술 49%에서 예방적 항생제 사용의 명백한 적응증이 된다고 답변하였다(Fig. 3). 기타

### 영상의학과적 중재술에서 예방적 항생제 사용 실태 및 인식도 조사를 위한 설문지

안녕하십니까? 본 설문지는 영상의학분야의 중재술에서 예방적 항생제 사용의 사용 실태와 인식도를 조사하기 위한 설문조사입니다. 성실한 질문에 답변해 주시기 바랍니다.

1. 귀하가 근무하는 병원의 병상수에 표시하십시오.

- ① <300병상 미만                      ② 300~500병상                      ③ 500~1000병상                      ④ > 1000 병상

2. 귀하가 근무하는 병원에 영상의학과적 중재술시 예방적 항생제에 대한 지침이 마련되어 있습니까?

- ① Yes                                      ② No

3. 귀 병원에서 영상의학과적 중재술시 항생제를 사용하지 않고 시술 후 감염성 합병증을 경험한 적이 있습니까?

- ① Yes                                      ② No

4. 귀 병원에서 영상의학과적 중재술시 흔히 사용하는 항생제를 적어주십시오.

5. 다음은 각 중재술에 따른 질문입니다. 각각의 항목에 대해 답해주십시오.

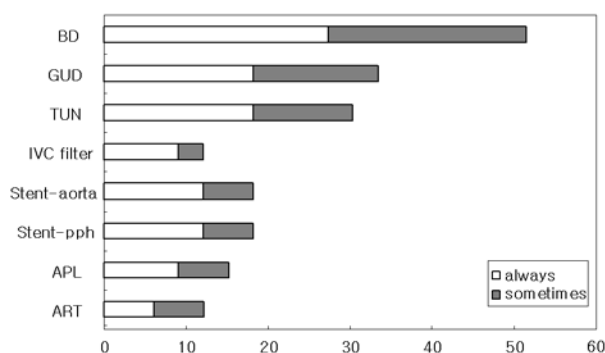
중재술	월 평균 시술횟수	예방적 항생제 사용실태	예방적 항생제 사용의 명백한 적응증이다.
Arteriography		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Angioplasty		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Vascular stenting - 말초혈관		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Vascular stenting - 대동맥 및 장골동맥		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
IVC filter		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Tunneled port		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
TIPS		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Genitourinary drainage		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Biliary drainage		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Enterostomy tube		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
Abdominal drainage		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다
기타:		<input type="checkbox"/> 항상 사용 <input type="checkbox"/> 때때로 사용 <input type="checkbox"/> 사용하지 않음	<input type="checkbox"/> 그렇다 <input type="checkbox"/> 아니다

Figure 1. Questionnaire used to investigate the actual conditions and awareness of antibiotic usage for interventional radiology.

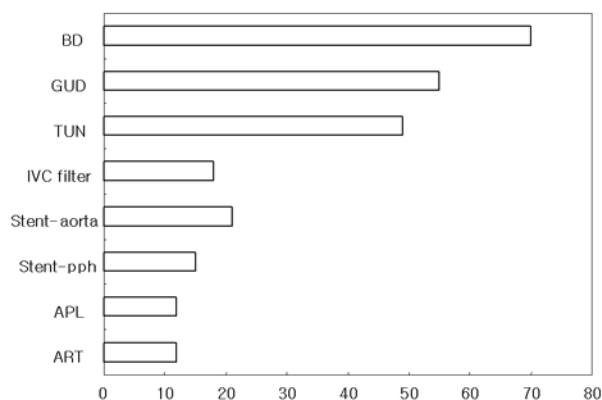
다른 시술에서 예방적 항생제 사용의 적응증에 대해서는 5개 병원에서 각각 비장혈관, 간문맥, 동정맥기형, 자궁동맥의 색전술시에 예방적 항생제 사용을 하고 있다고 대답하였다.

비혈관시술 중 비뇨기계 배액술, 담도계 배액술에서 예방적 항생제사용에 관한 질문에서 31개 병원에서는 비뇨기계 배액술시 33.4%, 담도계시술 51.5%에서 항생제를 사용한다고 응답하였다(Fig. 2). 남은 2개 병원은 의뢰과에서 이미 항생제를 사용하고 있는 경우가 대부분으로 따로 사용하고 있지 않다고 응답하였다. 비뇨기계 배액술은 55%에서, 담도계 배액술은 70%가 예방적 항생제의 명백한 적응증으로 생각하고 있었다(Fig. 3).

시술과 관련된 감염성 합병증을 경험했는지에 대한 질문에는 1곳의 병원에서만 스텐트 삽입술 후 경험한 적이 있다고 하였고 다른 병원에서는 혈관시술 후 실제 경험한 감염성 합병증 예는 없었고 비혈관시술에서도 감염성 합병증을 경험한 경우는 없었다.



**Figure 2.** Prophylactic antibiotic usage according to different types of interventional procedures. Abbreviations : BD, biliary drainage; GUD, genitourinary drainage; TUN, tunned catheter; IVC filter, inferior vena cava filter; pph, peripheral; APL, angioplasty; ART, arteriography.



**Figure 3.** Interventional radiologists' perceptions concerning which type of interventional procedures are clear indications of antibiotic prophylaxis.

영상의학과적 중재시술시 예방적 항생제 지침이 마련되어 있는 병원은 없었고, 사용하는 항생제의 종류도 다양하였다. 3세대 세팔로스포린을 사용하는 병원이 8개 병원(24.2%)으로 가장 많았고, 그외에 2세대 세팔로스포린과 아미노글리코사이드의 병용, 1세대 세팔로스포린과 아미노글리코사이드의 병용, 엮피실린과 박트림 병용 등을 사용하고 있었다.

## 고 찰

1988년에 Spies 등이 처음으로 수술 예방적 항균요법에 근거하여 중재술에서 예방적 항균요법에 대해 이론적으로 접근하였다(1). 중재술을 청결 시술, 청결-오염 시술, 오염 시술, 불결 시술의 4가지로 분류하고, 담도 시술과 비뇨기계 시술 및 농양이 의심되는 액체 저류의 배액을 예방적 항생제 사용이 필요한 경우로 기술하였다. 수술에서의 예방적 항생제는 수술 창상 감염을 줄이고자 하는 것이지만, 중재술에서는 균혈증과 이에 따른 합병증을 막기 위한 것으로 그 사용 목적이 다르다. 따라서 이에 따른 항생제 투여 대상 및 투여하는 항생제의 종류도 차이가 있다. 또한 이후 20년 동안 면역저하자 등을 포함하여 시술을 받는 환자의 폭이 넓어지고 중재술의 종류가 다양해지면서 예방적 항균요법의 적응증 등에 대한 개정이 요구되는 실정이다(4).

일반적으로 혈관수술에서는 *S. aureus*와 *S. epidermidis* 등의 피부상재균에 의한 감염을 예방하기 위하여 cefazolin을 예방적으로 사용한다(5). 혈관시술에 있어서는 동물 모델에서 혈관 스텐트 삽입시 시술 직후에 항생제를 사용했을 때 스텐트 감염과 균혈증을 감소시켰다고 보고하였다(6). 그러나 임상에서 혈관시술과 관련된 예방적 항생제의 유용성에 대한 연구는 거의 없다. 혈관보형물과 관련된 감염의 빈도는 매우 낮아 대동맥과 장골동맥과 같은 시술에서도 감염 빈도는 0.4%로 낮게 보고되고 있다(7). 따라서 미국 질병관리본부와 미국 심혈관학회는 혈관시술시 무균적 시술을 유지하되 예방적 항생제의 사용은 권고하지 않는다(8). 다만 시술시간이 2시간 이상으로 긴 경우나, 다른 감염성 보형물이 있거나, 24시간 이상 혈관 집 덮개(vascular sheath)를 유지해야 하는 경우는 감염의 고위험군으로 간주하여 cefazolin 1 g을 1회 사용하도록 권고하기도 한다(9). 본 연구에서는 혈관시술시 12.2-30.3%에서 예방적 항생제를 사용한다고 응답하였고, 12-49%가 항생제 사용의 명백한 적응증으로 인식하고 있었다. 예방적 항생제를 때때로 사용한다고 응답한 경우 어떤 상황에서 사용하는지에 대한 응답률이 낮아 정확한 원인 분석은 어려웠으나, 혈관 시술시 일단 감염

이 생기면 심각한 합병증을 유발하고 시술시간이 비교적 길기 때문일 것으로 추정된다. 특히 tunneled port 등 중심정맥관 삽입술에서는 30%가 예방적 항생제를 사용하고 있으며 49%가 명백한 적응증으로 생각하고 있었다. 그러나 삽입술과 관련하여 발생하는 카테터 관련 감염은 빈도는 매우 낮으며, 오히려 삽입 후에 연결부위의 오염이나, 수액의 오염 등 다양한 경로를 통해 감염이 발생할 수 있어 예방적 항생제 사용보다는 피부도포, 철저한 손 씻기 등 무균적 시술과 적절한 관리가 감염예방에 더 중요하다(10). 중재술 시술자의 정보 부족과 불안으로 인해 항생제가 오남용되고 있는 것으로 생각되며 향후 혈관시술시에 감염성 합병증에 대한 연구를 통한 정확한 분석과 교육으로 항생제 처방율을 낮추려는 노력이 필요할 것이다.

비혈관시술 중 비뇨기계 시술시에 33.4%에서 예방적 항생제를 사용한다고 응답하였고, 55%가 명백한 적응증으로 인식하고 있었다. 신루 형성술시 항생제의 사용에 대한 전향적 연구는 없으나, Cochran 등은 struvite 결석, 거처된 요로카테터, 요관창자 연결을 가지고 있는 경우, 세균뇨가 있는 경우는 감염의 고위험군으로써, 시술 후 패혈증 발생률이 50%로 위험인자가 없는 경우의 14%에 비해 높고, 시술시 예방적 항생제를 사용한 경우 고위험군은 유의하게 위험률이 감소한 반면 저위험군에서는 차이는 없음을 보고하였다(11). 따라서 고위험군에서는 ceftriaxone이나 ampicillin/sulbactam 등의 예방적 항생제를 사용하는 것이 유리할 수 있다. 반면 위험인자가 없는 경우의 경피적 신루 형성술 시 예방적 항생제 사용은 논란의 여지가 있고 감염의 증거가 없는 상태에서 단순 교체시에는 항생제 사용을 하지 않도록 한다. 담도시술은 대부분 경피적 담즙배액술(percutaneous transhepatic biliary drainage, PTBD)인데, 악성 담도 폐색이 동반된 환자의 1/3에서, 결석이나 협착 등의 양성 담도 폐색이 있는 환자의 2/3에서 담즙이 오염되어 있어 담도 폐색이 있는 경우에 항생제의 사용이 예방적 사용인지 치료적 사용인지의 개념은 모호하다(12). 담관계 시술을 할 때 발열이 있거나 이전에 시술을 받았던 환자, 담도-장 문합술 등을 시행 받았던 환자는 담즙에서 균 배양 양성일 가능성이 높으므로, 이런 위험인자가 있거나 담도 폐색이 있는 환자는 ceftriaxone이나 ampicillin/sulbactam의 예방적 항생제 사용을 권고한다(1, 13). 담관폐색이 있을 경우에는 담관내 담즙에 충분한 항균제 농도가 도달하지 못하므로 적절하게 담즙이 배액 되게 하는 것이 중요하고 PTBD의 교체 시 적절한 배액이 되고 있는 상태였다면 시술을 위해 예방적 항생제를 사용할 필요는 없을 것이다. 또한 시술할 때에 가능한 담즙배양검사를 시행하는 것이 향후 항생제선택에 도움이

된다(14).

현재 국내의 중재술을 시행하는 대부분의 병원에서는 예방적 항생제의 사용에 대한정해진 지침이나 계획안이 없는 상태이다. 또한 사용하는 항생제의 종류도 병원에 따라 1세대 세팔로스포린부터 3세대 세팔로스포린까지 다양하며 aminoglycoside와의 병합요법이 관습적으로 이루어지고 있었다. 수술예방적 항생제와 마찬가지로 시술부위를 오염시킬 가능성이 가장 높은 원인균에 대한 항균력을 가지면서 합병증의 발생이 적고 안전하며, 비용이 저렴하고 내성획득 위험이 적은 항생제를 단기간 사용하여야 할 것이다(4). 또한 영상의학과 의사의 입장에서는 예방적 항생제의 개념이 명확하지 않아 예방용과 치료용 항생제를 혼용해서 생각함으로써 비뇨기계 배액술, 담도계 시술때의 예방적 항생제의 사용비율이 높게 보고되었을 가능성이 있다. 영상의학과를 포함한 의료진을 대상으로 한 예방적 항생제에 대한 교육을 통해 이해를 확대시키는 것이 병원의 항생제 사용비율을 낮추는데 기여할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 각 병원에 여러 명의 시술자가 있을 때 시술자마다 항생제 사용 행태가 다르고 경험이 다를 수 있으나 본 연구는 중재술을 시행하는 병원에 1개의 설문지를 받아 다양한 의견을 반영하지 못했을 가능성이 있다. 또한 시술 의뢰과에서 직접 환자에게 처방을 하고 시술과 관련된 합병증을 관찰하므로 영상의학과 의사의 설문만으로는 항생제 사용 실태가 부적절하게 평가되거나 감염성 합병증의 발생률이 낮게 보고되었을 수 있다. 그리고 최근에 시행하는 다양한 시술에 따른 구체적인 정보가 부족하다는 것이다. 향후 다양한 시술을 포함한 설문영역의 확대와 많은 시술자의 설문참여로 보다 광범위한 자료를 모을 필요가 있겠다. 결론적으로 본 연구를 통해 중재술 영역에서 예방적 항생제는 이점에 대한 대조군 연구 및 통제 연구가 없이 많은 시술들에서 관행적으로 사용되어 왔음을 확인할 수 있었다. 중재술에서 적절한 항생제 사용을 위해서 목적을 이해하고 영상의학과와 다른 임상과, 그리고 감염내과의 긴밀한 협조가 필요하겠다. 국내에서 중재술에서의 항생제 사용에 관한 관심이 적어 시술 전후의 적절한 항생제 사용에 대한 연구는 되어있지 않지만 국내 중재술 시술자의 인식정도와 시술전후에 항생제의 사용 행태에 대한 기초 조사를 바탕으로 향후 적절한 항생제 사용에 대한 진료지침이 만들어 져야 할 것이다.

## 감사의 글

이 논문은 2008학년도 전남 대학교 학술연구비의 지원을

받아 연구되었습니다.

## 참 고 문 헌

- 1) Spies JB, Rosen RJ, Lebowitz AS. Antibiotic prophylaxis in vascular and interventional radiology: a rational approach. *Radiology* 166:381-7, 1998
- 2) McDermott VG, Schuster MG, Smith TP. Antibiotic prophylaxis in vascular and interventional radiology. *Am J Roentgenol* 169:318, 1997
- 3) Ryan JM, Ryan BM, Smith TP. Antibiotic prophylaxis in interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol* 15:547-56, 2004
- 4) Beddy P, Ryan JM. Antibiotic prophylaxis in interventional radiology—anything new? *Tech Vasc Interv Radiol* 9:69-76, 2006
- 5) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 27:97-132, 1999
- 6) Paget DS, Bukhari RH, Zayyat EJ, Lohr JM, Roberts WH, Welling RE. Infectibility of endovascular stents following antibiotic prophylaxis or after arterial wall incorporation. *Am J Surg* 178:219-24, 1999
- 7) Fiorani P, Speziale F, Calisti A, Misuraca M, Zaccagnini D, Rizzo L, Giannoni MF. vascular graft infection: preliminary results of an international enquiry. *J Endovasc Ther* 10:919-27, 2003
- 8) Chambers CE, Eisenhauer MD, McNicol LB, Block PC, Phillips WJ, Dehmer GJ, Heupler FA, Blankenship JC. Members of the Catheterization Lab Performance Standards Committee for the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. Infection control guidelines for the cardiac catheterization laboratory: society guidelines revisited. *Catheter Cardiovasc Interv* 67:78-86, 2006
- 9) Malek AM, Higashida RT, Reilly LM, Smith WS, Kang SM, Gress DR, Meyers PM, Phatouros CC, Halbach VV, Dowd CF. Subclavian arteritis and pseudoaneurysm formation secondary to stent infection. *Cardiovasc Intervent Radiol* 23:57-60, 2000
- 10) O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, Masur H, McCormick RD, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Weinstein RA. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 51(RR-10):1-29, 2002
- 11) Cochran ST, Barbaric ZL, Lee JJ, Kashfian P. Percutaneous nephrostomy tube placement: an outpatient procedure? *Radiology* 179:843-7, 1991
- 12) Yee AC, Ho CS. Complications of percutaneous biliary drainage: benign vs malignant diseases. *Am J Roentgenol* 148:1207-9, 1987
- 13) Burke DR, Lewis CA, Cardella JF, Citron SJ, Drooz AT, Haskal ZJ, Husted JW, McCowan TC, Van Moore A, Oglevie SB, Sacks D, Spies JB, Towbin RB, Bakal CW. Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for percutaneous transhepatic cholangiography and biliary drainage. *J Vasc Interv Radiol* 14:S243-S6, 2003
- 14) Wayne PH 3rd, Whelan JG Jr. Susceptibility testing of biliary bacteria obtained before bile duct manipulation. *Am J Roentgenol* 140:1185-8, 1983