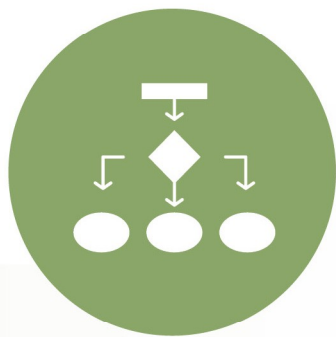


발 간 등 록 번 호

11-1790387-100989-01

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

Practical Guidelines for Appropriate Antibiotic Use in
Intra-abdominal Infections



질병관리청



대한항균요법학회
Korean Society for Antimicrobial Therapy

이 지침은 다음 학회 및 단체의 자문을 받았다.

- 대한감염학회
- 대한항균요법학회

* 순서는 가나다 순임



지침 사용안내

이 지침은 국내 의료기관의 항생제 처방 적정성 향상을 위해, 항생제 적정사용 관리(Antimicrobial Stewardship Program, ASP) 시범사업의 필수 요건인 **‘의료기관 특성별 항생제 사용 지침 마련·적용, 항생제 처방 중재 및 처방 의사 교육’** 요소를 반영하여 개발되었습니다.

이에 따라, 국내 의료 현장에서 감염질환을 전공하지 않은 항생제 처방자와 관리자도 쉽게 활용할 수 있도록 지침을 구성하였습니다.

주요 내용은 실무형 복강내 감염(Intra-abdominal infections)에 대한 **원인균 및 임상 특성별 주요 항생제 목록, 표준 임상 경로(clinical pathway), 항생제 처방 및 관리를 위한 점검표**로 구성되었습니다.

이 지침은 개별 환자를 진료하는 의사를 위한 참고 자료로, 모든 환자에게 일률적으로 적용하는 것을 권장하지 않습니다.

또한, 개인적 진료 및 교육 목적으로는 활용이 가능하나, 상업적 목적이나 진료 심사, 임상 의사의 최종 판단에 대한 적정성 평가 목적으로는 사용할 수 없음을 밝힙니다.

CONTENTS

PART

I

복강내 감염의 항생제 치료

1. 일반적 원칙	3
2. 중증도 분류	6
3. 주요 항생제 사용	8

PART

II

세부 질환별 항생제 사용지침

1. 급성 충수염	17
2. 급성 담낭염 및 담도염	24
3. 급성 게실염	39
4. 위십이지장 궤양 및 소장 천공	49
5. 화농성 간농양	58
6. 수술 후 복막염 및 삼차 복막염	64
7. 참고문헌	73

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침



PART

III

부록

1. 지침 개발 배경	83
2. 지침 개발위원회	83
3. 지침의 대상	84
4. 지침 개발 과정	84
5. 지원	84

2026

복강내 감염

항생제 적정사용을 위한 실무지침



Practical Guidelines for Appropriate Antibiotic Use in
Intra-abdominal Infections



PART

I

복강내 감염의 항생제 치료

1. 일반적 원칙	3
2. 중증도 분류	6
3. 주요 항생제 사용	8

I 복강내 감염의 항생제 치료

1 항생제 치료의 일반적 원칙

가. 임상적 정의와 분류

- 복강내 감염은 복강 내 다양한 장기에 노출된 미생물에 의해 염증이 발생한 상태를 광범위하게 포함하며, 복막염 역시 복강과 그 안에 포함된 장기를 덮고 있는 복막의 염증이다. 목적에 따라 발생 원인, 발생 유형, 임상적 중증도 등을 기준으로 다양하게 분류할 수 있다.
- 발생 원인에 따른 분류로, 일차성 복강 내 감염은 세균의 자발적인 복강 내 침범에 의한 원인을 알 수 없는 감염으로 주로 간경변 및 복막 투석 환자, 면역저하자, 소아 등에서 주로 단일 미생물에 의해 발생한다. 이차성 복강 내 감염은 위장관 천공, 장내 과사 등으로 복강 내 광범위하게 침투한 감염 상태로 다균성 감염이 흔하다. 삼차성 복강 내 감염은 주로 이차성 복강 내 감염이 지속되거나 재발한 경우 혹은 이차성 복막염 치료를 위한 수술 후 발생하며, 주로 병원성 미생물과 관련이 있다.
- 가장 흔한 분류는 침범 범위에 따라 비복잡성 감염과 복잡성 감염으로 분류되며, 해당 분류는 해부학적 범위와 치료 방침(수술, 항생제 적용 범위) 결정에 필수적이다. 비복잡성 감염은 감염이 장기(위장관 등) 내에 국한되어 있고, 해부학적 구조의 파괴가 없는 상태로 감염이 장기 벽을 넘어 복강 내로 확장되지 않은 상태로 정의한다. 단순 충수염, 단순 담낭염 등이 여기에 해당하며, 원인 장기의 외과적 절제(예: 충수절제술)만으로 충분한 경우가 많다. 항생제는 주로 수술 전 예방적으로 사용하게 되며 적절한 치료 시 예후는 매우 양호하다. 복잡성 감염은 감염이 장기 벽을 넘어 복강 내로 확장되어, 복막염(국소 또는 미만성)이나 농양을 동반하는 상태로 정의하며 천공성 충수염, 복막염, 복강 내 농양 등이 여기에 해당한다. 치료로는 신속한 원인 제거(수술적 절제 및 세척, 시술을 통한 배농 등)와 함께 항생제 치료가 필수적이며 감염의 해부학적 범위, 환자의 전신 상태, 내성균 위험도에 따라 적절한 항생제를 선택해야 한다. 조기 진단 및 치료가 이루어지지 않으면 예후가 불량할 수 있다.
- 임상적 중증도에 따라 경증, 중등증, 중증으로 분류할 수 있으며, 그 밖에 감염이 발생한 장소에 따라 지역사회 감염과 의료관련 감염으로 구분할 수 있다(표 1).

〈표 1〉 복막염의 분류와 흔한 원인 미생물

유형	아형	정의	원인 미생물	
비복잡성	일차성	- 세균의 전좌 또는 혈행성 파종으로 발생 - 소화관 점막의 해부학적 구조 유지	단일미생물	- 장알균 - 사슬알균 - 장내 그람음성균
	이차성	미세 또는 거시적 천공	다균성 감염	- 장알균 - 사슬알균 - 장내 혐기균 - 장내 그람음성균
복잡성	삼차성	이차성 복막염 치료 후 지속적 또는 재발	병원성 미생물	- 장알균 - 황색포도알균 - 항생제 내성 그람음성균 - 칸디다 등

① 복강내 감염의 항생제 치료

나. 치료의 원칙

- 복강 내 감염 치료는 지지요법(supportive care), 진단적 영상 검사의 활용, 최소 침습적 중재 기술, 그리고 항생제 치료를 바탕으로 이루어진다. 일상적 병력 청취, 신체 검사, 영상 검사 및 검사실 검사를 통해 대부분의 환자를 파악할 수 있다. 특히, 치료에 있어 가장 중요한 것은 적절한 항생제의 사용과 수액 소생 치료, 그리고 배액술이나 개복술을 이용하여 감염원을 제거하는 것이다. 감염된 병소를 배액하고, 진행 중인 복막염을 제어하여 해부학적 및 생리적 기능을 회복시키기 위한 감염원 제어 시술은 거의 모든 복강 내 감염 환자에게 권장된다.
- 미만성 복막염(diffuse peritonitis) 환자는 가능하다면 빠른 응급 수술이 필요하고, 복막염 없이 혈액학적으로 안정된 환자는 수술을 24시간까지 연기할 수 있으나 급성 장기 부전이 없는 혈액학적으로 안정적인 환자에서도 신속하게 감염원이 제어될수록 예후가 향상될 수 있다. 국소적으로 국한된 농양 등의 체액 저류는 가능하다면 경피적으로 배농할 수 있다. 생리적으로 안정적이며 감염 병소가 잘 정의된 환자는 임상적 추적 관찰을 하면서 감염원 제어 시술 없이 항생제 치료로 치료가 가능할 수 있다. 다만 중증 복막염 환자에서는 장단절, 복벽 폐쇄를 방해하는 복부 근막 손실이나 복강 내 고혈압이 없다면 개복술을 반복하는 것을 권유하지 않는다. 복강 내 감염의 치료 실패 위험인자가 확인되는 환자에서는 더욱 적극적인 평가와 신속한 치료가 요구된다(표 2).

〈표 2〉 복강 내 감염의 감염원 조절 실패 위험인자

-
- 초기 중재적 시술이나 수술 지연(24시간 이상)
 - 질병의 중증도(APACHE II 점수 >15)
 - 고령
 - 장기 기능 장애 등 동반 질환 및 장기 부전
 - 혈중 알부민 수치 저하
 - 영양 상태 불량
 - 복막 침범 또는 미만성 복막염 정도
 - 적절한 변연절제술 또는 배액 조절 불능
 - 악성 종양 존재
-

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

2 중증도 분류

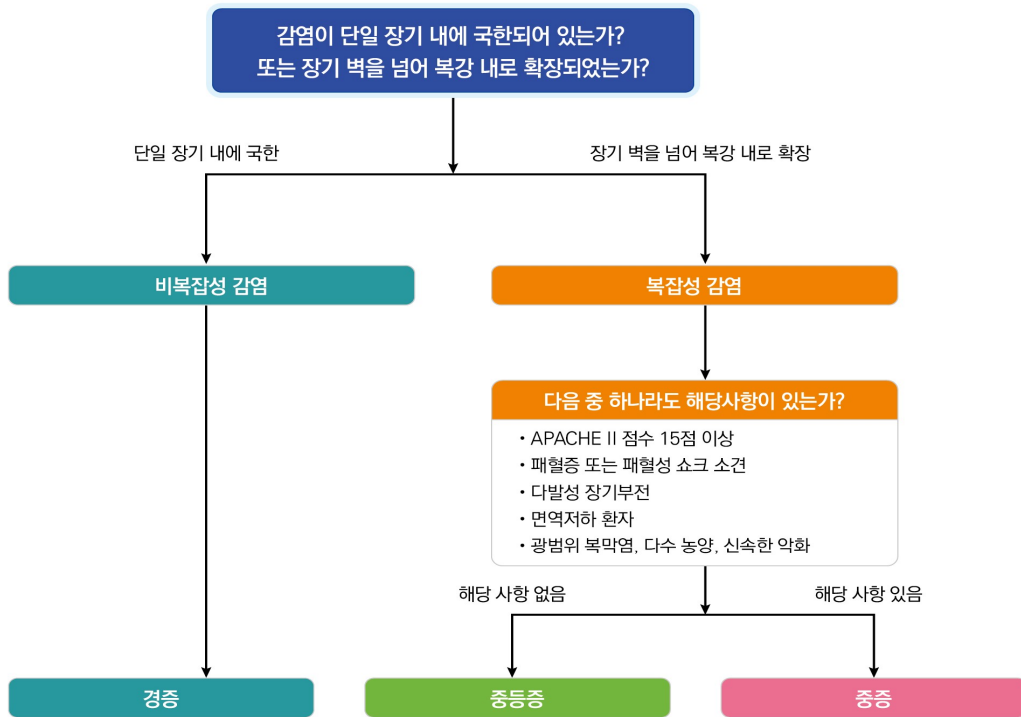
임상 중증도에 따른 분류 요약	
경증	감염의 범위가 제한적이고, 장기부전 등 중증 증상이 동반되지 않은 경우
중등증	감염의 범위가 장기를 넘어 확장되어 있지만, 패혈증이나 장기부전 없이 안정적인 경우
중증	APACHE II ≥ 15 , 패혈증/패혈성 쇼크, 다발성 장기부전 등이 동반된 경우

가. 임상 중증도의 정의 및 분류

- 복강 내 감염은 효과적인 진단과 치료를 위해서 감염의 침범 부위와는 별개로 중증도에 따른 분류가 필수적이다. 즉, 감염의 침범 부위와는 별개로 환자의 전신 반응, 장기부전 동반 여부, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation(APACHE) II 점수 등을 종합적으로 고려하여 임상 중증도에 따라 경증, 중등증, 중증으로 분류할 수 있다. 중증도 분류는 항생제 선택, 치료 강도, 중환자실 입실 여부 등 치료 전략 수립에 활용된다. 중증도 분류를 위한 척도로는 APACHE II 점수를 우선 사용하지만, World Society of Emergency Surgery (WSES) Sepsis Severity 점수 역시 복강 내 감염에 특화된 도구로 APACHE II 대안으로 사용 가능하다.
- 경증 감염은 감염이 일반적으로 국소적이고 제한적이며, 전신적 중증 증상이나 장기부전이 없는 상태로 정의한다. 패혈증이나 쇼크, 장기부전이 없고 APACHE II < 15 인 경우를 의미한다. 치료로는 원인 제거(수술 등)만으로 해결되는 경우가 일반적이며 예후는 매우 양호하다.
- 중등증 감염은 일반적으로 감염이 해부학적으로 하나의 장기를 넘어 확장(복막염, 농양 등)되었으나 조절 가능하고, 중증 패혈증이나 장기부전 없이 전신 상태가 비교적 안정적인 경우로 정의하며 APACHE II < 15 인 경우를 의미한다. 치료는 원인 제거와 항생제 치료를 병행하게 되며 감염 범위, 환자 상태에 따라 항생제 종류와 기간을 조절하게 된다.
- 중증 감염은 감염에 의해 패혈증/패혈성 쇼크, 다발성 장기부전 등 전신적 중증 증상이 발생한 경우로 정의하며 APACHE II ≥ 15 인 경우를 의미한다. 임상적으로 광범위 복막염이 발생한 경우가 많다. 치료로는 신속한 중환자 치료, 광범위 항생제 사용, 적극적 원인 제거가 필수적이며 일반적으로 중환자실 관리가 필요하다.
- 복강 내 감염의 분류는 항생제 선택, 치료 기간 결정, 수술 또는 중재적 처치 판단에 핵심적이다. 실제 진료에서는 해부학적 확산(비복잡성, 복잡성)과 임상적 중증도(경증, 중등증, 중증)를 함께 고려하여 치료 전략을 결정해야 하며, 특히 복잡성 감염으로 인한 중증 환자의 경우 조기 외과적 개입과 광범위 항생제 투여가 생존율 향상에 중요하다.

① 복강내 감염의 항생제 치료

나. 중증도 분류를 위한 알고리즘



다. 중증도 분류 점검표

단계	내용	항목	결과	결과 적용
0	비복잡성/ 복잡성	☐ 감염이 단일 장기 내에 국한되어 있는가?	해당	비복잡성 감염
		☐ 감염이 장기 벽을 넘어 복강 내로 확장되었는가?	모두 해당	복잡성 감염
		☐ 복막염 또는 복강 내 농양이 동반되었는가?		
1-1	임상 중증도	☐ 감염이 국소적 (장기 내 국한)인가? ☐ 중증 증상 (패혈증, 쇼크, 장기부전)이 없는가? ☐ APACHE II 점수 15점 미만인가?	모두 해당	경증
1-2	임상 중증도	☐ 감염이 해부학적으로 장기를 넘어 확장되었는가? ☐ 전신 상태가 비교적 안정적인가? ☐ 중증 패혈증, 장기부전이 없는가? ☐ APACHE II 점수 15 미만인가?	모두 해당	중등증
1-3	임상 중증도	☐ 광범위 복막염, 다수 농양, 빠른 악화가 있는가? ☐ 패혈증 또는 패혈성 쇼크 소견이 있는가? ☐ 다발성 장기부전 (2개 이상)이 동반되었는가? ☐ APACHE II 점수 15점 이상인가?	하나라도 해당 시 중증	중증

3 주요 항생제 사용

가. 초기 경험적 항생제

- 복잡성 복강 내 감염에서 경험적 항생제는 임상적 중증도, 지역사회 주요 원인 병원체의 항생제 내성률, 다제내성균 감염증 위험 인자 유무 등에 따라 선택될 수 있다.
- 지역사회획득 복강 내 감염 환자가 임상적으로 안정적이라면 cefoxitin 혹은 3세대 cephalosporins와 Metronidazole의 병합 투약을 고려할 수 있다. Ampicillin/sulbactam은 국내에서 분리되는 *Escherichia coli*에 대한 감수성이 낮아 더 이상 경험적 항생제로 권장되지 않는다. 위중증 상태에서는 piperacillin/tazobactam, imipenem/cilastatin, doripenem, meropenem을 단일 약제로 투약 가능하며, cefepime 혹은 ceftazidime을 metronidazole과 병합 투약할 수 있다(표 3).
- 다제내성균 감염증이 의심되는 경증 혹은 중등증 환자에서는 ertapenem이나 tigecycline을 단일 약제로 고려해 볼 수 있다. 의료관련 복잡성 복강 내 감염의 경우 광범위 항생제를 선택하고 이후 항생제 감수성 검사 결과에 따라 조절할 수 있다. 이때는 *Pseudomonas aeruginosa*에 대한 항균력을 고려하여 다제내성균 감염 가능성이 낮으면 piperacillin/tazobactam을 투약하고, 높으면 meropenem, imipenem/cilastatin, doripenem을 선택한다. 신기능을 고려하여 필요에 따라 aminoglycoside, 특히 amikacin을 병합 사용해 볼 수 있으나 상시적 경험적 병합 치료는 권유되지 않는다. Carbapenem 내성균 감염증에서는 ceftolozane/tazobactam 또는 ceftazidime/avibactam과 metronidazole의 병합 사용을 고려해볼 수 있으나 항생제 감수성 결과에 따라 조절이 필요하다(표 4와 5).
- 특히, 담관 및 담낭 감염에서는 담즙 침투력을 고려하여 항생제를 선택할 수 있다(표 6).

〈표 3〉 복잡성 복강내 감염에 대한 경험적 항생제

치료 유형	지역사회획득 감염	
	경증 및 중등증	중증 또는 고위험군
단일	• Cefoxitin • Ertapenem • Moxifloxacin • Tigecycline	• Doripenem • Imipenem/cilastatin • Meropenem • Piperacillin/tazobactam
병합	다음 중 하나(Plus metronidazole) • Cefazolin • Cefotaxime • Ceftriaxone • Cefuroxime • Ciprofloxacin • Levofloxacin	다음 중 하나(Plus metronidazole) • Cefepime • Ceftazidime

① 복강내 감염의 항생제 치료

〈표 4〉 담도외 복잡성 복강내 감염에서 경험적 항생제 치료

감염 유형	중증도	SIS-IDSA (2010)		WSES (2017)	
지역 사회 획득	경증-중등증 천 공 / 농 양 동반 충수염	단일	- Cefoxitin - Ertapenem - Moxifloxacin - Tigecycline	ESBL 위험 없음 Amoxicillin /clavulanate IV	ESBL 위험있음 - Ertapenem - Tigecycline
		병합	다음 중 하나 (Plus Metronidazole) - Cefazolin - Cefuroxime - Ceftriaxone - Cefotaxime - Ciprofloxacin - Levofloxacin	Ciprofloxacin (Plus Metronidazole)	
	고위험	단일	- Imipenem - Meropenem - Doripenem - Piperacillin/tazobactam	ESBL 위험 없음 Piperacillin/tazobactam	ESBL 위험 있음
		병합	- Ceftazidime (Plus Metronidazole) - Cefepime (Plus Metronidazole) * Enterococci에 대한 경험적 치료 필요		다음 중 하나 (필요시 fluconazole) - Imipenem - Meropenem
병원 획득		단일	- Imipenem - Meropenem - Doripenem - Piperacillin/tazobactam	비중증, MDR 위험 있음	중증, MDR 위험 있음
		병합	- Ceftazidime (Plus Metronidazol) - Cefepime (Plus Metronidazole) * Enterococci, MRSA, Candida spp.에 대한 경험적 치료 필요	Piperacillin (Plus Tigecycline, Fluconazole)	- Piperacillin (Plus Tigecycline, Echinocandin) 다음 중 하나 (Plus Teicoplanin, Echinocandin) - Imipenem - Meropenem - Doripenem

SIS-IDSA, Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America; WSES, World Society of Emergency Surgery; ESBL, extended-spectrum beta-lactamase; MDR, multidrug resistant

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

〈표 5〉 담관 및 담낭 감염에서 경험적 항생제 치료

감염 유형	중증도	SIS-IDSA (2010)		WSES (2017)	
지역 사회 획득	경증-중등증	단일	급성담낭염 • Cefazolin • Cefuroxime • Ceftriaxone	ESBL 위험 없음 • Amoxillin/calvulanate	ESBL 위험 있음 • Tigecycline
		병합		• Ciprofloxacin (Plus metronidazole)	
	중증, 고위험	단일	급성 담낭염 • Carbapenem • Piperacillin/tazobactam	ESBL 위험 없음 • Piperacillin/tazobactam	ESBL 위험 있음
		병합	다음 중 하나 (Plus metronidazole) • Ciprofloxacin • Levofloxacin • Cefepime		• Piperacillin (Plus tigecycline) (필요시 fluconazole)
병원 획득	중증, 고위험	단일	• Carbapenem • Piperacillin/tazobactam	• Carbapenem • Piperacillin/tazobactam	
		병합	다음 중 하나 (Plus metronidazole) (필요시 Vancomycin) • Ciprofloxacin • Levofloxacin • Cefepime	다음 중 하나 (Plus metronidazole) (필요시 Vancomycin) • Cefepime • Ceftazidime • Aztreonam	

〈표 6〉 담즙 침투력에 따른 항생제 조직 농도

Good penetration efficiency (ABSCR*≥1)		Low penetration efficiency (ABSCR*<1)	
	농도		농도
Ciprofloxacin	30	Cefotaxime	0.75
Levofloxacin	5	Meropenem	0.75
Moxifloxacin	>2	Ceftazidime	0.5
Amoxicillin/clavulanate	30	Vancomycin	0.5
Ampicillin/sulbactam	9	Amikacin	0.3
Piperacillin/tazobactam	60	Gentamicin	0.3
Tigecycline	38	Cefepime	0.1
Ceftriaxone	5	Imipenem	0.01
Penicillin G	5		
Cefazolin	5		
Clindamycin	3		
Doripenem	1.17		
Cefuroxime	1		
Metronidazole	1		

* ABSCR, Antibiotics Bile/Serum Concentration Ratio

① 복강내 감염의 항생제 치료

나. 항생제 치료 실패의 판단

- 항생제 치료 4~7일 후에도 복강 내 감염의 임상 증상 및 징후가 지속되거나 재발하는 경우, 항생제 변경을 고려하고 필요시 CT 또는 초음파 검사 등 적절한 영상 검사 추적이 시행되어야 한다. 만일, 초기 확인된 미생물이 있다면 이에 효과적인 항생제 치료는 평가 중에도 계속 투약해야 한다. 동시에 복부 외 감염원 및 비감염성 염증 상태도 평가해야 한다. 경험적 항생제에 반응이 없고 감염 부위가 지속되는 경우, 충분한 양의 단일 검체를 이용하여 호기성 및 혐기성 배양을 모두 시행해야 한다(최소 1.0 mL의 체액 또는 조직). 혐기성 운반 시스템을 이용하여 검사실로 운반해야 하며, 1~10 mL의 체액을 혐기성 혈액 배양액 병에 직접 접종하면 배양률을 높일 수 있다.

다. 경구제 전환 및 외래 기반 주사항생제 치료

- 주사 항생제 투약 중, 원인 병원체에 감수성이 있는 경구제가 존재하며 해열이 확인되고 백혈구 증가가 호전 추세를 보이는 등 임상적으로 호전 추이에 있다면 경구제 전환을 고려할 수 있다. 항생제 감수성 검사 결과에서 감수성이 확인되었다면 ampicillin/sulbactam이나 amoxicillin/clavulanate를 사용할 수 있으며 moxifloxacin 단일 치료와 유사한 효과를 기대하며 ciprofloxacin 혹은 levofloxacin을 metronidazole과 병합 투여할 수 있다. 그 밖에 경구 cephalosporins를 metronidazole과 함께 투약할 수 있다. 배양 및 감수성 검사를 통해 정맥 주사 요법에만 감수성이 있는 원인 병원체가 확인되면 해당 요법은 병원 외부 혹은 외래에서 시행될 수 있다.

라. 특수 상황에서 항생제 선택

1) 장알균 감염증

- 장알균은 중증 지역사회 복강내 감염에서 고려해야 하는 중요한 병원체이므로, 중증의 경우는 배양 검사 결과 전까지 glycopeptides 투약을 고려할 수 있다. 장알균은 병독성이 낮기 때문에 치료 후에도 임상 검체에서 장알균이 분리되어도 임상적으로 호전되는 경우가 흔하다. 따라서, 수술 후 발생한 복강 내 감염, 재발성 복막염, 최근 광범위 항생제 노출력, 면역저하자, 심장판막질환 혹은 혈관내 인공 삽입물을 가지고 있는 의료관련 감염 환자가 아니라면, 장알균에 대한 경험적 항생제는 일반적으로 권유되지 않는다. 다만, 임상적으로 호전이 없이 지속적으로 임상검체에서 장알균이 분리되고 혈액 배양 검사에서 반복적으로 검출이 된다면 장알균에 대한 항생제 치료를 고려할 수 있다. 시간이 경과된 배액관에서 분리된 장알균의 검출은 초기 수술이나 시술에서 분리된 경우보다 그 임상적 가치가 낮다.

2) Candida 감염증

- 의료관련 복잡성 복강 내 감염에서 효모균(yeast)이 차지하는 비율은 11~33%로 지역사회획득 감염보다 흔하다. 상부 위장관 천공, 반복적인 장 천공, 최근 복강 내 수술력, 장기간 광범위 항생제 노출, 이전에 *Candida* 집락 상태의 경우에 효모균에 의한 감염 위험이 증가한다. 임상 검체에서 *Candida*가 분리된 경우 위중증 상태라면 echinocandin을 투약하고 안정적인 상태라면 fluconazole을 투약한다. 국내 보험급여 기준과 항생제적정사용관리 측면에서 *Candida* 감염 위험 요소가 있고, 혈액학 지표가 불안정한 극중증 상태가 아닌 경우 항진균제의 경험적 투약을 권유하지 않는다. 반면, 의료관련 복강 내 감염증 환자에서 불안정한 혈액학 지표를 보이면서, 복강관련 임상 검체의 그람염색에서 효모균이 확인되면 경험적 투약이 고려될 수 있다.

3) 혐기균 감염증

- 복강 내 감염 병변이 상부 위장관에서 하부 위장관으로 갈수록 노출되는 세균의 양과 혐기균의 비율이 증가한다. 특히, 담도계 수술력이나 시술력, 담관-장문합이 있는 환자에서 *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Clostridia* 같은 혐기균이 원인이 되는 경우가 흔하다. *Bacteroides*는 국내 보고에 의하면 clindamycin 내성률이 높아 더 이상 권고되지 않으며 metronidazole의 병합치료가 권고된다. 또한 *Bacteroides* spp.에 대한 항균력이 있는 cefoxitin이나 cefmetazole 등의 β -lactams 항생제를 투약할 수 있다. 혐기균에 대한 치료 효과가 있는 항생제는 표 7과 같다.

〈표 7〉 혐기균에 대한 치료 효과가 있는 항생제

1차 치료제	대안 치료제
Amoxicillin-clavulanate	Cefoxitin
Ampicillin-sulbactam	Cefotetan
Piperacillin-tazobactam	Ampicillin
Clindamycin	Penicillin
Metronidazole	Ceftizoxime
Ertapenem	Ceftriaxone
Imipenem	Piperacillin
Meropenem	Moxifloxacin
Doripenem	

4) 다제내성균 감염증

- 다제내성균에 의한 복강 내 감염의 위험인자는 고령(65세 이상), 간경변 등의 면역저하자, 항생제 노출력, 담도 시술 등 반복된 복강 내 침습적 시술, 인공호흡기 치료, 중환자실 입원력, 의료관련 감염, 최근 혹은 장기 입원력, 당뇨병, 쇼크 등이 있다. 원인 병원체의 내성률은 지역별, 시기별로 다양하다.

가) Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 감염증

- 황색포도알균은 급성 담관염이나 담도염의 흔한 원인 미생물이 아니며, 급성 담관염에서 혈액이나 담즙에서 황색포도알균이 분리되는 경우는 1% 미만이다. 반면, 고령, 중증의 기저질환, 과거 입원력이나 수술력, 최근 항생제 노출력, 이전에 MRSA 혹은 항생제 내성 장알균이 분리된 경우 혹은 다제내성균 감염의 가능성이 높다면 glycopeptides를 경험적으로 투약해볼 수 있다. 국내에서는 MRSA에 대한 경험적 항생제를 초기에 사용하는 것을 보험급여 혹은 항생제적정사용 관리 측면에서 권유하기 어렵다.

나) 광범위 베타-락탐분해효소 생성균 감염증

- 광범위 베타-락탐분해효소 생성 그람음성균 감염은 이러한 균주의 집락 혹은 감염력, 장기요양시설 거주, 위루관 삽입, 만성 신부전, 최근 항생제 치료력, 감염 전 장기 입원 등이 위험인자로 알려져 있다.

다) Carbapenem 내성 그람음성균 감염증

- 말기신부전으로 투석 치료를 받거나, 최근 입원력, 소화기 내시경 검사 병력, carbapenem 등 광범위 항생제 노출, 담도 및 담관 관련 시술을 받았거나 삽입물이 있는 경우 카바페넴 내성 그람음성균 감염 발생 가능성이 상대적으로 높다.

5) 항생제 투약 기간

- 비복잡성 급성 대장계실염은 항생제 투약 없이 임상적 경과 관찰을 우선 고려하며, 천공을 동반하지 않은 급성 또는 괴저성 충수돌기염, 급성 또는 괴저성 담낭염은 수술적 처치가 잘 된 경우 항생제 치료는 24시간 이내로 한다(표 8). 복강 내 감염 병소가 제거된 경우, 항생제 치료 기간은 4일을 권고한다.
- 반면 병소 제거를 시행하지 않은 경우, 발열이 없고, 백혈구 수치가 정상화되고 위장관 운동이 회복되는 등 임상상태가 정상화된 후 48시간 이후에는 항생제 중단을 고려할 수 있으며, 일반적으로 5-7일 간의 항생제 치료가 필요하다.

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

- 만일 복잡성 복강 내 감염에서 초기 항생제 치료에 대한 호전이 없다면 감염원에 대한 재평가와 제거가 적극적으로 고려되어야 한다. 복강 내 감염 후 이차 균혈증이 동반된 환자에서 적절한 병소 제거 후 균혈증이 해결되었다면 항생제 치료를 7일로 줄일 수 있다. 하지만, 면역억제제를 투약 중인 환자이거나 패혈증 또는 패혈증 쇼크로 진행 중인 복강 내 감염은 항생제 투약 기간에 대한 근거가 부족하다.

〈표 8〉 24시간 미만의 항생제 투약이 가능한 경우

외상성 복강 내 감염	비외상성 복강 내 감염
둔상성 외상으로 인한 손상이 12시간 이내 회복된 경우	악성 종양이나 제산제 사용 없이 24시간 내 복원된 급성 위 및 근위 공장(jejunum) 천공
관통으로 천공된 장 손상이 12시간 이내 회복된 경우	농양이나 천공, 복막염 등의 합병증을 동반하지 않은 급성 충수염 혹은 급성 담낭염이 발생 12시간 이내에 회복된 경우

PART

II

세부 질환별 항생제 사용지침

1. 급성 충수염	17
2. 급성 담낭염 및 담도염	24
3. 급성 게실염	39
4. 위십이지장 궤양 및 소장 천공	49
5. 화농성 간농양	58
6. 수술 후 복막염 및 삼차 복막염	64
7. 참고문헌	73

Ⅱ 세부 질환별 항생제 사용지침

1 급성 충수염

가. 핵심 요약

분류	비복잡성 충수염	염증이 충수에 국한된 경우
	복잡성 충수염	천공, 복막염, 농양 등 합병증이 동반된 상태
진단	증상 및 징후	- 상복부에서 시작해 우하복부로 이동하는 복통, 오심, 구토, 발열 - 신체 진찰 시 우하복부 압통, 반발통 동반
	혈액 검사	백혈구 및 C-reactive protein 상승
	영상	- 복부 조영 CT 촬영: 가장 정확한 영상 검사법 - 복부 초음파 검사: 방사선 노출이 없어 임신부에서 유용
치료	병소 제거	- 충수절제술 - 국소 농양 시 경피적 배액술
	경험적 항생제	충수절제술 0~60분 전 예방적 항생제 1회 정주
		- Cefoxitin 2 g IV - Cefotetan 2 g IV
		복잡성 충수염 또는 비복잡성 충수염에서 수술하지 않는 항생제 치료
		Ceftriaxone 2 g IV q24h + Metronidazole 500 mg IV q8h
		ESBL 생성 그람음성균 감염의 위험 요인이 있거나, 또는 중증인 경우
항생제 투약기간		- Meropenem 1 g q8h - Imipenem-cilastatin 500 mg q6h
		비복잡성 충수염에서 충수절제술 시행 시 수술 후 추가 항생제 투약은 불필요
		복잡성 충수염에서는 수술 후 2~4일, 수술을 하지 않은 경우는 7~10일

나. 항생제 치료 지침 및 관리 사항

1) 정의 및 하위 분류

- 급성 충수염(acute appendicitis)은 맹장에 달린 충수돌기(appendix)에 갑작스럽게 염증이 발생하는 질환이다. 가장 흔한 급성 복통 원인 중 하나로, 신속한 진단과 치료가 중요하다. 염증은 충수 내강의 폐색(변, 림프조직, 이물 등)으로부터 시작되어 세균 감염 및 조직 손상으로 진행하며, 치료하지 않으면 천공, 복막염 등 중증 합병증을 유발할 수 있다.
- 급성 충수염은 임상적 및 영상의학적 소견에 따라 비복잡성 충수염과 복잡성 충수염으로 나누어진다. 비복잡성 급성 충수염은 염증이 충수에 국한된 경우로, 천공·농양·복막염 등 심각한 합병증이 동반되지 않은 상태를 의미한다. 복잡성 급성 충수염은 충수염이 진행되어 천공, 복막염, 염증덩이(phlegmon), 농양 등 합병증이 동반된 상태를 뜻한다.

2) 진단: 임상 증상 및 징후

- 급성 충수염의 진단은 문진 및 신체검사, 혈액 검사, 영상 검사(CT, 초음파 등)를 종합적으로 활용하여 이루어지게 된다. 비복잡성과 복잡성 충수염 모두 동일한 진단 절차를 거친다. 먼저 급성 충수염의 임상 증상으로는 상복부, 특히 배꼽 주위에서 시작되어 우하복부로 이동하는 통증이 대표적이며 이외에도 식욕부진, 오심·구토, 발열 및 오한 등의 증상이 동반될 수 있다. 복잡성 충수염의 경우에는 보다 심한 통증과 고열이 동반 가능하다. 신체 진찰시 특징으로는 우하복부 압통과 반발통(손으로 눌렀다 떼면 심해지는 통증)이 특징적이며 복부 경직이 확인될 수 있다. 혈액 검사에서는 급성 염증에 의해 백혈구 및 C-reactive protein (CRP) 상승이 일반적으로 관찰된다.
- 영상 기술의 발전으로 충수염 진단에 여러 가지 영상학적 도구들이 이용되고 있으며 특히 복부 CT 촬영이 일반적으로 활용되고 있다. 복부 CT 검사를 통해 충수의 확장, 벽 비후, 주변 농양·복막염 등 복잡성 충수염의 상태 구분도 가능하며 CT 검사는 정확도와 민감도가 가장 높다는 장점이 있다. CT 촬영이 어려운 임신부 등에서는 복부 초음파 검사가 유용하게 활용될 수 있다. 복부 초음파 검사에서 충수가 6~7mm 이상으로 커져 있거나, 벽 비후·모양 변화·주변 액체저류 등의 소견으로 충수염을 진단할 수 있다.

3) 원인균 분포 및 특성

- 일반적으로 비복잡성 충수염의 경우 내강이 막힌 상태에서 대장 정상 균무리와 유사한 호기성/혐기성균 복합 감염이 존재하는 것으로 알려져 있다. 2020년 국내 일개 3차 병원에서는 2008년부터 2018년까지 기간 동안 복잡성 충수염 환자 수술 중 농양 등을 확보해 시행한 배양 검사 결과가 보고되었다. 해당 논문에서는 복잡성 충수염 환자의 원인균으로 *E. coli* (n=113, 48.9%), *Streptococcus* spp. (n=29, 12.6%), *Pseudomonas* spp. (n=23, 10.0%), *Bacteriodes* spp. (n=22, 9.5%), *Klebsiella* spp. (n=11, 4.8%), 그리고 *Enterococcus* spp. (n=8, 3.5%) 순으로 보고하였다. 내성에 대해서도 조사하였는데 전체 균주 중 ESBL 양성 비율은 9.1%였고, carbapenem 내성 비율은 1.7%, vancomycin 내성 비율은 0.4%였다. *E. coli* 의 경우만 분리해서 보면, ESBL 양성 비율은 16.8% 였고, cefotaxime에 대한 내성은 22.1%에서 확인되었다.

4) 경험적 항생제 선택 기준 및 용법

- 급성 충수염 진단 시 경험적 항생제 사용 적응증은 환자의 충수염 분류에 따라 달라진다. 비복잡성 충수염의 표준 치료는 신속한 수술적 충수절제술이며, 이 경우 항생제 사용은 수술 시작 0~60분 전 1회의 예방적 항생제 사용만으로 충분하다. 비복잡성 충수염의 수술 전 예방적 항생제로는 2세대 세파마이신계 (cefoxitin 2 g IV 또는 cefotetan 2 g IV) 을 사용한다. 1세대 세팔로스포린 (cefazolin 2 g IV)과 metronidazole (500 mg IV) 병용도 선택 가능하다. 천공이 없고 과저나 농양이 동반되지 않은 단순 충수염에서는, 수술로 염증 원인을 제거하면 수술 후 추가 항생제 투여는 권장되지 않는다. 이는 항생제 추가 투여가 상처 감염이나 복강 내 농양 발생을 줄이는 데 이득이 없으며, 불필요한 항생제 노출을 늘릴 뿐이라는 근거에 기반한다. 실제로 메타분석 등에서도 수술 전 예방적 항생제 투여가 감염 합병증 예방에 효과적이며, 추가 연장투여는 불필요함을 보고하였다. 따라서, 비복잡성 충수염 환자는 특별한 다른 합병증이 없다면 수술 직전 1회 항생제 투여 후 수술만으로 치료를 완료하고, 이후 항생제는 중단한다.
- 드물지만 비복잡성 충수염이라도, 수술을 하지 않고 항생제 치료만 하는 경우가 있다. 최근 유럽을 중심으로 합병증 없는 충수염에 대한 항생제 단일치료가 증가하는 추세이며, 국내에서도 일부 환자에서 시행되고 있다. 비수술적 치료의 적응증은 제한되는데, 임상적으로 안정적이며 영상검사에서 천공이나 농양이 없고 충수 결석이 동반되지 않은 경우 등이 고려될 수 있다. 또한, 환자의 염증 수치(예: CRP < 60 mg/L, WBC < 12,000 cells/mL)와 증상 경과도 고려하는데, 전반적으로 중증도가 낮고 초기 증상 호전 소견이 보이면 항생제 치료 성공률이 높은 것으로 알려져 있다. 이러한 선별 기준을 충족하는 경우, 의료진은 환자와 상의하여 우선 항생제 치료를 시도할 수 있다. 이때 환자에게 1년 내 재발률이 약 30~40%까지 있을 수 있음을 설명해야 하며, 치료 도중 상태 악화 시 수술로 전환할 가능성도 안내해야 한다. 실제 국내 임상에서는 높은 재발 가능성, 숨겨진 종양 등에 대한 우려 등으로 수술 없이 항생제 치료만 하는 경우는 드물며 수술적 치료가 당장 하기 어렵거나 환자가 수술을 거부하는 경우에 수술 없이 항생제 치료가 시행되고 있다. 비수술적 항생제 치료 원칙은 초기에 주사 항생제를 투여하여 급성 염증을 가라앉힌 후 경구 항생제로 전환하는 것이다.
- 경험적 항생제로는 ceftriaxone 2 g IV q24hr + metronidazole 500 mg IV q8hr 또는 piperacillin/tazobactam 4.5 g IV q6~8hr 등을 사용한다.
- 복잡성 충수염의 경우 모든 환자에서 항생제 치료가 필수적이다. 충수 주위에 국한된 농양이 있는 경우 즉각 수술하기보다 일단 항생제 치료로 염증을 가라앉히는 비수술적 치료를 선택하는 경우가 많다. 이는 급성기에 수술 시 주위 장기 손상이나 합병증 위험이 높아질 수 있기 때문이다. 직경 3cm 이상 큰 농양은 항생제 투여와 함께 경피적 배액술로 고름을 빼주는 것이 도움이 된다. 항생제는 광범위 주사 항생제로 시작하며, ceftriaxone 2 g IV q24hr + metronidazole 500 mg IV q8hr 또는 piperacillin/tazobactam 4.5 g IV q6~8hr 등을 사용한다. 총 치료 기간은 7~10일 정도이며, 환자 상태에 따라 단축할 수도 있다. 일단 농양이 흡수되고 염증이 가라앉으면, 급한 수술은 필요하지 않으므로 충수절제술은 나중에 계획적으로 시행할 수 있다. 이를 간격성 충수절제술(interval appen-

dectomy)이라고 하며, 보통 6~8주 후에 시행한다. 다만 최근 연구들에서는 일괄적으로 간격 수술을 하지 않고 경과 관찰만 해도 재발률이 높지 않다는 보고가 있어, 특히 젊은 환자에서는 간격성 충수절제술을 하지 않고 경과 관찰을 하기도 한다. 하지만 40세 이상 중장년층의 경우 충수염 배경에 숨은 악성 종양(예: 충수암 또는 우측 결장암)이 있을 가능성이 높다는 보고가 있어, 고령 환자에서는 간격성 충수절제술을 적극 고려하거나, 수술을 하지 않더라도 추후 대장내시경 또는 CT를 통해 숨은 종양이 없는지 확인하는 것이 권고된다.

- 충수 천공으로 인하여 전반적 복막에 복막염이 발생하였거나 전신 패혈증이 동반된 경우는 응급으로 수술하여 터진 충수를 제거하고 복강 세척 및 배농을 시행하는 것이 원칙이다. 항생제는 수술 전부터 광범위 항생제를 즉시 투여하며 대장균, 혐기균을 포함한 광범위 스펙트럼이 필요하다. 경험적 항생제로 piperacillin/tazobactam 4.5 g IV q6-8hr, imipenem-cilastatin 500 mg IV q6hr, meropenem 1 g IV q8hr, 혹은 cefepime 또는 ceftazidime 2 g IV q8hr + metronidazole 500 mg IV q8hr과 같은 광범위 항생제를 사용한다. 이중 imipenem-cilastatin, meropenem의 경우는 ESBL 생성 그람음성균 분리력이 있는 경우, 3개월 이내 항생제 투여력 및 입원력이 있는 경우, 요양시설 거주자 등 ESBL 생성 그람음성균 감염의 위험 요인이 있는 경우 혹은 패혈성 쇼크 등의 상황에서 경험적 투여를 고려할 것을 권고한다. 항생제 투여 기간은 환자 상태에 따라 유연하게 조절하나, 최근 연구들은 수술 후 2~4일 이내의 짧은 치료로도 충분하며 더 길게 투여해도 효과 차이가 없음을 보여준다. 따라서 충분히 제거된 천공성 충수염의 경우 항생제는 수술 후 4일을 넘기지 않는 것이 원칙이며, 환자가 안정되면 24~48시간 내 조기 중단도 고려가 가능하다. 단, 수술 당시 완전한 원인 제거가 어려웠거나 복강 내 고름 제거가 불완전한 경우, 임상의 판단에 따라 임상 개선 시점까지 투여할 수 있다.

5) 항생제 변경 및 중단 기준

가) 경구 전환 기준

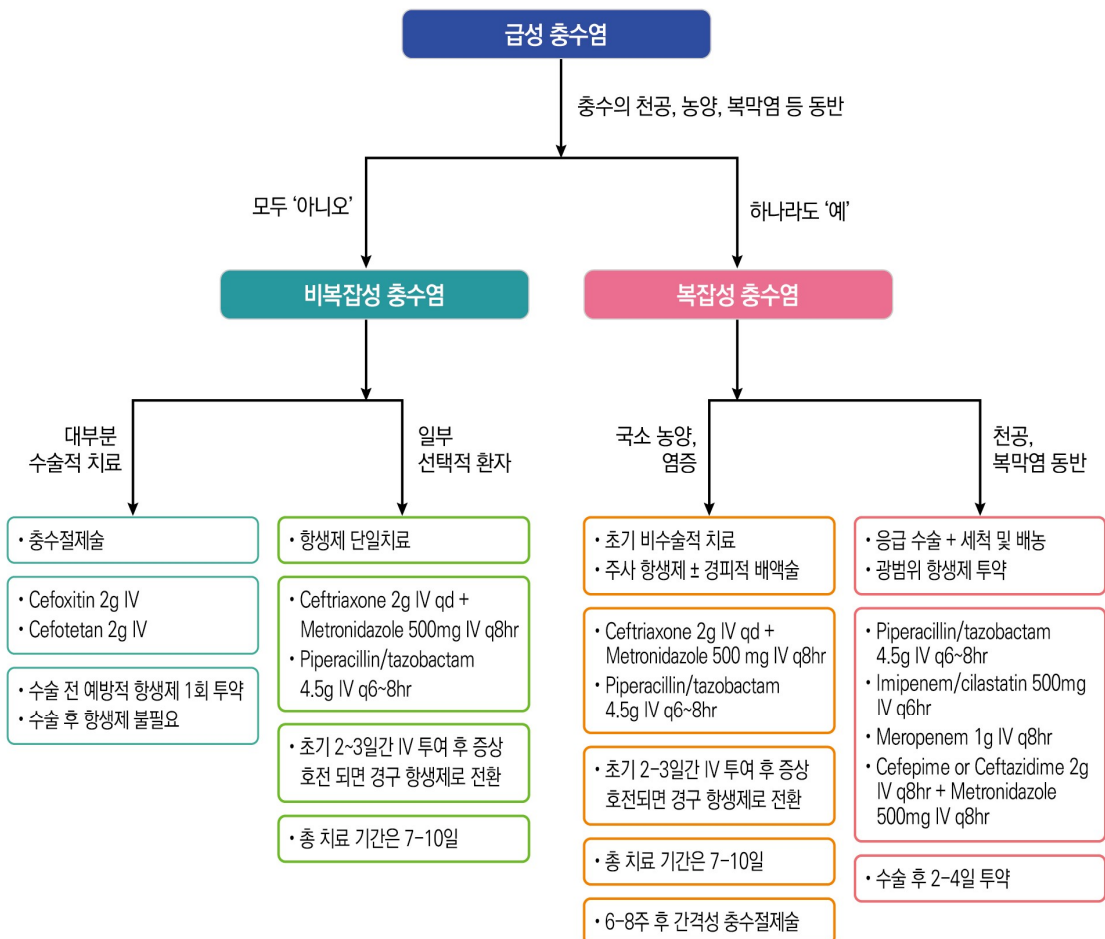
- 비복잡성 충수염에서 수술을 하지 않고 항생제 치료만 하는 경우 초기 2~3일간 주사 항생제를 사용하며 열이 내리고 통증이 줄며 경구 식사가 가능해지면 경구 항생제로 전환 할 수 있다. 경구 항생제로는 경구 흡수율 및 호기성/혐기성균에 대한 항균력을 고려해 amoxicillin/clavulanate 500/125 mg q8hr 또는 ciprofloxacin 500 mg q12h + metronidazole 500 mg q8hr 등으로 변경할 수 있다. 일반적으로 총 항생제 치료 기간은 약 7~10일을 권장하며, 일부 연구에서는 3~7일 등으로도 보고되고 있어 환자 상태에 따라 조절한다.
- 복잡성 충수염에서도 환자의 열이 내리고 통증이 호전되며 식사가 가능해지면 경구 항생제로 전환 가능하며 권장 항생제는 비복잡성 충수염에서 수술을 하지 않고 항생제 치료만 하는 경우와 동일하다. 다만, 배농 등을 통해 확보된 검체에서 균 배양검사를 시행하였다면 배양 결과에 맞춘 처방이 필요하다.

II 세부 질환별 항생제 사용지침

나) 치료 실패 판단 기준

- 비복잡성 충수염에서 수술을 하지 않고 항생제 치료만 하는 경우 항생제 치료 중 복통이 악화되거나 고열, 복막 자극의 징후 등 상태가 나빠지면 수술적 치료로 전환해야 한다. 항생제 치료로 호전된 경우라도, 일부 환자는 향후 재발할 수 있으므로 외래에서 추적 관찰을 시행해야 한다.
- 복잡성 충수염에서 배농 및 원발 병소 제거와 함께 항생제 투여가 48~72시간 이상 이루어 졌음에도 발열이 지속되거나 복통이 악화되는 경우에는 우선 배농에서 시행한 배양 검사 등에서 확인된 원인균이 처방된 항생제에 실제로 감수성이 있는지 배양 및 항생제 감수성 결과를 재확인할 필요가 있다. 국내 연구에서 복잡성 충수염의 원인균 중 ESBL 양성 비율이 9.1%에서 확인되어 3세대 세팔로스포린 기반 치료 중이라면 내성 가능성도 염두에 두어야 한다. 또한, 해결되지 않은 농양 등이 있는지 확인이 필요하다. 이러한 구조적 문제가 해결되지 않으면 항생제 치료만으로는 효과가 제한적이다. 마지막으로, 복통 없이 발열만 지속된다면 다른 감염 부위나 비감염성 원인을 고려해야 한다.

6) 적정 항생제 사용을 위한 알고리즘



2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

7) 적정 항생제 사용을 위한 점검표

단계	내용	항목	결과	결과 적용
0단계	급성 총수염 증상 및 징후	☐ 상복부에서 시작해 우하복부로 이동하는 복통 ☐ 신체 진찰시 우하복부 압통, 반발통 ☐ 백혈구 및 CRP 상승	모두 해당	1단계로 이동
1단계	급성 총수염 복부 조영 CT 검사	☐ 총수의 확장, 벽 비후 ☐ 총수 주위에 국한된 농양 ☐ 총수 천공으로 인하여 전반적 복막염 발생	해당 해당 해당	2-1단계로 이동 2-2단계로 이동 2-3단계로 이동
2-1단계	비복잡성 총수염	☐ 총수절제술 시행	해당	수술 전 예방적 항생제 사용 및 수술 후 중단
2-2단계	- 복잡성 총수염 - 총수 주위에 국한된 농양	☐ 직경 3cm 이상 큰 농양	해당	시술을 통한 경피적 배액술
2-3단계	- 복잡성 총수염 - 총수 천공으로 인한 전반적 복막염	☐ ESB� 생성 그람음성균 분리력이 있는 경우 ☐ 3개월 이내 항생제 투여력 및 입원력이 있는 경우 ☐ 요양시설 거주자 ☐ 전신 패혈증이 동반된 경우	한 개라도 해당	경험적 항생제 선택
2-4일	임상반응 평가	☐ 수술 후 → 임상 증상이 뚜렷이 호전	해당	수술 후 2-4일 항생제 사용 후 중단
2-4일	임상반응 평가	☐ 수술하지 않은 경우 → 항생제 사용 후 임상 증상이 뚜렷이 호전	해당	경구 항생제로 변경 및 총 7-10일 사용 후 중단

8) 적정 항생제 관리를 위한 점검표

시기	범주	세부 항목	참고 사항	확인
최초	진단	영상학적 평가 시행	복부 조영 CT 등	☐ 예 ☐ 아니오
	분류	비복잡성 총수염 복잡성 총수염	합병증 동반 여부 확인	☐ 예 ☐ 아니오
	항생제 투약	합병증 동반에 따른 항생제 투약 선택	비복잡성 총수염은 수술 전 예방적 항생제 1회 투약	☐ 예 ☐ 아니오
	경험적 항생제	다제내성균주에 의한 감염 위험도	위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절
	감염 병소 제거	비복잡성 총수염 총수 주위 농양 >3cm 총수 천공 및 복막염	총수절제술 경피적 배액술 응급 수술, 세척 및 배농	☐ 시행 ☐ 미시행 ☐ 시행 ☐ 미시행 ☐ 시행 ☐ 미시행
4일	치료 기간	감염 병소 제거	감염 병소 제거 적절성	☐ 예 ☐ 아니오
		항생제 중단 여부	감염 병소 제거가 적절하게 이루어졌을 때	☐ 예 ☐ 아니오 → 7일 후 평가
7일	치료 기간	경구 항생제 전환 여부	치료 반응(해열, 검사결과 호전, 통증 완화, 경구 식이 가능 등) 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오
		임상적 호전 항생제 중단 여부	임상 반응 평가 치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오 ☐ 예 ☐ 아니오

② 세부 질환별 항생제 사용지침

9) 주요 항생제 사용 목록

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
Cefoxitin	수술 예방적 항생제 → 신기능 고려 없이 1회 투약	2 g IV 1회	• 설사 • 혈구감소증 • 과민반응 • <i>C. difficile</i> 감염	
Cefotetan		2 g IV 1회	• 설사 • 과민반응 • 혈구감소증 • <i>C. difficile</i> 감염	
Ceftriaxone	모두	2 g IV q24hr	• 설사 • 과민반응 • 혈구감소증 • <i>C. difficile</i> 감염	병용 금기약물: • 칼슘 포함 수액제제 • lansoprazole
Metronidazole	모두	500 mg IV q8hr	• 위장관 증상 • 말초신경병증 (장기 복용 시)	Warfarin: • 대사 억제로 INR 상승
Cefepime	> 60 30-60 11-29 < 10 혈액투석	2 g IV q8hr 2 g IV q12hr 2 g IV q24hr 1 g IV q24hr 1 g IV q24hr(투석 후 투여)	• 과민반응 • 혈구감소증 • 신경독성	
Piperacillin /tazobactam	> 40 20-40 < 20 혈액투석	4.5 g IV q6hr 3.375 g IV q6hr 2.25 g IV q6hr 2.25 g IV q8hr(투석 후 +0.75 g 추가 투여)	• 과민반응 • 혈구감소증 • <i>C. difficile</i> 감염	
Meropenem	> 50 25-50 10-25 < 10 혈액투석	1 g q8hr 1 g q12hr 500 mg q12hr 500 mg q 24hr 50 0mg q24h(투석 후 투여)	• 과민반응 • 혈구감소증 • <i>C. difficile</i> 감염 • 경련	Valproic acid: • 병용 시 혈중 농도 급감 → 발작 조절 악화
Imipenem	> 60 30-60 15-30 < 15 혈액투석	500 mg q6hr 500 mg q8hr 500 mg q12hr 권고하지 않음 500 mg q12hr	• 과민반응 • 혈구감소증 • <i>C. difficile</i> 감염 • 경련(carbapenem 중 경련 위험이 가장 높음)	Valproic acid: • 병용 시 혈중 농도 급감 → 발작 조절 악화

GFR, glomerular filtration rate; INR, International normalized ratio

2 급성 담낭염 및 담도염

가. 핵심 요약

진단	급성 담낭염	증상·징후	• 우상 복부 통증, 발열, 염증 소견(Murphy's sign, WBC/CRP 상승)
		확진	• 영상(초음파, CT, MRI)에 합당한 소견 포함 시
		중증도	• 경 증 : 중등증 또는 중증에 해당하는 소견 없음 • 중등증 : WBC>18,000, 증상>72시간, 농양 등 국소 염증 동반 • 중 증 : 장기부전 동반
	급성 담관염	증상·징후	• Charcot triad (발열, 복통, 황달)
		확진 (3가지 모두 충족 시)	• 전신 염증(발열/오한, CRP/WBC 상승) • 담즙 정체(황달, 간기능 이상) • 담관 확장(영상 소견)
		중증도	• 경 증 : 중등증 또는 중증에 해당하는 소견 없음 • 중등증 : 고열, 고령, 고빌리루빈혈증, WBC 이상, 저알부민혈증 중 2가지 이상 • 중 증 : 장기부전 동반
경험적 항생제 치료	병소 제거		• 수술(담낭 절제술) 또는 시술(경피적 배액, 담관 배액)
	경증-중등증		항생제 내성균 감염 위험 ¹ 없거나 낮을 때 • (단일요법) cefuroxime 1.5 g q8h • (병합요법) cefotaxime 2 g q8h 또는 ceftriaxone 2 g q24h Plus metronidazole 500 mg q8h (혐기균 의심 시 ² 추가)
			항생제 내성균 감염 위험 ¹ 있을 때 • (단일요법) piperacillin/tazobactam 4.5 g q8h ertapenem 1 g q24h tigecycline 50 mg q12h (100 mg loading 후) • (병합요법) ceftazidime 2 g q8h 또는 cefepime 2 g q8h Plus metronidazole 500 mg q8h (혐기균 의심 시 ² 추가)
	중증, 의료관련 감염		• (단일요법) piperacillin/tazobactam 4.5 g q8h meropenem 1 g q8h 또는 imipenem-cilastatin 500 mg q6h • (병합요법) ceftazidime 2 g q8h 또는 cefepime 2 g q8h Plus metronidazole 500 mg q8h (혐기균 의심 시 추가) <i>Enterococcus</i> spp. 의심 ³ 및 혈액학적 불안정 시 추가 • vancomycin 15 mg/kg q12h (20-30 mg/kg loading 후) • 또는 teicoplanin 10-12 mg/kg q24h (12h 간격 3차례 loading 후)
투약 기간	급성담낭염 (담낭 절제술 후)		• 경 증 : 24시간 이내 종료 • 중등증 : 4일 이내 종료, 천공 및 기종성·괴저성 담낭염 시 4-7일 이내 종료 • 중 증 : 4-7일 이내 종료
	급성담관염 (담관 배액 후)		• 경증-중등증 : 4일 이내 종료(균혈증이 동반되더라도) • 중 증 : 4-7일 이내 종료
	개별화 대상		• 중환자실 환자 또는 특수 상황(담관암에 의한 담관 협착, 간농양) 14일 • <i>Staphylococcus aureus</i> 균혈증이 있는 경우 14일

¹ 고령, 기저질환(암, 당뇨병, 만성신질환), 90일 이내 항생제 사용력, 1년 이내 담도계 시술력, 담도 스텐트 존치

² 담관-장 문합, 담도계 수술력, 기종성 담낭염

³ ERCP/EST/담관 스텐트 후, 기저질환(암, 만성신질환, 장기이식 등 면역 저하)

② 세부 질환별 항생제 사용지침

나. 항생제 치료 지침 및 관리 사항

1) 정의 및 진단

가) 급성 담낭염

- 급성 담낭염의 임상적 진단 시 지속적인 우상복부 동통과 염증 소견 여부 확인이 중요하고, 발열도 31%-62% 환자에서 동반될 수 있다. 환자의 우상복부를 가볍게 누른 상태에서 환자에게 들숨을 깊게 쉬게 하면 갑자기 환자의 통증이 심해지거나 통증으로 인해 순간적으로 호흡을 멈추게 되는 머피 징후(Murphy's sign) 양성이 특히 중요하고, 급성 담낭염 진단 시 민감도와 특이도가 각각 62%와 96%를 보인다. 2018 도쿄 가이드라인(Tokyo Guideline 2018)은 급성 담낭염의 진단 기준 및 중증도 분류를 다음과 같이 정의하고 있다(표 9과 10).

〈표 9〉 급성 담낭염 진단 기준

진단 기준	세부 내용
국소 염증	• 머피 징후, 우상복부 통증 또는 압통
전신 염증	• 발열, CRP 수치 상승, 백혈구 수치 상승
영상 소견	• 초음파, CT, MRI에서 급성 담낭염에 합당한 소견
의심 진단(suspected diagnosis)	• 국소 염증 1개 + 전신 염증 1개
확실 진단(definite diagnosis)	• 국소 염증 1개 + 전신 염증 1개 + 영상 소견

〈표 10〉 급성 담낭염 중증도 분류

중증도	기준
경증	• 건강한 환자에서 장기부전이 없고 담낭에 경미한 염증 변화만 보일 때 • Grade II 또는 Grade III에 해당하지 않을 때
중등증	다음 중 1가지 이상을 보일 때 • 백혈구 수치 상승($>18,000/\text{mm}^3$) • 우상복부 압통성 종괴 • 증상지속 >72 시간 • 뚜렷한 국소 염증(괴저성 담낭염, 담낭 주위 농양, 간농양, 담즙성 복막염, 기종성 담낭염)
중증	다음 중 1가지 이상 장기 부전을 보일 때 • 심혈관 : dopamine $\geq 5 \text{ ug/kg/min}$, 또는 용량과 상관없이 norepinephrine 투여가 필요한 저혈압 • 신경: 의식 수준 저하 • 호흡기: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \text{ ratio} < 300$ • 신장: 피뇨, 혈청 creatinine $>2.0 \text{ mg/dL}$ • 간: PT-INR >1.5 • 혈액: 혈소판 수 $<100,000/\text{mm}^3$

나) 급성 담관염

- 급성 담관염의 임상적 진단 시 전통적으로 발열-복통-황달의 Charcot's triad가 유용하다고 알려졌지만, 단지 21%-26%에서만 3가지 증상이 모두 나타난다. 발열-복통-황달 외, 중증 담관염에서는 저혈압과 의식저하가 동반될 수 있다(Reynolds pentad). Charcot's triad의 낮은 민감도 문제를 보완하기 위해 2018 도쿄 가이드라인은 진단 및 중증도 분류 목적으로 현재 가장 널리 사용되고 있다(표 11과 12).

〈표 11〉 급성 담관염 진단 기준

진단 기준	세부 내용
전신 염증	• 발열($>38^{\circ}\text{C}$) and/or 오한(shaking chills) • 검사 결과 : 염증 반응 - 백혈구 수치 $<4,000/\mu\text{l}$ or $>10,000/\mu\text{l}$ - CRP $\geq 1 \text{ mg/dL}$
담즙 정체 (cholestasis)	• 황달: 혈청 총 빌리루빈 $\geq 2 \text{ mg/dL}$ • 간기능 검사 이상: ALP, GGT, AST, ALT의 수치가 정상 상한치의 1.5배 초과
영상 소견	• 담관 확장(biliary dilatation) • 원인을 시사하는 영상결과: 협착, 결석, 스텐트 등
의심 진단 (suspected diagnosis)	• 전신 염증 1개 + 담즙 정체 또는 영상 소견 중 1개
확실 진단 (definite diagnosis)	• 국소 염증 1개 + 담즙 정체 1개 + 영상 소견 1개

ALP, alkaline phosphatase; GGT, r-glutamyl transferase; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase

〈표 12〉 급성 담관염 중증도 분류

분류	세부 내용
경증	• 초진단 시 Grade II 또는 Grade III에 해당하지 않을 때
중등증	다음 중 2가지 이상을 보일 때 • 비정상 백혈구 수치($>12,000/\text{mm}^3$, $<4,000/\text{mm}^3$) • 고열($\geq 39^{\circ}\text{C}$) • 고령(≥ 75세) • 고빌리루빈혈증: 혈청 총 빌리루빈 $\geq 5 \text{ mg/dL}$ • 저알부민혈증: $\langle \text{정상 하한치} \times 0.7$
중증	다음 중 1가지 이상 장기부전을 보일 때 • 심혈관: dopamine $\geq 5 \text{ ug/kg/min}$, 또는 용량과 상관없이 norepinephrine 투여가 필요한 저혈압 • 신경: 의식 수준 저하 • 호흡기: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \text{ ratio} < 300$ • 신장: 피뇨, 혈청 creatinine $> 2.0 \text{ mg/dL}$ • 간: PT-INR > 1.5 • 혈액: 혈소판 수 $< 100,000/\text{mm}^3$

Ⅱ 세부 질환별 항생제 사용지침

2) 원인균의 분포 및 특성

- 급성 담낭염 및 담관염의 가장 흔한 원인균은 장내세균목(Enterobacterales)으로, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter* spp. 등이 대표적이다. 또한, 의료관련감염인 경우, *P. aeruginosa*와 그람양성균인 *Enterococcus* spp. (장알균)가 원인균이 되기도 한다. 혐기균(*Bacteroides fragilis*, *Clostridium perfringens* 등)이 원인균인 경우는 일반적이지 않지만, 다음과 같은 경우에는 혐기균 감염 가능성에 대한 고려가 필요하다(표 13).

〈표 13〉 급성 담낭염 및 담관염의 혐기균 감염 위험인자

주요 위험인자	세부 내용
담관-장 문합(biliary-enteric anastomosis)과 담도계 수술력	• 담관과 장이 연결된 상태에서는 장내 세균총의 담관계 역류 가능성 증가
기종성(emphysematous) 담낭염	• <i>Clostridium</i> spp.가 대다수

- 그람양성균인 *Enterococcus* spp.는 급성 담도계 감염의 3%~34%를 차지하는 원인균으로 알려져 있고, 특히 의료관련감염일 때 주요 원인균 중 하나다. 다음과 같은 경우에는 *Enterococcus* spp.에 의한 담도계 감염 가능성에 대한 고려가 필요하다(표 14).

〈표 14〉 급성 담낭염 및 담관염의 *Enterococcus* spp. (장알균) 감염 위험인자

장알균 감염 가능성이 높은 경우
• 내시경역행담췌관조영술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP) 후 • 내시경 유두 괄약근절개술(endoscopic sphincterotomy, EST) 후 • 담관 스텐트 후 • 고형 장기 이식 등 면역저하자, 만성 신질환, 담관암 등 중증 기저질환

- 급성 담낭염 및 담관염을 일으키는 원인균의 항생제 내성률은 지역별 차이가 있고, 국내 급성 담도계 감염 원인균 항생제 내성률의 주요 특성은 다음과 같다(표 15).

〈표 15〉 국내 급성 담도계 감염의 원인균 및 항생제 내성의 특성

국내 급성 담도계 감염의 원인 병원체 항생제 내성의 특성
• ESBL 생성균에 의한 감염의 빈도가 2010년 이전보다 이후에 증가하는 추세 • 카바페넴내성장내세균목(carbapenem-resistance Enterobacterales, CRE) 감염 보고 증가 • <i>Enterococcus</i> spp.의 ampicillin 및 vancomycin 내성률 증가 - ampicillin 내성률: 33.7%(1998-2010) → 39.0%(2016-2018) - vancomycin 내성률: 8.5%(1998-2010) → 21.8%(2016-2018)

- 국내 급성 담낭염 및 담도염에서 원인이 되는 혐기균에 대한 자료는 매우 부족한 실정이다. *Bacteroides* spp.와 *Clostridium* spp.가 가장 흔하다고 볼 수 있다. 가장 흔한 원인균인 *Bacteroides fragilis*는 metronidazole에 100% 감수성을 보이며, piperacillin/tazobactam, imipenem/cilastatin, meropenem에 대해서도 높은 감수성을 보인다(94%~98%). 반면, tigecycline과 clindamycin에 각각 17%와 38~52%의 내성률을 보여 사용 시 주의가 필요하다.

3) 경험적 항생제 선택 기준

- 급성 담낭염 및 담관염에 대한 경험적 항생제 치료 시, 감염장소 및 중증도 분류와 국내 원인균 내성률을 고려한 항생제 내성균 감염 위험인자 여부를 감안하여 적절한 항생제 선택이 필요하다. 감염장소는 지역사회감염 또는 의료관련감염으로 구분할 수 있고, 중증도 분류는 현재 가장 널리 사용되는 2018 도쿄 가이드라인을 활용할 수 있다(표2, 표4).

가) 감염 장소 및 중증도에 따른 고려사항

- 경증 또는 중등증 지역사회 담낭염 및 담관염에는 2세대 또는 3세대 cephalosporin의 투여를 권고할 수 있다. 1세대 cephalosporin, ampicillin/sulbactam, fluoroquinolones (ciprofloxacin 등)의 경우, 국내 담즙 배양 검사 자료에서 *E. coli*와 *K. pneumoniae*에 대한 내성률이 높아(20%~50%), 경험적 사용이 권장되지 않는다. 다만, 배양검사 결과 감수성이 확인된 경우라면 확정 요법으로 투여를 권고할 수 있다.
- 중증 지역사회 담낭염 및 담관염에는 *P. aeruginosa* (4.8%~13.8%) 및 ESBL 생성균(6.6%~31.2%)의 분포를 고려하여, anti-Pseudomonas 효과가 있는 ceftazidime, cefepime, piperacillin/tazobactam, meropenem, imipenem/cilastatin의 경험적 투여를 권장할 수 있다. 또한, *Enterococcus* spp.의 분포(15.6%~22.7%)를 고려하여, 급성 담도계 감염의 *Enterococcus* spp. 감염 위험인자(표 6)가 있거나 혈액학적으로 불안정할 시 vancomycin 또는 teicoplanin 사용을 권장할 수 있다. 의료관련감염 시 지역사회감염에 비해 항생제 내성균 감염의 위험이 증가되므로, 의료관련감염의 급성 담낭염 및 담관염에는 중증 지역사회 담낭염 및 담관염에 준하는 경험적 투여를 권장할 수 있다. 감염장소 및 중증도와 관계없이 혐기균 감염 위험인자(표 5)가 있는 경우에는 항혐기균 효과가 있는 경험적 항생제 투여를 권장할 수 있다.
- 특히, 원인균 중 가장 흔한 혐기균인 *Bacteroides* spp.에 감수성을 지닌 항생제 선택시 metronidazole을 대표적으로 사용할 수 있다. 중증 지역사회감염 또는 의료관련감염의 담낭염 및 담관염에 경험적 투여를 권장할 수 있는 piperacillin/tazobactam, ertapenem, meropenem, imipenem/cilastatin은 *Bacteroides* spp. 및 *Clostridium* spp.에 대한 감수성이 우수하여 항혐기균 효과가 있을 것으로 예상된다.

Ⅱ 세부 질환별 항생제 사용지침

나) 항생제 내성균 감염 위험인자에 대한 고려사항

- 국내 임상연구에서 보고된 항생제 내성균 감염의 위험인자는 다음과 같다(표 16).

〈표 16〉 항생제 내성균에 의한 급성 담낭염 및 담도염의 위험인자

급성 담낭염 및 담도염에서 항생제 내성균 감염의 위험 인자

- 의료기관 관련 감염
- 담도 스텐트 존치
- 1년 이내 담도계 시술력
- 90일 이내 항생제 사용력
- 고령
- 기저질환(암, 당뇨병, 만성신질환 등)

- 원인균이 주요 항생제 내성균일 가능성이 있는 경우, antipseudomonal cephalosporin (ceftazidime, cefepime), piperacillin/tazobactam, tigecycline, carbapenem (ertapenem, meropenem, imipenem/cilastatin)을 사용할 수 있다. Ertapenem은 다른 carbapenem 항생제와 달리 높은 단백질 결합률을 갖는 약동학(pharmacokinetics, PK)적 특성이 있어, 중증 환자에서 관찰되는 저알부민혈증(hypoalbuminemia) 상황에서는 자유 약물 농도 및 신장 청소율 증가로 약물 반감기 감소가 초래되어 치료 실패 위험이 증가될 수 있다. 따라서, 의료기관 관련 감염이나 항생제 내성균 감염 위험인자가 있을 시 경험적 항생제로 사용될 수 있으나, 중증 감염에서는 경험적 투여를 신중히 하는 것이 필요하다. Tigecycline은 국내 복강내 감염 주요 원인균에 우수한 감수성(*E. coli* 99%, *K. pneumoniae* 94.9%, *Enterococcus* spp. 98/6%)을 보였고, *Bacteroides* spp. (65%) 및 *Clostridium* spp. (100%)에 항혐기균 효과도 기대할 수 있어, 항생제 내성균 감염 위험이 있는 급성 담낭염 및 담도염에 유용하게 사용될 수 있다. 다만, tigecycline 단일 사용이 중증 감염 및 패혈성 쇼크에서 사망률 증가가 초래될 수 있다는 연구들이 있어, 중증 감염에서는 경험적 투여를 신중하는 것이 필요하다.

4) 항생제 변경 및 중단 기준

가) 항생제 투여 기간

- 급성 담낭염 및 담도염의 치료 기간 결정은 적절한 수술(담낭절제술) 및 시술 치료(담낭 또는 담관 배액)를 전제로 한다. 2018 도쿄 가이드라인에서는 적절한 수술 및 시술이 시행된 후, 중증도 및 원인균에 따른 항생제 투여 기간과 특수한 상황에서의 치료 기간에 대해 제시하고 있다(표 17).

〈표 17〉 2018 도교 가이드라인에서의 급성 담낭염 및 담관염에 대한 항생제 치료 기간

지역사회감염			의료 관련 감염
경증-중등증 담낭염	경증-중등증 담관염	중증 담낭염 및 담관염	모든 경우
- 담낭절제술 후 24시간 이내 종료 - 천공, 기종성/괴저성 담낭염 등 발생 시 4-7일 유지 후 종료	- 감염병소 조절 후, 4-7일 유지 후 종료 - 만약 그람양성균(<i>Enterococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp. 등) 감염이라면 감염성 심내막염 예방을 위해 최소 2주 유지	그람양성균(<i>Enterococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp. 등) 감염이라면 감염성 심내막염 예방을 위해 최소 2주 유지	
	- 담관 내 잔존 결석 또는 폐쇄가 있을 시, 해부학적 문제 해결될 때까지 치료 유지 - 간농양 합병 시, 임상적 경과에 따라 치료 기간 결정		

- 급성 담낭염 및 담관염의 항생제 투여 기간은 2018 도교 가이드라인을 기본 골격으로 하되, 최근 연구 결과들을 기반으로 다음 사항들을 염두해 둘 필요가 있다(표 18).

〈표 18〉 2018 도교 가이드라인을 보완하는 최근 연구 내용

2018 도교 가이드라인 이후 개정이 필요한 전문가 의견
- 최근 연구 결과들은 단기 치료 방향을 권장 - 중증이 아니라면 균혈증이 동반되더라도 3일 - <i>S. aureus</i> 균혈증이 동반되는 경우는 예외(14일 치료) - 중환자실 입원 환자는 개별화된 치료 기간 필요 - 담관염에 의한 담관협착, 간농양 등의 특수 상황에서는 개별화된 치료 기간 필요

- 중증 급성 담관염에서 적절한 담도 배액 후 4일과 8일 항생제 치료 후 임상적 치유(clinical cure)에 유의한 차이가 없음을 발표한 무작위 대조시험이 발표되었다. 다만, 중환자실 환자는 제외되었기 때문에, 중환자실에 입실할 정도의 중증 환자에서의 항생제 치료 기간은 개별적인 접근이 필요하다. 또한, 급성 담관염에서 균혈증이 동반되더라도, 경증-중등증에서 적절한 담도 배액 후 3일 항생제 치료가 예후를 악화시키지 않았다는 후향적 연구는 주목할 만하다. 다만, 황색포도알균(*Staphylococcus aureus*) 균혈증이 동반되어 있다면, 적절한 담도 배액과 함께 총 2주의 적절한 항생제 치료가 권장된다.
- 이러한 연구들을 바탕으로 중증 담관염에서도 2018 도교 가이드라인에서 제시하고 있는 4-7일보다 짧은 3-4일의 항생제 치료로 향후 국내·외 가이드라인이 더욱 단기 치료 방향으로 변경될 가능성을 시사한다. 따라서, 실제 임상 현장에서는 수술 또는 시술로서 감염병소를 조기에 적절히 제거한 후, 최대한 단기 항생제 투여 기간을 갖는 전략이 충분한 치료 효과와 함께 내성발현 및 부작용 감소에 이득이 훨씬 크리라 생각된다.

Ⅱ 세부 질환별 항생제 사용지침

나) 경구 항생제 전환

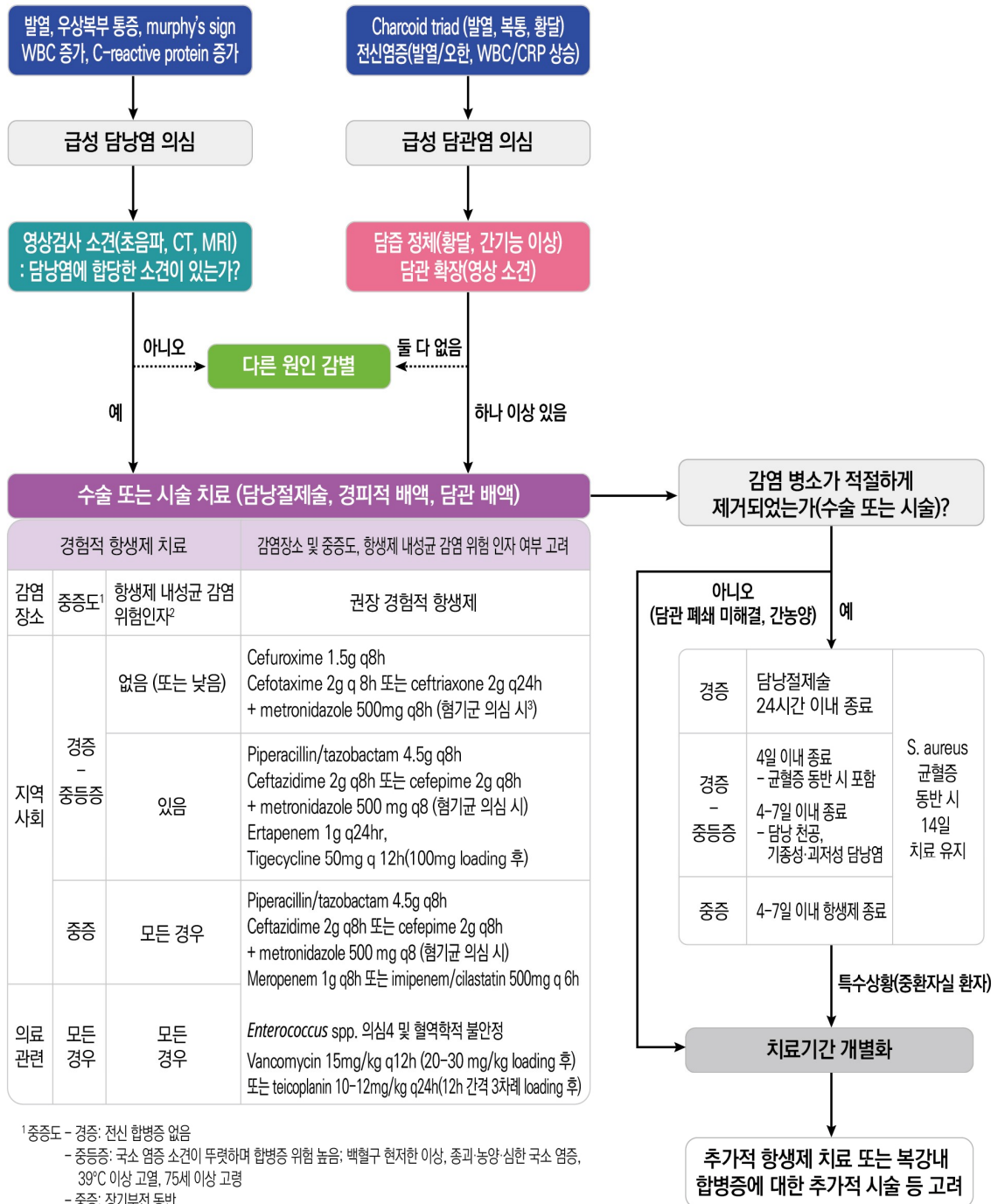
- 급성 담낭염 및 담관염 환자는 중증 환자나 합병증이 동반된 경우는 정맥 항생제 치료가 권고되지만, 해열 및 염증 수치 호전 등 임상적 호전을 보이면서 경구 식이가 가능하면 경구 항생제로 전환할 수 있다.
- 경구 항생제 치료 시에는 경구 흡수율(bio-availability)이 우수하면서 담관계에 잘 침투하는 약물을 선택해야 한다. 경구 흡수율이 우수한 대표적 경구 항생제로 fluoroquinolone 항생제(ciprofloxacin, levofloxacin, moxifloxacin)과 β -lactam 항생제 중 amoxicillin/clavulanate, 그리고 metronidazole이 있다(표 19).

〈표 19〉 급성 담낭염 및 담관염에서 주로 사용할 수 있는 대표적 경구 항생제

항생제	경구 흡수율
• Amoxicillin/clavulanate	약 60-75%
• Ciprofloxacin	약 80%
• Levofloxacin	약 99% (정맥 주사와 혈중 농도 거의 동등)
• Moxifloxacin	약 90% (정맥 주사와 혈중 농도 거의 동등)
• Metronidazole (혐기균 의심 시 추가)	약 99%

- 2세대 및 3세대 cephalosporin인 cefuroxime (약 30%-50%)과 cefpodoxime (약 30%-50%) 등은 경구 흡수율이 비교적 낮지만 식사와 함께 복용 시 흡수가 증가될 수 있어, 원인균의 항생제 감수성 결과 및 필요에 따라 사용할 수 있다.

5) 적정 항생제 사용을 위한 알고리즘



II 세부 질환별 항생제 사용지침

6) 적정 항생제 사용을 위한 점검표

단계	내용	항목		결과	결과 적용
0단계	증상 및 징후	담낭 ☐ 발열 ☐ Murphy's sign ☐ 우상복부 통증 또는 압통 ☐ CRP 상승 ☐ WBC 상승	담관 ☐ 발열 ☐ 오한 ☐ 간기능 이상: 상한치의 1.5배 초과 ☐ 황달	1개 이상 해당	영상검사 시행 (복부 초음파, 복부 조영 CT 등)
	영상 진단	☐ 담낭 비대 ☐ 담낭벽 비후 ☐ 담낭 결석 ☐ 담낭 주위 액체 저류 ☐ 담낭 주위 농양 ☐ 담낭 내 찌꺼기(sludge debris) ☐ 초음파상 Murphy's sign 등	☐ 담관 확장 ☐ 협착, 결석, 스텐트 등	해당	담낭염 또는 담관염 진단
1단계	경험적 항생제	☐ 중증도 (경증; 전신 합병증 없음, 중등증 및 중증; 장기부전 동반) ☐ 의료관련감염 및 항생제 내성균 감염 위험인자 (고령, 암/당뇨병/만성 신질환 등 기저질환, 90일 이내 항생제 사용력, 1년 이내 담도계 시술력, 담도 스텐트 존치)		해당	위험도별 경험적 항생제 선택
	장알균 감염 위험도	☐ 장알균 감염 위험도 (ERCP/EST/담관 스텐트 후, 암/만성 신질환/고형 장기 이식 등 면역 저하자)		2개 모두 해당	장알균 대상 항생제 병합투여 고려
		☐ 중증 감염으로 혈액학적 불안정			
	혐기균 감염 위험도	☐ 담관-장 문합 ☐ 담도계 수술력 ☐ 기종성(emphysematous) 담낭염		해당	항혐기균 대상 항생제 병합투여 고려
2단계	감염 병소 제거	☐ 감염 병소가 적절하게 제거 (담낭절제술, 경피적 담낭 또는 담관 배액이 적절히 이루어진 경우)		해당	중증도별 항생제 치료 기간 결정
4-7일	임상적 호전	☐ 해열, 백혈구 정상화, 위장관 운동 회복		해당	항생제 치료 종결
	특수 상황	☐ 중환자실 환자 ☐ 담관암에 의한 담관 협착, 간농양 ☐ S. aureus 균혈증 동반(14일 치료)		해당	항생제 치료 기간 개별화

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

7) 적정 항생제 관리를 위한 점검표

시기	범주	세부 항목	참고 사항	확인	
최초	진단	급성 담낭염 및 담관염 증상 및 징후 영상학적 평가 시행	의심 증상과 징후가 있는지 확인 초음파, 복부 조영 CT 등	☐ 예 ☐ 아니오	☐ 예 ☐ 아니오
	미생물 검사	배양검사 시행	혈액배양검사	☐ 예 ☐ 아니오	
	경험적 항생제	중증도	중증도별 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
		감염 장소 (지역사회 또는 의료관련 감염)	감염장소별 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
		항생제 내성균 감염 위험도	위험도별 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
		혐기균 감염 위험도	위험도별 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
		장알균 감염 위험도	위험도별 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
	감염 병소 제거	수술(담낭제거술) 또는 시술(담낭 또는 담관 배액)	감염병소제거 적절성	☐ 예 ☐ 아니오	
4일	치료 기간	감염 병소 제거	감염병소제거 적절성	☐ 예 ☐ 아니오 → 7일 후 평가	
		항생제 중단 여부	치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오 → 7일 후 평가	
7일	치료 기간	감염 병소 제거	감염 병소 제거 적절성	☐ 예 ☐ 아니오 → 개별화	
		항생제 중단 여부	치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오	
		특수 상황 여부	중환자실 환자, 담관암에 의한 담관 협착, 간농양 <i>S. aureus</i> 균혈증 동반	☐ 예 ☐ 아니오 → 개별화 ☐ 예 ☐ 아니오 → 14일 치료	

② 세부 질환별 항생제 사용지침

8) 주요 항생제 사용 목록

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
지역사회 획득, 경증-중등증				
Cefuroxime	> 50	0.75-1.5 g iv q8h		
	10-50	0.75-1.5 g iv q12h		
	< 10	0.75-1.5 g iv q24h		
Ceftriaxone	신기능 무관	2 g iv q24h		
Cefotaxime	> 50	2 g iv q8h		
	10-50	2 g iv q12h		
	< 10	2 g iv q24h		
	혈액 투석	2 g iv q24h		
Metronidazole	신기능 무관	500 mg iv q8h	장기 투여 시 신경계 독성	
			• 뇌병증 • 경련 • 말초신경병증 등	
중증 감염, 의료 관련 감염				
Piperacillin /tazobactam	> 40	4.5 g iv q6h	• 과민반응 • 혈구감소증 • C. difficile 감염	
	20-40	3.375 g iv q6h		
	< 20	2.25 g iv q6h		
	혈액 투석	2.25 g iv q8h(투석 후 0.75 g 추가 투여)		
Cefepime	> 60	2 g iv q8h	• 과민반응 • 혈구감소증 • 신경독성	
	30-60	2 g iv q12h		
	10-30	1 g iv q12h		
	< 10	1 g iv q24h		
	혈액 투석	1 g iv q24h(투석 후 투여)		
Ceftazidime	> 50	2 g iv q8h	• 과민반응 • 설사 • 간기능 수치 이상	
	30-50	2 g iv q12h		
	15-30	2 g iv q24h		
	< 15	1 g iv q24h		
	혈액 투석	1 g iv q24h(투석 후 투여)		

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

8) 주요 항생제 사용 목록 (계속)

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
ESBL생성 균주 위험인자				
Ertapenem	> 30	1 g iv q24h	• 과민반응 • <i>C.difficile</i> 중추신경 독성 증상:	
	<30	500 mg iv q24h		
	혈액 투석	500 mg iv q24h		
Meropenem	> 50	1 g iv q8h	• 의식저하 • 망상 • 경련 (특히, mipenem/cilastatin)	
	25-50	1 g iv q12h		
	10-25	500 mg iv q12h		
	< 10	500 mg iv q24h		
	혈액 투석	500 mg iv q24h(투석 후 투여)		
Imipenem /cilastatin	> 60	500 mg iv q6h		
	30-60	500 mg iv q8h		
	15-30	500 mg iv q12h		
	< 15	Not recommended		
	HD	500 mg iv q12h		
Doripenem	> 50	500 mg iv q8h		
	30-50	250 mg iv q8h		
	10-30	250 mg iv q12h		
	혈액 투석	자료 없음		
Tigecycline	신기능 무관	100 mg 부하, 50 mg iv q12h	• 구역, 구토, 설사 등 소화기 증상 • 과민반응 • 혈액 응고 이상 (PT, aPTT 연장) • 체장염 가능성 주의 • 간독성 • 사망 증가(일부 연구 결과)	

II 세부 질환별 항생제 사용지침

8) 주요 항생제 사용 목록 (계속)

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
그람양성균 특이적(<i>Enterococcus</i> , MRSA 등)				
Ampicillin	> 50	2 g iv q4h	- 과민반응 - 발진 <i>C.difficile</i> 감염	
	30-50	2 g iv q6h		
	15-30	2 g iv q8h		
	< 15	2 g iv q12h		
	혈액 투석	2 g iv q12h		
Ampicillin /sulbactam	> 30	3 g iv q6h	- 과민반응 - 간독성 - 발진 <i>C.difficile</i> 감염	
	15-30	3 g iv q12h		
	5-15	3 g iv q24h		
	혈액 투석	3 g iv q24h		
Teicoplanin	부하용량	10-12 mg/kg iv q12h 3회 투여	TDM 권장⁴	
	> 80	10-12 mg/kg iv q24h		
	30-80	10-12 mg/kg iv q48h		
	< 30	10-12 mg/kg iv q72h		
Vancomycin	부하용량	20-30mg/kg 1회, 이후 신기능에 따른 유지용량	- TDM 권장⁵ - 주입반응 - 혈구감소증 - 이독성 - 신독성	병용 금기 약물 - Colistin - Capreomycin
	> 50	15-20 mg/kg iv q12h		
	20-50	15-20 mg/kg iv q24h		
	< 20	15-20 mg/kg iv q48h		
	혈액 투석	7.5-10 mg/kg iv(투석 후 투여)		
Linezolid	신기능 무관	600 mg iv q12hr	<i>C.difficile</i> 감염 - 세로토닌 증후군 - 장기 사용 시 골수 억제, 신경병증	

TDM, Therapeutic Drug Monitoring

⁴ 1990년대에 1회 용량을 6 mg/kg 또는 400 mg으로 권고하였으나, 적정 초기 혈중 농도 확보를 위해 10-12 mg/kg를 12시간 간격 3-4회 투여하는 부하용량 투여를 반드시 고려해야 한다(표 20).

⁵ 중증 감염에서 vancomycin 투여 시 혈중 vancomycin 적정 농도를 초기에 달성하기 위해 20-30 mg/kg의 부하 용량 투여를 반드시 고려해야 한다(표 21).

〈표 20〉 Teicoplanin TDM

혈중 최저농도 기반 TDM	• 목표 농도 20 mg/L(최소 10 mg/L 이상 권장) • 초기 12시간 간격 3-4회 부하용량 투약 후 첫 유지용량 투여 직전 채혈하여 농도 측정(신기능에 따라 투약 48-96시간 후) • 이후 2-3회 유지용량 투여 후 TDM 확인
----------------	--

※ 목표 곡선 하 면적(area under the curve, AUC) 600-900 mg·h/L가 권고되기도 하나, 국내에서 실제 임상 적용이 어려움

〈표 21〉 Vancomycin TDM

AUC 기반 TDM	• 목표 AUC 400-600 mg·h/L • 첫 24-48시간 내(항정 상태 도달 전) 채혈하여 농도 측정하여 AUC 값 산정 - 혈중 최저농도(투여 전 30분 이내) - 혈중 최고농도(투여 종료 1시간 후) • 혈역학적 불안정하면 1-2일 간격 TDM, 혈역학적 안정적이면 주 1회 TDM 확인
혈중 최저농도 기반 TDM ※ Bayesian 모델 소프트웨어를 활용할 수 없는 경우 권고	• 목표 농도 15-20 mg/L - 임상적 호전 여부 및 신기능에 대한 주의 깊은 관찰 필요 • 주 3회 투석 환자는 최소 주1회 투석 전 채혈하여 목표 농도 도달 여부 확인

3 급성 게실염

가. 핵심 요약

진단	증상 및 징후	복통, 복부 팽만, 변 양상 변화
	영상	Contrast enhanced CT
치료	급성 단순 게실염	위험 요인에 대한 평가 이후 해당 사항이 없으면 → 항생제 투여 없이 경과 관찰
		아래 위험 요인이 한 개 이상 있는 경우 항생제 투여 고려 - CT에서 대장 주변의 장외 공기나 액체, 광범위한 대장 염증 - CRP >14 mg/dL(140 mg/L) - 면역억제 상태 - 최근 또는 현재 항생제 사용 - 패혈증 징후(≥2: 체온 <36℃ 또는 >38℃, 심박수 >90회/분, 호흡수 >20회/분, 백혈구 <4 또는 >12 × 10⁹/L) - 증상 지속 >5일 - 불안정한 동반 질환 - 구토
	급성 복잡성 게실염	3cm 미만의 게실 농양 동반 시 항생제 단일 투여 - 광범위 농양 동반 시 경피적 배액술 및 항생제 투여 병용 - 경피적 배액 불가 시 선택적 수술적 치료
	경험적 항생제	(단일요법) 경구 Amoxicillin-Clavulanic acid 875 mg/125 mg q8-12h (병합요법) 경구 Cefalexin 500-1500 mg iv q8-12h Plus metronidazole 500 mg iv q8h
		임상적 안정 (+) 다제내성균 집락 위험도 ⁶ (-)
		(단일요법) Ceftriaxone 2 g iv q24h + metronidazole 500 mg iv q8h (병용요법) beta-lactam allergy가 있다면, Ciprofloxacin 400 mg iv q12h Plus metronidazole 500 mg iv q8h
임상적 안정 (+) 다제내성균 집락 위험도? (+)		
	(단일요법) - Piperacillin/tazobactam 4.5 g iv q8h - Ertapenem 1 g iv q24h(경증-중등증) - Meropenem 1 g iv q8h - Imipenem-cilastatin 500 mg iv q6h - Doripenem 500 mg iv q8h - Tigecycline 100 mg 부하 후, 50 mg iv q12h (병합요법) - Ceftazidime 2 g iv q8h 혹은 cefepime 2 g iv q8h - Plus metronidazole 500 mg iv q8h	
투약 기간	적절한 병소 제거 ⁷	→ 4일(96시간) 이내 중단
	불충분한 병소 제거	해열, 백혈구 수치 정상화, 위장관 회복 등 임상적 호전이 뚜렷하면 → 5-7일 투약 후 중단

⁶ ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입

⁷ 경피적 배농 혹은 수술을 통해서 복강내 오염된 내용물이 제거되고, 복강 내 오염이 더 이상 이루어지지 않는 경우

나. 항생제 치료 지침 및 관리 사항

1) 정의 및 하위 분류

- 게실염이란 대장벽의 일부가 탈출하여 생긴 주머니 모양의 병변인 게실에 염증이나 통증이 동반되는 것을 말한다. 게실염의 경우 발생 위치에 따라 우측 게실염 혹은 좌측 게실염으로 분류할 수 있다. 서구에서 많은 경우 게실염의 위치가 좌측에 발생하는 반면 우리나라를 포함한 아시아 국가에서는 62 - 89%가 우측 대장에 호발한다. 우측 대장 게실염은 좌측 대장 게실염보다 발생 연령이 어리고, 합병증을 동반할 확률이 낮으며 재발의 위험이 낮은 것으로 알려져 있다. 또한 급성 게실염은 단순 게실염(Uncomplicated Diverticulitis)과 농양, 인접 부위 염증(phlegmon), 누공, 폐색을 동반한 복잡성 게실염(Complicated Diverticulitis)으로 분류된다(표 22).

〈표 22〉 급성 게실염의 분류

분류 기준	상세 분류	주요 특징
해부학적 분류	좌측 게실염	• 주로 서양인 및 고령층에서 호발
	우측 게실염	• 우리나라를 포함한 아시아인에서 호발 • 발생 연령이 낮음 • 합병증 동반 확률 낮음
합병증 유무	단순 게실염	• 합병증 없음
	복잡성 게실염	다음 합병증 동반 • 농양 • 인접 부위 염증(phlegmon) • 누공 • 폐색
CT 영상 소견에 따른 분류 (Modified Hinchey classification)	Hinchey 0	• 경증의 임상적 게실염
	Hinchey I a	• 결장 주위에 국한된 염증
	Hinchey I b	• 결장 주위에 국한된 농양
	Hinchey II	• 골반강 또는 복강 내 원위부 농양
	Hinchey III	• 전신성 화농성 복막염
	Hinchey IV	• 분변성 복막염

2) 진단: 임상 증상 및 징후

- 좌측 계실염의 경우, 좌 하복부에 국한된 통증이 특징이고 통증과 함께 가스로 인한 복부 팽만이 동반된다. 통증은 식사에 의해 악화되며 가스 배출이나 배변에 의해 완화된다. 우측 계실염 중에서도 맹장 계실염은 급성 충수염과의 감별에 어려울 수 있는데, 우측 계실염은 급성 충수염에 비해 상대적으로 긴 시간의 우하복부 통증이 있고 통증의 이동(migration), 오심, 구토, 전신 염증 반응이 있다는 차이가 있다.
- 계실염을 진단하는 데에는 조영제를 사용한 복부 CT 촬영이 민감도 94%, 특이도 99%를 보여 일차 진단 방법으로 권고한다. 임신부나 가임기 여성과 같이 방사선 노출이 어려운 경우 복부 초음파 검사 혹은 복부 MRI 검사를 고려해 볼 수 있다.

3) 원인균 분포 및 특성

- 급성 계실염의 경우 경험적 치료를 하게 되는 경우가 많으며 원인균에 대한 자료는 많지 않다. 복장성 계실염의 수술에서 분리된 주요 원인균은 그람음성 세균이 제일 많이 분리되었으며 *E. coli*가 60.8% - 85.4%로 가장 많았으며 *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*가 그 뒤를 이었다. *Enterococcus* spp. 분리 보고와 함께 *Bacteroides*를 포함한 혐기성 세균도 높게는 33%로 분리되었다.

4) 경험적 항생제 선택 기준 및 용법

가) 급성 단순 계실염

- 과거에는 계실염 치료에 있어 항생제 사용이 주된 방법이었으나, 최근 연구 결과에 따르면 급성 단순 계실염 환자에서는 항생제의 선택적 사용이 권장되고 있다. 고위험군 환자를 제외한 경우, 식이조절, 장 휴식, 수분 공급, 통증 조절 등 보존적 치료가 우선 시행할 것을 권고한다. 이는 급성 단순 계실염 환자들을 대상으로 한 무작위 대조 연구들에서 항생제의 일상적 사용은 합병증 발생률, 삶의 질, 수술 필요성, 입원 기간, 장기 재발 면에서 유의미한 차이를 보이지 않은 결과가 근거가 되었다. 이에 따라 미국, 영국 등 여러 학회의 가이드라인에서는 급성 단순 계실염에서 항생제 사용을 선택적으로 시행할 것을 제안하고 있다.
- 국내에서는 급성 계실염에 집중된 공식적인 진료지침이 아직 마련되어 있지 않으나, 1990년부터 2020년까지 발표된 21편의 연구(총 2,811명, 남성 59.1%, 평균 연령 37~54세)를 통해 합병증을 동반하지 않은 우측 계실염 환자의 치료 결과가 분석된 바 있다. 해당 메타분석에서 치료 실패율은 2.5%(95% 신뢰구간, 1.2~4.3%; $P<0.01$)로 매우 낮게 보고되었다. 이에 따라 저자들은 합병증이 없는 단순 우측 계실염의 경우, 보존적 치료만으로도 충분한 임상적 효과를 기대할 수 있다는 견해를 제시하였다.

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

- 서구에서 분율이 높은 좌측 계실염 환자들은 우측 계실염 환자에 비해 천공 또는 농양과 같은 합병증 발생률이 더 높았으며(89.2% 대 57.5%, $P<0.01$), 수술 관련 합병증 역시 더 빈번하게 나타났다(51.4% 대 27.5%, $P<0.05$). 또한, 입원 기간도 유의미하게 길게 나타나(21.3 ± 10.2 일 대 10.6 ± 8.1 일, $P<0.05$) 좌측 계실염 환자들의 임상적 예후가 우측 계실염 환자들보다 불량함을 확인할 수 있었다. 따라서 서구에서는 임상 양상과 예후가 좋지 않은 좌측 계실염에 대해 이미 가급적 비침습적 진료를 권고하고 있음을 감안할 때 상대적으로 예후가 양호한 우측 계실염이 주류를 이루고 있는 우리나라에서도 급성 단순 계실염 환자들에 대한 항생제 투약은 아래의 위험인자가 있는 환자들에 한하여 선택적으로 권고되고 있다(표 23).

〈표 23〉 복잡성 계실염으로의 진행 위험인자

-
- CT에서 대장 주변의 장외 공기나 액체가 보이거나, 광범위한 대장 염증
 - C-Reactive Protein >14 mg/dL(140 mg/L)
 - 면역억제 상태
 - 최근 또는 현재 항생제 사용
 - 패혈증 징후⁸
 - 증상 지속 >5 일
 - 불안정한 동반 질환
 - 구토
-

나) 급성 복잡성 계실염

- 복잡성 급성 계실염의 경우라 하더라도 3cm 미만의 계실 농양에 대해서는 항생제 단일 치료를 우선적으로 권고하며 보다 크기가 큰 계실 농양이 있는 환자에게는 경피적 배액술과 항생제 치료를 병행하는 것을 권고한다. 만약 경피적 배액이 불가능하거나 이용할 수 없는 상황에서는, 우선적으로 항생제 치료만을 시도할 수 있으나 이러한 방법도 어려운 경우에는 외과적 수술이 필요하게 된다.

⁸ 아래 징후 중 2가지 이상: 체온 $<36^{\circ}\text{C}$ 또는 $>38^{\circ}\text{C}$, 심박수 >90 회/분, 호흡수 >20 회/분, 백혈구 <4 또는 $>12 \times 10^9/\text{L}$

5) 항생제 변경 및 중단 기준

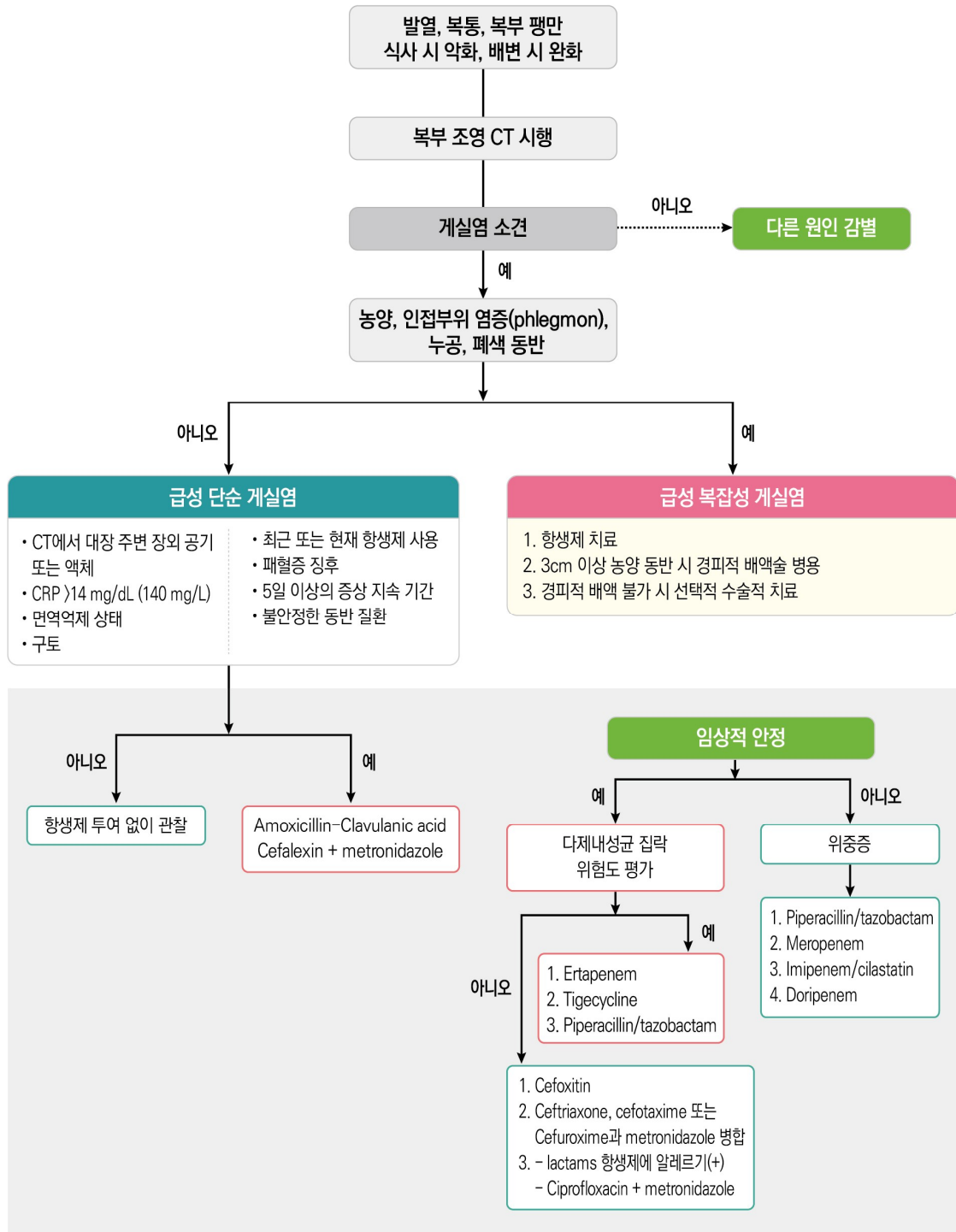
가) 경구 및 주사 항생제 사용 기준

- 단순 게실염 환자에게 항생제 사용 시, 무작위 대조 임상시험의 결과에서 항생제 투여 경로(경구 혹은 정맥)나 투여 기간(단기 혹은 장기)에 있어 의미 있는 임상적 차이가 나타나지 않았다. 이에 따라 경구 항생제를 단기간 사용하는 것이 우선시되며, 일반적으로 경구 항생제 선택 시에는 그람음성균과 혐기성균을 모두 포함할 수 있는 amoxicillin-clavulanic acid 875 mg/125 mg을 하루 2~3회, 5일간 투약한다. 해당약제 투약이 어려운 경우 cephalexin 500-1500 mg 하루 2~3회와 metronidazole 500 mg 하루 3회를 병합하여 5일간 투약한다.
- 그 외 복잡성 게실염 치료 시에는 정주 항생제의 우선적 투여가 권고되며, 다균성 감염(polymicrobial)에 효과적인 항생제가 사용되어야 한다. 항생제 선택 시, 이전 항생제 노출력 및 동반 질환 여부가 항생제 내성균 분리의 가장 중요한 위험 요소 중 하나로 이러한 위험 요인이 있을 경우, ESBL 생성균에 대한 치료 범위를 고려해야 한다.
- 급성 게실염에 특이적인 항생제 치료 효과에 대한 자료는 없는 상황으로, 대부분의 급성 게실염이 지역사회 획득 감염이므로 국내 복강내 감염 진료지침 근거하에 임상적으로 안정되어 있으며 다제내성균 집락 위험도가 없다면 cefoxitin을 사용할 수 있으며, ceftriaxone, cefotaxime, 또는 cefuroxime과 metronidazole 병합을 사용할 수 있다. β -lactams 항생제에 알레르기가 있는 경우, ciprofloxacin과 metronidazole 병합을 사용할 수 있다. 임상적으로 안정적이거나 다제내성균에 의한 감염 위험이 있는 경우 ertapenem, tigecycline, 또는 piperacillin/tazobactam을 사용할 수 있다. 위중증인 경우 piperacillin/tazobactam, meropenem, imipenem/cilastatin, doripenem을 사용할 수 있다.
- 정주 항생제를 사용하는 경우 48시간 이내 재평가를 시행하여 경구 항생제로의 전환을 고려한다. 복잡성 급성 게실염의 경우 농양이 동반되어 있는 경우 14일까지 항생제 투약이 필요할 수 있다. 복잡성 급성 게실염에서 수술적 치료 등을 통하여 병소가 적절하게 제거된 경우, 다른 복강내 감염증과 마찬가지로 항생제 치료는 4일을 권고하며, 병소 제거를 시행하지 않은 복잡성 복강내 감염의 경우에도 해열, 백혈구 수치 정상화, 위장관 운동 회복 등 임상적 변화를 토대로 항생제 치료 기간을 5~7일로 단축해 볼 수 있다.

나) 치료 실패 판단 기준

- 임상 상태가 호전되지 않거나 악화하는 경우 CT로 확인된 농양이 있는 환자에게는 치료 전략 결정을 위해 재영상 촬영을 권고한다. 패혈증, 명확한 천공, 확산성 복막염이 동반된 급성 게실염 환자 또는 내과적 치료 및/또는 경피적 배액에도 불구하고 호전되지 않는 경우에는 신속한 외과적 평가를 필요로 한다.

6) 적정 항생제 사용을 위한 알고리즘



II 세부 질환별 항생제 사용지침

7) 적정 항생제 사용을 위한 점검표

단계	내용	항목	결과	결과 적용
0단계	증상 및 징후	• 발열 • 복통, 복부 팽만	모두 해당	복부 조영 CT 시행
	영상 진단	• 게실염 의심 소견	해당	단순 및 복잡성 감별 진단
1단계	항생제 투약 필요성	• 급성 단순 게실염의 경우 위험요인 여부 점검 • CT에서 대장 주변의 장외 공기나 액체, 광범위한 대장 염증 • CRP >14 mg/dL (140 mg/L) • 면역억제 상태 • 최근 또는 현재 항생제 사용 • 패혈증 징후 • 증상 지속 >5일 • 불안정한 동반 질환 • 구토	해당	단순 게실염이라도 항생제 처방
	다제내성균 집락 위험도	• ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우 • 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우 • 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 • 위루관 삽입	해당	위험도에 따른 항생제 투약
2단계	감염 병소 제거	• 3cm 이상의 게실 농양 시	해당	적극적 경피적 배농술 시행
3단계	임상적 호전	• 48시간 이내 안정 시	해당	경구 항생제 전환
	치료 실패 기준	• 임상 상태가 호전되지 않거나 악화하는 경우 • 패혈증 • 명확한 천공 • 미만성 복막염이 동반	해당	영상 재촬영 및 외과적 평가 권고

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

8) 적정 항생제 관리를 위한 점검표

시기	범주	세부 항목	참고 사항	확인
최초	진단	영상학적 평가 시행	복부 조영 CT 등	☐ 예 ☐ 아니오
	항생제 투약 여부	단순 게실염의 경우 위험도 평가		☐ 예 ☐ 아니오
	경험적 항생제	다제내성 균주 감염 위험도	위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택	☐ 적절 ☐ 부적절
	감염 병소 제거	게실 농양 $\geq 3\text{cm}$	경피적 배액술	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 시행 ☐ 미시행
2일 (48시간)	경구 전환	임상적 안정 여부		☐ 예 ☐ 아니오
4일	치료 기간	감염 병소 제거 적절성	항생제 중단 고려	☐ 예 ☐ 아니오 ☐ 해당 없음
		항생제 중단 여부	치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오
7일	치료 기간	임상적 호전	임상 반응 평가	☐ 예 ☐ 아니오
		항생제 중단 여부	치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오

② 세부 질환별 항생제 사용지침

9) 주요 항생제 사용 목록

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
급성 단순 게실염				
Amoxicillin /clavulanic acid	> 30	875/125 mg po q12h		
	10-30	500/125 mg po q12h		
	< 10	500/125 mg po q24h		
	혈액 투석	500/125 mg po q24h		
Cephalexin	> 50	500-1500 mg po q6-8hr		
	10-50	250-1000 mg po q8-12hr		
	< 10	250-1000 mg po q24-48hr		
	혈액 투석	250-500 mg po q12-24hr		
Metronidazole	신기능 무관	500 mg q8hr	장기 투여 시 • 신경계 독성: 뇌병증, 경련, 말초신경병증 등	
급성 복잡성 게실염, 임상적 안정 및 다제내성균 위험도가 없는 경우				
Cefoxitin	> 50	2 g iv q8h		
	10-50	2 g iv q12h		
	< 10	2 g iv q24-48h		
	혈액 투석	2 g iv q24-48h		
Ceftriaxone	신기능 무관	2 g q24hr		
Cefotaxime	> 50	2 g q8hr		
	10-50	2 g q12hr		
	< 10	2 g q24hr		
	혈액 투석	2 g q24hr		
Metronidazole	신기능 무관	500 mg q8hr	장기간 투여 시 • 신경계 독성: 뇌병증, 경련, 말초신경병증 등	
Ciprofloxacin	> 30	400 mg iv q12hr	즉각 중단 필요 (비가역적일 가능성)	병동 금기 약물 (경구 투여 시 흡수율 감소):
		500 mg po q12hr	• 건병증, 건파열	• 부정맥약제 (class I A/Ⅲ)
	< 30	400 mg iv q24hr	• 중추신경계 이상, 말초신경병증	• 양이온제제(Al, Mg, Fe, Ca등)
		500 mg po q24hr	• 근무력증 환자는 피해야 함: 근 위약 악화 가능	
	혈액 투석	400 mg iv q24hr 500 mg po q24hr	• QT 연장 가능성	

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

9) 주요 항생제 사용 목록 (계속)

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
급성 복잡성 게실염, 다제내성균 위험도가 있는 경우				
Piperacillin /tazobactam	> 40	4.5 g iv q6hr	과민반응	
	20-40	3.375 g iv q6hr	혈구감소증	
	< 20	2.25 g iv q6hr	C. difficile 감염	
	혈액 투석	2.25 g iv q8hr (투석 후 0.75 g 추가 투여)		
Ertapenem	> 30	1 g q24hr	과민반응	
	< 30	500 mg q24hr	C. difficile	
	혈액 투석	500 mg q24hr	중추신경 독성 증상 발생 위험:	
Meropenem	> 50	1 g q8hr	• 의식 저하	
	25-50	1 g q12hr	• 망상	
	10-25	500 mg q12hr	• 경련	
	< 10	500 mg q24hr	(특히 imipenem/cilastatin)	
	혈액 투석	500 mg q24hr(투석 후 투여)		
Imipenem /cilastatin	> 60	500 mg q6hr		
	30-60	500 mg q8hr		
	15-30	500 mg q12hr		
	< 15	권고하지 않음		
	혈액 투석	500 mg q12hr		
Doripenem	> 50	500 mg q8hr		
	30-50	250 mg q8hr		
	10-30	250 mg q12hr		
	혈액 투석	자료 없음		
Tigecycline	혈액 투석	100 mg 부하, 50 mg q12hr	• 구역, 구토, 설사 등 소화기 증상 • 과민반응 • 혈액 응고 이상(PT, aPTT 연장) • 간독성 및 체장염 가능성 주의 • 사망률 증가(일부 연구 결과)	

4 위십이지장 궤양 및 소장 천공

가. 핵심 요약

진단	증상 및 징후	- 갑작스럽고 심한 명치 통증(위·십이지장 궤양 천공), 또는 배꼽 주변 통증(소장 통증) - 복부 전반으로 퍼질 수 있음 - 복부 팽만, 압통, 경직과 함께, 간 둔탁음 소실 및 장음 감소 - 발열
	혈액검사	백혈구 수 및 C-reactive protein 증가
	영상	흉부 및 복부 단순 촬영(기립자세), 복부 조영 전산화단층촬영(가장 권고)
치료	병소 제거	위·십이지장 궤양 천공 - 작은 천공: 단순 봉합 및 상황에 따라 대망(omental) 패치 - 큰 천공 또는 악성 의심: 위절제술(말단 위절제)
		소장 천공 - 조직 상태 양호할 때: 소장 절제 및 1차 문합 - 중증 허혈로 인한 천공: 소장 절제 및 2차 수술(지연성 문합) - 중증 감염 또는 심한 소장 염증·부종으로 조직이 약해져 문합이 어려울 때 - 소장 절제 후 장루(stoma) 형성 또는 천공 부위를 외부로 노출 - 장티푸스로 인한 천공 - 천공 부위 주변 약한 조직 절제 - 양쪽 10cm 이상 견강한 장끼리 문합 - 단일 천공이고 조직이 건강하면 단순 봉합도 가능
	경험적 항생제	환자 중증도, 지역사회 감염 또는 원내 감염 여부에 따라 항생제 선택할 수 있음
		지역사회 획득, 경증/중등증 감염 - ceftriaxone Plus metronidazole 혹은 cefotaxime Plus metronidazole β-lactam allergy가 있는 경우 - (단일요법) moxifloxacin⁹, (병합요법) ciprofloxacin Plus metronidazole, 혹은 levofloxacin Plus metronidazole - ESBL생성 그람음성균 감염 위험요인¹⁰이 있는 경우 : Ertapenem, tigecycline⁹
		중증 감염¹¹, 또는 의료관련 감염¹² (단일요법) piperacillin/tazobactam, ceftazidime (병합요법) cefepime Plus metronidazole - ESBL생성 그람음성균 감염 위험요인¹⁰이 있는 경우 - meropenem, imipenem/cilastatin, doripenem, tigecycline⁹
		투여 기간 - 병소가 적절하게 제거된 경우 - 항생제는 96시간 이내 중단을 권고함(특히, 면역기능 정상이며, 상태가 안정적인 경우)

⁹ 다른 항생제 사용 시보다 사망률은 조금 더 높게 보고됨

¹⁰ ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입

¹¹ 패혈증 혹은 패혈증성 쇼크, APACHE-II score ≥ 15 점, 미만성 복막염 동반

¹² 입원 7일 이후 발생 혹은 수술 후 발생한 감염, 최근 90일 이내 입원력이 있거나 요양병원 거주자, 최근 30일 이내 투석/항암/방사선 치료를 받았던 자

나. 항생제 치료 지침 및 관리 사항

1) 정의 및 하위 분류

가) 위·십이지장 궤양 천공

- 소화성 궤양(PUD)의 심각한 합병증으로, 위나 십이지장의 궤양이 전층을 관통하여 복강 내로 내용물이 유출되는 상태를 말한다. *Helicobacter pylori* 감염률 감소와 내과적 치료의 발전으로 인해 선진국에서는 발생 빈도가 줄어들었지만, 여전히 치명적인 응급질환으로, 치사율은 최대 30%까지 보고된다. 주요 원인으로는 NSAIDs, 스테로이드, 흡연, *H. pylori* 감염, 고염식 섭취 등이 있으며, 중환자의 경우에는 스트레스성 궤양에 의해 발생하기도 한다. 특히 의식이 없거나 진정 상태인 환자에서는 증상 표현이 어려워 진단이 지연될 수 있다.

나) 소장 천공

- 다양한 원인에 의해 소장의 전층이 파열되어 장 내용물이 복강내로 유출되는 상태로, 병인에 따라 임상 경과가 다양하며, 진단이 지연될 경우 사망률이 높다.
- 발생 원인은 지역 및 환자군에 따라 차이를 보이며, 고소득 국가에서는 주로 허혈성 손상(예: 장간막 혈전증, 장 염전)이나 염증성 장질환(예: 크론병)에 의해 발생하고, 중·저소득국가에서는 여전히 장티푸스 감염이 주요 원인으로 보고된다. 국내에서는 식수 위생 개선으로 장티푸스 발생이 크게 줄었지만, 2-3주 이상 지속되는 발열과 복막염 증상이 동반된 경우 감별이 필요하다. 그 외에도 수술이나 시술 중 손상, 종양(특히 림프종), 이물질 삼킴, 소장 게실 파열, 약제 유발성 점막 손상(NSAIDs, 스테로이드, potassium chloride, 항암제 등), 방사선 치료 등이 원인이 될 수 있으며, 면역저하자에서는 CMV나 *C. difficile* 등에 의한 천공도 드물게 보고된다.

2) 진단: 임상 증상 및 징후

- 임상적으로는 갑작스럽고 심한 상복부 통증(위·십이지장 궤양 천공) 혹은 배꼽 주위 통증(소장 천공)으로 시작해 복부 전체로 퍼질 수 있으며, 빠른 맥박(빈맥)과 복부 경직이 함께 나타나는 경우가 많다. 진단을 위해서는 우선 기립 자세에서의 흉부 및 복부 단순 방사선 촬영이 권장된다. 복강 내 자유 공기(free air)가 많을 경우 단순 촬영만으로도 진단이 가능하지만, 음성 소견이라고 해서 천공을 완전히 배제할 수는 없고, 천공 부위를 특정하기도 어렵다. 가장 민감하고 정확한 진단을 위해서는 조영제를 사용한 복부 CT가 권장되며, 천공 위치 및 원인 파악에 유용하다. 초음파나 MRI도 보조적으로 사용될 수 있지만, 초음파는 진단 민감도가 낮고 MRI는 시간과 접근성의 문제로 급성 상황에서는 일반적으로 사용되지 않는다.

3) 원인균 분포 및 특성

- 위·십이지장 혹은 소장 천공은 위장관 내강의 내용물이 복강으로 유출되며 발생하는 복강 내 감염의 한 형태로, 감염균은 주로 위장관 정상 상재균총에서 유래한다. 이 경우 흔히 분리되는 균종으로는 Enterobacterales 계열 (*E. coli*, *K. pneumoniae* 등), 연쇄상구균(streptococci), 그리고 일부 혐기성균(특히 *Bacteroides fragilis*)이 있다. 대다수의 복강내 감염은 지역사회 획득으로 발생하며, 내성균의 빈도는 상대적으로 낮은 편이므로, 경험적 항생제 선택 시 광범위 항생제의 사용이 반드시 필요한 것은 아니다. 다만, 복막염 소견이 동반된 경우에는 초기 항생제 범위를 보다 넓게 설정하는 것이 권장된다.
- 반면, 의료기관 관련 감염의 경우에는 내성균의 관여 가능성을 고려해야 하며, 대표적으로 *Pseudomonas aeruginosa*, ESBL 생성 *E. coli* 및 *K. pneumoniae*, *Acinetobacter* spp., 그리고 반코마이신 내성 장구균(VRE) 등이 문제가 될 수 있다. 따라서 가능한 한 조기에 배양검사를 시행하고 감수성 결과에 따라 항생제를 조정하는 것이 중요하다. 초기 경험적 항생제는 환자의 내성균 집락 위험 요인을 기반으로 신중하게 선택해야 한다.
- 소장은 상대적으로 세균 밀도가 위장 상부보다는 높고, 혐기성균과 호기성 장내세균의 공존 비율이 높기 때문에 천공 이후 시간이 경과하면서 다균종 감염 양상으로 진행될 수 있다. 따라서 조기 수술을 통한 병소 제거뿐 아니라, 환자의 위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택 역시 예후에 중요한 영향을 미친다.

4) 경험적 항생제 선택 기준 및 용법

- 통상적으로 호기성균과 절대혐기성균이 모두 관여하는 다균종 감염(polymicrobial infection) 형태를 보이므로, 항생제 선택시 이를 고려해야 한다. 또한, 경험적 항생제는 감염의 중증도와 지역사회 획득 여부, 그리고 환자의 내성균 위험 인자 유무에 따라 달라질 수 있다.
- 먼저, 지역사회 획득이며 경증 또는 중등증 감염으로 판단되는 경우에는 ceftriaxone (2 g q24h) 또는 cefotaxime (2 g q8h)에 metronidazole (500 mg q8h)을 병합할 수 있다. β -lactam 항생제에 알레르기가 있는 환자의 경우에는 ciprofloxacin (400 mg q8h or 12h) 또는 levofloxacin에 metronidazole (500 mg q8h)을 병합하거나, moxifloxacin (400 mg q24h) 단일요법을 고려할 수 있다.
- 한편, 지역사회 획득 감염이더라도 ESBL 생성 그람음성균 감염의 위험 인자가 있는 경우에는 ertapenem (1 g q24h) 또는 tigecycline (100 mg loading 이후 50 mg q12h)과 같은 보다 넓은 스펙트럼의 항생제를 고려해볼 수 있다. 대표적인 위험 인자로는 ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자 등이 있다.

- 중증 감염이거나 의료기관 관련 복강 내 감염이 의심되는 경우에는 항 녹농균(anti-Pseudomonas) 효과가 있는 약제를 경험적 항생제로 권장한다. piperacillin/tazobactam (6.75 g loading 이후 4.5 g q6h 혹은 18g/일 지속 투여), 또는 ceftazidime (2 g q8h) 또는 cefepime (2 g q8h)에 metronidazole (500 mg q8h)을 병합한 요법이 권장되며, ESBL 생성 그람음성균 감염의 위험 인자가 있는 경우에는 meropenem (1 g q8h), imipenem/cilastatin (500 mg q6h), doripenem (500 mg q8h), tigecycline의 경험적 항생제 사용을 고려할 수 있다.
- *Enterococcus* spp.는 중증 감염이거나 의료기관 관련 감염에서, 특히 면역저하자의 경우, 고려해야 할 또 하나의 중요한 병원체인 하나, *Enterococcus*의 병독성이 크지 않은 점 등을 고려해서 경험적 vancomycin이나 teicoplanin의 사용은 권고하지 않는다. 치료적(targeted) 선택에서 *Enterococcus*의 검체 획득된 과정 및 임상적 경과를 보고 그람음성균 및 혐기균에 대한 약제에 추가하여 사용하는 것이 적절하다.
- 항진균제는 원칙적으로 검체에서 균이 분리된 경우, 확정적 치료 목적으로 사용하는 것이 권장하며, 균 동정과 감수성 결과에 따라 투약 여부를 결정하는 것이 바람직하다.

5) 항생제 변경 및 중단 기준

가) 항생제 투약 기간

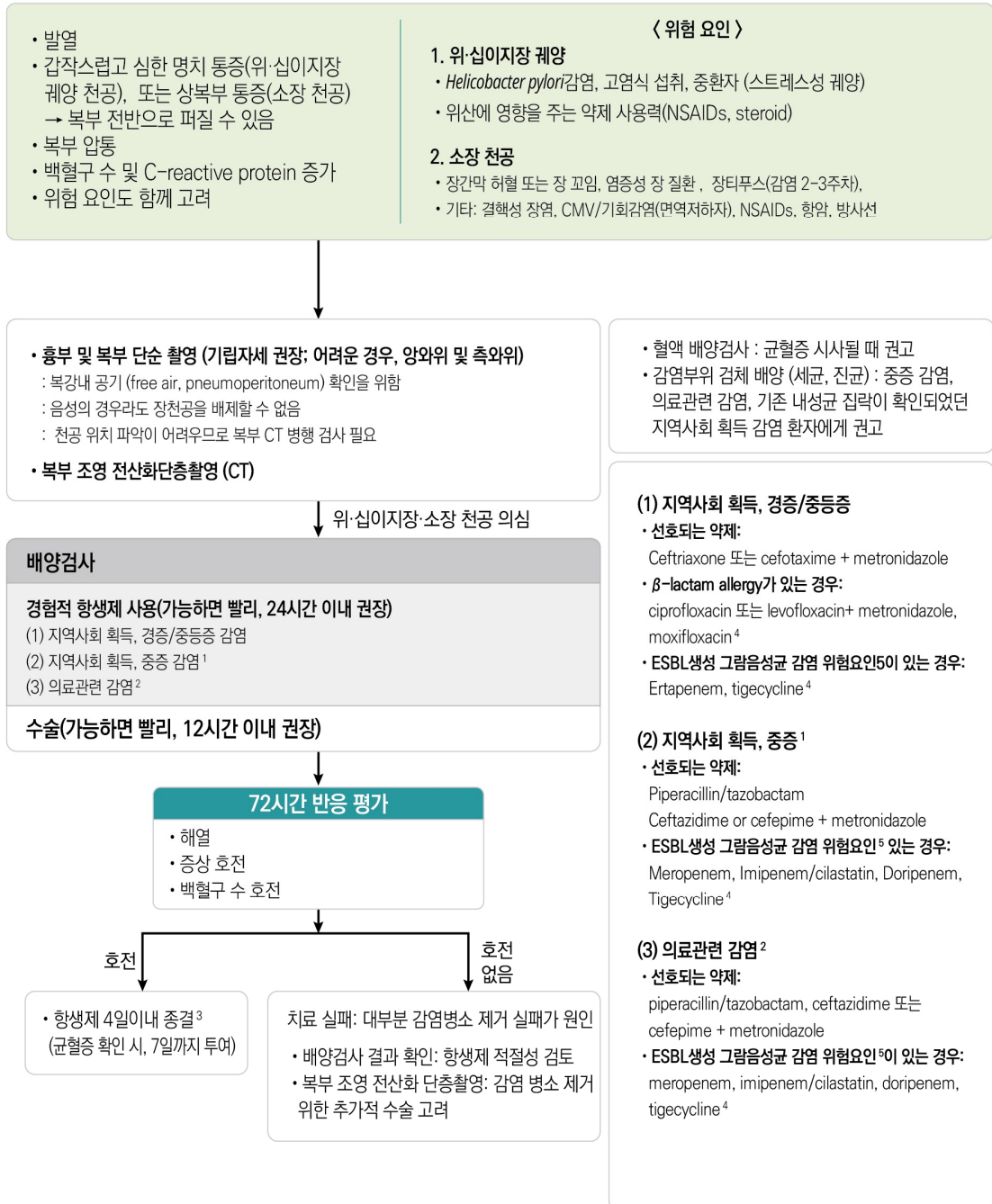
- 위장관 천공은 수술적 처치가 치료의 원칙이며, 병소가 적절히 제거되고 임상적으로 안정화된 경우 가능한 한 조기에 항생제를 중단하는 것이 권장된다.
- 원발 병소의 조기 제거가 중요하다. 12시간 이내에 수술한 외상성 장손상 및 24시간 이내에 수술한 상부 위장관 천공은 염증이나 감염의 병소가 수술로 완전히 제거되었다고 판단되며, 이들에게 항생제 치료의 주된 목표는 확립된 감염의 치료가 아닌 수술 부위 감염에 대한 예방이다. 이러한 경우 항생제 투여를 24시간 초과할 필요가 없다.
- 이 외의 경우, 병소가 적절히 제거되었다면 항생제 단기 투여를 권고한다. 수술 후 72시간동안 임상 경과를 평가하여, 상태가 안정적인 환자의 경우(해열, 복통 호전, 백혈구 수 호전) 4일 이내 치료를 기본으로 하며, 수술 직후 조기 퇴원이 예정된 경우에는 경구 항생제(예: cephalexin)로 전환하여 총 4일 이내로 마무리할 수 있다. 다만, 복강 내 감염 후 이차 균혈증이 동반된 경우, 적절한 병소 제거 후 균혈증이 해결되었다면 항생제 치료를 7일까지 사용해 볼 수 있다. 배양검사서서 감수성이 맞지 않더라도 지역사회 획득 감염이면서 경증 또는 중등증인 경우, 임상적으로 호전된다면 항생제를 변경하거나 추가 투여할 필요는 없다.

나) 항생제 치료 실패 판단 기준

- 수술 후 4~7일이 경과했음에도 발열, 백혈구 증가, 위장관 운동 지연 등의 감염 징후가 지속되는 경우에는, 배양검사 결과를 바탕으로 항생제의 적절성을 재평가해야 한다. 그러나 대부분의 치료 실패는 항생제 선택 자체보다는 불완전한 병소 제거(source control failure)에 기인하는 경우가 많기 때문에, 이 경우에는 항생제를 장기적으로 유지하기보다는 영상 검사 등을 통해 감염 병소를 재평가하고, 추가 중재가 필요한지를 적극적으로 검토해야 한다.

II 세부 질환별 항생제 사용지침

6) 적정 항생제 사용을 위한 알고리즘



¹ 패혈증 혹은 패혈증성 쇼크, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)-II score ≥ 15점, 미만성 복막염 동반

² 입원 7일 이후 발생 혹은 수술 후 발생한 감염, 최근 90일 이내 입원력이 있거나 요양병원 거주자, 최근 30일 이내 투석/항암/방사선 치료를 받았던 자

³ 배양검사서 감수성이 맞지 않더라도, 지역사회 획득, 경증/중등증 환자의 경우, 임상적으로 호전이 있다면 항생제 변경 및 추가 투여를 권고하지 않음

⁴ 다른 항생제 사용시보다 사망률은 조금 더 높게 보고됨

⁵ 기존 ESBL 생성 균주의 집락, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

7) 적정 항생제 사용을 위한 점검표

단계	구분	항목	결과	결과 적용
0단계	증상 및 징후	☐ 발열 ☐ 복통 ☐ 복부팽만 ☐ 복부 압통	모두 해당	1단계로 이동
1 단계	복부 조영 CT	☐ 장 천공 의심 소견	해당	장 천공 진단 2, 3단계로 이동
2-1 단계	미생물 검사	☐ 혈액배양 검사 ☐ 필요시 감염부위 검체 배양 ¹³	해당	혈액배양 검사 진행 후 2-2단계로 이동
2-2단계	경험적 항생제	☐ 경증/중등증 ☐ 중증 ☐ 의료관련감염 ¹⁴ ☐ ESBL 생성 그람음성균 감염 위험요인 ¹⁵	해당	위험도에 따라 경험적 항생제 선택
3단계	감염 병소 제거	☐ 봉합 및 필요시 위장관 절제		외과적 조치 시행
4단계	임상반응 평가	☐ 임상적 호전(수술 3일차) → 해열, 증상 호전, 백혈구 수 호전	해당	4일 이내 항생제 사용 중단
		☐ 호전 없거나, 악화	해당	• 항생제 적절성 검토 (미생물 검사로 확인) • 영상 재촬영 권고 • 외과적 평가 권고

CT, Computed Tomography; ESBL, Extended-Spectrum Beta-Lactamase

8) 적정 항생제 관리를 위한 점검표

시기	범주	세부 항목	참고 사항	확인
최초	진단	영상학적 평가 시행	복부 조영 CT 등	☐ 예 ☐ 아니오
	미생물 검사	배양검사 시행	혈액배양 검사	☐ 예 ☐ 아니오
	경험적 항생제	• 중증도 • 의료관련감염 • ESBL 생성균 감염위험 요인	위험도에 따른 항생제 선택 용량/용법	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절
	감염 병소 제거			☐ 시행 ☐ 미시행
3-4일	치료 기간	임상적 호전	임상반응 평가 (해열, 증상 호전, 백혈구 수 호전)	☐ 예 ☐ 아니오
		임상 반응에 따른 접근	임상 반응 모두 양호 → 4일 이내 항생제 중단	☐ 예 ☐ 아니오
			임상 반응 없음 → 항생제 변경, 또는 영상 재촬영 고려	☐ 시행 ☐ 미시행

¹³ 미생물 검사 권고 대상: 중증 감염, 의료관련감염, 또는 기존 내성균 집락이 확인된 지역사회 획득 감염 환자

¹⁴ 의료관련감염 기준: 입원 7일 이후 혹은 수술 후 발생한 감염, 최근 90일 이내 입원력이 있거나 요양병원 거주자, 최근 30일 이내 투석/항암/방사선 치료를 받았던 자

¹⁵ ESBL 생성 그람음성균 감염 위험요인: ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입

II 세부 질환별 항생제 사용지침

9) 주요 항생제 사용 목록

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
지역사회 획득, 경증-중등증				
Ceftriaxone	신기능 무관	2 g q24h		
Cefotaxime	> 50	2 g q8h		
	10-50	2 g q12h		
	< 10	2 g q24h		
	혈액 투석	2 g q24h		
Metronidazole	신기능 무관	500 mg q8h	장기간 투여 시 신경계 독성 • 뇌병증 • 경련 • 말초신경병증 등	
Ciprofloxacin	> 30	400 mg iv q12h/ 500 mg po q12h	• 건병증, 건파열, 말초 신경병증, 중추신경계 이상 발생 가능 → 의심 시 즉각 중단 → 비가역적 가능 • 근무력증 환자는 피해야 함 (근 위약 악화 가능)	병용 금기 약물: • 부정맥약제 (class I A/III) • 양이온제제 (Al, Mg, Fe, Ca등)
	< 30	400 mg iv q24h/ 500 mg po q24h		
	혈액 투석	400 mg iv q24h/ 500 mg po q24h		
Levofloxacin	> 50	750 mg q24h	• QT 연장 가능성	
	20-50	750 mg q48h		
	< 20	750 mg 부하, 500 mg q48h		
	혈액 투석	750 mg 부하, 500 mg q48h or 250 mg q24h		
Moxifloxacin	신기능 무관	400 mg q24h		
중증 감염, 의료 관련 감염				
Piperacillin /tazobactam	> 40	4.5 g iv q6h	• 과민반응 • 혈구감소증 • C. difficile 감염	
	20-40	3.375 g iv q6h		
	< 20	2.25 g iv q6h		
	혈액 투석	2.25 g iv q8h (혈액 투석 후 0.75 g 추가 투여)		
Cefepime	> 60	2 g q8h	• 과민반응 • 혈구감소증 • 신경독성	
	30-60	2 g q12h		
	10-30	1 g q12h		
	< 10	1 g q24h		
	혈액 투석	1 g q24h(투석 후 투여)		

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

9) 주요 항생제 사용 목록 (계속)

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
Ceftazidime	> 50	2 g q8h	• 과민반응 • 설사 • 간기능수치 이상	
	30-50	2 g q12h		
	15-30	2 g q24h		
	< 15	1 g q24h		
	혈액 투석	1g q24h(투석 후 투여)		
ESBL생성 균주 위험인자				
Ertapenem	> 30	1 g q24h	• 과민반응 • C. difficile 감염	
	< 30	500 mg q24h		
	혈액 투석	500 mg q24h	중추신경 독성 증상	
Meropenem	> 50	1 g q8h	• 의식 저하 • 망상 • 경련 등 (특히 imipenem/cilastatin)	
	25-50	1 g q12h		
	10-25	500 mg q12h		
	< 10	500 mg q24h		
	혈액 투석	500 mg q24h(투석 후 투여)		
Imipenem /cilastatin	> 60	500 mg q6h		
	30-60	500 mg q8h		
	15-30	500 mg q12h		
	< 15	권고하지 않음		
	혈액 투석	500 mg q12h		
Doripenem	> 50	500 mg q8h		
	30-50	250 mg q8h		
	10-30	250 mg q12h		
	혈액 투석	자료 없음		
Tigecycline	신기능 무관	100 mg 부하, 50 mg q12h	• 구역, 구토, 설사 등 소화기 증상 • 과민반응 • 혈액 응고 이상(PT, aPTT 연장) • 간독성 • 철회장염 • 사망률 증가(일부 연구 결과)	

② 세부 질환별 항생제 사용지침

9) 주요 항생제 사용 목록 (계속)

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
그람양성균 특이적(<i>Enterococcus</i> , MRSA 등)				
Ampicillin	> 50	2 g q4h	- 과민반응 - 발진 <i>C. difficile</i> 감염	
	30-50	2 g q6h		
	15-30	2 g q8h		
	< 15	2 g q12h		
	혈액 투석	2 g q12h		
Ampicillin /sulbactam	> 30	3 g q6h	- 과민반응 - 간독성 - 발진 <i>C. difficile</i> 감염	
	15-30	3 g q12h		
	5-15	3 g q24h		
	혈액 투석	3 g q24h		
Teicoplanin	부하용량	6 mg/kg q12h 3회 투여	- 주입반응 - 위장장애 - 발진 - 소양증	
	> 80	6 mg/kg q24h		
	30-80	6 mg/kg q48h		
	< 30	6 mg/kg q72h		
Vancomycin	부하용량	20-30 mg/kg 1회, 이후 신기능에 따른 유지용량	- TDM 필요 - 주입반응 - 혈구감소증 - 이독성 - 신독성	병용 금기 약물: - colistin - capreomycin
	> 50	15-20 mg/kg iv q12h		
	20-50	15-20 mg/kg iv q24h		
	< 20	15-20 mg/kg iv q48h		
	혈액 투석	7.5-10 mg/kg(투석후 투여)		
Linezolid	신기능 무관	600 mg q12h	<i>C. difficile</i> 감염 - 세로토닌 증후군	
			장기 사용 시	
			- 골수 억제 - 신경 병증	

5 화농성 간농양

가. 핵심 요약

진단	증상 및 징후	• 발열, 복통(우상복부), 황달
	영상	• 복부초음파 • 복부 조영 전산화단층촬영(Contrast enhanced CT)
치료	경험적 항생제	• (단일요법) ceftriaxone 2 g q24h
		담관-장 문합과 담도계 수술력이 있는 경우
		• (병합요법) ceftriaxone 2 g q24h Plus metronidazole 500 mg q8h
		ESBL 생성 그람음성균의 위험요인이 있는 경우
	감염 병소 제거	• (단일요법) piperacillin/tazobactam 4.5 g q8h meropenem 1 g q8h
간농양 >3cm		
• 경피적 배액술 또는 단회 흡인술(aspiration)		
투약 기간	간농양 >5cm	
	• 경피적 배액술	
치료 반응 평가	치료 실패 및 외과적 처치 판단 기준	• 정주요법 2-3주 이후, 경구 항생제로 전환하여 4-8주간 투여 • 영상학적 간농양의 소실까지 투여
		• 경피적 배액술 후 4~7일 이내에 임상적 호전이 없는 경우
		• 다발성 및 대형 농양이 존재하는 경우
		• 농양 내용물이 점도가 높아 카테터 폐색을 유발하는 경우
		• 수술이 필요한 동반 담도 질환이 있는 경우
		• 치료되지 않은 폐쇄성 담도계와 농양이 교통하는 경우

나. 항생제 치료 지침 및 관리사항

1) 정의 및 하위 분류

- 간농양이란 간 내에 발생한 농성 물질이 피막에 둘러싸여 모여 있는 상태를 말하며, 세균성·기생충성·드물게는 진균성 감염에 의해 발생할 수 있다. 대부분의 간농양은 세균 감염에 기인하며, 원인균은 그람양성 구균, 그람음성 간균, 또는 혐기성 세균일 수 있고, 이러한 세균성 간농양은 화농성 간농양이라 불린다.
- 간농양은 감염성, 악성, 의인성의 세 가지 유형으로 분류된다. 감염은 혈행성 전파 또는 둔상·관통상에 의한 연속성 전파를 통해 간에 도달할 수 있다. 특히 충수염, 게실염과 같은 복강 내 감염은 문맥 혈관을 통해 균이 간으로 전파되기 쉽다. 현재 전 세계 간농양의 약 40~50%는 담석, 협착, 악성 종양 등에 의한 담도 폐쇄 상황에서 발생하는 담도 감염이 원인이다. 이러한 경우, 상행성 담관염 발생 이후 감염이 간 실질로 확산된다.

II 세부 질환별 항생제 사용지침

- 또한 간농양은 채집이지장절제술이나 간이식과 같은 외과적 수술, 또는 고주파 절제술·간동맥 내 화학색전술(intra-arterial chemoembolization)과 같은 간담도 시술 후 합병증으로 발생할 수도 있다.

2) 진단 기준: 임상 증상 및 징후

- 간농양의 대표적인 임상 증상은 발열과 복통이며, 복통은 주로 우상복부에 국한된다. 이 외에도 오심, 구토, 전신 권태감, 오한 등이 동반될 수 있다. 그러나 간농양 환자의 약 절반에서만 간비대, 우상복부 압통, 황달이 관찰되며, 나머지 절반은 간을 직접 시사하는 증상이나 징후가 없다. 특히 고령 환자에서는 원인 불명의 발열이 간농양의 유일한 임상 양상일 수 있다.
- 혈액검사에서는 혈청 빌리루빈 상승(50%), 아스파르테이트 아미노전이효소(AST) 상승(48%), 알라닌 아미노전이효소(ALT)와 알칼리성 인산분해효소(ALP) 상승(70%)이 흔히 나타난다. 그 외에도 백혈구 증가증(77%), 대개 정색소성·정구성의 빈혈(50%), 저알부민혈증(33%) 등이 보고된다.
- 간농양이 의심되는 환자에서는 복부 초음파검사를 시행하며, 민감도는 약 85%이다. 복부 조영 전산화단층촬영은 초음파보다 민감도가 높아, 연구에 따라 95~97%에 이른다. 아메바성 간농양이 의심되는 경우에는 아메바 혈청검사(*Entamoeba histolytica* IgG)를 추가로 고려한다.

3) 원인균 분포 및 특성

- 지난 20여 년간 아시아 지역에서는 *Klebsiella pneumoniae*가 화농성 간농양의 주요 원인균으로, 보고에 따라 전체 간농양의 약 50~88%를 차지한다. 이 밖의 *E. coli*, 장내세균목(Enterobacteriales)도 분리된다. 그 외 원인균으로는 *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp.와 같은 그람양성 구균, *Bacteroides*, *Peptostreptococcus* 등과 같은 혐기성 세균이 있다. 간농양 환자 중 약 24%의 환자에서는 다균종(polymicrobial) 감염을 보인다. 이전에 수술을 받은 병력이 없는 경우 담도 감염에서 기원한 간농양에는 일반적으로 혐기성 세균이 관여하지 않는다.
- 반면, 골반이나 기타 복강 내 감염에서 유래한 간농양은 호기성과 혐기성 세균이 혼합된 균총을 보이는 경우가 흔하며, 이 중 *Bacteroides fragilis*가 대표적이다. 항암화학요법을 받는 암 환자 등 면역저하 환자에서는 *Candida* spp.에 의한 간농양이 발생할 수 있다. *Entamoeba histolytica*에 의한 간농양은 주로 HIV 감염 환자에서 호발한다.

4) 경험적 항생제 선택 기준 & 용법

- 간농양이 의심되면 혈액배양 검체 채취 후 지체 없이 항생제 치료를 시작해야 한다. 직경 3 cm 이하의 농양은 항생제 치료만으로 조절이 가능하다고 보고된다. 경험적 항생제 요법은 간농양의 흔한 원인균을 광범위하게 포함하도록 설계되어야 하며, 여기에는 그람양성 구균, 호기성 그람음성 간균, 혐기성 세균이 모두 포함되어야 하며 지역 및 기관의 역학에 따라 경험적 항생제를 선정하여야 한다.

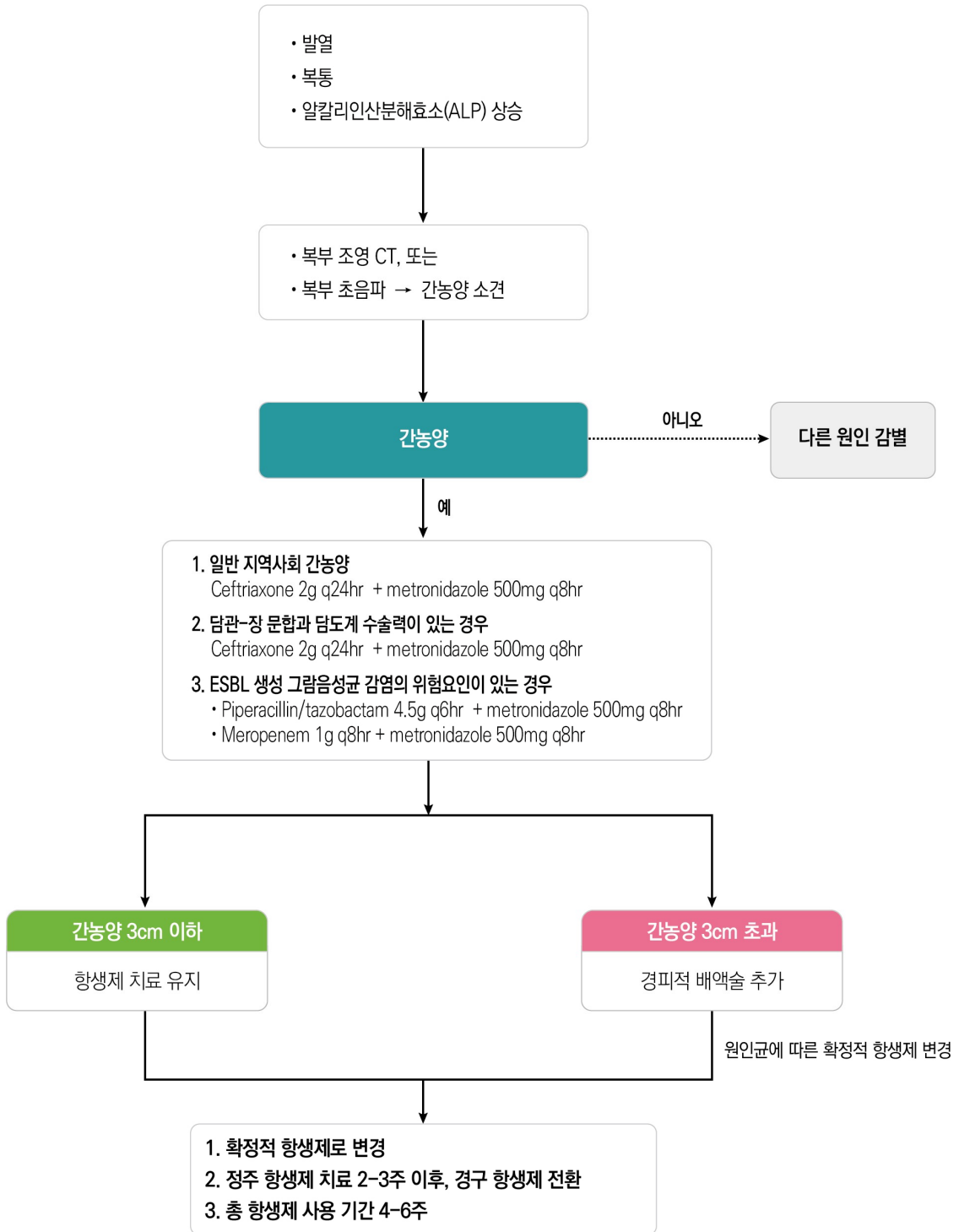
- 다제내성균의 위험이 없는 일반 지역사회 감염 간농양 환자의 경우 ceftriaxone (2g q24h)이 일차적으로 권고된다.
- 다만 담관-장 문합(biliary-enteric anastomosis)과 담도계 수술력이 선행되어 담도감염이 있는 경우 혐기균을 고려하여 ceftriaxone (2 g q24h)과 metronidazole (500 mg q8h)을 고려하며, 이전 수술력, 항생제 사용력 등 다제내성균의 감염 위험도가 있는 경우 piperacillin/tazobactam (4.5 g q6h)이 추천된다. 또한, 흡인액 또는 배액액에서 담즙이 확인된 경우에는 담도 질환 가능성을 반드시 고려해야 하며, 자기공명 담췌관조영술(MRCP)을 시행하여 동반 담도 질환 또는 담도 폐쇄 여부를 평가해야 한다.

5) 항생제 변경 및 중단 기준

- 직경이 3cm를 초과하는 간농양의 경우에는 대부분 경피적 배액술(Percutaneous drainage)이 필요하며, 특히 5cm 이상 농양에서는 단회 흡인술보다 경피적 카테터 거치를 통한 배액이 치료 성공률이 높다. 중재적 방사선 시술이 가능한 환경에서는 외과적 배액술의 필요성이 적지만, 경피적 치료에 실패한 경우, 5cm 이상의 거대 농양이나 다발성 농양에서는 외과적 배액술이 적응증이 될 수 있다.
- 치료 실패로 판단하여 항생제 변경이나 외과적 치료를 고려해야 하는 경우는 경피적 배액술 후 4~7일 이내에 임상적 호전이 없는 경우, 간농양의 파열로 인한 복막염, 5cm 이상의 다발성 및 대형 농양이 존재하는 경우, 농양 내용물이 점도가 높아 카테터 폐색을 유발하는 경우, 수술이 필요한 동반 담도 질환이 있는 경우 또는 치료되지 않은 폐쇄성 담도계와 농양이 교통하는 경우 등이다.
- 화농성 간농양의 경우 정맥 항생제 치료는 2-3주간 투여 이후 경구 항생제로 추가하여 4-8주간 항생제를 투여하여 영상학적 병변 호전시까지 투여하는 것이 일반적이다. 다만, 일부 연구에서는 경구 항생제 2주 요법이 기존의 6~8주 요법과 동등한 효과를 보였으며, 특히 *K. pneumoniae* 간농양에서 조기 경구 전환의 효과성이 보고되었다.

Ⅱ 세부 질환별 항생제 사용지침

6) 적정 항생제 사용을 위한 알고리즘



2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

7) 적정 항생제 사용을 위한 점검표

단계	내용	항목	결과	결과 적용
0단계	증상 및 징후	☐ 발열 ☐ 복통 ☐ 백혈구 증가증, ALP 상승	해당	복부 조영 CT 시행
	영상 진단	☐ 간농양 의심 소견	해당	간농양 진단
1단계	경험적 항생제	☐ ESBL 생성 그람음성균 감염 위험도	해당	위험도에 따라 경험적 항생제 선택
2단계	감염 병소 제거	☐ >3cm 이상의 간농양 시	해당	적극적 경피적 배농술 시행
3단계	임상적 호전	☐ 경피적 배농 시행 이후 4-7일 후 해열, 백혈구 정상화 ☐ 원인균에 따른 확정적 항생제 변경	해당	정맥 항생제 2-3주 투여, 이후 경구 항생제로 전환
	치료 실패 기준	☐ 간농양 파열로 인한 복막염 의심 소견 ☐ 다발성 및 대형 농양이 존재하는 경우 ☐ 농양 내용물이 점도가 높아 카테터 폐색을 유발하는 경우 ☐ 수술이 필요한 동반 담도 질환이 있는 경우 ☐ 치료되지 않은 폐쇄성 담도계와 농양이 교통하는 경우	해당	추가적인 경피적 배액술 또는, 외과적 처치 고려

8) 적정 항생제 관리를 위한 점검표

시기	범주	세부 항목	참고 사항	확인	
최초	진단	영상학적 평가 시행	복부 조영 CT 등	☐ 예	☐ 아니오
	경험적 항생제	ESBL 생성균주 감염 위험도	위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택	☐ 적절	☐ 부적절
			용량, 용법 적정성	☐ 예	☐ 아니오
	감염병소제거	간농양 >3cm	경피적 배액술 혹은 단회 흡입술	☐ 시행	☐ 미시행
4-7일	확정적 항생제	원인 균주에 따른 항생제 변경		☐ 적절	☐ 부적절
14일	치료 기간	임상적 호전에 따른 경구 항생제 변경	임상 반응 평가	☐ 예	☐ 아니오

II 세부 질환별 항생제 사용지침

9) 주요 항생제 사용 목록

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR	용량		
지역사회감염 간농양				
Ceftriaxone	신기능 무관	2 g q24hr		
Cefotaxime	> 50	2 g q8hr		
	10-50	2 g q12hr		
	< 10	2 g q24hr		
	혈액 투석	2 g q24hr		
Metronidazole	신기능 무관	500 mg q8hr	장기 투여 시 신경계 독성 증상	
			(뇌병증, 경련, 말초신경병증 등)	
다제내성균 위험도가 있는 경우				
Piperacillin/tazobactam	> 40	4.5 g iv q6hr	• 과민반응 • 혈구감소증 • C. difficile 감염	
	20-40	3.375 g iv q6hr		
	< 20	2.25 g iv q6hr		
	혈액 투석	2.25 g iv q8hr (투석 후 0.75 g 추가 투여)		
Ertapenem	> 30	1 g q24hr	• 과민반응 • C. difficile	
	< 30	500 mg q24hr		
	혈액 투석	500 mg q24hr	중추신경 독성 증상	
Meropenem	> 50	1 g q8hr	• 의식 저하 • 망상 • 경련 (특히, imipenem/cilastatin)	
	25-50	1 g q12hr		
	10-25	500 mg q12hr		
	< 10	500 mg q24hr		
	혈액 투석	500 mg q24hr(투석 후 투여)		
Imipenem/cilastatin	> 60	500 mg q6hr		
	30-60	500 mg q8hr		
	15-30	500 mg q12hr		
	< 15	권고하지 않음		
	혈액 투석	500 mg q12hr		
Doripenem	> 50	500 mg q8hr		
	30-50	250 mg q8hr		
	10-30	250 mg q12hr		
	혈액 투석	자료 없음		

6 수술 후 복막염 및 삼차 복막염

가. 핵심 요약

진단	증상 및 징후	• 발열, 복통, 복부 압통
	혈액검사	• 백혈구 증가, CRP 상승
	영상	• 조영 전산화단층촬영(CT)
치료	병소 제거	• 국소 농양: 경피적 배액술 고려 • 미만성 복막염: 수술적 치료 • 삼차 복막염: 시기적절한 재 개복술 필요
	경험적 항생제	• (단일요법) Piperacillin/tazobactam 4.5 g q8h • (병합요법) Cefazidime 2 g q8h 또는 cefepime 2 g q8h Plus metronidazole 500 mg q8h
		ESBL 생성 그람음성균 감염의 위험요인이 있는 경우
		• (단일요법) Meropenem 1 g q8h, - Imipenem-cilastatin 500 mg q6h
		장알균 감염의 위험요인 ¹⁶ 이 있는 경우, 아래 항생제를 병합투여 고려
		• Vancomycin 20-30 mg/kg (loading dose), 이후 15-20 mg/kg q12h (TDM필요) • Teicoplanin 6 mg/kg q12h 3회 (loading dose), 이후 6 mg/kg q24h (TDM필요)
		칸디다 감염의 고위험군 ¹⁷ 이면서, 혈액학 징후 불안정 및 복강 관련 임상 검체 그람염색에서 효모균 확인된 경우, 아래 항진균제 병합투여 고려
		• Caspofungin 70 mg (loading dose), 이후 50 mg q24h • Micafungin 100 mg q24h • Anidulafungin 200 mg (loading dose), 이후 100 mg q24h
		투약 기간
	투약 기간	병소가 적절히 제거된 경우
		• 4일(96시간) 이내 중단
		병소 제거가 완전히 이루어지지 않았으나, 임상적 호전이 뚜렷한 경우
		• 5-7일 투약 후 중단
	임상적 호전이 뚜렷하지 않은 경우	• 영상 평가 후 감염 병소 제거를 위한 노력이 필요하며 • 감염 병소가 해소되고 임상적 호전이 있을 때까지 항생제 치료가 필요

¹⁶ 재발성 복막염, 최근 광범위 항생제 노출력, 면역저하자, 심장판막질환 혹은 혈관내 인공 삽입물을 가지고 있는 의료관련 감염 환자

¹⁷ 상부 위장관 천공에 의한 복막염, 반복적인 장 천공, 장기간 광범위 항생제가 투여된 경우

나. 항생제 치료 지침 및 관리 사항

1) 정의 및 하위 분류

- 수술 후 복막염은 수술 이후 발생하는 복강내 감염으로 주로 문합부 누출(anatomic leakage)로 일어나는 감염병이다. 삼차성 복막염은 위장관 천공 등으로 복강 내에 다양한 위장관의 세균이 파종되어 발생하는 이차성 복막염에 대해 적절한 수술적인 병소 제거 이후에도 복막염이 해결되지 않고 지속되거나 재발한 경우를 말한다.

2) 진단 (임상 증상 및 징후)

- 수술 후 복막염에는 특이적인 임상 증상이나 징후가 없기 때문에 진단이 어려울 수 있다. 발열, 복통, 복부 압통이 흔한 수술 후 복막염의 증상과 징후이다. 이와 함께 백혈구의 상승, CRP의 상승이 관찰될 경우 조영 CT 시행을 고려한다. CT에서 장 천공을 시사하는 징후나 농양 등이 확인될 경우 수술 후 복막염을 시사한다.
- 삼차성 복막염은 반복적인 수술 후 발생하는 경우가 많아 복막염의 전형적인 증상, 징후가 나타나지 않을 수 있어 진단에 주의가 필요하다. 수술 후 복막염과 마찬가지로 발열, 복통, 복부 압통이 주요한 증상과 징후이며 이와 함께 백혈구의 상승, CRP의 상승이 관찰될 경우 삼차성 복막염을 감별하기 위해 조영 CT 시행하여 진단한다. 초기 중증도가 높은 경우, 수술 검체에서 *Candida species*가 확인되었던 경우, 적절한 병소 제거가 이루어지지 않은 경우가 삼차성 복막염의 주요한 위험요인이다.

3) 원인균 분포 및 특성

- 수술 후 복막염에 한정한 원인균 분포에 대한 연구는 제한적이다. 복잡성 복강 내 감염의 주요한 원인균은 호기성 그람음성균으로 *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Proteus* spp.와 같은 장내세균목(Enterobacteriales)이 있으며 의료관련 감염의 경우 *P. aeruginosa*나 *Acinetobacter baumannii*에 의한 감염도 가능하다. 호기성 그람양성균에서는 *Enterococcus* spp.가 가장 흔한 원인균이며 *Streptococcus* spp., *S. aureus*도 관찰된다. 혐기균의 경우 *Bacteriodes* spp., *Clostridium* spp.가 흔히 동정된다. 칸디다와 같은 진균에 의한 복강 내 감염은 흔하지 않지만 의료관련 감염에서는 원인균으로 확인되기도 한다.
- 삼차성 복막염에 한정하여 원인균 분포를 분석한 연구는 매우 제한적이다. 수술 후 복막염과 마찬가지로 장내세균목이 주요한 원인균으로 동일하나 *P. aeruginosa*나 *A. baumannii*에 의한 감염, ESBL 생성 그람음성균, 카바페넴 내성 장내세균목, vancomycin 내성 Enterococci 등 다제내성균에 의한 감염, 칸디다를 포함한 진균에 의한 감염의 위험도가 상대적으로 높다. 삼차성 복막염에서는 재수술 횟수가 증가함에 따라 복강 내 다제내성균 감염, 진균 감염의 위험이 증가하는 것은 잘 알려져 있다.

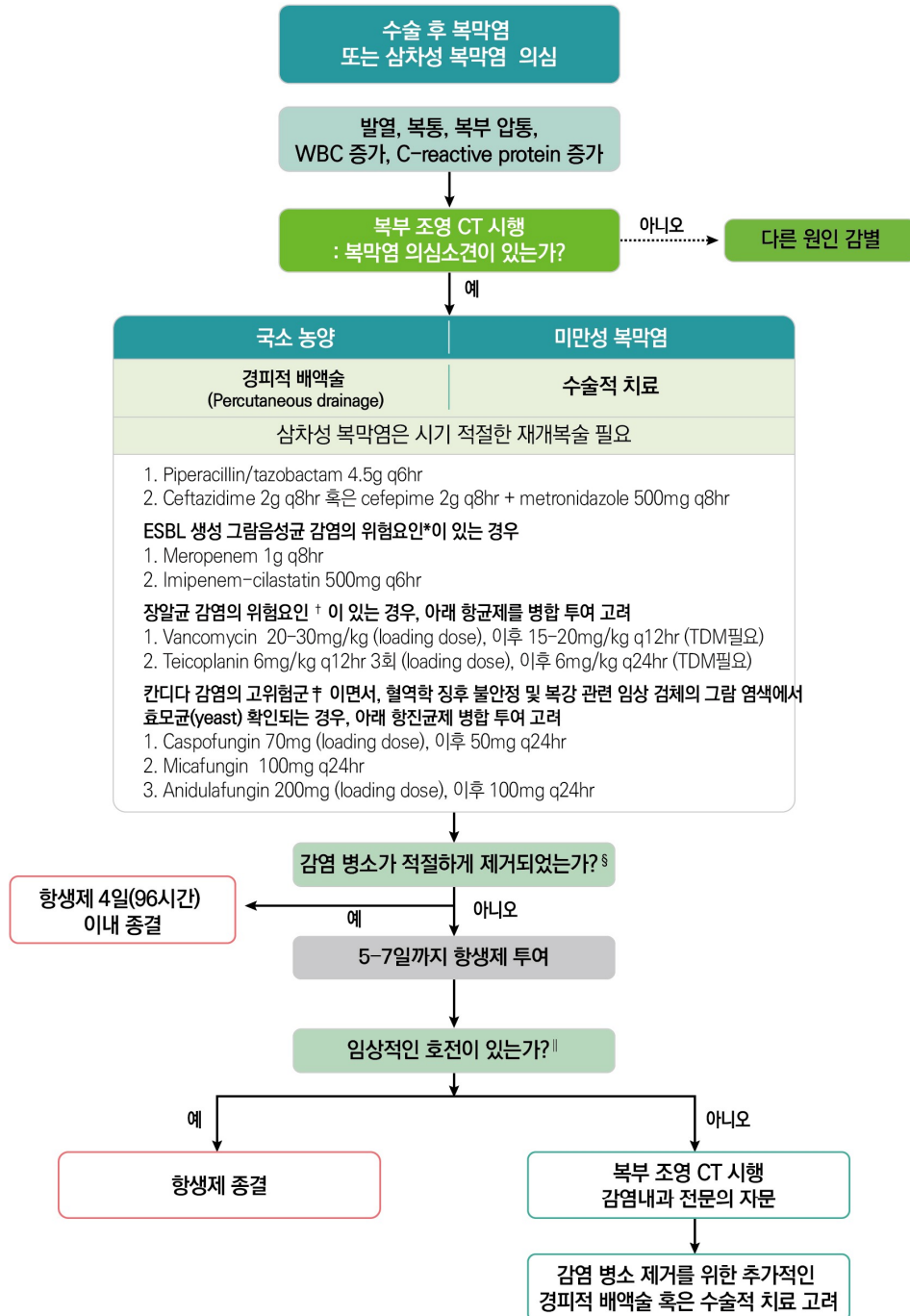
4) 경험적 항생제 선택 기준 및 용법

- 수술 후 복막염의 경우 *P. aeruginosa*와 같은 포도당 비발효 그람음성균에 의한 감염의 위험이 있으므로 이를 고려하여 piperacillin/tazobactam, ceftazidime 혹은 cefepime과 metronidazole을 병합하여 투여할 수 있다. 다만, *P. aeruginosa* 감염 위험성이 높지 않은 환자의 경우에는 3세대 세팔로스포린(ceftriaxone 혹은 cefotaxime)과 metronidazole을 병합하여 투여하거나, ampicillin/sulbactam을 단일 투여해 볼 수 있다. Carbapenem(meropenem, imipenem/cilastatin)을 경험적 항생제로 투여해 볼 수 있으나, ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입 등, ESBL 생성 그람음성균 감염의 위험요인이 있는 경우에 경험적 투여를 고려할 것을 권고한다.
- 수술 후 복막염, 의료가관 관련 복막염은 *Enterococcus* spp. 감염의 주요한 위험인자이지만, 수술 후 복막염에서 경험적으로 *Enterococcus* spp.에 대한 항생제를 투여하는 것은 권고하지 않는다. 이는 *Enterococcus* spp.가 병독성이 크지 않은 세균이고, 실제 연구에서 *Enterococcus* spp.가 병원균으로 확인된 복막염과 다른 균주에 의한 복막염 사이에 예후에 차이가 없고, 경험적으로 *Enterococcus* spp.에 대한 항생제를 투여하였을 때 예후에 의미있는 차이가 확인되지 않았기 때문이다. 다만, 재발성 복막염, 최근 광범위 항생제 노출력, 면역저하자, 심장판막질환 혹은 혈관내 인공 삽입물을 가지고 있는 의료관련 감염 환자의 경우 경험적으로 *Enterococcus* spp.에 대한 경험적 항생제를 추가하는 것을 고려해 볼 수 있다. 이 경우 ampicillin 내성 *Enterococcus* spp.가능성을 고려하여 vancomycin 혹은 teicoplanin 병합투여 한다.
- 수술 후 복막염에서 *Candida* spp.에 대한 항생제를 경험적으로 투여하는 것은 추천하지 않는다. 상부 위장관 천공에 의한 복막염, 반복적인 장 천공, 장기간 광범위 항생제가 투여된 경우, 기존 *Candida* species가 집락되어 있던 경우에서 *Candida* spp.에 의한 복막염 발생의 위험도가 높다. 하지만 여러 연구에서 *Candida* spp.에 대한 경험적인 항진균제의 투약이 예후를 개선한다는 근거가 없어 경험적으로 항진균제를 처음부터 투여하는 것은 권고하지 않는다. *Candida* spp. 감염의 고위험균이고, 복강관련 임상 검체의 그람염색에서 효모균이 확인되면서 혈액학 징후가 불안정한 상황이라면, 경험적으로 echinocandin (caspofungin, micafungin, anidulafungin) 병합 투여를 고려해 볼 수 있다.
- 삼차성 복막염은 항생제만으로 완전한 치료가 어려우며, 병소 조절을 위한 시기적절한 재개복술이 함께 이루어져야 한다. 경험적 항생제는 수술 후 복막염과 동일하게 추천한다 [1-3]. 다만, 삼차성 복막염에서는 다제내성균 혹은 진균에 의한 감염의 빈도가 상대적으로 높기 때문에 이러한 가능성에 대한 위험도 평가가 신중하게 이루어져야 하며, 미생물 진단을 위한 무균적인 검체 채취를 위한 적극적인 노력이 필요하다.

5) 항생제 변경 및 중단 기준

- 수술이나 흡인, 배액관 삽입 등을 통해 무균적으로 채취한 복막액 혹은 조직에서 균이 동정되고 임상적 감염에 합당한 증상과 징후가 있을 경우 동정된 균을 고려하여 치료적 항생제를 선정한다. 다만 수술 후 복막염의 경우 혐기균을 포함한 여러 균주에 의한 복합 감염임을 고려하여 항생제를 선정하는 것이 필요하다. 일반적으로 거치 중이던 배액관을 이용한 배양검사에서 확인된 균은 병원균보다 단순집락균일 가능성이 있어 진단적 가치가 떨어지지만, 임상적으로 복막염이 잘 조절되지 않거나 악화되는 경우 이를 고려하여 항생제를 변경해볼 수 있다.
- 수술 후 복막염에서 병소가 적절하게 제거된 경우(경피적 배농 혹은 수술을 통해서 복강내 오염된 내용물이 제거되고, 복강 내 오염이 더 이상 이루어지지 않는 경우), 항생제는 감염 병소 제거일 기준 4일(96시간) 이내 중단한다. 병소 제거가 완전히 이루어지지 않은 경우, 해열, 백혈구 정상화, 위장관 운동 회복 등 임상적 호전이 뚜렷하다면 5-7일 투약 후 항생제를 중단해볼 수 있다. 5-7일 간의 항생제 치료 후 임상적 호전이 없다면 복부 전산화단층 촬영 후 병소 제거를 고려해야 한다.
- 일반적으로 삼차 복막염의 항생제 치료기간의 결정에는 감염병소의 조절이 매우 중요하다. 재개복술을 통한 감염 병소가 완전히 제거가 되었다면, 수술 후 복막염과 마찬가지로 항생제는 감염 병소 제거일 기준 4일(96시간) 이내 중단을 권고한다. 하지만 감염병소가 잔여하고 있다면 감염병소가 조절될 때까지 항생제 투여를 지속해야 한다.

6) 적정 항생제 사용을 위한 알고리즘



* ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입 등

† 재발성 복막염, 최근 광범위 항생제 노출력, 면역저하자, 심장판막질환 혹은 혈관내 인공 삽입물을 가지고 있는 의료관련 감염 환자

‡ 상부 위장관 천공에 의한 복막염, 반복적인 장 천공, 장기간 광범위 항생제가 투여된 경우

§ 경피적 배농 혹은 수술을 통해서 복강내 오염된 내용물이 제거되고, 복강 내 오염이 더 이상 이루어지지 않는 경우

|| 체온, 백혈구, 젖산치, 의식과 오도 회복 등이 확인된 경우

II 세부 질환별 항생제 사용지침

7) 적정 항생제 사용을 위한 점검표

단계	내용	항목	결과	결과 적용
0단계	증상 및 징후	☐ 발열 ☐ 복통 ☐ 백혈구증가증, C-reactive protein 증가	해당	복부 조영 CT 시행
	영상 진단	☐ 복막염 의심 소견	해당	복막염 진단
1단계	경험적 항생제	☐ ESBL 생성 그람음성균 감염 위험도 ¹⁸	해당	위험도에 따라 경험적 항생제 선택
	장알균 감염 위험도	☐ 장알균 감염 위험도 ¹⁹	높은 위험도	장알균에 대한 항생제 병합투여
	칸디다 감염 위험도	☐ 상부 위장관 천공에 의한 복막염, 반복적인 장 천공, 장기간 광범위 항생제가 투여된 경우 ☐ 활력 징후 불안정 ☐ 복강 관련 임상 검체 그람염색에서 효모균(yeast) 확인	모두 만족	칸디다에 대한 항진균제 병합투여
2단계	감염 병소 제거	☐ 감염 병소가 적절하게 제거 ²⁰	만족	4일(96시간) 이내 항생제 종결
5-7일	임상적 호전	☐ 해열, 백혈구 정상화, 위장관 운동 회복	해당	항생제 종결
			미해당	복부 조영 CT 추적
	영상 추적 검사	☐ 복막염 의심 소견 지속 또는 악화	해당	항생제 치료 기간 연장 추가적 경파적 배액술 또는 수술 → 감염 병소 제거

¹⁸ ESBL 생성 그람음성균 집락이 확인되었던 경우, 30일 이내 항생제 투여력이 있는 경우, 장기간 입원 중이거나 장기요양시설에 거주 중인 환자, 위루관 삽입 등

¹⁹ 재발성 복막염, 최근 광범위 항생제 노출력, 면역저하자, 심장판막질환 혹은 혈관내 인공 삽입물을 가지고 있는 의료관련 감염 환자

²⁰ 경피적 배농 혹은 수술을 통해서 복강내 오염된 내용물이 제거되고, 복강 내 오염이 더 이상 이루어지지 않는 경우

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

8) 적정 항생제 관리를 위한 점검표

시기	범주	세부 항목	참고 사항	확인	
최초	진단	증상 및 징후 영상학적 평가 시행	의심 증상 및 징후 복부 조영 CT 등	☐ 예 ☐ 아니오 ☐ 예 ☐ 아니오	
3일	경험적 항생제	ESBL 생성균주 위험도	위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
		장알균 감염 위험도	위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
		칸디다 감염 위험도	위험도에 따른 적절한 경험적 항생제 선택 용량, 용법 적정성	☐ 적절 ☐ 부적절 ☐ 적절 ☐ 부적절	
4일	치료 기간	감염 병소 제거	감염 병소 제거 적절성	☐ 예 ☐ 아니오 ☐ 해당없음	
		항생제 중단 여부	감염 병소가 적절히 제거 치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오 → 7일후 평가	
7일	치료 기간	임상적 호전	임상 반응 평가	☐ 예 ☐ 아니오	
		항생제 중단 여부	치료 반응 있을 때	☐ 예 ☐ 아니오	

9) 주요 항생제 사용 목록

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR ²¹	용량		
Cefepime	> 60	2 g q8hr	- 과민반응 - 혈구감소증 - 신경독성	
	30-60	2 g q12hr		
	10-30	1 g q12hr		
	< 10	1 g q24hr		
	혈액 투석	1 g q24hr(투석 후 투여)		
Cefotaxime	> 50	2 g q8hr		
	10-50	2 g q12hr		
	< 10	2 g q24hr		
	혈액 투석	2 g q24hr		
Ceftazidime	> 50	2 g q8hr	- 과민반응 - 설사 - 간기능 수치 이상	
	30-50	2 g q12hr		
	15-30	2 g q24hr		
	< 15	1 g q24hr		
	혈액 투석	1 g q24hr(투석 후 투여)		

II 세부 질환별 항생제 사용지침

항생제	신기능에 따른 용량		주요 부작용 및 주의 사항	약물 상호작용
	GFR ²¹	용량		
Ceftriaxone	신기능 무관	2 g q24hr		
Ciprofloxacin	> 30	400 mg iv q12hr / 500 mg po q12hr	• 어지러움, 두통	병용 금기 약물 → 경구 투여 시 흡수율 감소 • 항부정맥제 (class I A/III) • 양이온 제제 (Al, Mg, Fe, Ca등)
	< 30	400 mg iv q24hr / 500 mg po q24hr	• 복통, 설사	
	혈액 투석	400 mg iv q24hr / 500 mg po q24hr	• 간기능 수치 이상	
Imipenem/ cilastatin	> 60	500 mg q6hr	• 경련	
	30-60	500 mg q8hr	• 발진	
	15-30	500 mg q12hr	• 오심	
	< 15	권장하지 않음	• 구토	
Meropenem	혈액 투석	500 mg q12hr		
	> 50	1 g q8hr	• 설사	
	25-50	1 g q12hr	• 오심	
	10-25	500 mg q12hr	• 구토	
	< 10	500 mg q24hr	• 발진	
Metronidazole	혈액 투석	500 mg q24hr(투석 후 투여)		
	신기능 무관	500 mg q8hr	장기 투여 시 신경계 독성 (뇌병증, 경련, 말초신경병증 등)	
Piperacillin /tazobactam	> 40	4.5 g iv q6hr	• 과민반응	
	20-40	3.375 g iv q6hr	• 혈구감소증	
	< 20	2.25 g iv q6hr	• <i>C. difficile</i> 감염	
	혈액 투석	2.25 g iv q8hr (투석 후 0.75 g 추가 투여)		
Teicoplanin	부하용량	6 mg/kg q12hr 3회 투여	• TDM 필요	
	> 80	6 mg/kg q24hr	• 주입 반응	
	30-80	6 mg/kg q48hr	• 위장장애	
	< 30	6 mg/kg q72hr	• 발진, 소양증	
Vancomycin	부하용량	20-30 mg/kg 1회, 이후 신기능에 따른 유지용량	• TDM 필요	병용 금기 약물: • colistin • capreomycin
	> 50	15-20 mg/kg iv q12hr	• 주입반응	
	20-50	15-20 mg/kg iv q24hr	• 혈구감소증	
	< 20	15-20 mg/kg iv q48hr	• 이독성	
	혈액 투석	1.1-1 g/kg(투석 후 투여)	• 신독성	

²¹ Cockcroft-Gault Equation을 통한 estimated GFR (ml/min)을 기준으로 함

10) 주요 항생제의 항균 범위

항생제	협기균	<i>Pseudomonas</i> spp.	Non-resistant enterococci	Enterobacterales	ESBL
Amikacin	-	+	-	+	+/-
Amoxicillin/clavulanate	+	-	+	+/-	-
Ceftazidime/avibactam	-	+ ²²	-	+ ²²	+
Ceftolozane/tazobactam	-	+ ²²	-	+	+
Cefotaxime	-	-	-	+	-
Ceftriaxone	-	-	-	+	-
Ceftazidime	-	+	-	+	-
Ciprofloxacin	-	+	-	+/-	-
Ertapenem	+	-	+/-	+	+
Imipenem/cilastatin ²³	+	+	+	+	+
Meropenem	+	+	+/-	+	+
Metronidazole	+	-	-	-	-
Piperacillin/tazobactam	+	+	+	+	+/-
Tigecycline	+	-	+	+ ²⁴	+

ESBL, extended-spectrum beta-lactamase

²² 카바페넴 내성 유전형에 따라 감수성에 차이를 보임

²³ Imipenem/cilastatin은 meropenem, doripenem, ertapenem보다 ampicillin에 감수성이 있는 장알균에 항균력이 우수함

²⁴ *Proteus* spp., *Morganella* spp., *Providencia* spp. 등에 항균력이 없음

7 참고문헌

- 1) 김대원, 한상표, 김상중, 차봉기, 안지용, 정승문 외. 최근 10년간 간농양의 임상적 고찰. 대한내과학회지. 2004;66(5):478-86. [간농양]
- 2) 김시호, 이수연, 강철인. 침습적 감염증에서 Glycopeptides 계열 항생제의 적절한 투약과 치료적 약물 농도 평가. 대한내과학회지. 2021;96(6):463-77. <https://doi.org/10.3904/kjm.2021.96.6.463>. [담도염 및 담관염]
- 3) 김유선. 대장 게실 질환의 진단 및 치료. 대한소화기학회지. 2022;79(6):233-43. PMID: 35746837. <https://doi.org/10.4166/kjg.2022.072>. [게실염]
- 4) 김은주, 박동희, 김경중, 김태오, 박승하, 최준혁 외. 한국에서 발생하는 아메바 간농양의 최근 동향: 화농성 간농양과의 비교. 대한소화기학회지. 2020;76(1):28-36. PMID: 32703917. <https://doi.org/10.4166/kjg.2020.76.1.28>. [간농양]
- 5) 서검석, 최석채. 대장게실염의 진단 및 치료. 대한내과학회지. 2013;85(6):563-70. <https://doi.org/10.3904/kjm.2013.85.6.563>. [게실염]
- 6) 이상훈, 정수민. 충수돌기염 치료를 위한 항생제 요법. 대한의사협회지. 2018;61(9):568-72. <https://doi.org/10.5124/jkma.2018.61.9.568>. [급성 충수염]
- 7) Bonomo RA, Chow AW, Abrahamian FM, Bessesen M, Dellinger EP, Edwards MS, et al. 2024 Clinical practice guideline update by the Infectious Diseases Society of America on complicated intra-abdominal infections: Risk assessment in adults and children. Clin Infect Dis. 2024;79(Suppl 3):s88-93. PMID: 38963047. <https://doi.org/10.1093/cid/ciae347>. [중증도]
- 8) Borin MT, Forbes KK. Effect of food on absorption of cefpodoxime proxetil oral suspension in adults. Antimicrob Agents Chemother. 1995;39(1):273-5. PMID: 7695323. <https://doi.org/10.1128/aac.39.1.273>. [담도염 및 담관염]
- 9) Carabotti M, Sgamato C, Amato A, Beltrame B, Binda GA, Germanà B, et al. Italian guidelines for the diagnosis and management of colonic diverticulosis and diverticular disease. Dig Liver Dis. 2024;56(12):1989-2003. PMID: 39004551. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2024.06.031>. [게실염]
- 10) Chang MS, Woo JH, Kim S. Management of typhoid fever – Clinical and historical perspectives in Korea. Infect Chemother. 2019;51(3):330-5. PMID: 31583867. <https://doi.org/10.3947/ic.2019.51.3.330>. [장천공]

- 11) Coccolini F, Sartelli M, Sawyer R, Rasa K, Viaggi B, Abu-Zidan F, et al. Source control in emergency general surgery: WSES, GAIS, SIS-E, SIS-A guidelines. *World J Emerg Surg.* 2023;18(1):41. PMID: 37480129. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00509-4>. [게실염]
- 12) De Wijkerslooth EML, Boerma EG, van Rossem CC, van Rosmalen J, Baeten CIM, Beverdam FH, et al. 2 days versus 5 days of postoperative antibiotics for complex appendicitis: A pragmatic, open-label, multicentre, non-inferiority randomised trial. *Lancet.* 2023;401(10374):366-76. PMID: 36669519. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)02588-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)02588-0). [급성 충수염]
- 13) Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020;15(1):27. PMID: 32295644. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
- 14) Enciu O, Toma EA, Miron A, Popa GL, Muntean AA, Porosnicu AL, et al. Caught between stewardship and resistance: How to treat acute complicated diverticulitis in areas of low antimicrobial susceptibility? *Antibiotics.* 2024;13(12):1150. PMID: 39766542. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13121150>. [게실염]
- 15) Gallaher JR, Charles A. Acute cholecystitis: A review. *JAMA.* 2022;327(10):965-75. PMID: 35258527. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.2350>. [담도염 및 담관염]
- 16) Garfinkle R, Bennett RD, Dantu S, Gasior A, Hawkins AT, Holland J, et al. SAGES white paper on antibiotic omission in the management of acute uncomplicated diverticulitis: Why, when, who, and most importantly, how. *Surg Endosc.* 2025;39(6):3456-65. PMID: 40263135. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11738-w>. [게실염]
- 17) Gomi H, Solomkin JS, Schlossberg D, Okamoto K, Takada T, Strasberg SM, et al. Tokyo guidelines 2018: Antimicrobial therapy for acute cholangitis and cholecystitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):3-16. PMID: 29090866. <https://doi.org/10.1002/jhbp.518>. [담도염 및 담관염]
- 18) Haal S, Ten Böhmer B, Balkema S, Depla AC, Fockens P, Jansen JM, et al. Antimicrobial therapy of 3 days or less is sufficient after successful ERCP for acute cholangitis. *United European Gastroenterol J.* 2020;8(4):481-8. PMID: 32213042. <https://doi.org/10.1177/2050640620915016>. [담도염 및 담관염]
- 19) Harnoss JC, Zelenka I, Probst P, Grummich K, Müller-Lantzsch C, Harnoss JM, et al. Antibiotics versus surgical therapy for uncomplicated appendicitis: Systematic review and meta-analysis of controlled trials (PROSPERO 2015: CRD42015016882). *Ann Surg.* 2017;265(5):889-900. PMID: 27759621. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002039>. [급성 충수염]

- 20) Huston JM, Barie PS, Dellinger EP, Forrester JD, Duane TM, Tessier JM, et al. The Surgical Infection Society guidelines on the management of intra-abdominal infection: 2024 update. *Surg Infect.* 2024;25(6):419-35. PMID: 38990709. <https://doi.org/10.1089/sur.2024.137>. [장천공, 수술 후 복막염]
- 21) Khim G, Em S, Mo S, Townell N. Liver abscess: Diagnostic and management issues found in the low resource setting. *Br Med Bull.* 2019;132(1):45-52. PMID: 31836890. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldz032>. [간농양]
- 22) Kiriya S, Kozaka K, Takada T, Strasberg SM, Pitt HA, Gabata T, et al. Tokyo guidelines 2018: Diagnostic criteria and severity grading of acute cholangitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):17-30. PMID: 29032610. <https://doi.org/10.1002/jhbp.512>. [담도염 및 담관염]
- 23) Kiriya S, Takada T, Hwang TL, Akazawa K, Miura F, Gomi H, et al. Clinical application and verification of the TG13 diagnostic and severity grading criteria for acute cholangitis: An international multicenter observational study. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2017;24(6):329-37. PMID: 28419764. <https://doi.org/10.1002/jhbp.458>. [담도염 및 담관염]
- 24) Köhler L, Sauerland S, Neugebauer E. Diagnosis and treatment of diverticular disease: Results of a consensus development conference. The Scientific Committee of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc.* 1999;13(4):430-6. PMID: 10094765. <https://doi.org/10.1007/s004649901007>. [게실염]
- 25) Lardière-Deguelte S, Ragot E, Amroun K, Piardi T, Dokmak S, Bruno O, et al. Hepatic abscess: Diagnosis and management. *J Visc Surg.* 2015;152(4):231-43. PMID: 25770745. <https://doi.org/10.1016/j.jvisurg.2015.01.013>. [간농양]
- 26) Lee JH, Ahn BK, Lee KH. Conservative treatment of uncomplicated right-sided diverticulitis: A systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2021;36(8):1791-9. PMID: 33765173. <https://doi.org/10.1007/s00384-021-03913-x>. [게실염]
- 27) Lee KY, Lee J, Park YY, Kim Y, Oh ST. Difference in clinical features between right- and left-sided acute colonic diverticulitis. *Sci Rep.* 2020;10(1):3754. PMID: 32111862. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60397-5>. [게실염]
- 28) Bush LM, Levison ME. Peritonitis and intraperitoneal abscess. In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020. p. 1009-36. [장천공]

- 29) Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, Fridkin SK, Gorwitz RJ, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children. *Clin Infect Dis*. 2011;52(3):e18-55. PMID: 21208910. <https://doi.org/10.1093/cid/ciq146>. [담도염 및 담관염]
- 30) Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jameson JL, Loscalzo J, et al. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 22nd ed. New York, NY: McGraw Hill; 2025. [간농양]
- 31) Lopez N, Kobayashi L, Coimbra R. A comprehensive review of abdominal infections. *World J Emerg Surg*. 2011;6:7. PMID: 21345232. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-6-7>. [총론]
- 32) Mazuski JE, Tessier JM, May AK, Sawyer RG, Nadler EP, Rosengart MR, et al. The Surgical Infection Society revised guidelines on the management of intra-abdominal infection. *Surg Infect*. 2017;18(1):1-76. PMID: 28085573. <https://doi.org/10.1089/sur.2016.261>. [중증도, 급성 충수염]
- 33) Molton JS, Chan M, Kalimuddin S, Oon J, Young BE, Low JG, et al. Oral vs intravenous antibiotics for patients with *Klebsiella pneumoniae* liver abscess: A randomized, controlled noninferiority study. *Clin Infect Dis*. 2020;71(4):952-9. PMID: 31641767. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz881>. [간농양]
- 34) Mussa M, Martínez Pérez-Crespo PM, Lopez-Cortes LE, Retamar-Gentil P, Sousa-Dominguez A, Goikoetxea-Aguirre AJ, et al. Risk factors and predictive score for bacteremic biliary tract infections due to *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*: A multicenter cohort study from the PROBAC Project. *Microbiol Spectr*. 2022;10(4):e0005122. PMID: 35771010. <https://doi.org/10.1128/spectrum.00051-22>. [담도염 및 담관염]
- 35) Odom SR. Overview of gastrointestinal tract perforation. Waltham, MA: UpToDate, Inc.; [updated 2025 June 27; cited 2025 August 5]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-gastrointestinal-tract-perforation>. [장천공]
- 36) Oh HK, Han EC, Ha HK, Choe EK, Moon SH, Ryoo SB, et al. Surgical management of colonic diverticular disease: Discrepancy between right- and left-sided diseases. *World J Gastroenterol*. 2014;20(29):10115-20. PMID: 25110438. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i29.10115>. [게실염]
- 37) Park HC, Kim MJ, Lee BH. Randomized clinical trial of antibiotic therapy for uncomplicated appendicitis. *Br J Surg*. 2017;104(13):1785-90. PMID: 28925502. <https://doi.org/10.1002/bjs.10660>. [급성 충수염]

- 38) Pastagia M, Arumugam V. Klebsiella pneumoniae liver abscesses in a public hospital in Queens, New York. *Travel Med Infect Dis.* 2008;6(4):228–33. PMID: 18571114. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2008.02.005>. [간농양]
- 39) Prasad P, Sun J, Danner RL, Natanson C. Excess deaths associated with tigecycline after approval based on noninferiority trials. *Clin Infect Dis.* 2012;54(12):1699–709. PMID: 22467668. <https://doi.org/10.1093/cid/cis270>. [담도염 및 담관염]
- 40) Qaseem A, Etzeandía-Ikobaltzeta I, Lin JS, Fitterman N, Shamliyan T, Wilt TJ, et al. Diagnosis and management of acute left-sided colonic diverticulitis: A clinical guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2022;175(3):399–415. PMID: 35038273. <https://doi.org/10.7326/m21-2710>. [게실염]
- 41) Ribas Y, Bombardó J, Aguilar F, Jovell E, Alcantara-Moral M, Campillo F, et al. Prospective randomized clinical trial assessing the efficacy of a short course of intravenously administered amoxicillin plus clavulanic acid followed by oral antibiotic in patients with uncomplicated acute diverticulitis. *Int J Colorectal Dis.* 2010;25(11):1363–70. PMID: 20526718. <https://doi.org/10.1007/s00384-010-0967-9>. [게실염]
- 42) Ridgway PF, Latif A, Shabbir J, Ofriokuma F, Hurley MJ, Evoy D, et al. Randomized controlled trial of oral vs intravenous therapy for the clinically diagnosed acute uncomplicated diverticulitis. *Colorectal Dis.* 2009;11(9):941–6. PMID: 19016815. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2008.01737.x>. [게실염]
- 43) Salminen P, Paajanen H, Rautio T, Nordström P, Aarnio M, Rantanen T, et al. Antibiotic therapy vs appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: The APPAC randomized clinical trial. *JAMA.* 2015;313(23):2340–8. PMID: 26080338. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.6154>. [급성 충수염]
- 44) Sartelli M, Chichom-Mefire A, Labricciosa FM, Hardcastle T, Abu-Zidan FM, Adesunkanmi AK, et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg.* 2017;12:29. PMID: 28702076. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0141-6>. [장천공, 수술 후 복막염]
- 45) Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, Agastra E, Abu-Zidan FM, Abbas AES, et al. WSES/GAIS/SIS-E /WSIS/AAST global clinical pathways for patients with intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg.* 2021;16(1):49. PMID: 34563232. <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00387-8>. [중증도, 급성 충수염, 장천공, 수술 후 복막염]

- 46) Sartelli M, Weber DG, Kluger Y, Ansaloni L, Coccolini F, Abu-Zidan F, et al. 2020 update of the WSES guidelines for the management of acute colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg.* 2020;15(1):32. PMID: 32381121. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00313-4>. [게실염]
- 47) Sawyer RG, Claridge JA, Nathens AB, Rotstein OD, Duane TM, Evans HL, et al. Trial of short-course antimicrobial therapy for intraabdominal infection. *N Engl J Med.* 2015;372(21):1996-2005. PMID: 25992746. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1411162>. [급성 충수염]
- 48) Shirley DT, Farr L, Watanabe K, Moonah S. A review of the global burden, new diagnostics, and current therapeutics for amebiasis. *Open Forum Infect Dis.* 2018;5(7):ofy161. PMID: 30046644. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofy161>. [간농양]
- 49) Sokhal BS, Mostafa OES, Ramasamy S, Spyridon R, Zaman S, Hajibandeh S, et al. Level 1a evidence comparing use of antibiotics versus no antibiotics in management of acute left-sided uncomplicated diverticulitis. *Am Surg.* 2024;90(6):1167-75. PMID: 38205505. <https://doi.org/10.1177/00031348241227183>. [게실염]
- 50) Solomkin JS, Mazuski JE, Bradley JS, Rodvold KA, Goldstein EJ, Baron EJ, et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: Guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2010;50(2):133-64. PMID: 20034345. <https://doi.org/10.1086/649554>. [중증도, 급성 충수염, 담도염 및 담관염, 총론]
- 51) Son JT, Lee GC, Kim HO, Kim T, Lee D, Lee SR, et al. Routine intraoperative bacterial culture may be needed in complicated appendicitis. *Ann Coloproctol.* 2020;36(3):155-62. PMID: 32674546. <https://doi.org/10.3393/ac.2019.11.04.1>. [급성 충수염]
- 52) Song JH, Kim YS, Lee JH, Ok KS, Ryu SH, Lee JH, et al. Clinical characteristics of colonic diverticulosis in Korea: A prospective study. *Korean J Intern Med.* 2010;25(2):140-6. PMID: 20526386. <https://doi.org/10.3904/kjim.2010.25.2.140>. [게실염]
- 53) Srinu D, Shah J, Jena A, Jearth V, Singh AK, Mandavdhare HS, et al. Conventional vs short duration of antibiotics in patients with moderate or severe cholangitis: Noninferiority randomized trial. *Am J Gastroenterol.* 2024;119(1):176-82. PMID: 37732816. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000002499>. [담도염 및 담관염]
- 54) Stewart DB. Review of the American Society of Colon and Rectal Surgeons clinical practice guidelines for the treatment of left-sided colonic diverticulitis. *JAMA Surg.* 2021;156(1):94-5. PMID: 33206152. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.5019>. [게실염]

- 55) Tarasconi A, Coccolini F, Biffl WL, Tomasoni M, Ansaloni L, Picetti E, et al. Perforated and bleeding peptic ulcer: WSES guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020;15:3. PMID: 31921329. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0283-9>. [장천공]
- 56) Vons C, Barry C, Maitre S, Pautrat K, Leconte M, Costaglioli B, et al. Amoxicillin plus clavulanic acid versus appendicectomy for treatment of acute uncomplicated appendicitis: An open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet.* 2011;377(9777):1573-9. PMID: 21550483. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60410-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60410-8). [급성 충수염]
- 57) Wadhera S, Arora N, Dhibar DP. Review: Modern management of liver abscess. *J Gastrointest Infect.* 2022;12(2):086-93. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1760740>. [간농양]
- 58) Yokoe M, Hata J, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Wakabayashi G, et al. Tokyo guidelines 2018: Diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):41-54. PMID: 29032636. <https://doi.org/10.1002/jhbp.515>. [담도염 및 담관염]
- 59) Yoo JJ, Lee TK, Kyoung DS, Park MA, Kim SG, Kim YS. A population-based study of pyogenic liver abscess in Korea: Incidence, mortality and temporal trends during 2007-2017. *Liver Int.* 2021;41(11):2747-58. PMID: 34396681. <https://doi.org/10.1111/liv.15034>. [간농양]
- 60) Yoon YK, Kim J, Moon C, Lee MS, Hur J, Lee H, et al. Antimicrobial susceptibility of microorganisms isolated from patients with intraabdominal infection in Korea: A multicenter study. *J Korean Med Sci.* 2019;34(47):e309. PMID: 31808326. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e309>. [담도염 및 담관염]
- 61) Yoon YK, Moon C, Kim J, Heo ST, Lee MS, Lee S, et al. Korean guidelines for use of antibiotics for intra-abdominal infections in adults. *Infect Chemother.* 2022;54(4):812-53. PMID: 36596690. <https://doi.org/10.3947/ic.2022.0156>. [중증도, 급성 충수염, 담도염 및 담관염, 게실염, 장천공, 수술 후 복막염, 총론]
- 62) Zusman O, Farbman L, Tredler Z, Daitch V, Lador A, Leibovici L, et al. Association between hypoalbuminemia and mortality among subjects treated with ertapenem versus other carbapenems: prospective cohort study. *Clin Microbiol Infect.* 2015;21(1):54-8. PMID: 25636928. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2014.08.003>. [담도염 및 담관염]

2026

복강내 감염

항생제 적정사용을 위한 실무지침



Practical Guidelines for Appropriate Antibiotic Use in
Intra-abdominal Infections



PART

III

부 록

1. 지침 개발 배경	83
2. 지침 개발위원회	83
3. 지침의 대상	84
4. 지침 개발 과정	84
5. 지원	84

1 지침 개발 배경

- 항생제 내성은 세계적으로 심각한 임상 및 공중보건학적 문제로 인식되고 있다. 2011년 세계보건기구는 항생제 내성과의 전쟁을 선포하였으나, 문제가 더욱 심화됨에 따라 2015년 항생제 내성에 대한 국제 행동 강령을 발표하였고, 이어 2016년 9월에는 유엔 총회 고위급 회담에서도 항생제 내성 조절을 위한 국제 공조 체계를 구축하기에 이르렀다.
- 우리나라는 2016년 국가 항생제 내성 관리 대책(5년 주기)을 수립하여, 항생제 적정사용, 내성균 확산 방지, 감시체계 강화, 연구개발 확충, 항생제 내성 관리, 협력체계 활성화를 포함한 총 5개 분야 및 48개 세부 과제를 주요 내용으로 구성하였다.
- 2024년 11월부터는 항생제 적정사용 분야에 대한 중점 과제로 의료기관 항생제 적정사용 관리(Antimicrobial Stewardship Program, ASP) 시범 사업을 추진하고, 이를 효과적으로 실행하기 위해 항생제 사용 지침 개발과 확산, 교육 및 의료기관 항생제 적정성 평가 수행을 강조하였다.
- ‘항생제 사용지침 마련과 적용’ 항목은 ASP 시범사업의 필수 평가지표이므로, 의료기관은 이를 충족하기 위해 자체 특성이 반영된 지침을 마련 및 비치해야 한다. 그러나 학술적인 내용을 주로 다루는 고전적인 항생제 사용 지침은 임상 현장에서 실시간 활용하기에는 접근성이 낮고, 감염질환 전문가가 아닌 의료진이 임상 현장에서 손쉽게 사용할 수 있는 실무형 지침은 없는 실정이다.
- 이에 본 지침은 이전 지침의 단순 번역이나 이론적 설명에서 벗어나, 복강내 감염의 치료 및 중재에 활용할 수 있는 실질적 근거를 마련하고, 현장 적용이 가능한 실무형 지침을 제정하고자 한다.

2 지침 개발위원회

- 개발위원회는 감염 전문가 6인으로 구성되었고, 체계적 문헌 고찰 전문가 1명이 참여하여 매월 1회 이상의 지침 개발 회의를 통해 주요 내용을 검토하였다.

구분	이름	소속
위원장	윤영경	고려대학교 의과대학
위원	정종탁	순천향대학교 의과대학
	김정호	연세대학교 의과대학
	김용균	한림대학교 의과대학
	최민주	고려대학교 의과대학
	김정연	고려대학교 의과대학

3 지침의 대상

- 본 지침은 복강내 감염 의심 또는 진단된 국내 19세 이상의 성인 환자에 대한 항생제 사용의 기본 원칙을 제시하며, 병원급 이상 의료기관에 적용이 가능하다.

4 지침 개발 과정

가. 지침의 구성요소 결정

- 본 지침은 체계적 문헌 검토와 감염 분야 전문가의 임상적 경험을 바탕으로, 복강내 감염 중에서 급성 충수염, 급성 담낭염 및 담도염, 급성 계실염, 위십이지장 궤양 및 소장 천공, 화농성 간농양, 수술 후 복막염 및 삼차 복막염 등 해부학적 기준으로 6개 하위 질환을 대상 감염증으로 선정하여 개발하였다. 지침은 임상 증상과 중증도, 진단 기준, 원인균 분포를 고려한 경험적 항생제 선택과 사용 원칙을 중심으로 구성하였으며, 항생제 변경 및 중단 기준과 함께 신장 기능 변화, 약물 독성, 치료 반응 부재 등 주요 모니터링 사항을 포함하였다. 또한, 감염증별 요약표, 주요 항생제 목록, 치료 알고리즘, 점검표 등을 제시하여 의료 현장 활용도를 높였으며, 연구자 간 교차 검토를 거쳐 최종 지침안으로 확정하였다.

나. 문헌 검색

- 복강내 감염에 대한 체계적 문헌검색은 2021년 11월부터 2025년 5월까지 국내·외 진료 지침과 최근 1년 이내 리뷰저널(메타분석 포함)을 포함하였으며, PubMed, Embase, KoreaMed를 활용하였다. 또한, 최신 지견 반영을 위해 복강내 감염에 대한 국내 미생물 역학 정보, 국내 항생제 사용 현황 및 ASP 적용 사례 등 세 가지 영역에 대한 문헌 리뷰를 추가하였다.

다. 수용도 조사 및 전문가 검토

- 개발된 지침(안)은 활용도와 현장 적용성 제고를 위해, 1차년 ASP 시범사업에 참여한 78개 의료기관의 감염내과 및 내·외과 전문의를 대상으로 수용도 조사를 실시하였다. 이를 통해 지침의 적용 대상 인구, 기존 진료 관행과의 유사성, 근거 수준의 적절성, 타 지침과의 차별성, 가독성 및 사용 편의성, 법적·제도적 장벽 등에 대한 의견을 체계적으로 수렴하였다. 또한, 대한감염학회와 대한항균요법학회의 검토를 통해 전문적 타당성을 확보하고, 수용도 조사 및 학회 검토 의견을 반영하여 최종 지침을 확정하였다.

5 지원

- 본 지침은 질병관리청 정책용역사업(2025-10-009) 지원으로 개발되었다.

2026 복강내 감염 항생제 적정사용을 위한 실무지침

Practical Guidelines for Appropriate Antibiotic Use in Intra-abdominal infections

인 쇄 2026년 4월

발 행 2026년 4월

발 행 처 질병관리청

편 집 처 질병관리청 항생제내성관리과

주 소 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 200,
질병관리청 국립중앙인체자원은행 341호 항생제내성관리과



2026
복강내 감염
항생제 적정사용을 위한 실무지침



질병관리청



대한항균요법학회
Korean Society for Antimicrobial Therapy