

연구보고서 2019-20-003

www.nhimc.or.kr

국민건강보험공단 청구자료를 이용한 *Clostridium difficile* 감염 의료비용 분석

김영아 · 손강주 · 박윤수

NHIS

2019 NHIS Ilsan Hospital
National Health Insurance Service Ilsan Hospital



국민건강보험 일산병원 연구소

연구보고서

2019-20-003

국민건강보험 청구자료를 이용한 *Clostridium difficile* 감염 의료비용 분석

김영아 · 손강주 · 박윤수



국민건강보험 일산병원 연구소

[저 자]

책임 연구자: 국민건강보험 일산병원 진단검사의학과 김영아
공동 연구원: 국민건강보험 일산병원 연구소 연구분석팀 손강주
신촌세브란스병원 감염내과 박윤수

연구관리번호	IRB 번호
NHIS-2019-2-097	NHIMC-2019-01-019

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험공단 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀둡니다.

머리말

항균제 내성은 공중 보건에서 큰 도전과제 중 하나가 되고 있으며, 항균제 내성균에 의한 감염은 치료 실패, 의료비용 증가, 장기 입원 및 사회 경제적 부담을 증가시킬 수 있습니다. 특히 국내에서는 항균제 내성 세균의 분리가 높으며, 의료관련 감염에서 다제 내성균의 감염에 인한 부담이 큰 것으로 알려져 있습니다. 내성균의 의료기관 내 확산을 막기 위해서는 효과적인 감염관리, 신속하고 정확한 진단, 적절한 항균제 사용 등이 포함되는 다방면의 감염관리 전략이 필요합니다. 효과적인 감염 관리 전략을 수립하기 위해서는 주요 항균제 내성 세균의 감염 현황 파악과 관련 비용 분석이 필수적입니다.

Clostridioides (Clostridium) difficile 는 중요한 병원감염균으로 항균제를 복용한 환자에서 설사를 동반하는 질환을 일으킵니다. 미국질병관리본부에서는 이를 긴급한 위협이 되는 가장 중요한 항균제 내성 세균 중 하나로 관리하고 있지만, 국내에서는 *C. difficile* 에 의한 감염 현황이나 관련된 입원기간과 의료비용 증가에 대한 자료는 전무한 실정입니다. 이러한 필요성에 따라 본 연구에서는 국민건강보험공단의 표본코호트를 이용하여 전국 규모의 *C. difficile* 감염 현황과 이로 인해 증가하는 입원기간과 의료비용을 관련 자료를 추출하였습니다. 연구 설계에서 대조군에서 처치만 하고 퇴원한 경증 입원환자는 제외하였고, 결과에 영향을 줄 수 있는 다양한 교란 변수에 대해 적극적인 보정을 하여 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있었습니다.

결론적으로 *C. difficile* 감염 유무 외에는 거의 동일한 환자군과 대조군을 비교하면 건별 36.6일의 입원일과 938만원의 입원비용이 증가하였습니다. 의료관련 감염병은 일부 불가피한 경우도 있겠지만 이를 막기 위한 감염관리 지침과 정책의 적극적인 도입으로 이를 감소시킬 수 있습니다. *C. difficile* 감염과 관련하여 추가로 발생하는 부담을 고려할 때, *C. difficile* 감염의 확산을 막기 위한 적극적인 노력이 필요하겠습니다.

끝으로 본 보고서에서 저술한 내용은 저자들의 의견이며, 보고서 내용상의 하자가 있는 경우 저자들의 책임으로 국민건강보험 일산병원 연구소의 공식적인 견해가 아님을 밝혀둡니다.

2020년 1월

국민건강보험공단 일산병원장

김성우

일산병원 연구소 소장

최운정

목차

요약	1
제1장 서론	7
제1절 연구의 배경 및 필요성	9
제2절 선행연구 검토	12
제3절 연구의 목적	18
제2장 연구대상 및 방법	19
제1절 연구 대상 및 자료 수집	21
제2절 분석방법	26
제3장 연구결과	27
제1절 <i>C. difficile</i> 감염 일반현황	29
제2절 입원일과 입원비용 차이 추정을 위한 성향점수 매칭	43
제3절 매칭 후 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 검정	46
제4절 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 회귀분석	51
제4장 고찰	55
제1절 고찰	57
제2절 연구의 의의 및 활용제안	60
참고문헌	61
부록	67

표 목차

<표 1-1> Meta analysis results of cost and LOS of <i>C. difficile</i> infection management	14
<표 1-2> Hospital-onset <i>C. difficile</i> infection-attributable inpatients charges and LOS according to patient characteristics ...	16
<표 1-3> Four-year trend in <i>Clostridium difficile</i> infection	17
<표 1-4> Economic burden of <i>Clostridium difficile</i> infection	18
<표 2-1> 연구대상의 정의	22
<표 2-2> 연구 주요 변수	22
<표 3-1> 인구사회학적 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 건수(감염률)	31
<표 3-2> 중증도 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 건수(감염률)	32
<표 3-3> 기관 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 건수(감염률)	33
<표 3-4> 인구사회학적 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용 ..	36
<표 3-5> 중증도 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용	39
<표 3-6> 최고가 수가와 결과변수 간 상관행렬	40
<표 3-7> 기관 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용	41
<표 3-8> 매칭 전후 인구사회학적 특성 동질성 검정	43
<표 3-9> 매칭 전후 중증도 특성 동질성 검정	45
<표 3-10> 매칭 전후 기관 특성 동질성 검정	46
<표 3-11> 매칭 후 인구사회학적 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 차이	47
<표 3-12> 매칭 후 중증도 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 ..	49

<표 3-13> 매칭 후 최고가 수가와 결과 변수 간 상관행렬	50
<표 3-14> 매칭 후 기관 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용	50
<표 3-15> 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 검정	52
<표 부록-1> 인구사회학적 특성별 전체 입원 에피소드 건수	69
<표 부록-2> 중증도 특성별 전체 입원 에피소드 건수	70
<표 부록-3> 기관 특성별 전체 입원 에피소드 건수	72

그림 목차

[그림 1-1] PRISMA diagram of economic burden search for <i>C. difficile</i>	13
[그림 1-2] Flow chart of patient selection. Abbreviation: CDI, <i>C. difficile</i> infection Source: Fukuda H et al.	15
[그림 2-1] The criteria for inpatient episode Source: Health Insurance Review and Assessment Service	24
[그림 2-2] Data construction flow diagram	25
[그림 3-1] 연도별 <i>C. difficile</i> 감염 건수와 감염률	34
[그림 3-2] <i>C. difficile</i> 감염 현황 지도	34
[그림 3-3] <i>C. difficile</i> 감염군과 비감염군의 연도별 입원일수 추이	37
[그림 3-4] <i>C. difficile</i> 감염군과 비감염군의 연도별 입원비용 추이 CDI, <i>C. difficile</i> 감염; non-CDI, <i>C. difficile</i> 비감염	37
[그림 3-5] <i>C. difficile</i> 감염군 대비 비감염군 지역별 입원일 비율	42
[그림 3-6] <i>C. difficile</i> 감염군 대비 비감염군 지역별 입원비용 비율	42
[그림 3-7] 위험요인에 따른 입원일수 증감	53
[그림 3-8] 위험요인에 따른 입원비용 증감	54

요 약

요약

1. 연구 배경 및 목적

항균제 내성은 공중 보건에서 큰 도전과제 중 하나가 되고 있으며, 항균제 내성균에 의한 감염은 치료 실패, 의료비용 증가, 장기 입원 및 사회 경제적 부담을 증가시킬 수 있다. 특히 국내에서는 항균제 내성 세균의 분리가 높으며, 의료관련 감염에서 다제 내성균의 감염에 인한 부담이 큰 것으로 알려져 있다. 내성균의 의료기관 내 확산을 막기 위해서는 효과적인 감염관리, 신속하고 정확한 진단, 적절한 항균제 사용 등이 포함되는 다방면의 감염관리 전략이 필요하다. 효과적인 감염 관리 전략을 수립하기 위해서는 주요 항균제 내성 세균의 감염 현황 파악과 관련 비용 분석이 필수적이다.

*Clostridioides (Clostridium) difficile*는 항균제를 복용한 환자에서 설사를 동반하는 질환을 일으키는 중요한 병원감염균이다. 미국질병관리본부에서는 이를 항균제 내성의 긴급한 위협이 되는 균주로 관리하고 있지만, 국내에서는 *C. difficile*에 관한 자료가 거의 없다. 본 연구의 목적은 *C. difficile*에 의한 감염의 국내 현황을 파악하고, 관련된 입원기간과 의료비용 증가를 분석하여, 감염관리 전략을 세우는데 도움이 되는 근거자료를 생성하는 것이다.

2. 연구 방법 및 결과

C. difficile 의료기관 발생 감염과 관련된 입원일 및 의료비용 증가에 대한 추정을 위하여 국민건강보험공단의 표본코호트 (National Health Insurance Service-National Sample Cohort)를 이용하여 환자-대조군 연구를 수행하였다. 환자군은 *C. difficile* 감염으로 입원한 환자로 하였고, 대조군은 *C. difficile* 감염이 없는 입원환자로 하였다. 주요 결과 변수는 입원일과 입원의료비용으로, 이에 영향을 미치는 설명 변수로는 성별, 연령대, 보험료 분위, 입원연도 등의 인구사회학적 특성과 주 진단명, 동반질환 지수, 최고가수가 등의 중증도 특성을 고려하였고, 중별, 도시규모, 시도 등의 기관특성의 분석을

포함하였다. 대조군에서 처치만 하고 퇴원한 경증 입원환자는 제외하였고, 결과에 영향을 줄 수 있는 다양한 교란 변수에 대해 적극적인 보정을 하여 이의 영향을 최소화한 신뢰성 있는 결과를 얻었다.

자료의 분석은 1) *C. difficile* 감염의 일반현황, 2) *C. difficile* 감염군과 비감염군의 성향점수매칭 3) 매칭 전후 기술 통계 작성 4) 집단 간 동질성 검토 5) 특성별 결과 변수 변화 추정을 위한 이원배치분산분석 및 상관분석 6) *C. difficile* 감염에 따른 결과 변수 증가량 추정을 위한 회귀분석을 순서대로 수행하였고 국민건강보험공단 표본코호트 자료분석 서버 내 SAS Enterprise Guide(SAS Inc.)를 이용하였다.

연도별 *C. difficile* 감염건수 및 감염률은 지속적으로 증가하여, 감염률은 2006년 0.030%에서 2015년 0.317%으로 약 10배 증가하였다. 연령에 따라서는 50세 미만 감염률은 0.033%이지만 80세 이상의 경우 0.758%로 고령에서 감염률이 증가하였다. 동반질 환지수(Charlson comorbidity index)가 증가할수록 감염률이 증가하여 0점인 경우 0.048%, 1점인 경우 0.096%, 2점인 경우 0.191%, 3점 이상인 경우 0.378%이었다. 의료기관 종별에 따른 감염률은 상급종합병원 0.270%, 종합병원 0.231%, 요양병원 0.185%, 일반병원과 정신병원이 0.056% 순이었다.

특성별로 *C. difficile* 감염과 관련되어 증가하는 입원일과 입원비용을 살펴보면 입원일수는 다른 변수를 보정 시 남성이 여성에 비해 2.21일 더 오래 입원하였다. 연령별로는 50대 미만에 비해 50대, 60대, 70대, 80대 이상에서 각각 3.80일, 2.84일, 3.56일, 3.31일 더 입원 기간이 증가하였다. 상급종합병원에 비해 종합병원은 4.58일 증가, 일반병원·정신병원은 8.33일 증가, 요양병원은 46.04일 증가하였다. 다른 모든 변수를 보정하였을 시 비감염군에 비해 감염군은 입원일수가 36.62일 증가하였다. 입원비용은 다른 변수를 보정하였을 시 남성이 여성에 비해 65만원 증가하였다. 연령별로는 50대 미만에 비해 50대, 70대에서 각각 81만원, 63만원 증가하였다. 광역도시(서울)에 비해 대도시에서 입원비용이 64만원 감소, 소도시에서 73만원 감소, 시골에서 116만원 감소하였다. 상급종합병원에 비해 종합병원은 48만원 감소, 일반병원·정신병원은 159만원 감소하였다. 요양병원은 상급종합병원과 입원비용에 차이가 없었다. 최종적으로 다른 모든 변수를 보정하였을 때 비감염군에 비해 건별 36.6일의 입원일과 938만원의 입원비용이 증가하였다.

3. 결론 및 제언

본 연구는 신뢰성 있게 *C. difficile* 감염과 관련된 입원일과 입원 비용을 추출하였으며, 건별 36.62일의 입원일과 938만원의 입원비용이 증가하는 것으로 추산되어 *C. difficile* 감염과 관련된 부담이 적지 않은 것으로 보인다. 입원기간 연장에 따른 입원료, 고가 항균제 사용, 및 검사의 증가가 내성균 감염 환자의 의료비용을 증가시키는 것으로 생각된다. 의료관련 감염병은 일부 불가피한 경우도 있겠지만 이를 막기 위한 감염관리 지침과 정책의 적극적인 도입으로 이를 감소시킬 수 있다. *C. difficile* 감염과 관련하여 추가로 발생하는 부담을 고려할 때, *C. difficile* 감염의 확산을 막기 위한 적극적인 노력이 필요하겠다.

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성	9
제2절 선행연구 검토	12
제3절 연구의 목적	18

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

항균제 내성은 공중 보건에서 큰 도전과제 중 하나가 되고 있으며, 항균제 내성균에 의한 감염은 치료 실패, 의료비용 증가, 장기 입원 및 사회 경제적 부담을 증가시킬 수 있다.¹ 한국은 항균제 내성 세균의 분리가 높으며, 의료관련 감염에서 다제 내성균의 감염에 인한 부담이 크다.²⁻⁴ 국내 항균제 내성 세균 감시시스템(KOR-GLASS)의 최근 자료에 의하면, 세포탁심 내성 대장균(*Escherichia coli*)에 의한 입원 환자의 혈류 감염이 1만 명의 환자 일수(10,000 patient-days, 10TPD)당 2.1명으로 가장 높았고, 메티실린 내성 황색포도알균(*Staphylococcus aureus*)가 1.6명, 이미페넴 내성 *Acinetobacter baumannii*가 1.1명, 세포탁심 내성 폐렴간균(*Klebsiella pneumoniae*)가 0.8명, 및 반코마이신내성 장알균(*Enterococcus faecium*)이 0.4명이었다.⁴ 입원환자의 요로 감염에서는 세포탁심 내성 대장균과 폐렴간균이 10TPD 당 각각 7.7명과 2.1명의 질병 부담을 보였다.⁴ 국내에서는 카바페넴에 내성을 보이는 장내세균(*Enterobacteriaceae*), 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*), 및 *A. baumannii* 등 감염이 증가하고 있는데,³ 이 경우 치료약제가 심각하게 제한되므로 임상적으로 큰 문제가 된다. 최근에는 카바페넴 내성균의 최후의 치료 약제인 콜리스틴에 내성을 보이는 균주도 증가하고 있어 상황이 더욱 악화 되고 있다.^{5,6}

다제내성균의 병원내 확산을 막기 위해서는 다방면의 감염관리 전략이 필요하며, 여기에는 효과적인 감염관리, 신속하고 정확한 진단, 적절한 항균제 사용 등이 포함된다.^{7,8} 한정된 의료 자원을 고려할 때 다제내성균의 관리 우선 순위를 정하는 것이 중요하다. 미국질병관리본부에서는 이환율, 사망률, 감염 위험군, 및 항균제 내성의 심각성에 따라 주요 균종을 3군으로 나누어 보고하고 있는데, 긴급한 위협이 되는 균종으로 *Clostridioides (Clostridium) difficile*, 카바페넴 내성 장내세균 및 항균제 내성 임균(*Neisseria gonorrhoea*)을 선정하고 있다.⁹ *C. difficile*에 의한 감염은 대부분 오랜 기간 항균제 사용과 관련하여 발생하게 되므로, *C. difficile*는 다른 주요 다제내성균과 같이

병원감염균으로 관리되고 있다.

*C. difficile*는 포자를 형성하는 혐기성 그람양성 간균으로 자연계에 널리 분포하며, 치료목적으로 항균제를 복용한 환자에서 설사를 동반하는 질환을 일으키며 병원에서 획득하는 설사질환의 가장 흔한 원인균으로 알려져 있다.¹⁰ *C. difficile*가 병원 내 감염을 잘 일으키는 이유는 일반적 항균제에 높은 내성률을 보이고 포자를 형성하여 알콜 소독제에 의해 제거되지 않기 때문이라고 생각되고 있다.¹⁰ *C. difficile* 관련 질환은 거의 모든 종류의 항균제 및 항암제 등에 의해 유발될 수 있으나 특히 clindamycin, cephalosporins, ampicillin/amoxacillin 항균제가 흔히 일으키는 것으로 알려져 있다.¹⁰ *C. difficile*에 감염되면 가벼운 설사에서 심한 경우 사망에 이르는 다양한 임상 증상을 나타내며, 건강한 성인의 약 3%가 무증상 보균자이다.¹⁰ 독소 생성 *C. difficile* 균주만이 병을 일으키며, 대부분 독소 A와 B를 생성하지만 일부 균주에서 binary toxin을 부가적으로 생성하는데, binary toxin 생성 균주에 의한 감염은 비생성 균주에 의한 감염보다 심한 증상을 보이는 것으로 보고되어 있다.¹¹

C. difficile 감염은 세계적으로 급격하게 증가하였는데 2003년 이후 북미와 유럽 등에서 집단발생을 일으킨 균주는 유전형 분석 결과 독소 A, B, 및 binary toxin을 생성하고, 독소 생성을 조절하는 *tcdC*의 변이로 다량의 독소를 생성하여 심각한 임상양상을 초래하는 ribotyping type 027이었다. Ribotype 027의 출현으로 *C. difficile* 감염은 세계적으로 급격하게 증가하였는데, 캐나다 퀘벡지역의 보고에 의하면 인구 10만명 당 유병율이 1991년 35.6명에서 2003년 156.3명으로 4.4배 증가하였고,¹² 미국의 보고에 의하면 10만건의 퇴원 중 *C. difficile* 장염에 의한 퇴원이 1993년 261건에서 2003년 546건으로 2.1배 증가하였다.¹³ *C. difficile* 감염으로 인한 사망률도 매우 증가하여 캐나다의 한 대학병원에서 1991-92년 사이에 4.7%에서 2003년에 13.8%로 2배 이상 증가하였다.¹² 2013년 발표된 미질병관리 본부 자료에 의하면 미국의 항균제 내성 세균에 의한 감염은 적어도 한 해 동안 2,049,442건이며 이중 23,000건이 사망에 이르는 것으로 보고하고 있다. 이중 *C. difficile*에 의한 감염 및 사망은 각각 250,000건과 14,000건에 이른다고 한다.⁹

국내의 *C. difficile* 감염 현황에 대해 많이 알려져 있지는 않지만 2008년 교통사고로 입원 후 폐렴과 패혈증으로 항균제를 치료 후 발생한 위막성 대장염이 재발한 52세된 여성의 증례가 국내 최초의 *C. difficile* ribotyping type 027에 의한 감염을 보고한 것이다.¹⁴ 전국적 규모의 현황 보고로는 12개의 수련병원에 내원한 설사환자에서 2006년-2008년 동안 수집한 408주의 *C. difficile*를 대상으로 독소형성과 ribotype을 분석한

것으로 이중 337개가 독소를 생성하는 균주이었고, 이 중 A 독소 음성 B 독소 양성인 변종은 전체 25.7% (105/408)이고, binary toxin을 생성하는 균주는 7.1%(29/408)이었다.¹⁵ 다른 연구에서는 2000년에서 2009년까지 3차 병원에서 분리된 1,407주의 *C. difficile* ribotype을 분석하였는데 국내에서 가장 흔한 것은 ribotype 001(26.1%)이었고 그 다음은 ribotype 017(17.0%)과 ribotype 014/020(9.6 %) 순이었다.¹⁶ 대구와 부산에 위치한 2개 병원에서 2013년에서 2015년 사이에 분리한 70주의 독소 생성 *C. difficile*을 분석한 자료에서는 대부분 독소 A와 B를 모두 생성하였으나 2주는 A 독소 음성 B 독소 양성이었고, ribotype 018과 sequence type 17이 두 병원에서 가장 흔한 클론이라고 보고하였다.¹⁷ 하지만 이러한 보고들에도 불구하고, 감염관리에 중요한 최근 국내 *C. difficile* 감염 현황과 이로 인한 입원기간과 의료비용 증가에 대한 국내 연구는 거의 없다.

병원감염에 전략을 효과적으로 수립하기 위해서는 현황 파악과 비용 분석이 필수적이다. 최근 질병관리본부에서 법정 감염병 표본 감시 대상인 메티실린 내성 황색포도알균, 반코마이신 내성/비감수성 황색포도알균, 다제내성 *A. baumannii*, 다제내성 녹농균, 카바페넴 내성 장내세균, 및 반코마이신 내성 장알균 6종의 내성세균에 대한 감염병 발생 현황과 의료비용을 보고하였다.¹⁸ 이 보고에 의하면 다제내성균 감염이 있는 경우 감수성 균 감염에 비해 사망률, 재원 기간 및 추가 의료비용이 유의하게 증가하였다. 메티실린 내성 황색포도알균 균혈증 환자는 비감염 대조군에 비해 재원 기간이 43일 연장되었고, 2,640만원의 추가 의료비용이 발생하였다. 다제내성 *A. baumannii* 균혈증 환자는 비감염 대조군에 비해 재원기간이 36.6일 연장되었고, 4,620만원의 추가 의료비용이 발생하였다. 다제내성 녹농균 균혈증 환자는 비감염 대조군에 비해 재원기간이 41.8일 연장되었고, 4,430만원의 추가 의료비용이 발생하였다. 카바페넴 내성 장내세균 균혈증 환자는 대조군에 비해 재원기간이 116.3일 연장되었고, 1억 4130만원의 추가 의료비용이 발생하였다. 반코마이신 내성 장알균 균혈증 환자는 대조군에 비해 재원기간이 48.3일 연장되었고, 5,280만원의 추가 의료비용이 발생하였다. 다제내성 *A. baumannii* 폐렴 환자는 비감염 대조군에 비해 재원기간이 62일 연장되었고, 5,620만원의 추가 의료비용이 발생하였다. 위 연구는 2017년-2018년의 최근 물가 변동을 반영한 급성 감염병의 질병부담을 추계하고 있지만 중요한 관리 대상의 하나인 *C. difficile*에 관련된 내용이 누락되어 있어 아쉬움이 있다.

본 연구에서는 *C. difficile* 감염 현황이나 의료기관 관련 *C. difficile* 감염과 관련된 환자의 입원기간과 의료비용 증가를 국민건강보험공단의 표본코호트 (National Health

Insurance Service-National Sample Cohort)를 이용하여 추출하였다.¹⁹ 이 자료는 우리나라 인구의 약 2.2%에 해당하는 1,025,340명(남성 513,258명, 여성 512,082명)을 표본으로 구축되어 있으며 표본의 사회경제적 변수(거주 지역, 소득분위, 장애 등) 및 사망, 의료이용(요양기관 청구명세서, 진료내역, 상병내역, 처방전 내역 등), 건강검진자료 등이 포함하고 있다. 표본 추출은 성별, 연령대, 가입자구분, 소득분위 조합에 의한 층화계통추출법을 이용하여 일반적인 표본설계가 모집단이 명확하지 않은 데 비하여, 이 자료는 표본을 통하여 통계적 추론을 하는 목표 모집단과 표본이 추출되는 실제 모집단이 일치하므로, 보편적인 의료행위에 대하여 신뢰성 있는 자료를 신속하게 추출할 수 있는 장점이 있다.

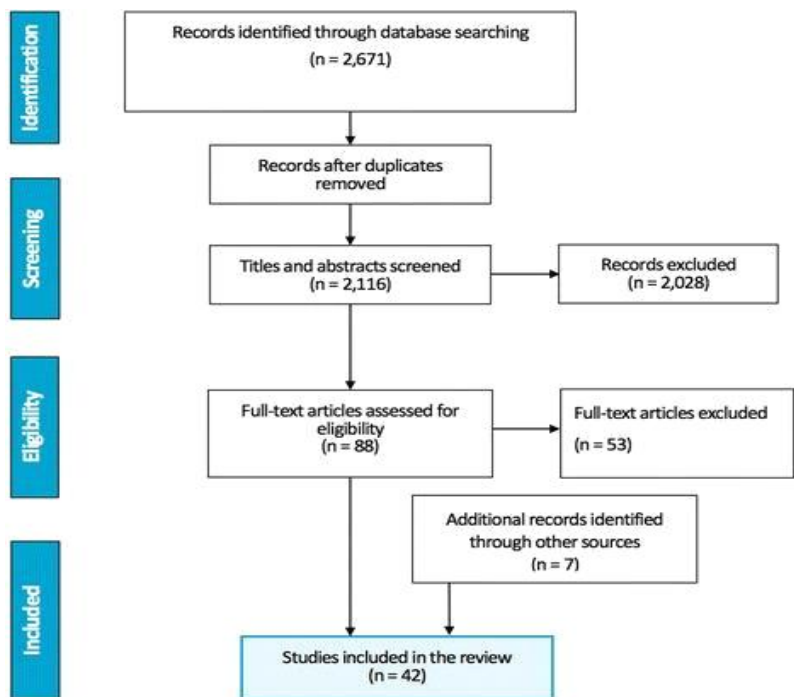
제2절 선행연구 검토

미국에서는 2005년에서 2015년까지 시행된 연구들을 메타 분석하여 미국의 의료 시스템에서 *C. difficile* 감염의 경제적 비용을 추정하였다.²⁰ 연구에 포함된 논문은 총 42개로 그림 1-1와 같이 선정하였고, 중복된 자료가 있을 때에는 매칭 자료, 보정된 모델 자료, 회귀 모델 자료, 총 의료비용 분석, 중위값을 포함하는 연구를 우선 선별하였다. 모든 연구는 통계적 분석을 기준으로 질 평가하였는데, 분석에 포함된 42건의 연구는 high quality 13건, medium quality 21 low quality 8건으로 판정되었다.

C. difficile 감염의 진단은 퇴원시 *C. difficile* 감염 퇴원 코드(ICD-9-CM 008.45)와 *C. difficile* 독소 검사 등 관련 검사 양성으로 하였다. 지역사회 발생과 의료기관 발생의 구분은 ICD-9-CM 008.45가 이 1차 진단명인 경우 지역사회 발생으로 하였고, 의료기관 발생의 경우 설사와 같은 관련 증상이 없으면서 2차 진단명으로 ICD-9-CM 008.45 퇴원 코드가 있는 경우, 입원 48시간 이후인 연구 대상, 증상 발생과 결과가 입원 48시간 이후 얻어진 경우로 하였다. 퇴원 코드에 ICD-9-CM 008.45가 없는 경우와 판정이 어려운 경우는 양쪽 모두로 판정하였다. *C. difficile* 감염 관련 비용(CDI-related cost)은 *C. difficile* 감염과 다른 질환으로 인한 총비용으로 하였다. *C. difficile* 감염기여 비용(CDI-attributable cost)은 다른 혼란변수를 조절한 후 *C. difficile* 감염을 관리하는데 필요한 비용으로 정의하였다. *C. difficile* 감염 관련 입원일수(CDI-related length of hospital stay)와 *C. difficile* 감염기여 입원일수(CDI-attributable length of hospital stay)도 같은 방법으로 정의하였다.

이 연구에서 증례 당 *C. difficile* 감염 관련 총 비용은 2015년 기준으로 42,316 달러로,

C. difficile 감염기여 총 비용은 21,448 달러로 추산되었다. 이 중 의료기관 발생 *C. difficile* 감염의 관련 비용은 53,487달러, 기여 비용은 34,157달러로 지역사회 발생 *C. difficile* 감염의 관련 비용 23,329 달러와 기여 비용 20,095달러에 비해 높았다(표 1-1). 증례 당 *C. difficile* 감염 관련 총 입원일은 11.1일, *C. difficile* 감염기여 총 입원일은 9.7일로 추산되었다. 의료기관 발생 *C. difficile* 감염의 경우 관련 입원일은 14.1일, 기여 입원일은 9.7일이었고, 지역사회 발생 *C. difficile* 감염의 경우 관련 입원일 5.7일과 기여 입원일 5.7일을 보였다(표 1-1).



- Main reasons for exclusion (2028)
- No cost data for primary outcome of interest = 1191
 - Data reported not for *C. Difficile* = 758
 - Ineligible type of publications or study design (e.g. letters, comments, posters, abstracts) = 53
 - No primary cost data (e.g. review articles, economic modelling of one treatment) = 26
- Main reasons for exclusion of full text articles (53)
- Cost data reported for single management of *C. Difficile* (e.g. antibiotics only) = 37
 - No primary cost data reported not for *C. Difficile* = 10
 - Ineligible type of study design (e.g. review articles) = 6

[그림 1-1] PRISMA diagram of economic burden search for *C. difficile*.
Source: Zhang S et al.²⁰

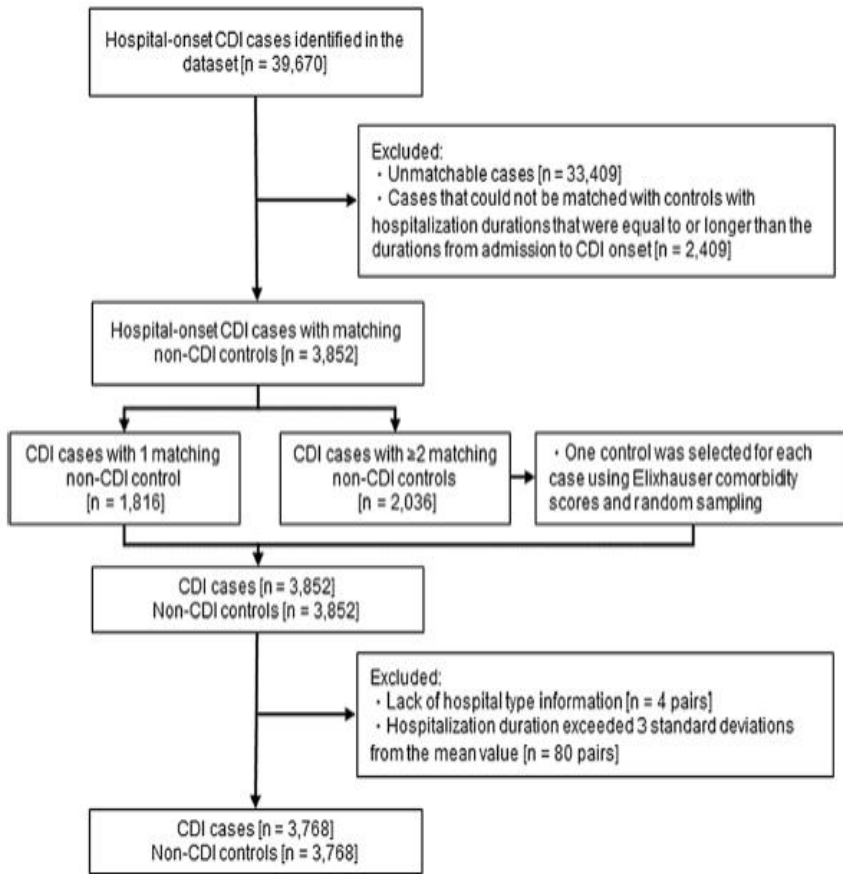
<표 1-1> Meta analysis results of cost and LOS of *C. difficile* infection management²⁰

CDI category	CDI-attributable cost per case (2015 US\$)		CDI-related cost per case (2015 US\$)		CDI-attributable LOS per case (Days)		CDI-related LOS per case (Days)	
	Weighted mean	90 % CI	Weighted mean	90 % CI	Weighted mean	90 % CI	Weighted mean	90 % CI
CO-CDI	20,095	4991 35,204	23,329	12,520 34,141	5.7	4.1 7.3	5.7	4.1 7.3
HO-CDI	34,157	33,134 35,180	53,487	42,054 66,326	9.7	9.7 9.7	14.1	13.0 15.4
Both CO-CDI and HO-CDI	17,650	17,292 18,009	46,000	42,502 49,533	10.4	9.7 11.0	11.8	7.1 17.6
Overall inpatient	21,448	21,152 21,744	42,316	39,886 44,765	9.7	9.6 9.8	11.1	8.7 13.6

Abbreviations: CO-CDI, community-onset *C. difficile* infection; HO-CDI, hospital-onset *C. difficile* infection; LOS, length of stay
Source: Zhang S et al.²⁰

일본에서는 국가 수준에서 급성 및 비급성 진료를 모두 포함하는 의료기관 발생 *C. difficile* 감염의 의료 비용 및 입원 기간을 정량화하였다.²¹ 보험금 청구 자료를 이용해 2010년 4월부터 2016년 12월 사이에 입원한 환자들을 분석하였는데 의료기관에서 발생한 *C. difficile* 감염만 분석하기 위하여 입원 6일 이후 감염 발생 환자만 포함하였다. *C. difficile* 감염은 진단 검사를 시행하고 반코마이신/메트로니다졸로 치료 받은 환자로 정의하였다. *C. difficile* 재발은 가능한 제외하기 위해 60일 이내의 재입원 환자는 포함하지 않았고 연구 기간 내에 사망한 환자들도 제외하고 분석하였다. 비감염(대조군)은 입원 연도, 병원 형태, 연령, 성별, 수술, 동반질환 및 주요 진단명으로 *C. difficile* 감염(환자군)과 1:1로 매칭하였다(그림 1-2). 다변수 회귀분석을 통해 환자 특성, 혼수 상태, 수술, 처방된 항균제, 지리적 지역 및 입원년도와 같은 변동 요인을 조정하면서 *C. difficile* 감염으로 인한 비용과 기간을 추정하였고 급성요양과 재활/장기요양 병원의 차이를 분석하였다.

이 연구에서는 총 3,768 쌍의 환자-대조군 분석을 수행하였으며, *C. difficile* 감염 환자군과 대조군에서 추출된 값의 차이로 *C. difficile* 감염과 관련된 의료 비용과 입원기간을 구하였다. 결론적으로 *C. difficile* 감염으로 추가되는 환자군의 비용과 기간은 각각 US\$ 3,213과 11.96일로 이었다. 진료별 지불제도(fee for service) 하에서의 재활/장기요양병원의 비용과 기간은 각각 US\$ 5,696과 33.06일이었고, 급성요양병원의 비용과 기간은 각각 US\$ 2,286과 8.20일로 재활/장기요양병원이 급성요양병원보다 *C. difficile* 감염과 관련된 의료비용이 상당히 높고, 입원 기간이 길었다(표 1-2).



[그림 1-2] Flow chart of patient selection. Abbreviation: CDI, *C. difficile* infection
Source: Fukuda H et al.²¹

<표 1-2> Hospital-onset *C. difficile* infection-attributable inpatients charges and LOS according to patient characteristics

Patient characteristics	Length of stay		Expenditures	
	Marginal effect	95% CI	Marginal effect	95% CI
Overall	11.96	10.51–13.41	3213	2817–3608
Age groups, year	9.64	3.67–15.6	2942	1318–4567
0–64	14.06	7.83–20.3	4428	2731–6126
65–69	12.16	6.51–17.8	3746	2209–5284
70–74	12.24	8.11–16.38	3175	2049–4302
75–79	12.83	9.71–15.95	3596	2746–4445
80–84	11.50	9.27–13.73	2851	2243–3459
≥ 85	11.96	10.51–13.41	3213	2817–3608
Sex				
Male	10.84	8.5–13.18	2973	2336–3609
Female	12.79	10.8–14.78	3391	2849–3933
Surgery				
No	12.30	10.63–13.97	3354	2900–3808
Yes	10.69	7.3–14.09	2682	1759–3606
Prescribed antibiotic				
Oral metronidazole	8.92	6.71–11.13	2521	1919–3123
IV metronidazole	23.22	9.3–37.14	6307	2517–10,097
Oral vancomycin	11.93	9.74–14.12	3071	2475–3667
Both metronidazole and vancomycin	26.99	21.94–32.04	7295	5919–8671
Hospital type				
PDPS-implemented hospital: Acute care	10.33	8.07–12.59	3374	2759–3989
FFS-implemented hospital: Acute care	8.20	5.57–10.83	2286	1570–3002
FFS-implemented hospital: Rehabilitation or long-term care	33.06	28.3–37.81	5696	4400–6991
FFS-implemented hospital: Others	12.99	5.83–20.15	3153	1204–5103

Abbreviations: LOS, length of stay; CI, confidence interval; FFS, fee-for-service; IV, intravenous; PDPS, per diem payment system

Source: Fukuda H et al.²¹

국내에서는 *C. difficile* 감염과 관련하여 증가하는 입원일과 의료비용에 대한 분석 연구는 없지만 심평원 자료를 이용하여 2008년에서 2011년 발생한 환자를 조사하여, *C. difficile* 감염 역학과 비용에 대한 자료가 있다.²² 환자군은 *C. difficile* 감염 질병코드 ICD A04.7을 가진 환자로 하였고, 비용은 입원 비용, 외래 비용, 투약료, 및 이송비의 합인 직접비와 간병비, 질환 이환 및 사망으로 인한 손실 등의 간접비를 계산하였다. 총 비용은 직접비와 간접비의 합으로 정의하였다.

이 연구에서 국내 *C. difficile* 감염 환자는 2008년 700명에서 2011년 2,251명으로

크게 증가하였으며, 이 중 65세 이상이 차지하는 비율이 높았음을 확인할 수 있었다. *C. difficile* 감염으로 인한 사망자는 2008년 69명에서 2011년 172명으로 3년간 2.5배 증가하였고 사망자 중 여성이 차지하는 비율이 62%로 높았다(표 1-3). 비용 분석 결과는 2008년 총비용은 연간 약240만 달러였고, 이 중 직접비는 약160만 달러였다. 하지만 2011년에는 총비용은 약1,580만으로 크게 늘었고 이중 직접비는 약 630만 달러였다. *C. difficile* 감염 환자 당 총 비용으로는 2008년에는 3,070달러와 2011년에는 7,450달러 이었다(표 1-4).

<표 1-3> Four-year trend in *Clostridium difficile* infection

Year	Sex	Age group	Number of patients	Number of deaths	Prevalence (per 100,000)	Mortality rate (per 100,000)
2008	M	0-19	20	0	0.32	0.00
		20-64	88	1	0.54	0.01
		≥65	140	18	6.85	0.88
	F	0-19	10	0	0.18	0.00
		20-64	150	4	0.95	0.03
		≥65	292	46	9.71	1.53
Subtotal		700	69	1.43	0.14	
2009	M	0-19	27	0	0.44	0.00
		20-64	166	7	1.01	0.04
		≥65	254	25	11.89	1.17
	F	0-19	26	0	0.47	0.00
		20-64	258	10	1.63	0.06
		≥65	446	57	14.30	1.83
Subtotal		1177	99	2.39	0.20	
2010	M	0-19	32	0	0.53	0.00
		20-64	189	9	1.14	0.05
		≥65	362	36	16.25	1.62
	F	0-19	28	0	0.51	0.00
		20-64	329	8	2.06	0.05
		≥65	774	70	24.00	2.17
Subtotal		1714	123	3.47	0.25	
2011	M	0-19	52	0	0.88	0.00
		20-64	289	12	1.73	0.07
		≥65	602	69	25.94	2.97
	F	0-19	44	0	0.82	0.00
		20-64	448	6	2.78	0.04
		≥65	1086	85	32.56	2.55
Subtotal		2521	172	5.06	0.35	

Source: Choi HY.²²

<표 1-4> Economic burden of *Clostridium difficile* infection

Year	Sex	Age group	Number of outpatient visits	Numbers of admission days	Direct cost	Indirect cost	Total cost	Per capita
2008	M	0-19	14	291	12	17	29	1.43
		20-64	76	726	153	191	343	5.05
		≥65	83	1,901	357	111	468	2.92
	F	0-19	5	64	9	4	13	1.28
		20-64	120	1,085	218	318	536	4.47
		≥65	213	4,300	808	251	1,059	3.29
Subtotal			511	8,367	1,556	891	2,447	3.07
2009	M	0-19	15	71	14	4	18	0.66
		20-64	158	1,765	262	2,412	2,674	19.38
		≥65	158	4,062	908	235	1,143	4.05
	F	0-19	17	128	21	8	29	1.10
		20-64	236	1,722	357	1,729	2,086	9.93
		≥65	345	6,666	1,297	388	1,685	3.41
Subtotal			929	14,414	2,858	4,776	7,634	6.42
2010	M	0-19	24	118	18	7	26	0.80
		20-64	171	1,638	329	2,742	3,071	20.07
		≥65	240	5,393	1,129	318	1,447	3.63
	F	0-19	30	91	18	6	24	0.85
		20-64	206	1,520	494	2,082	2,576	9.72
		≥65	585	13,624	2,591	751	3,342	3.99
Subtotal			1,256	22,384	4,579	5,906	10,485	6.51
2011	M	0-19	50	129	34	9	43	0.83
		20-64	237	1,472	567	6,184	6,751	29.23
		≥65	479	9,680	1,951	531	2,482	3.76
	F	0-19	47	143	27	9	36	0.82
		20-64	336	2,007	636	1,788	2,424	6.55
		≥65	850	15,476	3,125	936	4,062	3.49
Subtotal			1,999	28,907	6,340	9,457	15,797	7.45

* In 1,000 dollars.

Source: Choi HY.²²

제3절 연구의 목적

*C. difficile*는 항균제를 복용한 환자에서 설사를 동반하는 질환을 일으키는 중요한 병원감염균이다. 고령 인구의 증가, 다제내성균 증가에 따른 항생제 사용의 증가 등의 영향으로 *C. difficile* 감염에 의한 입원 기간과 의료비용의 증가와 관련된 문제가 우려되는 상황이나 국내에서는 이에 대한 자료가 거의 없는 실정이다. 본 연구의 목적은 국민건강보험 청구 자료를 이용하여 *C. difficile* 감염의 국내 현황과 관련된 입원기간과 의료비용 증가를 분석하여, *C. difficile* 감염 관리를 위한 정책 마련, 치료, 감염관리 부분의 연구와 개발의 근간이 되는 자료를 제공하고자 한다.

제2장

연구대상 및 방법

제1절 연구 대상 및 자료 수집	21
제2절 분석방법	26

제2장 연구대상 및 방법

제1절 연구 대상 및 자료 수집

1. 연구 대상

C. difficile 의료기관 발생 감염과 관련된 입원일 및 의료비용 증가에 대한 추정 연구를 위해 환자군은 *C. difficile* 감염으로 입원한 환자로 하였고, 대조군은 *C. difficile* 감염이 없는 입원환자로 하여 환자-대조군 연구를 수행하였다. 이는 전국적인 수준의 환자-대조군 연구로 2006년에서 2015년까지 10년간 국민건강보험공단 표본코호트 자료를 이용하여 수행하였고, 병원급 이상의 의과 요양기관의 입원환자를 대상으로 하였다. 환자군은 *C. difficile* 치료 약제 처방과 관련 진단명으로 정의하였는데, 경구용 반코마이신을 처방이 있는 경우와 모든 종류의 메트로니다졸을 처방 환자 중 *C. difficile* 감염 질병코드 A047이 주상병과 부상병 중에 있는 경우로 하였다(표 2-1). 이는 국내에서 경구용 반코마이신이 *C. difficile* 감염 환자에만 사용되고 있는 점과 메트로니다졸이 모든 종류의 혐기성 감염에서 널리 사용되고 있는 점을 고려한 것이다. *C. difficile* 감염관련 검사의 급여화가 2017년부터로 연구 기간 내의 표본코호트 자료에서 검사 청구를 확인할 수 없어서 검사 유무 및 결과는 환자군의 설정에 적용하지 못하였다.

연구 대상에서 중복을 최소화하기 위하여 *C. difficile* 감염 치료 종료 후 60일 이내에 다시 진단받은 경우 연구대상에서 제외하였는데, 이는 *C. difficile* 재발의 정의가 치료 종료 후 8주 이내에 다시 치료를 받는 것임을 고려한 것이다.²³ 본 연구는 분리청구로 인한 자료의 오류를 방지하기 위해 환자 단위가 아닌 입원 에피소드 단위로 분석하였다. 청구 자료에 설사 등 증상 발생일과 *C. difficile* 배양이나 독소 A/B 효소면역검사 및 PCR 등의 관련 검사 양성일 등이 포함되어 있지 않으므로 지역사회 발생과 의료기관 발생 *C. difficile* 감염을 구분하는 입원 48시간 후 발생이라는 보편적인 기준²⁴을 적용하기 어려웠으므로 본 연구에서는 이를 구분하지 않고 병원급 이상의 의과 요양기관의 입원 환자의 *C. difficile* 감염을 의료기관 발생으로 정의하였다.

<표 2-1> 연구대상의 정의

	환자군
정의	경구용 반코마이신 처방 혹은 <i>C. difficile</i> 감염 진단과 메트로니다졸 처방
기준연도	2006년~2015년
의료기관	병원급 이상 의과 요양기관
진료구분	입원
진단코드	A047(하위 항목 코드 포함)
약제코드	Vancomycin (247201ACH, 247202ACH) Metronidazole (194101ATB, 194104BIJ, 194131BIJ)

2. 주요 변수

주요 결과 변수는 입원일과 입원의료비용으로 하였고, 이에 영향을 미치는 설명 변수로는 성별, 연령대, 보험료 분위, 입원연도 등의 인구사회학적 특성과 주 진단명, 동반질환 지수, 에피소드 내 최고가 수가 등의 중증도 특성을 고려하였고, 종별, 도시규모, 시도 등의 기관특성의 분석을 포함하였다(표 2-2).

<표 2-2> 연구 주요 변수

구분		변수
결과변수		총 입원일, 총 입원의료 비용(천원 단위)
설명변수	인구사회학적 특성	성별, 연령대, 보험료 분위, 입원 연도
	중증도 특성	주 진단명(첫째자리), 동반질환 지수, 에피소드 내 최고가 수가(단가, 천원 단위)
	기관 특성	종별, 도시 규모, 시도

3. 입원에피소드 구축

입원에피소드를 구축해야 하는 이유는 환자가 1개월 이상 입원하는 경우 요양기관은 월단위로 분리해서 청구하므로 명세서 1건 만으로 치료 시작에서 종결까지 모든 진료 정보를 파악하지 못하기 때문이다.²⁵ 따라서 연구 분석 전에 치료 연속성을 고려하여 연속되는 명세서를 통합하는 과정인 에피소드 구축 과정이 필요하다. 입원 에피소드는 동일한 요양기관에서 청구한 2개 이상의 입원 명세서를 하나의 입원 건으로 통합하는

과정으로 연구목적에 따라 입원에피소드 구축 기준이 상이할 수 있다. 본 연구에서 입원 에피소드 구축 기준은 동일 환자가 동일 요양기관에서 기준명세서 요양종료일자과 다음 청구건 요양개시일자 차이가 1일 이내인 경우이다. 그림에서 case 1과 case 2인 경우 동일 에피소드로 정하고 case 3인 경우 별개 에피소드로 정하였다(그림 2-1).

4. 전체 연구대상

환자군과 대조군의 선정은 다음과 같이 하였다(그림 2-2). 외래 환자는 제외하고 2006년에서 2015년 까지 2,305,446건의 의과 입원명세서를 바탕으로 동일 환자, 동일 의료기관의 청구건을 합하여 1,767,698 에피소드를 만들고 40명세서를 바탕으로 *C. difficile* 감염의 진단여부와 30 명세서로 경구용 반코마이신과 메트로니다졸 처방여부를 붙여 감염 1,711 에피소드와 비감염 1,765,985 에피소드를 추출하였다. 이 중 감염 에피소드에서는 재발환자를 제거하였고, 비감염 에피소드에서는 감염 에피소드에 포함된 경우와 메트로니다졸이 처방된 경우를 제거하였다.

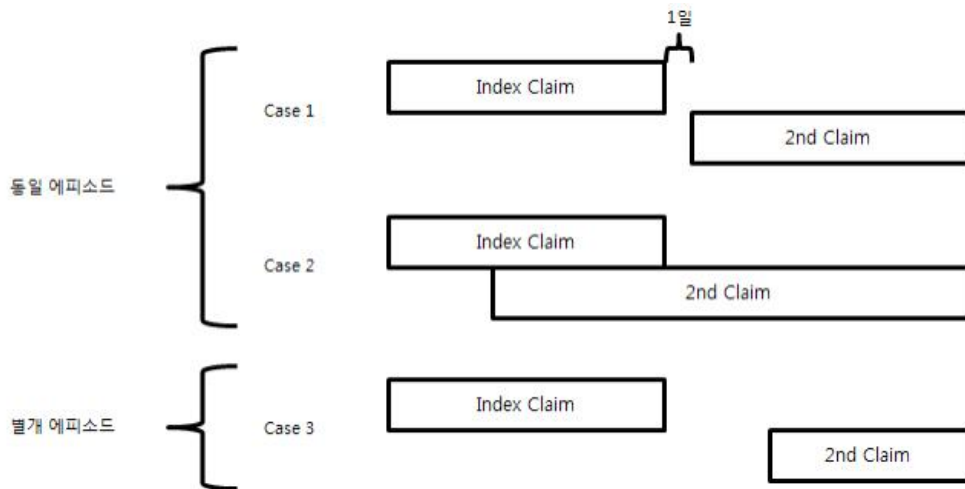
에피소드별 총 입원일은 첫 명세서 입원시작일과 마지막 명세서 입원종료일의 차이로 계산하였고, 에피소드별 총 입원의료 비용은 명세서 입원비용을 모두 더하여 구하였다. 각 에피소드에 결과변수에 영향을 미칠만한 설명변수 중 인구사회학적 특성을 파악하기 위해 자격 데이터베이스 내 성별, 출생연도, 보험료분위 자료를 결합하고, 입원 연도를 작성하였다. 환자의 중증도는 주진단명(첫째자리)으로 확인한 주상병, 동반질환지수(Charlson comorbidity index, CCI), 에피소드 내 최고가수가(천원 단위)로 하였고, 이때 주 진단명은 첫 입원명세서의 주 진단명을 선택하였다. 30과 40 명세서를 이용하여 에피소드 내 최고가 수가는 분류유형코드 수가 중 분류코드 처치 및 수술 수가(M, N, O, P, Q, R, S, T) 중 단가가 가장 높은 수가를 선택하였다. 질환의 중증도는 CCI를 구하여 비교하였고, 정의된 19개 질환에 대하여 1-6점까지 일정한 가중치를 부여한 후 이 가중치의 합을 보정하는 방법이다. 건강보험청구 자료로 CCI를 산출하는 기존의 연구방법을 참고하여,^{26,27} 입원과 외래 모든 상병 자료로 CCI 범주를 0점, 1점, 2점, 3점 이상으로 구분하여 첫 입원시작일 이전 1년(365일)일 기준으로 산출하였다. 기관특성은 기관 데이터베이스를 이용하여 요양기관 종별과 소재지(시도 및 도시규모)를 추가하여 대상 기관을 병원급 이상으로 제한하기 위하여 의원급 이하는 제외하였다.

자료에 극단적인 이상치가 있는 경우 비교 검정 시 바이어스가 생길 우려가 있으므로 결과변수인 입원비용이나 입원일이 각 평균값에서 $3 \times \sigma$ (표준편차)를 벗어나는 에피소드는 제외하였다. 이를 위하여 성별 연령의 결측 및 *C. difficile* 감염 환자수가 매우

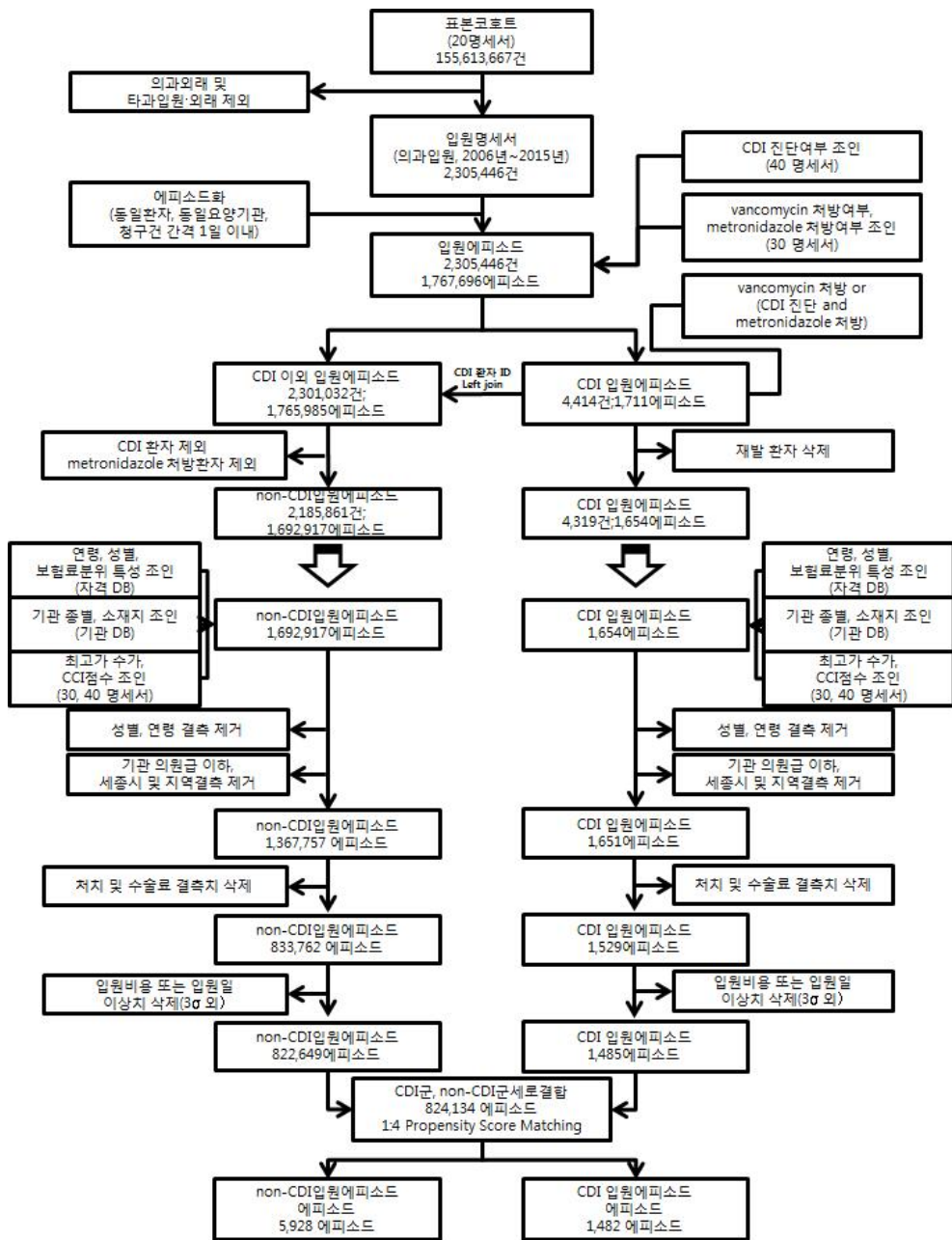
적은 세종시도 지역 결측으로 제외하였다. 또한 경증질환 입원에피소드를 제거하기 위해 처치 및 수술료가 있는 입원만 포함하여 *C. difficile* 감염 1,485 에피소드와 *C. difficile* 비감염 대조군은 822,649 에피소드를 추출하였다.

5. 매칭 후 연구대상

교란변수가 미치는 영향을 최소화하기 위해 1:4의 비율로 성향점수매칭법(SAS Macro OneToManyMTCH)을 적용하여 집단간 매칭을 통해 최종적으로 감염군 1,482개 에피소드와 비감염군 5,928 에피소드를 구축하였다.



[그림 2-1] The criteria for inpatient episode
Source: Health Insurance Review and Assessment Service²⁵



[그림 2-2] Data construction flow diagram

Abbreviation: CDI, *C. difficile* infection; CCI, Charlson comorbidity index

제2절 분석방법

1. *C. difficile* 감염 일반현황

C. difficile 감염에 대한 일반현황 자료를 구하기 위해 인구사회학적 특성 및 요양기관 특성별 감염률 알아보기와 집단 특성별 입원일 및 입원비용의 평균을 구하였다. 그리고 인구사회학적 특질 및 요양기관 특성별 감염률이 연도에 따라 차이가 있는지를 보기위해 trend test를 수행하였다.

2. 입원일과 입원비용 차이 추정을 위한 성향점수 매칭

C. difficile 감염에 따른 입원일과 비용의 증가를 파악하려면 *C. difficile* 감염군과 비감염군이 특성을 매칭하는 과정이 선행되어야 타당성 있는 비교가 될 수 있다. 따라서 성별, 연령대, 입원연도, 지역 등 인구사회학적 특성과 요양기관 종별, 에피소드 내 최고가 수가를 변수로 성향점수매칭을 실시하여 두 군을 매칭하였다. 세부 진단명을 매칭에 이용하는 경우 고려해야하는 특성이 너무 많아져 성향점수 매칭이 불가하므로 주진단 첫째자리만 매칭변수로 이용하였다. 매칭 후 두 군의 매칭 변수별 기술통계를 작성하였는데, 집단 간 동질성 검정은 범주형 자료인 경우 χ^2 검정을 연속형 자료인 경우 T 검정을 이용하였다.

3. 매칭 후 특성별 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 검정

성별, 연령대, 동반질환 지수 등 주요 관심 변수 특성에 따른 입원일 및 입원비용에 대한 변화를 알아보기 위하여 이원배치분산분석을 활용하여 특성별, 집단별 주 효과와 특성과 집단에 따른 상호작용을 파악하였다.

4. *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 회귀분석

C. difficile 감염에 따른 입원일 및 입원비용을 추정하기 위해 교란 변수들을 모두 고정한 후에 비감염군 대비 감염군의 결과변수 차이를 검정하고자 회귀분석을 수행하였다. 국민건강보험공단 표본코호트 자료분석 서버 내 SAS Enterprise Guide(SAS Inc., Cary, North Carolina, USA) 를 이용하여 분석을 수행하였다. 국민건강보험공단 일산병원 기관생명윤리위원회로부터 심사면제 승인을 받았다(NHIMC 2019-01-019).

제3장

연구결과

제1절 <i>C. difficile</i> 감염 일반현황	29
제2절 입원일과 입원비용 차이 추정을 위한 성향점수 매칭	43
제3절 매칭 후 특성별 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 검정	46
제4절 <i>C. difficile</i> 감염 관련 입원일과 입원비용 회귀분석	51

제3장 연구결과

제1절 *C. difficile* 감염 일반현황

1. 연도별 *C. difficile* 감염건수 및 감염률

인구사회학, 중증도, 기관 특성에 따른 *C. difficile* 감염의 건수와 감염률을 연도별로 표 3-1에서 표 3-3에 정리하였다. 이를 위해 자료구축흐름도(그림 2-2)의 1:4 매칭 전의 감염군과 비감염군을 합한 824,134 에피소드를 분석하였다. 연도별 *C. difficile* 감염률은 지속적으로 증가하였음을 확인할 수 있으며(그림 3-1), 감염건수(감염률)은 2006년 17건(0.030%)에서 2015년 315건(0.317%)으로 건수로는 약 19배 및 분율 기준 약 10배 증가하였다.

표 3-1에 정리된 사회학적 특성별 *C. difficile* 감염 현황 자료에 따르면 남성 감염은 696건(0.178%), 여성 감염은 791건(0.182%)로 성별 간에 뚜렷한 차이를 발견할 수는 없었다. 연령대에 따라서는 50세 미만 125건(0.033%)이지만 80세 이상은 447건(0.758%)로 고령에서 감염이 증가함을 알 수 있었다($P < 0.0001$)¹⁾. 소득 수준에 따른 차이를 보기 위하여 보험료 분위에 따라 살펴보면 의료급여군에서 233건(0.289%)으로 다른 소득 분위에 비해 높은 편이나 소득분위별 경향성은 없었다.

표 3-2에 정리된 중증도 특성별 현황 자료에 따르면 *C. difficile* 감염이 주로 동반하는 주상병 코드는 감염건수 기준으로 A (256건), J (222건), C (219건), I (183건), N (146건) 순이었고, 감염률 기준으로는 U (2.778%), A (1.826%), N (0.347%), I (0.278%), 및 E (0.272%) 순이었다. 분석에 사용한 코드는 A00-B99 (특정 감염성 및 기생충성 질환), C00-D48 (신생물), D50-D89 (혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범한 특정 장애), E00-E90 (내분비, 영양 및 대사 질환), F00-F99 (정신 및 행동 장애), G00-G99 (신경계통의 질환), H00-H59 (눈 및 눈 부속기의 질환), H60-H95 (귀 및 유도의 질환),

1) 연령대를 순서통계량으로 한 추세검정

I00-I99 (순환계통의 질환), J00-J99 (호흡계통의 질환), K00-K93 (소화계통의 질환), L00-L99 (피부 및 피하조직의 질환), M00-M99 (근골격계통 및 결합조직의 질환), N00-N99 (비뇨생식계통의 질환), O00-O99 (임신, 출산 및 산후기), P00-P96 (출생전후기에 기원한 특정 병태), Q00-Q99 (선천기형, 변형 및 염색체이상), R00-R99 (달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견), S00-T98 (손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과), V01-Y98 (질병이환 및 사망의 외인), Z00-Z99 (건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인), 및 U00-U99 (특수목적 코드)이다.

동반질환지수를 보자면 0점이 130건(0.048%), 1점이 185건(0.096%), 2점이 199건(0.191%), 그리고 3점 이상이 971건(0.378%)으로 중증도가 높아질수록 *C. difficile* 감염 건수와 감염률이 점점 증가하였다. 표 3-3의 기관 특성별 현황 자료에 따르면 제주(0.405%), 전북(0.292%), 대전(0.273%), 대구(0.248%), 충청남도(0.211%), 및 경상북도(0.209%) 순의 지역 별 감염률을 보였다. 제주도의 감염률이 타 시도에 비해 특이하게 높았는데 이는 *C. difficile* 감염 현황 지도에서도 확인 할 수 있다(그림 3-2). 도시 규모에 따른 감염률은 시골 지역이 0.199%로 다른 지역에 비해 약간 높으나, 차이는 뚜렷하지는 않았다. 의료기관 종별에 따른 감염률은 상급종합병원 0.270%, 종합병원 0.231%, 요양병원 0.185%, 일반병원과 정신병원이 0.056% 순으로 입원환자가 많은 종별일수록 높은 경향을 보였다.

<표 3-1> 인구사회학적 특성별 *C. difficile* 감염 건수(감염률)

단위: 건, 감염률(%)

연도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계	P-value
성별												
남성	9(0.034)	22(0.070)	27(0.080)	42(0.116)	55(0.140)	63(0.150)	118(0.267)	100(0.226)	117(0.255)	143(0.301)	696(0.178)	<.0001
여성	8(0.027)	18(0.052)	30(0.080)	53(0.133)	82(0.186)	83(0.179)	92(0.186)	132(0.267)	119(0.236)	172(0.331)	789(0.182)	<.0001
연령												
0-49세	1(0.003)	4(0.012)	7(0.020)	11(0.030)	13(0.032)	16(0.039)	21(0.050)	14(0.034)	13(0.031)	25(0.059)	125(0.033)	0.0015
50-59세	2(0.025)	4(0.043)	10(0.093)	9(0.075)	11(0.079)	10(0.063)	35(0.204)	20(0.114)	28(0.156)	30(0.165)	159(0.113)	0.0049
60-69세	4(0.049)	10(0.099)	14(0.131)	12(0.106)	35(0.287)	36(0.283)	35(0.252)	36(0.257)	42(0.287)	46(0.296)	270(0.219)	0.0009
70-79세	7(0.102)	9(0.097)	19(0.191)	32(0.299)	40(0.345)	44(0.352)	76(0.550)	77(0.552)	76(0.533)	104(0.708)	484(0.412)	<.0001
80세 이상	3(0.113)	13(0.300)	7(0.149)	31(0.615)	38(0.673)	40(0.663)	43(0.612)	85(1.185)	77(0.993)	110(1.272)	447(0.758)	<.0001
보험료분위												
의료급여	3(0.045)	6(0.075)	10(0.124)	20(0.236)	20(0.242)	20(0.241)	36(0.425)	38(0.477)	28(0.340)	52(0.647)	233(0.289)	0.0001
1~2분위	1(0.014)	4(0.050)	7(0.085)	12(0.13)	17(0.167)	18(0.160)	26(0.215)	29(0.225)	30(0.228)	28(0.195)	172(0.162)	0.0001
3~4분위	3(0.038)	1(0.013)	7(0.076)	7(0.070)	23(0.204)	12(0.103)	23(0.179)	27(0.221)	24(0.193)	32(0.262)	159(0.148)	0.0004
5~6분위	2(0.022)	11(0.095)	5(0.041)	13(0.100)	19(0.133)	18(0.119)	27(0.169)	18(0.112)	31(0.186)	45(0.264)	189(0.134)	0.0008
7~8분위	4(0.033)	8(0.056)	10(0.065)	17(0.103)	20(0.108)	31(0.161)	44(0.216)	60(0.291)	53(0.247)	49(0.222)	296(0.164)	<.0001
9~10분위	4(0.030)	10(0.061)	18(0.101)	26(0.137)	38(0.182)	47(0.208)	54(0.225)	60(0.251)	70(0.288)	109(0.423)	436(0.210)	<.0001

<표 3-2> 중증도 특성별 *C. difficile* 감염 건수(감염률)

주상병 ¹⁾	단위: 건, 감염률(%)										합계	P-value
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
A	1(0.101)	3(0.269)	10(0.782)	19(1.423)	21(1.469)	25(1.691)	36(2.378)	40(2.503)	43(2.688)	58(3.456)	256(1.826)	<.0001
B	1(0.350)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.206)	2(0.370)	2(0.318)	0(0.000)	4(0.645)	10(0.201)	0.1911
C	2(0.049)	8(0.118)	6(0.082)	19(0.233)	24(0.265)	23(0.232)	38(0.354)	32(0.298)	23(0.216)	44(0.398)	219(0.247)	0.0021
D	0(0.000)	0(0.000)	2(0.070)	0(0.000)	3(0.094)	0(0.000)	4(0.112)	4(0.125)	1(0.033)	4(0.134)	18(0.060)	0.0484
E	0(0.000)	2(0.182)	1(0.091)	1(0.085)	3(0.250)	5(0.422)	5(0.399)	5(0.396)	5(0.387)	5(0.391)	32(0.272)	0.001
F	0(0.000)	0(0.000)	1(0.046)	0(0.000)	2(0.090)	0(0.000)	1(0.041)	1(0.042)	3(0.122)	2(0.075)	10(0.043)	0.0395
G	1(0.075)	0(0.000)	2(0.109)	4(0.210)	4(0.184)	5(0.237)	9(0.399)	5(0.204)	11(0.438)	9(0.328)	50(0.238)	0.0019
H	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.035)	0(0.000)	1(0.044)	0(0.000)	2(0.008)	0.1900
I	6(0.111)	6(0.092)	5(0.077)	17(0.268)	22(0.331)	25(0.365)	17(0.246)	28(0.417)	26(0.379)	31(0.440)	183(0.278)	0.0006
J	1(0.014)	5(0.064)	7(0.085)	11(0.120)	12(0.116)	18(0.164)	27(0.238)	41(0.382)	49(0.412)	51(0.407)	222(0.222)	<.0001
K	1(0.023)	9(0.182)	2(0.040)	6(0.113)	9(0.168)	11(0.200)	13(0.231)	10(0.196)	11(0.230)	17(0.359)	89(0.175)	0.0020
L	0(0.000)	0(0.000)	1(0.154)	1(0.149)	2(0.261)	1(0.125)	4(0.506)	3(0.341)	1(0.106)	4(0.417)	17(0.220)	0.0297
M	3(0.053)	2(0.030)	8(0.099)	2(0.021)	4(0.038)	3(0.024)	11(0.077)	17(0.113)	11(0.069)	15(0.090)	76(0.066)	0.1791
N	0(0.000)	1(0.028)	5(0.132)	6(0.149)	19(0.427)	15(0.343)	21(0.445)	20(0.434)	26(0.604)	33(0.674)	146(0.347)	<.0001
O	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.017)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.019)	2(0.004)	0.1097
P	0(0.000)	0(0.000)	1(0.120)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.013)	0.4161
Q	0(0.000)	0(0.000)	1(0.163)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.015)	0.4161
R	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.090)	2(0.179)	4(0.301)	3(0.183)	2(0.114)	7(0.386)	19(0.160)	0.0031
S	1(0.012)	4(0.044)	3(0.029)	8(0.069)	8(0.062)	9(0.069)	8(0.057)	12(0.083)	13(0.086)	17(0.111)	83(0.067)	0.0003
T	0(0.000)	0(0.000)	1(0.083)	1(0.081)	2(0.162)	2(0.168)	8(0.637)	7(0.546)	5(0.368)	3(0.244)	29(0.242)	0.0178
U	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(33.333)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(2.778)	0.5546
Z	0(0.000)	0(0.000)	1(0.176)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.124)	0(0.000)	2(0.141)	5(0.248)	10(0.444)	19(0.185)	0.0226
동반질환지수 ²⁾												
0	3(0.014)	7(0.030)	6(0.024)	9(0.034)	16(0.058)	17(0.059)	18(0.061)	19(0.066)	19(0.065)	16(0.055)	130(0.048)	0.0011
1	2(0.015)	8(0.054)	8(0.051)	11(0.064)	16(0.082)	14(0.067)	34(0.152)	27(0.121)	30(0.130)	35(0.150)	185(0.096)	0.0002
2	4(0.061)	2(0.026)	9(0.108)	11(0.120)	17(0.166)	14(0.124)	27(0.218)	39(0.314)	30(0.236)	46(0.349)	199(0.191)	0.0001
3 이상	8(0.058)	23(0.116)	34(0.157)	64(0.271)	88(0.341)	101(0.369)	131(0.442)	147(0.491)	157(0.501)	218(0.648)	971(0.378)	<.0001

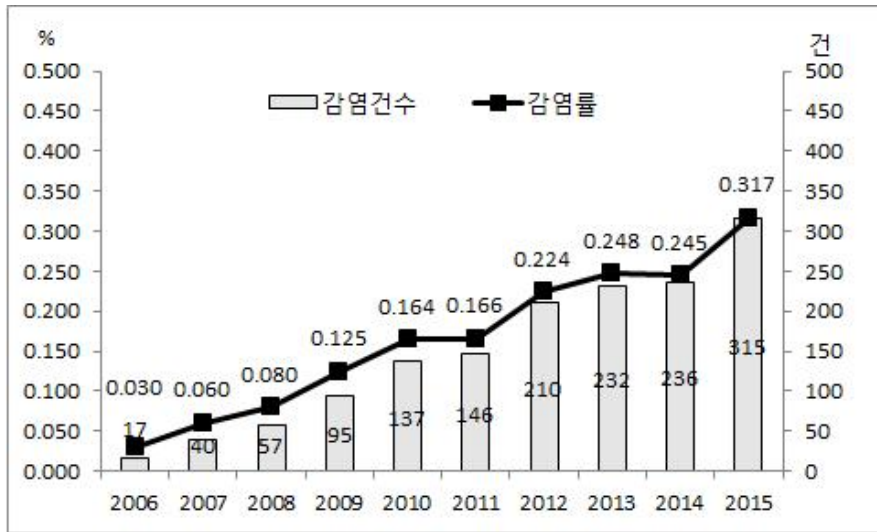
주: 1) A00-B99: 특정 감염성 및 기생충성 질환, C00-D48: 신생물, D50-D89: 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범한 특정 장애, E00-E90: 내분비, 영양 및 대사 질환, F00-F99: 정신 및 행동 장애, G00-G99: 신경계통의 질환, H00-H59: 눈 및 눈 부속기의 질환, H60-H95: 귀 및 유도의 질환, I00-I99: 순환계통의 질환, J00-J99: 호흡계통의 질환, K00-K93: 소화계통의 질환, L00-L99: 피부 및 피하조직의 질환, M00-M99: 근골격계통 및 결합조직의 질환, N00-N99: 비뇨생식계통의 질환, O00-O99: 임신, 출산 및 산후기, P00-P96: 출생전후기에 기원한 특정 병태, Q00-Q99: 선천기형, 변형 및 염색체이상, R00-R99: 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상조건, S00-T98: 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, V01-Y98: 질병이환 및 사망의 원인, Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인, U00-U99: 특수목적 코드

2) Charlson comorbidity index

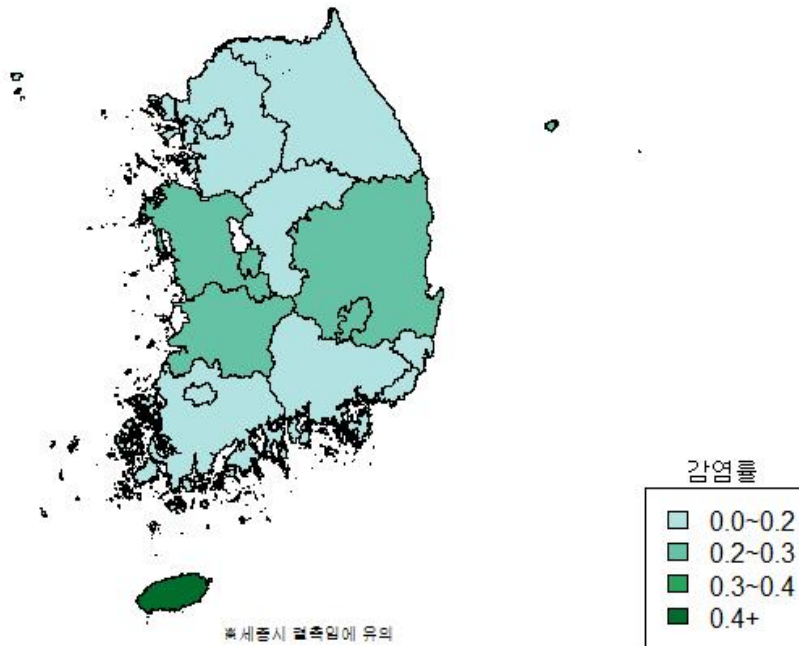
<표 3-3> 기관 특성별 *C. difficile* 감염 건수(감염률)

단위: 건, 감염률(%)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계	P-value
시도												
서울특별시	4(0.028)	18(0.107)	16(0.090)	25(0.131)	28(0.138)	31(0.143)	56(0.248)	52(0.234)	47(0.215)	62(0.279)	339(0.170)	<.0001
부산광역시	2(0.043)	0(0.000)	2(0.035)	7(0.114)	11(0.162)	9(0.125)	12(0.153)	12(0.151)	12(0.143)	25(0.286)	92(0.133)	0.0011
대구광역시	0(0.000)	6(0.153)	7(0.169)	11(0.246)	16(0.317)	8(0.150)	14(0.251)	12(0.218)	21(0.377)	26(0.443)	121(0.248)	0.0038
인천광역시	0(0.000)	0(0.000)	1(0.035)	1(0.031)	4(0.110)	5(0.126)	9(0.213)	10(0.216)	12(0.251)	14(0.279)	56(0.150)	<.0001
광주광역시	0(0.000)	2(0.071)	3(0.094)	2(0.059)	9(0.234)	9(0.209)	13(0.277)	8(0.172)	8(0.161)	17(0.342)	71(0.181)	0.0044
대전광역시	2(0.101)	2(0.088)	4(0.163)	9(0.34)	7(0.244)	11(0.382)	6(0.194)	7(0.228)	8(0.258)	20(0.565)	76(0.273)	0.0267
울산광역시	0(0.000)	0(0.000)	2(0.135)	1(0.063)	1(0.060)	1(0.058)	2(0.098)	3(0.152)	5(0.241)	9(0.435)	24(0.139)	0.0046
경기도	4(0.043)	1(0.009)	8(0.064)	14(0.105)	21(0.144)	28(0.181)	27(0.161)	42(0.249)	45(0.252)	48(0.261)	238(0.162)	<.0001
강원도	0(0.000)	2(0.105)	1(0.049)	6(0.281)	2(0.088)	1(0.041)	4(0.151)	5(0.191)	6(0.233)	7(0.272)	34(0.149)	0.0368
충청북도	1(0.079)	1(0.069)	1(0.065)	4(0.233)	3(0.150)	4(0.184)	5(0.216)	3(0.132)	7(0.290)	6(0.236)	35(0.178)	0.0106
충청남도	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	1(0.050)	3(0.136)	6(0.254)	8(0.319)	12(0.502)	7(0.306)	8(0.329)	45(0.211)	0.0006
전라북도	0(0.000)	3(0.104)	4(0.138)	4(0.129)	9(0.257)	6(0.159)	16(0.434)	17(0.455)	20(0.506)	20(0.495)	99(0.292)	<.0001
전라남도	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	2(0.044)	5(0.103)	7(0.144)	6(0.121)	13(0.267)	8(0.162)	14(0.265)	55(0.121)	0.0001
경상북도	2(0.080)	2(0.071)	6(0.197)	4(0.124)	7(0.207)	7(0.197)	6(0.165)	9(0.249)	11(0.289)	16(0.405)	70(0.209)	0.0007
경상남도	2(0.057)	3(0.072)	2(0.044)	2(0.040)	9(0.162)	12(0.207)	20(0.317)	18(0.287)	13(0.196)	17(0.246)	98(0.179)	0.0036
제주도	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	2(0.306)	2(0.256)	1(0.136)	6(0.659)	9(0.886)	6(0.567)	6(0.619)	32(0.405)	0.0017
도시 규모												
광역도시	4(0.028)	18(0.107)	16(0.090)	25(0.131)	28(0.138)	31(0.143)	56(0.248)	52(0.234)	47(0.215)	62(0.279)	339(0.170)	<.0001
대도시	4(0.025)	10(0.053)	19(0.096)	31(0.144)	48(0.201)	43(0.169)	56(0.204)	52(0.187)	66(0.229)	111(0.367)	440(0.184)	0.0001
소도시	9(0.039)	12(0.044)	22(0.074)	37(0.117)	52(0.148)	63(0.170)	85(0.215)	115(0.290)	111(0.268)	123(0.287)	629(0.181)	<.0001
농촌	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	2(0.051)	9(0.221)	9(0.216)	13(0.310)	13(0.322)	12(0.289)	19(0.453)	77(0.199)	<.0001
의료기관												
상급종합병원	8(0.050)	27(0.148)	28(0.142)	50(0.227)	57(0.249)	53(0.220)	86(0.339)	98(0.396)	81(0.336)	114(0.448)	602(0.270)	<.0001
종합병원	8(0.036)	13(0.051)	24(0.087)	31(0.113)	63(0.207)	74(0.235)	105(0.320)	101(0.306)	120(0.347)	155(0.448)	694(0.231)	<.0001
일반, 정신병원	1(0.006)	0(0.000)	5(0.022)	9(0.035)	15(0.052)	15(0.048)	19(0.055)	31(0.090)	26(0.072)	40(0.107)	161(0.056)	<.0001
요양병원	0(0.000)	0(0.000)	0(0.000)	5(0.437)	2(0.161)	4(0.325)	0(0.000)	2(0.142)	9(0.578)	6(0.285)	28(0.185)	0.1019



[그림 3-1] 연도별 *C. difficile* 감염 건수와 감염률



[그림 3-2] *C. difficile* 감염 현황 지도

2. 특성별 *C. difficile* 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용

C. difficile 감염 유무에 따른 인구사회학적 특성 별 입원일 및 입원비용을 표 3-4에 정리하였다. 이는 그림 2-2 자료구축흐름도의 1:4 매칭 전의 감염군과 비감염군을 합한 824,134 에피소드에서 추출하였다. 감염군의 입원일 평균이 49.9일이었고 비감염군이 11.6일로 *C. difficile* 감염이 있을 때 입원일수가 4.3배 증가하였고 추가로 약38일 더 입원하였다. 성별, 연령, 보험료 분위 및 입원 연도별로 두 군의 입원일수를 비교해 보면 70세 이상과 보험료 2분위 이하를 제외하고 모든 특성에서 입원일수가 4배 이상 증가하였다.

C. difficile 감염군에서 남성의 입원일은 54.3일이고, 여성은 46.1일로 남성이 여성에 비해 약 8일 더 입원하고 있었다. 하지만 비감염 남성과 비감염 여성의 입원일은 각각 11.9과 11.3일로 차이가 없었다. 비감염군의 연령대가 높을수록 입원일수가 증가를 보이는 것에 비해, 감염군의 경우 50대 미만이 39.8일, 50대가 57.7일, 60대가 52.5일, 70대가 51.2일, 80대 이상이 47.1일로 차이가 없었다. 감염군의 입원일은 보험료 분위 별로 차이가 없었으나, 비감염군에서는 보험료 분위가 높을수록 입원일수는 감소하는 경향이 있었다. 연도별 입원일수는 감염군과 비감염군 모두 감소 추세였다. 이는 그림 3-3의 연도별 입원일수 추이에서도 확인할 수 있었다.

입원비용은 코호트의 총 요양비용 자료로 에피소드별 평균을 산출하였는데 여기에는 입원료, 처치료, 검사료 및 투약료 등 입원일 동안 발생한 모든 비용이 포함되어 있다. 감염군의 입원비용은 1,257만원이었고, 비감염군이 204만원으로 *C. difficile* 감염이 있을 때 입원비용이 약 6.2배 증가하였고 추가 비용은 1,053만원이었다. 성별, 연령, 보험료 분위 및 입원 연도별로 두 군의 입원비용을 비교해 보면, 70세 이상과 의료급여 환자를 제외하고 모든 특성에서 입원비용이 5배 이상 증가하였다.

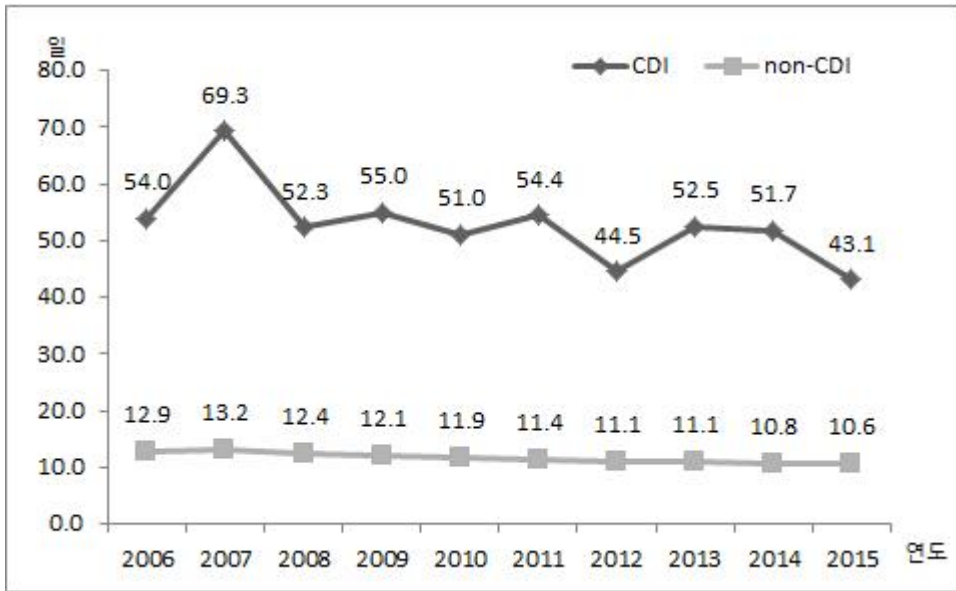
C. difficile 비감염군의 입원비용은 남성과 여성 간에 차이가 크지 않았지만 감염군에서 남성의 입원비용이 1,414만원인데 비해 여성은 약 1,118만원으로 남성에서 296만원 더 높았다. 비감염군의 입원비용은 연령대가 높아질수록 증가하는데 비해 감염군에서는 그러한 경향을 찾아 볼 수 없었고 50대의 입원비용이 1,640만원으로 가장 높았고, 80세 이상이 989만원으로 가장 낮았다. 보험료 분위가 올라갈수록 감염군에서는 의료비용이 증가하였지만(단 9~10분위 제외) 비감염군에서는 뚜렷한 경향을 찾을 수 없었다. 연도별 입원비용은 감염군과 비감염군 모두 증가하는 추세였으며 이러한 경향은 그림 3-4의 연도별 입원비용 추이에서 확인할 수 있다.

<표 3-4> 인구사회학적 특성별 *C. difficile* 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용

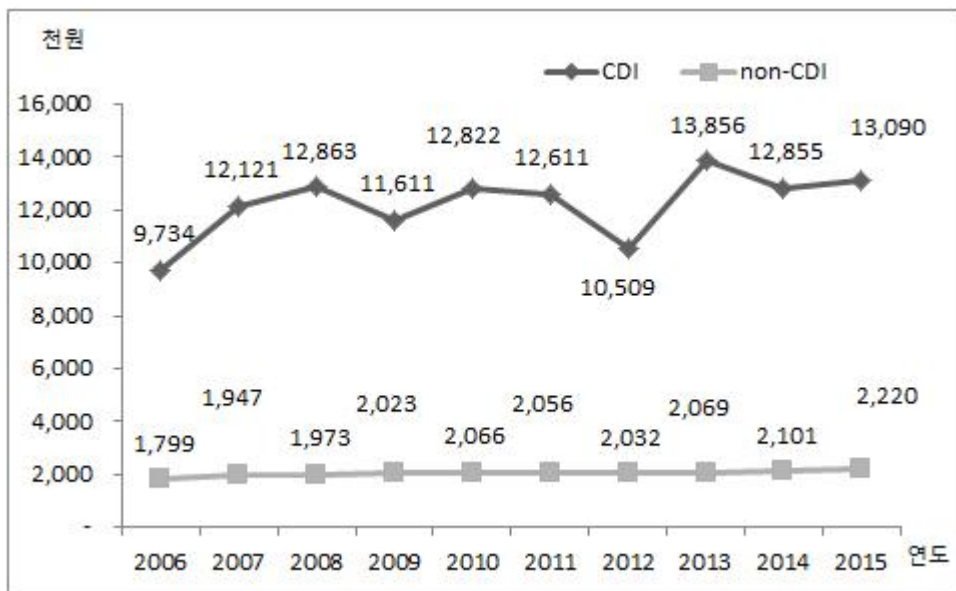
단위: 일/천원, 평균(표준편차)

	입원일				입원비용			
	감염군	비감염군	추가 ¹⁾	비 ²⁾	감염군	비감염군	추가 ¹⁾	비 ²⁾
계	49.9(52.7)	11.6(17.6)	38.3	4.3	12,568(13,712)	2,044(2,480)	10,523	6.2
성별								
남성	54.3(58.3)	11.9(18.4)	42.4	4.6	14,136(15,188)	2,115(2,576)	12,021	6.7
여성	46.1(46.9)	11.3(16.7)	34.8	4.1	11,184(12,105)	1,980(2,388)	9,204	5.7
연령								
0-49세	39.8(46.1)	8.8(13.5)	31.0	4.5	12,718(16,277)	1,448(1,823)	11,270	8.8
50-59세	57.7(64.1)	12.2(17.8)	45.5	4.7	16,398(17,296)	2,173(2,483)	14,225	7.6
60-69세	52.5(53.6)	13.3(18.8)	39.2	3.9	13,531(13,431)	2,655(2,895)	10,876	5.1
70-79세	51.2(53.7)	15.1(20.7)	36.1	3.4	13,207(14,384)	2,875(3,060)	10,332	4.6
80세이상	47.1(47.7)	17.8(25.5)	29.3	2.6	9,889(9,982)	2,705(2,923)	7,185	3.7
보험료분위								
의료급여	46.6(50.1)	16.3(23.6)	30.3	2.9	9,525(9,738)	2,164(2,622)	7,361	4.4
1~2분위	44.8(48.5)	12.3(18.5)	32.5	3.6	11,034(11,726)	2,097(2,495)	8,937	5.3
3~4분위	49.1(44.2)	11.5(17.2)	37.6	4.3	13,522(13,588)	1,971(2,379)	11,550	6.9
5~6분위	58.0(69.5)	10.7(15.9)	47.3	5.4	13,878(15,003)	1,907(2,347)	11,971	7.3
7~8분위	54.9(57.8)	10.5(15.4)	44.4	5.2	14,179(16,161)	1,940(2,392)	12,239	7.3
9~10분위	47.1(45.5)	11.1(17.1)	36.0	4.2	12,789(13,658)	2,193(2,614)	10,596	5.8
입원연도								
2006년	54.0(38.8)	12.9(20.1)	41.1	4.2	9,734(7,001)	1,799(2,225)	7,935	5.4
2007년	69.3(86.3)	13.2(20.4)	56.1	5.3	12,121(13,625)	1,947(2,359)	10,174	6.2
2008년	52.3(49.3)	12.4(18.8)	39.9	4.2	12,863(14,824)	1,973(2,384)	10,890	6.5
2009년	55.0(61.7)	12.1(18)	42.9	4.5	11,611(12,814)	2,023(2,430)	9,588	5.7
2010년	51.0(43.0)	11.9(17.9)	39.1	4.3	12,822(12,656)	2,066(2,496)	10,756	6.2
2011년	54.4(58.8)	11.4(17.0)	43.0	4.8	12,611(13,308)	2,056(2,472)	10,555	6.1
2012년	44.5(53.6)	11.1(16.6)	33.4	4.0	10,509(12,174)	2,032(2,473)	8,478	5.2
2013년	52.5(50.0)	11.1(16.6)	41.4	4.7	13,856(14,710)	2,069(2,501)	11,787	6.7
2014년	51.7(57.8)	10.8(15.9)	40.9	4.8	12,855(13,723)	2,101(2,548)	10,754	6.1
2015년	43.1(41.8)	10.6(16.1)	32.5	4.1	13,090(14,817)	2,220(2,686)	10,870	5.9

주: 1) 추가 = 환자군-대조군
2) 비 = 환자군/대조군



[그림 3-3] *C. difficile* 감염군과 비감염군의 연도별 입원일수 추이
 CDI, *C. difficile* 감염; non-CDI, *C. difficile* 비감염



[그림 3-4] *C. difficile* 감염군과 비감염군의 연도별 입원비용 추이
 CDI, *C. difficile* 감염; non-CDI, *C. difficile* 비감염

C. difficile 감염 유무에 따른 중증도 특성 별 입원일 및 입원비용을 표 3-5에 정리하였다. 감염군의 상위 5개 주상병 코드와 입원일은 G (81.1일), F (80.0일), I (74.2일), N (60.9일), S (60.6일)순이었다. 비감염군의 상위 5개 주상병 코드와 입원일은 F (38.5일), U (25.9일), G (24.1일), E (16.0일), I (15.6일)순이었다. 비감염군 입원일수 대비 감염군 입원일수를 높은 주상병 코드는 D (8.7), Z (7.6), N (7.3), R (6.2), 및 J (5.7)순으로 높은 비율을 보였다. 동반질환지수에서는 감염군 중 0점은 50.7일, 1점에서 45.9일, 2점에서 47.1일, 3점 이상에서 51.2일로 J-Shape 형태를 띠었다. 비감염군은 동반질환지수가 높을수록 입원일수가 늘어나고 있어 두 군의 경향이 차이가 있었다.

감염군의 상위 5개 주상병 코드와 입원비용은 D (2,207만원), I (1,952만원), B (1,822만원), Z (1,814만원), G (1,706만원)순이었다. 비감염군의 상위 5개 주상병 코드와 입원비용은 U (481만원), I (387만원), G (295만원), C (287만원), 및 F (276만원)순이었다. 비감염군 입원비용 대비 감염군 입원비용이 높은 주진단코드는 D (13.69), B (12.71), Z (12.71), R (9.11), S (8.42)순으로 높은 비율을 보였다. 동반질환지수에서는 감염군 중 0점은 1,216만원, 1점에서 1,047만원, 2점에서 1,117만원, 3점이상에서 1,319만원으로 J-Shape 형태를 띠었다. 비감염군은 동반질환지수가 높을수록 입원비용이 증가하였다.

집단별 에피소드 내 최고가 수가에 따른 결과변수 입원일과 입원비용의 상관에 관한 선형관계를 표 3-6에 정리하였다. 감염군의 에피소드 내 최고가 수가가 높을수록 입원일수 및 입원비용이 증가하는 경향이 있으며, 비감염군에서 최고가 수가가 높을수록 입원일수는 감소하고 입원비용은 증가하는 경향이 있었다. 입원일수의 경우는 통계적으로는 의미가 있었지만, 두 군 모두에서 상관계수가 +/- 0.2 미만으로 최고가 수가와 입원일수는 관계가 거의 없다고 판단되었다. 감염비용에서는 감염군에서의 상관계수가 +/- 0.2-0.4로 상관관계가 있으나 낮은 것으로 판단되었고 비감염군에서는 상관계수가 +/- 0.4-0.7로 상관관계가 다소 높은 것으로 판단되었다.

<표 3-5> 중증도 특성별 *C. difficile* 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용

단위: 일/천원, 평균(표준편차)

	입원일				입원비용			
	감염군	비감염군	추가 ¹⁾	비 ²⁾	감염군	비감염군	추가 ¹⁾	비 ²⁾
주상병 ³⁾								
A	30.6(36.8)	10.9(15.6)	19.7	2.8	7,103(9,174)	1,757(2,356)	5,346	4.0
B	45.4(59.0)	10.7(12.1)	34.7	4.2	18,215(22,259)	1,433(1,735)	16,782	12.7
C	43.7(37.5)	10.6(13.5)	33.1	4.1	14,306(14,267)	2,866(2,854)	11,440	5.0
D	56.8(55.5)	6.5(8.5)	50.3	8.7	22,073(19,996)	1,612(2,001)	20,461	13.7
E	59.7(57.9)	16(22.1)	43.7	3.7	10,669(10,331)	2,017(2,272)	8,652	5.3
F	80.0(97.1)	38.5(45.1)	41.5	2.1	9,909(7,734)	2,756(2,944)	7,153	3.6
G	81.1(67.2)	24.1(35.4)	57.0	3.4	17,057(13,693)	2,954(3,676)	14,103	5.8
H	12.0(9.9)	4.4(5.3)	7.6	2.7	3,684(3,039)	1,170(861)	2,514	3.2
I	74.2(59.5)	15.6(25.7)	58.6	4.8	19,519(16,573)	3,867(3,879)	15,652	5.1
J	48.9(56.8)	8.5(10.6)	40.4	5.8	10,656(12,491)	1,302(1,689)	9,355	8.2
K	31.0(42.7)	7.8(10.2)	23.2	4.0	8,448(9,433)	1,613(1,511)	6,836	5.2
L	43.6(35.4)	12.0(16.1)	31.6	3.6	9,414(16,725)	1,389(1,795)	8,025	6.8
M	42.2(29.6)	13.1(13.2)	29.1	3.2	9,087(7,998)	2,230(2,488)	6,857	4.1
N	60.9(66.2)	8.4(13.3)	52.5	7.3	14,339(15,270)	1,786(2,207)	12,553	8.0
O	9.5(0.7)	4.8(4.1)	4.7	2.0	1,985(69)	1,098(580)	887	1.8
P	21.0(-)	10.1(10.4)	10.9	2.1	3,363(0)	1,981(3,121)	1,382	1.7
Q	17.0(-)	7.0(8.4)	10.0	2.4	2,229(0)	2,521(3,500)	-292	0.9
R	41.5(70.6)	6.7(11.3)	34.8	6.2	11,120(12,871)	1,221(1,627)	9,900	9.1
S	60.6(52.9)	13.2(14.5)	47.4	4.6	15,176(14,407)	1,802(1,860)	13,374	8.4
T	46.8(41.8)	11.1(14.7)	35.7	4.2	12,333(12,181)	1,871(2,433)	10,462	6.6
U	52.0(-)	25.9(36.3)	26.1	2.0	14,732(0)	4,807(4,399)	9,924	3.1
Z	60.4(27.6)	7.9(10.8)	52.5	7.6	18,145(13,745)	1,427(2,356)	16,718	12.7
동반질환지수								
0	50.7(53.3)	9.2(13.8)	41.5	5.5	12,165(13,931)	1,559(1,907)	10,606	7.8
1	45.9(49.5)	9.8(14.3)	36.1	4.7	10,465(12,464)	1,656(2,082)	8,809	6.3
2	47.1(53.7)	12.3(17.3)	34.8	3.8	11,769(13,468)	2,235(2,550)	9,534	5.3
3 이상	51.2(53.0)	15.2(22.2)	36.0	3.4	13,186(13,927)	2,773(3,020)	10,413	4.8

주: 1) 추가 = 환자군-대조군

2) 비율 = 환자군/대조군

3) A00-B99: 특정 감염성 및 기생충성 질환, C00-D48: 신생물, D50-D89: 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역억제니즘을 침범한 특정 장애, E00-E90: 내분비, 영양 및 대사 질환, F00-F99: 정신 및 행동 장애, G00-G99: 신경계통의 질환, H00-H59: 눈 및 눈 부속기의 질환, H60-H95: 귀 및 유도의 질환, I00-I99: 순환계통의 질환, J00-J99: 호흡계통의 질환, K00-K93: 소화계통의 질환, L00-L99: 피부 및 피하조직의 질환, M00-M99: 근골격계통 및 결합조직의 질환, N00-N99: 비뇨생식계통의 질환, O00-O99: 임신, 출산 및 산후기, P00-P96: 출생전후기에 기원한 특정 병태, Q00-Q99: 선천기형, 변형 및 염색체이상, R00-R99: 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견, S00-T98: 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, V01-Y98: 질병이환 및 사망의 외인, Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인, U00-U99: 특수목적 코드

<표 3-6> 최고가 수가와 결과변수 간 상관행렬

상관계수(<i>P</i>)			
감염군	최고가 수가	입원일수	입원비용
최고가 수가	1.0000	0.1304(<0.0001)	0.3671(<0.0001)
입원일수		1.0000	0.6974(<0.0001)
입원비용			1.0000
비감염군	최고가 수가	입원일수	입원비용
최고가 수가	1.0000	-0.0170(<0.0001)	0.4561(<0.0001)
입원일수		1.0000	0.6193(<0.0001)
입원비용			1.0000

C. difficile 감염 유무에 따른 기관 특성 별 입원일 및 입원비용을 표 3-7에 정리하였다. 감염군의 입원일은 대전(67.1일)이 가장 길었고, 전라남도(53.7일), 경상남도(53.6일), 서울(52.9일), 울산(52.1일), 경기도(51.8), 부산(50.2)이 50일 이상을 보였다. 비감염군 대비 감염군의 입원일수 비율은 서울(5.5), 대전(6.0), 경기도(4.7), 울산(4.5), 전남(4.1)순으로 높았다(그림 3-5). 입원일수를 도시 규모에 따라 살펴보면 비감염군에서는 도시 규모가 작아질수록 입원일수가 증가하였지만 감염군에서는 특별한 경향을 보이지 않았고, 광역 도시(서울)는 52.9일, 대도시는 48.7일, 소도시는 49.1일, 농촌 지역은 50.6일이었다. 감염군의 입원일수는 상급종합병원 45.2일, 종합병원 49.6일, 일반병원/정신병원 55.3일, 요양병원 128.5일이었다. 비감염군 입원일수는 상급종합병원 8.3일, 종합병원 11.2일, 일반병원/정신병원 12.7일, 요양병원 47.3일이었다. 종별 감염일수는 감염군과 비감염군 모두 병원 급이 올라갈수록 줄어드는 경향을 보였다.

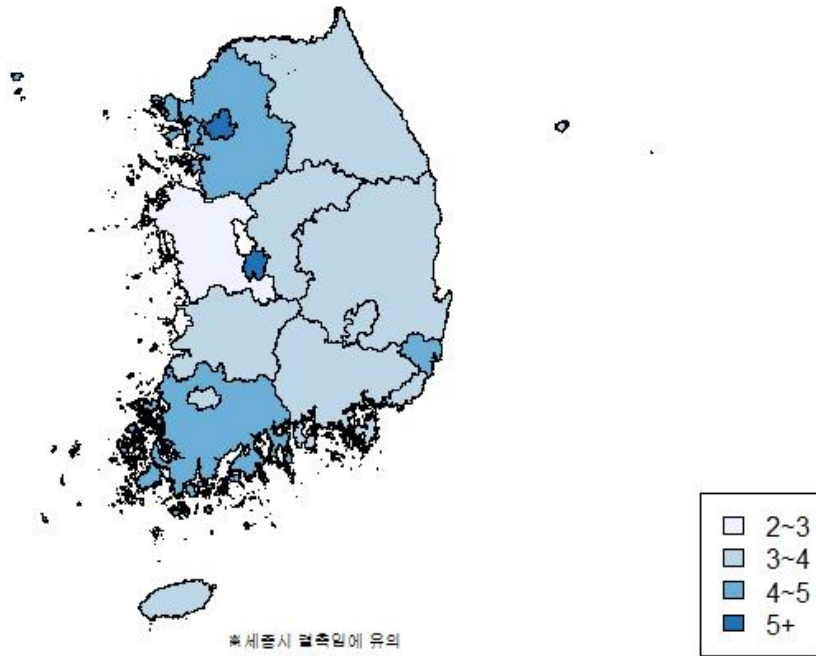
감염군의 입원비용은 대전(1,877만원)이 가장 높았고, 울산(1,680만원), 서울(1,675만원), 경기도(1,485만원), 부산(1,168만원), 전라남도(1,065만원), 및 인천(1,036만원)이 천만원 이상이었다. 비감염군 대비 감염군의 입원비용 비율은 울산(9.0), 대전(8.7), 경기(7.5), 서울(7.1), 전라남도(6.5)에서 높았다(그림 3-6). 도시 규모에 따른 입원비용을 보면, 감염군과 비감염군 모두 도시규모가 작아질수록 입원비용도 감소하여 감염군의 경우 광역 도시(서울)는 1,675만원, 대도시는 1,194만원, 소도시는 1,127만원, 및 시골은 834만원이었다. 종별에 따른 입원비용은 감염군에서 상급종합병원 1,553만원, 종합병원 1,127만원, 일반/정신병원 730만원, 요양병원 1,127만원이었다. 비감염군 비용은 상급종합병원 260만원, 종합병원 209만원, 일반/정신병원 148만원, 요양병원 367만원이었다.

<표 3-7> 기관 특성별 *C. difficile* 감염 유무에 따른 입원일 및 입원비용

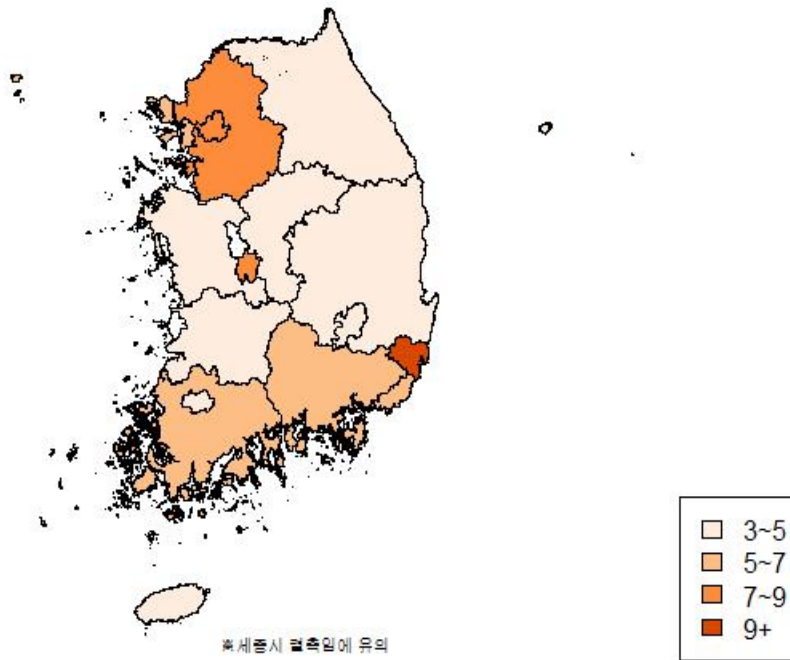
단위: 일/천원, 평균(표준편차)

	입원일				입원비용			
	감염군	비감염군	추가 ¹⁾	비 ²⁾	감염군	비감염군	추가 ¹⁾	비 ²⁾
시도								
서울특별시	52.9(51.0)	9.6(14.5)	43.3	5.5	16,751(16,275)	2,357(2,768)	14,394	7.1
부산광역시	50.2(50.3)	12.9(18.2)	37.3	3.9	11,676(12,551)	2,162(2,548)	9,514	5.4
대구광역시	40.8(44.3)	11.7(17.6)	29.1	3.5	9,823(9,777)	2,078(2,449)	7,745	4.7
인천광역시	47.2(53.6)	11.6(18.5)	35.6	4.1	10,360(8,605)	2,050(2,471)	8,310	5.1
광주광역시	40.7(48.6)	12(17.8)	28.7	3.4	8,162(8,372)	1,835(2,268)	6,327	4.5
대전광역시	67.1(75.7)	11.3(16.7)	55.8	5.9	18,765(20,611)	2,169(2,553)	16,596	8.7
울산광역시	52.1(48.4)	11.7(16.7)	40.4	4.5	16,799(21,027)	1,864(2,313)	14,935	9.0
경기도	51.8(48.6)	11.2(18.3)	40.6	4.6	14,848(14,445)	1,982(2,475)	12,866	7.5
강원도	36.1(43.2)	12(17.2)	24.1	3.0	7,376(12,036)	1,971(2,403)	5,404	3.7
충청북도	42.5(36.0)	13(19.8)	29.5	3.3	8,797(10,194)	1,851(2,302)	6,946	4.6
충청남도	33.6(22.3)	12.8(20.3)	20.8	2.6	6,704(4,688)	1,976(2,383)	4,728	3.4
전라북도	50.9(56.4)	13.6(18.7)	37.3	3.7	9,808(10,714)	1,978(2,344)	7,831	5.0
전라남도	53.7(63.9)	13(16.3)	40.7	4.1	10,653(11,826)	1,645(1,911)	9,008	6.5
경상북도	48.4(56.9)	13.5(20.7)	34.9	3.6	7,905(8,690)	1,748(2,173)	6,157	4.5
경상남도	53.6(65.7)	13.7(20)	39.9	3.9	9,294(8,986)	1,727(2,117)	7,567	5.4
제주도	49.6(35.5)	12.4(18)	37.2	4.0	9,925(8,449)	1,995(2,456)	7,930	5.0
도시규모								
광역도시	52.9(51.0)	9.6(14.5)	43.3	5.5	16,751(16,275)	2,357(2,768)	14,394	7.1
대도시	48.7(54.6)	12(17.8)	36.7	4.1	11,936(13,719)	2,053(2,459)	9,882	5.8
소도시	49.1(51.9)	12.1(18.3)	37.0	4.1	11,273(12,109)	1,915(2,356)	9,358	5.9
농촌	50.6(55.6)	15.6(22.3)	35.0	3.2	8,335(9,046)	1,545(1,864)	6,790	5.4
종별								
상급종합병원	45.2(46.0)	8.3(9.7)	36.9	5.4	15,532(15,435)	2,601(2,901)	12,931	6.0
종합병원	49.6(49.7)	11.2(14.1)	38.4	4.4	11,271(12,637)	2,093(2,417)	9,178	5.4
일반/정신병원	55.3(65.2)	12.7(19.6)	42.6	4.4	7,295(8,695)	1,476(1,838)	5,820	4.9
요양병원	128.5(98.9)	47.3(52.4)	81.2	2.7	11,272(8,792)	3,667(4,251)	7,605	3.1

주: 1) 추가 = 환자군-대조군
2) 비율 = 환자군/대조군



[그림 3-5] *C. difficile* 감염군 대비 비감염군 지역별 입원일 비율



[그림 3-6] *C. difficile* 감염군 대비 비감염군 지역별 입원비용 비율

제2절 입원일과 입원비용 차이 추정을 위한 성향점수 매칭

인구사회학적 특성 별 동질성 검정을 실시하여 매칭 전후 주요 변수별 빈도(연속형인 경우 평균)와 카이제곱검정(연속형인 경우 T검정)를 표 3-8에 정리하였다. 성별에서 매칭 전 $P=0.6433$ 이고 매칭 후 $P=0.7094$ 으로 매칭 전후 집단 간 분포 차이는 없었다. 연령이 높아질수록 매칭 전 감염군 비율은 높아지고 비감염군 비율은 낮아지는 경향이 있었다. 그러나 매칭을 한 후에는 감염군과 비감염군 모두 연령대가 높아질수록 빈도가 증가하였다(매칭 전 $P < 0.0001$, 매칭 후 $P=0.9543$). 매칭 전 비감염군 빈도는 보험료 분위가 높아짐에 따라 높아졌지만, 매칭 후에는 감염군 비율과 유사해졌다(매칭 전 $P < 0.0001$, 매칭 후 $P=0.9320$). 매칭 전 감염군은 비감염군에 비해 연도에 따라 증가 추세가 급격한 편이었다. 매칭 후에는 비감염군도 감염군과 유사한 증가 추세를 가졌다(매칭 전 $P < 0.0001$, 매칭 후 $P=0.9513$).

<표 3-8> 매칭 전후 인구사회학적 특성 동질성 검정

단위: 건(%)

	매칭 전			매칭 후		
	감염군	비감염군	P^*	감염군	비감염군	P^*
계	1,485	822,649		1,482	5,928	
성별						
남성	696(46.87)	390,506(47.47)	0.6433	694(46.83)	2,744(46.29)	0.7094
여성	789(53.13)	432,143(52.53)		788(53.17)	3,184(53.71)	
연령						
0-49세	125(8.42)	383,697(46.64)	<0.0001	125(8.43)	465(7.84)	0.9543
50-59세	159(10.71)	140,467(17.07)		159(10.73)	637(10.75)	
60-69세	270(18.18)	122,821(14.93)		270(18.22)	1,067(18.00)	
70-79세	484(32.59)	117,108(14.24)		483(32.59)	1,962(33.10)	
80세 이상	447(30.10)	58,556(7.12)		445(30.03)	1,797(30.31)	
보험료분위						
의료급여	233(15.69)	80,304(9.76)	<0.0001	232(15.65)	958(16.16)	0.9320
1~2분위	172(11.58)	106,296(12.92)		172(11.61)	693(11.69)	
3~4분위	159(10.71)	107,398(13.06)		159(10.73)	605(10.21)	
5~6분위	189(12.73)	140,951(17.13)		189(12.75)	711(11.99)	
7~8분위	296(19.93)	180,349(21.92)		296(19.97)	1,178(19.87)	
9~10분위	436(29.36)	207,351(25.21)		434(29.28)	1,783(30.08)	
입원연도						
2006년	17(1.14)	55,816(6.78)	<0.0001	17(1.15)	57(0.96)	0.9513
2007년	40(2.69)	66,107(8.04)		40(2.70)	149(2.51)	
2008년	57(3.84)	71,022(8.63)		57(3.85)	228(3.85)	
2009년	95(6.40)	76,193(9.26)		95(6.41)	443(7.47)	
2010년	137(9.23)	83,217(10.12)		137(9.24)	545(9.19)	
2011년	146(9.83)	88,044(10.7)		146(9.85)	609(10.27)	
2012년	210(14.14)	93,570(11.37)		210(14.17)	859(14.49)	
2013년	232(15.62)	93,453(11.36)		232(15.65)	906(15.28)	
2014년	236(15.89)	96,045(11.68)		235(15.86)	895(15.10)	
2015년	315(21.21)	99,182(12.06)		313(21.12)	1,237(20.87)	

*집단간 특성별 분포 차이 검정

중증도 특성 별 동질성 검정을 실시하여 그 결과를 표 3-9에 정리하였다. 두 군의 주상병은 매칭 전에는 차이가 있었으나($P < 0.0001$), 매칭 후 분포의 차이가 보정되어 유사하게 되었다($P=0.9797$). 매칭 전 동반질환지수가 높을수록 감염군 빈도가 증가하였지만 비감염군에서는 그러한 경향을 찾을 수 없었다. 하지만 매칭 후 비감염군도 감염군과 마찬가지로 동반질환지수가 높을수록 발생률이 증가하는 경향을 보였다. 두 군의 동반질환지수는 매칭 전에는 차이가 있었으나($P < 0.0001$), 매칭 후 차이가 교정되었다($P=0.7482$). 매칭 전 평균 최고가 수가는 감염군 22만원과 비감염군 16만원으로 차이가 있었지만($P < 0.0001$), 매칭 후에는 감염군과 비감염군이 각각 22만원과 21만원으로 두 집단이 분포가 유사하였다($P=0.6208$).

기관 특성별 동질성 검정의 결과를 표 3-10에 정리하였다. 지역분포는 매칭 전 두 군이 매우 상이한 분포를 보였으나($P < 0.0001$), 매칭 후에는 유사하게 보정되었다($P=0.9982$). 도시 규모에 따라서는 두 군간의 분포의 차이가 없었다(매칭 전 $P=0.5796$, 매칭 후 $P=0.8813$). 의료기관 종별에 따른 두 군의 분포는 매칭 전 상이했으나($P < 0.0001$), 매칭 후에 유사하게 보정되었다($P=0.8115$).

<표 3-9> 매칭 전후 중증도 특성 동질성 검증

단위: 건(%), 평균(표준편차)

	매칭 전			매칭 후		
	감염군	비감염군	p^{\dagger}	감염군	비감염군	p^{\dagger}
주상병 ¹⁾						
A	256(17.24)	13,764(1.67)	<0.0001	253(17.07)	999(16.85)	0.9797
B	10(0.67)	4,961(0.60)		10(0.67)	42(0.71)	
C	219(14.75)	88,302(10.73)		219(14.78)	836(14.1)	
D	18(1.21)	30,063(3.65)		18(1.21)	71(1.2)	
E	32(2.15)	11,723(1.43)		32(2.16)	140(2.36)	
F	10(0.67)	23,043(2.80)		10(0.67)	42(0.71)	
G	50(3.37)	20,931(2.54)		50(3.37)	231(3.90)	
H	2(0.13)	24,498(2.98)		2(0.13)	6(0.10)	
I	183(12.32)	65,587(7.97)		183(12.35)	795(13.41)	
J	222(14.95)	99,884(12.14)		222(14.98)	802(13.53)	
K	89(5.99)	50,661(6.16)		89(6.01)	364(6.14)	
L	17(1.14)	7,698(0.94)		17(1.15)	70(1.18)	
M	76(5.12)	114,858(13.96)		76(5.13)	286(4.82)	
N	146(9.83)	41,925(5.10)		146(9.85)	588(9.92)	
O	2(0.13)	52,572(6.39)		2(0.13)	4(0.07)	
P	1(0.07)	7,956(0.97)		1(0.07)	4(0.07)	
Q	1(0.07)	6,518(0.79)		1(0.07)	1(0.02)	
R	19(1.28)	11,848(1.44)		19(1.28)	85(1.43)	
S	83(5.59)	123,640(15.03)		83(5.60)	384(6.48)	
T	29(1.95)	11,936(1.45)		29(1.96)	121(2.04)	
U	1(0.07)	35(0.00)	1(0.07)	3(0.05)		
Z	19(1.28)	10,246(1.25)	19(1.28)	54(0.91)		
동반질환지수						
0	130(8.75)	270,294(32.86)	<0.0001	130(8.77)	501(8.45)	0.7482
1	185(12.46)	192,734(23.43)		185(12.48)	768(12.96)	
2	199(13.4)	103,862(12.63)		199(13.43)	849(14.32)	
3 이상	971(65.39)	255,759(31.09)		968(65.32)	3810(64.27)	
최고가수가	221(522)	160(256)	<0.0001	221(522)	213(497)	0.6208

*집단간 특성별 분포 차이 검증

주: 1) A00-B99: 특정 감염성 및 기생충성 질환, C00-D48: 신생물, D50-D89:혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범한 특정 장애, E00-E90: 내분비, 영양 및 대사 질환, F00-F99: 정신 및 행동 장애, G00-G99: 신경계통의 질환, H00-H59: 눈 및 눈 부속기의 질환, H60-H95: 귀 및 유도의 질환, I00-I99: 순환계통의 질환, J00-J99: 호흡계통의 질환, K00-K93: 소화계통의 질환, L00-L99: 피부 및 피하조직의 질환, M00-M99: 근골격계통 및 결합조직의 질환, N00-N99: 비뇨생식계통의 질환, O00-O99: 임신, 출산 및 산후기, P00-P96: 출생 전후기에 기원한 특정 병태, Q00-Q99: 선천기형, 변형 및 염색체이상, R00-R99: 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견, S00-T98: 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, V01-Y98: 질병이한 및 사망의 외인, Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인, U00-U99: 특수목적 코드

<표 3-10> 매칭 전후 기관 특성 동질성 검정

단위: 건(%)

	매칭 전			매칭 후		
	감염군	비감염군	<i>p</i>	감염군	비감염군	<i>p</i>
시도						
서울특별시	339(22.83)	198,499(24.13)	<0.0001	339(22.87)	1,365(23.03)	0.9982
부산광역시	92(6.2)	68,996(8.39)		92(6.21)	383(6.46)	
대구광역시	121(8.15)	48,670(5.92)		119(8.03)	444(7.49)	
인천광역시	56(3.77)	37,267(4.53)		56(3.78)	212(3.58)	
광주광역시	71(4.78)	39,061(4.75)		71(4.79)	269(4.54)	
대전광역시	76(5.12)	27,806(3.38)		76(5.13)	288(4.86)	
울산광역시	24(1.62)	17,270(2.10)		24(1.62)	95(1.60)	
경기도	238(16.03)	146,330(17.79)		238(16.06)	944(15.92)	
강원도	34(2.29)	22,753(2.77)		34(2.29)	124(2.09)	
충청북도	35(2.36)	19,658(2.39)		35(2.36)	151(2.55)	
충청남도	45(3.03)	21,248(2.58)		45(3.04)	206(3.48)	
전라북도	99(6.67)	33,828(4.11)		98(6.61)	425(7.17)	
전라남도	55(3.7)	45,290(5.51)		55(3.71)	190(3.21)	
경상북도	70(4.71)	33,486(4.07)		70(4.72)	295(4.98)	
경상남도	98(6.60)	54,614(6.64)		98(6.61)	404(6.82)	
제주도	32(2.15)	7,873(0.96)		32(2.16)	133(2.24)	
도시 규모						
광역도시	339(22.83)	198,499(24.13)	0.5796	339(22.87)	1,365(23.03)	0.8813
대도시	440(29.63)	239,070(29.06)		438(29.55)	1,691(28.53)	
소도시	629(42.36)	346,407(42.11)		628(42.38)	2,552(43.05)	
농촌	77(5.19)	38,673(4.7)		77(5.20)	320(5.40)	
종별						
상급종합병원	602(40.54)	222,060(26.99)	<0.0001	599(40.42)	2,377(40.10)	0.8115
종합병원	694(46.73)	299,219(36.37)		694(46.83)	2,812(47.44)	
일반/정신병원	161(10.84)	286,302(34.8)		161(10.86)	610(10.29)	
요양병원	28(1.89)	150,68(1.83)		28(1.89)	129(2.18)	

*집단간 특성별 분포 차이 검정

제3절 매칭 후 특성별 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 검정

제1절에서는 국내의 전체 입원환자를 대상으로 *C. difficile* 감염 유무에 따른 특성별 입원일 및 입원비용 현황을 살펴보았다. 인구사회학적, 중증도, 및 기관 특성별 집단 간 차이를 표 3-11에서 표 3-14에 제시하였는데 표에 공통적으로 들어가 있는 V, G, V*G는 각각 특성, 집단, 집단에 따른 특성 차이검정 결과를 의미한다. 예를 들면 입원일 수 중 성별 특성에서 V=0.0108로 남성과 여성 간에 입원일수에 차이가 없다는 귀무가설

을 기각한다. 또 $G < 0.0001$ 로 감염군과 비감염군 간에 차이가 없다는 귀무가설을 기각하게 되고, $V^*G < 0.0001$ 로 감염여부와 성별에 따른 차이가 없다는 귀무가설을 기각하게 된다. 인구사회학적 특성별 감염과 관련된 입원일과 입원비용의 차이를 검정한 결과를 표 3-11에 정리하였다. 보험료분위를 제외하고($V=0.115$), 성별, 연령, 입원연도에 따라 입원일수는 차이가 있었고, 입원비용은 모든 인구사회학적 특성에 따라 차이를 보였다. 입원일과 입원비용에서 집단 간에 차이를 보였다.

<표 3-11> 매칭 후 인구사회학적 특성별 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 차이

단위: 일/천원, 평균(표준편차)

	입원일			입원비용		
	감염군	비감염군	<i>P</i>	감염군	비감염군	<i>P</i>
계	49.9(52.7)	13.5(18.2)	<0.0001	12,539(13,684)	3,156(3,343)	<0.0001
성별			$V(0.0108)$			$V(<0.0001)$
남성	54.2(58.3)	13.5(18.7)	$G(<0.0001)$	14,137(15,206)	3,419(3,558)	$G(<0.0001)$
여성	46.1(46.9)	13.5(17.8)	$V^*G(<0.0001)$	11,132(12,023)	2,928(3,128)	$V^*G(<0.0001)$
연령			$V(0.0001)$			$V(<0.0001)$
0-49세	39.8(46.1)	9.5(16.9)	$G(<0.0001)$	12,718(16,277)	1,909(2,601)	$G(<0.0001)$
50-59세	57.7(64.1)	11.9(18.6)	$V^*G(<0.0001)$	16,398(17,296)	2,891(3,139)	$V^*G(<0.0001)$
60-69세	52.5(53.6)	12.7(15.1)		13,531(13,431)	3,438(3,655)	
70-79세	51.1(53.7)	13.7(16.2)		13,126(14,287)	3,416(3,376)	
80세 이상	47.0(47.7)	15.3(21.6)		9,871(9,992)	3,120(3,273)	
보험료분위			$V(0.1125)$			$V(0.0002)$
의료급여	46.4(50.2)	16.6(21.5)	$G(<0.0001)$	9,340(9,341)	2,990(3,268)	$G(<0.0001)$
1~2분위	44.8(48.5)	13.2(17.7)	$V^*G(<0.0001)$	11,034(11,726)	3,192(3,255)	$V^*G(<0.0001)$
3~4분위	49.1(44.2)	13.5(19.9)		13,522(13,588)	3,172(3,462)	
5~6분위	58.0(69.5)	12(14.6)		13,878(15,003)	2,942(3,302)	
7~8분위	54.9(57.8)	12.6(15.3)		14,179(16,161)	3,322(3,471)	
9~10분위	47.0(45.5)	13.2(18.8)		12,783(13,682)	3,200(3,301)	
입원연도			$V(0.0004)$			$V(0.0124)$
2006년	54.0(38.8)	13.3(14.7)	$G(<0.0001)$	9,734(7,001)	2,073(1,932)	$G(<0.0001)$
2007년	69.3(86.3)	15.9(28)	$V^*G(0.0001)$	12,121(13,625)	2,528(2,777)	$V^*G(0.0097)$
2008년	52.3(49.3)	15.2(19.2)		12,863(14,824)	2,642(2,512)	
2009년	55.0(61.7)	14.3(20.2)		11,611(12,814)	2,881(2,951)	
2010년	51.0(43.0)	14.8(21.7)		12,822(12,656)	3,196(3,559)	
2011년	54.4(58.8)	15.1(19.9)		12,611(13,308)	3,295(3,417)	
2012년	44.5(53.6)	12.3(14.9)		10,509(12,174)	2,934(3,269)	
2013년	52.5(50.0)	13.2(16.4)		13,856(14,710)	3,127(3,289)	
2014년	51.8(57.9)	12.8(16.6)		12,877(13,748)	3,354(3,560)	
2015년	42.8(41.7)	12.8(17.8)		12,941(14,690)	3,419(3,475)	

중증도 특성과 *C. difficile* 감염에 따라 입원일과 입원비용을 검정한 결과는 표 3-12에 정리하였다. 주상병과 동반질환지수로 본 중증도에 따라 결과 변수는 모두 차이가 있었고 감염군과 비감염군의 입원일도 차이가 있었다. 동반질환지수에서는 특성별 차이와 두 군간 차이가 존재 하였는데, 특성에 따른 집단간 입원일에는 차이가 없었다 ($P=0.6324$). 입원비용은 특성별, 집단간, 특성에 따른 집단 간 차이가 모두 있었다.

최고가 수가에 따른 결과변수와 상관분석 결과를 표 3-13에 나타내었는데 이를 통해 에피소드 내 최고가 수가와 결과변수 간 선형관계를 검정할 수 있다. 감염군에서 최고가 수가와 입원일의 상관계수는 0.1306으로 상관관계가 거의 없었고, 입원비용의 상관계수는 0.3675로 낮은 상관관계를 보였다. 비감염군은 최고가 수가와 입원일의 상관계수는 -0.0046으로 상관관계가 없었고($P=0.7255$) 입원비용의 상관계수는 0.5194로 다소 높은 상관관계를 보였다.

기관 특성과 *C. difficile* 감염에 따라 입원일과 입원비용을 검정한 결과는 표 3-14에 정리하였다. 입원일은 시도 지역과 요양기관 종별에 따라 차이가 있었지만 도시 규모에 따라서는 차이가 없었다($P=0.6922$). 감염군과 비감염군 간의 입원일이 차이가 모든 기관 특성에서 있었다. 군별 특성별 차이도 모든 기관 특성에서 있었다. 입원비용에서 특성별, 두 군, 특성에 따른 집단 간 차이가 모두 있었다.

<표 3-12> 매칭 후 중증도 특성별 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 차이

단위: 일/천원, 평균(표준편차)

	입원일			입원비용		
	감염군	비감염군	P	감염군	비감염군	P
주상병 ¹⁾			V(<0.0001)			V(<0.0001)
A	30.1(36.5)	13.4(16.7)	G(<0.0001)	6,870(8,732)	2,868(3,073)	G(<0.0001)
B	45.4(59.0)	12.4(9.4)	V*G(<0.0001)	18,215(22,259)	2,465(2,440)	V*G(<0.0001)
C	43.7(37.5)	12.7(15.6)		14,306(14,267)	3,752(3,352)	
D	56.8(55.5)	6.1(5.3)		22,073(19,996)	1,768(2,422)	
E	59.7(57.9)	13.9(16.5)		10,669(10,331)	2,094(2,165)	
F	80(97.1)	36.5(44)		9,909(7,734)	2,902(2,577)	
G	81.1(67.2)	20.8(29.0)		17,057(13,693)	3,163(3,538)	
H	12.0(9.9)	3.3(3.0)		3,684(3,039)	1,657(706)	
I	74.2(59.5)	14.4(22.5)		19,519(16,573)	5,087(4,653)	
J	48.9(56.8)	13.0(17.0)		10,656(12,491)	2,519(2,695)	
K	31.0(42.7)	8.1(8.4)		8,448(9,433)	1,991(1,755)	
L	43.6(35.4)	13.7(13.6)		9,414(16,725)	2,075(2,787)	
M	42.2(29.6)	17.2(16.3)		9,087(7,998)	3,657(3,223)	
N	60.9(66.2)	9.9(13.0)		14,339(15,270)	2,419(2,660)	
O	9.5(0.7)	4.3(2.6)		1,985(69)	1,110(598)	
P	21.0(-)	16.3(19.5)		3,363(-)	4,454(4,997)	
Q	17.0(-)	5.0(-)		2,229(-)	753(-)	
R	41.5(70.6)	9.9(20.1)		11,120(12,871)	1,925(2,794)	
S	60.6(52.9)	18.1(21.2)		15,176(14,407)	3,116(2,882)	
T	46.8(41.8)	13.2(16.2)		12,333(12,181)	3,054(3,390)	
U	52.0(-)	12.0(14.0)		14,732(-)	7,002(10,587)	
Z	60.4(27.6)	12.1(15.4)		18,145(13,745)	2,669(3,046)	
동반질환지수			V(<0.0001)			V(<0.0001)
0	50.7(53.3)	11.3(17.1)	G(<0.0001)	12,165(13,931)	2,447(2,759)	G(<0.0001)
1	45.9(49.5)	10.8(14.7)	V*G(0.6324)	10,465(12,464)	2,752(3,029)	V*G(0.0054)
2	47.1(53.7)	12.0(15.8)		11,769(13,468)	2,924(3,166)	
3 이상	51.1(53)	14.7(19.4)		13,144(13,888)	3,382(3,485)	

주: 1) A00-B99: 특정 감염성 및 기생충성 질환, C00-D48: 신생물, D50-D89:혈액 및 조혈기관의 질환과 면역 메커니즘을 침범한 특정 장애, E00-E90: 내분비, 영양 및 대사 질환, F00-F99: 정신 및 행동 장애, G00-G99: 신경계통의 질환, H00-H59: 눈 및 눈 부속기의 질환, H60-H95: 귀 및 유도의 질환, I00-I99: 순환계통의 질환, J00-J99: 호흡계통의 질환, K00-K93: 소화계통의 질환, L00-L99: 피부 및 피하조직의 질환, M00-M99: 근골격계통 및 결합조직의 질환, N00-N99: 비뇨생식계통의 질환, O00-O99: 임신, 출산 및 산후기, P00-P96: 출생 전후기에 기원한 특정 병태, Q00-Q99: 선천기형, 변형 및 염색체이상, R00-R99: 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견, S00-T98: 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, V01-Y98: 질병이환 및 사망의 외인, Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인, U00-U99: 특수목적 코드

<표 3-13> 매칭 후 최고가 수가와 결과 변수 간 상관행렬

상관계수(<i>r</i>)			
감염군	최고가 수가	입원일수	입원비용
최고가 수가	1.0000	0.1306(<0.0001)	0.3675(<0.0001)
입원일수		1.0000	0.6979(<0.0001)
입원비용			1.0000
비감염군	최고가 수가	입원일수	입원비용
최고가 수가	1.0000	-0.0046(0.7255)	0.5194(<0.0001)
입원일수		1.0000	0.5829(<0.0001)
입원비용			1.0000

<표 3-14> 매칭 후 기관 특성별 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용

단위: 일/천원, 평균(표준편차)

	입원일수			입원비용		
	감염군	비감염군	<i>P</i>	감염군	비감염군	<i>P</i>
시도			V(0.0253)			V(<0.0001)
서울특별시	52.9(51.0)	12.1(17.4)	G(<0.0001)	16,751(16,275)	3,666(3,812)	G(<0.0001)
부산광역시	50.2(50.3)	14.8(16.2)	V*G(<0.0001)	11,676(12,551)	3,679(3,556)	V*G(<0.0001)
대구광역시	40.3(44.2)	14.6(21.7)		9,752(9,809)	3,230(3,340)	
인천광역시	47.2(53.6)	11.3(13)		10,360(8,605)	2,770(2,833)	
광주광역시	40.7(48.6)	12.2(12.6)		8,162(8,372)	2,890(2,937)	
대전광역시	67.1(75.7)	14.3(21.6)		18,765(20,611)	3,632(3,763)	
울산광역시	52.1(48.4)	12.8(14.3)		16,799(21,027)	3,380(3,390)	
경기도	51.8(48.6)	13.7(18.9)		14,848(14,445)	3,257(3,399)	
강원도	36.1(43.2)	13.2(15.5)		7,376(12,036)	3,200(3,253)	
충청북도	42.5(36.0)	13(15.2)		8,797(10,194)	2,365(2,981)	
충청남도	33.6(22.3)	13.2(18.3)		6,704(4,688)	2,542(2,552)	
전라북도	50.5(56.6)	13.3(18.4)		9,373(9,852)	2,728(2,746)	
전라남도	53.7(63.9)	13.7(14.8)		10,653(11,826)	2,349(2,893)	
경상북도	48.4(56.9)	17.3(22.5)		7,905(8,690)	2,706(2,937)	
경상남도	53.6(65.7)	14.6(21.4)		9,294(8,986)	2,453(2,806)	
제주도	49.6(35.5)	13.1(11.7)		9,925(8,449)	2,849(2,615)	
도시 규모			V(0.6922)			V(<0.0001)
광역도시	52.9(51.0)	12.1(17.4)	G(<0.0001)	16,751(16,275)	3,666(3,812)	G(<0.0001)
대도시	48.6(54.7)	13.7(17.9)	V*G(0.0391)	11,926(13,743)	3,297(3,363)	V*G(<0.0001)
소도시	49(51.9)	13.9(18.5)		11,208(12,007)	2,947(3,127)	
농촌	50.6(55.6)	14.9(20.5)		8,335(9,046)	1,897(2,057)	
종별			V(<0.0001)			V(<0.0001)
상급종합병원	45.1(46)	10.4(11.3)	G(<0.0001)	15,476(15,395)	3,719(3,712)	G(<0.0001)
종합병원	49.6(49.7)	13.6(15.6)	V*G(<0.0001)	11,271(12,637)	2,893(2,970)	V*G(<0.0001)
일반/정신병원	55.3(65.2)	17.3(25.5)		7,295(8,695)	1,964(2,639)	
요양병원	128.5(98.9)	49.6(54.5)		11,272(8,792)	4,137(4,421)	

제4절 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 회귀분석

특성별 *C. difficile* 감염과 관련되어 증가하는 입원일과 입원비용을 검정한 결과를 표 3-15에 정리하였다. 이는 결과변수에 영향을 미칠만한 교란변수로 성별, 연령, 보험료분위, 입원연도, 주상병, 동반질환지수, 에피소드 내 최고가 수가, 의료기관 종별, 도시규모, 감염 여부를 고려하였고, 이를 보정한 후 감염으로 증가되는 입원일과 입원비용을 추정한 것이다. 회귀 모형에 지역 변수로 시도 변수를 탈락시키고 도시규모를 선정하였다. 그 이유는 도시 규모 변수가 시도 변수로부터 파생된 변수이고 규모 변수가 규모에 따른 차이를 보기에 더 적절하기 때문이다.

입원일수는 다른 변수를 보정 시 남성이 여성에 비해 2.2일 더 오래 입원하였다. 연령별로는 50대 미만에 비해 50대, 60대, 70대, 80대 이상에서 각각 3.8일, 2.8일, 3.6일, 3.3일 더 입원 기간이 증가하였다. 보험료분위는 의료급여에 비해 다른 보험료 분위 등급 간에 차이가 없었다. 입원 연도에 따라 입원일은 차이가 있었는데, 1년 후 마다 입원일은 0.7일 감소하였다. 주상병 코드에 따른 차이를 살펴보면 A에 비해 F는 24.4일 증가, G는 13.1일 증가, I는 7.6일 증가, J는 3.3일 증가, K는 3.2일 감소, M은 5.0일 증가, N은 3.2일 감소, S는 9.4일 증가를 보였다. 동반질환지수에 따른 입원일의 변화는 없었고, 최고가 수가 일천원 증가할 때 마다 입원일이 0.0039일 증가하였다. 도시 규모에 따른 입원일의 변화는 없었다. 상급종합병원에 비해 종합병원은 4.6일 증가, 일반병원·정신병원은 8.3일 증가, 요양병원은 46.0일 증가하였다. 다른 모든 변수를 보정 하였을 시 비감염군에 비해 감염군은 입원일수가 36.6일 증가하였다. 입원일수 증감은 요양병원 입원일이 가장 큰 영향을 미치는 위험요인임을 확인할 수 있었다(그림 3-7).

입원비용은 다른 변수를 보정하였을 시 남성이 여성에 비해 65만원 증가하였다. 연령 별로는 50대 미만에 비해 50대, 70대에서 각각 81만원, 63만원 증가하였다. 보험료분위는 의료급여에 비해 다른 보험료 분위 등급 간에 차이가 없었다. 입원 연도가 1년 후마다 입원비용은 약 4만원씩 증가하였다. 주상병 코드에 따른 차이를 살펴보면 A에 비해 G는 184만원 증가, I는 219만원 증가, K는 116만원 감소, S는 135만원 증가, Z는 156만원 증가하였다. 동반질환지수 0점에 비해 3점에서만 통계적으로 유의미하게 약 83만원 증가 하였다. 최고가 수가 일천원 오를 때 마다 입원비용이 4천원 증가하였다. 광역도시(서울)에 비해 대도시에서 입원비용이 64만원 감소, 소도시에서 73만원 감소, 시골에서 116만원 감소하였다. 상급종합병원에 비해 종합병원은 48만원 감소, 일반병원·정신병원은 159만원 감소하였다. 요양병원은 상급종합병원과 입원비용에 차이가 없었다. 다른

모든 변수를 보정하였을 시 비감염군에 비해 감염군은 입원비용이 938만원 증가하였다. 입원비용 증감에 크게 영향을 미치는 위험 요인은 찾기 어려웠다(그림 3-8).

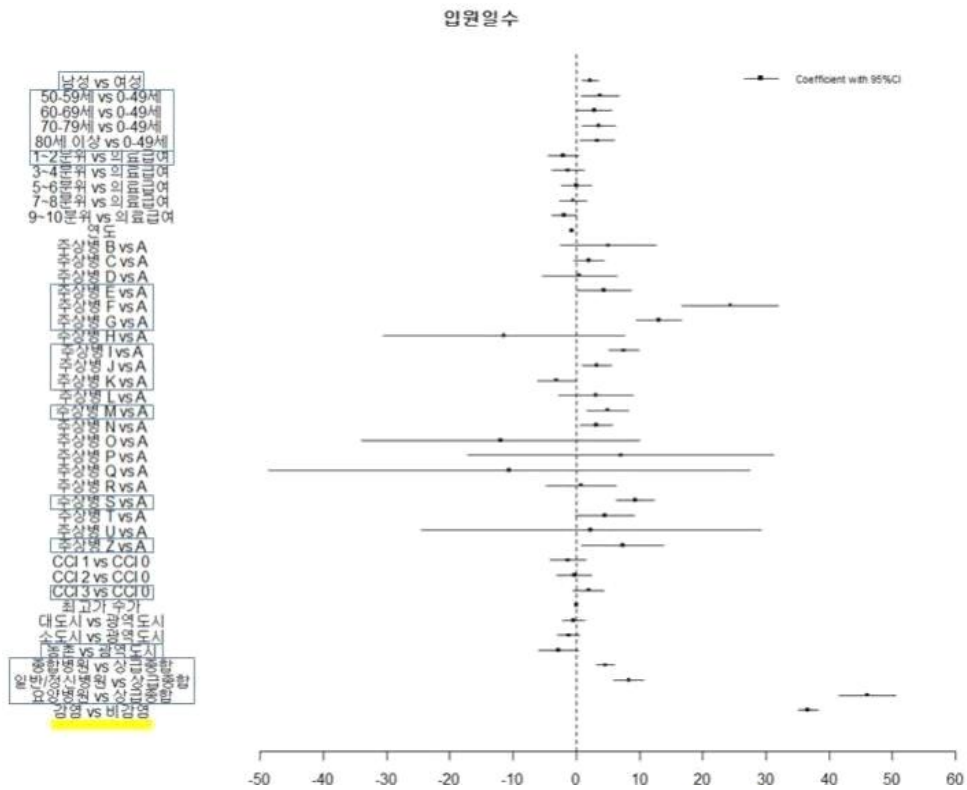
<표 3-15> 특성별 *C. difficile* 감염 관련 입원일과 입원비용 차이 검정

	입원일			입원비용(천원)		
	β	95% CI ⁽¹⁾	P	β	95% CI ⁽¹⁾	P
성별						
여성	REF			REF		
남성	2.2162	(0.9390,3.4933)	0.0007	648.6124	(356.7198,940.5050)	<.0001
연령						
0-49세	REF			REF		
50-59세	3.8055	(0.7900,6.8210)	0.0134	805.3076	(116.1109,1494.5042)	0.022
60-69세	2.8401	(0.0386,5.6417)	0.0469	284.1917	(-356.1029,924.4863)	0.3843
70-79세	3.5628	(0.9142,6.2113)	0.0084	625.0646	(19.7353,1230.3939)	0.043
80세 이상	3.3139	(0.6357,5.9922)	0.0153	431.5606	(-180.5507,1043.6719)	0.167
보험료분위						
의료급여	REF			REF		
1~2분위	-2.1056	(-4.5275,0.3163)	0.0884	-68.3093	(-621.8297,485.2111)	0.8089
3~4분위	-1.3125	(-3.8330,1.2081)	0.3074	397.3544	(-178.7096,973.4184)	0.1764
5~6분위	0.0298	(-2.3823,2.4420)	0.9807	254.0427	(-297.2615,805.3469)	0.3664
7~8분위	-0.4631	(-2.6058,1.6795)	0.6718	448.1339	(-41.5687,937.8364)	0.0729
9~10분위	-1.8966	(-3.8738,0.0806)	0.0601	147.5773	(-304.3098,599.4644)	0.5221
입원연도	-0.6798	(-0.9538,-0.4057)	<.0001	42.8108	(-19.8320,105.4536)	0.1804
주상병 ²⁾						
A	REF			REF		
B	5.0396	(-2.5872,12.6664)	0.1953	1672.758	(-70.3562,3415.8720)	0.06
C	2.0193	(-0.3648,4.4033)	0.0969	118.3049	(-426.5698,663.1795)	0.6704
D	0.5	(-5.4257,6.4257)	0.8686	502.5521	(-851.7755,1856.8796)	0.467
E	4.3813	(-0.0104,8.7729)	0.0505	-189.46	(-1193.1632,814.2441)	0.7114
F	24.3588	(16.7368,31.9808)	<.0001	1247.336	(-494.6784,2989.3509)	0.1605
G	13.0956	(9.5196,16.6716)	<.0001	1844.133	(1026.8396,2661.4256)	<.0001
H	-11.447	(-30.527,7.6330)	0.2396	-3768.11	(-8128.8489,592.6213)	0.0903
I	7.5502	(5.1771,9.9234)	<.0001	2189.97	(1647.5780,2732.3610)	<.0001
J	3.2696	(1.0006,5.5386)	0.0047	476.1937	(-42.3901,994.7776)	0.0719
K	-3.1465	(-6.1091,-0.1840)	0.0374	-1156.11	(-1833.1961,-479.0160)	0.0008
L	3.1114	(-2.8459,9.0688)	0.3059	-135.841	(-1497.3928,1225.7105)	0.8449
M	4.9535	(1.6991,8.2079)	0.0029	418.3735	(-325.4239,1162.1708)	0.2702
N	3.1482	(0.6310,5.6653)	0.0142	291.7412	(-283.5495,867.0320)	0.3202
O	-11.9612	(-34.0541,10.1317)	0.2886	-3484.22	(-8533.5548,1565.1175)	0.1762
P	7.0493	(-17.1509,31.2495)	0.568	1561.171	(-3969.7889,7092.1303)	0.5801
Q	-10.5788	(-48.6240,27.4665)	0.5857	-5589.39	(-14285.0000,3105.8663)	0.2077
R	0.7756	(-4.7172,6.2684)	0.7819	-221.089	(-1476.4628,1034.2853)	0.7299
S	9.3364	(6.3982,12.2747)	<.0001	1347.219	(675.6802,2018.7572)	<.0001
T	4.5515	(-0.1002,9.2031)	0.0551	503.2885	(-559.8463,1566.4233)	0.3534
U	2.2942	(-24.597,29.1854)	0.8672	4110.779	(-2035.2027,10257.0000)	0.1898
Z	7.3343	(0.8334,13.8353)	0.027	1562.203	(76.4087,3047.9967)	0.0393
동반질환지수						
0	REF			REF		
1	-1.3101	(-4.1112,1.4911)	0.3593	-205.447	(-845.6522,434.7576)	0.5293
2	-0.3112	(-3.1084,2.4860)	0.8274	213.4687	(-425.8367,852.7741)	0.5128
3 이상	1.9478	(-0.4976,4.3931)	0.1185	832.2306	(273.3519,1391.1093)	0.0035
최고가수가	0.0039	(0.0026,0.0053)	<.0001	4.3127	(4.0097,4.6158)	<.0001

	입원일			입원비용(천원)		
	β	95% CI ¹⁾	P	β	95% CI ¹⁾	P
도시 규모						
광역시도	REF			REF		
대도시	-0.4114	(-2.1991,1.3763)	0.6519	-644.098	(-1052.6774,-235.5175)	0.002
소도시	-1.2011	(-2.9227,0.5206)	0.1715	-732.541	(-1126.0182,-339.0642)	0.0003
농촌	-2.8157	(-6.0303,0.3989)	0.086	-1164.04	(-1898.734,-429.3409)	0.0019
종별						
상급종합병원	REF			REF		
종합병원	4.5773	(3.1106,6.0440)	<.0001	-479.037	(-814.2531,-143.8215)	0.0051
일반/정신병원	8.3274	(5.9169,10.7379)	<.0001	-1589.95	(-2140.8803,-1039.0295)	<.0001
요양병원	46.0396	(41.5535,50.5258)	<.0001	632.4452	(-392.8688,1657.7593)	0.2266
감염여부						
<i>C. difficile</i> 비감염	REF			REF		
<i>C. difficile</i> 감염	36.6233	(35.0639,38.1826)	<.0001	9380.975	(9024.5858,9737.3639)	<.0001

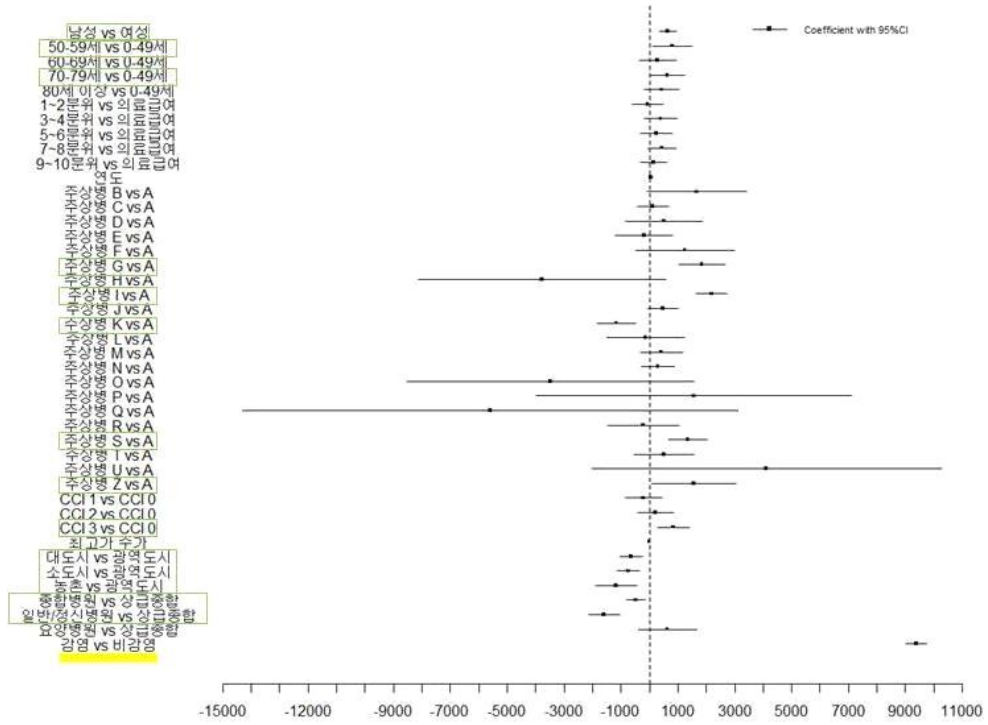
주: 1) CI: Confidence Interval

2) A00-B99: 특정 감염성 및 기생충성 질환, C00-D48: 신생물, D50-D89: 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범한 특정 장애, E00-E90: 내분비, 영양 및 대사 질환, F00-F99: 정신 및 행동 장애, G00-G99: 신경계통의 질환, H00-H59: 눈 및 눈 부속기의 질환, H60-H95: 귀 및 유도의 질환, I00-I99: 순환계통의 질환, J00-J99: 호흡계통의 질환, K00-K93: 소화계통의 질환, L00-L99: 피부 및 피하조직의 질환, M00-M99: 근골격계통 및 결합조직의 질환, N00-N99: 비뇨생식계통의 질환, O00-O99: 임신, 출산 및 산후기, P00-P96: 출생전후기에 기원한 특정 병태, Q00-Q99: 선천기형, 변형 및 염색체이상, R00-R99: 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견, S00-T98: 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, V01-Y98: 질병이환 및 사망의 외인, Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인, U00-U99: 특수목적 코드



[그림 3-7] 위험요인에 따른 입원일수 증감

입원비용



[그림 3-8] 위험요인에 따른 입원비용 증감

제4장

고찰

제1절 고찰	57
제2절 연구의 의의 및 활용 제안	60

제4장 고찰

제1절 고찰

본 연구에서 *C. difficile* 감염과 관련하여 건별 36.6일의 입원일과 938만원의 입원비용이 증가하는 것으로 추산되었다. 최근 수행된 질병관리본부 정책과제 '6종 다제내성균 질병부담 연구' 결과와 비교하면 입원일의 증가는 유사하나 입원비용의 증가에서는 큰 차이를 보였다.¹⁸ 이 연구의 설계는 본 연구와 유사하게 다제내성균 감염 환자와 비슷한 상황으로 입원하였으나 감염병이 발생하지 않은 대조군 사이의 비용 차이를 분석한 것이다. 다만 이 연구는 법정감염병 지정 추진 항생제 내성균을 대상으로 하므로 균종도 다르고 패혈증을 대상으로 하므로 중증도가 다르므로 직접적인 비교는 어렵다. 하지만 비용에서 큰 차이를 보인 이유를 추측해 보면 교란 변수의 처리에 차이가 있었다고 생각된다. 본 연구에서는 처치만 하고 퇴원한 경증 입원환자는 제외하였고 다양한 교란 변수에 대해 적극적인 보정을 수행하였다. 또한 대조군의 선정이 본 연구와 차이점이 있었는데 동일한 질환명을 가진 환자를 대조군으로 선정하였는데, 진단명을 뇌출혈, 뇌경색, 및 대퇴골 골절로 국한하여 하여 분석하였다. 또한 비용 분석에서도 환자군의 자료는 병원의 의무기록과 해당 환자의 비용 자료를 직접 얻었고, 대조군의 자료는 심평원 자료를 이용하였다. 본 연구는 건강보험공단 자료만 이용하였기 때문에 위의 연구 설계와는 차이가 있다.

외국의 연구 결과와 비교해 보면 *C. difficile* 감염과 관련된 비용에 대한 연구를 메타 분석하여 미국의 의료 시스템에서 *C. difficile* 감염의 경제적 비용을 추정한 미국의 자료가 있다.²⁰ 여기에서는 다른 혼란변수를 조절한 후 *C. difficile* 감염을 관리하는데 필요한 *C. difficile* 감염기여 비용과 *C. difficile* 감염기여 입원일수(CDI-attributable length of hospital stay)를 추산하였는데 이에 따르면 증례 당 의료기관 발생 *C. difficile* 감염의 기여 비용은 34,157달러와 기여 입원일은 9.7일이었다. 일본의 경우 국가 수준에서 급성 및 비급성 진료를 모두 포함하는 의료기관 발생 *C. difficile* 감염의 의료비용

및 입원 기간을 정량화한 자료에 따르면 *C. difficile* 감염으로 추가되는 환자군의 비용과 기간은 각각 US\$ 3,213과 11.96일로 추정되었다.²¹ 하지만 국내와 미국의 의료비용과 입원 정책의 차이 때문에 직접적으로 비교하기에는 어려움이 있다.

국내 자료로는 *C. difficile* 감염으로 추가되는 비용에 대한 연구는 없지만, 심평원 자료를 이용하여 2008년에서 2011년 발생한 환자를 조사하여, *C. difficile* 감염 환자의 총 소요 비용에 대한 자료가 있다.²² 비용 분석 결과는 2008년 총비용은 연간 약240만 달러였고, 이 중 직접비는 약160만 달러였다. 하지만 2011년에는 총비용은 약1,580만으로 크게 늘었고 이중 직접비는 약 630만 달러였다. *C. difficile* 감염 환자 당 총 비용으로는 2008년에는 3,070달러와 2011년에는 7,450달러이었다. 이 연구에서 추산한 환자 당 총 비용에는 입원 비용, 외래 비용, 투약료, 및 이송비의 합외 직접비뿐 아니라 간병비, 질환 이환 및 사망으로 인한 손실 등의 간접비도 포함된 것이다. 본 연구에서는 입원환자의 직접적인 의료비용만 추산하였는데 2008년 1,286만원과 2011년 1,261만원으로 위 연구과는 차이가 있었다.

본 연구와 같이 심평원 자료나 공단 자료같은 빅데이터를 이용하면 전국민이 단일 보험체제로 보장되어 전국의 의료현황을 파악하기 좋으므로 병원 치료에 대한 거의 전체 자료를 확보할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 *C. difficile* 감염 현황이나 의료기관 관련 *C. difficile* 감염과 관련된 환자의 입원기간과 의료비용 증가를 국민건강보험공단의 표본코호트를 이용하여 추출하였는데, 이 자료는 표본 추출은 성별, 연령대, 가입자구분, 소득분위 조합에 의한 층화계통추출법을 이용하여 일반적인 표본설계가 모집단이 명확하지 않은 데 비하여, 이 자료는 표본을 통하여 통계적 추론을 하는 목표 모집단과 표본이 추출되는 실제 모집단이 일치하므로, 보편적인 의료행위에 대하여 신뢰성 있는 자료를 신속하게 추출할 수 있는 장점이 있다. 본 연구의 장점은 처치만 하고 퇴원한 경증환자는 대조군에서 제외하였고, 다양한 교란 변수에 대하여 적극적으로 보정하여 신뢰성 있게 *C. difficile* 감염과 관련된 입원일과 입원비용을 추출한 것이다.

본 연구의 제한 점으로는 환자군을 경구용 반코마이신을 처방이 있는 경우와 모든 종류의 메트로니다졸을 처방 환자 중 *C. difficile* 감염 질병코드 A047이 있는 경우로 조작적으로 정의한 것이다. 의료관련 감염병은 이러한 진단 코드가 없거나 입력하지 않는 경우가 대부분이어서 이것만으로 환자군을 정의하기는 어려웠다. 입원관련 설사 환자 중 항생제 관련 설사, *C. difficile* 감염 환자에는 임상 증상에 초점을 맞추어 진단명을 *C. difficile* 감염으로 하고 초기에 metronidazole이나 경구 vancomycin을

투여하는 것이 대부분이다. *C. difficile* 감염관련 검사코드는 2017년부터 급여화되어, 2002년-2015년에 구축된 표본코호트 자료에서는 관련 검사코드를 확인할 수 없어 *C. difficile* 검사 유무 및 결과는 환자군의 설정에 적용하지 못하였다. 따라서 엄밀하게는 *C. difficile* 감염뿐 아니라 항생제 관련 설사, 입원 관련 설사를 포함할 수 있는 결과리는 제한점이 있다.

또한 60일 이후 재감염 환자는 제거하여 재발성 *C. difficile* 감염 환자는 최소한으로 포함하려고 노력하였으나 완전히 제거할 수 없었다. 재발성 중증 감염의 문제가 더욱 심각하고 이로 인한 입원기간 및 의료 비용의 증가가 문제가 될 수 있어 향후 중증, 재발성 감염군에 대한 세부 분석도 고려하는 것이 필요하리라고 생각된다.

분석 자료의 특성상 *C. difficile* 관련 검사양성 시기를 정확하게 결정할 수 없어서, 통상적으로 48시간 이후로 정의되어 있는 의료기관 발생(healthcare-onset) 기준을 적용할 수 없어,²⁴ 본 연구에는 이를 구분하지 않고 의료기관에서 발생한 감염뿐 아니라 *C. difficile* 감염된 후 의료기관에 입원한 환자의 자료도 모두 포함하여 분석하였다. 다른 제한점으로는 청구 자료의 특성상 급여 항목만 파악할 수 있어 비급여 진료항목이 누락된 것이다. 중증 환자군을 대상으로 하는 분변이식 치료법 등 비급여 진료항목이 비용 분석에 포함되지 않아 실제 의료비용은 더욱 증가할 가능성이 크다. 또한 *C. difficile*를 제외한 다른 다제 내성균의 감염이 발생한 사람이 대조군에 포함될 가능성이 있으며 이를 완전히 제외하기 어려웠다.

마지막으로 연구 설계에서 시간 의존적 편향(time-dependent bias)을 고려하지 못했는데 이는 입원기간이 길어지면 *C. difficile* 감염의 위험도가 증가하는 것이다. 이를 고려한 연구로 독일에서 시간변동 노출(time-varying exposure)과 회귀 모형(regression model)을 통합하는 주 진단 내 시간-노출 계층화 접근(within-main-diagnosis-time-to-exposure stratification)을 이용하여 *C. difficile* 감염으로 인한 추가 비용과 입원기간을 분석하였다.²⁸ 이 보고에 의하면 기존의 방법으로는 23,000 유로와 21일의 *C. difficile* 감염과 관련되어 증가하나, 시간 의존적 편향을 고려하면 각각 9,000유로와 6.4일이 된다고 하였다.

제2절 연구의 의의 및 활용제안

결론적으로 *C. difficile* 감염과 관련하여 건별 36.62일의 입원일과 938만원의 입원비용이 증가하는 것으로 추산되어, 관련된 비용 부담이 적지 않은 것을 확인할 수 있었다. 내성균 감염 환자에서는 입원기간 연장에 따른 입원료의 증가, 고가 항생제 사용, 및 각종 검사 횟수의 증가에 다른 검사의 증가가 비용 증가에 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다.

C. difficile 감염과 관련되어 추가로 발생하는 비용을 고려할 때 확산을 막기 위한 적극적인 노력이 필요하겠다. 일부 불가피한 경우도 있겠지만 의료관련 감염병은 이를 막기 위한 예방 지침과 정책의 도입으로 발생을 감소시킬 수 있다. *C. difficile* 감염의 특이성을 고려한 관리 지침의 개발이 필요하며 여기에는 감염관리 프로그램(손 씻기, 격리, 접촉주의, 환경관리, 교육), 항균제 사용 관리(항생제 중재 프로그램, 항균제 사용량), 및 신속한 *C. difficile* 감염 진단 등이 포함된다.²⁹ *C. difficile* 감염은 항균제 사용과 관련되므로 특히 적절한 항균제 관리가 매우 중요하다.

노령인구의 증가, 만성 퇴행성 질환의 증가, 항암제 및 면역억제제로 치료받고 있는 면역저하자의 증가, 항균제 내성균의 증가와 침습성 의료기술의 발전에 따라 의료관련 감염을 피할 수 없는 것이 사실이다. 본 연구에서 국민건강공단 청구 자료를 이용하여 효율적으로 *C. difficile* 감염의 질병부담을 추정할 수 있음을 확인하였다. 본 연구의 활용방안으로 의료감염과 관련된 질병부담을 추정하기 위하여 중심정맥관 관련 혈류감염, 도뇨관 관련 요로감염, 및 인공호흡기 관련 폐렴 등에 확대 적용하는 것을 제안하며, 얻어진 자료는 감염관리에 전략을 수립에 많은 도움이 되리라 생각한다.

참고문헌

참고문헌

1. Martín-Loeches I, Diaz E, Vallés J. Risks for multidrug-resistant pathogens in the ICU. *Curr Opin Crit Care* 2014;20:516-24.
2. Yoon YK, Park GC, An H, Chun BC, Sohn JW, Kim MJ. Trends of antibiotic consumption in Korea according to national reimbursement data (2008-2012): A population-based epidemiologic study. 2015;94:e2100.
3. Kim D, Ahn JY, Lee CH, Jang SJ, Lee H, Yong D, et al. Increasing resistance to extended-spectrum cephalosporins, fluoroquinolone, and carbapenem in gram-negative bacilli and the emergence of carbapenem non-susceptibility in *Klebsiella pneumoniae*: Analysis of Korean antimicrobial resistance monitoring system (KARMS) data from 2013 to 2015. *Ann Lab Med* 2017;37:231-9.
4. Lee H, Yoon EJ, Kim D, Jeong SH, Won EJ, Shin JH, et al. Antimicrobial resistance of major clinical pathogens in South Korea, May 2016 to April 2017: first one-year report from Kor-GLASS. *Euro Surveill* 2018;23.
5. Cai Y, Chai D, Wang R, Liang B, Bai N. Colistin resistance of *Acinetobacter baumannii*: Clinical reports, mechanisms and antimicrobial strategies. *J Antimicrob Chemother* 2012;67:1607-1615.
6. Abbasi J. Infectious disease expert sees threat from colistin-resistant superbug. *JAMA* 2016;316:806-7.
7. World Health Organization. Guidelines for the prevention and control of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*, *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* in healthcare facilities.
<https://www.who.int/infection-prevention/publications/guidelines-cre/en/>
8. Muto CA, Jernigan JA, Ostrowsky BE, Richet HM, Jarvis WR, Boyce JM, et al. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *enterococcus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:362-86.

9. Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013, Centers for Disease Control and Prevention,
<https://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/pdf/ar-threats-2013-508.pdf>
10. Bartlett JG. *Clostridium difficile*: history of its role as an enteric pathogen and the current state of knowledge about the organism. Clin Infect Dis 1994;18:S265-72.
11. Popoff MR, Rubin EJ, Gill DM, Boquet P. Actin-specific ADP-ribosyltransferase produced by a *Clostridium difficile* strain. Infect Immun 1988;56:2299-306.
12. Pepin J, Valiquette L, Alary ME, Villemure P, Pelletier A, Forget K, et al. *Clostridium difficile*-associated diarrhea in a region of Quebec from 1991 to 2003: a changing pattern of disease severity. Can. Med. Assoc. J 2004;171:466-72.
13. Loo VG, Poirier L, Miller MA, Oughton M, Libman MD, Michaud S, et al. A predominantly clonal multi-institutional outbreak of *Clostridium difficile* associated diarrhea with high morbidity and mortality. N Engl J Med 2005;353:2442-9.
14. Tae CH, Jung SA, Song HJ, Kim SE, Choi HJ, Lee M, et al. The first case of antibiotic-associated colitis by *Clostridium difficile* PCR ribotype 027 in Korea. J Korean Med Sci 2009;24:520-4.
15. Kim H, Jeong SH, Roh KH, Hong SG, Kim JW, Shin MG, et al. Investigation of toxin gene diversity, molecular epidemiology, and antimicrobial resistance of *Clostridium difficile* isolated from 12 hospitals in South Korea. Korean J Lab Med 2010;30:491-7.
16. Lee JH, Lee Y, Lee K, Riley TV, Kim H. The changes of PCR ribotype and antimicrobial resistance of *Clostridium difficile* in a tertiary care hospital over 10 years. J Med Microbiol 2014;63:819-23.
17. Nicholas A, Kim YK, Lee W, Selasi GN, Na SH, Kwon HI, et al. Molecular epidemiology and antimicrobial susceptibility of *Clostridium difficile* isolates from two Korean hospitals. PLoS One 2017;12:e0174716.
18. Ministry of the Interior and Safety. PRISM web sites on Clinical and economic burden of infection with six multi-drug resistant organisms, Centers for Disease Control and Prevention,
<http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do;jsessionid=D65A>

6002C2E2B5486A18ED8C15E3FE98,node02?cond_research_name=&cond_research_start_date=&cond_research_end_date=&research_id=1351000-201700291&pageIndex=68&leftMenuLevel=160

19. Lee J, Lee JS, Park SH, Shin SA, Kim K. Cohort Profile: The National Health Insurance Service-National Sample Cohort (NHIS-NSC), South Korea. *Int J Epidemiol* 2017;46:e15. *BMC Infect Dis* 2016;16:447
20. Zhang S, Palazuelos-Munoz S, Balsells EM, Nair H, Chit A, Kyaw MH. Cost of hospital management of *Clostridium difficile* infection in United States-a meta-analysis and modelling study. *BMC Infect Dis* 2016;16:447.
21. Fukuda H, Yano T, Shimono N. Inpatient expenditures attributable to hospital-onset *Clostridium difficile* infection: a nationwide case-control study in Japan. *Pharmacoeconomics* 2018;36:1367-76.
22. Choi HY, Park SY, Kim YA, Yoon TY, Choi JM, Choe BK, et al. The epidemiology and economic burden of *Clostridium difficile* infection in Korea. *Biomed Res Int* 2015;2015:510386.
23. McDonald LC, Coignard B, Dubberke E, Song X, Horan T, Kutty PK, et al. Recommendations for surveillance of *Clostridium difficile*-associated disease. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:140-5.
24. Friedman ND, Kaye KS, Stout JE, McGarry SA, Trivette SL, Briggs JP, et al. Healthcare-associated bloodstream infections in adults: a reason to change the accepted definition of community-acquired infections. *Ann Intern Med* 2002;137:791-7
25. Health Insurance Review and Assessment Service. Manual of Health Insurance Claim Data Analysis for Production of Health Evidence. Wonju Republic of Korea; 2017. 26-35.
26. KH Kim. Comparative study on three algorithms of the ICD-10 Charlson comorbidity index with myocardial infarction patients. *J Prev Med Public Health* 2010;43:42-9.
27. Quan H, et al. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. *Am J Epidemiol* 2011;173:676-82.

28. Heister T, Wolkewitz M, Hehn P, Wolff J, Dettenkofer M, Grundmann H, et al. Costs of hospital-acquired *Clostridium difficile* infections: an analysis on the effect of time-dependent exposures using routine and surveillance data. *Cost Eff Resour Alloc* 2019;17:16.
29. McDonald LC, Gerding DN, Johnson S, Bakken JS, Carroll KC, Coffin SE, et al. Clinical practice guidelines for *Clostridium difficile* infection in adults and children: 2017 update by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). *Clin Infect Dis* 2018;66:e1-e48.

부 록

부록. 특성별 전체 입원에피소드건수

<표 부록-1> 인구사회학적 특성별 전체 입원 에피소드 건수

단위: 건

연도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계
성별											
남성	26,538	31,445	33,793	36,318	39,373	41,943	44,220	44,222	45,870	47,480	391,202
여성	29,295	34,702	37,286	39,970	43,981	46,247	49,560	49,463	50,411	52,017	432,932
연령											
0-49세	30,204	33,149	35,084	37,154	40,015	41,170	41,935	40,994	41,677	42,440	383,822
50-59세	7,992	9,345	10,698	12,077	13,897	15,782	17,115	17,591	17,974	18,155	140,626
60-69세	8,096	10,053	10,660	11,323	12,210	12,707	13,884	13,985	14,615	15,558	123,091
70-79세	6,894	9,268	9,931	10,693	11,587	12,497	13,820	13,940	14,264	14,698	117,592
80세 이상	2,647	4,332	4,706	5,041	5,645	6,034	7,026	7,175	7,751	8,646	59,003
보험료분위											
의료급여	6,710	8,023	8,071	8,481	8,260	8,303	8,467	7,959	8,224	8,039	80,537
1~2분위	7,003	7,993	8,284	9,222	10,161	11,277	12,114	12,915	13,145	14,354	106,468
3~4분위	7,807	7,936	9,171	9,978	11,298	11,663	12,819	12,194	12,457	12,234	107,557
5~6분위	9,056	11,581	12,211	13,049	14,263	15,131	16,016	16,104	16,701	17,028	141,140
7~8분위	12,124	14,187	15,484	16,557	18,533	19,210	20,403	20,596	21,453	22,098	180,645
9~10분위	13,133	16,427	17,858	19,001	20,839	22,606	23,961	23,917	24,301	25,744	207,787

<표 부록-2> 중증도 특성별 전체 입원 에피소드 건수

단위: 건

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계
주상병 ¹⁾											
A	994	1,115	1,278	1,335	1,430	1,478	1,514	1,598	1,600	1,678	14,020
B	286	344	403	475	555	486	541	628	633	620	4,971
C	4,112	6,758	7,328	8,145	9,058	9,932	10,746	10,726	10,650	11,066	88,521
D	2,414	2,527	2,843	2,948	3,180	3,408	3,575	3,209	2,994	2,983	30,081
E	922	1,098	1,094	1,170	1,199	1,185	1,253	1,264	1,291	1,279	11,755
F	1,949	2,286	2,163	2,121	2,231	2,385	2,450	2,353	2,463	2,652	23,053
G	1,336	1,659	1,832	1,905	2,178	2,109	2,258	2,450	2,511	2,743	20,981
H	2,141	2,135	2,242	2,539	2,582	2,854	2,866	2,508	2,264	2,369	24,500
I	5,401	6,518	6,491	6,348	6,638	6,846	6,905	6,720	6,853	7,050	65,770
J	6,996	7,777	8,282	9,171	10,379	11,005	11,351	10,726	11,882	12,537	100,106
K	4,373	4,948	5,019	5,298	5,350	5,499	5,624	5,110	4,790	4,739	50,750
L	555	695	649	672	766	803	790	880	946	959	7,715
M	5,616	6,779	8,094	9,454	10,653	12,420	14,238	15,097	15,991	16,592	114,934
N	3,290	3,607	3,801	4,021	4,446	4,377	4,723	4,604	4,303	4,899	42,071
O	4,177	5,299	5,150	5,021	5,353	5,661	5,797	5,475	5,502	5,139	52,574
P	675	779	834	768	844	838	837	841	746	795	7,957
Q	578	550	613	576	605	726	709	719	696	747	6,519
R	576	712	889	930	1,111	1,116	1,331	1,636	1,754	1,812	11,867
S	8,107	9,052	10,301	11,563	12,860	13,059	13,958	14,441	15,032	15,350	123,723
T	933	1,041	1,200	1,239	1,236	1,192	1,255	1,282	1,357	1,230	11,965
U	.	.	4	4	3	4	7	2	7	5	36
Z	402	468	569	585	697	807	1,052	1,416	2,016	2,253	10,265

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계
동반질환지수 ²⁾											
0	21,940	23,704	25,329	26,250	27,671	28,694	29,375	28,972	29,241	29,248	270,424
1	13,521	14,845	15,699	17,275	19,601	20,851	22,422	22,306	23,006	23,393	192,919
2	6,585	7,685	8,354	9,179	10,243	11,299	12,361	12,440	12,721	13,194	104,061
3 이상	13,787	19,913	21,697	23,584	25,839	27,346	29,622	29,967	31,313	33,662	256,730

주: 1) A00-B99: 특정 감염성 및 기생충성 질환, C00-D48: 신생물, D50-D89: 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메카니즘을 침범한 특정 장애, E00-E90: 내분비, 영양 및 대사 질환, F00-F99: 정신 및 행동 장애, G00-G99: 신경계통의 질환, H00-H59: 눈 및 눈 부속기의 질환, H60-H95: 귀 및 유도의 질환, I00-I99: 순환계통의 질환, J00-J99: 호흡계통의 질환, K00-K93: 소화계통의 질환, L00-L99: 피부 및 피하조직의 질환, M00-M99: 근골격계통 및 결합조직의 질환, N00-N99: 비뇨생식계통의 질환, O00-O99: 임신, 출산 및 산후기, P00-P96: 출생전후기에 기원한 특정 병태, Q00-Q99: 선천기형, 변형 및 염색체이상, R00-R99: 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견, S00-T98: 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, V01-Y98: 질병 이환 및 사망의 외인, Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인, U00-U99: 특수목적 코드

2) Charlson comorbidity index

<표 부록-3> 기관 특성별 전체 입원 에피소드 건수

단위: 건

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계
시도											
서울특별시	14,292	16,754	17,866	19,088	20,330	21,630	22,549	22,243	21,900	22,186	198,838
부산광역시	4,629	5,636	5,758	6,142	6,799	7,184	7,847	7,935	8,409	8,749	69,088
대구광역시	3,370	3,924	4,131	4,477	5,052	5,319	5,569	5,514	5,567	5,868	48,791
인천광역시	2,297	2,678	2,834	3,267	3,637	3,956	4,234	4,627	4,772	5,021	37,323
광주광역시	2,297	2,809	3,200	3,394	3,845	4,301	4,696	4,662	4,957	4,971	39,132
대전광역시	1,980	2,274	2,449	2,644	2,864	2,878	3,086	3,071	3,095	3,541	27,882
울산광역시	1,218	1,436	1,482	1,595	1,669	1,733	2,040	1,976	2,078	2,067	17,294
경기도	9,356	11,406	12,560	13,296	14,581	15,459	16,781	16,877	17,855	18,397	146,568
강원도	1,585	1,898	2,040	2,136	2,284	2,441	2,642	2,611	2,576	2,574	22,787
충청북도	1,260	1,450	1,550	1,718	2,001	2,175	2,311	2,274	2,410	2,544	19,693
충청남도	1,566	1,724	1,835	1,983	2,210	2,359	2,511	2,390	2,287	2,428	21,293
전라북도	2,354	2,895	2,889	3,100	3,506	3,781	3,683	3,733	3,949	4,037	33,927
전라남도	3,080	3,705	4,223	4,541	4,857	4,873	4,972	4,862	4,949	5,283	45,345
경상북도	2,500	2,827	3,050	3,223	3,387	3,560	3,641	3,619	3,800	3,949	33,556
경상남도	3,521	4,140	4,548	5,031	5,552	5,805	6,308	6,275	6,619	6,913	54,712
제주도	528	591	664	653	780	736	910	1,016	1,058	969	7,905
도시 규모											
광역도시	14,292	16,754	17,866	19,088	20,330	21,630	22,549	22,243	21,900	22,186	198,838
대도시	15,791	18,757	19,854	21,519	23,866	25,371	27,472	27,785	28,878	30,217	239,510
소도시	22,829	27,169	29,748	31,731	35,093	37,026	39,566	39,616	41,356	42,902	347,036
농촌	2,921	3,467	3,611	3,950	4,065	4,163	4,193	4,041	4,147	4,192	38,750
의료기관											
상급종합병원	16,002	18,274	19,769	22,030	22,868	24,053	25,332	24,771	24,095	25,468	222,662
종합병원	22,419	25,394	27,628	27,534	30,467	31,470	32,835	32,979	34,568	34,619	299,913
일반, 정신병원	16,256	19,882	22,325	25,580	28,775	31,438	34,315	34,528	36,060	37,304	286,463
요양병원	1,156	2,597	1,357	1,144	1,244	1,229	1,298	1,407	1,558	2,106	15,096

연구보고서 2019-20-003

**국민건강보험 청구 자료를 이용한
Clostridium difficile 감염 의료이용 분석**

발행일	2020년 1월 15일
발행인	김성우
편집인	최윤정
발행처	국민건강보험공단 일산병원 연구소
주소	경기도 고양시 일산동구 일산로 100
전화	031) 900-6982~6987
팩스	031) 900-6999
인쇄처	백석기획(031-903-9979)



국민건강보험 일산병원 연구소



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100 (백석1동 1232번지)
대표전화 031-900-0114 / 팩스 031-900-6999
www.nhimc.or.kr

2019 NHIS Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research

N a t i o n a l H e a l t h I n s u r a n c e S e r v i c e I l s a n H o s p i t a l