

연구보고서

NHIMC-2023-PR-011

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 비용 투여가 수술 후 합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

정성우 · 이형순 · 장지영 · 홍영기 · 홍정화

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilsan Hospital

연구보고서

NHIMC-2023-PR-011

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후 합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

정성우 · 이형순 · 장지영 · 홍영기 · 홍정화

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilisan Hospital

[저 자]

책임 연구자:	국민건강보험 일산병원 외과	정성우
공동 연구원:	국민건강보험 일산병원 외과	이형순
	국민건강보험 일산병원 외과	장지영
	국민건강보험 일산병원 외과	홍영기
	국민건강보험 일산병원 연구분석부	홍정화

연구관리번호	공단 자료관리번호	IRB 번호
NHIMC-2023-PR-011	NHIS-2023-1-297	NHIMC-2023-01-029

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀드립니다.

국민건강보험 일산병원은 다양한 국책과제를 수행하여 진료의 적절성 제고를 위해 노력함과 동시에, 건강보험공단 청구 자료를 이용한 빅데이터 분석 연구를 활발하게 진행하여, 국내 의료 정책 및 진료 지침 수립에 근거를 제시하는 등의 역할을 담당해 왔다.

대장암은 국내에서 지속적으로 증가되고 있는 질환으로, 대장암 수술 환자에서 수술 부위 감염 및 문합부 누출 등의 수술 후 합병증이 발생하는 경우 환자의 예후 및 사망률 등에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 이러한 합병증의 발생을 감소를 위하여 다양한 수술 전 장정결 방법이 이용되어 왔고, 그 중 기계적 장정결 및 경구 항생제 병용요법의 긍정적 효과에 대한 연구가 지속적으로 발표됨에 따라, 병용요법을 권고하는 방향으로 국제 가이드라인이 점점 개정되고 있다.

본 연구는 건강보험공단 청구 자료를 이용하여, 국내 대장암 수술 전 장정결 방법의 시행 비율 및 연도에 따른 변화 추이를 확인하고자 하며, 각 장정결 방법에 따른 수술 부위 감염 및 문합부 누출 발생율, 수술 후 30일 이내 재입원율 및 사망률, 재원기간, 의료비 등을 비교 분석하여, 국내 대장암 수술 전 장정결 방법에 대한 진료 지침 수립의 근거를 마련하고자 한다.

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

2024년 2월

국민건강보험 일산병원장

김 성 우

일산병원 연구소장

이 천 균



요약	3
제1장 서론	9
제1절 연구 배경 및 필요성	9
제2절 연구 목적	10
제2장 연구 대상 및 방법	13
제1절 연구 대상	13
제2절 연구 자료	15
제3절 주요 변수	15
제4절 통계학적 분석 방법	17
제3장 결과 분석	21
제1절 대장암 장정결 추이	21
제2절 대장암 장정결 방법별 특성	25
제3절 대장암 장정결 방법결 합병증 발생률	28
제4장 장정결 방법별 효과 분석	33
제1절 장정결 방법별 합병증 위험도 분석	33
제2절 장정결 방법별 입원기간 차이 분석	37
제3절 장정결 방법별 의료비 차이 분석	39

제5장 고찰 및 결론	43
제1절 국내 장정결 방법 추이 고찰	43
제2절 장정결 방법에 따른 합병증 위험도 고찰	44
제3절 장정결 방법에 따른 기대효과 분석	45
제4절 연구의 강점 및 한계	45
제5절 결론 및 제언	46
참고문헌	49

〈표 2-1〉 연구대상 선정에 사용된 대장암 수술 처치(EDI) 코드	14
〈표 2-2〉 대장암 발병위치에 따른 상병기호 및 진단명	15
〈표 2-3〉 수술 부위 감염 및 문합부위누출 진단명 및 처치명	17
〈표 3-1〉 전체 대장암 수술전 장정결 방법에 따른 연도별 환자 수	22
〈표 3-2〉 대장암 수술 전 장정결 방법별 일반적 특성	25
〈표 3-3〉 대장암 수술 전 장정결 방법별 발병 위치 및 수술 종류 특성	26
〈표 3-4〉 대장암 수술 전 장정결 방법별 사용 약제 특성	27
〈표 3-5〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률	28
〈표 3-6〉 우측 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률	29
〈표 3-7〉 좌측 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률	29
〈표 3-8〉 직장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률	29
〈표 4-1〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 수술 부위 감염 및 문합부 누출 위험도	33
〈표 4-2〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 수술 부위 감염 및 문합부 누출 위험도	34
〈표 4-3〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 수술 후 30일 이내 재입원 및 사망 위험도	35
〈표 4-4〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 수술 후 30일 이내 재입원 및 사망 위험도	36
〈표 4-5〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 입원기간	37
〈표 4-6〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 입원기간	38
〈표 4-7〉 전체 대장암 수술의 장정결 방법에 따른 의료비	39
〈표 4-8〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 의료비	40

[그림 3-1] 대장암 수술 전 장정결 방법 및 빈도(2007년-2021년)	21
[그림 3-2] 전체 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이	22
[그림 3-3] 우측 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이	23
[그림 3-4] 좌측 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이	24
[그림 3-5] 직장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이	24

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

요 약



대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후 합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

요약

1. 연구 배경 및 목적

대장암 수술 후 발생할 수 있는 합병증인 수술 부위 감염과 문합부 누출은 환자의 질병 예후 뿐 아니라 사망률에도 영향을 줄 수 있기 때문에, 그 발생율을 낮추기 위하여 대장암 수술 전 기계적 장정결이 사용되어 왔다. 2000년대 초반까지 기계적 장정결의 효과에 대한 연구를 통해, 기계적 장정결 단독 요법은 그 장단점을 고려할 때 수술부위 감염의 감소에 큰 영향을 미치지 않는다는 국제 진료 지침이 수립되었다. 하지만, 이후 기계적 장정결 및 경구 항생제 병용요법에 대한 많은 연구들이 진행되었고, 수술 부위 감염, 수술 후 장폐색, 문합부 누출, 수술 후 30일 이내 사망률 등의 감소 효과를 얻을 수 있다고 보고하였다. 이에 따라 미국과 유럽에서 수술 전 장정결에 대한 진료 지침에 기계적 장정결 및 경구 항생제 병용 요법을 권고하기 시작하였으나, 아직 그 근거 수준이 낮고 전 세계적으로 시행 빈도에 차이를 보이고 있다. 아직 대장암 수술전 장정결 방법에 대한 국내의 진료 지침이 없는 실정이고, 경구 항생제 병용 요법은 국민건강보험 심사평가원의 예방적 항생제 사용 평가 기준과도 대치되는 측면이 있다. 따라서 본 연구에서는 2007년부터 2021년까지 국내에서 대장암 수술을 시행 받은 환자들에 대한 국민건강보험공단 청구자료를 통해 국내 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이를 확인하고, 장정결 방법에 따른 수술 후 합병증 발생률, 입원기간, 30일 재입원율, 30일 사망률, 의료비 등을 종합적으로 분석하여, 국내 대장암 수술 전 장정결에 대한 진료 지침 수립을 위한 근거를 제공하고자 한다.

2. 연구 결과

2007년 1월부터 2021년 12월까지 대장암 수술을 시행 받은 연구 대상자는 총

227,638명이었고, 장정결 미시행 그룹은 44,066명(19.3%), 기계적 장정결 단독 그룹은 90,825명(39.9%), 경구 항생제 단독 그룹은 22,239명(9.8%), 기계적 장정결+경구 항생제 병용 그룹은 70,508명(31.0%)이었다.

2007년에 기계적 장정결+경구 항생제 병용율은 약 38.8%로 가장 많은 비율을 차지하였으나, 2014년까지 약 22.3%로 지속적으로 감소하였다. 이후 2019년 37.3%까지 다시 증가하는 추세를 보였지만, 2020년 약 25.8%, 2021년 약 20%로 급격한 감소 양상을 보였다. 반면에, 2007년 약 25%에서 시행되었던 기계적 장정결 단독요법은, 2019년 약 44%까지 지속적인 증가 추세를 보였고, 특히 그 이후로 2년 동안에 55.7%까지 급격하게 증가하였다.

수술 부위 감염은 전체 연구 대상자의 약 13%에서 발생한 반면, 기계적 장정결+경구 항생제를 사용한 환자들은 약 9.9%에서만 발생하였고, 입원기간 약 12.4일(전체 12.6일), 30일 사망률 0.85%(전체 1.65%), 30일 재입원율 8.14%(전체 9.28%)로 전체 환자군에 비해 유의미한 감소 양상을 보였다.

장정결 방법별 합병증 위험도 분석에서, 장정결 미시행군과 비교할 때 기계적 장정결+경구 항생제 병용군에서 수술부위 감염 발생 위험도가 약 32% 감소하였고(OR 0.679, 95% CI 0.643-0.718, $P<0.0001$), 수술 후 30일 이내 재입원율 22% 감소(OR 0.776, 95% CI 0.73-0.826, $P<0.0001$), 30일 이내 사망 위험도 역시 57%의 감소(OR 0.433, 95% CI 0.376-0.5, $P<0.0001$)를 보였다. 기계적 장정결+경구 항생제 병용 시행 시 장정결 미시행 환자군에 비하여 약 19,647원($\beta=-19.647$ $P<0.0001$)의 총 본인부담금 감소 효과가 있었다.

다만, 문합부 누출 및 재원기간에는 기계적 장정결+경구 항생제 병용 요법이 영향을 미치지 않았다.

3. 결론 및 제언

본 연구를 통해 국내 대장암 수술 전 장정결 방법 중 기계적 장정결 단독 요법이 가장 많이 이용되고 있음을 확인하였고, 최근 들어 전체 수술의 절반 이상을 차지할 정도로 급증하는 경향성을 보임을 밝혔다. 이는 수술부위 감염 예방을 위한 대장암 수술 전 장정결 국제 가이드라인에서 기계적 장정결 및 경구 항생제 병용 요법이 점차 권고되고 있는 것과는 배치되는 경향성이기에, 조속한 국내 진료 지침의 수립이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 대장암 수술 전 기계적 장정결에 경구 항생제를 함께 사용하는 방법이, 수술 부위 감염, 30일 이내 재입원 및 사망률의 감소 효과를 보이며, 더욱이 다른 장정결 방법에 비해 환자 본인 부담금 절감 효과도 기대할 수 있음을 확인하였다. 이는, 국내 국민건강보험 청구 자료를 바탕으로 얻은 연구 결과임을 감안해야 하는 한계점이 있지만, 추후 대장암 수술 전 기계적 장정결 국내 진료 지침 수립에 하나의 근거로 적용될 수 있으리라 기대한다.

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

제1장 서론

제1절 연구 배경 및 필요성	9
제2절 연구 목적	10



제 1 장

서론

제1절 연구 배경 및 필요성

대장암 수술 환자에서 수술 부위 감염 및 문합부 누출은 약 15-20% 가량에서 비교적 흔하게 발생할 수 있지만, 환자의 항암치료를 지연시키거나 사망률에도 영향을 미칠 수 있는 중요한 수술 후 합병증으로 간주되어 왔다.¹ 따라서 이러한 합병증을 줄이기 위한 방법중 하나로 기계적 장정결 등을 포함한 수술전 장정결이 이용되어 왔다.

대장암 수술 전 기계적 장정결은 대장 내의 고형 변을 제거함으로써 장내 세균 군락을 감소시키고, 수술부위 감염 및 문합부 합병증을 최소화 시키기 위한 목적으로 사용되어 왔고, 또한 수술 중 대장내시경을 가능하게 하는 이점으로 이용되어 왔다. 반면, 수술 전 탈수 및 전해질 불균형, 복통, 구역감 등의 환자의 불편감, 대변 액화로 발생 가능한 수술 중 유출 및 오염의 증가, 장 천공의 가능성 등의 문제점 역시 동시에 가지고 있다.²⁻⁵

여러 연구 결과들을 바탕으로 2008년 영국의 NICE(national institution of Health and Clinical Excellence)는 수술부위 감염의 위험을 줄이기 위한 목적으로 일상적으로 기계적 장정결을 시행하는 것은 권고하지 않았고, 또한 2013년 ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) 지침 또한 수술전 장정결을 시행 하는 것을 권고하지 않았다.⁶⁻⁷ 하지만 이후 추가적인 연구들에서 대장 절제술을 시행받는 환자에서 수술전 기계적 장정결과 경구 항생제를 병용한 경우, 장내 세균 부하를 감소시킴으로써 수술 부위의 오염을 줄일 수 있고, 이를 통해 수술 부위 감염, 수술 후 장 폐색, 문합부위 누출, 수술 후 30일 이내 사망 등을 감소시킬 수 있다는 결과를 보고 하였다.⁸⁻¹²

이러한 연구 결과를 토대로 대장 절제술 전 수술부위 감염 등의 예방을 위한 장정결 가이드라인은 지속적으로 업데이트 되어 왔다.^{7,13-16} 현재 대장 절제술에서 기계적 장정결만 단독 시행하는 것이 수술부위 감염 등의 합병증 감소의 효과가 저명하지 않다는 것이 여러 가이드 라인에서 높은 근거 및 권고 수준으로 제시되어 있다. 반면에 기계적 장정결에 경구 항생제를 병용하는 것은 아직 낮은 수준으로 권고되고 있다. 최근 기계

적 장정결 및 경구 항생제 병용투여가, 장정결을 시행하지 않은 군이나 기계적 장정결만 시행한 군에 비해 더 낮은 수술부위 감염 발생위험 및 문합부위 누출, 30일 사망율을 보인다는 메타 분석들이 발표 되고 있다.¹⁷⁻²¹ 이러한 근거가 더해져, 추후 가이드라인에는 대장 절제술 전 기계적 장정결과 경구 항생제를 병용하는 것이 높은 근거 및 권고사항으로 제시될 것으로 예상 된다.

그럼에도 불구하고, 여전히 수술전 장정결에 대해서는 논쟁이 있는 상황이고, 가인드라인과 실제 임상에서의 적용율에 차이를 보이고 있다. 영국 대장항문학회의 설문조사(응답자 495명) 결과 수술전 경구항생제 단독 사용율은 12-20%, 경구 항생제와 기계적 장정결 병용율은 5.5-18.6%로 나타났고, 반면에 미국 대장항문학회의 설문조사(응답자 359명) 결과 83.2%가 수술 전 경구 항생제를 투여하고, 그중 98.6%는 기계적 장정결을 함께 시행한다고 답하는 등, 전 세계적으로 아직 수술전 장정결과 경구 항생제 사용에 대한 컨센서스가 확실히 이루어지지 않은 상황이다.²²⁻²⁴

더욱이, 수술전 경구 항생제 사용이 수술 후 내성균 발생에 미치는 영향 및 클로스트리디움 디피실 감염 발생에 대한 연관성은 아직 명확하게 연구 되지 않았고, 국내 수술 전 예방적 항생제 사용에 대한 기준 역시 경구 항생제에 대해서는 언급하지 않고 있을 뿐만 아니라, 대장암 예방적 항생제 사용에 대한 가이드라인 및 적정성 평가 항목에서는, 경구 항생제 사용을 권장하지 않고 있다. 따라서 국내 대장암 수술 전 장정결과 관련된 진료 지침 설정에 대한 필요성이 대두되고 있다.

제2절 연구 목적

본 연구에서는 2007년 1월 1일부터 2021년 12월까지 국내에서 대장암을 진단받고 대장 절제술을 시행받은 환자를 대상으로, 기계적 장정결 현황 및 트렌드, 환자들의 인구사회학적 특성, 수술전 항생제(경구, 정주) 사용 경향 및 이에 따른 수술 후 합병증 발생률 차이, 입원 기간, 30일 재입원율, 30일 사망률, 의료비 등을 종합적으로 분석하여, 대장암 수술 전 장정결 및 항생제 사용에 대한 국내 지침 마련을 위한 근거를 제공하고자 하였다.

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

제2장 연구 대상 및 방법

제1절 연구 대상	13
제2절 연구 자료	15
제3절 주요 변수	15
제4절 통계학적 분석 방법	17



제2장 연구 대상 및 방법

제1절 연구 대상

본 연구는 2002년부터 2021년까지의 국민건강보험 청구자료 중 대장암 진단(C18, C19, C20)과 암 산정특례코드(V193, V194)로 한번이라도 청구된 적이 있는 환자를 추출하여 총 637,999명의 코호트를 구축하였다. 이 중 대장암 첫 진단을 정의하기 위해 워시아웃(Wash out) 기간으로 2002년부터 2006년까지 5년간 대장암(C18, C19, C20) 진단을 받은 91,518명을 제외하였다. 성인 대장암 환자로 대상자를 정의하기 위해, 나이가 결측인 1,243명과 19세 미만 223명을 제외하여 대장암 대상자 545,015명으로 대장암 코호트를 구축하였다. 이 중 대장암 수술을 시행 받은 환자 코호트를 구축하고자 수술을 받지 않은 268,424명 및 대장암 수술 시 해당 대장암 코드(C18, C19, C20)이 아닌 다른 상병코드가 적용된 8,341명, 대장암 진단 이전에 대장암 수술 코드가 부여된 1,276명과 수술 청구건에 장폐색이 동반된 13,428명, 응급수술 코드가 부여된 25,908명을 제외한 227,638명을 최종 분석대상으로 정의하였다. 대장암 수술에 해당하는 EDI 코드는 다음과 같다<표 2-1>.

〈표 2-1〉 연구대상 선정에 사용된 대장암 수술 처치(EDI) 코드

EDI 코드	수술명
Q0292	직장 및 에스 장절제술(초저위전방 절제)-괄약근 간 절제술을 실시한 경우
Q1261	결장절제술(아전절제 [우반 및 좌반 결장 동시절제 또는 좌반 및 에스 상결장 동시절제]-림프절 청소 포함
Q1262	결장절제술(아전절제 [우반 및 좌반 결장 동시절제 또는 좌반 및 에스 상결장 동시절제]-림프절 청소 포함하지 않는 것
Q2671	결장절제술(우반 또는 좌반)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2672	결장절제술(전체)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2673	결장절제술(부분절제)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2679	결장절제술 및 결장루, 원위장 폐쇄 [하트만수술]-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2921	직장 및 에스 장절제술(전방 절제)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2922	직장 및 에스 장절제술(저위전방 절제)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2923	직장 및 에스 장절제술(복회음절제 혹은 복천골절제)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2924	직장 및 에스 장절제술(복부 풀 수루 수술)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2925	결장 및 직장전 절제술(회장루 동시실시)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2926	결장 및 직장전 절제술(회장낭항문 문합술 동시실시)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
Q2927	직장 및 에스 장절제술-결장낭 조성술을 실시한 경우
Q2928	직장 및 에스 장절제술(초저위전방 절제)-림프절 청소를 포함하지 않는 것
QA671	결장절제술(우반 또는 좌반)-림프절 청소를 포함하는 것
QA672	결장절제술(전체)-림프절 청소를 포함하는 것
QA673	결장절제술(부분절제)-림프절 청소를 포함하는 것
QA679	결장절제술 및 결장루, 원위장 폐쇄 [하트만수술]-림프절 청소를 포함하는 것
QA921	직장 및 에스 장절제술(전방절제)-림프절 청소를 포함하는 것
QA922	직장 및 에스 장절제술(저위전방절제)-림프절 청소를 포함하는 것
QA923	직장 및 에스 장절제술(복회음절제 혹은 복천골절제)-림프절 청소를 포함하는 것
QA924	직장 및 에스 장절제술(복부 풀 수루 수술)-림프절 청소를 포함하는 것
QA925	결장 및 직장 전절제술(회장루 동시실시)-림프절 청소를 포함하는 것
QA926	결장 및 직장 전절제술(회장낭항문 문합술 동시실시)-림프절 청소를 포함하는 것
QA928	직장 및 에스 장절제술(초저위전방 절제)-림프절 청소를 포함하는 것

제2절 연구 자료

본 연구의 대상자 선정 및 역학자료(나이, 성별, 보험구분, 지역, 병원종별), CCI (Charlson comorbidity index), 입원 및 사망 자료, 약제 및 수술 정보, 진단 코드 등은 국민건강보험공단 청구 자료를 이용하였다. CCI는 기저질환을 점수화 하여 보유 질환에 해당하는 점수를 합한 것으로 대상 기간은 수술 전 1년간을 포함하였다. 대장암 발병 위치는 다음과 같은 진단 코드로 분류하였다<표 2-2>.

<표 2-2> 대장암 발병위치에 따른 상병기호 및 진단명

발병 위치	상병기호	진단명
우측 대장	C18	결장의 악성 신생물
	C18.0	맹장
	C18.1	충수
	C18.2	상행결장
	C18.3	간굴곡
좌측 대장	C18.4	횡행결장
	C18.5	비장굴곡
	C18.6	하행결장
	C18.7	구불결장
직장	C19	직장구불경장접합부의 악성 신생물
	C20	직장의 악성 신생물

제3절 주요 변수

1. 장정결 시행군 분류

- (1) 기계적 장정결 그룹: 입원기간 중 polyethylene glycol, sodium picosulfate 등의 경구 장정결제를 처방받은 경우 기계적 장정결 시행 환자로 분류
- (2) 경구 항생제 복용 그룹:
 - ① 입원기간 중 rifaximin, quinolone, metronidazole, macrolide 등을 1일간 처방한 경우, 수술 전 장정결을 위한 경구 항생제 복용한 환자로 분류
 - ② 경구 항생제를 2일 이상 처방한 경우에는, 수술 전 기계적 장정결과 병용한 경구 항생제가 아닌, 수술 이후 치료적 목적으로 사용한 경구항생제로 분류

- (3) 기계적 장정결+경구 항생제 병용 그룹: 기계적 장정결제와 경구항생제 1일 동시 처방이 있는 경우 병용 그룹으로 분류
- (4) 장정결 미시행 그룹: 기계적 장정결 및 경구 항생제 모두 처방이 없는 경우 장정결 미시행 그룹으로 분류

2. 수술 전 예방적 항생제

- (1) 입원기간 중 국민건강보험 심사평가원에서 예방적 항생제로 권고하는 다음의 항생제를 2일 이내 처방한 경우 예방적 항생제 사용군으로 정의함. 연도에 따라 심사평가원의 예방적 항생제 인정 기준과 기간이 상이하나, 본 연구에서는 가장 최신의 평가 기준에 따라 정의하였음.
 - ① 1세대 cephalosporin
 - ② 1세대 cephalosporin+metronidazole
 - ③ 2세대 cephalosporin
 - ④ penicillin+beta-lactamase inhibitors
- (2) 상기 항생제외의 다른 항생제를 사용한 경우 및 예방적 항생제를 2일 초과 사용한 경우는 치료적 항생제를 투여 받은 환자로 정의함

3. 수술 후 합병증

- (1) 수술 부위 감염: 동일 입원기간 혹은 30일 이내에 <표2-3>과 같은 처치 코드 및 진단 코드를 부여 받은 경우로 정의함
- (2) 문합부 누출: 동일 입원기간 혹은 30일 이내에 <표2-3>과 같은 수술을 시행 받거나, 진단 코드를 부여 받은 경우로 정의함.
- (3) 수술 후 30일내 재입원: 항암보조요법을 위하여 입원한 환자는 수술 후 30일내 재입원 환자에서 제외함.
- (4) 수술 후 30일내 사망

4. 기타 변수

- (1) 입원 기간
- (2) 총 의료비 및 본인 부담금

〈표 2-3〉 수술 부위 감염 및 문합부위누출 진단명 및 처치명

합병증 분류	코드	진단명 및 처치명	
수술부위감염	SC021	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제포함,제1범위,길이2.5cm미만)	
	SC022	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제포함,제1범위,길이2.5cm이상~5.0cm미만)	
	SC023	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제포함,제1범위,길이5cm이상또는근육에달하는것)	
	SC024	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제포함,제2범위부터1범위당,길이2.5cm미만)	
	SC025	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제포함,제2범위부터1범위당,길이2.5cm이상~5.0cm미만)	
	SC026	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제포함,제2범위부터1범위당,길이5cm이상또는근육에달하는것)	
	SC027	창상봉합술(안면과경부이외,창상청소및변연절제만실시한경우)	
	SC029	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제를포함,표재성,5.0cm이상~10.0cm미만)	
	SC030	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제를포함,표재성,10cm이상-10cm 증가될때마다)	
	SC031	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제를포함,근육,2.5cm미만)	
	SC032	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제를포함,근육,2.5cm이상~5.0cm미만)	
	SC039	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제를포함,근육,5.0cm이상~10.0cm미만)	
	SC040	창상봉합술(안면과경부이외,변연절제를포함,근육,10cm이상-10cm 증가될때마다)	
	C8513	경피적농양배액술	
	M0121	염증성치치	
	M0122	염증성치치	
	M0123	염증성치치	
	M0124	염증성치치	
	M0125	염증성치치	
	M0126	염증성치치	
	U2213	수술후치치-수술후염증성치치,배액관교환(Dressing포함)등	
	T81.4	치치후 복강내농양, 봉합농양, 상처농양	
	문합부위누출	Q2440	진단적개복술
		Q2792	장루조성술(인공항문조성술)-루프형
		Q2793	장루조성술(인공항문조성술)-말단형
		Q2794	장루조성술(인공항문조성술)-이중말단형
QA679		결장절제술 및 결장루,원위장 폐쇄[하트만수술]-림프절정소를 포함하는 것	
Q2679		결장절제술 및 결장루,원위장 폐쇄[하트만수술]-림프절정소를 포함하지 않는 것	
K91.8		소화계통 문합부위 유출	

제4절 통계학적 분석 방법

대장암 수술 전 장정결 그룹별 환자관련 요인, 의료기관 요인 등에 따른 수술부위감염, 문합부 누출, 수술 후 30일 이내 재입원 및 사망, 재원일수 및 의료비에 미치는 영향을 파악하기 위한 분석을 실시하였다. 각 요인 별 빈도와 비율(%)을 조사였고, 이분형 결과변수(수술 부위 감염, 문합부 누출, 재입원)는 로지스틱 회귀분석(Logistic regression), 사망과 관련한 생존분석은 콕스회귀분석(Cox regression), 연속형 결과변수(재원일수 및 의료비)는 회귀분석(Regression)을 분석에 사용하였다. 모든 분석은 SAS Enterprise Guide 7.1(SAS Inc., Cary, NC, USA)를 사용하였다.

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

제3장 결과 분석

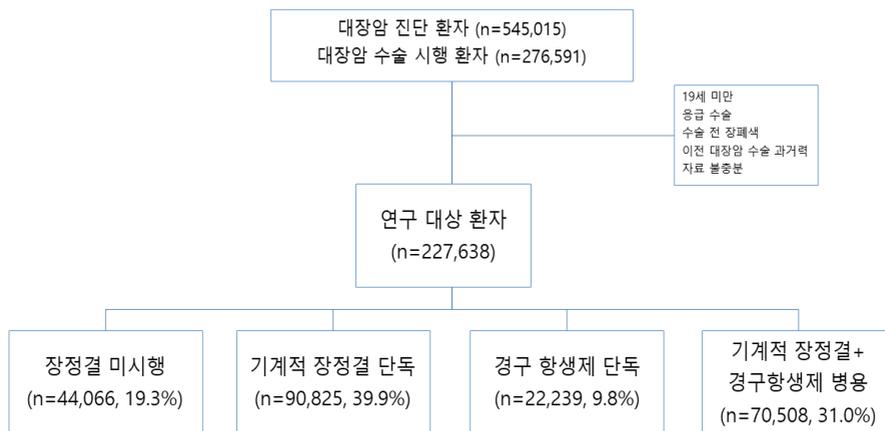
제1절 대장암 장정결 추이	21
제2절 대장암 장정결 방법별 특성	25
제3절 대장암 장정결 방법별 합병증 발생률	28



제3장 결과 분석

제1절 대장암 장정결 추이

2007년 1월부터 2021년 12월까지 대장암 수술을 시행받은 연구 대상자는 총 227,638명이었다. 장정결 미시행 그룹은 44,066명(19.3%), 기계적 장정결 단독 그룹은 90,825명(39.9%), 경구 항생제 단독 그룹은 22,239명(9.8%), 기계적 장정결+경구 항생제 병용 그룹은 70,508명(31.0%)이었다[그림 3-1].

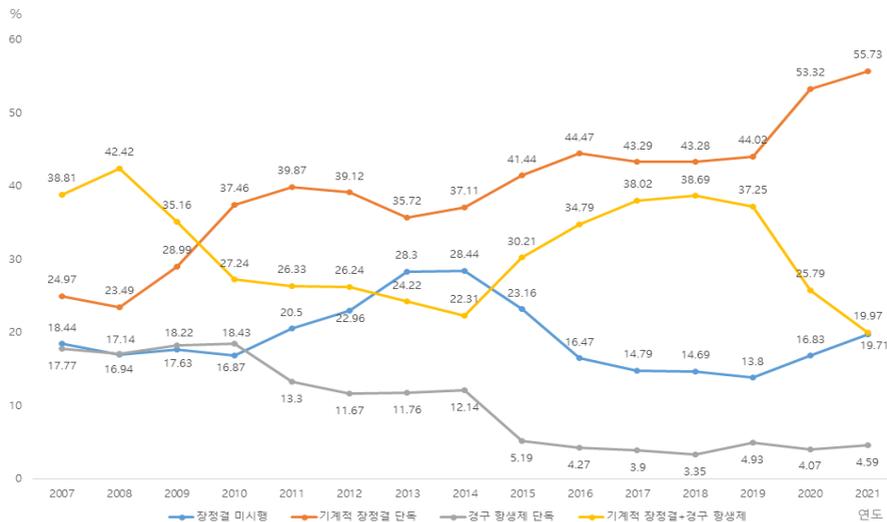


[그림 3-1] 대장암 수술 전 장정결 방법 및 빈도(2007년-2021년)

2007년부터 2021년까지 전체 연구 대상자의 수술전 장정결 방법별 연도별 추이는 다음과 같다[표 3-1, 그림 3-2].

〈표 3-1〉 전체 대장암 수술전 장정결 방법에 따른 연도별 환자 수

	전체 (109,481명)	장정결 미시행 (18,597명)	기계적 장정결 단독 (50,727명)	경구 항생제 단독 (4,732명)	기계적 장정결+ 경구 항생제 병용 (35,425명)	P
수술 연도						<.0001
2007	11916 (5.23%)	2197 (4.99%)	2976 (3.28%)	2118 (9.52%)	4625 (6.56%)	
2008	12902 (5.67%)	2186 (4.96%)	3031 (3.34%)	2212 (9.95%)	5473 (7.76%)	
2009	14235 (6.25%)	2509 (5.69%)	4127 (4.54%)	2594 (11.66%)	5005 (7.1%)	
2010	14779 (6.49%)	2493 (5.66%)	5536 (6.1%)	2724 (12.25%)	4026 (5.71%)	
2011	16284 (7.15%)	3339 (7.58%)	6493 (7.15%)	2165 (9.74%)	4287 (6.08%)	
2012	16358 (7.19%)	3756 (8.52%)	6400 (7.05%)	1909 (8.58%)	4293 (6.09%)	
2013	16068 (7.06%)	4548 (10.32%)	5740 (6.32%)	1889 (8.49%)	3891 (5.52%)	
2014	15615 (6.86%)	4441 (10.08%)	5795 (6.38%)	1896 (8.53%)	3483 (4.94%)	
2015	15384 (6.76%)	3563 (8.09%)	6375 (7.02%)	799 (3.59%)	4647 (6.59%)	
2016	16360 (7.19%)	2695 (6.12%)	7276 (8.01%)	698 (3.14%)	5691 (8.07%)	
2017	16296 (7.16%)	2410 (5.47%)	7054 (7.77%)	636 (2.86%)	6196 (8.79%)	
2018	15859 (6.97%)	2329 (5.29%)	6863 (7.56%)	531 (2.39%)	6136 (8.7%)	
2019	16071 (7.06%)	2217 (5.03%)	7075 (7.79%)	793 (3.57%)	5986 (8.49%)	
2020	15054 (6.61%)	2533 (5.75%)	8027 (8.84%)	612 (2.75%)	3882 (5.51%)	
2021	14457 (6.35%)	2850 (6.47%)	8057 (8.87%)	663 (2.98%)	2887 (4.09%)	



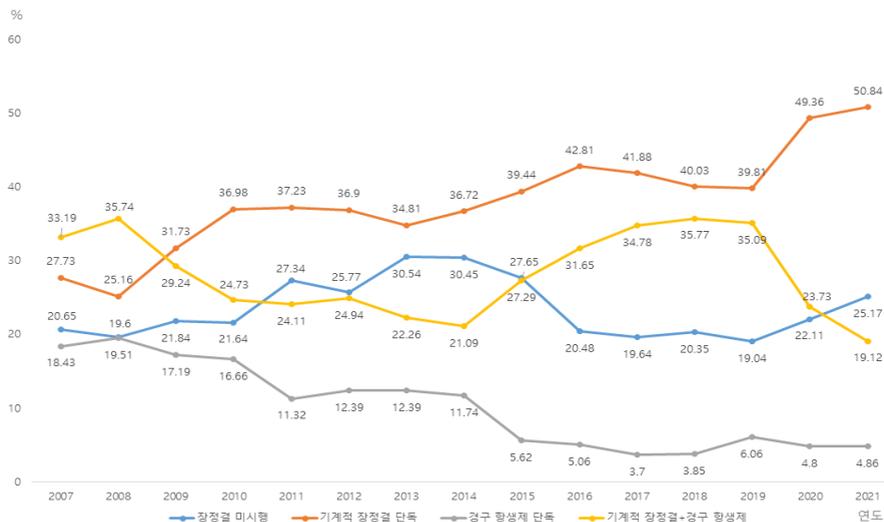
[그림 3-2] 전체 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이

2007년에 가장 많은 비율을 차지한 장정결 방법은 기계적 장정결+경구항생제 병용 그룹으로 약 38.8%였고, 기계적 장정결 단독은 약 25%에서 시행되었다. 장정결 미시행 및 경구 항생제 단독은 각각 약 18.4%, 17.8%에서 시행되었다. 2008년 42.4%까지 증가되었던 병용 요법은 2009년부터 2014년까지 22.3%로 지속적인 감소 추세를 보였다. 이후 2018년 38.7%까지 다시 증가 양상을 보였으나, 연구기간

마지막 2년간 급격한 감소양상을 보이며 20%이하로 사용율이 떨어졌다. 기계적 장정결 단독은 전체 기간 동안 지속적으로 증가하는 경향을 보였다. 2007년 약 25%에서 2011년에 약 40%까지 급격히 증가하였고, 이후 2019년 44% 점진적으로 증가 양상을 보였고, 2020년, 2021년에 약 55.7%에 이를 정도로 급격한 상승 소견을 보였다. 장정결 미시행 그룹은 2014년 약 28%를 기점으로 하락하여 2021년 약 19.7%의 비율을 보였다. 경구 항생제 단독 사용은 연구 기간 내내 감소하여 2021년 약 4.6%의 비율을 차지하였다.

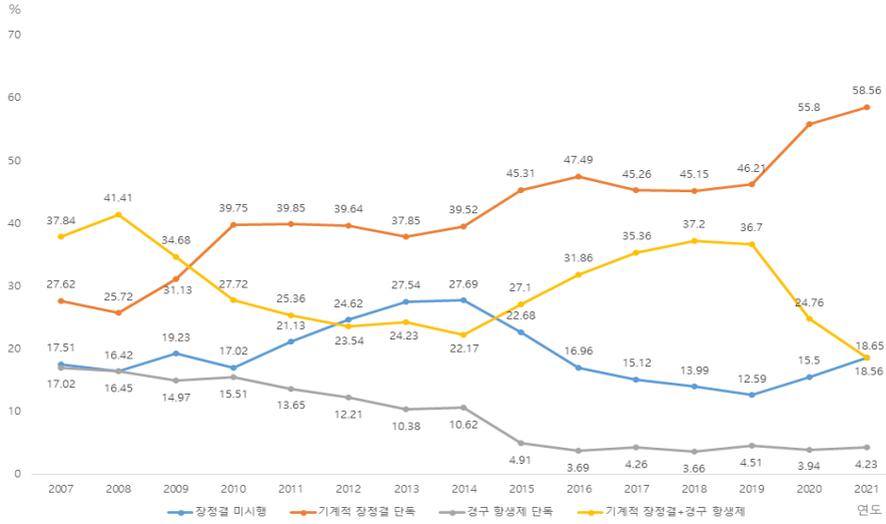
우측대장암, 좌측대장암, 직장암으로 수술 부위를 세분화하여 장정결 방법 추이를 분석한 그래프는 다음과 같다[그림 3-3, 3-4, 3-5].

우측 대장암 수술전 장정결 방법도 전체 수술과 비슷한 경향을 보였다. 기계적 장정결이 가장 많은 비율을 차지하였고, 기계적 장정결+경구항생제 병용은 증가 양상 후 2020-2021년 급격한 감소양상을 보였다. 특징적으로 우측 대장암 수술에서는 장정결 미시행 그룹이 2021년 약 25.2%로 상대적으로 높은 비율을 나타냈다.

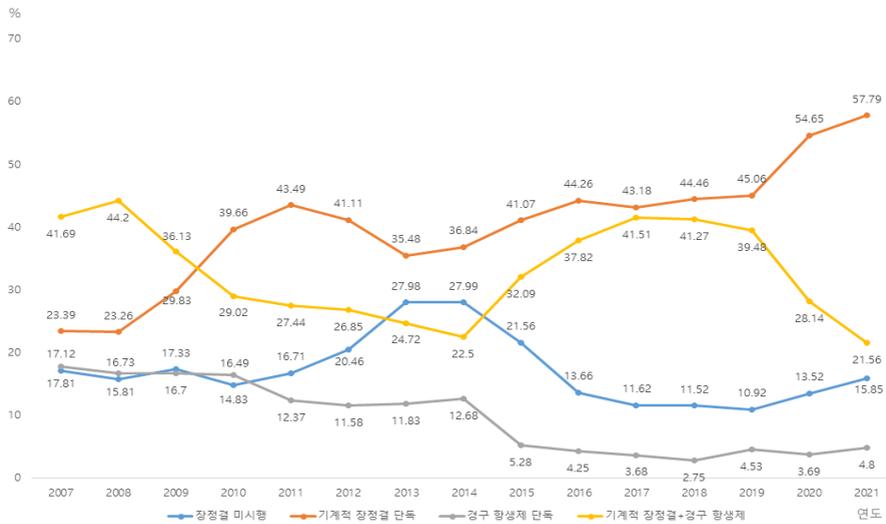


[그림 3-3] 우측 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이

좌측 대장암과 직장암에서도 전체 연구 기간중 장정결 방법의 추이는 전체 수술의 경향과 비슷한 양상을 보였다. 직장암에서는 2021년 장정결 미시행군이 다른 수술에 비해 상대적으로 가장 낮은 비율을 보였다(약 15.9%).



[그림 3-4] 좌측 대장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이



[그림 3-5] 직장암 수술 전 장정결 방법의 연도별 추이

제2절 대장암 장정결 방법별 특성

기계적 장정결에 사용되는 대표적 약제중 하나인 picosulfate의 건강 보험 급여화 시기를 고려하여, 2015년 1월부터 2021년 12월까지의 대장암 수술을 시행받은 109,481명의 환자에 대해 수술 전 장정결 방법에 따른 일반적 특성을 분석하였다 <표 3-2, 3-3, 3-4>.

1) 대장암 수술 전 장정결 방법별 일반적 특성

전체 대상자 중 60대가 32,278명(29.48%)으로 가장 많았고, 70대 27.7%, 50대 21.29%순이었다. 연령에 따른 장정결 방법 선택에 차이를 보였는데, 70대(28.41%), 80대 이상(15.34%)에서 상대적으로 장정결 미시행 비율이 다른 군에 비하여 높았고, 60대 이하에서 기계적 장정결+경구 항생제 병용 비율이 전체 평균보다 상대적으로 높았다. 남성은 전체 대상자의 59.35%이었고, 여성에서는 장정결 미시행 비율이 42.89%로 다른 장정결 방법에 비해 약간 높은 비율을 보였다. 보험구분별로 직장가입자는 63.42%, 지역가입자 31.39%, 의료급여는 5.19%였다. 서울에서 36.39%, 광역시 26.13%, 시/도에서 37.48%의 수술이 시행되었고, 기계적 장정결+경구 항생제 병용 투여율이 서울 42.36%로 상대적으로 높은 비율을 보였다. 상급종합병원 및 종합병원이 55.13%, 36.69%의 수술을 담당하였고, 상급종합병원은 병용 요법의 비율이, 종합병원, 병원은 장정결 미시행 비율이 평균치 보다 높았다<표 3-2>.

2) 대장암 수술 전 장정결 방법별 발병 위치 및 수술 종류 특성

전체 대상 환자 중 우측 대장암은 25.96%, 좌측 대장암 29.86%, 직장암 36.97%였고, 병용 요법군에서 직장암이 40.11%, 기계적 장정결 단독군에서 좌측 대장 및 직장암 비율이 31.63%, 37.27%로 높았으며, 장정결 미시행군에서는 우측대장이 33.58%로 평균보다 높았다. 장정결 미시행군에서는 우측/좌측 대장절제술(38.18%), 기계적 장정결 단독군에서는 전방절제술(30.6%) 및 저위전방 절제술(34.15%), 병용 요법군에서는 저위전방절제술(37.21%)이 상대적으로 높은 비율을 보였다<표 3-3>.

3) 대장암 수술 전 장정결 방법별 사용 약제 특성

전체 환자 중 86,152명 (78.69%)에서 기계적 장정결을 시행하였고, 58.07%는 PEG, 22.81%는 picosulfate를 사용하였다. 기계적 장정결 단독군 50,727명중 82.08%인 41,637명은 PEG를 사용하였고, 19.66%인 9,971명은 picosulfate를 사용하였다. 병

〈표 3-2〉 대장암 수술 전 장정결 방법별 일반적 특성

	전체 (109,481명)	장정결 미시행 (18,597명)	기계적 장정결 단독 (50,727명)	경구 항생제 단독 (4,732명)	기계적 장정결+ 경구 항생제 병용 (35,425명)	p
나이						<.0001
<30	337 (0.31%)	49 (0.26%)	141 (0.28%)	13 (0.27%)	134 (0.38%)	
30-39	1859 (1.7%)	294 (1.58%)	794 (1.57%)	80 (1.69%)	691 (1.95%)	
40-49	7877 (7.19%)	1243 (6.68%)	3517 (6.93%)	341 (7.21%)	2776 (7.84%)	
50-59	23309 (21.29%)	3767 (20.26%)	10665 (21.02%)	944 (19.95%)	7933 (22.39%)	
60-69	32278 (29.48%)	5109 (27.47%)	15033 (29.64%)	1333 (28.17%)	10803 (30.5%)	
70-79	30330 (27.7%)	5283 (28.41%)	14322 (28.23%)	1342 (28.36%)	9383 (26.49%)	
80≤	13491 (12.32%)	2852 (15.34%)	6255 (12.33%)	679 (14.35%)	3705 (10.46%)	
성별						<.0001
남성	64980 (59.35%)	10620 (57.11%)	30326 (59.78%)	2822 (59.64%)	21212 (59.88%)	
여성	44501 (40.65%)	7977 (42.89%)	20401 (40.22%)	1910 (40.36%)	14213 (40.12%)	
보험 구분						<.0001
지장가입자	69432 (63.42%)	11592 (62.33%)	32058 (63.2%)	2887 (61.01%)	22895 (64.63%)	
지역가입자	34363 (31.39%)	5973 (32.12%)	15872 (31.29%)	1545 (32.65%)	10973 (30.98%)	
의료 급여	5686 (5.19%)	1032 (5.55%)	2797 (5.51%)	300 (6.34%)	1557 (4.4%)	
지역						<.0001
서울	39840 (36.39%)	6253 (33.62%)	17412 (34.32%)	1170 (24.73%)	15005 (42.36%)	
광역시	28610 (26.13%)	4948 (26.61%)	12588 (24.82%)	1866 (39.43%)	9208 (25.99%)	
시/도	41031 (37.48%)	7396 (39.77%)	20727 (40.86%)	1696 (35.84%)	11212 (31.65%)	
병원종별						<.0001
상급종합병원	60357 (55.13%)	9925 (53.37%)	27104 (53.43%)	2177 (46.01%)	21151 (59.71%)	
종합병원	40174 (36.69%)	7122 (38.3%)	19184 (37.82%)	2184 (46.15%)	11684 (32.98%)	
병원	7309 (6.68%)	1338 (7.19%)	3656 (7.21%)	330 (6.97%)	1985 (5.6%)	
의원	1561 (1.43%)	201 (1.08%)	740 (1.46%)	37 (0.78%)	583 (1.65%)	
기타	80 (0.07%)	11 (0.06%)	43 (0.08%)	4 (0.08%)	22 (0.06%)	
CCI (Charlson comorbidity index)						<.0001
1	920 (0.84%)	253 (1.36%)	409 (0.81%)	52 (1.1%)	206 (0.58%)	
2	15637 (14.28%)	2672 (14.37%)	6547 (12.91%)	738 (15.6%)	5680 (16.03%)	
3≤	92924 (84.88%)	15672 (84.27%)	43771 (86.29%)	3942 (83.31%)	29539 (83.38%)	

〈표 3-3〉 대장암 수술 전 장정결 방법별 발병 위치 및 수술 종류 특성

	전체 (109,481명)	장정결 미시행 (18,597명)	기계적 장정결 단독 (50,727명)	경구 항생제 단독 (4,732명)	기계적 장정결+ 경구 항생제 병용 (35,425명)	p
암 발병 위치						<.0001
우측 대장	28417 (25.96%)	6244 (33.58%)	12369 (24.38%)	1380 (29.16%)	8424 (23.78%)	
좌측 대장	32688 (29.86%)	5363 (28.84%)	16045 (31.63%)	1362 (28.78%)	9918 (28%)	
직장	40473 (36.97%)	5691 (30.6%)	18904 (37.27%)	1669 (35.27%)	14209 (40.11%)	
다발성	2070 (1.89%)	348 (1.87%)	1064 (2.1%)	84 (1.78%)	574 (1.62%)	
기타	5833 (5.33%)	951 (5.11%)	2345 (4.62%)	237 (5.01%)	2300 (6.49%)	
수술 종류						<.0001
우측/좌측 대장 절제술	33995 (31.05%)	7100 (38.18%)	14985 (29.54%)	1609 (34%)	10301 (29.08%)	
전방절제술	30999 (28.31%)	4628 (24.89%)	15523 (30.6%)	1162 (24.56%)	9686 (27.34%)	
저위전방절제술	36957 (33.76%)	5022 (27%)	17323 (34.15%)	1432 (30.26%)	13180 (37.21%)	
복회음절제술	2327 (2.13%)	340 (1.83%)	991 (1.95%)	133 (2.81%)	863 (2.44%)	
기타	5254 (4.8%)	1544 (8.3%)	1911 (3.77%)	404 (8.54%)	1395 (3.94%)	

용요법군 35,425명중 61.94%는 PEG를, 42.35%는 picosulfate를 사용하였다. 장정결시 경구 항생제를 사용한 40,157명의 환자 중 metronidazole을 사용한 경우가 가장 많았고(16,790명), 다음으로 quinolone+metronidazole, rifaximin, quinolone 단독 순이었다. 경구 항생제 단독군과 병용요법군 모두에서, metronidazole 단독이 가장 많은 비율을 차지하였다. 예방적 항생제 사용율은 89.69%였고, 2세대 cephalosporin이 75.33%로 가장 많은 사용 빈도를 보였다. 예방적 항생제 기준을 벗어나거나, 치료적 목적으로 정주 항생제를 사용한 환자는 32,975명(14.49%)였고, cephalosporin 11.53%, quinolone 2.38%순이었고, 그 밖의 제한항생제를 사용한 환자의 비율은 25.18%였다. 치료적 항생제 사용 비율은 장정결 미시행군(16.02%), 경구 항생제 단독군(19.22%)이 전체보다 높은 비율을 보였고, 기계적 장정결+경구 항생제 병용군은 13.83%로 상대적으로 낮았다.

〈표 3-4〉 대장암 수술 전 장정결 방법별 사용 약제 특성

	전체 (109,481명)	장정결 미시행 (18,597명)	기계적 장정결 단독 (50,727명)	경구 항생제 단독 (4,732명)	기계적 장정결+ 경구 항생제 병용 (35,425명)	p
기계적 장정결제 종류	86,152 (78.69%)		50,727 (100%)		35,425 (100%)	<.0001
PEG (polyethylene glycol)	63,580 (58.07%)		41,637 (82.08%)		21,943 (61.94%)	
Picosulfate	24,972 (22.81%)		9,971 (19.66%)		15,001 (42.35%)	
Other	574 (0.52%)		415 (0.82%)		159 (0.45%)	
경구 항생제 종류	40,157 (36.68%)			4,732 (100%)	35,425 (100%)	<.0001
Quinolone	7,810 (7.13%)			939 (19.84%)	6,756 (19.07%)	
Macrolide	333 (0.3%)			59 (1.25%)	253 (0.71%)	
Metronidazole	16,790 (15.34%)			2,286 (48.31%)	14,410 (40.68%)	
Quinolone+Metronidazole	8,188 (7.48%)			594 (12.55%)	7,481 (21.12%)	
Rifaximin	7,966 (7.28%)			963 (20.35%)	6,893 (19.46%)	
Other	133 (0.12%)			35 (0.74%)	88 (0.25%)	
예방적 정주 항생제 종류	98,189 (89.69%)	16,390 (88.13%)	47,313 (93.27%)	4,087 (86.37%)	30,399 (85.81%)	<.0001
1세대 Cephalosporin	10,104 (9.23%)	2,875 (15.46%)	6,486 (12.79%)	221 (4.67%)	522 (1.47%)	
1세대 Cephalosporin+Metronidazole	4,786 (4.37%)	7 (0.04%)	47 (0.09%)	535 (11.31%)	4,197 (11.85%)	
2세대 Cephalosporin	82,472 (75.33%)	12,993 (69.87%)	40,770 (80.37%)	3,174 (67.08%)	25,535 (72.08%)	
Penicillin+beta lactamase inhibitor	9,086 (8.3%)	1,803 (9.7%)	3,566 (7.03%)	753 (15.91%)	2,964 (8.37%)	
치료적 정주 항생제 종류	32,975 (14.49%)	7,059 (16.02%)	11,892 (13.09%)	4,274 (19.22%)	9,750 (13.83%)	<.0001
Cephalosporin	26,255 (11.53%)	5,778 (13.11%)	9,617 (10.59%)	3,449 (15.51%)	7,411 (10.51%)	
Quinolone	5,408 (2.38%)	988 (2.24%)	1,857 (2.04%)	535 (2.41%)	2,028 (2.88%)	
Carbapenem	3,040 (1.34%)	744 (1.69%)	884 (0.97%)	534 (2.4%)	878 (1.25%)	
Tetracycline	665 (0.29%)	166 (0.38%)	214 (0.24%)	77 (0.35%)	208 (0.3%)	
Macrolide	403 (0.18%)	69 (0.16%)	161 (0.18%)	42 (0.19%)	131 (0.19%)	
Linezolid	98 (0.04%)	24 (0.05%)	35 (0.04%)	8 (0.04%)	31 (0.04%)	
Colistin	184 (0.08%)	42 (0.1%)	71 (0.08%)	21 (0.09%)	50 (0.07%)	
Monobactam	191 (0.08%)	34 (0.08%)	60 (0.07%)	20 (0.09%)	77 (0.11%)	
Glycopeptide	2,961 (1.3%)	701 (1.59%)	998 (1.1%)	407 (1.83%)	855 (1.21%)	
4th cephalosporin	762 (0.33%)	184 (0.42%)	233 (0.26%)	111 (0.5%)	234 (0.33%)	

제3절 장정결 방법별 합병증 발생률

1. 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 비교 분석

1) 전체 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

전체 대상군 중 수술부위 감염은 12.96%에서 발생하였다. 다른 세 그룹에 비하여 기계적 장정결+경구 항생제 병용군은 9.89%로 통계적으로 유의미 하게 낮은 발생율을 보였다. 문합부 누출은 전 그룹 모두 약 0.5%로 매우 낮은 발생율을 나타냈고, 그룹별 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 건강보험 청구자료를 이용한 연구 특성 상, 약물 치료로 만으로 문합부 누출이 호전된 경우나, 장루 조성술이나 시험적 개복술 등의 본 연구에서 정의한 수술 외의 다른 특이적 수술 및 시술로 치료한 경우는 문합부 누출로 특정하기가 어렵다는 한계점으로 인하여, 전반적으로 낮은 문합부 누출 발생율을 보인 것으로 생각된다.

전체 환자의 평균 입원기간은 12.64±6.86일이었고, 경구 항생제 단독군에서 15.15±9.09일로 유의미하게 긴 입원기간을 보였다. 수술 후 30일 이내 사망률은 1,808명(1.65%)이었고 병용 요법군에서 0.85%로 가장 낮은 수치를 보였고, 30일 이내 재입원율은 10,158명(9.28%), 역시 병용 요법군에서 8.14%로 통계적으로 유의미하게 낮은 비율을 보였다.

〈표 3-5〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

	전체 (N=109,481)	장정결 미시행 (N=18,597)	기계적 장정결 단독 (N=50,727)	경구 항생제 단독 (N=4,732)	기계적 장정결+경 구 항생제 병용 (N=35,425)	P
수술 부위 감염	14186 (12.96%)	2651 (14.25%)	7339 (14.47%)	691 (14.6%)	3505 (9.89%)	<.0001
문합부 누출	540 (0.49%)	90 (0.48%)	248 (0.49%)	21 (0.44%)	181 (0.51%)	0.9158
입원기간, 일	12.64±6.86	12.87±7.85	12.5±6.21	15.15±9.09	12.39±6.77	<.0001
30일 사망률	1808 (1.65%)	536 (2.88%)	881 (1.74%)	89 (1.88%)	302 (0.85%)	<.0001
30일 재입원율	10158 (9.28%)	1936 (10.41%)	4881 (9.62%)	459 (9.7%)	2882 (8.14%)	<.0001

2) 우측 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

우측 대장암 환자군에서도 합병증 발생율은 전체 환자군과 같은 경향성을 보였다. 수술 부위 감염, 입원기간, 수술 후 30일 이내 사망률, 수술 후 30일 이내 재입원율 모두 기계적 장정결+경구 항생제 병용군에서 더 나은 결과를 보였다. 문합부 누출은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

〈표 3-6〉 우측 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

	전체 (N=28,417)	장정결 미시행 (N=6,244)	기계적 장정결 단독 (N=12,369)	경구 항생제 단독 (N=1,380)	기계적 장정결+경 구 항생제 병용 (N=8,424)	P
수술 부위 감염	3806 (13.39%)	851 (13.63%)	1893 (15.3%)	213 (15.43%)	849 (10.08%)	<.0001
문합부 누출	78 (0.27%)	17 (0.27%)	36 (0.29%)	3 (0.22%)	22 (0.26%)	0.9515
입원기간, 일	12.51±6.75	12.56±7.47	12.49±6.39	14.78±8.32	12.12±6.33	<.0001
30일 사망률	530 (1.87%)	181 (2.9%)	238 (1.92%)	32 (2.32%)	79 (0.94%)	<.0001
30일 재입원율	2498 (8.79%)	606 (9.71%)	1127 (9.11%)	132 (9.57%)	633 (7.51%)	<.0001

3) 좌측 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

좌측 대장암 환자군의 합병증 발생률은 전체 환자군과 같은 경향성을 보였다.

〈표 3-7〉 좌측 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

	전체 (N=32,688)	장정결 미시행 (N=5,363)	기계적 장정결 단독 (N=16,045)	경구 항생제 단독 (N=1,362)	기계적 장정결+경 구 항생제 병용 (N=9,918)	P
수술 부위 감염	3812 (11.66%)	711 (13.26%)	2046 (12.75%)	176 (12.92%)	879 (8.86%)	<.0001
문합부 누출	99 (0.3%)	22 (0.41%)	47 (0.29%)	3 (0.22%)	27 (0.27%)	0.4376
입원기간, 일	11.94±6.23	12.31±7.68	11.8±5.55	14±8.19	11.69±6.04	<.0001
30일 사망률	555 (1.7%)	151 (2.82%)	287 (1.79%)	24 (1.76%)	93 (0.94%)	<.0001
30일 재입원율	2440 (7.46%)	514 (9.58%)	1203 (7.5%)	108 (7.93%)	615 (6.2%)	<.0001

4) 직장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

직장암 수술 환자군 역시, 다른 그룹과 같은 경향성을 보였다.

〈표 3-8〉 직장암 수술 전 장정결 방법에 따른 합병증 발생률

	전체 (N=40,473)	장정결 미시행 (N=5,691)	기계적 장정결 단독 (N=18,904)	경구 항생제 단독 (N=1,669)	기계적 장정결+경 구 항생제 병용 (N=14,209)	P
수술 부위 감염	5563 (13.74%)	882 (15.5%)	2892 (15.3%)	259 (15.52%)	1530 (10.77%)	<.0001
문합부 누출	330 (0.82%)	45 (0.79%)	148 (0.78%)	15 (0.9%)	122 (0.86%)	0.8587
입원기간, 일	13.25±7.27	13.65±8.29	12.97±6.45	16.29±10.07	13.1±7.37	<.0001
30일 사망률	580 (1.43%)	158 (2.78%)	299 (1.58%)	26 (1.56%)	97 (0.68%)	<.0001
30일 재입원율	4562 (11.27%)	695 (12.21%)	2238 (11.84%)	189 (11.32%)	1440 (10.13%)	<.0001

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

제4장 장정결 방법별 효과 분석

제1절 장정결 방법별 합병증 위험도 분석	33
제2절 장정결 방법별 입원기간 차이 분석	37
제3절 장정결 방법별 의료비 차이 분석	39



제4장 장정결 방법별 효과 분석

제1절 장정결 방법별 합병증 위험도 분석

전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 합병증 발생 위험도를 환자의 나이, 성별, 수술 기관 종별, CCI, 예방적 항생제 및 치료적 항생제 사용여부, 승압제 사용여부, 중환자실 입실 여부를 모두 변수로 포함 및 보정하여 분석하였다.

1. 장정결 방법별 수술 부위 감염 및 문합부 누출 위험도 분석

장정결 미시행군과 비교할 때 기계적 장정결 단독군(OR 1.076, 95% CI 1.04-1.13, P=0.0039)에서 수술 부위 감염 발생 위험도가 3.4% 가량 증가 하는 경향을 보였다. 경구 항생제 단독군(OR 0.883, 95% CI 0.804-0.97, P=0.0091)에서 유의하게 수술 부위 감염 발생 위험도가 감소하였고, 특히 기계적 장정결+경구 항생제 병용군(OR 0.679, 95% CI 0.643-0.718, P<0.0001)에서 위험도가 약 32% 감소하여 가장 좋은 효과를 보였다. 문합부 누출은 통계적으로 유의한 위험도 감소 효과는 나타나지 않았다.

〈표 4-1〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 수술 부위 감염 및 문합부 누출 위험도

	수술 부위 감염			문합부 누출		
	OR	95% CI	P	OR	95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	1.076	1.024-1.13	0.0039	1.017	0.799-1.293	0.893
경구 항생제 단독	0.883	0.804-0.97	0.0091	0.794	0.497-1.268	0.3339
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.679	0.643-0.718	<.0001	1.001	0.777-1.289	0.9953

〈표 4-2〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 수술 부위 감염 및 문합부 누출 위험도

우측 대장암	수술 부위 감염			문합부 누출		
	OR	95% CI	P	OR	95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	1.183	1.082-1.294	0.0002	1.076	0.632-1.832	0.787
경구 항생제 단독	0.98	0.828-1.159	0.8098	0.712	0.244-2.082	0.535
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.729	0.657-0.809	<.0001	0.922	0.514-1.655	0.7856

좌측 대장암	수술 부위 감염			문합부 누출		
	OR	95% CI	P	OR	95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	1.063	0.967-1.169	0.2088	0.826	0.509-1.34	0.4396
경구 항생제 단독	0.872	0.727-1.047	0.1424	0.498	0.171-1.448	0.2006
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.676	0.606-0.753	<.0001	0.713	0.419-1.214	0.2129

직장암	수술 부위 감염			문합부 누출		
	OR	95% CI	P	OR	95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	1.02	0.937-1.11	0.6506	0.962	0.692-1.339	0.8201
경구 항생제 단독	0.858	0.734-1.003	0.0548	1.043	0.588-1.848	0.8864
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.657	0.599-0.721	<.0001	0.967	0.687-1.359	0.8452

수술부위를 세분화 하여 살펴 볼 때, 우측 대장암(OR 0.729, P<0.0001), 좌측 대장암(OR 0.676, P<0.0001), 직장암(OR 0.657, P<0.0001) 수술 모두에서, 장정결 미시행 군에 비하여 기계적 장정결+경구 항생제 병용군이 각각 약 27%, 33%, 34%의 수술 부위 감염 위험도 감소 효과를 보였다. 문합부 누출의 위험도 감소 효과는 통계적 유의성을 보이지 않았다.

2. 장정결 방법별 수술 후 30일 이내 재입원을 및 30일 이내 사망률 위험도 분석

장정결 미시행군과 비교할 때 기계적 장정결 단독군은 수술 후 30일 이내 재입원율에 통계적으로 유의한 감소효과를 보이지 않았다(OR 0.964, P=0.2055). 경구 항생제 단독군(OR 0.837, P=0.0013)은 약 16%의 위험도 감소가, 기계적 장정결+경구 항생제 병용군(OR 0.776, P<0.0001)에서 약 22% 위험도감소 효과를 확인하였다.

수술 후 30일 이내 사망률은, 장정결 미시행군에 비하여 장정결을 시행한 세군에서 모두 뛰어난 위험도 감소 효과를 보였다. 기계적 장정결 단독군(OR 0.633, P<0.0001), 경구 항생제 단독군(OR 0.605, P<0.0001), 기계적 장정결+경구 항생제 병용군(OR 0.433, P<0.0001)에서 각각 약 37%, 40%, 57%의 위험도 감소를 보였다.

〈표 4-3〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 수술 후 30일 이내 재입원 및 사망 위험도

	30일 재입원율			30일 사망률		
	OR	95% CI	P	HR	95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	0.964	0.912-1.02	0.2055	0.633	0.567-0.706	<.0001
경구 항생제 단독	0.837	0.752-0.933	0.0013	0.605	0.483-0.758	<.0001
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.776	0.73-0.826	<.0001	0.433	0.376-0.5	<.0001

〈표 4-4〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 수술 후 30일 이내 재입원 및 사망 위험도

우측 대장암	30일 재입원율			HR	30일 사망률	
	OR	95% CI	P		95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	0.969	0.872-1.076	0.5519	0.677	0.556-0.824	<.0001
경구 항생제 단독	0.882	0.722-1.077	0.2166	0.738	0.506-1.076	0.1146
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.749	0.666-0.843	<.0001	0.432	0.331-0.564	<.0001

좌측 대장암	30일 재입원율			HR	30일 사망률	
	OR	95% CI	P		95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	0.829	0.743-0.925	0.0008	0.642	0.525-0.784	<.0001
경구 항생제 단독	0.76	0.611-0.945	0.0136	0.58	0.377-0.892	0.0131
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.643	0.568-0.728	<.0001	0.483	0.372-0.628	<.0001

직장암	30일 재입원율			HR	30일 사망률	
	OR	95% CI	P		95% CI	P
장정결 미시행	1			1		
기계적 장정결 단독	0.965	0.882-1.057	0.4459	0.62	0.509-0.755	<.0001
경구 항생제 단독	0.918	0.774-1.089	0.3265	0.512	0.338-0.776	0.0016
기계적 장정결+ 경구 항생제 병용	0.811	0.736-0.893	<.0001	0.375	0.29-0.484	<.0001

수술 부위별로 분석한 결과에서도 비슷한 경향을 나타냈다. 기계적 장정결+경구 항생제 병용군은 장정결 미시행군에 비하여 우측 대장암 수술에서 약 25%(OR 0.749, P<0.0001), 좌측 대장암 수술에서는 약 36%(OR 0.643, P<0.0001), 직장암은 약 19%(OR 0.811, P<0.0001)의 수술 후 30일 이내 재입원율 감소효과를 보였다.

좌측 대장암 수술의 경구항생제 단독군을 제외한, 모든 부위의 대장암 수술의 장정결 미시행군이 미시행군에 비하여 수술 후 30일 이내 사망률의 감소효과를 보였다. 특히

병용요법은 우측 대장암 수술시 약 57%(OR 0.432, $P < 0.0001$), 좌측 대장암 수술시 약 52%(OR 0.483, $P < 0.0001$), 직장암 수술시 무려 63%(OR 0.0.375, $P < 0.0001$)에 달하는 30일 이내 사망률 감소 효과를 보였다.

제2절 장정결 방법별 입원기간 분석

전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 입원기간을 환자의 나이, 성별, 수술 기관 종별, CCI, 예방적 항생제 및 치료적 항생제 사용여부, 승압제 사용여부, 중환자실 입실 여부를 모두 변수로 포함 및 보정하여 분석하였다.

대장암 수술 전 기계적 장정결+경구 항생제 병용군을 장정결 미시행군에 비하여 통계적으로 유의미한 입원기간의 증감을 보이지 않았다. 기계적 장정결 단독군은 약 0.2일의 증가 ($\beta=0.195$, $P=0.0002$), 경구 항생제 단독군은 약 1.28일의 증가 ($\beta=1.277$, $P < 0.0001$) 경향을 보였다.

〈표 4-5〉 전체 대장암 수술 전 장정결 방법에 따른 입원기간

	입원 기간 (일)		
	β	SE	P
장정결 미시행	0		
기계적 장정결 단독	0.195	0.052	0.0002
경구 항생제 단독	1.277	0.099	<.0001
기계적 장정결+경구 항생제 병용	0.025	0.055	0.6487

수술 부위별 세부 분석에서도 비슷한 경향성을 나타냈다.

〈표 4-6〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 입원기간

우측 대장암	입원 기간 (일)		
	β	SE	P
장정결 미시행	0		
기계적 장정결 단독	0.326	0.092	0.0004
경구 항생제 단독	1.065	0.177	<.0001
기계적 장정결+경구 항생제 병용	-0.106	0.100	0.2877

좌측 대장암	입원 기간 (일)		
	β	SE	P
장정결 미시행	0		
기계적 장정결 단독	0.141	0.088	0.1089
경구 항생제 단독	1.006	0.168	<.0001
기계적 장정결+경구 항생제 병용	-0.096	0.095	0.3103

직장암	입원 기간 (일)		
	β	SE	P
장정결 미시행	0		
기계적 장정결 단독	-0.107	0.098	0.2767
경구 항생제 단독	1.551	0.180	<.0001
기계적 장정결+경구 항생제 병용	-0.047	0.103	0.646

제3절 장정결 방법별 의료비 분석

전체 대장암 수술 전 장정결 방법별 의료비(총진료비 및 본인부담금)의 차이를 환자의 나이, 성별, 수술 기관 종별, CCI, 예방적 항생제 및 치료적 항생제 사용여부, 승압제 사용여부, 중환자실 입실 여부를 모두 변수로 포함 및 보정하여 분석하였다.

대장암 수술 전 장정결 방법에 따라 의료비가 변화 될 수 있음을 확인하였다. 장정결 미시행 군에 비해 기계적 장정결 단독군에서 총본인부담금이 통계적으로 유의하게 약 16,130원 증가($\beta=16.13$, $P<0.0001$)하였으며, 경구 항생제 단독군은 약 39,129원 증가($\beta=39.129$, $P<0.0001$)되었다. 기계적 장정결+경구 항생제 병용군에서는 유일하게 통계적으로 유의미하게 총본인부담금이 약 19,647원 감소($\beta=-19.647$ $P<0.0001$)하는 것으로 나타났다.

〈표 4-7〉 전체 대장암 수술의 장정결 방법에 따른 의료비

	총 의료비 (천원)			본인부담금 (천원)		
	β	SE	P	β	SE	P
장정결 미시행	0			0		
기계적 장정결 단독	146.162	33.735	<.0001	16.13	4.01	<.0001
경구 항생제 단독	523.925	63.965	<.0001	39.129	7.603	<.0001
기계적 장정결+경 구 항생제 병용	9.591	35.874	0.7892	-19.647	4.264	<.0001

〈표 4-8〉 대장암 수술 부위별 장정결 방법에 따른 의료비

우측 대장암	총 의료비 (천원)			본인부담금 (천원)		
	β	SE	P	β	SE	P
장정결 미시행	0			0		
기계적 장정결 단독	135.100	59.688	0.0236	17.258	7.238	0.0171
경구 항생제 단독	307.516	114.434	0.0072	21.791	13.877	0.1164
기계적 장정결+경 구 항생제 병용	-273.869	64.663	<.0001	-41.066	7.842	<.0001

좌측 대장암	총 의료비 (천원)			본인부담금 (천원)		
	β	SE	P	β	SE	P
장정결 미시행	0			0		
기계적 장정결 단독	-44.234	62.911	0.482	3.371	7.111	0.6355
경구 항생제 단독	432.251	120.512	0.0003	35.267	13.622	0.0096
기계적 장정결+경 구 항생제 병용	-263.259	67.911	0.0001	-41.782	7.676	<.0001

직장암	총 의료비 (천원)			본인부담금 (천원)		
	β	SE	P	β	SE	P
장정결 미시행	0			0		
기계적 장정결 단독	-44.028	56.578	0.4365	10.223	7.185	0.1548
경구 항생제 단독	630.580	103.917	<.0001	51.333	13.197	0.0001
기계적 장정결+경 구 항생제 병용	-33.006	59.120	0.5767	-10.787	7.508	0.1508

세부 수술부위별 의료비 차이 분석에서도 기계적 장정결+경구 항생제 병용군에서 유일하게 유의미한 본인부담금 감소 효과를 보였다(우측 대장암 41,066원 감소, 좌측 대장암 41,782원 감소, 직장암 10,787원 감소).

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

제5장 고찰 및 결론

제1절 국내 장정결 방법 추이 고찰	43
제2절 장정결 방법에 따른 합병증 위험도 고찰	44
제3절 장정결 방법에 따른 기대효과 분석	45
제4절 연구의 강점 및 한계	45
제5절 결론 및 제언	46



제5장 고찰 및 결론

제1절 국내 장정결 방법 추이 고찰

2007년부터 2022년까지 시행된 대장암 수술 전 장정결 방법은 장정결 미시형 19.3%, 기계적 장정결 단독 39.9%, 경구 항생제 단독 9.8%, 기계적 장정결+경구 항생제 병용 31.0%였고, 이는 연도에 따라 지속적으로 변화되는 추이를 보였다. 연구 기간 초반에는 기계적 장정결+경구 항생제 병용율이 가장 높았으나, 이후 감소, 증가 추세를 거쳐 최근 몇 년간에는 급격함 감소 후 약 20% 아래 까지 감소하는 추세를 보였다. 반면에 기계적 장정결 단독 요법은 연구기간동안 지속적인 증가 및 최근 수년간의 급격한 상승으로 2022년 55.7%로 절반 이상의 환자에서 사용될 정도로 시행율이 증가되었다. 이는 WHO, ASCRS, SAGES, ERAS에서 발표한 가이드라인 중 “기계적 장정결 단독 요법은 수술 부위 감염 등의 합병증 감소를 등의 임상 이점이 분명하지 않기에 권고되지 않는다”, “수술 전 기계적 장정결과 경구 항생제 병용 투여가 합병증 감소와 관련이 있고 사용이 권고 된다”와 배치되는 경향성이었다.¹³⁻¹⁶

2017 ESCP(European Society of Coloproctology) collaborating group의 연구에서도 수술 부위에 따른 차이는 있지만 기계적 항생제 단독 사용율은 약 40~60%에 달하여 가장 많은 비율을 차지하고 있었고, 기계적 장정결+경구 항생제 병용 요법은 15~20% 정도였다.²⁵ 또한 2018년 Midura 등이 발표한 미국의 연구 데이터에서도 병용 요법은 우측대장에서 약 33%, 좌측 대장에서 약 40%, 부분절제에서 약 35%정도의 비율만을 차지하고 있었다.²⁶ 따라서 Barrersby 등은 영국의 외과의들을 대상으로 시행한 조사에서 병용 요법이 실제 수술부위 감염과 문합부 누출 감소에 효과가 있다고 받아들이는 동의의 정도와 실제 임상에서 적용하는 비율의 불일치를 지적하며, 가이드라인의 업데이트를 주장하기도 하였다.²³

국내 대장암 수술 전 기계적 장정결+경구 항생제 병용 투여가 증가하다가 최근 다시 급격하게 감소하는 원인의 정확한 확인이 필요하리라 생각된다. COVID-19 팬데믹

등의 감염병 질환에 대한 관심과 감염 관리 중요성이 대두됨에 따른 경구 항생제 사용의 감소가 원인으로 지적 될 수 있고, 이와 연관되어 각 대형 의료 기관에서의 경구 항생제 감소가 원인으로 추측 될 수 있다. 또한 국민건강보험 심사평가원의 예방적 항생제 적정성 평가와 연관된, 대장암 수술 전 경구 항생제의 사용 제한 역시 원인으로 생각 될 수 있다. 다만 이 추측들은 가정일 뿐, 더 객관적이고 명확한 원인 확인 및 그에 따른 추후 경구 항생제 사용에 대한 깊은 논의가 필요하리라 생각된다.

제2절 장정결 방법에 따른 합병증 위험도 고찰

본 연구에서 대장암 수술전 장정결에 기계적 장정결+경구 항생제를 병용한 경우 수술전 장정결 미시행군에 비해, 수술 부위 감염 발생 위험도가 32%, 수술 후 30일 이내 재입원 위험도가 22%, 수술 후 30일 이내 사망 위험도가 57% 감소되는 결과를 확인하였다.

McSorley, Jalalzadeh, Tan 등이 발표한 메타 분석 결과에서 기계적 장정결+경구 항생제 병용요법이 수술 부위 감염 위험도를 각각 55%, 43%, 45% 낮출 수 있다고 보고하였고, Rollins 등은 기계적 장정결 단독에 비해 약 49%의 감소 효과가, 수술 후 30일 이내 사망 위험도는 42% 감소된다고 보고하였다.¹⁷⁻²⁰

본 연구에서는 수술 전 장정결 방법이 문합부 누출을 감소시키는 효과는 없는 것으로 나타났다. 이는 최근의 메타 분석들에서 기계적 장정결+경구항생제 병용이 문합부 누출 위험도를 약 38~48% 감소 시킨다는 결과와는 배치되는 결과이다. 이러한 결과는 본 연구에 포함된 전체 연구 대상자 약 11만명 중 문합부 누출로 정의된 환자가 단 540명(0.49%) 밖에 없었기 때문에, 통계적으로 유의한 차이가 확인되지 않았으리라 생각된다. 실제 문합부 누출이 발생한 후, 항생제 치료만 시행된 경우, 경피적 배액술 등으로 치료되거나, 본 연구에 정의된 수술 외의 다른 수술 방법(문합 누출부 절제 및 재문합 혹은 문합부 단순 봉합술 등)으로 치료 된 경우는 문합부 누출 외의 이유 등과 감별이 어려워, 문합부 누출 합병증 발생 군으로 포함되지 않았다. 이 부분은 전체 문합부 누출 발생율의 과소평가가 이루어 졌을 가능성을 배제할 수 없는 이유이기도 하다.

제3절 장정결 방법에 따른 의료비 절감 기대 효과 분석

본 연구에서 대장암 수술전 기계적 장정결+경구 항생제 병용군에서 유의미한 환자 본인부담금 감소 효과가 확인되었다(장정결 미시행군 대비 약 19,647원 감소). 이는 병용 투여 요법이 환자에게 치료적 측면에서의 장점을 제공할 뿐만 아니라, 경제적인 이점도 제공할 수 있다는 점을 시사하기에 의미가 있다고 생각된다.

기존의 2016년에서 2018년까지 3년간의 대장암 수술 전 기계적 장정결 단독과 병용 요법군을 비교분석한 국내 빅데이터 연구에서 두 그룹의 총 진료비를 단순 비교 하였을 때, 병용 요법군에서 약 USD 370 만금 낮은 의료비를 보였지만, 실제 감소 효과에 대한 다른 관련 요인들을 포함한 추가 분석까지는 시행되지 않았다.²⁷

제4절 연구의 강점 및 한계

본 연구는 국민건강보험공단 청구 자료를 이용한 후향적 연구로 여러 가지 한계점을 가지고 있다.

첫째로, 건강 보험 청구 자료를 이용한 연구의 특성상, 환자 각각의 임상 정보와 혈액 및 영상 검사 결과, 질병 자체의 중증도 등은 분석에 포함되지 않았다. 둘째, 분석에 포함된 기계적 장정결 및 항생제 등의 약제는 보험 급여 적용되는 경우만을 확인 할 수 있기에, 급여 적용 전이나 비급여 품목은 분석에서 누락되었을 가능성이 있다. 세 번째로, 합병증 분석 시 수술부위 감염, 특히 문합부 누출의 경우 각 합병증의 진단코드가 건강 보험 청구시에 정확하게 입력된 경우 및 관련된 처치가 청구된 경우를 바탕으로 분석되었는데, 각 병원에서 청구가 누락된 경우나, 본 연구에 포함된 처치외의 치료를 시행한 경우를 고려하면, 과소평가 되었을 가능성이 있다. 마지막으로, 대장암 전체 수술 시행환자를, 수술부위(우측, 좌측, 직장)로 세분화 하고, 다른 추출 가능한 변수들을 보정하여 결과 분석을 하였지만, 수술 방법(개복, 복강경)에 대한 보정 및 세부 분석을 시행하지 못한 점은 한계점이 있어, 추후 수술 재료대 청구 자료를 추가한 후속 분석이 필요하리라 생각된다.

그럼에도 불구하고, 본 연구는 건강 보험 청구 자료를 통하여 20만명이 넘는 코호트를 구축하여, 15년간의 대장암 수술 및 장정결 관련한 트렌드를 확인함과 동시에 국내 가이드라인 정립이 필요함을 밝혀낸 점에서 의의가 있다. 또한 동일 코호트를 통해,

대장암 수술 전 기계적 장정결+경구 항생제 복용이 수술 부위 감염, 30일 이내 재입원 및 사망률 등의 합병증 발생 감소 효과가 있을뿐만 아니라, 환자 본인부담금의 경감 효과가 있음을 밝혀낸 첫 대규모 국내 연구 자료임에 강점이 있겠다.

제5절 결론 및 제언

본 연구를 통해 대장암 수술 전 다양한 방법의 장정결이 수술 후 합병증 감소 및 의료비 절감의 효과가 있을 수 있음을 알 수 있었다. 특히 전 세계 대장암 수술전 장정결 관련 가이드라인에서 점점 권고 강도가 높아지고 있는 기계적 장정결+경구 항생제 복용이 수술 부위 감염, 30일 이내 재입원 및 사망률 등에 있어 뚜렷한 합병증 발생 감소 효과가 있었고, 이에 더해 장정결 미시행 및 다른 장정결 방법에 비교하여 환자 본인 부담금을 절감 시킬 수 있는 방법임을 확인하였다. 따라서, 병용 요법이 환자에게 더 안전한 치료 방법을 제공함과 동시에 경제적인 측면에서도 긍정적인 역할을 할 수 있으리라 기대된다.

아직 국내 대장암 수술 전의 장정결 방법에 대해서는 국내 관련 학회의 진료 지침이 확립되지 않을 뿐 아니라, 각 병원의 자체적인 기준에 맞추어서 시행되고 있기에, 국제 학회에서 발표된 여러 진료 지침과는 다르게 기계적 장정결 단독 요법이 전체 대장암 수술의 절반 이상에서 시행되고 있는 상태이다. 따라서, 현재 마련되어있는 국제 학회들의 가이드라인의 학회 차원의 검토를 통해 공통적으로 준용하여 진료 지침과 실제 진료와의 차이를 최소화시키거나, 국내 다기관 전향적 임상연구 혹은 메타 분석 등을 통하여 국내 자체 진료 지침을 만드는 과정이 필요할 것으로 생각된다.

이러한 국내 진료 지침 설정 혹은 국제 진료 지침의 준용에 있어서, 본 연구에서 밝혀진 기계적 장정결+경구 항생제 병용 요법의 긍정적 효과에 대한 결과가 근거의 한 축이 될 수 있으리라 기대한다.

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후
합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

참고문헌



참고문헌

1. Vo E, Massarweh NN, Chai CY, et al. Association of the addition of oral antibiotics to mechanical bowel preparation for left colon and rectal cancer resections with reduction of surgical site infections. *JAMA surgery*. 2018;153(2):114-121.
2. Ram E, Sherman Y, Weil R, et al. Is mechanical bowel preparation mandatory for elective colon surgery?: A prospective randomized study. *Archives of surgery*. 2005 Mar 1;140(3):285-288. *Arch Surg*. 2005;140(3):285-288.
3. Mahajna A, Krausz M, Rosin D, et al. Bowel preparation is associated with spillage of bowel contents in colorectal surgery. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:1626-1631.
4. Jung B, Lannerstad O, Pålman L, et al. Preoperative mechanical preparation of the colon: the patient's experience. *BMC Surg*. 2007;7:5.
5. Sanders G, Mercer SJ, Saeb-Parsey K, et al. Randomized clinical trial of intravenous fluid replacement during bowel preparation for surgery. *Br J Surg*. 2001;88:1363-1365.
6. Leaper D, Burman-Roy S, Palanca A, et al. Prevention and treatment of surgical site infection: summary of NICE guidance. *Bmj*. 2008;28:337.
7. Gustafsson U, Scott M, Schwenk W, et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *World journal of surgery*. 2013;37:259-284.
8. Scarborough JE, Mantyh CR, Sun Z, et al. Combined mechanical and oral antibiotic bowel preparation reduces incisional surgical site infection and anastomotic leak rates after elective colorectal resection. *Annals of surgery*. 2015;262(2):331-337.
9. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *The Lancet Infectious Diseases*. 2016;16(12):e276-287.
10. Toh JW, Phan K, Hitos K, et al. Association of mechanical bowel preparation and oral antibiotics before elective colorectal surgery with surgical site infection: a network meta-analysis. *JAMA network open*. 2018;1(6):e183226.

11. Dahabreh IJ, Steele DW, Shah N, et al. Oral mechanical bowel preparation for colorectal surgery: systematic review and meta-analysis. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2015;58(7):698-707.
12. Moghadamyeghaneh Z, Hanna MH, Carmichael JC, et al. Nationwide analysis of outcomes of bowel preparation in colon surgery. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;220(5):912-920.
13. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *The Lancet Infectious Diseases*. 2016;16(12):e276-e287.
14. Carmichael JC, Keller DS, Baldini G, et al. Clinical practice guidelines for enhanced recovery after colon and rectal surgery from the American Society of Colon and Rectal Surgeons and Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2017;60(8):761-784.
15. Gustafsson U, Scott M, Hubner M, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations: 2018. *World journal of surgery*. 2019;43:659-695.
16. Migaly J, Bafford AC, Francone TD, et al. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the use of bowel preparation in elective colon and rectal surgery. *Diseases of the colon & rectum*. 2019;62(1):3-8.
17. McSorley S, Steele C, McMahon A. Meta-analysis of oral antibiotics, in combination with preoperative intravenous antibiotics and mechanical bowel preparation the day before surgery, compared with intravenous antibiotics and mechanical bowel preparation alone to reduce surgical-site infections in elective colorectal surgery. *BJs open*. 2018;2(4):185-194.
18. Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Acheson AG, et al. The role of oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis. *Annals of surgery*. 2019;270(1):43.
19. Jalalzadeh H, Wolfhagen N, Harmsen WJ, et al. A Network meta-analysis and GRADE assessment of the effect of preoperative oral antibiotics with and without mechanical bowel preparation on surgical site infection rate in colorectal surgery. *LWW*. 2022;e175.

20. Tan J, Ryan ÉJ, Davey MG, et al. Mechanical bowel preparation and antibiotics in elective colorectal surgery: network meta-analysis. *BJS open*. 2023;7(3):zrad040.
21. Hansen RB, Balachandran R, Valsamidis TN, et al. The role of preoperative mechanical bowel preparation and oral antibiotics in prevention of anastomotic leakage following restorative resection for primary rectal cancer—a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Colorectal Disease*. 2023;38(1):129.
22. Rollins KE, Lobo DN. The controversies of mechanical bowel and oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery. *Annals of surgery*. 2021;273(1):e13-15.
23. Battersby CL, Battersby NJ, Slade DA, et al. Preoperative mechanical and oral antibiotic bowel preparation to reduce infectious complications of colorectal surgery—the need for updated guidelines. *Journal of Hospital Infection*. 2019;101(3):295-299.
24. McChesney SL, Zelhart MD, Green RL, et al. Current US pre-operative bowel preparation trends: a 2018 survey of the American Society of Colon and Rectal Surgeons members. *Surgical Infections*. 2020;21(1):1-8.
25. 2017 European Society of Coloproctology (ESCP) Collaborating Group, Glasbey JC, Blanco - Colino R, Kelly M, Singh B, Bhangu A, Pinkney T, Poskus T, El - Hussuna A, Battersby NJ, Buchs NC. Association of mechanical bowel preparation with oral antibiotics and anastomotic leak following left sided colorectal resection: an international, multi - centre, prospective audit. *Colorectal Disease*. 2018;20:15-32.
26. Midura EF, Jung AD, Hanseman DJ, et al. Combination oral and mechanical bowel preparations decreases complications in both right and left colectomy. *Surgery*. 2018;163(3):528-534.
27. Lee JH, Ahn BK, Ryu J, et al. Mechanical bowel preparation combined with oral antibiotics in colorectal cancer surgery: a nationwide population-based study. *International Journal of Colorectal Disease*. 2021;36(9):1929-1935.

연구보고서 NHIMC-2023-PR-011

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후 합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구

발행일	2024년 2월 14일
발행인	김성우
편집인	이천균
발행처	국민건강보험 일산병원 연구소
주소	경기도 고양시 일산동구 일산로 100(국민건강보험 일산병원)
전화	031) 900-6972
팩스	0303-3448-7105
인쇄처	(주)에스컴정보시스템
ISBN	979-11-93542-58-3

대장암 수술전 기계적 장정결시 경구 항생제 병용 투여가 수술 후 합병증 발생 및 예후 등에 미치는 영향에 대한 연구



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100
대표전화 1577-0013 / www.nhmc.or.kr
ISBN 979-11-93542-58-3

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilsan Hospital