NECA-의료기술재평가사업
NECA-R-22-001-37 (2023. 6.)

의료기술재평가보고서 2023

수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법

NECA
한국보건의료연구원

의료기술재평가사업 총괄

최지은 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 본부장

신상진 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 재평가사업단 단장

연 구 진

담당연구원

정청흔 한국보건의료연구원 재평가사업단 연구원

부담당연구원

박지정 한국보건의료연구원 재평가사업단 부연구위원

주 의

1. 이 보고서는 한국보건의료연구원에서 수행한 의료기술재평가사업(NECA-R-22-001-37)의 결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 신문, 방송, 참고문헌, 세미나 등에 인용할 때에는 반드시 한국보건의료연구원에서 수행한 평가사업의 결과임을 밝혀야 하며, 평가내용 중 문의사항이 있을 경우에는 주관부서에 문의하여 주시기 바랍니다.

요약문 (국문) ····· i
알기 쉬운 의료기술재평가 ····· I

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 평가배경 ····· 1
1.1 평가대상 의료기술 개요 ····· 1
1.2 평가대상 의료기술의 국내외 보험 및 행위등재 현황 ····· 3
1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술 ····· 7
1.4 관련 교과서 ····· 8
1.5 국내외 임상진료지침 ····· 8
1.6 체계적 문헌고찰 현황 ····· 9
1.7 기존 의료기술평가 ····· 11
2. 평가목적 ····· 12

Ⅱ. 평가 방법 ····· 13
1. 체계적 문헌고찰 ····· 13
1.1 개요 ····· 13
1.2 핵심질문 ····· 13
1.3 문헌검색 ····· 14
1.4 문헌선정 ····· 15
1.5 비뚤림위험 평가 ····· 16
1.6 자료추출 ····· 16
1.7 자료합성 ····· 17
1.8 근거수준 평가 및 결론 도출 ····· 17
2. 권고등급 결정 ····· 17

Ⅲ. 평가결과 ····· 18
1. 문헌선정 결과 ····· 18
1.1 문헌선정 개요 ····· 18
1.2 선택문헌 특성 ····· 19
1.3 비뚤림위험 평가결과 ····· 31
2. 흉부수술(개흉·흉강경) 분석결과 ····· 35
2.1 안전성 ····· 35
2.2 효과성 ····· 41
3. 복부수술(개복·복강경) 분석결과 ····· 48
3.1 안전성 ····· 48
3.2 효과성 ····· 63
4. GRADE 근거 평가 ····· 93
4.1 GRADE를 위한 결과변수의 중요도 결정 ····· 93
4.2 GRADE 근거수준 ····· 94

Ⅳ. 결과요약 및 결론 ····· 99
1. 평가결과 요약 ····· 99
1.1 흉부수술(개흉·흉강경) ····· 99
1.2 복부수술(개복·복강경) ····· 101
2. 결론 및 제언 ····· 103

Ⅴ. 참고문헌 ····· 105

Ⅵ. 부록 ····· 107
1. 의료기술재평가위원회 ····· 107
2. 소위원회 ····· 108
3. 문헌검색현황 ····· 109
4. 비뚤림위험 평가 및 자료추출 양식 ····· 113
5. 최종선택문헌 ····· 116

표 차례

표 1.1 관련 의료기기 허가사항 ····· 2
표 1.2 의료행위전문평가위원회 평가결과(2016년 제8차) ····· 4
표 1.3 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황(2022년 2월판) ····· 4
표 1.4 건강보험심사평가원 고시항목 상세 ····· 5
표 1.5 국외 보험 및 행위 등재 현황 ····· 5
표 1.6 제왕절개수술의 국내 환자 현황 ····· 6
표 1.7 수술(개흉·개복술)부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 연도별 국내 이용 현황 ····· 6
표 1.8 비교기술과 보험등재 현황 비교(2023.7. 기준) ····· 6
표 1.9 체계적 문헌고찰 요약 ····· 10
표 1.10 신의료기술평가 결과 요약 ····· 12
표 2.1 평가범위(PICOTS-SD) 세부 내용 ····· 14
표 2.2 국외 전자 데이터베이스 ····· 14
표 2.3 국내 전자 데이터베이스 ····· 15
표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준 ····· 16
표 2.5 권고 등급 체계 및 정의 ····· 17
표 3.1 연구대상자의 수술 유형별 문헌 현황 ····· 19
표 3.2 중재군 및 대조군 조합에 따른 분류기준 ····· 20
표 3.3 선택문헌의 대조군 현황 ····· 21
표 3.4 선택문헌 특성(흉부수술(개흉·흉강경)) ····· 22
표 3.5 선택문헌 특성(복부수술(개복·복강경)) ····· 24
표 3.6 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (직접비교) ····· 35
표 3.7 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 약물 관련 부작용 (직접비교) ····· 36
표 3.8 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (병합비교) ····· 37
표 3.9 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 약물 관련 부작용 (병합비교) ····· 39
표 3.10 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 통증 점수 (직접비교) ····· 41
표 3.11 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량 (직접비교) ····· 42
표 3.12 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 통증 점수 (병합비교) ····· 43
표 3.13 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량 (병합비교) ····· 46
표 3.14 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (직접비교) ····· 48
표 3.15 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 약물 부작용 (직접비교) ····· 51
표 3.16 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (병합비교) ····· 56
표 3.17 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 약물 부작용 (병합비교) ····· 59
표 3.18 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 통증 점수 (직접비교) ····· 63
표 3.19 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량 (직접비교) ····· 74
표 3.20 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 통증 점수 (병합비교) ····· 80
표 3.21 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량 (병합비교) ····· 87
표 3.22 결과변수의 중요도 결정 ····· 93

표 3.23 GRADE evidence profile: 흉부수술(개흉·흉강경) ····· 94
표 3.24 GRADE evidence profile: 복부수술(개복·복강경) ····· 96

그림 차례

그림 1.1 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 카테터 시스템 설명 ····· 2
그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌 ····· 18
그림 3.2 비뚤림위험 그래프(흉부수술(개흉·흉강경)) ····· 32
그림 3.3 비뚤림위험 평가결과 요약표(흉부수술(개흉·흉강경)) ····· 32
그림 3.4 비뚤림위험 그래프(복부수술(개복·복강경)) ····· 33
그림 3.5 비뚤림위험 평가결과 요약표(복부수술(개복·복강경)) ····· 34
그림 3.6 [흉부수술(개흉·흉강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 1일(병합비교) ····· 45
그림 3.7 [흉부수술(개흉·흉강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 2일(병합비교) ····· 45
그림 3.8 [흉부수술(개흉·흉강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 1일 (병합비교) ····· 47
그림 3.9 [흉부수술(개흉·흉강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 2일 (병합비교) ····· 47
그림 3.10 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 1일(직접비교) ····· 70
그림 3.11 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 2일(직접비교) ····· 71
그림 3.12 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 1일(직접비교) ····· 72
그림 3.13 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 2일(직접비교) ····· 73
그림 3.14 [복부수술(개복·복강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 1일(직접비교) ····· 78
그림 3.15 [복부수술(개복·복강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 2일(직접비교) ····· 79
그림 3.16 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 1일(병합비교) ····· 85
그림 3.17 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 2일(병합비교) ····· 86
그림 3.18 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 1일(병합비교) ····· 86
그림 3.19 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 2일(병합비교) ····· 87
그림 3.20 [복부수술(개복·복강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 1일(병합비교) ····· 91
그림 3.21 [복부수술(개복·복강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 2일(병합비교) ····· 92

요약문

평가배경

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous wound infiltration, CWI)은 개흉·개복술 환자 중 기존 통증 조절 방법으로 통증 조절이 충분하지 않은 환자, 기존 통증 조절 방법을 사용할 수 없는 환자를 대상으로 통증 조절을 목적으로 사용하는 기술이다. 2010년 신의료기술로 평가된 후 2011년 비급여로 등재되었고, 2016년 선별급여로 변경된 의료기술이다. 해당 의료기술은 보건복지부 급여화 추진 계획 분야를 중심으로 선별급여 항목 검토를 통해 내부 모니터링을 통해 발굴된 주제로, 2022년 제6차 의료기술재평가위원회(2022.6.10.)에서 평가계획서를 심의받아 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 안전성과 효과성을 확인하기 위해 재평가를 수행하였다.

평가방법

'수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법'의 임상적 안전성 및 효과성을 평가하기 위하여 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 모든 평가방법은 평가목적을 고려하여 "수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법 소위원회(이하 '소위원회')"의 심의를 거쳐 확정하였다. 소위원회는 의료기술재평가자문단에서 무작위로 선정된 마취통증학과 2인, 일반외과1인, 흉부외과 1인, 산부인과 1인, 근거기반의 1인, 총 6인으로 구성하였다. 평가의 핵심질문은 "흉부수술(개흉·흉강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 임상적으로 안전하고 효과적인가?", "복부수술(복부 빛 복강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 임상적으로 안전하고 효과적인가?"였다. 안전성 지표는 시술 관련 합병증, 약물 부작용 발생이고, 효과성 지표는 통증 점수, 수술 후 추가 진통제 소비량이었다. 또한, 관련 문헌의 양이 풍부하고 엄격하게 수행한 질 높은 문헌을 통해 근거를 도출하기 위해 연구유형은 무작위배정 비교임상시험(Randomized controlled trial, RCT)로 제한하였다.

문헌검색은 국외 3개, 국내 5개 데이터베이스에서 수행하였으며, 문헌선정 및 배제기준에 따라 두 명의 검토자가 독립적으로 선별하고 선택하였다. 비뚤림위험 평가는 Cochrane의 Risk of Bias (RoB)를 사용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하고 의견 합의를 이루었다. 자료추출은 미리 정해 놓은 자료추출 양식을 활용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였으며, 의견 불일치가 있을 경우 평가자 간 합의를 통하여 확정하였다. 자료분석은 기본적으로 대조군 유형에 따라 나누어 수행하였으며, 양적 분석이 가능할 경우 메타분석을 수행하고 불가능한 경우 질적 검토를 하였다. 체계적 문헌고찰 결과는 GRADE 방법론을 이용하여 근거수준을 평가하였고, 본 평가는 소위원회의 검토의견을 고려하여 의료기술재평가위원회에서 최종심의 후 권고등급을 제시하였다.

평가결과

체계적 문헌고찰을 수행한 결과, 총 90편(흉부수술 15편, 복부수술 75편)의 무작위배정 비교임상시험 연구를 선정하였다. 대조군은 정맥내 주입, 정맥내 자가통증 조절법, 경막외 주입, 경막외 자가통증 조절법, 지속적 경막외 주입, 신경차단, 척수강내 주입, 위약군 및 무치료가 있었고, 대상환자는 흉부수술(개흉·흉강경)와 복부수술(개복·복강경)을 구분하고, 중재군 분류를 직접비교(단독사용)와 병합비교(병합사용)으로 구분하여 안전성 및 효과성 결과를 확인하였다. 비뚤림위험 평가 결과, '연구참여자, 연구자에 대한 눈가림', '선택적 보고' 및 '민간연구비 지원'의 비뚤림위험이 다소 높았고, 그 외 영역에서는 비뚤림위험이 낮은 것으로 판단하였다.

1) 흉부수술(개흉·흉강경)

안전성

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 임상적 안전성을 보고한 대부분 연구에서 감염 시술 관련 합병증(시술 관련 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제 등) 및 약물 부작용(오심 및 구토, 가려움, 신경학적 이상반응, 국소마취제 독성 관련 등) 발생이 대조군과 유의한 차이가 없거나, 일부 연구에서는 중재군에서의 관련 합병증 및 부작용 발생이 더 적은 것으로 보고하였다.

효과성

직접비교

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 기존 통증 조절법을 직접 비교한 대부분 연구에서 통증 점수와 수술 후 추가 진통제 소비량의 군간 유의한 차이가 없었고, 일부 연구(신경차단법과 비교)에서만 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 통증 점수가 더 높았고 추가 진통제 소비량이 더 많았다.

병합비교

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법에 기존 통증 조절법을 추가한 군(중재군)과 위약/무치료에 기존 통증 조절법을 추가한 군(대조군)의 통증 점수는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

2) 복부수술(개복·복강경)

안전성

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 임상적 안전성을 보고한 대부분 연구에서 시술 관련 합병증(시술 관련 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제 등) 및 약물 부작용(오심 및 구토, 가려움, 신경학적 이상반응, 국소마취제 독성 관련 등) 발생이 대조군과 유의한 차이가 없거나 중재군에서 관련 합병증 및 부작용 발생이 더 적었다. 일부 연구(지표별 각 1편)에서만 대조군에서 합병증 및 부작용 발생이 더 적었다.

효과성

직접비교

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 기존 통증 조절법을 직접 비교한 대부분의 연구에서 통증 점수와 수술 후 추가 진통제 소비량의 군간 차이에 대한 연구결과가 일관되지 않았다.

병합비교

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법에 기존 통증 조절법을 추가한 군(중재군)과 위약/무치료에 기존 통증 조절법을 추가한 군(대조군)의 통증 점수는 통계적으로 유의한 차이가 없거나 중재군에서 더 낮았다. 메타분석 결과는 수술 후 1일 시점에 중재군의 통증 점수가 유의하게 더 낮았다. 수술 후 1, 2일 시점의 추가 진통제 소비량에 대한 메타분석 결과, 수술부위로의 지속적 국소마취제 투여법에 기존 통증 조절법을 추가한 병합요법군이 위약/무치료에 기존 통증 조절법을 추가한 병합요법군에 비해 추가 진통제 소비량이 통계적으로 유의하게 적었으나, 연구간 이질성이 높아 해석에 주의가 필요하다.

결론 및 제언

소위원회는 평가결과에 근거하여 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 시술 관련 합병증 및 약물 부작용이 덜 발생하거나 다른 통증 조절법과 비교해 차이가 없어 임상적으로 안전한 의료기술로 판단하였다. 효과성에 대한 판단은 소위원회 위원 간 이견이 있었다.

직접비교 결과, 흉부수술(개흉·흉강경)에서는 관련 근거의 양이 많지 않아 해석에 주의가 필요하나 신경차단법보다는 통증 조절 효과가 떨어지고 그 외 다른 통증 조절법과는 통증 조절 효과가 유사한 것으로 판단하였고, 복부수술(개복·복강경)에서는 통증 점수 및 수술 후 추가 진통제 소비량에 있어 상반된 연구결과들이 혼재되어 있었으나 이는 이미 효과가 입증된 다른 통증 조절법들과의 우열성을 판

단하기 어려운 것으로 해석할 수 있어 다른 통증 조절법과 유사한 통증 조절 효과를 가지는 의료기술로 판단하였다.

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 기존 통증 조절법을 추가 사용한 병합비교의 효과성에 대한 판단은 소위원회 위원간 이견이 있었다. 흉부수술(개흉·흉강경)에서는 (i) 전체 연구결과에서는 최소 한 시점에서라도 기존 통증 조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법을 함께 사용할 때 메타분석 결과, 위약/무치료군에 비해 통증 점수와 수술 후 추가 진통제 사용량에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 추가 사용으로 인한 유의한 차이가 없어 기존 통증조절법과 함께 사용하는 경우 효과성을 입증하기 어렵다는 4인의 의견과 (ii) 전체 연구결과에서는 기존 통증조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 함께 사용할 때 위약/무치료군을 함께 사용한 군에 비해 수술 후 추가 진통제 소비량이 낮다는 연구가 더 많고, 메타분석 통합 추정치가 통계적 유의성은 없으나 효과가 좋은 경향성이 있어 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 기존 통증조절법과 함께 사용하는 것이 효과적이라는 2인의 의견이 있었다.

복부수술(개복·복강경)에서는 (i) 메타분석에 일부 연구만 포함되어 선택 비뚤림의 가능성이 있기에 결과 해석에 주의가 필요하고, 제한적이지만 메타분석 결과에 따라 위약/무치료군에 비해 동 기술을 기존 통증조절법과 함께 사용할 때 통증 점수는 수술 후 1일 시점에서 더 낮았고, 수술 후 1일과 2일 시점의 추가 진통제 소비량이 더 낮아 개복·복강경 수술 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 다른 기존 통증조절법과 함께 사용하는 것이 효과적이라는 4인의 의견과 (ii) 메타분석이 아닌 전체 연구결과에서 위약/무치료군과 비교시, 유의한 차이가 없거나 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 추가 사용하는 것이 효과적이라는 결과를 보인 연구가 혼재되어 있어 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 다른 기존 통증조절법과 함께 사용하는 것의 효과성을 입증하기 어렵다는 2인의 의견이 있었다.

2023년 제6차 의료기술재평가위원회(2023.6.2.)에서는 소위원회 결론을 검토한 결과, '수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법'에 대해 다음과 같이 심의 의결하고 권고등급을 결정하였다.

의료기술재평가위원회에서는 개흉·흉강경(흉부)와 개복·복강경(복부)에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 효과성 차이가 크지 않은 것으로 판단하여 수술부위 구분없이 동일하게 판단하되, 단독사용과 병합사용을 구분하여 권고등급을 결정하기로 하였다.

의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 흉부(개흉·흉강경) 및 복부(개복·복강경) 수술 환자에서 통증 조절을 위해 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 단독사용을 '조건부 권고함'으로 심의하였다.

의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 흉부(개흉·흉강경) 및 복부(개복·복강경) 수술 환자에서 통증 조절을 위해 기존 다른 통증 조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 병합사용을 '권고하지 않음'

으로 심의하였다.

주요어

수술 부위로의 지속적 투여법, 국소마취제, 수술 후 통증

Continuous Wound Infiltration, Local Anesthetic, Postoprative Pain

알기 쉬운 의료기술재평가

흉부수술(개흉·흉강경)·복부수술(개복·복강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 안전하고 효과적인가요?

질환 및 의료기술

일반적으로 수술 후 통증은 1-2일에서 최대이고, 3-7일 동안 감소하는 경향을 보인다. 수술 후 통증에 영향을 미치는 요인으로 수술 전부터 통증이 있는 경우, 불안, 연령, 수술방법(개흉수술, 개복수술, 정형외과수술)이 알려져 있으며, 이러한 요인이 있는 경우 환자의 생리적 상태를 고려하여 개개인에 맞는 수술 후 통증 조절이 필요하다.

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 수술 후 절개부위를 봉합하기 전에 수술 부위 혹은 수술 부위 주변의 신경조직에 카테터를 삽입 후 지속적으로 국소마취제 등을 투여하여 수술 부위의 통증을 조절하는 방법이다. 현재 건강보험기준으로 선별급여 80%로 사용되고 있다.

의료기술의 안전성 · 효과성

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 흉부 및 복부수술 환자에서 임상적으로 안전하고 효과적인지를 평가하기 위해 90편의 문헌을 검토하였다. 시술 관련 합병증(시술 관련 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제 등) 및 약물 부작용(오심 및 구토, 가려움, 신경학적 이상반응, 국소마취제 독성 관련 등) 사례가 일부 보고되었으나 다른 통증조절법과 비교해 비슷한 수준이었다. 기존 통증조절법과 비교해 통증을 감소시키는 효과는 비슷하였고, 다른 통증조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 추가하여 같이 사용하는 경우의 효과는 불확실하였다.

결론 및 권고문

의료기술재평가위원회는 흉부(개흉·흉강경) 및 복부(개복·복강경) 수술에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 효과성 차이가 크지 않은 것으로 판단하여 흉부와 복부 구분 없이 동일하게 권고등급을 결정하되, 단독사용과 병합사용을 구분하여 권고등급을 결정하였다. 흉부(개흉·흉강경) 및 복부(개복·복강경) 수술 환자에게 수술 부위로의 지속적 국소마취제를 단독으로 사용하는 경우 “조건부 권고함”, 다른 통증조절법과 병합 사용하는 경우 “권고하지 않음”으로 결정하였다.

I 서론

1. 평가배경

'수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법'은 2010년 신의료기술로 평가된 후, 2011년 비급여로 등재되어 2016년 선별급여 80%로 변경된 의료기술이다. 해당 의료기술은 보건복지부 급여화 추진계획 분야를 중심으로 비급여 및 선별급여 항목 검토를 통해 내부 모니터링으로 발굴하였다. 임상자문회의에서 주제의 적합성과 필요성이 인정되었고, 의료기술재평가위원회의 우선순위 심의를 거쳐 2022년 제6차 의료기술재평가위원회에서 해당 의료기술의 평가계획서를 심의 받아 의료기술재평가 대상으로 최종 선정하였다.

1.1 평가대상 의료기술 개요

1.1.1 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous wound infiltration, CWI)

수술 부위로의 투여법(Wound infiltration)은 수술 후 통증 조절방법의 대안으로서 인기를 얻고 있는 방법 중 하나로(Zheng et al., 2016), 국소마취제를 단일 주입하거나 카테터를 이용해 국소마취제를 지속적으로 주입하는 형태로 행해질 수 있다. 수술의 마무리 단계에서 외과의사가 절개 부위를 봉합하기 전에 수술 부위에 카테터를 삽입한다(Wick et al., 2017). 수술 부위로의 국소마취제 투여법은 방법도 간단하면서 실용적인 이점이 있는 기술로(Stamenkovic et al., 2021), 모르핀 소비량과 아편유사제 요구량을 감소시키고 수술 후 24시간 시점에는 진통 효과가 두드러지지 않지만 수술 후 1시간 이내의 통증 점수가 상당히 감소한다고 보고된 바 있다(Bamigboye et al., 2009).

탄성펌프를 이용하여 카테터를 통한 국소마취제 투여가 널리 사용되고 있음에도 불구하고, 수술 후 통증 조절을 위한 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 효과는 산과 분야의 수술을 제외하고 불확실한 면이 있어(Gupta et al., 2011) 이외 분야의 수술에서의 효과를 확인하고자 하는 연구도 이루어지고 있다.

1.1.2 원리

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법에 사용되는 의약품 주입 펌프(탄성 펌프)는 펌프, 카테터, 스프릿니들, 주사기와 튜빙 등으로 구성되어 있다. 약물을 주사기에 넣은 후 펌프에 주입하면 튜빙과 카테터를 거쳐 수술 부위에 주입된다. 펌프는 다양한 용량 및 주입량의 제품이 있으며, 카테터는 할로우 화이버

(hallow fiber)를 포함하고 있어 다공의 주입부분을 통해 균등한 약물을 분배한다.

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 국소마취제(ropivacain, bupivacaine)를 탄성펌프에 주입한 후, 설정된 속도와 용량에 따라 수술 부위에 거치된 카테터의 사이드 홀을 통해 지속적으로 투여하는 방법이다(Bauling et al., 2011). 투여된 국소마취제는 수술 부위의 근육 및 근막을 통해 확산되면서 주변의 신경조직을 차단함으로써 통증을 조절한다.

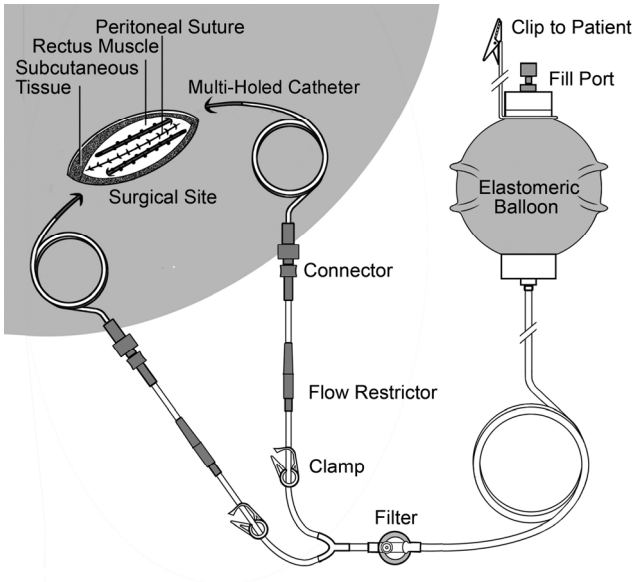


그림 1.1 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 카테터 시스템 설명

출처: Bauling et al., 2011

1.1.3 관련 의료기기 현황(소요장비)

건강보험심사평가원의 치료재료 급여·비급여 목록 및 급여상한금액표에서 확인한 해당 의료기술과 관련된 카테터류 기기(100분의 100미만 본인부담품목)에 대한 국내 허가사항은 다음과 같다.

표 1.1 관련 의료기기 허가사항

중분류명			중분류코드
품목코드	품명	제조회사	최초등재일자
	재질	수입(판매)업소	상한금액(VAT포함, 원)
수술(개흉 · 개복술/흉강경 · 복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용 (DUAL TYPE)			250102
J4760007	ON-Q PAINBUSTER SOAKER DUAL	HALYARD HEALTH, INC.	2017.03.01.
	NATURAL RUBBER LATEX, PVC 등	비브라운코리아	238,570
J4760017	ON-Q PAINBUSTER SILVER SOAKER DUAL	HALYARD HEALTH, INC.	2017.03.01.
	NATURAL RUBBER LATEX, PVC 등	비브라운코리아	238,570
J4760235	PAINCOMFORTER DUAL	ACE MEDICAL	2016.12.01.
	POLY CARBONATE 등	에이스메디칼	238,570
J4760335	PAINCOMFORTER S DUAL	ACE MEDICAL	2016.12.01.
	POLY CARBONATE 등	에이스메디칼	238,570

수술(개흉 · 개복술/흉강경 · 복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용 (SINGLE TYPE)			250101
J4750007	FUSERPUMP SET	PAJUNK GMBH MEDIZINTECHNOLOGIE	2016.12.01.
	SILICONE, POLYCARBONATE 등	동방의료기	138,330
J4750017	ON-Q PAINBUSTER SOAKER SINGLE	HALYARD HEALTH, INC.	2017.03.01.
	NATURAL RUBBER LATEX, PVC 등	비브라운코리아	138,330
J4750027	ON-Q PAINBUSTER SILVER SOAKER SINGLE	HALYARD HEALTH, INC.	2017.03.01.
	NATURAL RUBBER LATEX, PVC 등	비브라운코리아	138,330
J4750033	ACCUFUSER PLUS KIT	WOO-YOUNG MEDICAL	2016.12.01.
	ABS, PVC 등	우영메디칼	138,330
J4750035	PAINCOMFORTER SINGLE	ACE MEDICAL	2016.12.01.
	POLY CARBONATE 등	에이스메디칼	138,330
J4750133	ACCUFUSER KIT	WOO-YOUNG MEDICAL	2016.12.01.
	ABS, PVC 등	우영메디칼	138,330
J4750135	PAINCOMFORTER S SINGLE	ACE MEDICAL	2016.12.01.
	POLY CARBONATE 등	에이스메디칼	138,330
수술(개흉 · 개복술/흉강경 · 복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용 (투관침/마취주입용카테터)			250104
J4780031	PAINFUSOR CATHETER	PLAN 1 HEALTH SRL	2017.02.01.
	폴리에테르 블록 아마이드 등	박스터	62,340
수술(개흉 · 개복술/흉강경 · 복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용 (TUNNELER)			250103
J4770007	ON-Q PAINBUSTER TUNNELER	HALYARD HEALTH, INC.	2017.03.01.
	HDPE, STAINLESS STEEL 등	비브라운코리아	116.600
J4770167	PAJUNK TUNNELER	PAJUNK GMBH MEDIZINTECHNOLOGIE	2019.08.01.
	스테인레스강	동방의료기(주)	116,600
수술(개흉 · 개복술/흉강경 · 복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용 (INFUSER)			250104
J4781031	INFUSOR LV	BAXTER HEALTHCARE SA	2017.03.01.
	폴리프로필렌 등	박스터	28,520

출처: 건강보험심사평가원 치료재료 급여·비급여 목록 및 급여상한금액표(2022.1.1.기준)

1.2 평가대상 의료기술의 국내외 보험 및 행위등재 현황

1.2.1 국내 보험 등재 현황

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 2010년 신의료기술평가위원회에서 신의료기술로 평가받은 이후(보건복지부 고시 제2010-51호, 2010.7.12.), 2011년 비급여(조-963) 항목으로 등재되었다(보건복지부 고시 제2011-31호, 2011.3.24.). 이후 2016년 제8차 의료행위전문평가위원회에서 직권조정 안건으로 심의되어, 선별급여로 변경되었다(보건복지부 고시 제2016-212호, 2016.12.01. 시행). 당시 해당 의료행위전문평가위원회의 평가 결과 및 사유는 다음과 같다.

표 1.2 의료행위전문평가위원회 평가결과(2016년 제8차)

내용
"수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 수술 부위 혹은 수술 부위 주변의 신경조직에 카테터를 삽입하여 국소마취제를 지속적으로 투여함으로써 수술 부위 통증을 조절하는 방법으로, 그간 비용·효과성 등 진료상 경제성이 불분명하여 비급여로 적용됐으나, 개흉·개복술 후 기존의 방법으로는 통증 조절이 충분하지 않은 환자에서 아편 유사제 사용 감소 등 유용성이 확인되므로 급여평가위원회 평가결과를 반영하여 선별급여(본인부담률 80%)하기로 함. 상대가치점수는 관련 학회 의견 참고하여 「바22나(3)(가) 경막외 신경차단술-지속적 차단-기타(비터널식카테터)에 의한 방법-카테터삽입 당일[카테터삽입료 포함]」의 소정점수(604.49점)로 함."

출처: 보건복지부 고시 제2016-212호(2016.12.01. 시행)

현재 수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제의 투여법은 선별급여로 적용되고 있으며, 이와 관련한 현행 수가 및 기준은 다음과 같다.

표 1.3 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황(2022년 2월판)

분류번호	코 드	분 류	점 수
		제1절 처치 및 수술료	
		[기타]	
자-990	QZ963	수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법 Continuous Delivery of Local Anesthetic to Operative Sites	604.49
		주: 1. 「선별급여 지정 및 실시 등에 관한 기준」 별표2에 따른 요양급여 적용 2. 카테터 관리 및 제거 비용은 소정점수에 포함되므로 별도 산정하지 아니한다. 3. "제1절 [산정지침](5)"에도 불구하고 소정점수를 산정한다.	

출처: 건강보험요양급여비용(2022년 2월판)

표 1.4 건강보험심사평가원 고시항목 상세

보험분류번호	자-990	보험EDI코드	QZ963	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제2016-212호(2016.11.18.)			적용일자	2016-12-01
행위명(한글)	수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법			선별급여구분	80%
행위명(영문)	Continuous Delivery of Local Anesthetic to Operative Sites			예비분류코드 구분	아니오
정의 및 적응증	〈목적〉 개흉·개복술 환자의 통증 조절 〈적응증〉 개흉·개복술 환자 중 기존 통증 조절방법으로 통증 조절이 충분하지 않은 환자, 기존 통증 조절방법을 사용할 수 없는 환자				
실시방법	〈실시방법〉 수술 후 수술 부위 혹은 수술 부위 주변의 신경조직에 카테터를 삽입 후 탄성 펌프를 연결하여 지속적으로 국소마취제 등을 투여함으로써 수술 부위의 근육 및 근막을 통해 국소마취제가 균등하게 확산되어 주변의 신경조직을 차단함으로 통증을 조절함 〈소요재료〉 직접 주입용 의약품 주입용 기구(ON-Q painbuster 등) 〈소요약제〉 부피바카인, 로피바카인 등의 국소마취제				
주사항	주: 1. 「선별급여 지정 및 실시 등에 관한 기준」 별표2에 따른 요양급여 적용 2. 카테터 관리 및 제거 비용은 소정점수에 포함되므로 별도 산정하지 아니한다. 3. "제1절 [산정지침](5)"에도 불구하고 소정점수를 산정한다.				

출처: 건강보험심사평가원 요양기관업무포털

1.2.2 국외 보험 등재 현황

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 관련하여 국외 보험 등재 현황은 확인할 수 없었다.

표 1.5 국외 보험 및 행위 등재 현황

국가	분류	내용
미국	CPT	확인불가
일본	진료보수 점수표	확인불가

CPT: Current Procedural Terminology

1.2.3 국내 이용 현황

해당 의료기술의 적응증에 해당하는 개흉·개복술 종류 중 대표적인 수술인 제왕절개수술(개복술)을 확인하였다. 제왕절개적출술이 포함된 수가코드(R4514, R4516~R4520)에 해당되는 코드를 통해 이용 현황을 파악하였다. 제왕절개수술의 국내 환자 현황은 해마다 증가하는 추세를 보였다(표 1.6).

표 1.6 제왕절개수술의 국내 환자 현황

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
환자수(명)	1,793	2,155	4,156	8,992	11,020	12,372
진료금액(원)	1,145,388	1,413,498	2,727,174	5,845,923	7,120,795	8,140,003

출처: 보건의료빅데이터개방시스템
*해당 수가코드의 환자수와 진료금액을 합산하였음(R4507~R4510, R5001, R5002, R4514, R4516~R4520)

수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 보건의료빅데이터개방시스템을 통해 2017년 기준 4,488명 대상으로 4,575건 사용, 2022년 기준 19,740명을 대상으로 23,723건 사용되었고 해마다 증가하는 추세를 보였다.

표 1.7 수술(개흉·개복술)부위로의 지속적 국소마취제 투여법(QZ953)의 연도별 국내 이용 현황

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
환자수(명)	4,488	7,342	9,179	13,086	17,195	19,740
총사용량(회)	4,575	7,591	9,754	15,299	20,154	23,723
진료금액(천원)	259,370	430,629	543,103	793,085	1,053,562	1,224,767

출처: 보건의료빅데이터개방시스템

수술 후 통증 조절법에 정맥내 통증자가조절법, 지속적 경막외 신경차단술, 일회성 신경차단술 등이 사용되고 있다. 현재 건강보험급여 상에 경막외 신경차단술(바-22)이 등재되어 있으며, 경막외 통증자가조절법과 정맥내 통증자가조절법은 고시 제2005-101호(이후 고시 제2019-166호 개정, 통증자가조절법의 급여여부)로 인정기준이 마련되어 있다. 해당 의료기술과 비교기술의 보험등재 및 수가정보는 〈표 1.8〉과 같다.

표 1.8 비교기술과 보험등재 현황 비교(2023.7. 기준)

기술명	수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법	정맥내 통증자가조절법 (IV-PCA)	지속적 경막외 신경차단술 (Epidural-PCA)	경막외 신경차단술 -일회성차단
보험분류번호	자-990	바-22	바-22	바-22가(1)
보험EDI코드	QZ963	LA204 (바22나(3)가의 소정점수 50%)	LA201 (바22나(3)가의 소정점수)	LA321
급여여부	선별급여(80%)	급여	급여	급여
상대가치점수	604.49점	357.06점	714.11점	780.35점
진료비용원가	55,670원(의원) 48,180원(병원)	32,890원(의원) 28,460원(병원)	65,770원(의원) 56,910원(병원)	71,870원(의원) 62,190원(병원)
비고		정맥내주입-시술당일 -주입로 확보 및 Infuser 장착을 모두 실시한 경우	경막외주입-시술당일 -주입로 확보 및 Infuser 장착을 모두 실시한 경우	경막외 신경차단술 -일회성차단(경추 및 흉추) (Epidural nerve block)

1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술

1.3.1 수술 후 통증

일반적으로 수술 후 통증은 1-2일에서 최대이고, 3-7일 동안 감소하는 경향을 보인다. 수술 후 통증의 4대 위험인자로서 수술 전부터 통증이 있는 경우, 불안, 젊은 연령, 수술방법(개흉수술, 개복수술, 정형외과 수술)이 알려져 있으므로 이런 위험인자가 있는 경우 더욱 세심한 수술 후 통증 조절이 필요하다(대한통증학회, 2018).

수술 후 통증의 원인에는 수술에 의한 조직의 손상에 의한 기계적 자극이나 화학적 자극에 의한 침해수용성 통증, 그리고 조직 손상부위의 염증에 의한 염증성 통증이 있다. 수술 후 통증을 치료하지 않으면 고통과 불편함 뿐 아니라 수술 전후의 여러 생리적, 정신적 부작용이 발생한다. 즉, 심근경색의 발생비율이 증가되고, 상처 회복이 늦고, 위장 운동기능이 저하되어 수술 후장시간의 장폐색이 온다. 더불어 급성통증이 해결되지 않으면 호흡계통의 후유증으로 무기폐, 고탄산혈증, 저산소증이 나타나 수술 후 폐렴으로 이행되기도 한다(대한통증학회, 2018; 대한마취통증의학회, 2014)

1.3.2 수술 후 통증 조절방법(대한마취통증의학회, 2014; 대한마취과학회, 2010)

수술 후 통증을 조절하는 가장 최적의 방법은 환자의 생리적 상태, 수술로 인한 손상의 정도, 의료인의 기술적 숙련 정도 등에 따라 개개인에 맞게 처방을 하는 것이다. 종류로는 약물요법, 자가조절진통법, 신경블록 등이 있다.

약물요법(Analgesics)은 한가지 약제를 사용하는 단독요법보다 여러 약제를 같이 사용하는 단독요법보다 여러 약제를 같이 사용하는 혼합요법(multimodal analgesia)이 부작용을 줄이고 효과를 증대시킬 수 있어 추천되고 있으며, 투여경로에 따라 정주, 근주, 피하지방, 직장내, 경막외, 척수강내 등의 방법이 있다.

자가조절진통법(Patient-controlled analgesia, PCA)은 환자가 통증을 느꼈을 때 본인이 판단하여 기계를 조작해 설정된 일정량의 진통제가 주입되어 통증을 조절하는 방법을 말하고 주로 정맥내(intravenous), 경막외(epidural) 또는 말초신경주위(perineural) 주입경로를 사용한다.

말초신경차단(peripheral nerve block, PNB)은 초음파의 발전과 보급으로 초음파가이드하 말초신경차단이 빠르게 보급되어, 예전에 비해 PNB의 안전성과 성공률이 향상되었다. 심부정맥혈전 및 폐색전증 예방으로 경막외진통법을 대신할 수단으로서 PNB의 유용성이 재평가받기 시작하였고, 로피바카인, 레보부피바카인 등 심장 독성이 적고 장시간 작용하는 국소마취제를 사용할 수 있게 되어 예전보다 비교적 안전하게 시행할 수 있게 되었다. 복벽부블록(abdominal wall block), 흉벽부블록(thoracic wall block), 상지블록, 하지블록 등이 있다.

말초신경차단과 지속적 주입을 위한 카테터 사용시 사용되는 주진통제는 국소마취제이며, 로피바카인, 부피바카인 그리고 레보부피파카인과 같이 작용시간이 긴 약물은 주로 지속주입에 사용된다.

다중모드진통법(Multimodal analgesia)은 서로 다른 진통체계를 통해 효과를 나타내면서 신경계통의

서로 다른 부위에서 상승작용을 하는 두 가지 이상의 진통제를 투여하는 방법으로 부작용은 거의 없으면서 우수한 진통효과를 나타낸다. 예를 들어 자가통증 조절법에서 아편유사제의 단독투여보다는 비스테로이드 소염제나 선택적 사이클로옥시지네이스-2 대항제의 병용투여는 수술 후아편유사제의 요구량을 감소시켜 더 효과적인 수술 후 진통과 재활효과를 가져온다(대한마취통증의학회, 2014).

1.4 관련 교과서

국내 교과서(대한통증학회, 2018)에서는 주요 수술별 수술 후 진통법 중 제왕절개수술 관련하여, 다음과 같이 기술하고 있다. 수술 후 통증 조절에 다중모드진통법이 가장 많이 사용되고 있으며, intrathecal opioid, 특히 morphine은 수술 후진통에 매우 효과적이며 통상적으로 사용되는 방법이다. 하지만 구역, 구토, 가려움증의 부작용이 발생할 수 있다. 이로 인해 말초신경블록이 중요한 역할을 하며, 제왕절개 수술 후 통증 조절에 유용한 신경블록은 TAP block(Transversus Abdominis Plane block)이다. 여러 문헌에서 intrathecal morphine을 사용하지 않은 환자에서 TAP block의 이득은 수술 후 진통효과를 개선시키고 아편유사제의 사용량을 줄이나 TAP block이 intrathecal morphine을 완전히 대체하기는 어렵다고 하였다. 비록 TAP block이 intrathecal morphine 보다 부작용이 적다고 하더라도, intrathecal morphine이 더 우월한 진통효과를 보인다. 그러므로 현재 multimodal analgesia regimen의 한 구성으로서 TAP block은 ① morphine에 allergy가 있거나, neuraxial anesthesia를 시행할 수 없을 때 등 intrathecal morphine을 사용할 수 없을 때, ② multimodal analgesia regimen으로서 같이 사용하는 진통제에 과민(intolerance)할 때, ③ postanesthesia care unit에서 rescue analgesia가 필요할 때, ④ 구역, 구토, 호흡억제 등 intrathecal morphine의 부작용의 최소화가 필요할 때 유익할 것으로 기술하였다.

1.5 국내외 임상진료지침

국내에는 아직 관련 주제에 대한 임상진료지침이 개발되어 있지 않다.

국외 임상진료지침 중 NICE(The National Institute for Health and Care Excellence) 가이드라인에서는 수술 후 통증관리에 대한 포괄적인 가이드라인의 내용 중에 수술 후 통증관리를 위해 다른 종류의 진통제를 결합한 다중모드진통법을 제안하고 국소마취제의 효과가 사라질 때 pre-emptive analgesia(선제 진통제) 처방을 고려해야 함을 언급하고 있다. 수술 후바로 식음이 가능한 환자에게는 경구용 아편유사제를 처방하지만, 그럴 수 없는 환자들에게는 수술 후 통증을 완화하기 위해 PCA 또는 지속적 경막외투여법(continuous epidural)을 제안하였다. 지속적 경막외투여법을 고려해야 하는 경우는 아주 큰 또는 복잡한 open-torso 수술을 했거나 심각한 통증이 예상되는 경우, 또는 인지장애를 가진 경우이다. 그러나 NICE 가이드라인에서는 특정 수술과 관련된 통증 조절 가이드라인은 확인할 수 없었다.

PROSPECT(PROcedure-SPECific postoperative pain managemenT)는 마취과 의사와 외과의사로 구성된 협회로서, 의료전문가에게 실용적인 통증관리 가이드라인을 특정수술별로 제공하고 있으며 수술전후 기간의 모든 단계에 걸쳐 임상의의 결정을 용이하게 하는 방식으로 공식화되어 있다. 추천 가이드라인은 체계적 문헌고찰과 근거기반의 임상 분석을 토대로 제시하였다(Joshi et al., 2019).

제왕절개수술 통증관리 가이드라인(2020)에서 국소/부위마취제와 관련된 통증 조절방법으로 수술 부위

로의 국소마취제 투여법과 관련 가이드라인을 확인할 수 있었다. 수술 부위로의 국소마취제 투여법 관련 문헌 11개를 검토한 결과, 척수강내 모르핀 주입(intrathecal morphine)을 사용할 수 없을 경우 통증 점수와 진통제 요구량의 감소를 위해 국소마취제를 수술 부위로 일시적 또는 지속적으로 투여하는 것을 권고하였다(권고수준 A).

개복 대장수술 통증관리 가이드라인(20190은 6개의 문헌을 검토하여, 경막외마취법을 적용할 수 없거나 금기인 경우에 대체방법으로서 수술 부위로의 국소마취제의 지속적 투여법을 추천하였다(권고수준 B).

개복 간절제술 통증관리 가이드라인(2019)은 10개의 문헌을 토대로 평가한 결과, 지속적 국소마취제 투여법은 근거가 불충분하여 추천하지 않았다. 그러나 흉부 경막외 주입법(thoracic epidural analgesia, TEA)과 근막 사이 신경차단술(interfascial plane block; 예, subcostal TAP block)이 불가능한 경우, 국소 마취법(regional analgesia)의 대체법으로 고려될 수 있음을 언급하고 있다.

개복 근치적전립선적출술 통증관리 가이드라인(2020)은 관련 5개의 문헌을 토대로 검토한 결과, 리도카인을 이용한 정맥주사법 사용이 어려운 경우 다른 국소마취법(regional analgesia block)을 사용하기 전에 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 사용되어야 한다고 제안하였다(권고수준 B). 반면 TAP block은 로봇 및 복강경 수술에 추천되는 효과적인 통증 조절법임을 명시하고 있다(권고수준 A).

개흉술 통증관리 가이드라인(2015)은 2개의 문헌을 토대로 검토하여 개흉술 후 통증 조절법으로서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 근거가 불충분하여 추천하지 않는 것으로 제안하였다(권고수준 A).

1.6 체계적 문헌고찰 현황

PubMed 및 구글에서 관련 체계적 문헌고찰을 수기 검색하여, 5편의 문헌을 확인하였다. Huang 등(2021)은 개복술 43편, 복강경 수술 14편, 흉골절개술 15편, 유방절제술 6편, 정형외과수술 31편의 무작위배정 비교임상시험((Randomized controlled trial, RCT) 문헌을 대상으로 메타분석을 수행하여 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법 적용의 안전성과 효과성에 대해 평가하였다. 위약투여군, 경막외주사법, 정맥주사요법에 비해 지속적 국소마취제 투여법이 수술 후 부작용(메스꺼움, 구토, 저혈압, 합병증, 감염, 가려움)이 증가하지 않은 것으로 평가하였다. 또한 위약투여군과 비교해 수술 후 통증과 진통제 사용량, 배변기능 회복시간이 감소하였고 경막외주사법 및 정맥주사요법과 비교해 결과 차이가 없는 것으로 보고하였으며, 특히 개복술과 흉골절개술에서의 지속적 국소마취제 투여법은 안전하고 효과적인 수술 후진통조절법이 될 수 있다고 보고하였다.

Liang 등(2019)은 장절제를 위한 개복술 환자를 대상으로 한 RCT 연구 6편을 포함하여 체계적 문헌고찰을 수행한 연구이다. 위약투여군과 지속적 국소마취제 투여군간의 부작용 발생 차이는 없었고, 위약투여군에 비해 지속적 국소마취제 투여군에서의 수술 후 통증 점수, 진통제 소비량, 첫 배변까지의 소요시간, 재원기간이 모두 감소하였으며 기능회복이 더 향상된 것으로 보고하였다. 지속적 국소마취제 투여법이 수술 후 통증을 조절하는 다중모드진통법 중 하나로서 사용될 때, 통증 감소와 기능회복에 효과가 있는 것으로 평가하였다.

본문에 기술된 체계적 문헌고찰 문헌을 포함한 총 5개 문헌의 요약 내용은 다음과 같다(표 1.9).

표 1.9 체계적 문헌고찰 요약(PubMed 및 구글 수기검색 결과, 검색일: 2022.7.22.)

NO.1	Transversus abdominis plane block versus local anaesthetic wound infiltration for analgesia after caesarean section: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis
저자(연도)	Grape (2022)
국가	스위스
선택문헌	RCT 7편 (검색일: 2020년 6월 17일)
대상환자	제왕절개 환자
중재기술	local anaesthetic wound infiltration
비교기술	TAP(Transversus abdominis plane) block
결과지표	-안전성: ·1차 결과지표: 수술 후 24시간 이내 구토 발생 여부 ·2차 결과지표: 혈종 발생, 수술 후감염, 내장 손상, 전신독성 발생 -효과성: ·1차 결과지표: 수술 후 2시간 뒤 통증 점수 ·2차 결과지표: 휴식 중 12시간/24시간 시점의 통증 점수, 이동 중 2시간/12시간/24시간 시점의 통증 점수, 수술 후 2시간/12시간/ 24시간 시점의 intravenous 모르핀 누적 소비량, 재원일수(의료자원관련)
결론	제왕절개수술 환자에게 TAP Block과 수술 부위로의 국소마취제 투여법은 비슷한 정도의 통증 조절 효과를 줌(근거수준 중간)
NO.2	Comparison of analgesic modalities for patients undergoing midline laparotomy: a systematic review and network meta-analysis
저자(연도)	Howle (2022)
국가	아일랜드
선택문헌	RCT 36편 중 해당 중재 관련문헌 10편 (검색일: 2021년 1월)
대상환자	정중선 개복술 환자
중재기술	Continuous wound infiltration
비교기술	CWI vs. single WI vs. Epidural (1개 문헌) CWI vs. Epidural (9개 문헌)
결과지표	-안전성: 수술 후메스꺼움 및 구토, 발진, 저혈압 비율(24 hr, 48 hr, 72 hr) -효과성: 수술 후휴식/이동 중 특정 시점의 통증 점수(0-2 hr, 4-6 hr, 8-12hr, 24 hr, 48 hr, and 72 hr), 통증제 첫 요구시기, 누적 모르핀 소비량(0-2 hr, 4-6 hr, 8-12 hr, 24 hr, 48 hr, and 72 hr), 보행시점, 퇴원기준 충족시기, 퇴원시기
결론	정중선 개복술 환자에게 경막외 진통법이 지속적인 국소마취제 투여법에 비해 24시간까지의 임상결과가 우수하였으나, 48시간까지의 누적 모르핀 소비량에서는 동등함
NO.3	Continuous Wound Infiltration with Local Anesthetic Is an Effective and Safe Postoperative Analgesic Strategy: A Meta-Analysis
저자(연도)	Huang (2021)
국가	중국
선택문헌	RCT 121편(검색일: 2017년 10월)
대상환자	수술 유형에 관계없이 수술을 받고 통증을 견딜 수 없을 때 진통제를 투여한 어린이 또는 성인 (개복술 43편, 복강경 수술 14편, 흉골절개술 15편, 유방절제술 6편, 정형외과수술 31편 등)
중재기술	Continuous wound infiltration(CWI) with local anesthetic
비교기술	-수술 후기존 통증 조절법(경막외 진통법, 정맥내 투여법) -placebo group (standard pain care plus no additional treatment or CWI with placebo)
결과지표	-안전성: 구토, 합병증, 수술 부위 감염, 저혈압 및 발진여부

	-효과성: 휴식중/이동중 특정시점의 통증 점수(4, 6,12, 24, 36, and 48 h), 아편유사제 총소비량(12, 24, 48, 72, and 96 h), 진통제 첫 요구 시점, 재원일수, 만족도, 배변기능 회복 시점, PONV
결론	특히 개복술과 흉골절개술에서의 지속적 국소마취제 투여법은 안전하고 효과적인 수술 후진통조절법이 될 수 있음
No.4	Transversus abdominis plane block compared with wound infiltration for postoperative analgesia following Cesarean delivery: a systematic review and network meta-analysis
저자(연도)	Sultan(2020)
국가	미국
선택문헌	RCT 42편 중 해당 중재 관련문헌 15편 (검색일: 2019년 1월 19일)
대상환자	제왕절개수술 환자
중재기술	Continuous infusion via a catheter
비교기술	vs. TAP block (3개 문헌) vs. inactive control(sham, no block, placebo block) (12개 문헌)
결과지표	-안전성: 수술 후진정, 메스꺼움 또는 구토/발진 여부, 다른 부작용 발생(발작, 전신독성, 수술 부위 혈종, 국소 기술관련 부위 감염, 호흡 억제 등) -효과성: ·1차 결과지표: 24시간 이내 누적 아편유사제 소비량 ·2차 결과지표: 수술 후휴식중/이동 중 통증 점수(12hr, 24 hr), 첫 진통제 요구 시기
결론	neuraxial opioid가 없는 경우 TAP과 WI 기술은 제왕절개 수술 이후 효과적인 통증 조절방법임 - WI, CWI, TAP 순으로 아편유사제 감소 효과가 좋았음 - 휴식 시 12시간, 24시간 통증 점수는 TAP이 낮았으나, 활동시 12시간, 24시간 통증 점수는 CWI와 WI가 각각 낮았음
No.5	Continuous local anaesthetic wound infusion for postoperative pain after midline laparotomy for colorectal resection in adults
저자(연도)	Liang(2019)
국가	호주
선택문헌	RCT 6편(검색일: 2019년 1월 7일)
대상환자	장절제 수술을 위한 정중선 개복술 환자
중재기술	continuous local anesthesia wound infusion
비교기술	Sham, Placebo, 정맥내투여법
결과지표	-안전성: 심각한 부작용 -효과성: 수술 후 통증 점수, 진통제 소비량, 첫 배변까지의 소요시간, 재원기간
결론	장절제를 위한 개복술 환자에게 지속적 국소마취제 투여법은 수술 후 통증을 조절하는 다중모드진통법 중 하나로서 통증 감소와 기능회복에 효과가 있음

WI, wound infiltration; CWI, continuous wound infiltration; TAP, transversus abdominis plane

1.7 기존 의료기술평가

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 2010년 신의료기술평가 결과, 기존 통증 조절방법으로 통증 조절이 충분하지 않은 환자, 기존 통증 조절방법을 사용할 수 없는 환자를 대상으로 보조적인 방법으로 사용 시, 안전성 및 효과성이 있는 기술로 평가되었다.

표 1.10 신의료기술평가 결과 요약

구분	내용
대상환자	수술(개흉·개복술) 환자 중 국소마취제에 알러지 없는 자
중재시술	수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법
비교시술	• 정맥내 통증자가조절법(IV-PCA) • 경막외 통증자가조절법(epidural PCA) • 일회성 대퇴신경차단술(single shot)
선택문헌	총 17편(RCT 문헌; 2001~2008)
평가 결과	- 안전성 결과: 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 안전성은 약물관련 부작용 및 시술후 합병증 발생시 카테터 제거 후 해결되었고 기존통증 조절법과 비교시 유사하였음 - 효과성 결과: 기존 통증 조절법에 추가적으로 사용시, 통증 및 진통제사용량 등에 유의한 감소를 보임
심의 결과	기존 통증 조절방법으로 통증 조절이 충분하지 않은 환자, 기존 통증 조절방법을 사용할 수 없는 환자를 대상으로 보조적인 방법으로 사용 시, 안전성 및 효과성이 있는 기술로 평가함(권고등급 B) (보건복지부 고시 제2010-51호)

출처: 신의료기술평가 보고서(한국보건의료연구원, 2010)

2. 평가목적

본 평가는 흉부(개흉·흉강경), 복부(개복·복강경)수술 환자에서 '수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법'의 임상적 안전성 및 효과성에 대한 의과학적 근거를 제공하여 보건의료자원의 효율적 사용을 위한 정책적 의사결정을 지원하고자 하였다.

II 평가방법

1. 체계적 문헌고찰

1.1 개요

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법에 대한 의료기술재평가는 체계적 문헌고찰 방법을 이용하여 해당 의료기술의 임상적 안전성 및 효과성을 평가하였다. 평가범위는 건강보험심사평가원의 고시항목에 명시하고 있는 행위정의를 중심으로 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법 소위원회(이하 '소위원회'라 한다)의 검토를 통해 최종 확정하였다.

1.2 핵심질문

수술(개흉·개복술)부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 소위원회에서는 대상환자인 '개흉·개복술'의 범위에 대해 흉강경과 복강경을 이용한 수술도 포함하는지에 대한 논의가 있었다. 최근 10년 간은 내시경 및 로봇수술을 이용한 수술이 주로 행해지고 있으며 현재의 임상현장을 고려하여 '흉강경과 복강경'을 이용한 흉부 및 복부 수술 환자까지 모두 포함하여 평가하는 것을 제안하였다. 건강보험심사평가원에 평가범위에 대해 확인한 결과, 2017년에 해당 의료기술 관련 재료 업체를 통해 복강경, 흉강경 수술에서 해당 의료기술을 사용한 경우에 대한 요양급여대상여부 확인신청이 있었음을 확인하였다. 이에 대한 결과로 기존기술로 확인되어 흉강경, 복강경을 사용한 경우에도 기존 행위수가를 청구할 수 있게 되었으며, 치료재료목록 상 중분류명이 '수술(개흉·개복술)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용'에서 '수술(개흉·개복술/흉강경·복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법용'으로 변경 및 개정됨(고시 제 2017-232, 259호, 2018.1.1. 시행)에 따라 이번 의료기술재평가의 대상 환자에 '흉강경 및 복강경 수술 환자'를 포함하여 평가를 수행하였다.

체계적 문헌고찰은 다음의 핵심질문과 평가범위(PICOTS-SD)를 중심으로 수행하였다(표 2.1).

- 흉부수술(개흉·흉강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 임상적으로 안전하고 효과적인가?
- 복부수술(개복·복강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 임상적으로 안전하고 효과적인가?

표 2.1 평가범위(PICOTS-SD) 세부 내용

구분	세부내용	
Patients (대상 환자)	• 흉부수술(개흉·흉강경) 환자 • 복부수술(개복·복강경) 환자	
Intervention (중재시술)	수술(개흉·흉강경/개복·복강경)부위로의 지속적 국소마취제 투여법	
Comparators (비교시술)	- 기존 통증 조절법 • 정맥내 통증자가조절법 • 정맥내주입 • 경막외주입 • 경막외 자가통증 조절법 • 지속적 경막외 신경차단술 • 신경차단 • 척수강내주입 - 위약 및 무치료	
Outcomes (결과변수)	임상적 안전성	- 시술 관련 합병증 - 약물 부작용
	임상적 효과성	- 통증 점수 - 수술 후 추가 진통제 소비량
Time (추적기간)	제한 없음	
Setting (세팅)	제한 없음	
Study designs (연구유형)	무작위배정 비교임상시험(RCT)	
연도 제한	제한 없음	

1.3 문헌검색

1.3.1 국외

국외 데이터베이스는 Ovid-MEDLINE, Ovid-Embase, Cochrane CENTRAL을 포함하였다. 검색어는 Ovid-MEDLINE에서 사용된 검색어를 기본으로 각 자료원의 특성에 맞게 수정하고 MeSH term, 논리연산자, 절단 검색 등의 검색기능을 적절히 활용하였으며, 구체적인 검색전략 및 검색결과는 [부록 3]에 제시하였다.

표 2.2 국외 전자 데이터베이스

국외 문헌 검색원	URL 주소
Ovid MEDLINE(R)	http://ovidsp.tx.ovid.com
Ovid Embase	http://ovidsp.tx.ovid.com
Cochrane Central Register of Controlled Trials	https://www.cochranelibrary.com/

1.3.2 국내

국내 데이터베이스는 아래의 5개 검색엔진을 이용하여 수행하였다.

표 2.3 국내 전자 데이터베이스

국내 문헌 검색원	URL 주소
KoreaMed	http://www.koreamed.org/
의학논문데이터베이스검색(KMBASE)	http://kmbase.medric.or.kr/
학술데이터베이스검색(KISS)	http://kiss.kstudy.com/
한국교육학술정보원(RISS)	http://www.riss.kr/
ScienceON	https://scienceon.kisti.re.kr/

1.3.3 검색 기간 및 출판 언어

문헌 검색시 문헌의 출판 연도 및 언어는 제한하지 않았다.

1.3.4 수기검색

전자검색원의 검색한계를 보완하기 위하여 선행 체계적 문헌고찰 및 문헌 검색과정에서 확인되거나 본 평가주제와 관련된 참고문헌 등을 토대로, 본 평가의 선택/배제 기준에 적합한 문헌을 추가로 검토하여 선정 여부를 판단하였다.

1.4 문헌선정

문헌선정은 검색된 모든 문헌들에 대해 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였다. 1차 선택배제는 제목과 초록을 검토하여 본 평가의 주제와 관련성이 없다고 판단되는 문헌을 배제하였고, 2차 선택배제는 문헌의 전문을 검토하여 사전에 정한 문헌 선정기준에 맞는 문헌을 선택하였다. 의견 불일치가 있을 경우 제 3자 검토 및 소위원회 회의를 통해 의견일치를 이루었다. 구체적인 문헌의 선택 및 배제 기준은 다음과 같다.

흉부 및 복부 부위의 수술이긴 하나 본 평가의 대상환자로 보기 어려운 대상자인 유방수술, 정형외과 및 기타 부위 수술, 탈장수술이긴 하나 흉부 또는 복부로의 절개를 한 연구는 제외하였다. 중재시술로서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 실시한 연구들을 포함하였고. 수술 부위로의 지속적 투여법이긴 하나 사용한 약물이 국소마취제가 아닌 경우, 해당 시술에 사용된 카테터가 epidural용 카테터인 경우, 국소마취제를 주입하는 부위가 복강 안(intraperitoneal)인 경우는 제외하였다. 또한 중재시술만의 효과를 확인하기 위해서 기존 통증 조절법으로 사용되는 시술 및 약물과 병용하여 효과를 확인한 연구는 제외하였다(ex. 시술 병용: CWI+nerve block, 약물 병용: CWI (로피바카인+기타약물)).

표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준

선택기준(inclusion criteria)	배제기준(exclusion criteria)
- 흉부(개흉·흉강경) 및 복부(개복·복강경)수술 후 통증 관리를 위해 수술 부위에 카테터를 삽입하여 지속적으로 국소마취제 투여법을 중재로 수행한 연구 - 적절한 의료결과가 하나 이상 보고된 연구 - 무작위배정 임상시험 연구 - 한글 또는 영어로 출판된 연구	- 인간 대상 연구가 아닌 경우(동물연구 또는 전임상연구) - 정형외과 수술 관련 연구 - 원저가 아닌 연구(종설, letter, comment 등) - 한국어 또는 영어로 출판되지 않은 문헌 - 회색문헌(초록만 발표된 연구, 학위논문, 기관보고서 등 peer-review를 거치지 않은 경우) - 원문 확보 불가 - 중복 출판된 문헌: 대상자가 중복되고, 보고된 결과지표도 동일한 연구 - 흉부 및 복부 부위의 수술이긴 하나 대상환자로 보기 어려운 대상자(유방절제술, 복부로의 접근이 아닌 경우 등) - 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 효과를 확인하기 어려운 연구

평가목적에 따라 국소마취제 종류, 마취제 용량 및 농도 간 비교를 통해 효과를 확인한 연구는 제외하였다. 또한 사용된 의료기술이 문헌상 기술이 명확하게 되어있지 않아, 파악이 어려운 경우 선택문헌에서 제외하였다.

선택배제 시 비용-효과성 결과만 보고한 문헌은 제외하였으며, 안전성 결과 중 통증 조절과 관련성이 부족한 결과지표, 기저질환으로 인한 합병증 또는 시술후 합병증인지에 대한 구분이 명확하지 않은 결과지표의 경우 결과표에서 제외하였다.

1.5 비뚤림위험 평가

선택문헌의 비뚤림위험 평가는 Cochrane의 Risk of Bias (RoB)를 사용하여 두 명 이상의 검토자가 독립적으로 시행하였다(Higgins et al., 2011). 무작위배정 비교임상시험에 사용되는 Cochrane RoB는 총 7개 문항으로 이루어졌으며, 각 문항에 대해 '낮음/높음/불확실'의 3가지 형태로 평가하였다. Risk of Bias 평가결과 'low'이면 비뚤림위험이 낮은 것으로 판단하였다. RoB 도구의 구체적인 평가항목은 [부록 4]와 같다.

1.6 자료추출

사전에 정한 자료추출 서식[부록 4]을 활용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 자료추출을 수행하였다. 한 명의 검토자가 우선적으로 자료추출 양식에 따라 문헌을 정리한 후 다른 한 명의 검토자가 추출된 결과를 독립적으로 검토하고, 두 검토자가 의견합일을 이루어 완성하도록 하였다. 검토과정에서 의견 불일치가 있을 경우 소위원회 회의를 통해 논의하여 합의하였다.

자료추출양식은 검토자가 초안을 작성한 후, 소위원회를 통하여 최종 확정하였다. 주요 자료추출 내용에는 연구설계, 연구대상자 특성, 중재시술과 비교시술의 특성, 사전에 정한 안전성 및 효과성 결과 등을 포함하였다.

1.7 자료합성

자료분석은 양적 분석(quantitative analysis)이 가능할 경우 양적 분석(메타분석)을 수행하며, 불가능할 경우 질적 검토(qualitative review) 방법을 적용하였다. 메타분석의 통합추정치는 이분형 지표인 경우 risk ratio (RR), 연속형 지표인 경우 표준화된 평균차(Standardized mean difference, SMD)를 이용하였고, 변량효과모형(random effect model)으로 분석하였다.

메타분석 시, 이질성(heterogeneity)에 대한 판단은 우선 시각적으로 숲그림(forest plot)을 확인하고 Cochrane Q statistic($p<0.10$ 일 경우를 통계적 유의성 판단기준으로 간주)과 I^2 statistic을 사용하여 문헌간 통계적 이질성을 판단하였다. I^2 통계량 50% 이상일 경우를 실제적으로 이질성이 있다고 간주할 수 있으므로(Higgins et al., 2008) 본 평가에서는 이를 기준으로 문헌 간 통계적 이질성을 판단하였다. 통계적 분석은 RevMan 5.3을 이용하였고, 군간 효과 차이의 통계적 유의성은 유의수준 5%에서 판단하였다.

1.8 근거수준 평가

본 평가에서 수행한 체계적 문헌고찰 결과는 GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) 방법론(김수영 등, 2011)을 이용하여 근거수준을 평가하였다.

2. 권고등급 결정

의료기술재평가위원회는 소위원회의 검토 의견을 고려하여 최종 심의를 진행한 후 아래와 같은 권고등급 체계에 따라 최종 권고등급을 결정하였다.

표 2.5 권고 등급 체계 및 정의

권고등급	설명
권고함 (recommendation)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거가 충분하고, 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고함
조건부 권고함 (conditional recommendation)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 임상 상황이나 가치에 따라 평가대상의 임상적 유용성이 달라질 수 있어 해당 의료기술의 사용을 조건하 혹은 제한적으로 권고함
권고하지 않음 (not recommended)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고하지 않음
불충분 (insufficient)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성 등에 대해 판단할 임상연구가 부족하여 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용에 대한 권고등급 결정할 수 없음 ※ 불충분으로 심의결정이 된 의료기술에 대해서는 불충분으로 결정된 사유와 후속조치에 대해서도 심의하여 결정문에 기술할 수 있음

III 평가결과

1. 문헌선정 결과

1.1. 문헌선정 개요

국내외 전자데이터베이스를 사용하여 검색된 문헌은 총 7,102편(국외 5,433편, 국내 1,658편, 수기검색 11편)이었다. 중복 문헌을 배제한 후 4,566편을 대상으로 문헌 선택배제를 진행하여, 원문검토 대상문헌 164편을 검토한 후, 최종 90편이 선정하였다. 최종 선택문헌은 [부록 5]에, 배제된 문헌은 [별첨2]에 제시하였다.

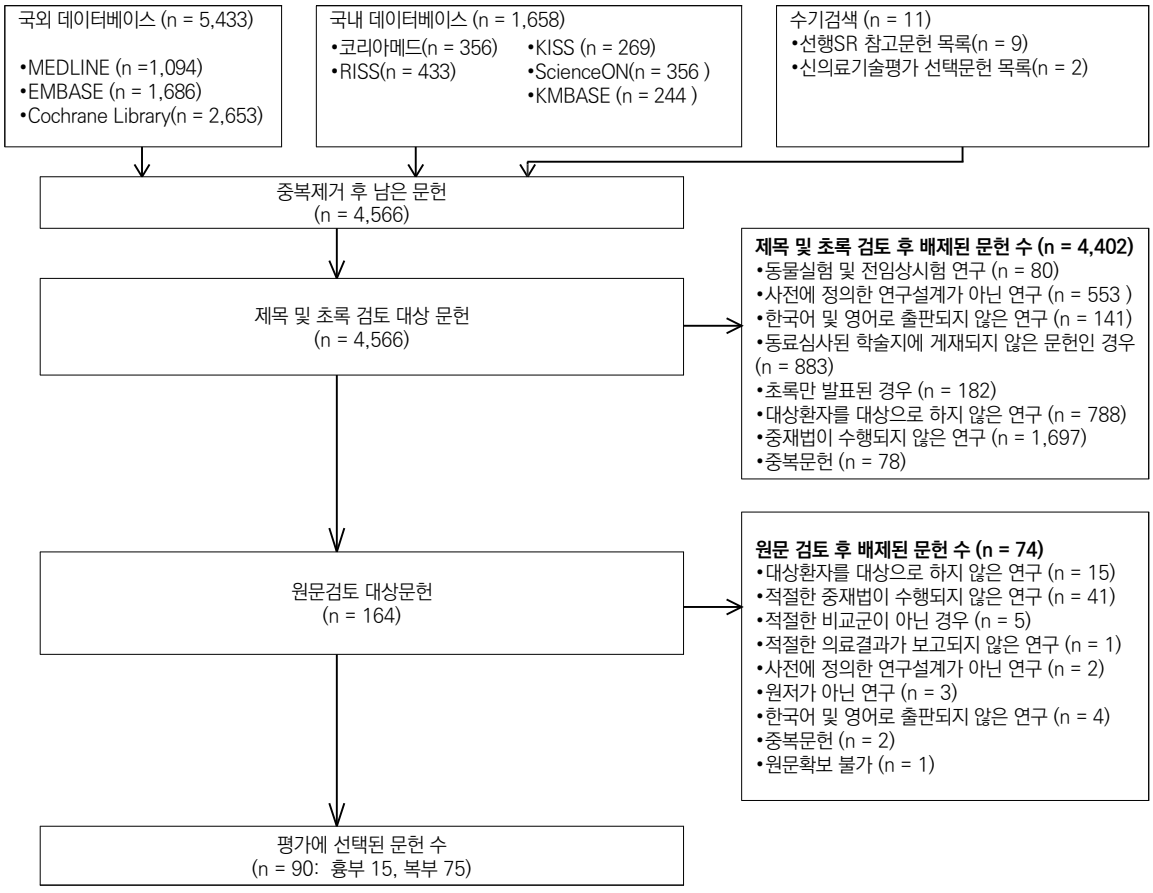


그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌

1.2. 선택문헌 특성

최종 선택된 문헌(90편)의 기본 특성과 대상환자(흉부, 복부) 및 대조군에 따라 분류하여 〈표 3.4〉와 〈표 3.5〉에 기술하였다.

선택문헌은 모두 무작위배정 비교임상시험 연구로, 출판연도 기준 2010년 이후 67편, 2001년~2010년 문헌은 23편이었다. 연구국가는 유럽 42편, 아시아 22편, 아메리카 19편, 중동 5편, 아프리카 2편이었고, 단일국 기준으로 미국 18편, 프랑스 12편으로 많았다.

1.2.1. 연구대상자 특성

연구대상자는 개흉(복)술 또는 흉(복)강경 수술 환자를 포함하였다. 흉부수술(개흉·흉강경)에는 심장 관련 수술, 폐 관련 수술, 오목가슴수술이 있었고, 복부수술(개복·복강경)에는 대장 관련 수술, 제왕절개 수술, 부인과 수술, 간담췌 및 위 관련 수술 등의 복부 부위 수술이 있었다.

흉부수술(개흉·흉강경) 환자와 복부수술(개복·복강경)환자로 나누어 결과를 확인하였으며, 대상자의 수술 유형에 따른 별도의 분석은 필요하지 않다고 소위원회에서 결정하여 통합하여 분석하였다.

표 3.1 연구대상자의 수술 유형별 문헌 현황

연구대상자	문헌 수
개흉·흉강경	
심장 관련 수술(cardiac surgery, coronary artery bypass graft(CABG) surgery 등)	11
폐 관련 수술(pulmonary surgery)	2
흉부 부위 수술(오목가슴수술, 여러 수술 혼재 등)	2
개복·복강경	
제왕절개수술	16
부인과 수술(hysterectomy, myomectomy, gynecologic procedure)	10
간담췌 및 위 관련 수술(hepatectomy, liver transplantation, gastrectomy 등)	11
대장 관련 수술(colorectal surgery)	16
비뇨기과 수술(nephrectomy, renal transplant surgery)	6
복부 대동맥류 수술(open abdominal aortic (aneurysm) surgery)	7
탈장 수술(inguinal hernia repair, repair of incisional hernia)	7
복부 부위 수술(충수절제술, 여러 수술 혼재 등)	7
	90

1.2.2. 중재군 특성

평가 및 분석을 위해 직접비교와 병합비교로 구분하였다. 직접비교는 병용요법에 상관없이 수술 부위로의 국소마취제 투여법(CWI, Continuous Wound Infiltration)과 대조군이 직접적으로 비교 가능한 연구를 포함하였고, 병합비교는 수술 부위로의 국소마취제 투여법과 기존 통증 조절법의 병용효과를 확인할 수 연구로 분류하였다. 중재 · 대조군 분류 기준에서 위약은 RCT의 이중맹검유지를 위한 것으로 결과에 미치는 영향이 적을 것으로 판단하여 별도로 분류하지 않았다.

표 3.2 중재군 및 대조군 조합에 따른 분류기준

· 직접비교: (병용요법에 상관없이) 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법(CWI)이 대조군과 직접적으로 비교가능한 연구 포함

1) CWI (LA) + A중재 vs. B중재 + A중재
2) CWI (LA) + B중재(위약)* vs. CWI (위약) + B중재

· 병합비교: 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법(CWI)과 기존 통증조절법의 병용효과를 확인할 수 있는 연구 포함(기존 통증조절법에 위약을 투여하거나 투여하지 않은 군이 비교된 경우)

1) CWI (LA) + A중재 vs. A중재
2) CWI (LA) + A중재 vs. CWI (위약) + A중재

(중재 · 대조군 분류 기준에서 위약*은 무작위배정 임상비교시험의 이중맹검유지를 위한 것으로 결과에 미치는 영향이 적을 것으로 판단하여 별도로 분류하지 않음)

LA: Local Anesthetics

1.2.3. 대조군 특성

선택된 문헌들의 대조군은 크게 8가지로, 정맥내 주입(intravenous infusion), 정맥내 자가통증조절법(intravenous patient-controlled analgesia, IV PCA), 경막외 주입(epidural analgesia), 경막외 자가통증조절법(patient-controlled epidural analgesia, PCEA), 지속적 경막외주입(continuous epidural infusion, CEI), 신경차단(nerve block), 척수강내 주입(intrathecal infusion), 위약군 및 무치료로 분류된다. 선택문헌의 대조군 현황은 〈표 3.3〉와 같다.

표 3.3 선택문헌의 대조군 현황

대조군 종류	문헌 수*
개흉·흉강경	
정맥내 자가통증 조절법	1
경막외 주입	1
신경차단	1
위약군/무치료	14
개복·복강경	
정맥내 주입	1
정맥내 자가통증 조절법	8
경막외 주입	14
경막외 자가통증 조절법	2
지속적 경막외 주입	5
신경차단	4
척수강내 주입	2
위약군/무치료	43

*다중 비교 연구가 포함되어 중복계산됨

1.2.4. 연구결과 특성

흉부수술(개흉·흉강경) 관련 총 15개의 문헌 중 13개에서 안전성 관련 결과를 보고하였고, 효과성 관련 결과는 모든 문헌에서 보고하고 있었다. 복부수술(개복·복강경) 관련 총 75개 문헌 중 67개에서 안전성 관련 결과 보고하였고, 효과성 관련 결과는 모든 문헌에서 보고하였다.

표 3.4 선택문헌 특성(흉부수술(개흉·흉강경))

※ 출판연도 내림차순

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
직접비교						
1) CWI + other vs. 정맥내 자가통증 조절법 + other						
Liu (2015)	중국	비심장 개흉술 (폐절제, 심장종양수술, 식도절제)	60/60	CWI (ropivacaine) +pethidine; rescue	continuous intravenous PCA (sufentanil) +pethidine; rescue	
2) CWI + other vs. 경막외주입법 + other						
Jaroszewski (2016)	미국	오목가슴수술	41/27	standard analgesic medication protocols+ CWI (ropivacaine)	standard analgesic medication protocols+ thoracic epidural analgesia (ropivacaine)	
3) CWI + other vs. 신경차단법 + other						
Fortier (2012)	프랑스	폐수술	46/44	IV PCA(paractemol, morhpine)+ CWI (ropivacaine)	IV PCA(paractemol, morhpine)+ thoracic paravertebral block (ropivacaine)	3arm
병합비교						
CWI + other vs. other CWI + other vs. CWI (saline) +other						
Amour (2019)	프랑스	정중흉골절개술 및 심장수술	746/739	CWI (bupivacaine) +IV morphine +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV morphine +IV PCA (morphine)	
Florkiewicz (2019)	핀란드	관상동맥우회로이식술	47/43	CWI (ropivacaine) +IV PCA (oxycodone)	CWI (saline) +IV PCA(oxycodone)	
Eljezi (2017)	프랑스	정중흉골절개술 및 심장수술	55/60	continuous bilateral infusion of a local anesthetic(ropivacaine) + standard care(IV PCA (morphine, paracetamol))	standard care (IV PCA(morphine, paracetamol))	
Hong (2017)	호주	관상동맥우회로이식술	24/24/24	CWI (ropivacaine) +PCA (morphine/fentanyl) & oral analgesia	usual care(not receive a device) +PCA (morphine/fentanyl) & oral analgesia CWI (saline) +PCA (morphine/fentanyl) & oral analgesia	3arm

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
Fortier (2012)	프랑스	폐수술	46/50	IV PCA(paractemol, morhpine)+ CWI (ropivacaine)	IV PCA(paractemol, morhpine)	3arm
Fiorelli (2016)	이탈리아	폐암제거술 및 근육보존 개흉술	27/28	CWI (bupivacaine) +IV PCA;standard medication	CWI (saline) +IV PCA;standard medication	
Mattila (2016)	핀란드	정중흉골절개술(소아환자)	26/23	CWI (ropivacaine) + IV morphine	CWI (saline) + IV morphine	
Agarwal (2013)	미국	정중흉골절개술 및 심장수술	44/41	CWI (ropivacaine) + fentanyl /oxycodone	CWI (saline) + fentanyl /oxycodone	
Abbasi (2012)	이란	정중흉골절개술	18/18	CWI (bupivacaine) +opioid	CWI (saline) +opioid	
Eljezi (2012)	프랑스	정중흉골절개술 및 개심술	20/20	CWI (ropivacaine)+IV acetaminophen,morphine +IV PCA(morphine)	CWI (saline) +IV acetaminophen,morphine +IV PCA(morphine)	
Tirotta (2009)	미국	개심술	35/37	CWI (levobupivacaine or bupivacain) +IV morphine, ketororlac +IV PCA(morphine)	CWI (saline) +IV morphine, ketororlac +IV PCA(morphine)	
White (2003)	미국	정중흉골절개술(심장수술)	12/12/12	CWI (0.25% bupivacaine) +IV PCA(morphine) CWI (0.5% bupivacaine) +IV PCA(morphine)	CWI (saline) +IV PCA(morphine)	
Dowling (2003)	미국	정중흉골절개술(심장수술)	16/19	CWI (0.2% ropivacaine) + fentanyl + IV PCA(morphine)	CWI (saline) + fentanyl + IV PCA(morphine)	

CWI, Continuous wound infusion(infiltration); IV PCA, Intravenous patient controlled analgesia

표 3.5 선택문헌 특성(복부수술(개복·복강경))

※ 출판연도 내림차순

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
직접비교						
1) CWI + other vs. 정맥내 자가통증 조절법 + other						
Wu (2018)	중국	간절제술	20/20	CWI (ropivacaine)	IV PCA (fentanyl)	
Capdevila (2017)	프랑스	개복 신절제술	19/20	CWI (ropivacaine) +paracetamol, nefopam	IV PCA (morphine) +paracetamol, nefopam	
Lee (2016)	한국	복강경 대장암수술	33/33	CWI (ropivacaine)+ IV meperidine/ketorolac, oral	IV PCA (fentanyl) + IV meperidine/ketorolac, oral	
Zheng (2016)	중국	개복 위절제술	25/25	standard general anesthetic +CWI (ropivacaine)	standard general anesthetic +IV PCA (morphine)	
Kong (2014)	한국	여성암 수술 (자궁근종·부속기절제술, 자궁적출술)	29/31	CWI (ropivacaine) +IV ketorolac, oral NSAIDSs	IV PCA (fentanyl, ketorolac) +IV ketorolac, oral NSAIDSs	
Chung (2013)	한국	여성암 수술	10/10	CWI (ropivacaine) +IV ketorolac	IV PCA (fentanyl citrate, ondansetron hydrochloride) +IV ketorolac	
Magnani (2006)	이탈리아	제왕절개수술	10/10	CWI (levobupivacaine) +IV bolus(ketorolac)	IV PCA (morphine+ketorolac) +IV bolus(ketorolac)	
Cheong (2001)	싱가폴	개복술(대장절제술)	35/35	subcutaneous CWI (bupivacaine)	IV PCA (morphine)	
2) CWI + other vs. 정맥내 주입법 + other						
Beaussier (2018)	프랑스	복강경 대장 수술	30/29	CWI (ropivacaine) + IVL(saline) +IV infusion(acetaminophen) +IV PCA(mophine)	continuous intravenous infusion (IVL; lidocaine) +CWI (saline) +IV infusion(acetaminophen) +IV PCA(mophine)	
3) CWI + other vs. 경막외주입법 + other						
Gathege (2021)	케냐	정중 개복술	19/19	CWI (bupivacaine) +IV PCA(morphine)	Thoracic epidural analgesia (bupivacaine) +IV PCA(morphine)	
Klotz (2020)	독일	정중 개복술	31/31	CWI (ropivacaine) +metamizole(일4회), oxycodone(IV)	epidural analgesia (ropivacaine +sufentanil) +metamizole(일4회), oxycodone(IV)	

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
Othman (2019)	이집트	개복 근치적 방광절제술	20/20	preperitoneal CWI (bupivacaine) +IV PCA (morphine)	epidural analgesia +IV PCA (morphine)	
Capdevila (2017)	프랑스	개복 신절제술	19/20	CWI (ropivacaine) +paracetamol, nefopam	epidural analgesia (ropivacaine) +paracetamol, nefopam	
Araújo (2017)	포르투갈	개복술	25/25	CWI (ropivacaine) +IV paracetamol +IV ketorolac;rescue	epidural analgesia (ropivacaine) +IV paracetamol +IV ketorolac;rescue	
Zheng (2016)	중국	개복 위절제술	25/25	standard general anesthetic +CWI (ropivacaine)	standard general anesthetic +epidural analgesia (ropivacaine, morphine)	
Barr (2015)	영국	복강경 대장절제술	14/11	CWI (levobupivacaine)	epidural analgesia (levobupivacaine, fentanyl)	
Machoki (2015)	남아프리카	개복 충수절제술(A), 개복술(L)	(A)12,13 (L)18,17	subfascial CWI (bupivacaine) +IV (paracetamol, morphine)	epidural analgesia (bupivacaine) +IV (paracetamol, morphine)	
Kilic (2014)	터키	자궁적출술, 난소-난관절제술	24/23	subfascial CWI (levobupivacaine) +IV PCA	epidural infusion (levobupivacaine) +IV PCA	
Fassoulaki (2014)	그리스	개복 자궁근종제술, 자궁적출술	29/34	subcutaneous CWI (ropivacaine) +PCA (morphine)	intermittent epidural injection (ropivacaine) +PCA (morphine)	
Jouve (2013)	프랑스	개복 대장수술	24/26	CWI (ropivacaine) +Sham epidural	epidural analgesia (ropivacaine) +Sham CWI	
Boulind (2013)	영국	복강경 대장절제술	17/14	CWI (levobupivacaine) +Sham epidural	epidural analgesia (levobupivacaine, fentanyl) +Sham CWI	
Renghi (2013)	이탈리아	복부 대동맥류 수술	30/29	CWI (levobupivacaine) +oral (ibuprofen), IV ketorolac	epidural analgesia (levobupivacaine) +oral (ibuprofen), IV ketorolac	
O'Neill (2012)	포르투갈	제왕절개수술	29/29	CWI (ropivacaine) +IV acetaminophen	epidural analgesia (morphine) +IV acetaminophen	
4) CWI + other vs. 지속적 경막외주입법 + other						
Narayan (2021)	인도	신장이식 수술	20/20	CWI (ropivacaine) +IV PCA (morphine)	continuous epidural infusion (ropivacaine) +IV PCA (morphine)	
Ammianickal (2018)	인도	자궁절제술	50/50	CWI (ropivacaine) +IV PCA (morphine)	continuous epidural infusion (ropivacaine) +IV PCA (morphine)	
Mouawad (2018)	미국	대장수술	46/44	general endotracheal anesthesia +preperitoneal CWI (bupivacaine)	general endotracheal anesthesia +continuous epidural analgesia (bupivacaine)	

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
Elshamaa (2016)	이집트	제왕절개수술	29/30	CWI (bupivacaine) +IV paracetamol	continuous epidural infusion (bupivacaine,fentanyl) +CWI (saline) +IV paracetamol	
Bertoglio (2012)	이탈리아	개복 대장암수술	53/53	preperitoneal CWI (ropivacaine) +IV PCA (morphine)	continuous epidural infusion (ropivacaine) + IV PCA(morphine)	
5) CWI + other vs. 경막외 자가통증 조절법 + other						
Mungroop (2016)	네덜란드	정중 개복술(간담췌수술)	55/47	CWI (bupivacaine) +PCA(morphine)	patient-controlled epidural analgesia (bupivacaine, sufentanil)	
Almeida (2011)	브라질	개복술	19/19	general anesthesia +CWI (ropivacaine)	general anesthesia +patient-controlled epidural analgesia (ropivacaine, fentanyl)	
6) CWI + other vs. 신경차단법 + other						
Kadam (2019)	호주	개복술	41/40	Pre-peritoneal CWI (ropivacaine) +multimodal analgesia (paracetamol(oral/IV),fentanyl(PCA))	Transmuscular quadratus lumborum block (ropivacaine) +multimodal analgesia (paracetamol(oral/IV),fentanyl(PCA))	
Hotta (2016)	일본	개복술(여성암관련)	27/27	CWI (levobupivacaine) +IV PCA(morphine) +IV flurbiprofen	TAP block (levobupivacaine) +IV PCA(morphine) +IV flurbiprofen	
Klasen (2016)	프랑스	제왕절개수술	29/25	CWI (ropivacaine) +PCA(morphine)	ultrasound-guided transversus abdominis plane(TAP) block (ropivacaine) +PCA(morphine)	
Dowidar (2016)	이집트	정중 개복 대장수술	30/30	CWI (bupivacaine)	ultrasound guided rectus sheath catheters (RSC)	
Chandon (2014)	프랑스	제왕절개수술	29/36	CWI (levobupivacaine) +multimodal analgesia plan	TAP block (levobupivacaine) +multimodal analgesia plan	
7) CWI + other vs. 척수강내 주입법 + other						
Lalmand (2017)	벨기에	제왕절개수술	63/61	CWI (ropivacaine) +intrathecal saline +multimodal analgesia (acetaminophen, dicolofenac)	intrathecal morphine + CWI (saline) +multimodal analgesia (acetaminophen, dicolofenac)	
Kainu (2012)	핀란드	제왕절개수술	22/24	CWI (ropivacaine) +intrathecal saline +oral(ketoprofen) +IV PCA(oxycodone)	intrathecal morphine + CWI (saline) +oral(ketoprofen)+IV PCA(oxycodone)	

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
병합비교						
CWI + other vs. other CWI + other vs. CWI (saline) +other						
Gómez-Ríos (2022)	스페인	제왕절개수술	33/37	CWI (levobupivacaine) +IV dexketoprofen +IV PCA(morphine), acetaminophen	CWI (saline) +IV dexketoprofen +IV PCA(morphine), acetaminophen	
Lee (2021)	한국	복강경 양성여성암 수술	33/33	CWI (ropivacaine) +IV pethidine, IV ketorolac/pethidine, ibuprofen +intramuscular diclofencac/pethidine	CWI (saline) +IV pethidine, IV ketorolac/pethidine, ibuprofen +intramuscular diclofencac/pethidine	
Rosetti (2021)	벨기에	제왕절개수술	35/34	CWI (ropivacaine) +multimodal analgesic treatment (IV PCA(morphine), IV paracetamol&diclofenac)	CWI (saline) +multimodal analgesic treatment (IV PCA(morphine), IV paracetamol&diclofenac)	
Peres-Bachelot (2019)	프랑스	개복 간절제술	42/43	CWI (ropivacaine) +acetaminophen & single morphine	CWI (saline) +acetaminophen & single morphine	
Beaussier (2018)	프랑스	복강경 대장 수술	30/27	CWI (ropivacaine) + IVL(saline) +IV infusion(acetaminophen) +IV PCA(mophine); 회복실	CWI (saline) + IVL (saline) +IV infusion(acetaminophen) +IV PCA(mophine); 회복실	3arm
Wagner-Kovacec (2018)	슬로베니아	제왕절개수술	15/15	CWI (levobupivacaine) +IV paracetamol, piritramide	CWI (saline) +IV paracetamol, +piritramide	
Dalmau (2018)	스페인	개복 간절제술	52/44	CWI (ropivacaine) +IV dexketoprofen, acetaminophen +IV morphine +PCA(morphine)	CWI (saline) +IV dexketoprofen, acetaminophen +IV morphine +PCA(morphine)	
Lalmand (2017)	벨기에	제왕절개수술	63/58	CWI (ropivacaine) +intrathecal saline +multimodal analgesia	intrathecal saline +CWI (saline) +multimodal analgesia	3arm
Dhanapal (2017)	인도	정중 개복술	47/47	CWI (bupivacaine) + IV PCA(morphine)	CWI (saline) + IV PCA(morphine)	

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
Fassoulaki (2016)	그리스	복강경 담낭적출술	55/55	CWI (ropivacaine) +IV paracetamol, tramadol +paracetamol, codeine	CWI (saline) +IV paracetamol, tramadol +paracetamol, codeine	
Telletxea (2016)	스페인	복강경 대장 수술	43/49	interfascial continuous wound infiltration +standard postoperative analgesia	standard postoperative analgesia	
Jolly (2015)	프랑스	제왕절개수술	34/34	CWI (levobupivacaine) +multimodal systemic analgesia	multimodal systemic analgesia	
Cleveland (2015)	미국	복강경 위소매절제술	39/43	CWI (ropivacaine) +IV PCA (hyromorphone)	CWI (saline) +IV PCA (hyromorphone)	
Fustran (2015)	스페인	대장 수술	29/31	CWI (ropivacaine) +dexketprofen&acetaminophen +IV PCA (morhpine)	CWI (saline) +dexketprofen&acetaminophen +IV PCA (morhpine)	
Andrews (2014)	영국	복강경 질식 자궁절제술	30/30	CWI (levobupivacaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV PCA (morphine)	
Krishnan (2014)	호주	개복/복강경 대장 수술	55/26	CWI (levobupivacaine) +IV PCA (fentanyl/oxycodone)	CWI (saline) +IV PCA (fentanyl/oxycodone)	
Reinikainen (2014)	핀란드	제왕절개수술	33/34	CWI (ropivacaine) +paracetamol and ibuprofen +oxycodone(intramuscular/intravenously)	CWI (saline) +paracetamol and ibuprofen +oxycodone(intramuscular/intravenously)	
Xin (2014)	중국	개복 간절제술	20/20	CWI (ropivacaine) +IV PCA (sufentanil)	CWI (saline) +IV PCA(sufentanil)	
Kristensen (2013)	덴마크	전립선 절제술	25/25	CWI (bupivacaine) +oral diclofenac, IV morphine	CWI (saline) +oral diclofenac, IV morphine	
Hermansson (2013)	스웨덴	복부 또는 방광 수술	17/15	CWI (bupivacaine) +acetaminophen, IV morphine, PCA (morphine)	CWI (saline) +acetaminophen, IV morphine, PCA (morphine)	
Eldaba (2013)	이집트	제왕절개수술	40/40	CWI (0.25% bupivacaine) +IV ketorolac, actaminophen, IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV ketorolac, actaminophen +IV PCA (morphine)	
Moore (2012)	호주	복강경 대장 수술	21/24	CWI (ropivacaine) +paracetmol +IV PCA (fentanyl)	CWI (saline) +paracetmol +IV PCA (fentanyl)	

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
Bell (2012)	미국	복강경 틈새탈장수술	19/20	CWI (0.5% bupivacaine) +IV hydromorphone /oral oxycodone&acetaminophen	CWI (saline) +IV hydromorphone /oral oxycodone&acetaminophen	
Kainu (2012)	핀란드	제왕절개수술	22/20	CWI (ropivacaine) +intrathecal saline +oral(ketoprofen), IV PCA (oxycodone)	intrathecal saline + CWI (saline) +oral(ketoprofen), IV PCA (oxycodone)	3arm
Baulig (2011)	스위스	개복 대동맥수술	6/9	CWI (0.33% ropivacaine) +IV(paracetamol, metamizole) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV(paracetamol, metamizole+IV PCA (morphine)	
Wang (2010)	호주	개복술	28/27	CWI (0.2% ropivacaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV PCA (morphine)	
Iyer (2010)	미국	루와이 위우회술	24/21	CWI (0.5% ropivacaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV PCA (morphine)	
Carvalho (2010)	미국	제왕절개수술	19/19	CWI (bupivacaine) +oral ibuprofen	CWI (saline) +oral ibuprofen	
Chan (2010)	중국	개복 간수술	22/22	CWI (ropivacaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV PCA (morphine)	
Rosen (2009)	미국	복강경 복벽탈장술	37/36	CWI (0.5% marcaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV PCA (morphine)	
Forastiere (2008)	이탈리아	개복 신장절제술	84/84	CWI (0.5% ropivacaine) +IV morphine, ketorolac	CWI (saline) +IV morphine, ketorolac	
Lavand'homme (2007)	벨기에	제왕절개수술	30/30	CWI (0.2% ropivacaine) +diclofenac, IV PCA (morphine)	CWI (saline) +diclofenac, IV PCA (morphine)	
Polglase (2007)	호주	정중 개복술(대장수술)	143/167	CWI (0.54% ropivacaine) +Tramadol, paracetamol, IV PCA (morphine)	CWI (saline) +Tramadol, paracetamol, IV PCA (morphine)	
Beaussier (2007)	프랑스	개복 대장 수술	21/21	CWI (0.2% ropivacaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) + IV PCA (morphine)	
Baig (2006)	미국	정중 개복술	35/35	CWI (bupivacaine 0.5%) +PCA	CWI (saline) +PCA	
Kushner (2005)	미국	개복술(여성암관련)	40/0	CWI (0.5% bupivacaine) +PCA morhpine/hydromorphone	CWI (saline) +PCA morhpine/hydromorphone	

1저자 (출판연도)	연구 국가	연구대상자		중재군	대조군	비고
		정의	수(I/C)	시술명(약물)	시술명(약물)	
LeBlanc (2005)	미국	개복 서혜부탈장술	29/23	CWI (0.5% bupivacaine) +hydrococone	CWI (saline) +hydrococone	
Wu (2005)	미국	후치골 근치적 전립선적출술	50/50	CWI (0.5% bupivacaine) +IV PCA (hydromorphone)	CWI (saline) +IV PCA (hydromorphone)	
Sanchez (2004)	미국	개복 서혜부 탈장수술	23/22	CWI (0.25% bupivacaine) +hydrocodone(oral)	CWI (saline) +hydrocodone(oral)	
Stewart (2004)	호주	개복 전방 서혜부 탈장수술	23/24	CWI (ropivacaine) +morphine	CWI (saline) +morphine	
Schurr (2004)	미국	서혜부 탈장수술	35/37	CWI (0.5% bupivacaine) +hydrocodone(oral)	CWI (saline) + hydrocodone(oral)	
Lau (2003)	중국	서혜부 탈장 수술	20/24	subfascial CWI (bupivacaine) +oral analgesics	oral analgesics	
Givens (2002)	미국	제왕절개수술	20/16	CWI (0.25% bupivacaine) +IV PCA (morphine)	CWI (saline) +IV PCA (morphine)	

CWI, Continuous wound infusion(infiltration); IV PCA, Intravenous patient controlled analgesia

1.3. 비뚤림위험 평가결과

최종 선택된 90개의 무작위배정 비교임상시험연구는 Cochrane의 Risk of Bias (RoB)를 이용하여 비뚤림 위험 평가를 수행하였다. 대상 환자에 따라 흉부수술(개흉·흉강경)과 복부수술(개복·복강경)로 구분하여 평가결과를 제시하였다.

1.3.1. 흉부수술(개흉·흉강경)

흉부수술(개흉·흉강경) 문헌 총 15편에 대해 비뚤림위험 평가를 하였다. 비뚤림과 관련된 '무작위 배정순서 생성', '배정순서 은폐'와 관련된 내용은 대부분의 연구에서 구체적인 방법에 대해 명확하게 언급하고 있어 약 67%에서 선택 비뚤림위험을 '낮음'으로 평가하였다. 실행 비뚤림과 관련하여 '연구참여자, 연구자에 대한 눈가림'은 대부분 잘 수행되지 않거나 명확하게 언급하고 있지 않아서 관련 비뚤림위험이 높았다(높음(High) 20%, 불확실(Unclear) 27%). '결과 평가에 대한 눈가림'은 '불완전 결과 자료'와 관련된 비뚤림위험은 대체로 잘 수행된 것으로 보고되어 낮음(Low)이 각각 67%, 80%였다. '선택적 보고'와 관련된 비뚤림 위험은 결과값을 그래프로만 제시해 선택적으로 값을 보고하여 메타분석에 포함시킬 수 없는 경우에 높음(High)으로 평가하였으며, 비뚤림위험이 높았다(높음(High) 33%, 불확실(Unclear) 27%). '민간연구비 지원'과 관련된 비뚤림위험은 낮음(Low)이 53%, 불확실(Unclear) 6.7%, 높음(High)이 40%였다.

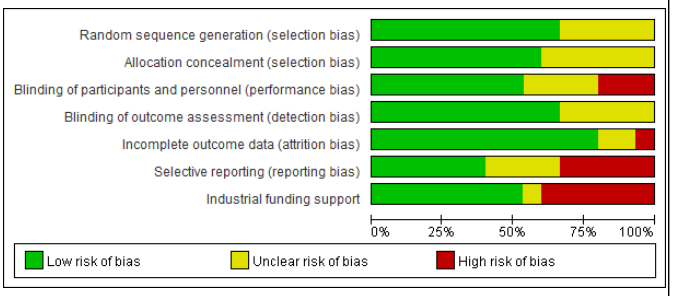


그림 3.2 비뚤림위험 그래프(흉부수술(개흉·흉강경))

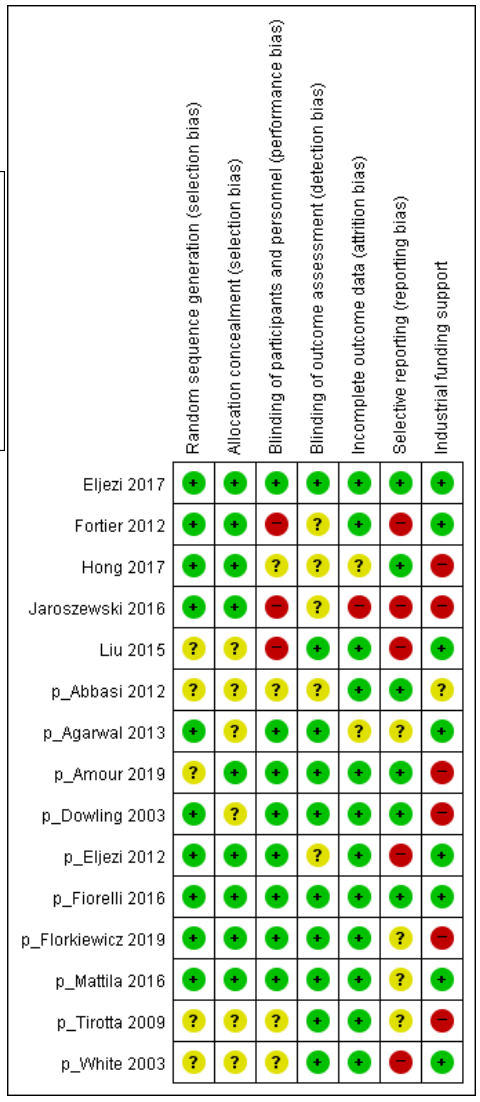


그림 3.3 비뚤림위험 평가결과 요약표
(흉부수술(개흉·흉강경))

1.3.2. 복부수술(개복·복강경)

복부수술(개복·복강경) 문헌 총 75편에 대해 비뚤림위험 평가를 하였다. 선택 비뚤림과 관련된 '무작위 배정순서 생성', '배정순서 은폐'와 관련된 내용은 대부분의 연구에서 구체적인 방법에 대해 명확하게 언급하고 있어 각각 91%, 77%에서 선택 비뚤림위험을 '낮음'으로 평가하였다. 실행 비뚤림과 관련하여 '연구참여자, 연구자에 대한 눈가림'은 대부분 잘 수행되지 않거나 명확하게 언급하고 있지 않아서 관련 비뚤림위험이 높았다(높음(High) 25%, 불확실(Unclear) 13%).

'결과 평가에 대한 눈가림'은 대체로 잘 수행된 것으로 보고되어 비뚤림위험이 낮은 연구가 64%였으나, 제대로 보고되지 않아 불확실(Unclear)로 평가된 연구도 다수 있었다(31%). '불완전 결과 자료'와 관련된 비뚤림위험은 대체로 잘 수행된 것으로 보고되어 92%에서 낮음(Low)으로 평가하였다. '선택적 보고'와 관련된 비뚤림 위험은 결과값을 그래프로만 제시해 선택적으로 값을 보고하여 메타분석에 포함시킬 수 없는 경우에 높음(High)으로 평가하였으며, 비뚤림위험이 높았다(높음(High) 37%, 불확실(Unclear) 12%). '민간연구비 지원'과 관련된 비뚤림위험은 낮음(Low)이 53%, 불확실(Unclear) 23%, 높음(High)이 24%였다.

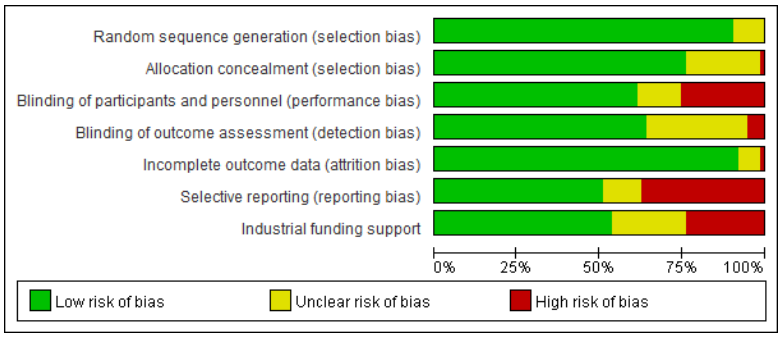
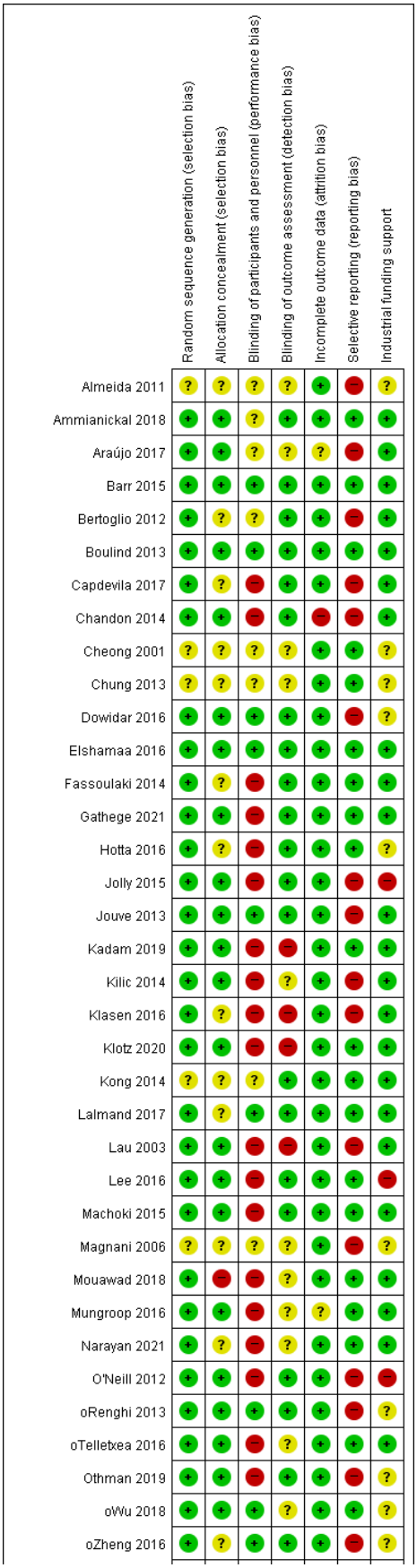


그림 3.4 비뚤림위험 그래프(복부수술(개복·복강경))



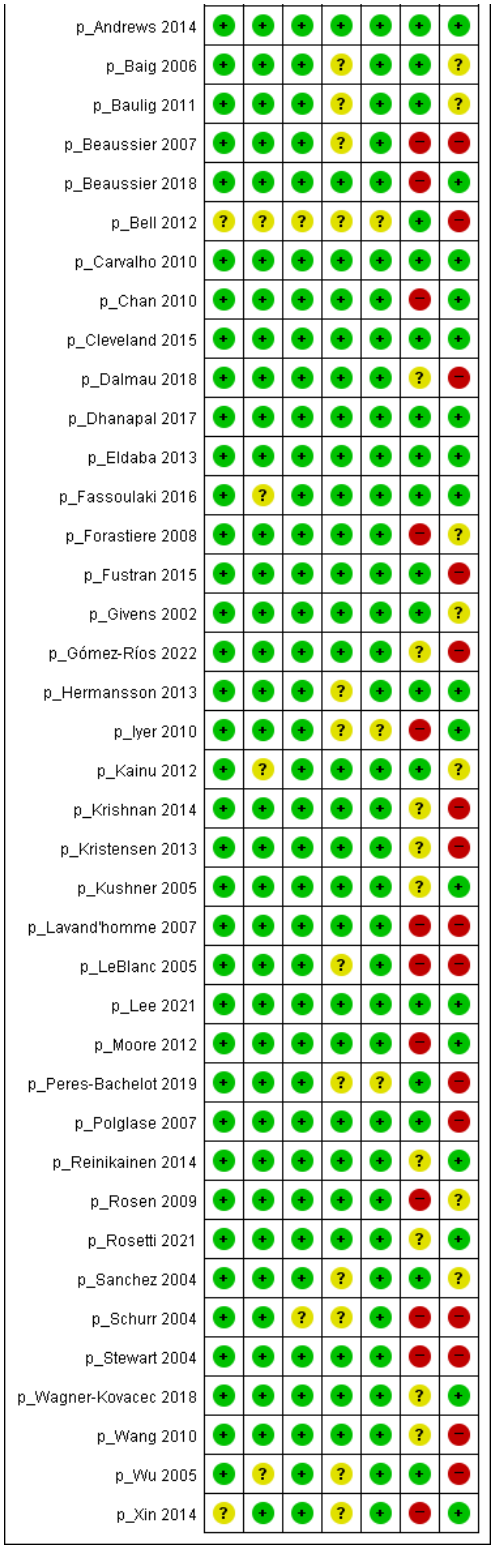


그림 3.5 비뚤림위험 평가결과 요약표
(복부수술(개복·복강경))

2. 흉부수술(개흉·흉강경) 분석결과

2.1. 안전성

흉부수술 문헌 총 15편 중 13편에서 개흉·흉강경 수술에서의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous Wound Infusion, CWI)의 안전성 결과를 보고하였다. 안전성 결과는 크게 시술 관련 합병증과 약물 부작용으로 나누어 확인하였으며, 대조군에 대한 구분없이 결과를 제시하였다. 시술 관련 합병증의 지표는 크게 종합적인 합병증, 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제(장치 실패, 누수, 이탈, 드레싱 오염 등)로, 약물 관련 부작용의 지표는 오심 및 구토, 가려움 등 피부관련 부작용, 국소마취제와 관련있는 신경학적 이상반응, 심혈관계 관련 이상반응, 호흡계 관련 이상반응, 국소마취제 독성 관련 보고 등을 포함하였다.

2.1.1. 직접비교

직접비교에는 수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법과 다른 기존 통증조절법이 단독으로 비교된 연구들을 포함하였다.

2.1.1.1. 시술 관련 합병증

시술과 관련된 합병증을 보고한 모든 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없는 것으로 보고하였다. 2편(Jaroszewski et al., 2016; Liu et al., 2015)에서는 시술 관련 감염 및 이상반응이 발생했으나 대조군과 비교해 차이가 없었다.

표 3.6 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (직접비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
(종합적) 합병증									
Fortier (2012)	nerve block	일반적인 합병증	-	NR	46	NR	44	NS	
		심혈관계 합병증	-	NR	46	NR	44	NS	
		비뇨계 합병증	-	NR	46	NR	44	NS	
		폐 합병증	-	NR	46	NR	44	NS	
감염/이상반응 관련									
Liu(2015)	IV PCA	절개부위의 만성통증	3M	6	60	4	60	0.743	
		절개 감염	-	2	60	1	60	〉0.05	
		절개 부종	-	2	60	3	60	〉0.05	
Jaroszewski (2016)	epidural analgesia	요로감염	-	2	41	0	27	0.24	
카테터 장치 관련 이탈, 누수(기술적 문제), 실패, 드레싱 오염									
Fortier (2012)	nerve block	카테터 삽입 관련 부작용	-	0	46	0	44	-	

POD, postoperative day; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; M,Month; NS, Not significant

2.1.1.2. 약물 부작용

대부분의 문헌에서 약물 부작용 발생에 있어 두 군간 유의한 차이가 없었으나, 1편(Liu et al., 2015)에서는 중재군인 수술 부위로의 국소마취제 투여법군의 약물 부작용 사례(기면, 호흡억제 등)가 대조군인 정맥내 자가통증 조절법보다 유의하게 발생이 적었다.

표 3.7 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 약물 관련 부작용 (직접비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
오심 및 구토									
Liu(2015)	IV PCA	수술 후 오심과 구토	POD2	3	60	4	60	〉0.05	
Fortier (2012)	nerve block	수술 후 오심과 구토	-	NR	46	NR	44	NS	
신경학적 이상									
Liu(2015)	IV PCA	기면과 어지러움	-	3	60	37	60	〈0.05	
		진정 정도	-	그래프	60	그래프	60	〉0.05	
Fortier (2012)	nerve block	신경 독성	-	0	46	0	44	-	
심혈관계 이상									
Fortier (2012)	nerve block	심장 독성	-	0	46	0	44	-	
호흡계 이상									
Jaroszewski (2016)	epidural analgesia	폐렴	POD0	1	41	1	27	0.76	
		흉막 삼출	POD1	3	41	0	27	0.15	
		기흉	-	0	41	1	27	0.21	
Liu(2015)	IV PCA	호흡저하	-	0	60	14	60	〈0.05	
기타									
Jaroszewski (2016)	epidural analgesia	요폐	POD1	5	41	2	27	0.52	

LA, local anesthetic; POD, postoperative day; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; CEI, Continuous epidural infusion; NR, Not report; NS, Not significant

2.1.2. 병합비교

병합비교에는 기존 통증 조절법에 추가적으로 수술 부위로의 지속적 국소마취제를 투여한 경우와 기존 통증 조절법에 위약을 투여하거나 투여하지 않은 경우를 비교한 연구들을 포함하였다.

2.1.2.1. 시술 관련 합병증

시술과 관련된 합병증에 대해 보고한 총 11편에서 합병증 사례가 발생했으나 대부분 두 군간 유의한 차이가 없었다. 그 중 1편(Eljezi et al., 2017)에서는 수술 부위로의 국소마취제 투여법군이 대조군보다 폐 관련 합병증이 덜 발생하였다. 수술 부위의 감염 및 이상반응은 6편에서 보고하였고, 2편(Florkiewicz et al., 2019; Agarwal et al., 2013)에서는 중재군에서만 이상반응이 발생하였으며, 1편(Eljezi et al., 2017)에서는 대조군에서만 발생하였으나 모두 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 나머지 3편에서는 발생한 사례가 없었다.

표 3.8 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (병합비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
(종합적) 합병증									
Amour (2019)	위약군	병원내 사망		20	739	11	733	0.160	사망 원인에 대한 언급 없음
	위약군	폐렴		36	746	42	739	0.220	
Hong (2017)	위약군	시술 관련 부작용		0	26	0	25	-	
Agarwal (2013)	위약군	사망		1	44	0	41	1	사망 원인에 대한 언급 없음
Eljezi (2012)	위약군	수술 후 합병증		1	20	2	19	0.605	
Eljezi (2017)	무치료	폐 합병증		4	55	14	60	0.021	
		폐 색전증		1	55	0	60	0.478	
		지속되는 장폐색		3	55	5	60	0.719	
Fortier (2012)	무치료	일반적 합병증		NR	46	NR	50	NS	
		심혈관계 합병증		NR	46	NR	50	NS	
		폐 합병증		NR	46	NR	50	NS	
감염/이상반응 관련									
Florkiewicz(2019)	위약군	절개부위 감염		1	47	0	43	NS	
Agarwal (2013)	위약군	절개부위 감염		4	44	0	41	0.117	
		종격동 절개부위 감염		3	44	0	41	0.242	
Tirotta (2009)	위약군	절개부위 감염		0	35	0	37	-	

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
Dowling (2003)	위약군	절개부위 감염		0	16	0	19	-	
Hong (2017)	무치료	시술 관련 부작용		0	24	0	24	-	
Eljezi (2017)	무치료	절개부위 감염		0	55	1	60	1.000	
		전체부위에서의 감염		8	55	18	60	0.073	
카테터 장치 관련 이탈, 누수(기술적 문제), 실패, 드레싱 오염									
Florkiewicz(2019)	위약군	카테터 문제		1	47	4	43	NS	
Mattila (2016)	위약군	펌프 오작동 또는 분리		0	26	0	23	-	
		카테터 이탈		0	26	1	23	NR	
Tirotta (2009)	위약군	펌프 오작동 또는 분리		0	35	0	37	-	
Dowling (2003)	위약군	카테터 관련 부작용		0	16	0	19	-	
Fortier (2012)	무치료	카테터 삽입 관련 부작용		0	46	0	50	-	

POD, postoperative day; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; CEI, Continuous epidural infusion; M,Month; NR, Not report; NS, Not significant

2.1.2.2. 약물 관련 부작용

총 11편에서 약물 관련 부작용이 다양하게 보고되었다. 주요하게 오심 및 구토, 가려움 및 알러지반응, 발작, 진정, 심혈관계 이상반응이 확인되었다. 약물 사용에 따른 대부분의 부작용에 대해서 두 군간 유의한 차이가 없었으나, 1편의 문헌(Eljezi et al., 2012)에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법군이 위약 및 무치료군보다 오심 및 구토, 신경학적 이상 관련 부작용인 섬망, 기면, 어지러움증이 더 적게 발생하였다.

표 3.9 [흉부수술(개흉·흉강경)] 안전성: 약물 관련 부작용 (병합비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		*p*-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
오심 및 구토									
Florkiewicz (2019)	위약군	오심		11	47	10	43	NS	
		구토		2	47	4	43	NS	
Mattila (2016)	위약군	오심 또는 구토	POD1	15	26	18	23	NR	
		구토	POD3	1	26	1	23	NR	
Agarwal (2013)	위약군	오심과 구토	POD1	[0]	44	[0]	41	NS	[median]
Eljezi (2012)	위약군	오심 또는 구토	POD2	5	20	4	19	1	
Eljezi (2017)	무치료	수술 후 오심과 구토	POD3	1	55	8	60	0.022	
Fortier (2012)	무치료	수술 후 오심과 구토		NR	46	NR	50	NS	
가려움 등 피부관련 부작용									
Mattila (2016)	위약군	가려움	POD1	1	26	1	23	NR	
Agarwal (2013)	위약군	알러지 반응		0	44	0	41	-	
신경학적 이상									
Amour (2019)	위약군	발작		3	746	4	739	0.620	
Florkiewicz (2019)	위약군	과도한 진정		0	47	2	43	NS	
Agarwal (2013)	위약군	발작		0	44	0	41	-	
Eljezi (2012)	위약군	정신착란과 장폐색		0	20	1	19	NS	
Eljezi (2017)	무치료	섬망과 정신착란		2	55	13	60	0.005	
		진정		NR		NR		-	
Fortier (2012)	무치료	신경독성		0	46	0	50	-	

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
심혈관계 이상									
Amour (2019)	위약군	고도의 방실차단	연구기간중	11	746	9	739	0.980	
		심율동전환으로 치료한 심실 빈맥		12	746	10	739	0.680	
		심정지		8	746	11	739	0.530	
Fiorelli (2016)	위약군	심방세동		0	27	1	28	1.000	
Agarwal (2013)	위약군	심방세동		9	44	14	41	0.222	
		부정맥		3	44	3	41	1	
		울혈성 심부전		0	44	0	41	-	
		심박동기가 필요한 방실차단		0	44	1	41	0.482	
		심정지		1	44	0	41	1	
Eljezi (2017)	무치료	심낭 압전		0	55	2	60	0.497	
Fortier (2012)	무치료	심장 독성		0	46	0	50	-	
호흡계 이상									
Fiorelli (2016)	위약군	무기폐		1	27	2	28	1.000	
		공기 누출		1	27	1	28	0.400	
국소마취제 독성 관련									
Mattila (2016)	위약군	국소마취제 독성		0	26	0	23	-	
Agarwal (2013)	위약군	독성		0	44	0	41	-	
Tirotta (2009)	위약군	국소마취제 독성		0	35	0	37	-	
Dowling (2003)	위약군	약물 독성		0	16	0	19	-	
기타									
Hong (2017)	위약군	뇌혈관 질환		1	26	1	25	NR	
Hong (2017)	무치료	뇌혈관 질환으로 인한 인한 기관내삽관 연장		1	24	0	24	NR	
Agarwal (2013)	위약군	급성 또는 악화된 신부전		0	44	1	41	0.482	
Fortier (2012)	무치료	요폐		NR	46	NR	50	NS	

LA, local anesthetic; POD, postoperative day; PACU, postanesthetic care unit; PONV, postoperative nausea and vomiting; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; CEI, Continuous epidural infusion; M,Month; NR, Not report; NS, Not significant

2.2. 효과성

총 15편에서 개흉·흉강경 수술에서의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous Wound Infusion, CWI)의 효과성 결과를 보고하였다. 효과성 결과는 크게 통증 점수와 수술 후진통제 추가 소비량으로 구분하였고, 각 결과지표는 대조군별로 나누어 결과를 제시하였다.

2.2.1. 직접비교

2.2.1.1. 통증 점수

통증 점수는 대부분 VAS(Visual Analogue Scale) 척도를 이용하여 휴식중 통증, 이동중 통증 등이 보고되었다. 통증 점수를 보고한 총 3편 중 2편은 두 군간 유의한 차이가 없었고, 신경차단법과 비교한 1편에서 신경차단법이 중재군인 수술 부위로의 국소마취제 투여법보다 일부 시점에서 통증 점수가 더 유의하게 낮았다.

표 3.10 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 통증 점수 (직접비교)

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			*p*-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 정맥내 통증자가조절법										
Liu (2015)	VAS(휴식중)		그래프		60	그래프		60	〉0.05	
	VAS(이동중)		그래프		60	그래프		60	〉0.05	
vs. 경막외 주입										
Jaroszewski (2016)	VAS	POD 1	그래프		41	그래프		27	0.52	
		POD 2	그래프		41	그래프		27	NS	
		POD 3	그래프		41	그래프		27	NS	
		POD 4	그래프		41	그래프		27	NS	
vs. 신경 차단										
Fortier (2012)	VAS(휴식중)	PO 0h	그래프		46	그래프		44	〈0.026	favour C
		POD1, POD2	그래프		46	그래프		44	NS	
	VAS(기침중)	PO 0h	그래프		46	그래프		44	〈0.003	favour C
		PO 1h	그래프		46	그래프		44	〈0.003	favour C
		PO 3h	그래프		46	그래프		44	NS	
		PO 6h	그래프		46	그래프		44	〈0.003	favour C
		PO12h	그래프		46	그래프		44	〈0.003	favour C
		POD 1	그래프		46	그래프		44	〈0.003	favour C
		PO 36h	그래프		46	그래프		44	NS	
		POD 2	그래프		46	그래프		44	NS	

POD, postoperative day; PO, postoperative; h, hour; VAS, visual analogue scale; NR, Not report; NS, Not significant

2.2.1.2. 수술 후 추가 진통제 소비량

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 신경차단법보다 수술 후 1일 시점에서 수술 후 추가 진통제 소비량이 유의하게 많았고, 다른 대조군과 비교한 연구(Liu et al., 2015; Jaroszewski et al., 2016)결과에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.11 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량 (직접비교)

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군			대조군			*p*-value	비고
				mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 정맥내 통증자가조절법											
Liu (2015)	페티딘 소비량	mg	PO 12h	33.3	24.1	24	32.3	24.6	24	0.803	
			POD1	64.6	23.2	24	82.4	24.6	24	0.438	
			POD2 (누적)	72.9	36.1	24	105.9	39.1	24	0.926	
vs. 경막외 주입											
Jaroszewski (2016)	모르핀 등가 아편유사제양 (Morphine-equivalent opioid)	mg	POD1	그래프		41	그래프		27	0.28	
			POD2	그래프		41	그래프		27	NS	
			POD3	그래프		41	그래프		27	NS	
			POD4	그래프		41	그래프		27	NS	
vs. 신경 차단											
Fortier (2012)	모르핀 소비량	mg	POD1	35.9	NR	46	26.5	NR	44	0.0036	
			POD2	NR	NR	46	NR	NR	44	NR	

M, month; POD, postoperative day; PO, postoperative; h, hour; VAS, visual analogue scale; NR, Not report; NS, Not significant

2.2.2. 병합비교

2.2.2.1. 통증 점수

통증 점수는 대부분 VAS (Visual Analogue Scale), NRS (Numeric Rating Scale) 및 VRS (Verbal Rating Scale)와 같은 척도를 이용하여 보고되었다. 통증 점수를 보고한 총 12개의 문헌을 검토한 결과, 4편에서 최소 한 시점 이상에서 수술 부위로의 국소마취제 투여법이 대조군보다 더 유의하게 통증 점수가 낮았고, 그 외 문헌에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.12 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 통증 점수 (병합비교)

1저자 (출판 연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 무치료										
Hong (2017)	VAS (physiotherapy 전)	POD 1	38	25	24	35	25	24	(NS)	
		POD 2	26	18	24	27	17	24	(NS)	
		POD 3	15	17	24	16	20	24	(NS)	
		POD 4	11	16	24	13	15	24	(NS)	
Fortier (2012)	VAS(휴식중)	0h, 1h, 3h, 6h, 12h, POD1, 36h, POD2	그래프		46	그래프		50	NS	
	VAS(기침중)	0h, 1h, 3h, 6h, 12h, POD1, 36h, POD2	그래프		46	그래프		50	NS	
vs. 위약군										
Amour (2019)	NRS(휴식중)	POD1	34	22	594	35	23	600	0.31	
		POD2	29	23	544	31	23	559	0.350	
	NRS(이동후)	POD1	4	15	592	4	14	592	0.35	
		POD2	1	12	535	1	13	547	0.660	
Florkiewicz (2019)	휴식중 통증	~POD2	그래프		47	그래프		43	0.630	
	깊은 호흡시 통증	~POD2	그래프		47	그래프		43	0.793	
Fiorelli (2016)	VAS(휴식중)	PO 6h	7.2	0.8	27	7.3	0.6	28	(NS)	P<0.001
		POD1	5.1	0.7	27	6	0.7	28	(S)	
		POD2	4.7	0.7	27	5.9	0.6	28	(S)	
	VAS(기침후)	PO 6h	7.5	0.6	27	7.6	0.4	28	(NS)	
		POD1	6.5	0.8	27	6.6	0.7	28	(NS)	
		POD2	5.9	0.7	27	6.7	0.7	28	(S)	
Mattila (2016)	OPS score	POD1	그래프		26	그래프		23	NS	
		POD2	그래프		26	그래프		23	NS	
Agarwal (2013)	VAS	PO 6h	[2.5]	[0.0, 5.0]	44	[1]	[0.0, 4.0]	41	0.37	[median, IQR]
		POD1	[2]	[0.0, 3.0]	44	[2.5]	[1.0, 4.0]	41	0.11	

Elijezi (2012)	휴식중 통증	PO 4h	그래프	20	그래프	19	NR	favour I
		PO 12h	그래프	20	그래프	19	<0.05	
		POD1	그래프	20	그래프	19	NR	
		POD2	그래프	20	그래프	19	<0.05	
	이동중 통증	PO 4h	그래프	20	그래프	19	NR	favour I
		PO 12h	그래프	20	그래프	19	NR	
		POD1	그래프	20	그래프	19	<0.05	
		POD2	그래프	20	그래프	19	NR	
Tirotta (2009)	통증		NR	35	NR	35	NS	
White (2003)	VAS	PO 4h	그래프	12	그래프	12	NS	0.25% favour I
		PO 8h	그래프	12	그래프	12	<0.05	
		POD1	그래프	12	그래프	12	NS	
		POD2	그래프	12	그래프	12	<0.05	
		PO 4h	그래프	12	그래프	12	<0.05	0.5% favour I
		PO 8h	그래프	12	그래프	12	<0.05	
		POD1	그래프	12	그래프	12	<0.05	
		POD2	그래프	12	그래프	12	<0.05	
Dowling (2003)	overall VAS scores		1.6 (0.9)	16	2.6 (1.1)	19	0.005	
Hong (2017)	VAS (physiotherapy 전)	POD 1	38 25	24	38 23	24	(NS)	
		POD 2	26 18	24	31 23	24	(NS)	

POD, postoperative day; PO, postoperative; h, hour; VAS, visual analogue scale; OPS, objective pain scale(OPS score, 0 = no pain, 1– 3 = mild pain, 4–5 = moderate pain, 6–8 = severe pain, and 9 = worst possible pain); NR, Not report; NS, Not significant

〈메타분석 결과〉

통증 결과에 대해 수술 후 1일 시점과 수술 후 2일 시점의 휴식시와 운동시로 나누어 메타분석을 수행하였다.

6편을 대상으로 수술 후 1일 시점의 '휴식시 통증 점수'의 합성한 결과(그림3.6), 휴식시 통증정도는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 위약 및 무치료군간 유의한 차이가 없었다(표준화된 평균차(Standardized mean difference, SMD) 0.35, 95% 신뢰구간(Confidential interval, CI) -0.73~0.03, I^2=78%). 수술 후 2일 시점의 메타분석 결과, 메타분석이 가능한 4편을 대상으로 '휴식시 통증 점수'를 합성하였다(그림3.7). 수술 후 2일 시점의 휴식시 통증정도는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 위약 및 무치료군간 유의한 차이가 없었다(SMD -0.51, 95%CI -1.18~0.15, I^2=89%).

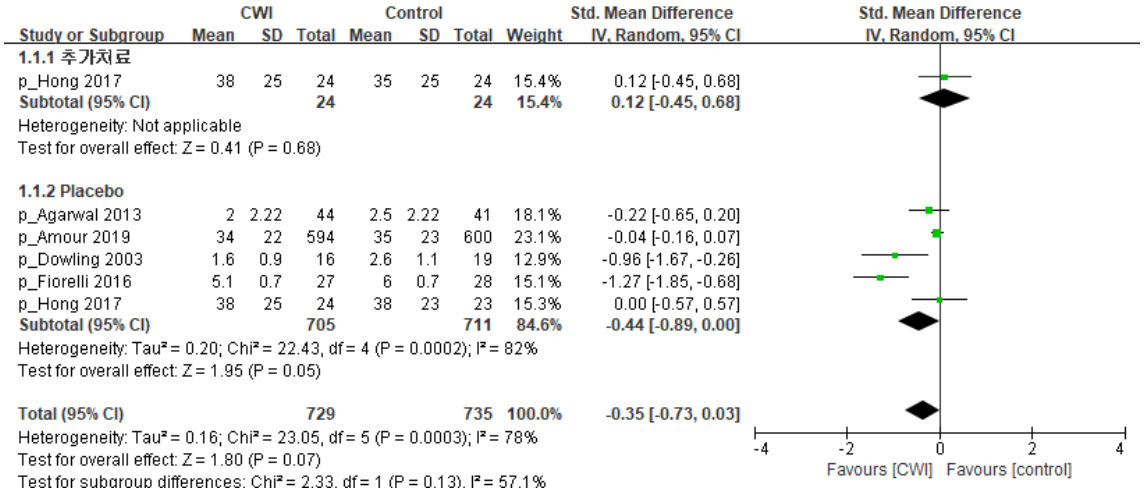


그림 3.6 [개흉·흉강경] 휴식시 통증 점수-수술 후 1일(병합비교) 숲그림

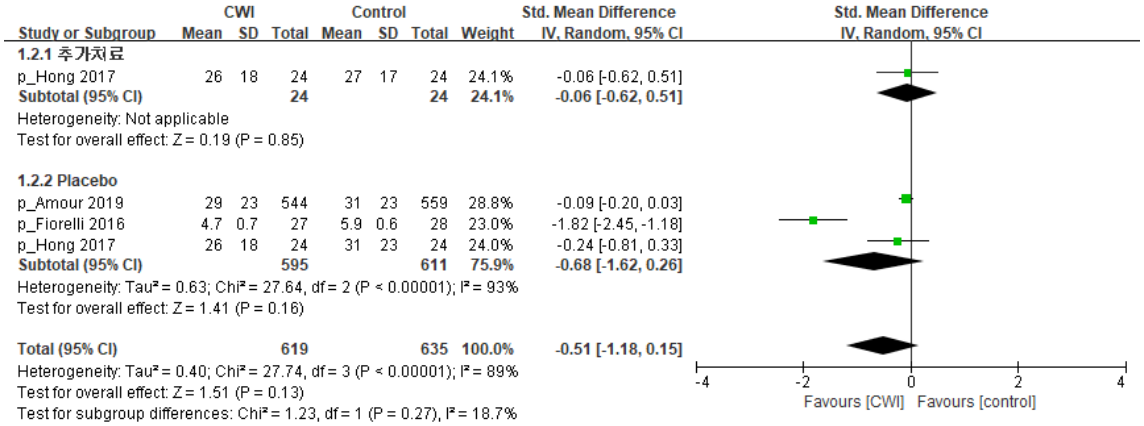


그림 3.7 [흉부수술(개흉·흉강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 2일(병합비교) 숲그림

2.2.2.2. 수술 후 추가 진통제 소비량

수술 후 추가 진통제 소비량을 보고한 총 12개의 문헌을 검토한 결과, 9편에서 최소 한 시점 이상에서 수술 부위로의 국소마취제 투여법이 대조군보다 더 유의하게 추가 진통제 소비량이 적었고, 그 외 문헌에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.13 [흉부수술(개흉·흉강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량 (병합비교)

1저자 (출판 연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군			대조군			*p*-value	비고
				mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 무치료											
Elijezi (2017)	모르핀 소비량	mg	POD3	[43]	[25,56]	55	[45]	[33.5,61.5]	60	0.160	[median, IQR]
Fortier (2012)	모르핀 소비량	mg	POD1	35.9	NR	46	39.3	NR	50	0.016	
			POD2	NR	NR	46	185	NR	50	-	
vs. 위약군											
Amour (2019)	전체 모르핀 양	mg	~POD2	[24]	[11-43]	719	[27]	[13-48]	714	0.01	[median, IQR]
Florkiewicz (2019)	옥시코돈 소비량	mg	PO 6h	0	1	47	1	1	43	0.045	
			POD1	29	13	47	31	17	43	0.774	
			POD2	63	24	47	64	30	43	0.793	
Fiorelli (2016)	추가 모르핀	μg/ml	0-6h	2.6	0.5	27	2.7	0.4	28	NR	
			18-24h	3.1	0.7	27	3.4	0.3	28	NR	
			42-48h	1.7	0.6	27	2.1	0.4	28	NR	
Mattila (2016)	모르핀	mg/kg	0-24h	0.68	0.25	26	0.63	0.3	23	0.559	
			24-48h	0.2	0.18	26	0.16	0.1	23	0.267	
Agarwal (2013)	아편유사제 요구량		POD1	그래프		44	그래프		41	NS	
Elijezi (2012)	모르핀소비량	mg	POD2	[20]	[18-32]	20	[30]	[25-39]	19	0.036	[median, IQR]
Abbasi (2012)	아편유사제 소비량	mg		1.1	0.8	18	3.7	1.3	18	0.02	
Tirotta (2009)	모르핀	mg/kg	POD1	0.05	0.08	35	0.2	0.4	37	0.007	
			POD2	0.03	0.06	35	0.2	0.6	37	0.08	
White (2003)	모르핀 사용량 (PCA)	mg	PO 4h	그래프		12	그래프		12	NS	0.25%
			POD1	그래프		12	그래프		12	NS	
			POD2	그래프		12	그래프		12	NS	
		mg	PO 4h	그래프		12	그래프		12	NS	0.5% favour I
			POD1	그래프		12	그래프		12	<0.05	
			POD2	그래프		12	그래프		12	<0.05	
Dowling (2003)	전체 마약성 진통제	mg	~POD3	47.3	(33.3)	16	78.7	(61.3)	19	0.038	

M, month; POD, postoperative day; PO, postoperative; h, hour; VAS, visual analogue scale; NR, Not report; NS, Not significant

〈메타분석 결과〉

수술 후 추가 진통제 소비량에 대해 수술 후 1일 시점과 수술 후 2일 시점으로 나누어 메타분석을 수행하였다. 수술 후 1일 시점 추가 진통제 소비량을 합성한 결과(4편, 그림 3.8). 수술 후 추가 진통제 소비량은 수술 후국소마취제 투여법과 위약 및 무치료군간 유의한 차이가 없었다(SMD −0.26, 95% CI −0.57~0.06, I^2=39%). 메타분석이 가능한 6편을 대상으로 수술 후 2일 시점의 '수술 후 추가 진통제 소비량'을 합성한 결과이다(그림3.9). 수술 후 2일 시점의 '수술 후 추가 진통제 소비량'은 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 위약 및 무치료군간 유의한 차이가 없었다(SMD −0.28, 95% CI −0.56~0.00, I^2=65%).

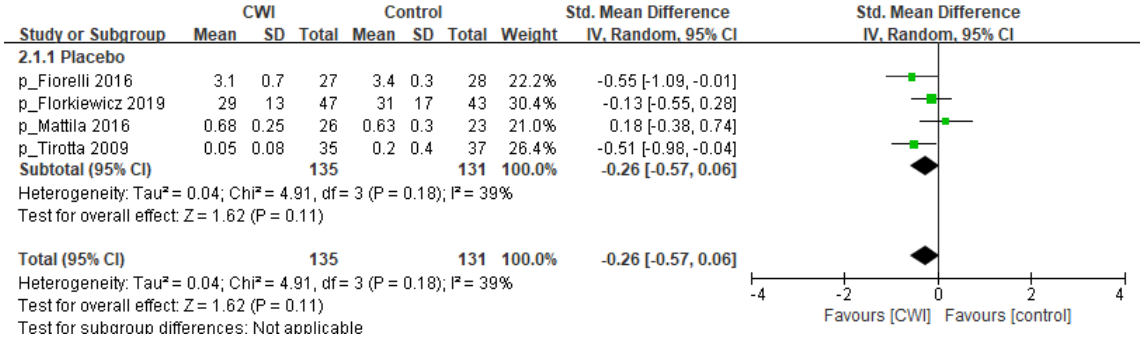


그림 3.8 [흉부수술(개흉·흉강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량–수술 후 1일 (병합비교) 숲그림

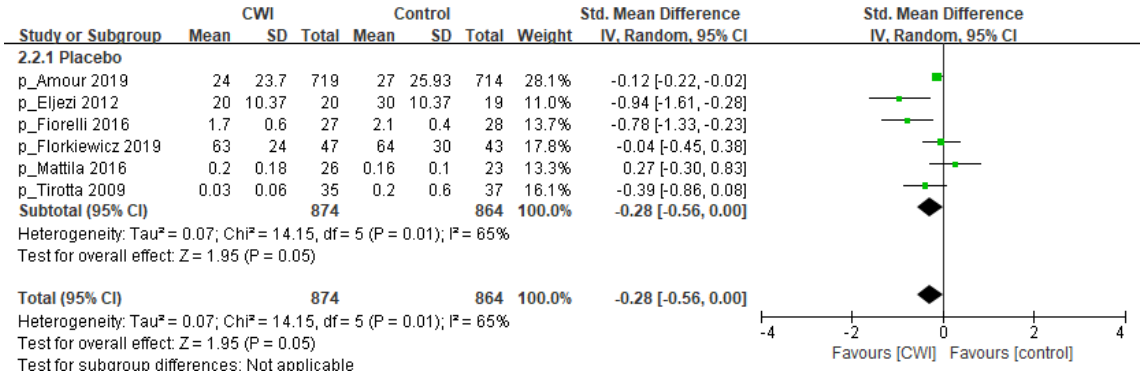


그림 3.9 [흉부수술(개흉·흉강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량–수술 후 2일 (병합비교) 숲그림

3. 복부수술(개복·복강경) 분석결과

3.1. 안전성

복부수술 문헌 총 75편 중 67편에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous Wound Infusion, CWI)의 안전성 결과를 보고하였다. 안전성 결과는 크게 시술 관련 합병증과 약물 부작용으로 나누어 확인하였으며, 대조군에 대한 구분없이 결과를 제시하였다.

시술 관련 합병증의 지표는 크게 종합적인 합병증, 시술 부위 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제(장치 실패, 누수, 이탈, 드레싱 오염 등)로, 약물 관련 부작용의 지표는 오심 및 구토, 가려움 등 피부관련 부작용, 국소마취제와 관련있는 신경학적 이상반응, 심혈관계 관련 이상반응, 호흡계 관련 이상반응, 국소마취제 독성 관련 보고 등을 포함하였다.

3.1.1. 직접비교

3.1.1.1. 시술 관련 합병증

시술과 관련된 대부분의 합병증에 대해서 두 군간 유의한 차이가 없는 것으로 보고되었으나 일부 연구에서 상이한 결과가 확인되었다. 1편(Wu et al., 2018)에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 정맥통증자가조절법(IV PCA)보다 절개부위 삼출(incision exudation)이 유의하게 더 발생하였고, 또다른 1편(Araújo et al., 2017)에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 대조군인 경막외주입법보다 장폐색이 더 많이 발생하였다. 그 외의 문헌에서는 시술 관련 합병증 발생에 있어 두 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.14 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 시술 관련 합병증 (직접비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
(종합적) 합병증									
Lee (2016)	IV PCA	사망		0	20	0	22	-	
		이환		0	20	0	22	-	
Zheng (2016)	IV PCA	심각한 합병증		0	25	0	25	-	
		사망		0	25	0	25	-	
Klotz (2020)	epidural analgesia	심각한 부작용		7	31	10	31	NS	
		주요 합병증		7	31	6	31	NR	
		중재관련 심각한 부작용		0	31	3	31	NR	
Araújo (2017)	epidural analgesia	장폐색	POD1	17	25	4	25	0.0004	
Zheng (2016)	epidural analgesia	심각한 합병증		0	25	0	25	-	
		사망		0	25	0	25	-	
Barr (2015)	epidural analgesia	재입원		1	14	1	11	NR	
		심각한 부작용		0	14	0	11	-	
		병원내 사망		0	14	0	11	-	
		장 관련 합병증 (직장출혈, 장폐색, 문합부누출)		3	14	2	11	NR	

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
Jouve (2013)	epidural analgesia	재입원		NR	26	NR	24	0.66	
		30일 사망		1	26	0	24	NR	
		문합부 누출		2	26	1	24	0.59	
		복부내 농양		1	26	0	24	0.33	
Bounlind (2013)	epidural analgesia	재입원		1	17	1	14	NR	
		심각한 부작용		0	17	0	17	-	
		장 관련 합병증 (직장출혈, 장폐색, 문합부누출)		3	17	2	14	NR	
Mungroop (2016)	Epidural PCA	Anastomotic dehiscence		2	55	7	47	0.0767	
		postoperative bleeding		1	55	4	47	0.1780	
Kadam (2019)	nerve block	장폐색		12	41	7	40	NR	
		폐렴		2	41	1	40	NR	
시술 부위 감염 및 이상반응									
Beaussier (2018)	IV infusion	절개부위 감염		1	30	3	29	NR	
		절개부위 통각과민		16	30	22	29	NR	
Wu (2018)	IV PCA	절개부위 삼출		4	20	0	20	<0.05	
Capdevila (2017)	IV PCA	절개부위 통각과민	1M	4	19	11	20	NR	
		절개부위 감염		0	19	0	20	-	
Lee (2016)	IV PCA	절개부위 감염	1h	0	20	0	22	-	
Kong (2014)	IV PCA	봉와직염	12h	0	29	-		-	
		절개부위 감염	POD1	0	29	0	31	-	
Magnani (2006)	IV PCA	국소 또는 일반적인 감염		0	10	0	10	-	
Cheong (2001)	IV PCA	절개부위 감염		4	35	1	35	0.36	
Gathege (2021)	epidural analgesia	카테터 부위 감염		2	19	0	19	NR	
Klotz (2020)	epidural analgesia	절개부위 감염		0	31	1	31	NR	
Araújo (2017)	epidural analgesia	국소 감염	POD2	2	25	1	25	1.00	
Capdevila (2017)	epidural analgesia	절개부위 통각과민	1M	4	19	11	20	NR	
		절개부위 감염		0	19	0	20	-	
Barr(2015)	epidural analgesia	괴사근막염		0	14	1	11	NR	
Machoki (2015)	epidural analgesia	절개부위 감염		0	12	3	13	NR	appendectomy
		반흔탈장 또는 절개부위 합병증		0	12	0	13	-	
		절개부위 감염		0	18	0	17	-	laparotomy
		반흔탈장 또는 절개부위 합병증		0	18	0	17	-	
Kilic(2014)	epidural analgesia	절개부위 벌어짐		0	24	0	23	-	
Jouve (2013)	epidural analgesia	절개부위 농양		1	26	0	24	0.33	
Boulind (2013)	epidural analgesia	괴사근막염, 다발성 장기부전		0	17	1	14	NR	
Renghi (2013)	epidural analgesia	절개부위 장액성	2Y	1	30	1	29	NS	
		절개부위 부풂	2Y	0	30	1	29	NS	
O'Neill (2012)	epidural analgesia	절개부위 감염		0	29	0	29	-	
		절개부위 감각이상	3M	3	26	2	24	NR	

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events	Total	Events	Total		
Almeida (2011)	Epidural PCA	시술부위 심각한 통증	PO1-6h	1	19	1	19	NR	
Mungroop (2016)	Epidural PCA	미주신경성 반응		0	55	2	47	NR	
		시술부위 감염		0	55	1	47	NR	
Ammianickal (2018)	CEI	절개부위 합병증		1	50	0	50	1.00	
Mouawad (2018)	CEI	합병증		2	46	4	44	0.43	
Bertoglio (2012)	CEI	수술부위 감염		1	53	2	53	NS	
		수술부위 혈종		0	53	1	53	NS	
		피하 시술부위 벌어짐		1	53	0	53	NS	
Hotta (2016)	nerve block	출혈 또는 국소감염		0	27	0	27	-	
Klasen (2016)	nerve block	국소 감염		1	29	NR	25	-	
Chandon (2014)	nerve block	수술부위 합병증		2	29	0	36	0.18	
카테터 장치 관련 이탈, 누수(기술적문제), 실패, 드레싱 오염									
Capdevila (2017)	IV PCA	카테터 관련 합병증		1	19	0	20	NR	
Kong (2014)	IV PCA	국소마취제 누수		3	29	-	31	-	
		카테터 분리, 이탈		2	29	-	31	-	
Narayan (2021)	epidural analgesia	카테터 관련 합병증		1	20	0	20	0.349	
Gathege (2021)	epidural analgesia	카테터 분리, 막힘		0	19	2	19	NR	
Klotz (2020)	epidural analgesia	카테터 관련 합병증		0	31	5	31	NR	
Capdevila (2017)	epidural analgesia	카테터 관련 합병증		1	19	2	20	NR	
Boulind (2013)	epidural analgesia	장치문제로 진통 실패		0	10	4	10	NR	
Mungroop (2016)	Epidural PCA	카테터 연결 실패		4	55	7	47	0.3375	
		카테터 누수		1	55	0	47	NR	
		통증으로 카테터 제거		1	55	0	47	NR	
Narayan (2021)	CEI	카테터 관련 합병증		1	20	0	20	0.349	
Bertoglio (2012)	CEI	일시적 모터블록으로 인한 카테터 이동		해당없음	53	2	53	-	
		예기치 않은 카테터 제거		1	53	1	53	NS	
		카테터 꼬임		1	53	0	53	NS	
Kadam (2019)	nerve block	failed block		0	41	1	40	NR	
		카테터 누수		2	41	2	40	NR	
Dowidar (2016)	nerve block	카테터 관련 합병증		0	30	0	30	-	

LA, local anesthetic; POD, postoperative day; PONV, postoperative nausea and vomiting; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; CEI, Continuous epidural infusion; M,Month; AE, adverse events; SAE, serious adverse events; NR, Not report; NS, Not significant

3.1.1.2. 약물 관련 부작용

약물 관련 부작용을 보고한 29개의 문헌 중 13편에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 대조군에 비해 오심 및 구토, 가려움증, 신경학적 후유증, 호흡억제 등의 부작용 발생이 더 적었다. 그 외 16편에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.15 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 약물 부작용(직접비교)

1저자 (출판연도)	대조군 명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
(종합적) 부작용									
Lee (2016)	IV PCA	약물 관련 합병증		0	20	0	22	-	
Dowidar (2016)	nerve block	LA 관련 합병증		0	30	0	30	-	
Machoki (2015)	epidural analgesia	약물 부작용		0	12	0	13	-	appendectomy
		약물 부작용		0	18	0	17	-	laparotomy
Renghi (2013)	epidural analgesia	약물 관련 합병증	POD0	4	30	1	29	NR	
		약물 관련 합병증	POD1	4	30	2	29	NR	
오심 및 구토									
Wu (2018)	IV PCA	오심 및 구토*		(1.40, 0.59)	20	(2.20, 0.77)	20	<0.05	
Capdevila (2017)	IV PCA	오심	POD3	10	19	17	20	NR	favour I
		구토	POD3	4	19	10	20	NR	
Zheng (2016)	IV PCA	오심 및 구토*		(1.2, 0.41)	25	(1.96, 0.67)	25	<0.001	
Lee (2016)	IV PCA	오심 및 구토	1h	3	20	2	22	0.555	
			1-6h	3	20	1	22	0.249	
			POD1	1	20	3	22	0.945	
			POD2	0	20	0	22	-	
			POD3	0	20	1	22	0.335	
Kong (2014)	IV PCA	오심 및 구토[¶]	12h	(0.28, 0.5)	29	(0.71, 0.6)	31	0.004	
			POD1	(0.27, 0.6)	29	(0.73, 0.5)	31	NR	favour I
Magnani (2006)	IV PCA	오심	POD1	1	10	5	10	NR	
		구토	POD1	0	10	1	10	NR	
Cheong (2001)	IV PCA	구토		2	35	6	35	0.26	
Othman (2018)	epidural analgesia	오심 및 구토	POD1	0	20	2	20	NS	
Capdevila (2017)	epidural analgesia	오심	POD3	10	19	6	20	NR	
		구토	POD3	4	19	2	20	NR	
Araújo (2017)	epidural analgesia	오심 및 구토	POD2	7	25	2	25	0.138	
Zheng (2016)	epidural analgesia	오심 및 구토*		(1.2, 0.41)	25	(1.32, 0.56)	25	NR	favour I
Kilic (2014)	epidural analgesia	오심		8	24	13	23	NS	
		구토		5	24	12	23	0.025	
Jouve (2013)	epidural analgesia	오심 및 구토		0	26	1	24	0.79	
O'Neill (2012)	epidural analgesia	오심 및 구토		0	29	11	29	<0.001	

1저자 (출판연도)	대조군 명	결과지표		측정 시점	중재군 Events (mean,SD)	중재군 Total	대조군 Events (mean,SD)	대조군 Total	p-value	비고
Almeida (2011)	Epidural PCA	오심 및 구토		PACU	4	19	2	19	0.374	
				6h	5	19	2	19	0.181	
				POD2	6	19	4	19	0.456	
Narayan (2021)	CEI	오심 및 구토			3	20	2	20	0.633	
Ammianickal (2018)	CEI	오심 및 구토*	0		34	50	37	50	0.74	
			1		11	50	8	50	NR	
			2		5	50	5	50	NR	
Elshamaa (2016)	CEI	오심 및 구토			0	29	1	30	0.30	
Bertoglio (2012)	CEI	오심 및 구토		12h	그래프	53	그래프	53	NS	
				POD1	그래프	53	그래프	53	0.02	favour I
				POD2	그래프	53	그래프	53	0.01	favour I
				POD3	그래프	53	그래프	53	0.007	favour I
Kadam (2019)	nerve block	오심 및 구토			10	41	11	40	NR	
Hotta (2016)	nerve block	오심			16	27	15	27	0.78	
		구토			8	27	7	27	0.76	
Klasen (2016)	nerve block	오심 및 구토			5	29	5	25	0.9	†score2 이상
Chandon (2014)	nerve block	오심 및 구토			0	29	6	36	0.03	
Lalmand (2017)	intrathecal infusion	오심 및 구토	0		53	63	43	61	0.114	
			1		5	63	4	61	NR	
			2		4	63	8	61	NR	
			3		1	63	6	61	NR	
Kainu (2012)	intrathecal infusion	오심		2h	2	22	0	24	NR	
				3 h	0	22	2	24	NR	
				POD1	1	22	5	24	NR	
				POD2	0	22	0	24	-	
가려움 등 피부관련 부작용										
Wu (2018)	IV PCA	피부 가려움증			1	20	6	20	〈0.05	
Araújo (2017)	epidural analgesia	가려움증			2	25	0	25	0.49	
O'Neill (2012)	epidural analgesia	가려움증			6	29	17	29	0.007	
Almeida (2011)	Epidural PCA	가려움증		PACU	0	19	1	19	0.311	
				6h	0	19	4	19	0.039	
				POD1	0	19	9	19	〈0.001	
Narayan (2021)	CEI	가려움증			0	20	0	20	-	
Elshamaa (2016)	CEI	가려움증			0	29	7	30	0.006	
Hotta (2016)	nerve block	가려움증			4	27	4	27	1.00	
Chandon (2014)	nerve block	가려움증			6	29	7	36	〉0.9	
Lalmand (2017)	intrathecal infusion	가려움증	0		32	63	26	61	0.967	
			1		11	63	20	61		
			2		16	63	13	61		
			3		4	63	2	61		

1저자 (출판연도)	대조군 명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
Kainu (2012)	intrathecal infusion	가려움증	2h	10	22	19	24	NR	favour I
			3 h	11	22	20	24	NR	favour I
			6-12 h	9	22	17	24	NR	
			POD1	1	22	4	24	NR	
			POD2	0	22	0	24	-	
신경학적 이상									
Wu(2018)	IV PCA	졸림		2	20	8	20	<0.05	
Lee (2016)	IV PCA	진정 점수¶	0-1h	11/8/1/0/0	20	10/8/1/3/0	22	0.219	score: 1/2/3 /4/5
			1-6h	11/8/0/1/0	20	16/5/1/0/0	22	0.651	
			POD1	19/0/0/1/0	20	20/0/2/0/0	22	0.489	
			POD2	20/0/0/0/0	20	22/0/0/0/0	22	-	
			POD3	20/0/0/0/0	20	22/0/0/0/0	22	-	
Zheng (2016)	IV PCA	진정 점수†	PO 0	그래프	25	그래프	25	<0.01	favour I
			6h	그래프	25	그래프	25	<0.01	favour I
			12h	그래프	25	그래프	25	<0.05	favour I
			POD1	그래프	25	그래프	25	NS	
			36h	그래프	25	그래프	25	NS	
			POD2	그래프	25	그래프	25	NS	
Lee (2016)	IV PCA	어지럼증		0	20	0	22	-	
		두통		0	20	0	22	-	
Magnani (2006)	IV PCA	두통		0	10	0	10	-	
Cheong (2001)	IV PCA	과도한 진정 또는 혼수상태		0	35	0	35	-	
Gathege (2021)	epidural analgesia	과민증(LA)		0	19	0	19	-	
		과민증(opioid)		0	19	0	19	-	
Othman (2018)	epidural analgesia	진정		0	20	1	20	NS	
Araújo (2017)	epidural analgesia	손발저림		0	26	0	24	-	
Zheng (2016)	epidural analgesia	진정 점수†	PO 0	그래프	25	그래프	25	NR	
			6h	그래프	25	그래프	25	NR	
			12h	그래프	25	그래프	25	NR	
			POD1	그래프	25	그래프	25	NR	
			36h	그래프	25	그래프	25	NR	
			POD2	그래프	25	그래프	25	NR	
Mungroop (2016)	epidural PCA	환각		1	55	0	47	NR	
	Epidural PCA	복시		1	55	0	47	NR	
	Epidural PCA	동공부동 (self-limiting)		0	55	2	47	NR	
Fassoulaki (2014)	Epidural analgesia	감각 손실	PO 1M	15	30	19	34	0.638	
			PO 3M	5	29	8	34	0.539	
Jouve (2013)	Epidural analgesia	진정 수준	PACU1h	[1, 0-1]	26	[0, 0-1]	24	0.46	
			PACU2h	[0, 0-1]	26	[0, 0-1]	24	0.77	
			PACU4h	[0, 0-0]	26	[0.5, 0-0.75]	24	0.46	
		어지럼증		0	26	0	24	-	
Almeida (2011)	Epidural PCA	신경학적 이상 신호 또는 증상		0	19	NR	19	-	
		약한 모터블럭		0	19	1	19	NR	
Elshamaa (2016)	CEI	진정된 환자		0	29	0	30	-	*score 20이상

1저자 (출판연도)	대조군 명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
Kadam (2019)	nerve block	일시적인 오른쪽 다리의 쇠약		0	41	1	40	NR	
Klasen (2016)	nerve block	진정†		15	29	9	25	0.4	
Chandon (2014)	nerve block	진정		4	29	5	36	〉0.9	cases with mild to moderate sedation
심혈관계 이상									
Capdevila (2017)	IV PCA	저혈압		1	19	0	20	NR	
		부정맥		0	19	0	20	-	
Lee (2016)	IV PCA	저혈압		0	20	0	22	-	
Gathege (2021)	Epidural analgesia	저혈압		0	19	1	19	NR	
Othman (2018)	Epidural analgesia	저혈압		0	20	1	20	NS	
Capdevila (2017)	Epidural analgesia	저혈압		1	19	2	20	NR	
		부정맥		0	19	1	20	NR	
Mungroop (2016)	Epidural PCA	저혈압, 부정맥		1	55	0	47	1.00	
Almeida (2011)	Epidural PCA	저혈압	PACU	0	19	0	19	-	
			PO 6h	0	19	1	19	0.324	
			POD1	0	19	2	19	0.146	
Narayan (2021)	CEI	저혈압		2	20	8	20	0.028	
Elshamaa (2016)	CEI	저혈압		0	29	1	30	0.30	〈90/50 mmHg
		느린맥		0	29	0	30	NS	〈50 beats/ min
Bertoglio (2012)	CEI	저혈압		2	53	5	53	NS	
Kadam (2019)	nerve block	저혈압		2	41	2	40	NR	
		빠른맥		2	41	2	40	NR	
Cheong (2001)	IV PCA	심부정맥 혈전증		0	35	0	35	-	
호흡계 이상									
Wu(2018)	IV PCA	호흡곤란		0	20	7	20	〈0.05	
Capdevila (2017)	IV PCA	폐부종		0	19	0	20	-	
		폐렴과 관련된 호흡실패	ICU 2d	0	19	1	20	NR	
Capdevila (2017)	Epidural analgesia	폐부종		0	19	1	20	NR	
		폐렴과 관련된 호흡실패	ICU 2d	0	19	0	20	-	
Kilic (2014)	Epidural analgesia	호흡곤란		0	24	0	23	-	
Narayan (2021)	CEI	호흡곤란		0	20	0	20	-	
Hotta (2016)	nerve block	호흡곤란		0	27	0	27	-	

1저자 (출판연도)	대조군 명	결과지표	측정 시점	중재군		대조군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
국소마취제 독성 관련									
Beaussier (2018)	IV lidocaine	LA 전신독성 (주관적 증상)		1	30	2	29	NR	
Araújo (2017)	Epidural analgesia	LA 전신독성	POD2	1	25	0	25	1.00	
Kilic (2014)	Epidural analgesia	LA 독성		0	24	0	23	-	
Hotta (2016)	nerve block	LA 전신독성		0	27	0	27	-	
기타									
Magnani (2006)	IV PCA	오한		0	10	0	10	-	
Cheong (2001)	IV PCA	낮은 열감		5	35	6	35	NR	
		급성 요폐		0	35	0	35	-	
Araújo (2017)	Epidural analgesia	요폐	POD1	4	25	0	25	0.11	
Jouve (2013)	Epidural analgesia	요도감염		0	26	1	24	0.29	
O'Neill (2012)	epidural analgesia	치료방법 변경		0	29	0	29	-	
		요폐		0	29	13	29	〈0.001	
Almeida (2011)	Epidural PCA	요폐	POD1	0	19	1	19	0.331	
Elshamaa (2016)	CEI	요폐		0	29	1	30	0.30	
Hotta (2016)	nerve block	요폐		0	27	0	27	-	

LA, local anesthetic; POD, postoperative day; PACU, postanesthetic care unit; PONV, postoperative nausea and vomiting; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; CEI, Continuous epidural infusion; M,Month; NR, Not report; NS, Not significant

-오심및구토: *PONV(1, no nausea or vomiting; 2, nausea, no vomiting; 3, nausea and vomiting) 낮을수록 좋음; ¶PONV score(0, no nausea; 1, intermittent mild nause; 2, severe nausea 4, vomiting); †PONV score(1, none; 2, mild; 3, moderate; 4, severe)
-진정: *Sedation score 5-point scale (0, alert; 1, sedated but arouses to verbal stimuli; 2, sedated but arouses to gentle tactile stimulation; 3, sedated but arouses to vigorous tactile stimulation; and 4, unarousable); ¶Sedation score(1, completely awake; 2, drowsy; 3, dozing; 4, mostly sleepy; 5, not responding); †Sedation score(1, anxious and irritable or dysphoric or both; 2, co-operational, oriented and quiet; 3, responsive to command; 4, asleep, quickly responsive to light tap or loud auditory stimulus; 5, asleep, slowly responsive to light tap or loud auditory stimulus; 6, asleep, no response to light tap or loud auditory stimulus)-Ramsay sedation score; ₸Sedation score(1, wake and alert; 2, awake and quiet; 3, sleepiness but arousal; 4, deep sleepiness)

3.1.2. 병합비교

3.1.2.1. 시술 관련 합병증

시술 관련 합병증을 보고한 38편 중 2편(Wang et al., 2010; Kushner et al., 2005)에서만 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 대조군에 비해 장폐색(ileus) 등 관련 합병증 발생이 적었고, 그 외 대부분의 연구에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.16 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 시술 관련 합병증(병합비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	중재군		대조군		p-value	비고
			Events	Total	Events	Total		
(종합적) 합병증								
Rosetti (2021)	위약군	유선염	0	35	0	34	-	
		자궁내막염	0	35	0	34	-	
Peres-Bachelot (2019)	위약군	최소 1개 이상의 시술관련 부작용 발생한 환자	6	42	7	43	0.80	
		최소 1개 이상의 시술관련 심각한 부작용 발생한 환자	6	42	3	43	0.31	
Beaussier (2018)	위약군	심각한 합병증 (수술후 복막염, 수술중 압박과 관련된 하지 구획증후군 등)	0	30	2	27	NR	
Dhanapal (2017)	위약군	장액종	2	47	1	47	0.07	
		복직근 벌어짐	1	47	0	47	NR	
		전신 합병증(흉막 삼출)	0	47	1	47	0.06	
Krishnan (2014)	위약군	문합부 누출	2	31	0	20	NR	laparoscopic
		장 폐색	3	31	2	20	NR	
		장 협착	1	31	0	20	NR	
		고용량 배출 장루	1	31	0	20	NR	
		문합부 누출	1	24	1	6	NR	open
		장 폐색	1	24	1	6	NR	
		장 협착	0	24	0	6	-	
		고용량 배출 장루	0	24	0	6	-	
Andrews (2014)	위약군	수술 합병증	9	30	4	30	0.21	
Krishnan (2014)	위약군	사망	1	31	0	20	NR	laparoscopic
			0	24	1	6	NR	open
Reinikainen (2014)	위약군	심각한 부작용	0	33	0	34	-	
Kristensen (2013)	위약군	기타 부작용	0	25	0	25	-	
Moore (2012)	위약군	사망	0	21	0	24	1.00	
		재수술	3	21	1	24	0.21	
Bell (2012)	위약군	수술전후 합병증	0	19	0	20	-	
Moore (2012)	위약군	문합부 누출	0	21	0	24	1.00	
		수술후 출혈	2	21	0	24	0.21	
Wang (2010)	위약군	수술후 장폐색	2	28	9	27	0.02	
		폐렴	1	28	1	27	NR	
		수술전후 심근경색	0	28	1	27	NR	
Carvalho (2010)	위약군	시술 관련 합병증	0	19	0	19	-	
		보고된 부작용	0	19	0	19	-	

Rosen (2009)	위약군	수술후 부작용(카테터 관련)	0	37	0	36	-	
Kushner (2005)	위약군	절개부위 외에서의 독성 동반 환자	21	40	19	40	NS	
		심각한 부작용 (심근경색, 파클리탁셀의 알러지 반응, 짧은 호흡, 메스꺼움등)	0	40	8	40	0.004	
Kushner (2005)	위약군	뇌졸중	0	40	2	40	NR	
		폐 색전증	0	40	2	40	NS	
		장 폐색	5	40	5	40	NS	
Stewart (2004)	위약군	부작용	0	23	0	24	-	
시술 부위 감염 및 이상반응								
Gómez-Ríos (2022)	위약군	절개부위 감염	0	33	0	37	-	
Lee(2021)	위약군	봉와직염	0	33	0	33	-	
		진물	0	33	1	33	NS	
Rosetti (2021)	위약군	절개부위 감염	0	35	0	34	-	
		요도감염	0	35	0	34	-	
Dalmau (2018)	위약군	수술부위 감염	10	53	3	46	0.083	
		국소 염증반응 신호	0	53	0	46	-	
Beaussier (2018)	위약군	수술부위 감염	1	30	1	27	NR	
Dhanapal (2017)	위약군	절개부위 합병증 (드레싱 교체 필요)	2	47	2	47	0.08	
		수술부위 감염	3	47	5	47	0.06	
Fustran (2015)	위약군	수술부위 감염	6	33	10	34	0.109	
		국소 염증반응 (수술 부위, 카테터 삽입부위)	0	33	0	34	-	
Krishnan (2014)	위약군	절개부위 감염	1	31	0	20	NR	laparoscopic
		절개부위 벌어짐	1	31	0	20	NR	
		요도감염	0	31	0	20	-	
		디피실리균 감염증	0	31	1	20	NR	
		절개부위 감염	3	24	0	6	NR	open
		절개부위 벌어짐	0	24	0	6	-	
		요도감염	2	24	0	6	NR	
		디피실리균 감염증	0	24	0	6	-	
Eldaba (2013)	위약군	절개부위 염증 신호	0	40	0	40	-	
Moore (2012)	위약군	병원내 수술부위 감염	2	21	1	24	0.59	
		절개부위 감염	0	21	0	24	1.00	
Wang (2010)	위약군	절개부위 감염	2	28	3	27	0.61	
Chan (2010)	위약군	절개부위 감염	0	22	1	22	NR	
Rosen (2009)	위약군	요도감염	2	37	1	36	NR	
		감염된 인공망	1	37	0	36	NR	
Lavand'homme (2007)	위약군	절개부위 감염	0	30	0	30	-	
		절개부위 치료 지연	0	30	0	30	-	
Polglase (2007)	위약군	절개부위 홍반	14	143	13	167	NR	
		절개부위 감염	10	143	6	167	NR	
		절개부위 경미한 고장	2	143	7	167	NR	
		절개부위 주요한 고장	1	143	4	167	NR	
Baig(2006)	위약군	절개부위 감염	1	35	1	35	NR	

Kushner (2005)	위약군	절개부위 독성 CTC grade 1 (cellulitis or separation)	6	40	3	40	NS
		절개부위 독성, CTC grade 2 (superficial infection or hernia)	0	40	3	40	NS
		절개부위 독성, CTC grade 3 (intravenous antibiotics or fascial disruption)	2	40	1	40	NS
LeBlanc (2005)	위약군	카테터 삽입부위 또는 수술 합병증	0	29	0	23	-
Sanchez (2004)	위약군	절개부위 감염	0	23	0	22	-
Schurr (2004)	위약군	절개부위 감염	3	72			군별 구분 없이 전체 보고
		절개부위 또는 음낭 혈종	0	72			
Telletxea (2016)	무치료	수술부위 감염	1	43	2	49	1.00
		수술부위 혈종	1	43	1	49	1.00
Lau(2003)	무치료	절개부위 멍	1	20	1	24	NS
		절개부위 감염	0	20	1	24	NS
		절개부위 벌어짐	0	20	1	24	NS
카테터 장치 관련 이탈, 누수(기술적문제), 실패, 드레싱 오염							
Gómez-Ríos (2022)	위약군	카테터 관련 누수문제	0	33	0	37	-
Lee(2021)	위약군	흘림	0	33	0	33	-
		카테터 분리	0	33	0	33	-
Rosetti (2021)	위약군	펌프 실패	0	35	0	34	-
Kristensen (2013)	위약군	카테터 감염	0	25	0	25	-
Rosen (2009)	위약군	카테터 부위 누수	1	37	0	36	NR
Schurr (2004)	위약군	카테터 부위 누수	14	72			군별 구분 없이 전체 보고
Lau(2003)	무치료	피로 얼룩진 마취액이 드레싱에 스며듦	5	20	-		-
		카테터 파손	1	20	-		-
기타							
Rosetti (2021)	위약군	정맥 혈전증	0	35	0	34	-
Wang (2010)	위약군	복부내 출혈	0	28	1	27	NR
Polglase (2007)	위약군	심부정맥 혈전증	0	143	0	167	-
Wang (2010)	위약군	PCA 관련 합병증	15	28	14	27	0.90
Beaussier (2007)	위약군	고열증	0	21	1	21	NR
Lavand'homme (2007)	위약군	혈액 손실(ml)	46, 39	30	47, 33	30	NS
Sanchez (2004)	위약군	혈종	1	23	0	22	NR

LA, local anesthetic; NR, Not report; NS, Not significant

3.1.2.2. 약물 관련 부작용

약물 사용에 따른 부작용 사례는 총 26편에서 보고되었으며, 주요하게 보고된 부작용 사례는 오심 및 구토, 신경학적 후유증(진정, 졸림), 저혈압, 호흡억제, 요폐 등이었다. 대부분의 문헌에서 두 군간 유의한 차이가 없었으나, 5편(Dhanapal et al., 2017; Telletxea et al., 2016; Xin et al., 2014; Eldaba et al., 2013; Forastiere et al., 2008)에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법이 대조군보다 부작용이 더 적게 발생하였다. 반면 1편(Schurr, 2004)에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 경막외주입법에 비해 감각이상 관련 부작용이 더 발생하였다.

표 3.17 [복부수술(개복·복강경)] 안전성: 약물 부작용 (병합비교)

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		비교군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
종합적 부작용									
Gómez-Ríos (2022)	위약군	아편유사제 관련 부작용(오심 및 구토, 진정, 가려움증)		NR	33	NR	37	NS	
오심 및 구토									
Rosetti (2021)	위약군	오심 또는 구토	2h,6h, 12h,24 h,48h, 72h	그래프	35	그래프	34	NS	
Dalmau (2018)	위약군	오심 또는 구토		2	53	6	46	0.090	
Dhanapal (2017)	위약군	오심		13	47	21	47	NR	
		심각한 오심 (항구토제 요하는)		5	47	11	47	NR	
		PONV score		[1], [0-2]	47	[2], [0-3]	47	0.01	[median , range]
Lalmand (2017)	위약군	PONV*	0	53	63	49	58	0.999	
			1	5	63	3	58		
			2	4	63	5	58		
			3	1	63	1	58		
Fustran (2015)	위약군	오심 또는 구토		5	33	6	34	0.50	
Xin (2014)	위약군	PONV[예]		(1.75, 0.72)	19	(2.4, 0.68)	20	0.006	
Krishnan (2014)	위약군	오심		16	31	12	20	NR	laparoscopic
		구토		14	31	6	20	NR	
		오심		16	24	5	6	NR	open
		구토		6	24	3	6	NR	
Reinikainen (2014)	위약군	경미한 오심		4	33	11	34	0.30	
Kristensen (2013)	위약군	오심	2h	4	25	4	25	NR	
			8h	3	25	6	25	NR	
			POD1 8PM	2	25	0	25	NR	
			POD2 8PM	1	25	2	25	NR	
		구토		NR	25	NR	25	NS	
Eldaba (2013)	위약군	오심 및 구토		15	40	12	40	0.32	

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		비교군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
Kainu (20120	위약군	오심	POD1	1	22	3	20	NR	
			POD2	0	22	1	20	NR	
Wang (2010)	위약군	오심		11	28	7	27	0.29	
		구토		2	28	1	27	NR	
Forastiere (2008)	위약군	오심 및 구토		NR	84	NR	84	S	favour I
Polglase (2007)	위약군	오심 또는 구토		13	143	14	167	NR	
Beaussier (2007)	위약군	오심 또는 구토		2	21	6	21	NS	
Baig(2006)	위약군	오심 또는 구토		22	35	25	35	NR	
Wu(2005)	위약군	오심(VAS)	POD0	17 23.3	50	17 23.3	50	0.4	
			POD1	16.4 21.2	50	16.4 21.2	50	0.07	
			POD2	5.4 12.8	50	5.4 12.8	50	0.47	
Schurr (2004)	위약군	오심	POD1	9	34	18	37	0.054	
Jolly (2015)	무치료	오심	POD3	[0, 0–7]	34	[0, 0–8]	34	0.53	[median, IQR]
		구토	POD3	3	34	3	34	1.00	
Telletxea (2016)	무치료	오심	POD2	3	43	9	49	0.10	
		구토	POD2	0	43	7	49	0.01	
가려움 등 피부관련 부작용									
Rosetti (2021)	위약군	가려움증	2h,6h, 12h,24 h,48h, 72h	그래프	35	그래프	34	NS	
Lalmand (2017)	위약군	가려움증	0	32	63	34	58		
			1	11	63	13	58		
			2	16	63	7	58		
			3	4	63	1	58		
Krishnan (2014)	위약군	가려움증		11	31	5	20	NR	laparoscopic
		가려움증		10	24	3	6	NR	open
Kainu (2012)	위약군	가려움증	2h	10	22	10	20	NR	
			3h	11	22	11	20	NR	
			POD1	1	22	3	20	NR	
			POD2	0	22	0	20	–	
Wang (2010)	위약군	가려움증		1	28	2	27	NR	
Polglase (2007)	위약군	가려움증		2	143	2	167	NR	
Telletxea (2016)	무치료	가려움증	POD2	0	43	3	49	0.24	
Jolly (2015)	무치료	가려움증	POD3	[0, 0–0.2]	34	[0, 0–0.2]	34	0.33	
신경학적 이상									
Dalmau (2018)	위약군	경미한 진정		2	53	1	46	NR	
Cleveland (2014)	위약군	저림(허벅지앞쪽)		1	39	0	43	NR	
Krishnan (2014)	위약군	졸림		8	31	6	20	NR	laparoscopic
		졸림		9	24	0	6	NR	open

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		비교군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
Xin (2014)	위약군	진정	0h, 8h	그래프	19	그래프	20	S	favour I
			POD1, POD2	그래프	19	그래프	20	NS	
Eldaba (2013)	위약군	진정		0	40	8	40	NR	favour I
Wang (2010)	위약군	착란		0	28	2	27	NR	
		진정		4	28	4	27	NR	
		환각		0	28	1	27	NR	
Forastiere (2008)	위약군	진정		NR	84	NR	84	S	favour I
Schurr (2004)	위약군	귀에서 울림	POD1	0	34	3	37	NS	
			POD2	3	34	2	37	NS	
		저림	POD1	6	34	4	37	NS	
			POD2	7	27	1	36	〈0.05	
Jolly (2015)	무치료	진정*	POD3	[0, 0-0]	34	[0, 0-0]	34	1.00	
심혈관계 이상									
Dhanapal (2017)	위약군	저혈압		0	47	0	47	-	
Lalmand (2017)	위약군	저혈압		22	63	30	58	0.152	
Krishnan (2014)	위약군	심부전		1	31	0	20	NR	laparoscopic
				0	24	0	6	-	open
Eldaba (2013)	위약군	저혈압		1	40	3	40	NR	
Rosen (2009)	위약군	심방세동		0	37	1	36	NR	
		지속되는 부정맥		1	37	0	36	NR	
호흡계 이상									
Dhanapal (2017)	위약군	폐렴		0	47	0	47	-	
Cleveland(2015)	위약군	저산소증		0	39	0	43	-	
Eldaba (2013)	위약군	호흡곤란		0	40	0	40	-	
Wang (2010)	위약군	호흡곤란		0	28	3	27	NR	
Rosen (2009)	위약군	호흡곤란		0	37	1	36	NR	
Polglase (2007)	위약군	폐 색전증		1	143	0	167	NR	
		폐렴		8	143	7	167	NR	
Baig (2006)	위약군	폐 부종		0	35	1	35	NR	
		호흡곤란		0	35	1	35	NR	
국소마취제 독성 관련									
Gómez-Ríos(2022)	위약군	LA 전신 독성		NR	33	NR	37	NS	
Beaussier (2018)	위약군	LA 전신 독성 (감각이상, 금속맛)		1	30	-		-	
Dhanapal (2017)	위약군	전신 독성		0	47	-		-	
Krishnan (2014)	위약군	LA 독성		0	31	-	20	-	laparoscopic
				0	24	-	6	-	open
Baulig (2011)	위약군	독성		0	6	0	9	-	

1저자 (출판연도)	대조군명	결과지표	측정 시점	중재군		비교군		p-value	비고
				Events (mean,SD)	Total	Events (mean,SD)	Total		
Wang (2010)	위약군	전신 독성		0	28	0	27	-	
Schurr (2004)	위약군	금속 맛	POD1	5	34	6	37	NS	
			POD2	1	34	3	37	NS	
Telletxea (2016)	무치료	LA 독성		0	43	-	49	-	
기타(비뇨기 및 장 관련 포함)									
Dalmau (2018)	위약군	신장 기능 손상		5	53	5	46	NR	
Dhanapal (2017)	위약군	신부전		0	47	0	47	-	
Cleveland (2015)	위약군	요폐		2	39	1	43	0.46	
		장폐색		0	39	0	43	-	
Krishnan (2014)	위약군	요폐		1	31	1	20	NR	laparoscopic
				1	24	0	6	NR	open
Eldaba (2013)	위약군	요폐		0	40	8	40	NR	favour I
Rosen (2009)	위약군	요폐		2	37	1	36	NR	
		장폐색		1	37	3	36	NR	
		클로스트리듐 디피실리균 장염		1	37	0	36	NR	
Polglase (2007)	위약군	신장 손상		4	143	4	167	NR	
Baig (2006)	위약군	수술후 장폐색		8	35	7	35	NR	
Telletxea (2016)	무치료	마비성 장폐색	POD1	6	43	34	49	0.04	
Lau(2003)	무치료	요폐		0	20	1	24	NS	

LA, local anesthetic; POD, postoperative day; PACU, postanesthetic care unit; PONV, postoperative nausea and vomiting; M,Month; NR, Not report; NS, Not significant

*PONV score(1, no nausea or vomiting; 2, nausea, no vomiting; 3, nausea and vomiting) 낮을수록 좋음; ¶PONV score(1=no nausea or vomiting; 2=nausea; 3=vomiting);
*Sedation score; 5-point scale (0, alert; 1, sedated but arouses to verbal stimuli; 2, sedated but arouses to gentle tactile stimulation; 3, sedated but arouses to vigorous tactile stimulation; and 4, unarousable);

3.2. 효과성

총 75편에서 복부수술(개복·복강경)에서의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous Wound Infusion, CWI)의 효과성 결과를 보고하였다. 효과성 결과는 크게 통증 점수와 수술 후 진통제 추가 소비량으로 구분하였고, 각 결과지표는 대조군별로 나누어 결과를 제시하였다.

3.2.1. 직접비교

수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법과 다른 기존 통증 조절법을 직접 비교하여 효과를 확인한 연구로, 대조군은 정맥내 주입, 정맥내 통증자가조절법, 경막외 주입, 경막외 통증자가조절법, 지속적 경막외 주입, 신경차단, 척추강내 주입이 포함되었다.

3.2.1.1. 통증 점수

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 기존 통증조절법 간 통증 점수를 비교하여 결과를 보고한 36편을 확인하였고, 문헌마다 다양한 시점에서 휴식중 통증, 이동중 통증 등의 통증 점수를 보고하고 있었다. 정맥내 자가통증 조절법과 비교한 7편 중 3편(Wu et al., 2018; Capdevila et al., 2017; Chung et al., 2013)에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 대조군보다 수술 후 일부 시점에서 통증 점수가 낮았으나, 그 외 문헌에서는 유의한 차이가 없거나 대조군의 통증 점수가 유의하게 더 낮았다.

경막외 주입법과 비교한 14편 중 5편에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 대조군보다 일부 시점에서 통증 점수가 낮았으나, 다른 6편에서는 최소 한 시점에서 경막외주입법이 수술보위로의 지속적 국소마취제 투여법보다 통증정도가 유의하게 더 낮았고, 나머지 2편에서는 군간 차이가 없었다.

지속적 경막외 주입법과 비교한 연구(5편) 중 2편에서 최소 한 시점에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 지속적 경막외주입법보다 통증정도가 더 낮았고 그 외 연구에서는 지속적 경막외주입법이 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법보다 통증정도가 유의하게 더 낮았다.

표 3.18 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 통증 점수(직접비교)

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			*p*-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 정맥내 주입										
Beaussier (2018)	VAS(휴식중)		그래프		30	그래프		29	NS	0-100 mm
	VAS(이동중)		그래프		30	그래프		29	NS	
vs. 정맥내 자가통증조절법										
Wu(2018)	NRS	PO 6h	1.95	0.99	20	3.15	10.9	20	〈0.05	
		PO 12h	1.70	0.66	20	2.90	0.97	20	〈0.05	
		POD 1	**1.55**	**0.51**	**20**	**1.75**	**0.55**	**20**	**NS**	
		POD 2	**1.25**	**0.44**	**20**	**1.45**	**0.51**	**20**	**NS**	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Capdevila (2017)	VAS(휴식중)	1h,6h,12h, POD1, 36h, POD2, POD3	그래프		19	그래프		20	S	favour I
	VAS(기침중)	POD1, 36h, POD2, POD3	그래프		19	그래프		20	S	
Lee (2016)	VAS(휴식중) (0-100)	PO 1h (PACU)	[30]	[10-65]	20	[50]	[30-70]	22	0.381	
		PO 6h	[30]	[10-30]	20	[30]	[20-50]	22	<0.99	
		POD1	**[30]**	**[17.5-50.0]**	**20**	**[30]**	**[10-40]**	**22**	**<0.999**	
		POD2	**[20]**	**[10-35]**	**20**	**[20]**	**[9-30]**	**22**	**<0.999**	
		POD3	[17.5]	[10-30]	20	[10]	[2-20]	22	<0.999	[median, IQR]
	VAS(기침중) (0-100)	PO 1h (PACU)	[50]	[30-80]	20	[65]	[40-80]	22	<0.999	
		PO 6h	[50]	[30-60]	20	[65]	[40-80]	22	0.932	
		POD1	**[50]**	**[50-70]**	**20**	**[50]**	**[40-70]**	**22**	**<0.999**	
		POD2	**[50]**	**[30-60]**	**20**	**[50]**	**[40-60]**	**22**	**<0.999**	
		POD3	[40]	[25-50]	20	[40]	[30-60]	22	<0.999	
Zheng (2016)	VAS(휴식중)	직후, 6h, POD1, POD2	그래프		25	그래프		25	NS	
	VAS(이동중)	직후, 6h, POD1, POD2	그래프		25	그래프		25	NS	
Kong (2014)	VAS	PO 1h	7.6	1.7	29	7.3	1.9	31	0.671	
		PO 6h	4.8	1.4	29	4.6	1.3	31	NR	
		PO 12h	3.3	1.3	29	3	1.5	31	NR	
		POD1	**2.7**	**1.4**	**29**	**2.6**	**1.4**	**31**	NR	
Chung (2013)	VAS	수술직후	6.3	1.5	10	6.5	2.2	10	0.912	
		PO 6 h	4.2	1.2	10	3.5	1.8	10	0.247	
		POD1	**2.6**	**0.7**	**10**	**3.9**	**1.4**	**10**	**0.023**	
		POD2	**1.9**	**0.6**	**10**	**4.7**	**1.6**	**10**	**<0.001**	
		POD3	2.5	0.9	10	3.1	1.2	10	0.353	
		POD4	2.9	0.9	10	2.1	0.6	10	0.035	
Cheong (2001)	VAS(휴식중)	PO 8h	[3]	[0-8]	35	[1]	[0-8]	35	0.13	
		POD1	**[2]**	**[0-6]**	**35**	**[0]**	**[0-6]**	**35**	**0.03**	
		POD2	**[0]**	**[0-4]**	**35**	**[0]**	**[0-6]**	**35**	**0.7**	
		POD3	[0]	[0-2]	35	[0]	[0-6]	35	0.61	[median, IQR]
	VAS(이동중)	PO 8h	[5]	[0-10]	35	[3]	[0-10]	35	0.06	
		POD1	**[3]**	**[0-9]**	**35**	**[3]**	**[1-9]**	**35**	**0.17**	
		POD2	**[2]**	**[0-7]**	**35**	**[2]**	**[1-8]**	**35**	**0.9**	
		POD3	[1]	[0-5]	35	[1]	[0-8]	35	0.88	
vs. 경막외 주입										
Gathege (2021)	VAS(휴식중)	0h	[30]	[0,50]	19	[40]	[0, 57.5]	19	NS	
		12h	[30]	[20,40]	19	[30]	[12.5, 50]	19	NS	
		POD 1	**[20]**	**[10,30]**	**19**	**[30]**	**[22.5, 37.5]**	**19**	**NS**	
		POD 2	**[20]**	**[0,20]**	**19**	**[20]**	**[10, 27.5]**	**19**	**NS**	
		POD 3	[10]	[10,30]	19	[15]	[2.5, 30]	19	NS	[median, IQR]
	VAS(이동중)	0h	[0]	[0,20]	19	[30]	[0,40]	19	NS	
		12h	[0]	[0,20]	19	[10]	[0, 37.5]	19	NS	
		POD 1	**[10]**	**[0,10]**	**19**	**[20]**	**[10, 27.5]**	**19**	**NS**	
		POD 2	**[0]**	**[0,10]**	**19**	**[15]**	**[2.5, 30]**	**19**	**NS**	
		POD 3	[0]	[0,10]	19	[0]	[0,20]	19	NS	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Klotz (2020)	NRS(휴식중)	POD1	1.2	1.5	31	1.0	1.3	31	NS	
		POD2	1.0	1.5	31	0.7	1.1	31	NS	
		POD3	0.7	1.3	31	0.4	0.8	31	NS	
	NRS(이동중)	POD1	4.4	2.3	31	2.7	1.9	31	S	
		POD2	3.1	2.5	31	2.6	1.8	31	NS	
		POD3	1.7	1.7	31	1.6	1.7	31	NS	
Othman (2018)	VAS(휴식중)	PO 0h	그래프		20	그래프		20	NS	
		PO 2h, 4h, 6h, 8h, 12h	그래프		20	그래프		20	≤0.014	favour C
		PO15h, POD1	그래프		20	그래프		20	NS	
	VAS(이동중)	PO 0h	그래프		20	그래프		20	NS	
		PO 2h, 4h, 6h, 8h, 12h	그래프		20	그래프		20	≤0.014	favour C
		PO15h, POD1	그래프		20	그래프		20	NS	
Capdevila (2017)	VAS(휴식중)	PO 1h, 6h	그래프		19	그래프		20	〈0.001	favour C
		PO 12h, POD1, PO 36h,POD2, POD3	그래프		19	그래프		20	NS	
	VAS(이동중)	POD1, 36h, POD2,3	그래프		19	그래프		20	〈0.001	favour C
Araújo (2017)	NRS(휴식중) 4미만인 환자수	POD 1	21(명)		25	15(명)		25	0.032	
Zheng (2016)	VAS(휴식중)	수술직후, PO 6h, 12h,POD1 36h,POD2	그래프		25	그래프		25	NS	
	VAS(이동중)	수술직후, PO 6h, 12h,POD1 36h,POD2	그래프		25	그래프		25	NS	
Barr (2015)	Pain score	POD1	2.6	2.2	14	2.4	2	11	NR	Memorial Pain Assessment Card
		POD2	2.4	2.9	14	3.2	3.1	11	NR	
Machoki (2015)	Pain score		2.5	0.8	12	3.5	0.7	13	0.023	appendectomy
			2.4	1.2	18	3	1.2	17	0.041	laparotomy
Fassoulaki (2014)	VAS(휴식중)	PO 2h	56	25.1	38	34	28.5	39	NS	
		PO 4h	43	24.3	38	38	24.4	39	NS	
		PO 8h	34	20.1	37	35	24.2	38	NS	
		POD1	31	21.1	37	26	14.8	38	NS	
		POD2	25	22.1	33	23	21	36	NS	
		POD3	25	26.2	32	16	21.2	36	NS	
	VAS(기침중)	PO 2h	67	25.5	38	43	32.3	39	0.002	
		PO 4h	62	22.7	38	52	26.2	39	NS	
		PO 8h	57	23.4	37	49	23.6	38	NS	
		POD1	54	25.6	37	46	22	38	NS	
		POD2	44	20.3	33	40	22.8	36	NS	
		POD3	38	27.9	32	28	26.5	36	NS	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Killic (2014)	NRS(정지상태)	PO 0.5h, 1h,2h, 4h	그래프		24	그래프		23	NS	
		PO 6h,8h	그래프		24	그래프		23	〈0.01	favour I
		PO12h,18h, POD1	그래프		24	그래프		23	〈0.001	favour I
		PO 30h, 36h,POD2	그래프		24	그래프		23	〈0.01	favour I
	NRS(역동적 상태)	PO 0.5h, 1h,2h, 4h	그래프		24	그래프		23	NS	
		PO8h, 12h	그래프		24	그래프		23	〈0.05	favour I
		PO18h, POD1	그래프		24	그래프		23	〈0.01	favour I
		PO 30h,36h	그래프		24	그래프		23	〈0.05	favour I
		POD2	그래프		24	그래프		23	〈0.01	favour I
Jouve (2013)	VNS(휴식중)	PACU 0.5h	[30]	[10-50]	26	[0]	[0-35]	24	0.021	[median, IQR]
		PACU 1h	[30]	[20-50]	26	[0]	[0-20]	24	0.0026	
		PACU 2h	[25]	[12.5-37.5]	26	[10]	[0-20]	24	0.016	
	VNS(이동중)	PACU 0.5h	[60]	[30-70]	26	[0]	[0-42.5]	24	0.009	
		PACU 1h	[50]	[30-70]	26	[20]	[0-30]	24	0.003	
		PACU 2h	[40]	[32.5-70]	26	[20]	[0-30]	24	〈0.001	
	VNS(휴식중)	**POD1 아침**	**[30]**	**[10-30]**	**26**	**[0]**	**[0-0]**	**24**	**〈0.001**	
		POD1 오후	[20]	[10-30]	26	[0]	[0-5]	24	0.001	
		POD1 저녁	[20]	[10-30]	26	[0]	[0-0]	24	〈0.001	
		POD2 아침	**[20]**	**[2.5-20]**	**26**	**[0]**	**[0-12.5]**	**24**	**0.015**	
		POD2 오후	[15]	[0-30]	26	[0]	[0-0]	24	0.018	
		POD2 저녁	[10]	[2.5-30]	26	[0]	[0-0]	24	〈0.001	
		POD3 아침	[0]	[0-20]	26	[0]	[0-10]	24	0.6	
		POD3 오후	[0]	[0-10]	26	[0]	[0-20]	24	0.95	
		POD3 저녁	[10]	[0-10]	26	[10]	[0-10]	24	0.98	
	VNS(이동중)	**POD1**	**[37]**	**[30-49]**	**26**	**[10]**	**[2-20]**	**24**	**0.001**	
		POD2	그래프		26	그래프		24	〈0.05	favour C
		POD3	그래프		26	그래프		24	〈0.05	
Boulind (2013)	Pain score: Memorial Pain Assessment Card	POD0	3.4	2	6	0.6	0.4	4	NR	favour C
		POD1	**2.6**	**2.2**	**16**	**2.4**	**2**	**14**	NR	
		POD2	**2.4**	**2.9**	**16**	**3.2**	**3.1**	**14**	NR	
		퇴원시	0.7	0.7	17	1.9	3.1	14	NR	favour I
Renghi (2013)	VAS(휴식중)	16h,20h, POD1, 44h	그래프		30	그래프		29	NS	0-100
	VAS(이동중)	16h,20h, POD1, 44h	그래프		30	그래프		29	NS	0-100
O'Neill (2012)	VRSP(휴식중)	PO 2h	그래프		29	그래프		29	〈0.001	0-10
		PO 6h	그래프		29	그래프		29	〈0.001	
		POD1	**[0]**	**[0-0]**	**29**	**[3]**	**[2-3]**	**29**	**〈0.001**	
		POD2	그래프		29	그래프		29	〈0.001	
	VRSP(이동중)	PO 2h	그래프		29	그래프		29	〈0.001	
		PO 6h	그래프		29	그래프		29	〈0.001	
		POD1,2	그래프		29	그래프		29	NS	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 경막외 자가통증조절법										
Mungroop (2016)	NRS(휴식중)	**POD1 아침**	**[2]**	**[0.3-3]**	**55**	**[1]**	**[0-3.5]**	**47**	**0.1560**	
		POD1 저녁	[2]	[0.3-3]	55	[2]	[0.3-3]	47	0.4087	
		POD2 아침	**[2]**	**[0-3]**	**55**	**[1.5]**	**[0-2.5]**	**47**	**0.4269**	
		POD2 저녁	[1.5]	[0-3]	55	[1]	[0-3]	47	0.6807	
		POD3 이침	[2]	[0-3]	55	[2]	[0-3.2]	47	0.6246	
		POD3 저녁	[2]	[0-2.8]	55	[2]	[0-4]	47	0.0653	[median, IQR]
	NRS(이동중/ 기침중)	**POD1 아침**	**[3]**	**[1-4]**	**55**	**[2]**	**[0-4]**	**47**	**0.1675**	
		POD1 저녁	[3]	[2-4]	55	[2.7]	[14]	47	0.5685	
		POD2 아침	**[3]**	**[1-4]**	**55**	**[2]**	**[0.8-3.5]**	**47**	**0.1722**	
		POD2 저녁	[3]	[1-4]	55	[2]	[1-4]	47	0.9008	
		POD3 이침	[3]	[1-4]	55	[2.5]	[1.2-4]	47	0.7198	
		POD3 저녁	[3]	[0-4]	55	[3]	[2-4]	47	0.0838	
Almeida (2011)	VAS(휴식중)	PACU	그래프		19	그래프		19	0.003	0-100
		PO 6h	그래프		19	그래프		19	<0.001	
		POD1	그래프		19	그래프		19	0.002	
	VAS(이동중)	PACU	그래프		19	그래프		19	0.014	
		6h	그래프		19	그래프		19	<0.001	
		POD1	그래프		19	그래프		19	<0.001	
vs. 자속적 경막외 주입										
Narayan (2021)	VAS(휴식중)	4h	2.45	1.32	20	3.45	1.05	20	0.012	
		8h	1.95	1.15	20	2.75	0.79	20	0.014	
		12h	1.35	1.04	20	1.85	0.59	20	0.071	
		POD 1	**0.80**	**0.77**	**20**	**1.15**	**0.49**	**20**	**0.094**	
		POD 2	**0.30**	**0.47**	**20**	**0.45**	**0.51**	**20**	**0.340**	
	VAS(이동중)	4h	3.50	1.36	20	4.40	1.10	20	0.027	
		8h	3.05	1.50	20	3.90	0.85	20	0.034	
		12h	2.45	1.54	20	3.10	0.91	20	0.112	
		POD 1	**1.70**	**1.08**	**20**	**2.00**	**0.69**	**20**	**0.294**	
		POD 2	**0.95**	**0.95**	**20**	**1.30**	**0.73**	**20**	**0.198**	
Ammianic kal(2018)	VAS(휴식중)	1h	2.80	0.64	50	2.66	0.69	50	0.294	(0-10)
		2h	2.64	0.6	50	2.58	0.67	50	0.638	
		4h	2.68	0.71	50	2.46	0.58	50	0.093	
		8h	2.64	0.69	50	2.38	0.64	50	0.053	
		12h	2.62	0.67	50	2.32	0.59	50	0.019	
		POD 1	**2.62**	**0.57**	**50**	**2.3**	**0.58**	**50**	**0.006**	
	VAS(깊은 호흡시)	1h	3.36	0.63	50	3.22	0.86	50	0.357	
		2h	3.28	0.61	50	3.08	0.85	50	0.18	
		4h	3.24	0.72	50	2.84	0.79	50	0.009	
		8h	3.14	0.70	50	2.72	0.76	50	0.005	
		12h	3.10	0.65	50	2.58	0.64	50	<0.001	
		POD 1	**3.08**	**0.67**	**50**	**2.58**	**0.64**	**50**	**<0.001**	
Mouawad (2018)	VAS	PACU	3.5	2.8	44	2.3	2.5	41	0.04	
		POD0	3.9	2.0	45	2.6	1.7	44	<0.01	
		POD1	**3.2**	**1.8**	**46**	**2.6**	**1.9**	**44**	**0.11**	
		POD2	**2.6**	**1.7**	**45**	**2.1**	**1.7**	**43**	**0.39**	
		POD3	2.9	1.9	37	2.7	1.9	39	0.84	
		POD4	3.1	2.1	26	2.7	1.8	26	0.75	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Elshamaa (2016)	VAS(휴식중)	PO 1h	그래프	0.2	29	그래프	0.3	30	NS	
		PO 6h	그래프	0.1	29	그래프	0.2	30	NS	
		PO 12h	그래프	0.5	29	그래프	0.3	30	NS	
		POD1	그래프	1.0	29	그래프	1.1	30	NS	
		POD2	그래프	0.5	29	그래프	0.4	30	NS	
	VAS(이동중)	PO 1h	그래프	0.3	29	그래프	0.2	30	<0.001	
		PO 6h	그래프	0.3	29	그래프	0.1	30	<0.001	
		PO 12h	그래프	0.1	29	그래프	0.1	30	<0.001	
		POD1	그래프	0.6	29	그래프	0.4	30	NS	
		POD2	그래프	0.5	29	그래프	0.6	30	NS	
Bertoglio (2012)	VAS(휴식중)	PO2h,6h, 12h,POD1	그래프		53	그래프		53	NS	
		POD2	그래프		53	그래프		53	0.01	
		POD3	그래프		53	그래프		53	0.03	favour I (0-100)
	VAS(기침후)	PO2h,6h, 12h,POD1	그래프		53	그래프		53	NS	
		POD2	그래프		53	그래프		53	0.001	
		POD3	그래프		53	그래프		53	0.01	
vs. 신경차단										
Kadam (2019)	NRS(휴식중)	**Ward 1d**	**[2.0]**	**[1.0-4.0]**	**41**	**[2.0]**	**[0.0-4.5]**	**40**	NR	[median, IQR] favour I
		Ward 2d	**[6.0]**	**[5.0-8.0]**	**41**	**[6.5]**	**[5.0-8.0]**	**40**	NR	
	NRS(기침중)	**Ward 1d**	**[2.0]**	**[1.0-4.0]**	**41**	**[2.0]**	**[0.0-3.0]**	**40**	NR	
		Ward 2d	**[6.0]**	**[4.0-8.0]**	**41**	**[5.5]**	**[3.0-7.0]**	**40**	NR	
Hotta (2016)	VAS(휴식중)	3 h	16.7	21.2	27	18.8	18.7	27	0.704	
		POD1 a.m.	**19.4**	**13.8**	**27**	**24.4**	**17.7**	**27**	**0.248**	
		POD1 p.m.	11.3	10.6	27	14.6	14	27	0.329	
		POD2 a.m.	**10**	**10.1**	**27**	**16.4**	**14.5**	**27**	**0.063**	
		POD2 p.m.	7.7	7.0	27	8.0	8.0	27	0.886	
	VAS(기침중)	3 h	32.6	23.3	27	32.6	21.8	27	1	
		POD1 a.m.	**38.3**	**17.8**	**27**	**50.5**	**20.8**	**27**	**0.024**	
		POD1 p.m.	31.3	18.9	27	47.6	18.7	27	0.001	
		POD2 a.m.	**34.4**	**18.9**	**27**	**46.9**	**16.7**	**27**	**0.013**	
		POD2 p.m.	26.7	44.6	27	44.6	20.7	27	0.003	
Klasen (2016)	VAS(휴식중)	PO 2h, 6h, 12h, 18h POD1, 36h, POD2	그래프			그래프			NS	n=45
	VAS(기침중)	PO 2h, 6h, 12h, 18h POD1, 36h, POD2	그래프			그래프			NS	n=39
Dowidar (2016)	VAS(휴식중)	PO 0h	그래프		30	그래프		30	0.001	
		PO 6h	그래프		30	그래프		30	0.037	
		PO 12h	그래프		30	그래프		30	0.001	
		PO 24h	그래프		30	그래프		30	0.001	favour C
		PO 36h	그래프		30	그래프		30	0.036	
		PO 48h	그래프		30	그래프		30	0.001	
	VAS(이동중)	PO 0h	그래프		30	그래프		30	0.012	
		PO 6h	그래프		30	그래프		30	0.001	
		PO 12h	그래프		30	그래프		30	0.001	
		PO 24h	그래프		30	그래프		30	0.001	favour C
		PO 36h	그래프		30	그래프		30	0.001	
		PO 48h	그래프		30	그래프		30	0.001	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			비교군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Chandon (2014)	VRNS(휴식중)	3h,수술당일 저녁, POD1/2 아침저녁	그래프		29	그래프		36	NS	
	VRNS(이동중)	3h,수술당일 저녁, POD1/2 아침저녁	그래프		29	그래프		36	NS	
vs. 척수강내 주입										
Lalmand (2017)	time to reach a VAS>3 (min)		[1200]	[480-1440]	63	[1440]	[480-1440]	61	0.471	
Kainu (2012)	VAS	POD1	1.7	0.8	22	1.3	1.2	24	NS	
		POD2	2.4	1	22	2.1	1.2	24	NR	favour C

NRS, numerical rating scale; NPRS, Verbal numeric pain rating scale(0-10); PACU, postanesthetic care unit; LA, local anesthetic; POD, postoperative day; IV, intravenous; VAS; visual analogue scale; VRSP, verbal rating scale for pain (0 - 10); VNS, 100-mm visual numerical rating scale; VNRS, verbal numerical rating scale; IV PCA,Intravenous Patient controlled analgesia; CEI, Continuous epidural infusion; M,Month; m, minutes; h, hour; NR, Not report; NS, Not significant

〈메타분석 결과〉

통증 점수에 대해 수술 후 1일 시점과 수술 후 2일 시점의 휴식시와 운동시로 나누어 메타분석을 수행하였으며, 휴식시와 이동시를 구분하지 않고 통증 점수를 보고한 문헌은 휴식시 통증 결과로 포함하였다. 문헌에서 결과를 구체적으로 보고하지 않아 메타분석에 포함시킬 수 없는 한계가 있었지만, 메타분석이 가능한 문헌들만이라도 경향성을 확인하고자 하였다.

메타분석 결과, 수술 후 1일 시점의 휴식시 통증 점수를 합성한 결과(그림 3.10), 정맥내 통증자가조절법, 경막외 주입, 지속적 경막외 주입, 신경차단법과 비교하여 군간 유의한 차이가 없었다.

수술 후 2일 시점의 휴식시 통증정도의 경우, 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 모든 대조군간 모두 유의한 차이가 없었다(그림 3.11). 수술 후 1일과 2일시점의 이동시 통증 점수도 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 모든 대조군간 모두 유의한 차이가 없었다(그림 3.12, 그림 3.13).

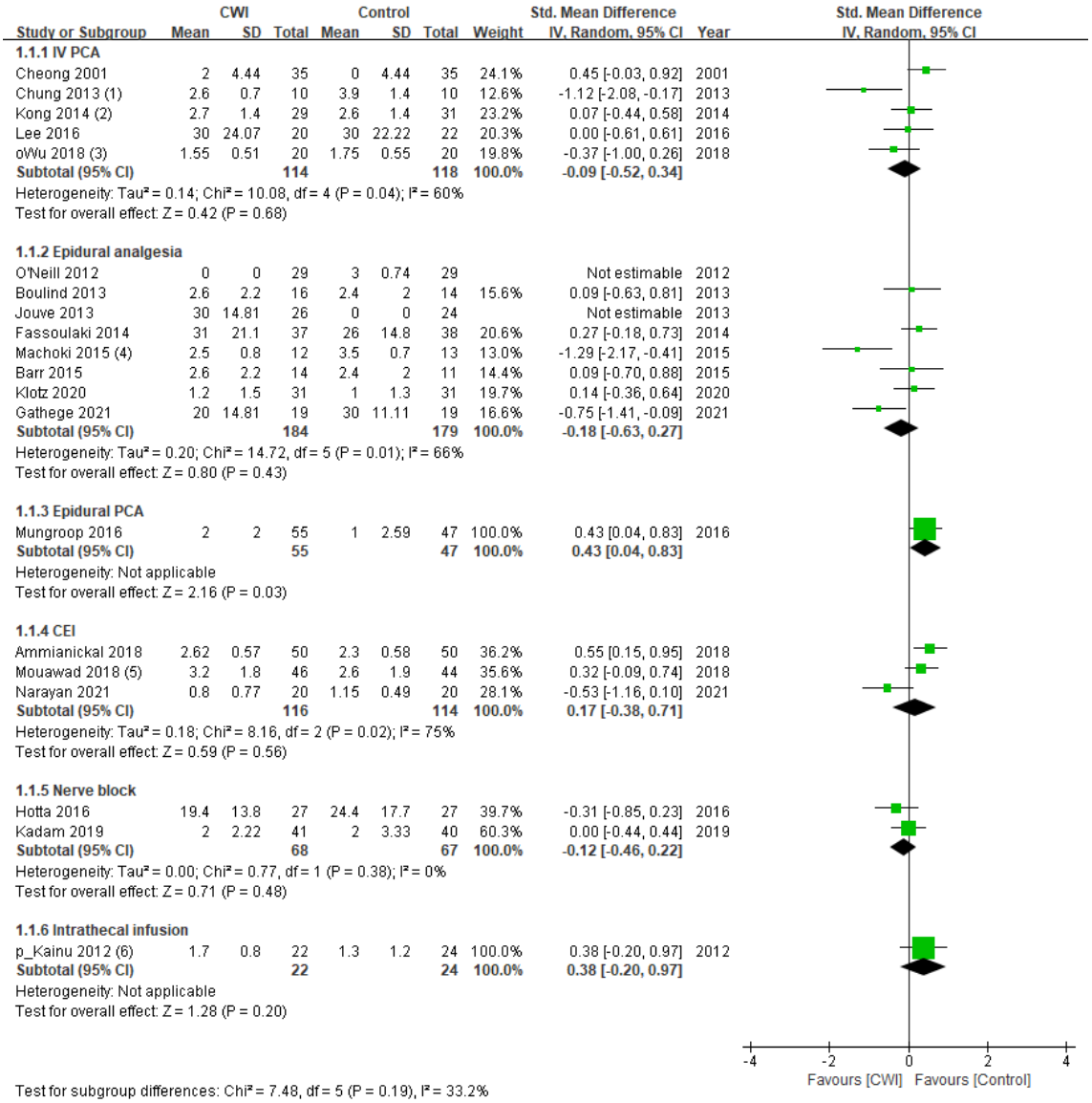


그림 3.10 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 1일(직접비교) 숲그림

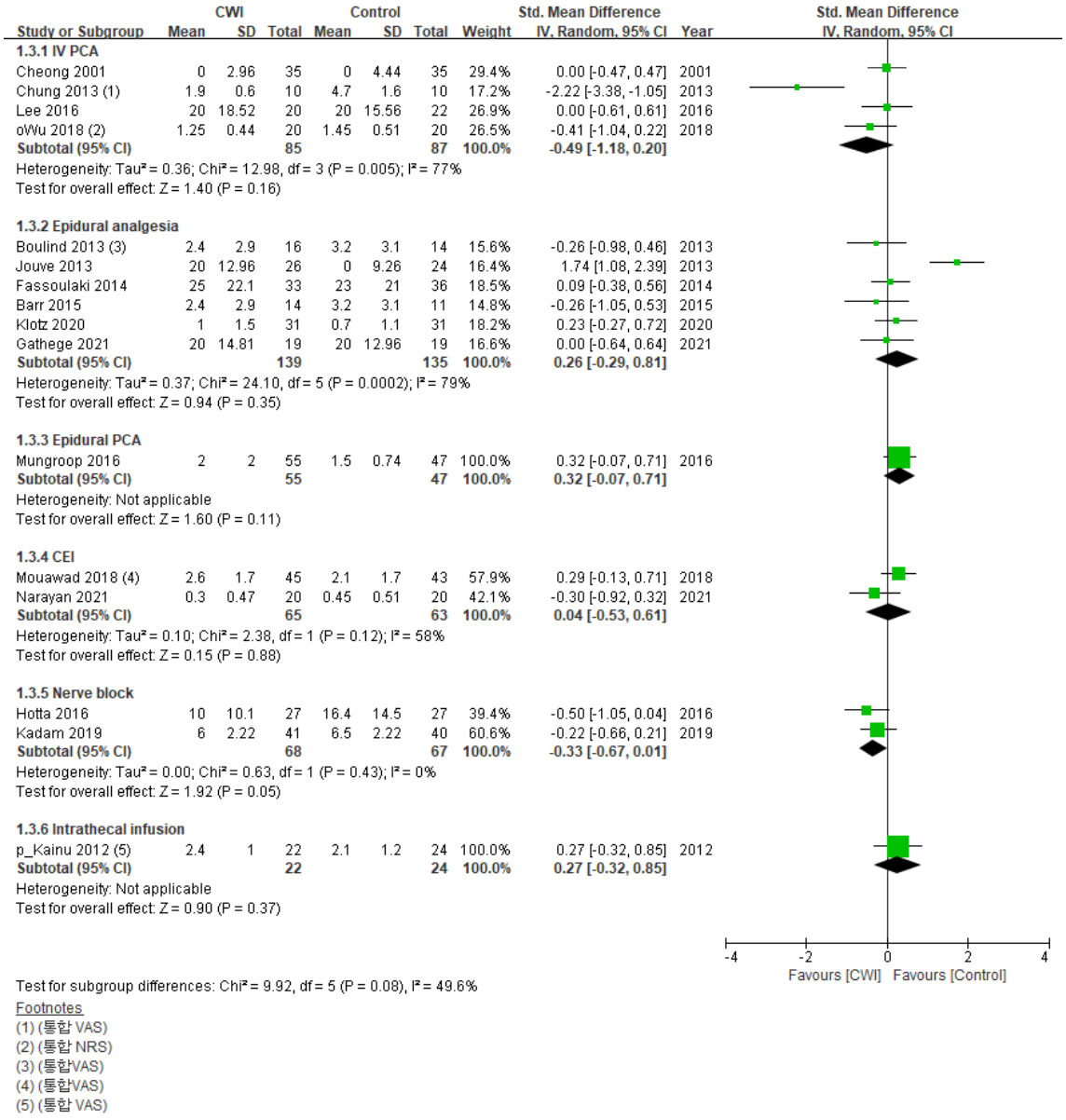


그림 3.11 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 2일(직접비교) 숲그림

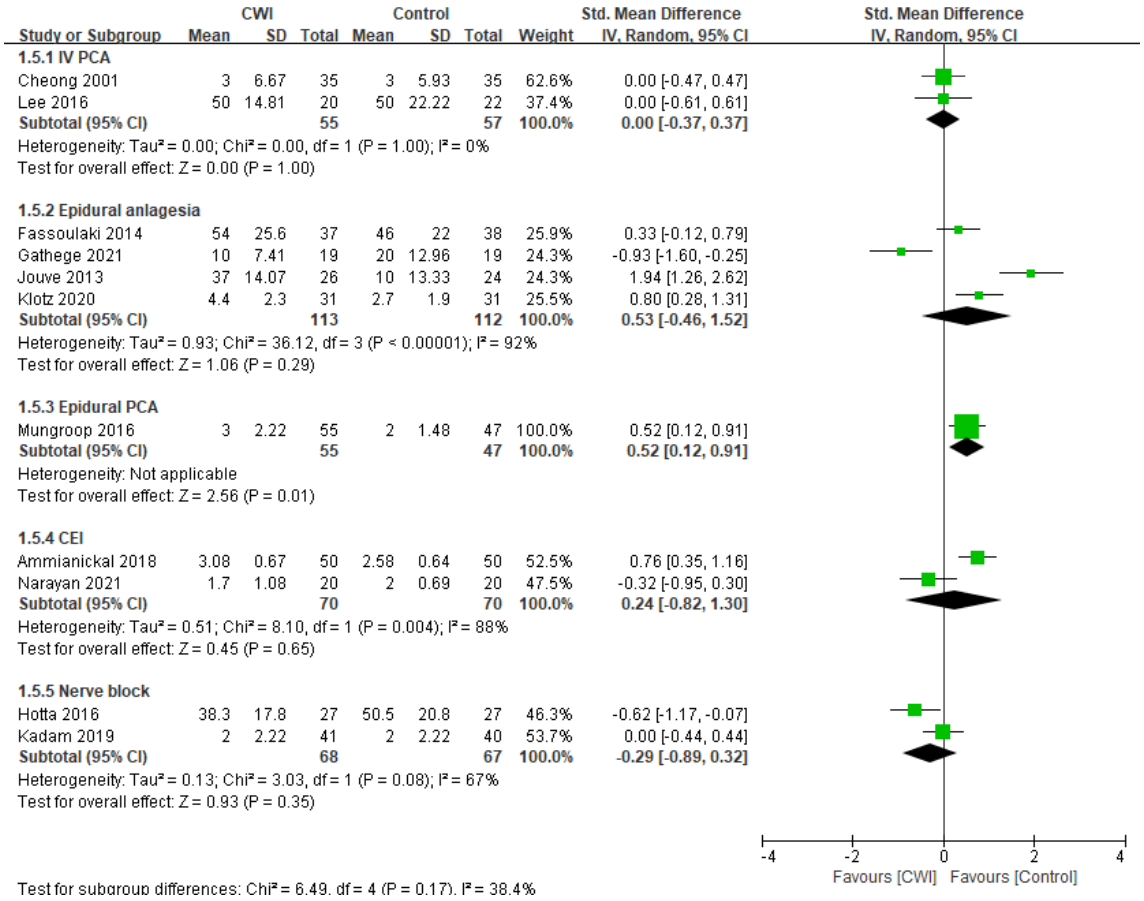


그림 3.12 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수–수술 후 1일(직접비교) 숲그림

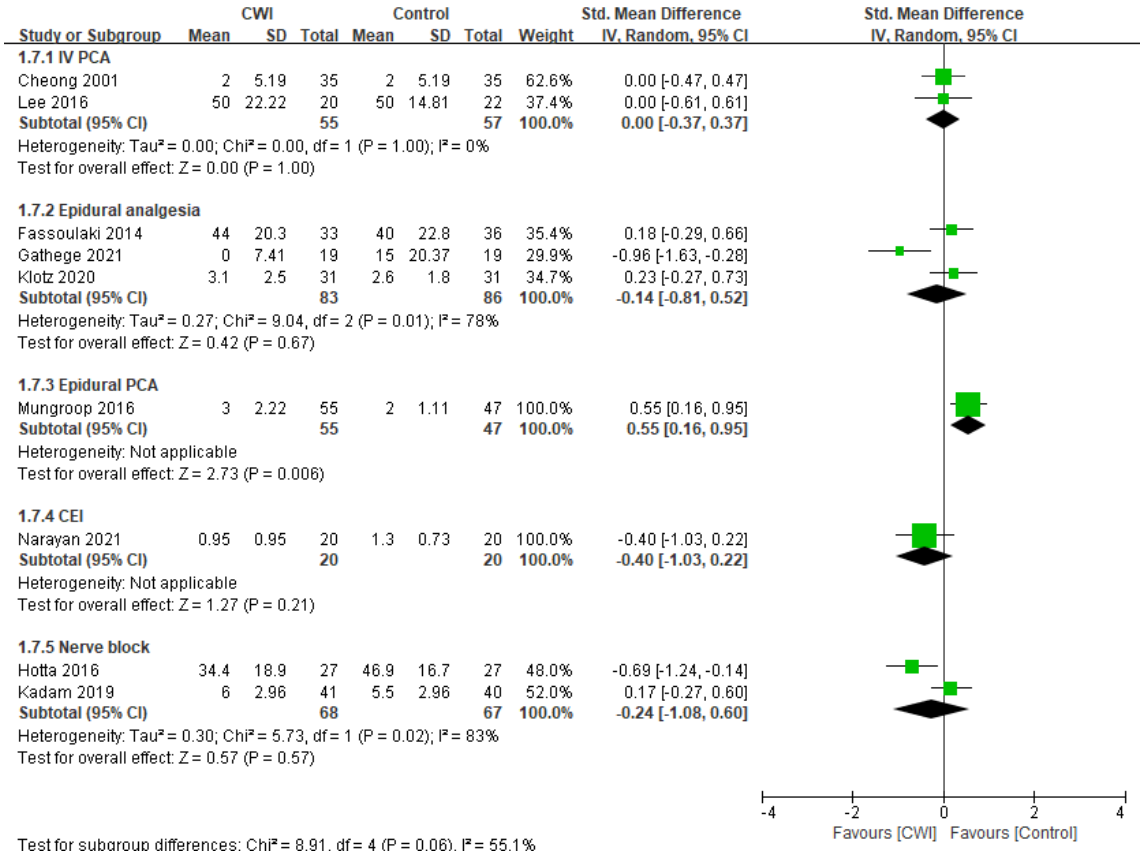


그림 3.13 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 2일(직접비교) 숲그림

3.2.1.2. 수술 후 추가 진통제 소비량

각 대조군별로 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 수술 후 추가 진통제 소비량을 비교한 결과표이다(표 3.20). 정맥내 주입법과 비교해 중재군인 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법군의 추가 진통제 소비량이 더 유의하게 적었고, 정맥내 자가통증 조절법과 비교한 7편 중 4편이 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법군의 추가 진통제 소비량이 대조군에 비해 더 적었다. 경막외 주입법과 비교한 12편 중 4편에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법군의 추가 진통제 소비량이 경막외 주입법보다 더 적었고, 그 외에는 두군간 유의한 차이가 없거나 경막외 주입법이 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법보다 진통제 소비량이 더 적었다. 신경차단법과 비교한 6편 연구 중 4편에서는 두 군간 추가 진통제 소비량에 유의한 차이가 없었으며 나머지 1편에서는 대조군인 신경차단법이 수술 부위로의 지속적국소마취제 투여법보다 수술 후 추가 진통제 소비량이 더 유의하게 적었다.

표 3.19 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량(직접비교)

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
				n		Total	n		Total		
				mean	SD		mean	SD			
vs. 정맥내 주입											
Beaussier (2018)	모르핀 소비량	mg	PACU	[7]	[0-12]	30	[10]	[6-16]	29	NR	[median, IQR]
			POD1	**[27]**	**[15-45]**	**30**	**[40]**	**[28-52]**	**29**	NR	
			POD2	**[34]**	**[13-55]**	**30**	**[45]**	**[28-71]**	**29**	NR	
vs. 정맥내 자가통증 조절법											
Capedevila (2017)	모르핀 소비량	mg	PACU	[10]	[8-14]	19	[10]	[10-15]	20	NR	[median, IQR]
			POD1	**[18]**	**[12-24]**	**19**	**[32.5]**	**[21.5-47]**	**20**	NR	
			POD2	**[24]**	**[21-40]**	**19**	**[44]**	**[29.5-60.5]**	**20**	NR	
			POD3	[27]	[24-43]	19	[55.5]	[32.5-72.5]	20	NR	
Lee(2016)	IV 펜타닐	μg	PO1 h	11.9	19.5	20	15.5	16.2	22	0.111	
			PO6 h	50.6	36.5	20	126.8	71.9	22	< 0.001	
			POD1	**199.4**	**97.9**	**20**	**500.5**	**257.3**	**22**	**< 0.001**	
			POD2	**363.6**	**157.4**	**20**	**850.7**	**307.8**	**22**	**< 0.001**	
			POD3	540.6	240.6	20	1182.8	339	22	< 0.001	
	IV 메페리딘 소비량	mg	PO1 h	15.3	21.7	20	30.7	25	22	0.066	
			PO6 h	20.3	23.4	20	35.2	30.1	22	0.159	
			POD1	42.8	51.1	20	76.1	81.8	22	0.163	
			POD2	70.3	88.8	20	94.3	107.1	22	0.415	
			POD3	80.3	103.8	20	105.7	125.4	22	0.328	
Zheng (2016)	모르핀 소비량	mg	PO 6h	그래프	그래프	25	그래프	그래프	25	<0.01	
			PO 12h	그래프	그래프	25	그래프	그래프	25	<0.01	
			POD 1	그래프	그래프	25	그래프	그래프	25	<0.01	
			PO 36h	그래프	그래프	25	그래프	그래프	25	<0.01	
			POD 2	**12.84**	**4.07**	**25**	**42.32**	**7.25**	**25**	**<0.01**	
Kong (2014)	진통제 요구 환자수	명	POD1	18		29	9		31	0.01	
Chung (2013)	진통제 주입수			5.1	3.4	10	4.3	3.3	10	0.481	
Magnani (2006)	첫 진통제 요구 시기	분		380	30	10	455	22	10	S	
	IV NSAIDs 요구 환자수	명		5		10	1		10	S	

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
				n		Total	n		Total		
				mean	SD		mean	SD			
Cheong (2001)	모르핀 총 소비량	mg		[0]	[0-20]	35	[38]	[12-181]	35	<0.001	[median, IQR]
vs. 경막외 주입											
Gathege (2021)	총 아편유사제 소비량	mg	POD3	34.54	10.98	19	38.55	15.1	19	0.356	
Klotz (2020)	총 아편유사제 요구량	mg		[102]	[0,318]	31	[216]	[15,429]	31	S	[median, IQR]
Othman (2018)	진통제 요구 환자수	명	POD1	7		20	6		20	0.736	
	첫 진통제 요구 시기	h		20.86	-	20	19.5	-	20	0.664	
Capedevila (2017)	모르핀 소비량	mg	PACU	[10]	[8-14]	19	[1]	[0-7]	20	S	favour C
			POD1	[18]	[12-24]	19	[10]	[5-27]	20	NS	[median, IQR]
			POD2	[24]	[21-40]	19	[20.5]	[9-41]	20	NS	
			POD3	[27]	[24-43]	19	[28.5]	[11-48]	20	NS	
Zheng (2016)	모르핀 소비량	mg	PO 6h, 12h,24 h, 36h	그래프		25	그래프		25	NR	
			POD 2	12.84	4.07	25	11.52	4.62	25	NR	favour C
Machoki (2015)	총 모르핀 요구량	(μg/kg)		96	50	12	490	9.4	13	0.016	appendectomy
				230	100	18	406	200	17	0.052	laparotomy
Barr (2015)	총 모르핀 소비량(IV)	mg		12	NR	14	9	NR	11	-	
Fassoulaki (2014)	누적 모르핀 소비량	mg	PO 8h	17.2	7.5	37	11	8.9	38	<0.001	
			POD 1	30	17.5	36	24	15.1	38	NS	
			POD 2	43	24.2	33	34	19.3	36	NS	
Killic (2014)	누적 모르핀 소비량	mg	PO 0.5h, 1h, 2h	그래프		24	그래프		23	NS	
			PO4h	그래프		24	그래프		23	<0.05	favour I
			PO6h	그래프		24	그래프		23	<0.01	
			PO8h	그래프		24	그래프		23	<0.01	
			PO18h, POD1, POD2	그래프		24	그래프		23	<0.001	
Boulind (2013)	추가 진통제 사용량 (morphine equivalents)	mg		12	NR	17	9	NR	14	-	
Jouve (2013)	IV 모르핀	mg	POD3	3	4	26	1.5	2	26	0.09	
	모르핀 소비량	mg	POD1	18	10	26	-	-	24	-	
			POD2	17	18	26	-	-	24	-	
			POD3	5.5	6.4	26	2.0	3.5	24	0.034	
			POD4	2.1	3.9	26	2.2	3.4	24	0.87	
O'Neill (2012)	총 아편유사제 요구량	mg		[0]	[0-20]	35	[38]	[12-181]	35	<0.001	[median, IQR]

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군 n mean	중재군 SD	중재군 Total	대조군 n mean	대조군 SD	대조군 Total	p-value	비고
vs. 경막외 자가통증 조절법											
Mungroop (2016)	아편유사제	mg		71	64	55	464	140	47	<0.0001	
	노르에피네프린	mg	PACU	0.2	0.7	55	1	2	47	0.0062	
Almeida (2011)	아편유사제 요구율	%	discharge from PACU	그래프		19	그래프		19	<0.001	
			PO 6h	그래프		19	그래프		19	0.009	favour C
			PO 24h	그래프		19	그래프		19	<0.001	
vs. 지속적 경막외 주입											
Narayan (2021)	모르핀 소비량	mg	0-4h	1.95	1.96	20	3.20	1.24	20	0.010	
			4-8h	2.00	1.38	20	2.85	0.88	20	0.013	
			8-12h	2.10	1.83	20	2.90	1.37	20	0.063	
			POD1	0.85	1.35	20	0.90	1.12	20	0.899	
			POD2	0.30	1.13	20	0.35	0.75	20	0.870	
Ammianickal (2018)	총 모르핀 소비량	mg		8.68	3.86	50	8.22	3.98	50	0.558	
Mouawad (2018)	추가 진통제 사용량 (morphine equivalent)	mg/kg	POD0	[25.6]	[9.6, 47.4]	45	[13.8]	[4.4, 29.8]	44	0.02	
			POD1	[38.4]	[14.7,60.8]	45	[31.2]	[11.4, 55.2]	44	0.42	[median, IQR]
			POD2	[21.2]	[9.6, 64.8]	43	[31.1]	[10.4,48.0]	43	0.98	
			POD3	[15.7]	[8.83,2.6)	34	[20.0]	[10,30.2]	37	0.83	
			POD4	[10]	[5.0,5.4]	29	[15.0]	[5.0,27.0]	29	0.36	
Elshamaa (2016)	진통제 요구 환자수	명		5		29	0		30	0.02	
Bertoglio (2012)	총 IV 모르핀 양	mg	PACU	2.53	3.41	53	2.25	2.35	53	NS	
	누적 모르핀 양	mg		14.32	10.74	53	17.17	12.99	53	NS	
vs. 신경 차단											
Kadam (2019)	누적 펜타닐 (Recovery area)	μg		[100.0]	[0.0-120.0]	41	[35.0]	[0.0-160.0]	40	0.52	
	누적 펜타닐 양	μg	POD1	887.6	646.5	41	901.1	704.1	40	0.93	[median, IQR]
		μg	POD2	[350.0]	[190.0-900.0]	41	[515.0]	[160.0-1210.0]	40	0.73	
	총 펜타닐 양	μg		[1195.0]	[825.0-1840.0]	41	[1372.5]	[692.5-2580.0]	40	0.91	
Hotta (2016)	모르핀 소비량	mg	POD1	10.8	10.9	27	15.9	11.4	27	0.096	
			POD2	6.4	7.3	27	8.6	7.5	27	0.274	
			POD2 (누적)	17.1	17.1	27	24.5	16.7	27	0.115	
Klasen (2016)	누적 모르핀 소비량	mg	2h	그래프			그래프			NS	n=39
			6h	그래프			그래프			NS	
			12h	그래프			그래프			NS	
			18h	그래프			그래프			NS	
			POD1	그래프			그래프			NS	
			36h	그래프			그래프			NS	
			POD2	그래프			그래프			NS	

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
				n		Total	n		Total		
				mean	SD		mean	SD			
Dowidar (2016)	총 모르핀 소비량	mg		그래프		30	그래프		30	S	favour C
Chandon (2014)	평균 모르핀 소비량(oral)	mg		[10]	[0-32.5]	29	[0]	[0-20]	36	0.09	[median, IQR]
vs. 척수강내 주입											
Lalmand (2017)	누적 모르핀 소비량	mg	PCA0h	[8.0]	[4.5-19.0]	63	[4.0]	[1.0-10.0]	61	<0.05	[median, IQR]
Kainu (2012)	옥시코돈 소비량	mg	POD1	48	23	22	26	21	24	0.007	
			POD2	NR	NR	22	NR	NR	24	NS	

IQR, Interquartile Range; IV, intramgvenous; NS, not significant; PACU, postanesthetic care unit; PCA, patient controlled analgesia; POD, Postoperative day; SD, standard deviation;

〈메타분석 결과〉

수술 후 추가 진통제 소비량을 수술 후 1일, 2일 시점으로 나누어 메타분석을 수행하였다. 수술 후 1일 시점 추가 진통제 소비량을 합성한 결과(그림 3.14), 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 정맥내 통증자가조절법보다 수술 후 1일, 2일 시점의 추가 진통제 소비량이 유의하게 더 적었다(4편, SMD −1.21, 95% CI −1.74~−0.69, I^2=17%; 2편, SMD −2.19, 95% CI −3.47~−0.92, I^2=92%). 반면 경막외 주입법과 비교했을 때, 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 수술 후 1일 시점의 추가 진통제 소비량이 유의하게 더 많았다(2편, SMD 0.44, 95% CI 0.07~0.82, I^2=0%).

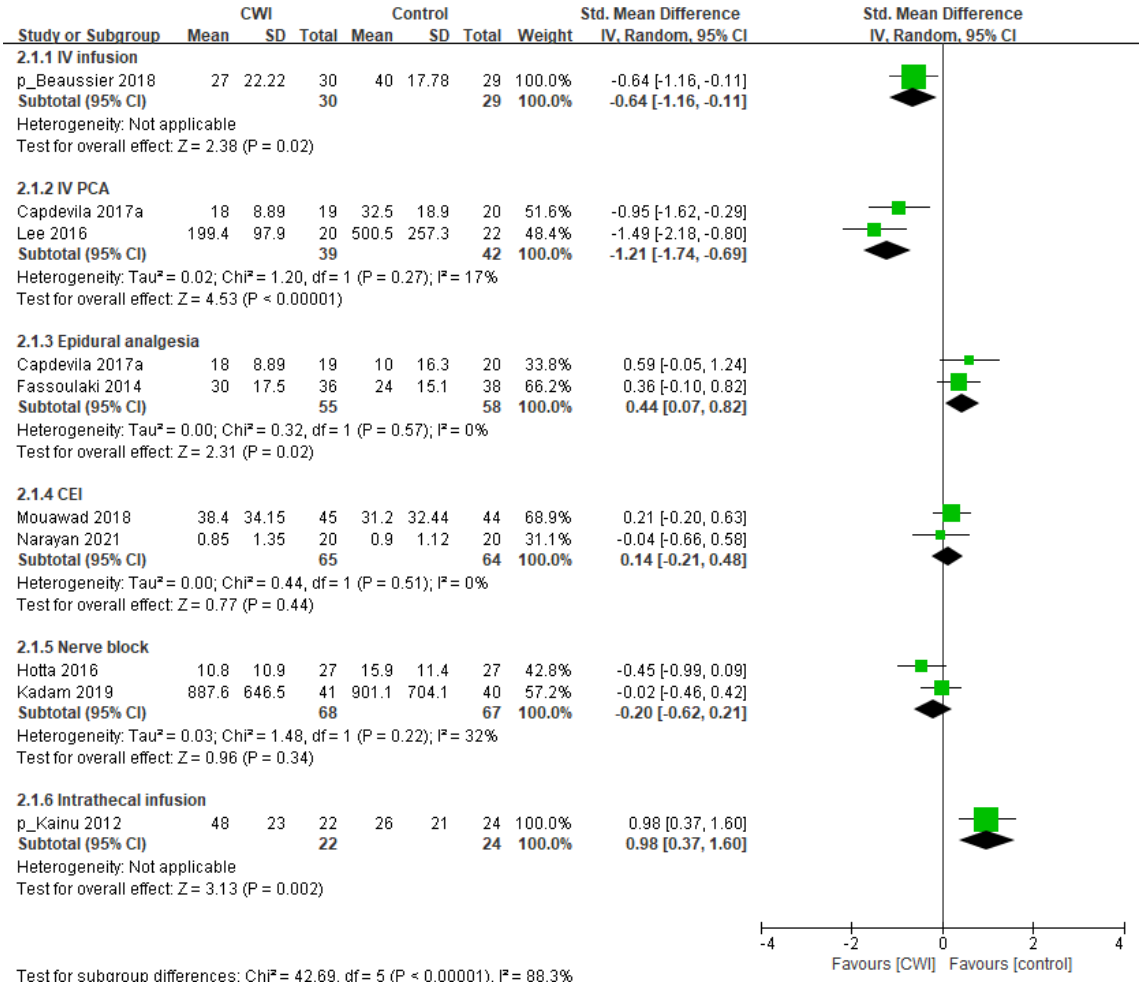


그림 3.14 [복부수술(개복·복강경)] 추가 진통제 소비량–수술 후 1일(직접비교) 숲그림

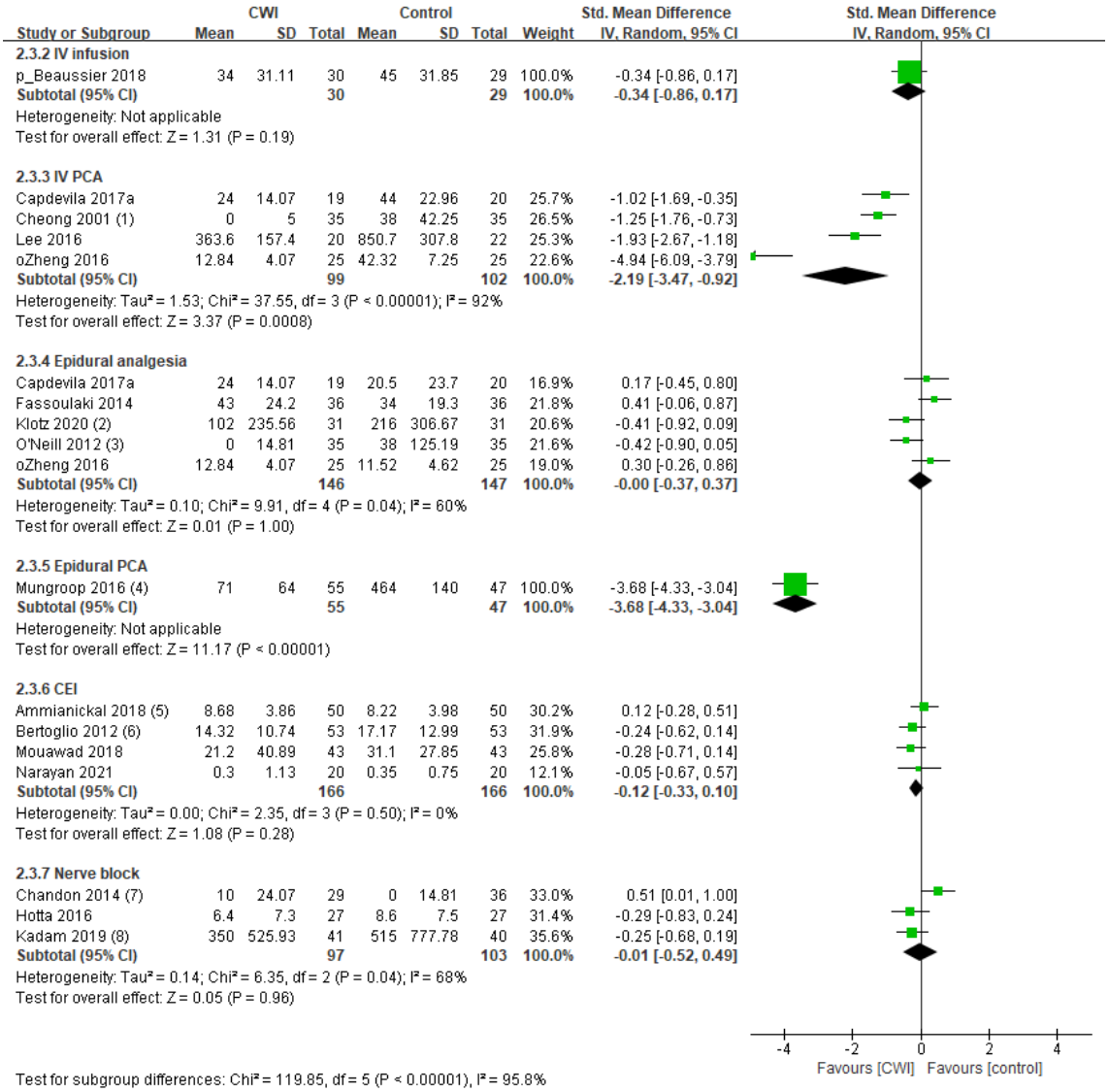


그림 3.15 [복부수술(개복·복강경)] 추가 진통제 소비량–수술 후 2일(직접비교) 숲그림

3.2.2. 병합비교

3.2.2.1. 통증 점수

통증 점수를 보고한 40개 문헌 중 17개 문헌에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군에 비해 최소 한 시점에서 통증 점수가 유의하게 더 낮았고, 그 외 문헌에서는 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.20 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 통증 점수(병합비교)

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 무치료										
Telletxea (2016)	NPRS(휴식중)	PACU 30m	0.56	1.07	43	2.75	2.61	49	NR	
		PACU 2h	1.44	1.36	43	3.16	1.94	49	NR	
		PACU 8h	1.88	1.51	43	2.73	1.43	49	NR	
		PACU 24h	**1.91**	**1.43**	**43**	**2.86**	**1.38**	**49**	**NR**	
		PACU 48h	**1.30**	**1.47**	**43**	**2.71**	**1.41**	**49**	**NR**	
Jolly (2015)	NRS(휴식중)	PO 0h,2h	그래프		34	그래프		34	NS	
		PO 4h	그래프		34	그래프		34	<0.01	favour I
		PO 8h	그래프		34	그래프		34	<0.01	favour I
		PO12h, 16h, 20h, POD1	그래프		34	그래프		34	NS	
		PO 36h	그래프		34	그래프		34	<0.05	favour I
		POD2	그래프		34	그래프		34	<0.05	
		POD3	그래프		34	그래프		34	<0.05	
		평균	그래프		34	그래프		34	<0.01	
	NRS(이동중)	PO 0h, 2h, 4h	그래프		34	그래프		34	NS	
		PO 8h	그래프		34	그래프		34	<0.05	favour I
		PO 12h, 16h, 20h, POD1, 36h	그래프		34	그래프		34	NS	
		POD2	그래프		34	그래프		34	<0.05	favour I
		POD3	그래프		34	그래프		34	<0.05	
		평균	그래프		34	그래프		34	NS	
Lau(2003)	NRS(휴식중)	POD0	그래프		20	그래프		24	<0.05	favour I
		POD1	그래프		20	그래프		24	<0.05	
		POD2,3,4, 5,6	그래프		20	그래프		24	NS	
	NRS(기침중)	POD0	그래프		20	그래프		24	<0.05	favour I
		POD1	그래프		20	그래프		24	<0.05	
		POD2,3,4, 5,6	그래프		20	그래프		24	NS	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
vs. 위약군										
Gómez-Ríos(2022)	somatic pain(휴식중)	1h, 2h, 4h, 24h, 48h, 72h	그래프		33	그래프		37	NS	
	somatic pain(이동중)	1h, 2h, 4h, 24h, 48h, 72h	그래프		33	그래프		37	NS	
	visceral pain(휴식중)	1h, 2h, 4h, 24h, 48h, 72h	그래프		33	그래프		37	NS	
	visceral pain(이동중)	1h, 2h, 4h, 24h, 48h, 72h	그래프		33	그래프		37	NS	
Lee (2021)	수술 후 통증 (VAS)	1h	2.85	1.28	33	3.58	1.51	33	0.042	
		6h	2.62	1.02	33	3.36	1.73	33	0.038	
		POD1	**2.39**	**1.16**	**33**	**3.39**	**2.78**	**33**	**0.025**	
		POD2	**1.68**	**1.17**	**33**	**2.61**	**1.77**	**33**	**0.009**	
Rosetti (2021)	VAS(휴식중)	6h	2.73	1.98	35	3.79	2.46	34	0.080	
		POD1	그래프		35	그래프		34	NS	
		POD2	그래프		35	그래프		34	NS	
	VAS(이동중)	6h	3.9	2.66	35	5.36	2.55	34	0.030	
		POD1	그래프		35	그래프		34	NS	
		POD2	**3.14**	**2.09**	**35**	**4.13**	**2.24**	**34**	**0.060**	
Peres-Bachelot (2019)	VAS	96h	[2]	[0-90.0]	41	[20.0]	[0-80]	37	0.054	[median, min-max]
Wagner-Kovacec (2018)	NRS(휴식중)	3h, 6h, POD1, POD2	그래프		15	그래프		15	NS	
	NRS(이동중)	3h, 6h, POD1, POD2	그래프		15	그래프		15	NR	
Dalmau (2018)	VNRS	6h	그래프		53	그래프		46	S	favour I
		POD1	그래프		53	그래프		46	NS	
		POD2	그래프		53	그래프		46	NS	
Beaussier (2018)	pain(휴식중)	POD1, POD2	그래프		30	그래프		27	NS	
	pain(이동중)	POD1, POD2	그래프		30	그래프		27	NS	
Lalmand (2017)	time to reach a VAS>3		[1200]	[480-1440]	63	[480]	[240-1440]	58	0.018	
Dhanapal (2017)	VAS	PO 12h	[3]	[1-4]	47	[4]	[2-6]	47	0.04	
	VAS(휴식중)	**POD1**	**[3]**	**[1-4]**	**47**	**[4]**	**[2-6]**	**47**	**0.03**	
		POD2	**[3]**	**[1-4]**	**47**	**[3]**	**[2-4]**	**47**	**0.56**	[median, IQR]
	VAS(기침중)	**POD1**	**[4]**	**[3-7]**	**47**	**[6]**	**[5-7]**	**47**	**0.03**	
		POD2	**[3]**	**[2-6]**	**47**	**[5]**	**[3-6]**	**47**	**0.03**	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Fassoulaki (2016)	VAS(휴식중)	2h	26	20	50	30	23	52	NS	
		4h	16	18	50	22	20	52	NS	
		8h	17	22	50	20	21	52	NS	
		POD1	**14**	**16**	**50**	**15**	**21**	**52**	**NS**	
		POD2	**8**	**11**	**49**	**12**	**15**	**52**	**NS**	
	VAS(기침중)	2h	36	22	50	44	25	52	NR	
		4h	25	19	50	34	23	52	0.038	
		8h	29	25	50	34	24	52	NR	
		POD1	**32**	**26**	**50**	**31**	**25**	**52**	**NR**	
		POD2	**18**	**17**	**49**	**26**	**21**	**52**	**NR**	
Cleveland (2015)	pain score	PO 0h	4.1		39	3.6		43	0.51	
		PO 4h	3.8		39	3.9		43	-	
		PO 12h	2.6	NR	39	2.5	NR	43	0.9	
		POD1	3.5	NR	39	3.4	NR	43	0.9	
Fustran (2015)	VNS	PO 6h	[2]	[1-3]	33	[2]	[1-2.75]	34	0.426	
		POD1	**[2]**	**[2-3]**	**33**	**[2]**	**[1-3]**	**34**	**0.135**	[median, IQR]
		POD2	**[2]**	**[1-3]**	**33**	**[2]**	**[1-2]**	**34**	**0.552**	
Andrews (2014)	pain score	POD1아침	[3.5]	[0-6]	30	[4.0]	[1-7]	30	0.75	
		POD1저녁	**[4]**	**[2-6]**	**30**	**[3.0]**	**[1-6]**	**30**	**0.54**	[median, IQR]
		POD2아침	[2]	[1-5]	30	[2.0]	[0-5]	30	0.68	
		POD2저녁	**[2]**	**[0-5]**	**30**	**[2.0]**	**[0-5]**	**30**	**0.93**	
Reinikainen (2014)	pain score (휴식중)	6-12h, 12-24h, 24-48h	그래프		33	그래프		34	NS	favour I
	pain score (이동중)	6-12h, 12-24h, 24-48h	그래프		33	그래프		34	NS	favour I
Xin (2014)	pain score (휴식중)	PO 8h	1.5	0.51	19	2.45	0.51	20	<0.01	
		PO 16h	1.75	0.44	19	2.1	0.31	20	<0.01	
		POD1	그래프		19	그래프		20	NS	
		POD2	그래프		19	그래프		20	NS	
	pain score (이동중)	PO 16h	그래프		19	그래프		20	NS	
		POD1	그래프		19	그래프		20	NS	
		POD2	그래프		19	그래프		20	NS	
Kristensen (2013)	NRS(휴식중)	POD1 8PM	1.1	1.5	25	1.4	1.7	25	NS	
		POD1 8PM	**0.9**	**1.5**	**25**	**1.2**	**1.4**	**25**	**NS**	
		POD2 8AM	0.8	1.4	25	1.1	1.5	25	NS	
		POD2 8PM	**0.7**	**0.9**	**25**	**0.6**	**0.9**	**25**	**NS**	
	NRS(활동중)	POD1 8AM	4	2.7	25	4.3	1.9	25	NS	
		POD1 8PM	**3.6**	**2.6**	**25**	**3.4**	**1.6**	**25**	**NS**	
		POD2 8AM	3.6	3	25	3.4	1.7	25	NS	
		POD2 8PM	**3.8**	**2.2**	**25**	**3.2**	**1.8**	**25**	**NS**	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Eldaba (2013)	VAS(휴식중)	PO 4h	2.9	0.7	40	6.4	0.8	40	NR	
		POD1	2.5	0.8	40	4.5	1.2	40	NR	
	VAS(이동중)	PO 4h	3.5	0.8	40	6.8	1.8	40	NR	
		POD1	3.5	1.4	40	5.5	2.2	40	NR	
Moore (2012)	pain score(VAS)	POD1, POD2	그래프		21	그래프		24	NS	
Bell (2012)	평균 최대 통증 점수	POD1-7	4.2	2.1	19	2.8	1.8	20	0.047	
	평균 통증 점수	POD1-7	6.2	3.4	19	4.3	2.9	20	NS	
Kainu (2012)	VAS	POD1	1.7	0.8	22	2.2	1.3	20	NR	
		POD2	2.4	1.0	22	2.2	1.3	20	NR	
Baulig (2011)	NRS(휴식중)	POD1-3	2.4	1.8	6	4	1.9	9	0.14	
		POD2	4.6	2.9	6	3.7	1.7	9	0.46	
		POD3	3	2.4	6	2.8	2.3	9	0.88	
Chan (2010)	pain(휴식중)	PO 4h	그래프		22	그래프		22	<0.01	
		POD1	그래프		22	그래프		22	<0.01	favour I
		POD2	그래프		22	그래프		22	<0.01	
Wang (2010)	평균 통증 점수 (휴식중)	POD1	2.4	NR	28	3.0	NR	27	0.22	
		POD2	1.6	NR	28	1.7	NR	27	0.8	
	평균 통증 점수 (활동중)	POD1	5.2	NR	28	5.4	NR	27	0.64	
		POD2	4.00	NR	28	4.2	NR	27	0.81	
Iyer (2010)	평균 통증 수준	POD 1 AM,PM POD 2 AM,PM	그래프		24	그래프		21	NS	
Rosen (2009)	VAS	PO 8h	5.7	NR	37	5.5	NR	36	0.8	
		POD1	5	NR	37	6	NR	36	0.13	
		POD2	4.4	NR	37	5	NR	36	0.37	
Forastiere (2008)	VAS(휴식중)	POD1	0	그래프	84	1.7	그래프	84	<0.0001	
		POD2	0	그래프	84	1.1	그래프	84	<0.0001	favour I
	VAS(이동중)	POD1	2.6	그래프	84	5.1	그래프	84	<0.0001	
		POD2	2.4	그래프	84	4.4	그래프	84	<0.0001	
Lavand'homme (2007)	VAS(휴식중)	PO 12h	20	그래프	30	50	그래프	30	<0.05	
		POD1	20	그래프	30	20	그래프	30	NS	
		POD2	10	그래프	30	10	그래프	30	NS	(0-100) favour I
	VAS(이동중)	PO 12h	40	그래프	30	70	그래프	30	<0.05	
		POD1	50	그래프	30	60	그래프	30	NS	
		POD2	30	그래프	30	40	그래프	30	NS	

1저자 (출판연도)	결과지표	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
			mean	SD	Total	mean	SD	Total		
Polglase (2007)	pain(휴식중)	POD1	2.6	1.9	143	3.1	2.2	167	0.111	
		POD2	1.8	1.8	143	2.3	2	167	0.054	
	pain(이동중)	POD1	5.5	2.1	143	6.3	2.1	167	0.013	
		POD2	4.5	2.2	143	5	2.2	167	0.087	
Beaussier (2007)	pain(휴식중)	PO 6h	그래프		21	그래프		21	〈0.05	
		POD1	그래프		21	그래프		21	NS	
		POD2	그래프		21	그래프		21	NS	favour I
	pain(기침중)	PO 6h	그래프		21	그래프		21	〈0.05	
		POD1	그래프		21	그래프		21	〈0.05	
		POD2	그래프		21	그래프		21	〈0.05	
Baig (2006)	VAS	POD1 PM	7.53	3.53	35	6.75	3.78	35	0.54	
		POD2 PM	4.58	2.74	35	2.68	2.73	35	0.006	
Kushner (2005)	현재의 통증	~POD5	2.84	NR	40	3.14	NR	40	0.46	Wisconsin Brief Pain Inventory
	계속된 통증	~POD5	NR	NR	40	NR	NR	40	0.056	
LeBlanc (2005)	VAS	POD1	그래프		29	그래프		23	NS	
		POD2	그래프		29	그래프		23	NS	
Wu(2005)	VAS(휴식중)	POD1	18.5	16.7	50	25.1	17.7	50	0.09	
		POD2	14.6	15.1	50	14.3	15.9	50	0.93	
	VAS(활동중)	POD1	46.9	23.1	50	54.1	22.6	50	0.16	1-100
		POD2	35.8	24.6	50	32.8	24.4	50	0.57	
Sanchez (2004)	pain score	POD1	4.5	2.6	23	5.7	2.5	22	0.064	
		POD2	4.0	2	23	5.3	2.3	22	0.049	
		POD3	3.1	2.4	23	4.9	2.1	22	0.011	
Stewart (2004)	VAS(휴식중)		그래프		23	그래프		24	NS	
	VAS(이동중)		그래프		23	그래프		24	〈0.010	favour I
Schurr (2004)	평균 최고 통증 점수(VAS)	POD1	5.0	2.26	35	6.74	2.23	37	〈0.05	
		POD2	그래프		35	그래프		37	NS	
Givens (2002)	VAS	PO 12h	3.8	2.5	20	4.0	2.9	16	0.82	
		POD1	4.1	2.7	20	4.1	2.5	16	0.97	
		POD2	1.8	1.7	20	2.3	3.1	16	0.55	

NRS, numerical rating scale; NPRS, Verbal numeric pain rating scale(0-10); PACU, postanesthetic care unit; LA, local anesthetic; POD, postoperative day; VAS, visual analogue scale; VRSP, verbal rating scale for pain (0 -10); VNS, 100-mm visual numerical rating scale; VNRS, verbal numerical rating scale; m, minutes; h, hour

〈메타분석 결과〉

통증 결과에 대해 수술 후 1일 시점과 2일 시점의 휴식시와 운동시로 나누어 메타분석을 수행하였으며, 휴식시와 이동시를 구분하지 않고 통증 점수를 보고한 문헌은 휴식시로 포함하였다. 문헌에서 통증 결과를 구체적으로 보고하지 않아 메타분석에 포함시킬 수 없는 한계가 있었지만, 메타분석이 가능한 문헌들만이라도 경향성을 확인하고자 하였다.

15편을 대상으로 수술 후 1일 시점의 휴식시 통증 점수의 합성한 결과(그림 3.16), 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군보다 통증 점수가 더 낮았다(SMD -0.36, 95%CI -0.60~-0.13, I^2=76%). 반면 수술 후 2일 시점의 휴식시 통증 점수의 경우, 메타분석이 가능한 14편의 메타분석 결과(그림 3.17), 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 위약 및 무치료군간 유의한 차이가 없었다(SMD -0.14, 95%CI -0.35~0.07, I^2=65%).

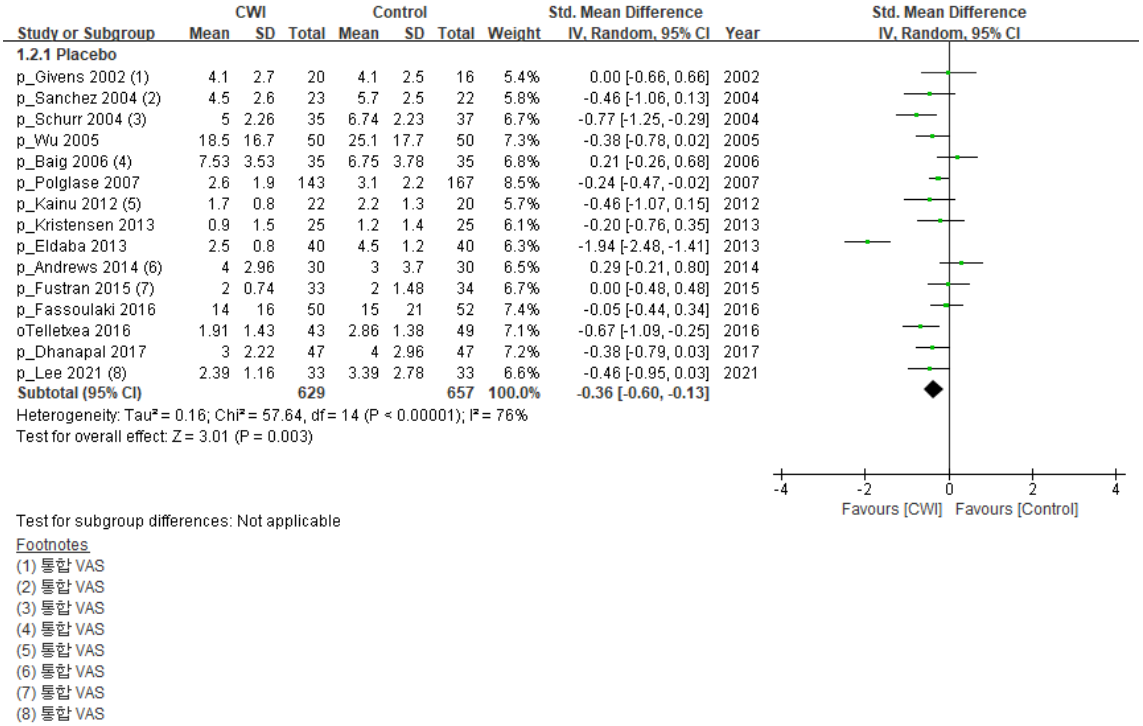
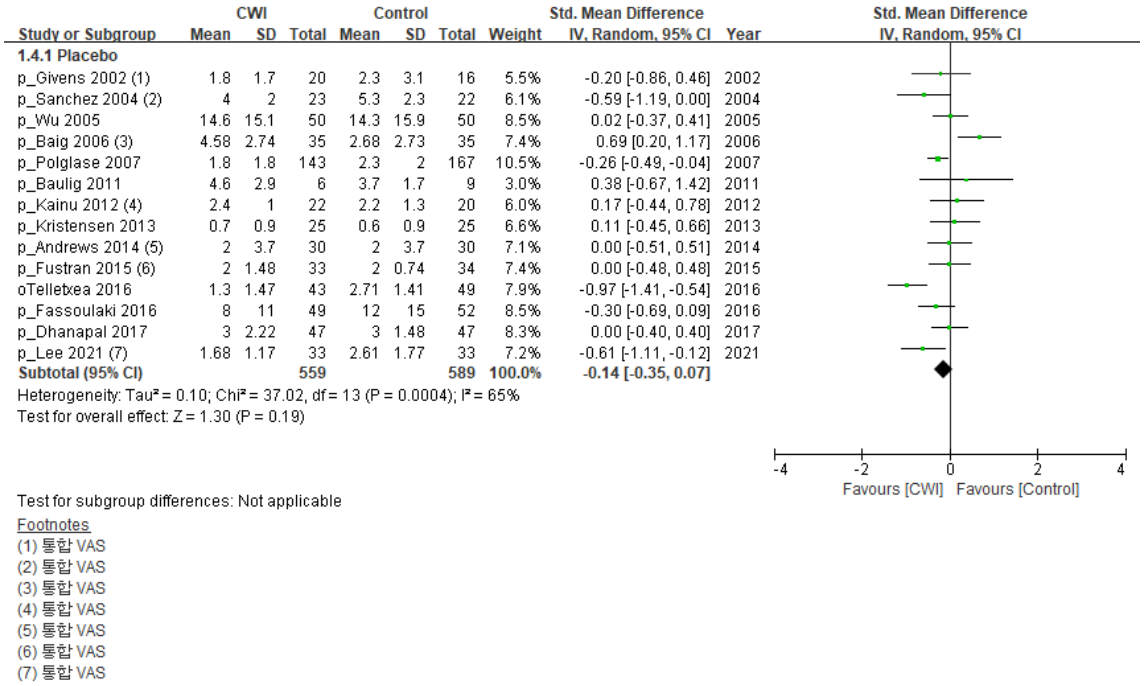


그림 3.16 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 1일(병합비교) 숲그림



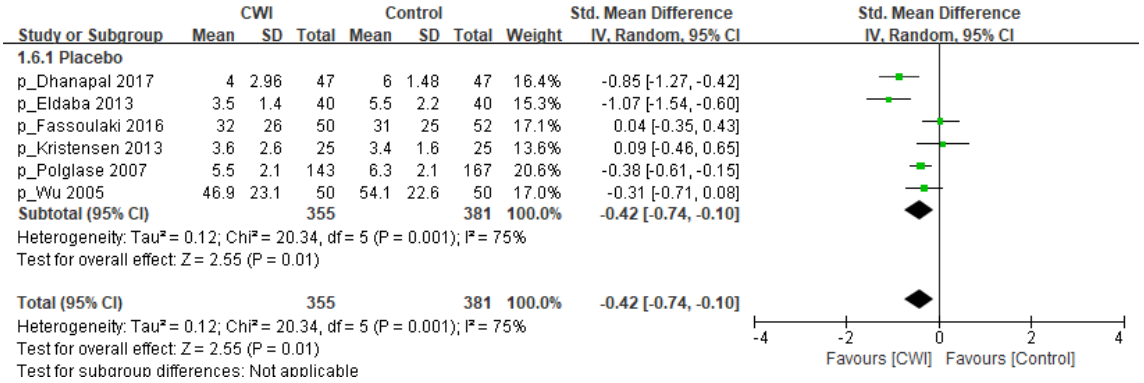
Study or Subgroup	CWI Mean	CWI SD	CWI Total	Control Mean	Control SD	Control Total	Weight	Std. Mean Difference IV, Random, 95% CI	Year
1.4.1 Placebo									
p_Givens 2002 (1)	1.8	1.7	20	2.3	3.1	16	5.5%	-0.20 [-0.86, 0.46]	2002
p_Sanchez 2004 (2)	4	2	23	5.3	2.3	22	6.1%	-0.59 [-1.19, 0.00]	2004
p_Wu 2005	14.6	15.1	50	14.3	15.9	50	8.5%	0.02 [-0.37, 0.41]	2005
p_Baig 2006 (3)	4.58	2.74	35	2.68	2.73	35	7.4%	0.69 [0.20, 1.17]	2006
p_Polglase 2007	1.8	1.8	143	2.3	2	167	10.5%	-0.26 [-0.49, -0.04]	2007
p_Baulig 2011	4.6	2.9	6	3.7	1.7	9	3.0%	0.38 [-0.67, 1.42]	2011
p_Kainu 2012 (4)	2.4	1	22	2.2	1.3	20	6.0%	0.17 [-0.44, 0.78]	2012
p_Kristensen 2013	0.7	0.9	25	0.6	0.9	25	6.6%	0.11 [-0.45, 0.66]	2013
p_Andrews 2014 (5)	2	3.7	30	2	3.7	30	7.1%	0.00 [-0.51, 0.51]	2014
p_Fustran 2015 (6)	2	1.48	33	2	0.74	34	7.4%	0.00 [-0.48, 0.48]	2015
oTelletxea 2016	1.3	1.47	43	2.71	1.41	49	7.9%	-0.97 [-1.41, -0.54]	2016
p_Fassoulaki 2016	8	11	49	12	15	52	8.5%	-0.30 [-0.69, 0.09]	2016
p_Dhanapal 2017	3	2.22	47	3	1.48	47	8.3%	0.00 [-0.40, 0.40]	2017
p_Lee 2021 (7)	1.68	1.17	33	2.61	1.77	33	7.2%	-0.61 [-1.11, -0.12]	2021
Subtotal (95% CI)			**559**			**589**	**100.0%**	**-0.14 [-0.35, 0.07]**	

Heterogeneity: Tau² = 0.10; Chi² = 37.02, df = 13 (P = 0.0004); I² = 65%
Test for overall effect: Z = 1.30 (P = 0.19)

Test for subgroup differences: Not applicable

Footnotes
(1) 통합 VAS
(2) 통합 VAS
(3) 통합 VAS
(4) 통합 VAS
(5) 통합 VAS
(6) 통합 VAS
(7) 통합 VAS

그림 3.17 [복부수술(개복·복강경)] 휴식시 통증 점수-수술 후 2일(병합비교) 숲그림



Study or Subgroup	CWI Mean	CWI SD	CWI Total	Control Mean	Control SD	Control Total	Weight	Std. Mean Difference IV, Random, 95% CI
1.6.1 Placebo								
p_Dhanapal 2017	4	2.96	47	6	1.48	47	16.4%	-0.85 [-1.27, -0.42]
p_Eldaba 2013	3.5	1.4	40	5.5	2.2	40	15.3%	-1.07 [-1.54, -0.60]
p_Fassoulaki 2016	32	26	50	31	25	52	17.1%	0.04 [-0.35, 0.43]
p_Kristensen 2013	3.6	2.6	25	3.4	1.6	25	13.6%	0.09 [-0.46, 0.65]
p_Polglase 2007	5.5	2.1	143	6.3	2.1	167	20.6%	-0.38 [-0.61, -0.15]
p_Wu 2005	46.9	23.1	50	54.1	22.6	50	17.0%	-0.31 [-0.71, 0.08]
Subtotal (95% CI)			**355**			**381**	**100.0%**	**-0.42 [-0.74, -0.10]**

Heterogeneity: Tau² = 0.12; Chi² = 20.34, df = 5 (P = 0.001); I² = 75%
Test for overall effect: Z = 2.55 (P = 0.01)

Total (95% CI)			**355**			**381**	**100.0%**	**-0.42 [-0.74, -0.10]**	

Heterogeneity: Tau² = 0.12; Chi² = 20.34, df = 5 (P = 0.001); I² = 75%
Test for overall effect: Z = 2.55 (P = 0.01)
Test for subgroup differences: Not applicable

그림 3.18 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 1일(병합비교) 숲그림

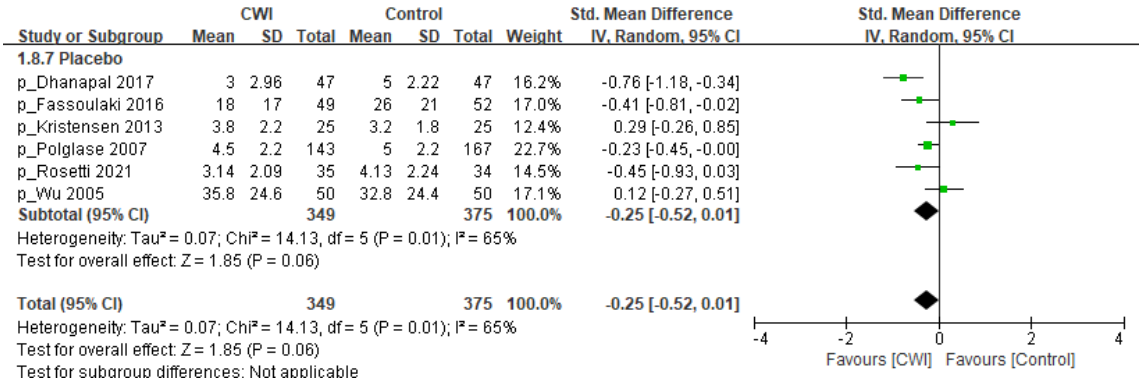


그림 3.19 [복부수술(개복·복강경)] 이동시 통증 점수-수술 후 2일(병합비교) 숲그림

3.2.2.2. 수술 후 추가 진통제 소비량

수술 후 추가 진통제 소비량을 보고한 42편을 검토한 결과, 20편은 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군에 비해 수술 후진통제 소비량이 더 낮았고, 22편은 군간 유의한 차이가 없었다.

표 3.21 [복부수술(개복·복강경)] 효과성: 수술 후 추가 진통제 소비량(병합비교)

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정시점	중재군 n mean	중재군 n SD	중재군 Total	대조군 n mean	대조군 n SD	대조군 Total	*p*-value	비고
vs. 무치료											
Telletxea (2016)	모르핀 소비량	mg	30m	0.09	0.43	43	1.63	2.19	49	<0.0001	
			2h	0.79	1.25	43	2.49	2.1	49	<0.0001	
			8h	1.02	1.26	43	3.65	3.25	49	<0.0001	
			POD1	**1.67**	**1.85**	**43**	**6.59**	**6.17**	**49**	<0.0001	
			POD2	**1.53**	**2.38**	**43**	**7.53**	**9.64**	**49**	<0.0001	
			total	5.63	5.02	43	21.86	17.88	49	0.0001	
Jolly (2015)	평균 모르핀 소비량	mg	POD 1	그래프		34	그래프		34	<0.05	favour l
Lau (2003)	추가 진통제 요구 환자수	명	퇴원시	0	-	20	6	-	24	0.025	
vs. 위약군											
Gómez-Ríos (2022)	누적 모르핀 소비량	mg	4h	[1]	[0-2]	33	[2]	[0-4]	37	0.1	[median, IQR]
			POD1	**[4]**	**[2-11]**	**33**	**[11]**	**[6-23]**	**37**	0.003	
			POD2	**[9]**	**[4-16]**	**33**	**[18]**	**[9-34]**	**37**	0.02	
Lee (2021)	케토로락(IV)	n	PACU	0.42	0.66	33	0.42	0.05	33	0.695	
	페티딘(IV)	n	PACU	0.12	0.42	33	0.3	0.53	33	0.066	
Rosetti (2021)	모르핀 소비량	mg	**POD2**	**21.52**	**21.56**	**35**	**29.57**	**22.38**	**34**	**0.047**	
Peres-Bachelot (2019)	평균 모르핀 소비량	mg/kg	**POD1**	**[0.4]**	**[0.0-1.3]**	**42**	**[0.5]**	**[0.1-1.5]**	**41**	**0.046**	[min-max]
			POD2	**[0.3]**	**[0.0-1.6]**	**42**	**[0.4]**	**[0.1-1.2]**	**39**	**0.004**	
Wagner-Kovacec (2018)	총 피리트라미드 소비량	mg	PO12h	[8]	[0-16]	15	[10]	[4-38]	15	(NS)	[min-max]
			POD1	**[10]**	**[0-34]**	**15**	**[16]**	**[6-50]**	**15**	**(NS)**	
			POD2	**[14]**	**[0-34]**	**15**	**[24]**	**[8-76]**	**15**	**(NS)**	

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군			대조군			p-value	비고
				n		Total	n		Total		
				mean	SD		mean	SD			
Dalmau (2018)	총 PCA 소비량	mg	POD2	24.63	(19.97-29.29)	52	26.78	(21.7-31.85)	44	0.53	(95%CI)
Beaussier(2018)	모르핀 소비량	mg	0-24h	[27]	[15-45]	30	[31]	[22-47]	27	(NS)	[median, IQR]
			24-48h	[34]	[13-55]	30	[35]	[28-51]	27	(NS)	
Lalmand (2017)	누적 모르핀 소비량	mg	30h	[8]	[4.5-19.0]	63	[20.5]	[10.0-30.5]	58	〈0.01	
Dhanapal (2017)	모르핀 소비량	mg	POD1	11.34	1.59	47	17.29	2.02	47	0.001	
			POD2	7.46	1.19	47	13.5	1.30	47	0.001	
Fassoulaki(2016)	파라세타몰	mg	PACU	975	798.7	50	1186	771.2	52	0.149	
	Ionarid	tablets	4h	[0]	(0-1)	50	[0]	(0-1)	52	-	(min-max)
			POD1	[1]	(0-6)	50	[2]	(0-8)	52	-	
			POD2	[1]	(0-10)	49	[2]	(0-10)	52	-	
Cleveland (2015)	총 마약성진통제 소비량(ME)	mg		51.8	(41.6-62.0)	39	55.2	(45.2-65.1)	43	0.63	(95%CI)
	PCA 시도			62.0	(29.2-94.8)	39	73.7	(44.1-103.4)	43	0.59	
Fustran (2015)	총 PCA 소비량	dose	POD2	[23]	[11.25-42.75]	29	[52]	[24.5-64]	31	0.010	median, IQR]
Andrews (2014)	모르핀 소비량 (PCA)	mg	POD2	[23]	[11.75-39.25]	30	[18.5]	[7.0-45.25]	30	0.59	[median, IQR]
	파라세타몰	g		[7]	[4.0-7.25]	30	[4.0]	[3.0-7.0]	30	0.15	
	NSAI			[2.0]	[0-5.0]	30	[0.2]	[0-0.25]	30	0.01	
	경구 진통제 소비량	dose*		9.07	4.14	30	6.87	3.78	30	0.036	
Reinikainen (2014)	옥시코돈 소비량	mg	0-6h	19.6	9.0	33	23.8	10.2	34	0.078	
			12-24h	9	6.9	33	12.9	9.3	34	0.058	
			24-48h	10.9	8.5	33	14.4	13.6	34	0.21	
Krishnan (2014)	아편유사제 소비량	mg	POD1	61.4	32.2	31	49.6	30.6	20	NR	laparoscopic
			POD2	22.2	22.8	31	17.1	12.1	20	NR	
			POD1	66.7	34.6	24	78.8	57.5	5	NR	open
			POD2	26.8	23.9	24	53.6	43.5	5	NR	
Xin (2014)	서펜타닐 소비량 (PCA)	μg	8h	그래프		19	그래프		20	〈0.01	
			POD1	그래프		19	그래프		20	〈0.01	
			POD2 (누적)	41.5	21.8	19	89.7	35.22	20	〈0.01	
Kristensen (2013)	모르핀 소비량	mg	~POD2	[10]	[0-16]	25	[12]	[5-18]	25	0.49	[median, IQR]
	옥시코돈 소비량	mg	~POD2	[5]	[5-10]	25	[5]	[5-10]	25	0.99	
Hermansson(2013)	모르핀 소비량	0.05 mg/kg)	POD1	1.29	1.31	17	3.15	2.48	15	〈0.05	
			POD2	0.41	1.46	17	0.6	0.91	15	NS	
Eldaba (2013)	총 모르핀 소비량	mg	POD1	25	7.3	40	40	12.3	40	〈0.0001	
	구제 진통제 (아세트아미노펜)	mg		0	0	40	845	123	40	-	
Moore (2012)	모르핀 소비량 (ME)	mg	POD1	그래프		21	그래프		24	NS	
			POD2	그래프		21	그래프		24	NS	
Bell (2012)	총 옥시코돈 소비량	mg	POD1~7	61.2	93.5	19	54.5	52.5	20	NS	
Kainu (2012)	옥시코돈 소비량 (PCA)	mg	POD1	48	23	22	45	23	20	NS	
	옥시코돈 소비량 (oral)		POD2	12	NR	22	15	NR	20	〉0.05	
Baulig (2011)	누적 모르핀 주입량	mg	POD3	81.1	46.8	6	99.7	49	9	0.48	

1저자 (출판연도)	결과지표	단위	측정 시점	중재군 n	중재군 mean	중재군 SD	중재군 Total	대조군 n	대조군 mean	대조군 SD	대조군 Total	p-value	비고
Wang (2010)	평균 모르핀 소비량(PCA)	mg	POD1	48.1	NR		28	62.2	NR		27	0.12	
			POD2	78.7	NR		28	110.6	NR		27	0.01	
	조절된 평균 모르핀 소비량 (PCA)	mg	POD1	45.4	NR		28	65.4	NR		27	0.02	
			POD2	115.8	NR		28	74.4	NR		27	〈0.001	
Iyer (2010)	평균 모르핀 사용량(PCA)	mg	postOP	그래프			24	그래프			21	0.022	I favor
			POD1	그래프			24	그래프			21	NR	
			POD2	그래프			24	그래프			21	NR	
			POD3	그래프			24	그래프			21	0.031	I favor
Carvalho (2010)	진통제 소비량 (ME)	mg	0-24h	[7.5]	[5–10]		19	[5]	[0–15]		19	0.34	[median, IQR]
			24-48h	[15]	[8–24]		19	[10]	[4–18]		19	0.31	
Rosen (2009)	진통제 소비량 (ME)	mg	POD0	22.8			37	20.8			36	0.56	
			POD1	52.2			37	44.5			36	0.39	
			POD2	45.1			37	46.6			36	0.84	
Forastiere(2008)	모르핀 소비량	mg	POD1	7.5			84	13.3			84	〈0.0001	
			POD2	11.5	0.27		84	21.8	0.37		84	〈0.0001	
Lavand'homme (2007)	모르핀 사용량	mg	POD1	그래프			30	그래프			30	–	
			POD2	그래프			30	그래프			30	–	
	총 모르핀 요구량	mg		28	[18.2–32]		30	38	[28.8–43.7]		30	NR	[95%CI]
Polglase (2007)	모르핀 사용량	mg	POD1	34.1	20.2		143	37.4	25.5		167	0.525	
			POD2	21.3	16.1		143	24.2	18.4		167	0.245	
Beaussier(2007)	총 모르핀 사용량	mg	POD1	그래프			22	그래프			22	〈0.05	I favor
			POD2	그래프			23	그래프			23	〈0.05	I favor
Baig (2006)	마약성 진통제 사용량(ME)	mg	POD1	32.5	37.4		35	49.5	46.7		35	0.097	
			POD2	35.8	35.6		35	81.5	106		35	0.02	
	PCA 시도	n	POD1	60.8	80.9		35	110	107		35	0.037	
			POD2	47.3	34.5		35	136	192		35	0.012	
Kushner (2005)	마약성 진통제 총 사용량(ME)	mg		107	[3.7–420.1]		40	86.1	[3.067–403.9]		40	0.25	[range]
LeBlanc (2005)	마약성 진통제 사용량	mg	POD1	그래프			29	그래프			23	〈0.05	I favor
			POD2	그래프			29	그래프			23	〈0.05	I favor
Wu (2005)	하이드로모르폰 사용량(IV PCA)	mg	POD1	5.4	3.6		50	5.1	3		50	0.68	
			POD2	0.9	1		50	1.1	1.1		50	0.31	
	경구 진통제 사용량	tablet	POD 2	1.5	1.6		50	1.4	1.5		50	0.83	
Sanchez (2004)	경구 진통제 사용량	tablet	POD1	4.7	4.1		23	4.8	3.7		22	0.941	
			POD2	4.9	4		23	3.2	3.6		22	0.199	
Stewart (2004)	평균 모르핀 요구량	mg		그래프			23	그래프			24	0.03	I favor
Schurr (2004)	하이드로코돈 소비량	mg	POD1	그래프			35	그래프			37	NS	
			POD2	그래프			35	그래프			37	NS	
Givens (2002)	모르핀 소비량	mg	POD1	46.8	23.6		20	78.9	28.5		16	〈.01	I favor
			POD2	72.7	43.7		20	128.4	55.5		16	〈.01	I favor

IQR, Interquartile Range; IV, intramgvenous; NS, not significant; PACU, postanesthetic care unit; PCA, patient controlled analgesia; POD, Postoperative day; SD, standard deviation; ME, morphine equivalents; *dose(1 g of paracetamol, 50 mg diclofenac,400 mg ibuprofen, 50 mg tramadol, 2 tablets of co-dydramol, and 20 mg oramorph)

〈메타분석 결과〉

수술 후 추가 진통제 소비량에 대해 수술 후 1일 시점과 2일 시점으로 나누어 메타분석을 수행하였다. 문헌에서 결과값을 구체적으로 보고하지 않거나 일부만 보고하여 메타분석에 포함시킬 수 없는 한계가 있었지만, 메타분석이 가능한 문헌들만이라도 경향성을 확인하고자 하였다.

총 19편을 대상으로 수술 후 1일 시점의 추가 진통제 소비량을 합성한 결과이다(그림 3.20). 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군보다 수술 후 추가 진통제 소비량이 더 적었다(SMD −0.56, 95% CI −0.88~−0.24, I^2=87%). 총 25편을 대상으로 수술 후 2일 시점의 수술 후 추가 진통제 소비량을 합성한 결과(그림 3.21), 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군보다 수술 후 추가 진통제 소비량이 유의하게 더 적었다(SMD −0.87, 95% CI −1.32~−0.42, I^2=95%).

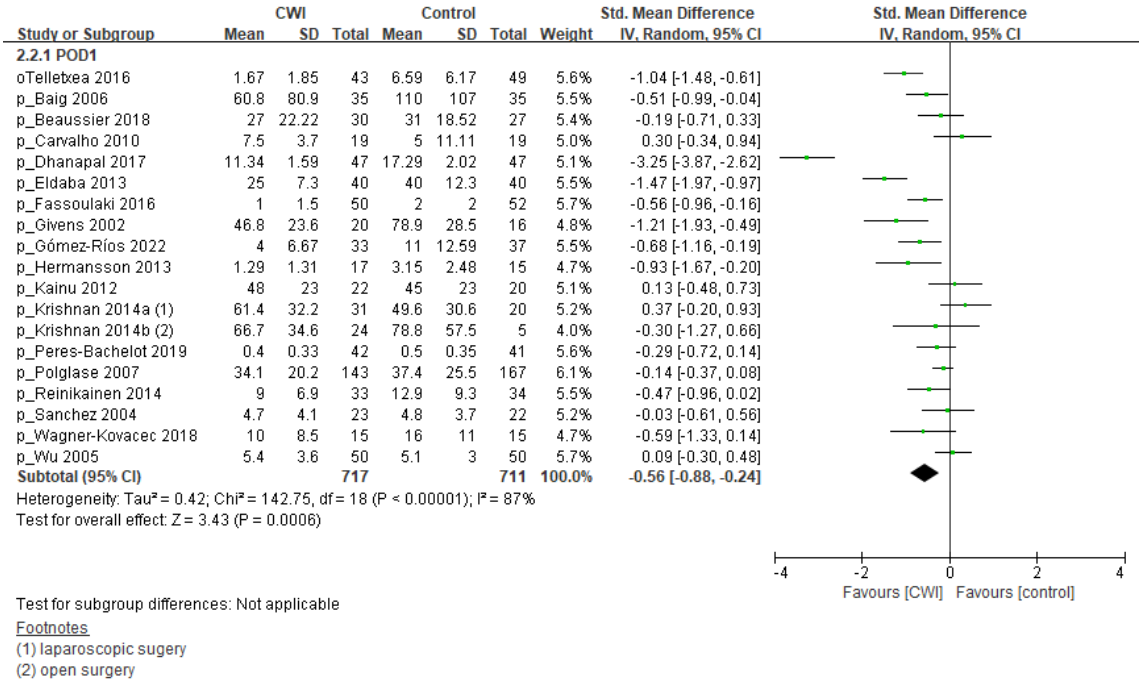
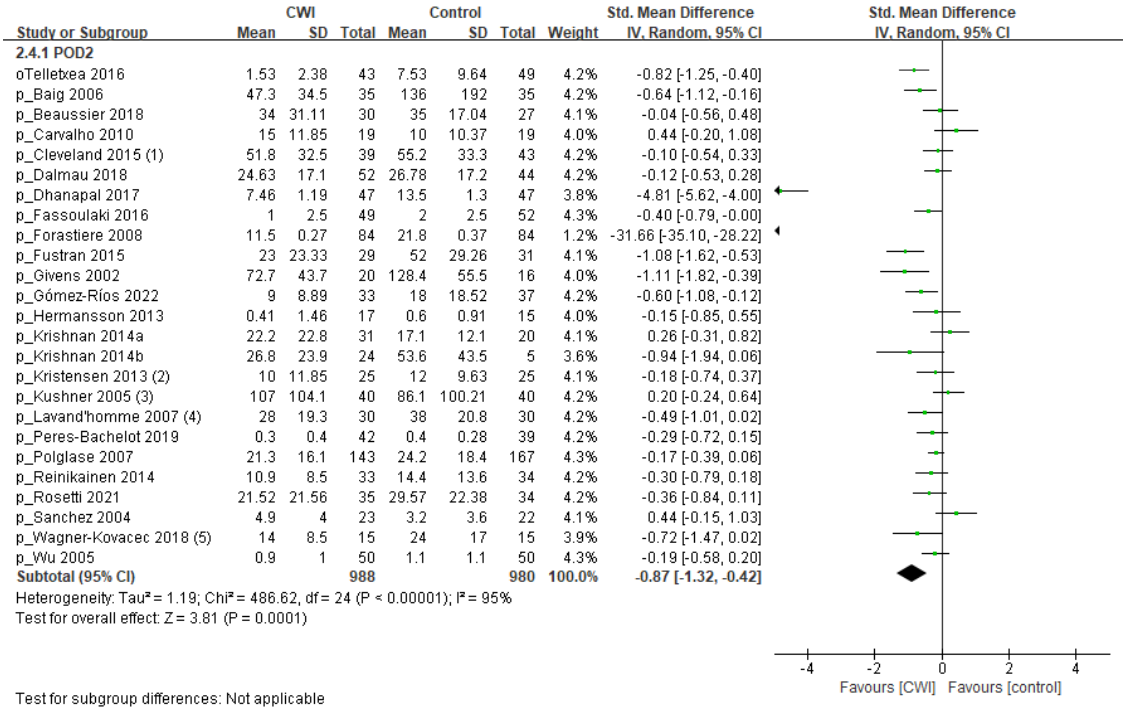


그림 3.20 [복부수술(개복·복강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량-수술 후 1일(병합비교) 숲그림



Study or Subgroup	CWI Mean	CWI SD	CWI Total	Control Mean	Control SD	Control Total	Weight	Std. Mean Difference IV, Random, 95% CI
2.4.1 POD2								
oTelletxea 2016	1.53	2.38	43	7.53	9.64	49	4.2%	-0.82 [-1.25, -0.40]
p_Baig 2006	47.3	34.5	35	136	192	35	4.2%	-0.64 [-1.12, -0.16]
p_Beaussier 2018	34	31.11	30	35	17.04	27	4.1%	-0.04 [-0.56, 0.48]
p_Carvalho 2010	15	11.85	19	10	10.37	19	4.0%	0.44 [-0.20, 1.08]
p_Cleveland 2015 (1)	51.8	32.5	39	55.2	33.3	43	4.2%	-0.10 [-0.54, 0.33]
p_Dalmau 2018	24.63	17.1	52	26.78	17.2	44	4.2%	-0.12 [-0.53, 0.28]
p_Dhanapal 2017	7.46	1.19	47	13.5	1.3	47	3.8%	-4.81 [-5.62, -4.00]
p_Fassoulaki 2016	1	2.5	49	2	2.5	52	4.3%	-0.40 [-0.79, -0.00]
p_Forastiere 2008	11.5	0.27	84	21.8	0.37	84	1.2%	-31.66 [-35.10, -28.22]
p_Fustran 2015	23	23.33	29	52	29.26	31	4.1%	-1.08 [-1.62, -0.53]
p_Givens 2002	72.7	43.7	20	128.4	55.5	16	4.0%	-1.11 [-1.82, -0.39]
p_Gómez-Ríos 2022	9	8.89	33	18	18.52	37	4.2%	-0.60 [-1.08, -0.12]
p_Hermansson 2013	0.41	1.46	17	0.6	0.91	15	4.0%	-0.15 [-0.85, 0.55]
p_Krishnan 2014a	22.2	22.8	31	17.1	12.1	20	4.1%	0.26 [-0.31, 0.82]
p_Krishnan 2014b	26.8	23.9	24	53.6	43.5	5	3.6%	-0.94 [-1.94, 0.06]
p_Kristensen 2013 (2)	10	11.85	25	12	9.63	25	4.1%	-0.18 [-0.74, 0.37]
p_Kushner 2005 (3)	107	104.1	40	86.1	100.21	40	4.2%	0.20 [-0.24, 0.64]
p_Lavand'homme 2007 (4)	28	19.3	30	38	20.8	30	4.2%	-0.49 [-1.01, 0.02]
p_Peres-Bachelot 2019	0.3	0.4	42	0.4	0.28	39	4.2%	-0.29 [-0.72, 0.15]
p_Polglase 2007	21.3	16.1	143	24.2	18.4	167	4.3%	-0.17 [-0.39, 0.06]
p_Reinikainen 2014	10.9	8.5	33	14.4	13.6	34	4.2%	-0.30 [-0.79, 0.18]
p_Rosetti 2021	21.52	21.56	35	29.57	22.38	34	4.2%	-0.36 [-0.84, 0.11]
p_Sanchez 2004	4.9	4	23	3.2	3.6	22	4.1%	0.44 [-0.15, 1.03]
p_Wagner-Kovacec 2018 (5)	14	8.5	15	24	17	15	3.9%	-0.72 [-1.47, 0.02]
p_Wu 2005	0.9	1	50	1.1	1.1	50	4.3%	-0.19 [-0.58, 0.20]
Subtotal (95% CI)			**988**			**980**	**100.0%**	**-0.87 [-1.32, -0.42]**

Heterogeneity: Tau² = 1.19; Chi² = 486.62, df = 24 (P < 0.00001); I² = 95%
Test for overall effect: Z = 3.81 (P = 0.0001)

Test for subgroup differences: Not applicable

Footnotes
(1) 누적소비량
(2) 누적소비량
(3) 누적소비량
(4) 누적소비량
(5) 누적소비량

그림 3.21 [복부수술(개복·복강경)] 수술 후 추가 진통제 소비량–수술 후 2일(병합비교) 숲그림

4. GRADE 근거 평가

GRADE 방법론을 사용하여 근거수준을 평가하였다. 모든 결과는 대조법의 유형에 따라 별도로 평가하였기 때문에 GRADE 근거수준 역시 대조군에 따라 각 결과변수별 근거수준(certainty of evidence)을 제시하였다.

4.1. GRADE를 위한 결과변수의 중요도 결정

모든 결과지표는 ①핵심적인(critical), ②중요하지만 핵심적이지 않은(important but not critical), ③덜 중요한(of limited importance)의 3개 범주에 따라 중요도(importance)를 구분하였고, ①핵심적인(critical), ②중요하지만 핵심적이지 않은(important but not critical) 결과지표를 대상으로 GRADE 근거수준을 확인하였다.

소위원회에서는 해당 의료기술과 관련된 안전성, 효과성 결과변수를 확인하고 다음과 같이 각 결과변수의 중요도를 결정하였다.

표 3.22 결과변수의 중요도 결정

구 분		결과변수의 중요도									
		scale									결정
		덜 중요한 (of limited importance)			중요하지만 핵심적이지 않은 (important but not critical)			핵심적인 (critical)			
안전성	약물관련 부작용	1	2	3	4	5	6	7	8	**9**	critical
	해당 시술 후 합병증 (감염, 시술 실패 등)	1	2	3	4	5	6	7	**8**	9	critical
효과성	수술후(휴식시/이동(기침)시) 통증 점수	1	2	3	4	5	6	7	8	**9**	critical
	수술 후 추가 진통제 소비량	1	2	3	4	5	6	**7**	8	9	critical

4.2. GRADE 근거수준

4.2.1. 흉부수술(개흉·흉강경)

표 3.23 GRADE evidence profile: 흉부수술(개흉·흉강경)

Certainty assessment								Summary of findings		Importance
중재군/ 대조군	No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Impact	Certainty	
[안전성] 시술 관련 합병증										
직접	3	RCT	not serious	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(3개): 모든 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없음	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
병합	10	RCT	not serious	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(10개): 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없음 1개의 연구에서 **폐 합병증** 발생에 있어 favours I	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
[안전성] 약물 부작용										
직접	3	RCT	not serious	not serious	not serious	not serious	none	- (2개) 두 군간 유의한 차이가 없음 - (1개) **신경학적 후유증(기면) 및 호흡 억제** 지표에 있어 favours I	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
병합	11	RCT	not serious	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(11개): 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없음 1개의 연구에서 **오심 및 구토, 신경학적 후유증(섬망, 혼동)** 등 지표에 있어 favours I	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
[효과성] 통증 점수										
직접 - 정맥내 통증자가조절법	1	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 NS	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
직접 - 경막외 주입	1	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 NS	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
직접 - 신경차단	1	RCT	not serious	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 favours C	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical

Certainty assessment									Summary of findings		Importance
중재군/ 대조군		№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Impact	Certainty	
병합	- 위약/무치료	12(1)	RCT	not serious	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(12개): 8개 연구 NS / 4개 연구 favours I - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (6개) **SMD -0.35** (-0.73, 0.03) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (4개) **SMD -0.51** (-1.18, 0.15)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
[효과성] 수술 후 추가 진통제 소비량											
직접	- 정맥내 통증자가조절법	1	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 NS	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
	- 경막외 주입	1	RCT	serious[a]	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 NS	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
	- 신경차단	1	RCT	not serious	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 favours C	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
병합	- 위약/무치료	12	RCT	not serious	serious	not serious	not serious	none	- 전체(12개): 9개 연구 favours I / 3개 연구 NS - 메타분석 • 추가 진통제 소비량(POD 1): (4개) **SMD -0.26** (-0.57, 0.06) • 추가 진통제 소비량(POD 2): (6개) **SMD -0.28** (-0.56, 0.00)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical

CI: Confidence interval; SMD: Standardized mean difference; MD: Mean difference

Explanations

a. 비뚤림 위험 평가결과, 다수의 불확실(Uncelar), 높음(High)이 확인됨 / b. 표본수가 400 미만인 경우

[GRADE: Certainty of evidence]

High: Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.
Moderate: Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.
Low: Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.
Very low: Any estimate of effect is very uncertain.

4.2.2. 복부수술(개복·복강경)

표 3.24 GRADE evidence profile: 복부수술(개복·복강경)

Certainty assessment								Summary of findings		Importance
중재군/대조군	No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Impact	Certainty	
[안전성] 시술 관련 합병증										
직접	30	RCT	serious[a]	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(30개): 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없고, 각 1개의 연구에서 **절개부위 삼출(incision exudation) , 장폐색(ileus)** 발생에 있어 favours C	⨁⨁⨁◯ Moderate	Critical
병합	38	RCT	serious[a]	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(38개): 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없고, 2개의 연구에서 **장폐색(ileus) 등 관련 합병증** 발생에 있어 favours I	⨁⨁⨁◯ Moderate	Critical
[안전성] 약물 부작용										
직접	29	RCT	serious[a]	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(29개): 16개의 연구에서는 두 군간 유의한 차이가 없음 13개의 연구에서 **주요 부작용 발생**에 있어 favours I • 오심 및 구토, 가려움증, 신경학적 후유증(진정, 졸림), 저혈압, 호흡 억제, 요폐 등이 주요 보고됨	⨁⨁⨁◯ Moderate	Critical
병합	26	RCT	serious[a]	not serious	not serious	not serious	none	- 전체(26개): 21개의 연구에서는 두 군간 유의한 차이가 없음 5개의 연구에서 **주요 부작용 발생**에 있어 favours I, 1개의 연구에서 **감각이상** 발생에 favours C • 오심 및 구토, 신경학적 후유증(진정, 졸림), 저혈압, 호흡 억제, 요폐 등이 주요 보고됨	⨁⨁⨁◯ Moderate	Critical

Certainty assessment									Summary of findings		Importance
중재군/대조군		No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Impact	Certainty	
[효과성] 통증 점수											
직접	- 정맥내 주입	1	RCT	not serious	not serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(1개): 1개 연구 NS	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
	- 정맥내 통증자가조절법	7	RCT	serious[a]	serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(7개): 3개 연구 favours I/2개 연구 NS/ 2개 연구 favours C - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (5개) **SMD -0.09** (-0.52, 0.34) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (4개) **SMD -0.49** (-1.18, 0.20)	⊕◯◯◯ Very Low	Critical
	- 경막외 주입	14	RCT	not serious	serious	not serious	not serious	none	- 전체(14개)*: 6개 연구 favours C / 5개 연구 favours I/ 2개 연구 NS - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (8개) **SMD -0.18** (-0.63, 0.27) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (6개) **SMD 0.26** (-0.29, 0.81)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
	- 경막외 통증자가조절법	2	RCT	serious[a]	serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(2개): 1개 연구 NS/ 1개 연구 favours C - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (1개) **SMD 0.43** (0.04, 0.83) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (1개) **SMD 0.32** (-0.07, 0.71)	⊕◯◯◯ Very Low	Critical
	- 지속적 경막외 주입	5	RCT	not serious	serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(5개): 3개 연구 favours C/ 2개 연구 favours I - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (3개) **SMD 0.17** (-0.38, 0.71) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (2개) **SMD 0.04** (-0.53, 0.61)	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
	- 신경차단	5	RCT	serious[a]	serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(5개): 2개 연구 favours I/2개 연구 NS/1개 연구 favours C - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (2개) **SMD -0.12** (-0.46, 0.22) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (2개) **SMD -0.33** (-0.67, 0.01)	⊕◯◯◯ Very Low	Critical
	- 척수강내 주입	2	RCT	not serious	serious	not serious	serious[b]	none	- 전체(3개): 1개 연구 NS/ 1개 연구 favours C - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (1개) **SMD 0.38** (-0.20, 0.97) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (1개) **SMD 0.27** (-0.32, 0.85)	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
병합	- 위약/무치료	40	RCT	not serious	serious	not serious	not serious	none	- 전체(40개): 23개 연구 NS/ 17개 연구 favours I - 메타분석 • 휴식시 통증 점수(POD 1): (15개) **SMD -0.36** (-0.60, -0.13) • 휴식시 통증 점수(POD 2): (14개) **SMD -0.14** (-0.35, 0.07)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical

중재군/대조군		Certainty assessment							Summary of findings		Importance
		No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Impact	Certainty	
[효과성] 수술 후 추가 진통제 소비량											
직접	– 정맥내 주입	1	RCT	not serious	not serious	not serious	serious[b]	none	– 전체(1개): 1개 연구 favours I • 추가 소비량(POD 1): (1개) SMD −0.64 (−1.16, −0.11) • 추가 소비량(POD 2): (1개) SMD −0.34 (−0.86, 0.17)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
	– 정맥내 통증자가조절법	7	RCT	serious[a]	serious	not serious	serious[b]	none	– 전체(7개): 4개 연구 favours I/ 2개 NS/ 1개 연구 favours C • 추가 소비량(POD 1): (2개) SMD −1.21 (−1.74, −0.69) • 추가 소비량(POD 2): (4개) SMD −2.19 (−3.47, −0.92)	⊕◯◯◯ Very Low	Critical
	– 경막외 주입	10	RCT	not serious	serious	not serious	not serious	none	– 전체(10개): 4개 연구 favours I/ 4개 연구 favours C /2개 연구 NS • 추가 소비량(POD 1): (2개) SMD 0.44 (0.07, 0.82) • 추가 소비량(POD 2): (5개) SMD 0.00 (−0.37, 0.37)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical
	– 경막외 통증자가조절법	2	RCT	serious[a]	serious	not serious	serious[b]	none	– 전체(2개): 1개 연구 favours I / 1개 연구 favours C • 추가 소비량(POD 2): (1개) SMD −3.68 (−4.33, −3.04)	⊕◯◯◯ Very Low	Critical
	– 지속적 경막외 주입	5	RCT	not serious	serious	not serious	serious[b]	none	– 전체(5개): 2개 연구 NS /2개 연구 favours C/ 1개 연구 favours I • 추가 소비량(POD 1): (2개) SMD 0.14 (−0.21, 0.48) • 추가 소비량(POD 2): (4개) SMD −0.12 (−0.33, 0.10)	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
	– 신경차단	5	RCT	serious[a]	serious	not serious	serious[b]	none	– 전체(5개): 4개 연구 NS / 1개 연구 favours C • 추가 소비량(POD 1): (2개) SMD −0.20 (−0.62, 0.21) • 추가 소비량(POD 2): (3개) SMD −0.01 (−0.52, 0.49)	⊕◯◯◯ Very Low	Critical
	– 척수강내 주입	2	RCT	not serious	serious	not serious	serious[b]	none	– 전체(2개): 2개 연구 favours C • 추가 소비량(POD 1): (1개) SMD 0.98 (0.37, 1.60)	⊕⊕◯◯ LOW	Critical
병합	– 위약/무치료	42	RCT	not serious	serious	not serious	not serious	none	– 전체(42개): 22개 연구 NS/ 20개 연구 favours I • 추가 소비량(POD 1): (19개) SMD −0.56 (−0.88, −0.24) • 추가 소비량(POD 2): (25개) SMD −0.87 (−1.32, −0.42)	⊕⊕⊕◯ Moderate	Critical

CI: Confidence interval; SMD: Standardized mean difference; MD: Mean difference

Explanations

a. 비뚤림 위험 평가결과, 다수의 불확실(Uncelar), 높음(High)이 확인됨 / b. 표본수가 400 미만인 경우

[GRADE: Certainty of evidence]

High: Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.
Moderate: Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.
Low: Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.
Very low: Any estimate of effect is very uncertain.

Ⅳ 결과요약 및 결론

1. 평가결과 요약

‘수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법(Continuous wound infiltration, CWI)’은 개흉·개복술 환자 중 기존 통증 조절방법으로 통증 조절이 충분하지 않은 환자, 기존 통증 조절방법을 사용할 수 없는 환자를 대상으로 수술 후 통증 조절을 목적으로 사용하는 기술이다. 2010년 신의료기술로 평가된 후, 2011년 비급여로 등재되었고 2016년 선별급여 80%로 변경된 의료기술이다. 해당 의료기술은 보건복지부 급여화 추진 계획 분야를 중심으로 비급여 및 선별급여 항목 검토를 통해 내부 모니터링을 통해 발굴된 주제로, 2022년 제6차 의료기술재평가 위원회(2022.6.10.)에서 평가계획서를 심의받아 재평가를 수행하였다.

흉부수술(개흉·흉강경), 복부수술(개복·복강경) 환자를 대상으로 ‘수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법’의 안전성 및 효과성을 체계적 문헌고찰을 통해 확인하였다. 핵심질문은 “흉부수술(개흉·흉강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 임상적으로 안전하고 효과적인가?”, “복부수술(복부 빛 복강경) 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 임상적으로 안전하고 효과적인가?”였고, 총 90개의 무작위배정 비교임상시험 연구를 확인하였다. 평가결과는 우선 수술 부위에 따라 흉부수술(개흉·흉강경)과 복부수술(개복·복강경)으로 구분하였고, 다시 직접비교와 병합비교로 나누어 대조군별로 제시하였다.

1.1 흉부수술(개흉·흉강경)

1.1.1 안전성

안전성은 대조군의 구분 없이 시술 관련 합병증(시술 관련 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제 등) 및 약물 부작용(오심 및 구토, 가려움, 신경학적 이상반응, 국소마취제 독성 관련 등) 발생을 확인하였고, 직접비교와 병합비교로 구분하여 평가하였다.

총 13편에서 시술 관련 합병증을 보고하였다. 직접비교(3편), 병합비교(10편) 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없었으며, 1편의 병합비교 문헌에서는 중재군에서 폐 합병증이 유의하게 덜 발생하였다.

총 14편에서 약물 관련 부작용을 보고하였다. 직접비교(3편), 병합비교(11편) 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없었으며, 직접비교와 병합비교 문헌 각 1편씩 중재군에서 약물 관련 부작용이 덜 발생하였다. 약물 관련 부작용으로는 오심 및 구토, 신경학적 후유증(섬망, 혼동, 기면), 호흡억제 등이 있었다.

1.1.2 효과성

효과성 결과는 통증 점수, 수술 후 추가 진통제 소비량을 확인하였으며 직접비교와 병합비교로 구분하여 평가하였다. 각 결과지표는 다시 대조군별로 나누어 확인하였다.

모든 연구(총 15편)에서 통증 점수를 보고하였다. 직접비교 문헌 3편에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 정맥내 통증자가조절법, 경막외 주입법과 유의한 차이가 없었으나, 신경차단법과 비교시 최소 한 시점에서 대조군의 통증 점수가 유의하게 더 낮았다. 병합비교한 12편 중 8편에서는 두 군간 유의한 차이가 없었고, 다른 4편은 최소 한 시점에서 중재군의 통증 점수가 대조군보다 더 낮았다.

메타분석이 가능한 연구결과를 합성한 결과, 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 추가로 사용하는 것(병합비교)은 위약 및 무치료군과 비교해 수술 후 1일과 2일 시점의 휴식시 통증 점수가 모두 유의한 차이가 없었다(SMD −0.35, 95% CI −0.73~0.03, I^2=78%; SMD −0.51, 95% CI −1.18~0.15, I^2=89%).

모든 연구(총 15편)에서 수술 후 추가 진통제 소비량 결과를 보고하였다. 직접비교 문헌 3편에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 정맥내 통증자가조절법, 경막외 주입법과 유의한 차이가 없었으나, 신경차단법과 비교시 최소 한 시점에서 대조군의 수술 후 추가 진통제 소비량이 유의하게 더 낮았다. 병합비교한 12편 중 9편에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군보다 수술 후 추가 진통제 소비량이 유의하게 더 낮은 것으로 확인되었고, 나머지 3편에서는 두 군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

메타분석이 가능한 연구결과를 합성한 결과, 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 추가로 사용시 수술 후 1,2일 시점의 수술 후 추가 진통제 소비량은 위약 및 무치료군과 유의한 차이가 없었다(SMD −0.26, 95% CI −0.57~0.06, I^2= 39%; SMD −0.28, 95% CI −0.56~0.00, I^2=65%).

1.2 복부수술(개복·복강경)

1.2.1. 안전성

안전성은 대조군의 구분 없이 시술 관련 합병증(시술 관련 감염 및 이상반응, 카테터 관련 문제 등) 및 약물 부작용(오심 및 구토, 가려움, 신경학적 이상반응, 국소마취제 독성 관련 등) 발생을 확인하였고, 직접비교와 병합비교로 구분하여 평가하였다.

총 68편에서 시술 관련 합병증을 보고하였다. 직접비교(30편), 병합비교(38편) 대부분의 연구에서 두 군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나, 직접비교 문헌 중 2편이 중재군에서 절개부위 삼출(incision exudation)과 장폐색(ileus)이 각각 유의하게 더 많이 발생하였다. 반면 병합비교 문헌 중 2편에서는 중재군에서 장폐색 등 관련 합병증이 덜 발생한 것으로 나타났다.

총 55편에서 약물 관련 부작용을 보고하였다. 직접비교(29편) 문헌 중 13편에서는 중재군이 대조군보다 주요 부작용(오심 및 구토, 가려움증, 신경학적 후유증(진정, 졸림), 저혈압, 호흡 억제, 요폐 등)이 유의하게 덜 발생한 것으로 나타났으며 그 외 문헌(16편)에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다. 병합비교 문헌(26편) 중 5편에서 중재군이 대조군보다 주요 부작용(오심 및 구토, 신경학적 후유증, 저혈압, 호흡 억제, 요폐)이 덜 발생하였고, 1편에서는 중재군이 대조군보다 감각이상 증상이 더 발생하였으며 그 외 문헌(20편)에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

1.2.2. 효과성

효과성 결과는 통증 점수, 수술 후 추가 진통제 소비량을 확인하였으며 직접비교와 병합비교로 구분하여 평가하였다. 각 결과지표는 다시 대조군별로 나누어 확인하였다. 직접비교 문헌은 36편이었으며, 병합비교 문헌은 38편이었다.

모든 연구(총 75편)에서 통증 점수를 보고하였다. 직접비교 문헌 36편에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법은 정맥내 주입법(1편)과 유의한 차이가 없었고, 정맥내 통증자가조절법, 경막외 주입, 경막외 통증자가조절법, 지속적 경막외 주입, 신경차단법, 척수강내 주입법과 비교시 일관성이 부족한 상반된 연구결과들이 혼재되어 있었다.

메타분석이 가능한 연구 결과를 합성한 결과, 정맥내 자가통증 조절법, 경막외주입법, 지속적 경막외주입법, 신경차단법, 척수강내 주입법과의 비교에서는 수술 후 1일, 수술 후 2일 시점의 휴식시 통증 점수가 유의한 차이가 없는 것으로 확인되었고, 경막외 통증자가조절법(1편)과 비교시 중재군의 통증 점수가 대조군보다 더 높은 것으로 확인되었다(SMD 0.43, 95% CI 0.04~0.83)

병합비교 문헌 40편 중 23편에서는 위약 및 무치료군과 비교해 유의한 차이가 없었고, 17편에서는 최소한 시점에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군보다 통증 점수가 유의하게 더 낮았다.

메타분석이 가능한 연구를 합성한 결과, 중재군에서 수술 후 1일 시점의 휴식시 통증 점수(15편)가 더 유의하

게 낮았고(SMD −0.36, 95% CI −0.60~−0.13, I^2=76%), 수술 후 2일 시점의 휴식시 통증 점수(13편)에서는 차이가 없었다(SMD −0.14, 95% CI −0.35~0.07, I^2=65%).

총 75편에서 수술 후 추가 진통제 소비량 결과를 보고하였다. 직접비교 문헌 중 정맥내 주입(1편)과 비교한 연구에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 대조군보다 추가 진통제 소비량이 더 낮았으며, 척수강내 주입(2편)과 비교시 중재군의 수술 후 추가 진통제 소비량이 대조군보다 높았다. 그 외 연구에서는 상반된 결과가 혼재하였다.

메타분석이 가능한 연구를 대상으로 합성한 결과, 정맥내 자가통증 조절법과 비교시 수술 후 1일(2편)과 2일(4편) 시점에서 모두 중재군의 수술 후 추가 진통제 소비량이 대조군보다 낮았으며(SMD −1.21, 95% CI −1.74~−0.69, I^2=17%; SMD −2.19, 95% CI −3.47~−0.92,I^2=92%), 경막외 주입법(2편), 척수강내 주입법(1편)과 비교시 중재군이 수술 후 1일 시점에서 각 대조군에 비해 수술 후 추가 진통제 소비량이 더 높았다(SMD 0.44, 95% CI 0.07~0.82, I^2=0%; SMD 0.98, 95% CI 0.37~ 1.60). 지속적 경막외 주입법과 신경차단법과 비교에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다.

병합비교 문헌 42편 중 20편에서는 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법이 위약 및 무치료군보다 수술 후 추가 진통제 소비량이 더 낮았고, 나머지 22편에서는 두 군간 유의한 차이가 없었다. 메타분석이 가능한 연구를 합성한 결과, 수술 후 1일(19편)과 수술 후 2일(25편) 시점에서 모두 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법군의 수술 후 추가 진통제 소비량이 위약 및 무치료군에 비해 더 낮은 것으로 나타났으며, 이질성은 높았다(SMD −0.56, 95% CI −0.88~−0.24, I^2=87%;SMD −0.87, 95% CI −1.32~−0.42, I^2=95%).

2. 결론 및 제언

소위원회는 현재 문헌에 근거하여 흉부수술(개흉·흉강경), 복부수술(개복·복강경) 환자를 대상으로 하는 '수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법'의 안전성과 효과성 결과를 다음과 같이 제시하였다.

직접비교 결과, 흉부수술(개흉·흉강경)에서는 관련 근거의 양이 많지 않아 해석에 주의가 필요하나 신경차단법보다는 통증 조절 효과가 떨어지고 그 외 다른 통증 조절법과는 통증 조절 효과가 유사한 것으로 판단하였고, 복부수술(개복·복강경)에서는 통증 점수 및 수술 후 추가 진통제 소비량에 있어 상반된 연구결과들이 혼재되어 있었으나 이는 이미 효과가 입증된 다른 통증 조절법들과의 우열성을 판단하기 어려운 것으로 해석할 수 있어 다른 통증 조절법과 유사한 통증 조절 효과를 가지는 의료기술로 판단하였다.

수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법과 기존 통증 조절법을 추가 사용한 병합비교의 효과성에 대한 판단은 소위원회 위원간 이견이 있었다. 흉부수술(개흉·흉강경)에서는 (i) 전체 연구결과에서는 최소 한 시점에서라도 기존 통증 조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법을 함께 사용할 때 메타분석 결과, 위약/무치료군에 비해 통증 점수와 수술 후 추가 진통제 사용량에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 추가 사용으로 인한 유의한 차이가 없어 기존 통증조절법과 함께 사용하는 경우 효과성을 입증하기 어렵다는 4인의 의견과 (ii) 전체 연구결과에서는 기존 통증조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 함께 사용할 때 위약/무치료군을 함께 사용한 군에 비해 수술 후 추가 진통제 소비량이 낮다는 연구가 더 많고, 메타분석 통합 추정치가 통계적 유의성은 없으나 효과가 좋은 경향성이 있어 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 기존 통증조절법과 함께 사용하는 것이 효과적이라는 2인의 의견이 있었다. 복부수술(개복·복강경)에서는 (i) 메타분석에 일부 연구만 포함되어 선택 비뚤림의 가능성이 있기에 결과 해석에 주의가 필요하고, 제한적이지만 메타분석 결과에 따라 위약/무치료군에 비해 동 기술을 기존 통증조절법과 함께 사용할 때 통증 점수는 수술 후 1일 시점에서 더 낮았고, 수술 후 1일과 2일 시점의 추가 진통제 소비량이 더 낮아 개복·복강경 수술 환자에서 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 다른 기존 통증조절법과 함께 사용하는 것이 효과적이라는 4인의 의견과 (ii) 메타분석이 아닌 전체 연구결과에서 위약/무치료군과 비교시, 유의한 차이가 없거나 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 추가 사용하는 것이 효과적이라는 결과를 보인 연구가 혼재되어 있어 수술 부위로의 지속적 국소마취제 투여법을 다른 기존 통증조절법과 함께 사용하는 것의 효과성을 입증하기 어렵다는 2인의 의견이 있었다.

2023년 제6차 의료기술재평가위원회(2023.6.2.)에서는 소위원회 검토 결과에 근거하여 의료기술재평가 사업 관리지침 제4조제10항에 의거 '수술(개흉·개복술)부위로의 지속적 국소마취제투여법'에 대해 다음과 같이 심의하였다.

의료기술재평가위원회에서는 흉부수술(개흉·흉강경)과 복부수술(개복·복강경)에서의 동 시술의 효과성 차이가 크지 않은 것으로 판단하여 흉부수술(개흉·흉강경)과 복부수술(개복·복강경)을 구분 없이 동일하게 판단하되, 단독사용과 병합사용을 구분하여 권고등급을 결정하기로 하였다.

의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 흉부수술(개흉·흉강경)과 복부수술(개복·복강경) 환자를 대상으로 통증 조절을 위해 수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법의 단독사용을 '조건부 권고함'으로 심의하였다(권고등급:

조건부 권고함).

의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 흉부수술(개흉·흉강경)과 복부수술(개복·복강경) 환자를 대상으로 통증 조절을 위해 기존 다른 통증 조절법과 수술 부위로의 지속적 국소마취제투여법의 병합사용을 '권고하지 않음'으로 심의하였다(권고등급: 권고하지 않음).

V

참고문헌

1. 건강보험심사평가원 요양기관업무포털(2022.7.검색) https://biz.hira.or.kr/
2. 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2022년 2월판.
3. 김수영, 박지은, 서현주, 서혜선, 손희정, 신채민, 등. 체계적 문헌고찰 및 임상진료지침 매뉴얼 개발. 한국보건의료연구원 연구보고서. 2011;1-99.
4. 대한마취과학회. 개정판 마취통증의학. 도서출판 여문각. 2010.
5. 대한마취통증의학회. 제3판 마취통증의학. 도서출판 여문각. 2014.
6. 대한통증학회. 통증의학(5판). 군자출판사. 2018.
7. 보건복지부, 신의료기술평가위원회. 신의료기술평가보고서 HTA-2010-26 수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법. 2010.
8. 보건의료빅데이터개방시스템(2022.7.검색) https://opendata.hira.or.kr/
9. Bamigboye AA, Hofmeyr GJ. Local anaesthetic wound infiltration and abdominal nerves block during caesarean section for postoperative pain relief. Cochrane Database Syst Rev. 2009 Jul 8;(3):CD006954. doi: 10.1002/14651858.CD006954.pub2. PMID: 19588413.
10. Baulig W, Maurer K, Theusinger OM, et al. Continuous elastomeric pump-based ropivacaine wound instillation after open abdominal aortic surgery: how reliable is the technique?. Heart Surg Forum. 2011;14(1)
11. Better Postoperative Pain Management-Caesarean Section 2020, https://esraeurope.org/prospect/procedures/caesarean-section-2020/pre-intra-operative-delivery-interventions (2022.7.21. 검색)
12. Better Postoperative Pain Management-Open colorectal surgery 2019, https://esraeurope.org/prospect/procedures/open-colorectal-surgery-2016/summary-recommendations-7/ (2022. 7.21. 검색)
13. Better Postoperative Pain Management-Open liver resection 2019, https://esraeurope.org/prospect/procedures/open-liver-resection-2019/pre-intra-operative-interventions-11/ (2022. 7.21. 검색)
14. Better Postoperative Pain Management-Prostatectomy 2020, https://esraeurope.org/prospect/procedures/prostatectomy-2020/pre-intra-operative-interventions-14/(2022. 7.27. 검색)
15. Better Postoperative Pain Management-thoracotomy 2015, https://esraeurope.org/prospect/procedures/thoracotomy-2015/postoperative-8/ (2022. 7.21. 검색)
16. Grape Sina, Kirkham Kyle Robert, Albrecht Eric. Transversus abdominis plane block versus local anaesthetic wound infiltration for analgesia after caesarean section. European Journal of Anaesthesiology. 2022:39(3), 244-251. http://doi: 10.1097/EJA.0000000000001552
17. GUPTA, A., FAVAIOS, S., PERNIOLA, A., MAGNUSON, A. and BERGGREN, L. (2011), A meta-analysis of the efficacy of wound catheters for post-operative pain management. Acta Anaesthesiologica

Scandinavica, 55: 785-796. https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2011.02463.

18. Higgins JP, Altman DG, G ø tzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al., Cochrane Bias Methods Group; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2011 Oct 18;343:d5928

19. Howle, R., Ng, SC., Wong, HY. et al. Comparison of analgesic modalities for patients undergoing midline laparotomy: a systematic review and network meta-analysis. Can J Anesth/J Can Anesth 69, 140–176 (2022). https://doi.org/10.1007/s12630-021-02128-6

20. Huang XZ, Zhao JH, Gao P, et al. Continuous Wound Infiltration with Local Anesthetic Is an Effective and Safe Postoperative Analgesic Strategy: A Meta-Analysis. Pain Ther. 2021;10(1):525-538.

21. Joshi, G.P., Van de Velde, M., Kehlet, H. et al.(2019), Development of evidence-based recommendations for procedure-specific pain management: PROSPECT methodology. Anaesthesia, 74: 1298-1304. https://doi.org/10.1111/anae.14776

22. Liang SS, Ying AJ, Affan ET, et al. Continuous local anaesthetic wound infusion for postoperative pain after midline laparotomy for colorectal resection in adults [published online ahead of print, 2019 Oct 19]. Cochrane Database Syst Rev. 2019;10(10):CD012310.

23. NICE guideline[NG180](2020.08.19.)
https://www.nice.org.uk/guidance/ng180/chapter/recommendations#immediate-postoperative-pain (2022. 4.23. 검색)

24. PROSPECT working group. https://esraeurope.org/prospect/ (2022. 7. 21 검색)

25. Stamenkovic, D. M., Bezmarevic, M., Bojic, S., Unic-Stojanovic, D., Stojkovic, D., Slavkovic, D. Z., Bancevic, V., Maric, N., & Karanikolas, M. (2021). Updates on Wound Infiltration Use for Postoperative Pain Management: A Narrative Review. Journal of clinical medicine, 10(20), 4659. https://doi.org/10.3390/jcm10204659

26. Sultan, P., Patel, S.D., Jadin, S. et al. Transversus abdominis plane block compared with wound infiltration for postoperative analgesia following Cesarean delivery: a systematic review and network meta-analysis. Can J Anesth/J Can Anesth 67, 1710–1727 (2020). https://doi.org/10.1007/s12630-020-01818-x

27. Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperative Multimodal Analgesia Pain Management With Nonopioid Analgesics and Techniques: A Review. JAMA Surg. 2017;152(7):691–697. doi:10.1001/jamasurg.2017.089

28. Zheng X, Feng X, Cai XJ. Effectiveness and safety of continuous wound infiltration for postoperative pain management after open gastrectomy. World J Gastroenterol. 2016;22(5):1902-1910. doi:10.3748/wjg.v22.i5.1902

VI 부록

1. 의료기술재평가위원회

의료기술재평가위원회는 총 19명의 위원으로 구성되어 있으며, 수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 안전성 및 효과성 평가를 위한 의료기술재평가위원회는 총 3회 개최되었다.

1.1 2022년 제6차 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2022년 6월 10일
- 회의내용: 재평가 프로토콜 및 소위원회 구성안 심의

1.2 2023년 제1차 의료기술재평가위원회

1.2.1 의료기술재평가위원회 분과(서면)

- 회의일시: 2023년 12월 30일~2024년 1월 4일
- 회의내용: 최종심의 사전검토

1.2.2 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2023년 1월 13일
- 회의내용: 최종심의 및 권고결정 논의

1.3 2023년 제6차 의료기술재평가위원회(재심의)

1.3.1 의료기술재평가위원회 분과(서면)

- 회의일시: 2023년 5월 19일~24일
- 회의내용: 최종심의 사전검토

1.3.2 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2023년 6월 2일
- 회의내용: 최종심의 및 권고결정

2. 소위원회

수술(개흉·개복술) 부위로의 지속적 국소마취제 투여법의 소위원회는 의료기술재평가자문단 명단에서 무작위로 선정된 마취통증의학과 2인, 일반외과 1인, 흉부외과 1인, 산부인과 1인, 근거기반의학 1인, 총 6인으로 구성하였으며, 소위원회 활동 현황은 다음과 같다.

2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2022년 8월 10일
- 회의내용: 평가계획 및 방법 논의

2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2022년 10월 12일
- 회의내용: 문헌선택결과 보고 및 자료분석 방향 논의

2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2022년 12월 21일
- 회의내용: 자료분석 결과 확인 및 결론 논의

2.4 제4차 소위원회

- 회의일시: 2022년 2월 9일
- 회의내용: 의료기술재평가위원회 의견 전달 및 재분석 방향 논의

2.5 제5차 소위원회

- 회의일시: 2023년 4월 10일
- 회의내용: 자료 재분석 결과 확인 및 결론 논의

3. 문헌검색현황

3.1 국외 데이터베이스

3.1.1 Ovid MEDLINE® 1946~현재까지

(검색일: 2022. 8. 23.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
중재	1	continu*.mp.	1,254,956
	2	(wound* or incision* or surgical*).mp.	1,914,167
	3	(infus* or infiltra* or instillat* or perfus* or irrigat*).mp.	891,332
	4	(anesthe* or analges*).mp.	597,865
	5	**1 and 2 and 3 and 4**	**2,699**
동물연구 제외	6	animal/	7,157,123
	7	human/	20,695,893
	8	6 not (6 and 7)	5,004,890
	9	**5 not 8**	**2,412**
연구유형 -RCT로 제한	10	Randomized Controlled Trials as Topic/	157,239
	11	randomized controlled trial/	575,375
	12	Random Allocation/	106,872
	13	Double Blind Method/	172,806
	14	Single Blind Method/	32,139
	15	clinical trial/	535,931
	16	clinical trial, phase i.pt.	24,163
	17	clinical trial, phase ii.pt.	38,492
	18	clinical trial, phase iii.pt.	20,880
	19	clinical trial, phase iv.pt.	2,359
	20	controlled clinical trial.pt.	94,994
	21	randomized controlled trial.pt.	575,375
	22	multicenter study.pt.	324,784
	23	clinical trial.pt.	535,931
	24	exp Clinical Trials as topic/	376,441
	25	or/10-24	1,528,262
	26	(clinical adj trial$).tw.	446,138
	27	((singl$ or doubl$ or treb$ or tripl$) adj (blind$3 or mask$3)).tw.	190,668
	28	PLACEBOS/	35,922

구분	연번	검색어	검색결과(건)
	29	placebo$.tw.	238,375
	30	randomly allocated.tw.	34,204
	31	(allocated adj2 random$).tw.	37,829
	32	or/26-31	740,588
	33	25 or 32	1,847,208
	34	case report.tw.	370,113
	35	letter/	1,190,695
	36	historical article/	368,658
	37	or/34-36	1,911,399
	38	33 not 37	1,805,682
종합	**39**	**9 and 38**	**1,094**

3.1.2 Embase 1974 to 2022 August 19

(검색일: 2022. 8. 23.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
중재	1	continu*.mp.	1,685,562
	2	(wound* or incision* or surgical*).mp.	2,319,758
	3	(infus* or infiltra* or instillat* or perfus* or irrigat*).mp.	1,295,455
	4	(anesthe* or analges*).mp.	861,724
	5	**1 and 2 and 3 and 4**	**6,007**
동물연구 제외	6	animal/	1,584,259
	7	human/	23,826,027
	8	6 not (6 and 7)	1,160,635
	9	**5 not 8**	**5,954**
연구유형 -RCT로 제한	10	Clinical Trial/	1,040,878
	11	Randomized Controlled Trial/	722,744
	12	controlled clinical trial/	466,791
	13	multicenter study/	332,714
	14	Phase 3 clinical trial/	61,913
	15	Phase 4 clinical trial/	4,889
	16	exp RANDOMIZATION/	94,916
	17	Single Blind Procedure/	47,198
	18	Double Blind Procedure/	197,674
	19	Crossover Procedure/	71,202

구분	연번	검색어	검색결과(건)
	20	PLACEBO/	383,943
	21	randomi?ed controlled trial$.tw.	292,641
	22	rct.tw.	48,111
	23	(random$ adj2 allocat$).tw.	50,900
	24	single blind$.tw.	29,357
	25	double blind$.tw.	232,691
	26	((treble or triple) adj blind$).tw.	1,631
	27	placebo$.tw.	346,980
	28	Prospective Study/	786,811
	29	or/10-28	2,733,149
	30	Case Study/	87,474
	31	case report.tw.	495,161
	32	abstract report/ or letter/	1,248,969
	33	Conference proceeding.pt.	0
	34	Conference abstract.pt.	4,498,737
	35	Editorial.pt.	734,451
	36	Letter.pt.	1,235,724
	37	Note.pt.	903,543
	38	or/30-37	7,889,147
	39	29 not 38	1,981,586
종합	**40**	**9 and 39**	**1,686**

3.1.3 CENTRAL

(검색일: 2022. 8. 23.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
중재	1	continu*	156,050
	2	(infus* or infiltra* or instillat* or perfus* or irrigat*)	110,299
	3	(wound* or incision* or surgical*)	152,617
	4	(analges* or anesthe*)	134,825
종합	**40**	**#1 and #2 and #3 and #4**	3,069
		Trials	2,653

3.2 국내 데이터베이스

(검색일: 2022.8.4.)

데이터베이스	연번	검색어	검색결과	비고
KoreaMed	1	((("continuous"[ALL])) AND ("pain"[ALL])) AND ("anesthesia"[ALL])	356	
	2	**합계**	**356**	
한국의학논문데이터베이스(KMbase)	1	통증 and 지속적 and 마취	72	국내발표논문
	2	(([ALL=continuous] AND [ALL=pain]) AND [ALL=anesthesia])	172	
	3	**합계**	**244**	
한국학술정보(KISS)	1	(전체 = 통증) AND (전체 = 지속적) AND (전체 = 마취)	134	학술지
	2	(전체 = continuous) AND (전체 = pain) AND (전체 = anesthesia)	135	
	3	**합계**	**269**	
한국교육학술정보원(RISS)	1	(전체 : 통증) AND (전체 : 지속적) AND (전체 : 마취)	69	국내학술논문
	2	(전체 : pain) AND (전체 : continuous) AND (전체 : anesthesia)	364	
	3	**합계**	**433**	
한국과학기술정보연구원(ScienceON)	1	(전체=통증) AND (전체=지속적) AND (전체=마취)	107	국내논문
	2	(전체=continuous) AND (전체=pain) AND (전체=anesthesia)	249	
	3	**합계**	**356**	

4. 비뚤림위험 평가 및 자료추출 양식

4.1 비뚤림위험 평가

- RoB

연번(Ref ID)		
1저자(출판연도)		
영역	비뚤림위험	사유
Adequate sequence generation (무작위 배정순서 생성)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
Allocation concealment (배정순서 은폐)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
Blinding of participants and personnel (연구 참여자, 연구자에 대한 눈가림)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
Blinding of outcome assessment (결과평가에 대한 눈가림)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
Incomplete outcome data addressed (불충분한 결과자료)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
Free of selective reporting (선택적 보고)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
Other bias : Funding (그 외 비뚤림)	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	

4.2 자료추출 양식

<table>
<tr><td colspan="2">연번(Ref ID)</td></tr>
<tr><td colspan="2">1저자(출판연도)</td></tr>
<tr><td>연구특성</td><td>• 연구수행국가*
• 연구설계:
• 연구기관: 예) 센터(병원)
• 연구대상자 모집기간:</td></tr>
<tr><td>연구대상</td><td>• 연구대상:
– 질환명 (수술 부위 등)
– 동반 수술 또는 부위
• 선택기준
–
–
• 배제기준
–
–
• 환자수 : 총 명
• 평균연령: 세 (Range:)</td></tr>
<tr><td>중재법</td><td>• 수술명
• 의료기기(장비명)</td></tr>
<tr><td>비교중재법
(비교중재법이
없으면 생략)</td><td>• 수술명
• 의료기기(장비명)</td></tr>
<tr><td>추적관찰 및
결과변수</td><td>• 추적관찰기간
•</td></tr>
<tr><td>결과분석방법</td><td>• 결과변수(정의 포함)
• 통계방법</td></tr>
<tr><td>연구결과–안전성</td><td>clavien dindo classification** 참조하여 안전성을 단계별로 나누어 추출
<table><tr><td>결과변수</td><td>치료군
n/N</td><td>비교군
n/N</td><td>군간 P-value</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>연구결과–효과성</td><td>• 결과변수

※아래표는 연구설계 및 결과변수에 따라 형식 변경 가능함.

– 이분형 결과변수
<table><tr><td>결과변수</td><td>치료군
n/N</td><td>비교군
n/N</td><td>군간 P-value</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

연번(Ref ID)

1저자(출판연도)

- 연속형 결과변수(1)

결과변수	치료군		비교군		군간 P-value
	n	M±SD	n	M±SD	

- 연속형 결과변수(2)

결과변수	치료군		비교군		군간 P-value
	n	M±SD	n	M±SD	

결론

funding

비고

5. 최종선택문헌

연번	서지정보
1	Abbasi MH, H.Moinipoor, A.Soltany, G.Zirak, N.Amozeshy, A. Use of a continuous local anesthetic infusion for pain management after median sternotomy. Iranian heart journal. 2012;13(1):29-33.
2	Agarwal SN, G. A.Johnson, M. E.Hanson, A. C.Oliver, W. C. A prospective, randomized, blinded study of continuous ropivacaine infusion in the median sternotomy incision following cardiac surgery. Regional anesthesia and pain medicine. 2013;38(2):145-50.
3	de Almeida MCdFL, G.Gomes, H. P.Brunharo, G. M.Kauling, A. L. Postoperative analgesia: comparing continuous epidural catheter infusion of local anesthetic and opioid and continuous wound catheter infusion of local anesthetic. Revista brasileira de anestesiologia. 2011;61(3):293-303.
4	Ammianickal PLT, C. R.Balachander, H.Subbaiah, M.Pankaj Kumar, N. C. Comparing epidural and wound infiltration analgesifor total abdominal hysterectomy: a randomised controlled study. Indian journal of anaesthesia. 2018;62(10):759-64.
5	Amour JC, B.Ouattara, A.Longrois, D.Leprince, P.Fellahi, J. L.Riou, B.Hariri, S.Latrémouille, C.Rémy, A.et al.,. The effect of local anesthetic continuous wound infusion for the prevention of postoperative pneumonia after on-pump cardiac surgery with sternotomy: the STERNOCAT randomized clinical trial. Intensive care medicine. 2019;45(1):33-43.
6	Andrews V, Wright JT, Zakaria F, Banerjee S, Ballard K. Continuous infusion of local anaesthetic following laparoscopic hysterectomy--a randomised controlled trial. BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology 2014; 121(6): 754-60; discussion 61.
7	Araújo R. Pain Management, Local Infection, Satisfaction, Adverse Effects and Residual Pain after Major Open Abdominal Surgery: epidural versus Continuous wound Infusion (PAMA Trial). Acta medica portuguesa. 2017;30(10):683-90.
8	Baig MKZ, O.Derdemezi, J.Weiss, E. G.Nogueras, J. J.Wexner, S. D. Use of the ON-Q pain management system is associated with decreased postoperative analgesic requirement: double blind randomized placebo pilot study. Journal of the American College of Surgeons. 2006;202(2):297-305.
9	Barr JB, C.Foster, J. D.Ewings, P.Reid, J.Jenkins, J. T.Williams-Yesson, B.Francis, N. K. Impact of analgesic modality on stress response following laparoscopic colorectal surgery: a post-hoc analysis of a randomised controlled trial. Techniques in coloproctology. 2015;19(4):231-9.
10	Baulig WM, K.Theusinger, O. M.Hinselmann, V.Baulig, B.Spahn, D. R.Zalunardo, M. P. Continuous elastomeric pump-based ropivacaine wound instillation after open abdominal aortic surgery: how reliable is the technique? Heart surgery forum. 2011;14(1):E51-8.
11	Beaussier MEA, H.Schiffer, E.Rollin, M.Parc, Y.Mazoit, J. X.Azizi, L.Gervaz, P.Rohr, S.Biermann, C.et al.,. Continuous preperitoneal infusion of ropivacaine provides effective analgesia and accelerates recovery after colorectal surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. Anesthesiology. 2007;107(3):461-8.
12	Beaussier MP, Y.Guechot, J.Cachanado, M.Rousseau, A.Lescot, T.Rollin, M.Aissou, M.Lefevre, J. H.Restoux, A.et al.,. Ropivacaine preperitoneal wound infusion for pain relief and prevention of incisional hyperalgesia after laparoscopic colorectal surgery: a randomized, triple-arm, double-blind controlled evaluation vs intravenous lidocaine infusion, the CATCH study. Colorectal disease. 2018;20(6):509-19.
13	Bell RCH, R. J.Freeman, K. D. Randomized double-blind placebo-controlled study of the efficacy of continuous infusion of local anesthetic to the diaphragm closure following laparoscopic hiatal hernia repair. Surgical endoscopy. 2012;26(9):2484-8.
14	Bertoglio SF, F.Negri, P. D.Corcione, A.Merlo, D. F.Cafiero, F.Esposito, C.Belluco, C.Pertile, D.Amodio, R.et al.,. The postoperative analgesic efficacy of preperitoneal continuous wound infusion compared to epidural continuous infusion with local anesthetics after colorectal cancer surgery: a randomized controlled multicenter study. Anesthesia and analgesia. 2012;115(6):1442-50.

연번	서지정보
15	Boulind CEE, P.Bulley, S. H.Reid, J. M.Jenkins, J. T.Blazeby, J. M.Francis, N. K. Feasibility study of analgesia via epidural versus continuous wound infusion after laparoscopic colorectal resection. British journal of surgery. 2013;100(3):395-402.
16	Capdevila XM, S.Plasse, C.Peshaud, J. L.Molinari, N.Dadure, C.Bringuier, S. Effectiveness of Epidural Analgesia, Continuous Surgical Site Analgesia, and Patient-Controlled Analgesic Morphine for Postoperative Pain Management and Hyperalgesia, Rehabilitation, and Health-Related Quality of Life After Open Nephrectomy: a Prospective, Randomized, Controlled Study. Anesthesia and analgesia. 2017;124(1):336-45.
17	Carvalho BC, D. J.Yeomans, D. C.Angst, M. S. Continuous subcutaneous instillation of bupivacaine compared to saline reduces interleukin 10 and increases substance P in surgical wounds after cesarean delivery. Anesthesia and analgesia. 2010;111(6):1452-9.
18	Chan SKL, P. B.Li, P. T.Wong, J.Karmakar, M. K.Lee, K. F.Gin, T. The analgesic efficacy of continuous wound instillation with ropivacaine after open hepatic surgery. Anaesthesia. 2010;65(12):1180-6.
19	Chandon MB, A.Burg, Y.Barnichon, C.DesMesnards-Smaja, V.Sitbon, B.Foiret, C.Dreyfus, J. F.Rahmani, J.Laloë, P. A.et al.,. Ultrasound-guided Transversus Abdominis plane block versus continuous wound infusion for post-caesarean analgesia: a randomized trial. PloS one. 2014;9(8):e103971.
20	Cheong WKS-C, F.Eu, K. W.Tang, C. L.Heah, S. M. Randomized clinical trial of local bupivacaine perfusion versus parenteral morphine infusion for pain relief after laparotomy. British journal of surgery. 2001;88(3):357-9.
21	Chung D, Yoo JinJo, Mi HyunPark, Hyun JongLim, Ga WonCho, HanbyoulNam, Eun JiKim, Sang WunKim, Jae HoonKim, Young TaeKim, Sunghoon. The ON-Q pain management system in elective gynecology oncologic surgery: Management of postoperative surgical site pain compared to intravenous patient-controlled analgesia. Obstetrics & gynecology science. 2013;56(2):93-101.
22	Cleveland EM, Peirce GS, Freemyer JD, Schriver JP, Ahnfeldt EP, Rice WV. Prospective randomized double-blind controlled trial of continuous local anesthetic infusion to reduce narcotic use in laparoscopic sleeve gastrectomy. Surgery for obesity and related diseases 2015; 11(5): 1152-6.
23	Dalmau AF, N.Camprubi, I.Sanzol, R.Redondo, S.Ramos, E.Torras, J.Sabaté, A. Analgesia with continuous wound infusion of local anesthetic versus saline: double-blind randomized, controlled trial in hepatectomy. American journal of surgery. 2018;215(1):138-43.
24	Dhanapal BS, S. C.Badhe, A. S.Ali, S. M.Ravichandran, N. T.Galidevara, I. Effectiveness of continuous wound infusion of local anesthetics after abdominal surgeries. Journal of surgical research. 2017;212:94-100.
25	Dowidar A, H. A. A.Shama, A. A. E.Eloraby, M. A. Postoperative analgesia of ultrasound guided rectus sheath catheters versus continuous wound catheters for colorectal surgery: a randomized clinical trial. Egyptian journal of anaesthesia. 2016;32(3):375-83.
26	Dowling RT, K.Ghaly, A.Barber, D.Boice, T.Dine, A. Improved pain control after cardiac surgery: results of a randomized, double-blind, clinical trial. Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2003;126(5):1271-8.
27	Eldaba AAA, Y. M.Sobhy, R. A. Effect of wound infiltration with bupivacaine or lower dose bupivacaine/magnesium versus placebo for postoperative analgesia after cesarean section. Anesthesia: Essays and Researches. 2013;7(3):336-40.
28	Eljezi VD, C.Azarnoush, K.Skrzypczak, Y.Sautou, V.Pereira, B.Tsokanis, I.Schoeffler, P. The analgesic effects of a bilateral sternal infusion of ropivacaine after cardiac surgery. Regional anesthesia and pain medicine. 2012;37(2):166-74.
29	Eljezi VI, E.Bourdeaux, D.Pereira, B.Farhat, M.Schoeffler, P.Azarnoush, K.Dualé, C. Bilateral sternal infusion of ropivacaine and length of stay in ICU after cardiac surgery with increased respiratory risk: a randomised controlled trial. European journal of anaesthesiology. 2017;34(2):56-65.

연번	서지정보
30	Elshamaa HAI, M. Bupivacaine constant continuous surgical wound infusion versus continuous epidural infusion for post cesarean section pain, randomized placebo-controlled study. Egyptian journal of anaesthesia. 2016;32(4):541-7.
31	Fassoulaki AC, D.Melemeni, A. Intermittent epidural vs continuous wound infusion of ropivacaine for acute and chronic pain control after hysterectomy or myomectomy: a randomized controlled trial. Pain medicine (Malden, Mass). 2014;15(9):1603-8.
32	Fassoulaki AV, E.Korkolis, D.Zotou, M. Perioperative Continuous Ropivacaine wound Infusion in Laparoscopic Cholecystectomy: a Randomized Controlled Double-blind Trial. Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques. 2016;26(1):25-30.
33	Fiorelli AI, A. C.Frongillo, E. M.Prete, A. D.Liguori, G.Di Costanzo, E.Vicidomini, G.Santini, M. Efficacy of wound analgesia for controlling post-thoracotomy pain: A randomized double-blind study. European Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2016;49(1):339-47.
34	Florkiewicz PM, T.Hippeläinen, M.Lahtinen, P. Continuous Ropivacaine Infusion Offers No Benefit in Treating Postoperative Pain After Cardiac Surgery. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2019;33(2):378-84.
35	Forastiere ES, M.Giannarelli, D.Fabrizi, L.Simone, G. Effectiveness of continuous wound infusion of 0.5% ropivacaine by On-Q pain relief system for postoperative pain management after open nephrectomy. British journal of anaesthesia. 2008;101(6):841-7.
36	Fortier SH, H. A.Bernard, A.Girard, C. Comparison between systemic analgesia, continuous wound catheter analgesia and continuous thoracic paravertebral block: A randomised, controlled trial of postthoracotomy pain management. European Journal of Anaesthesiology. 2012;29(11):524-30.
37	Fustran ND, A.Ferreres, E.Camprubi, I.Sanzol, R.Redondo, S.Kreisler, E.Biondo, S.Sabate, A. Postoperative analgesia with continuous wound infusion of local anaesthesia vs saline: a double-blind randomized, controlled trial in colorectal surgery. Colorectal disease. 2015;17(4):342-50.
38	Gathege DA, A.Odaba, D.Mugambi, S. Effectiveness of Pain Control of Local Anaesthetic wound Infusion Following Elective Midline Laparotomy: a Randomized Trial. World journal of surgery. 2021;45(7):2100-7.
39	Givens VAL, G. H.Meyer, N. L. A randomized trial of postoperative wound irrigation with local anesthetic for pain after cesarean delivery. American journal of obstetrics and gynecology. 2002;186(6):1188-91.
40	Gómez-Ríos M-B, P.Seco-Vilariño, C.Calvín-Lamas, M.Curt-Nuño, F.Nieto-Serradilla, L.Rabuñal-Álvarez, M. T.Fernández-Rodríguez, F.Peteiro-Cartelle, J.Pensado-Boo, R.et al.,. wound Infusion of 0.35% Levobupivacaine Reduces Mechanical Secondary Hyperalgesia and Opioid Consumption After Cesarean Delivery: a Prospective, Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Trial. Anesthesia and analgesia. 2022;134(4):791-801.
41	Hermansson OG, M.Wester, T.Christofferson, R. Local delivery of bupivacaine in the wound reduces opioid requirements after intraabdominal surgery in children. Pediatric surgery international. 2013;29(5):451-4.
42	Hong SS, Alison JA, Milross MA, Robledo K, Dignan R. Does continuous infusion of local anaesthesia improve pain control and walking distance after coronary artery bypass graft surgery? A randomised controlled trial. Physiotherapy 2017; 103(4): 407–13.
43	Hotta KI, S.Taira, K.Sata, N.Tamai, K.Takeuchi, M. Comparison of the analgesic effect between continuous wound infiltration and single-injection transversus abdominis plane block after gynecologic laparotomy. Journal of anesthesia. 2016;30(1):31-8.
44	Iyer CPR, B. D.Lenkovsky, F.Huerta, S.Livingston, E.Thurmon, J. J. Gastric bypass and On-Q pump: effectiveness of Soaker Catheter system on recovery of bariatric surgery patients. Surgery for obesity and related diseases. 2010;6(2):181-4.

연번	서지정보
45	Jaroszewski DE, Temkit M, Ewais MM, et al. Randomized trial of epidural vs. subcutaneous catheters for managing pain after modified Nuss in adults. Journal of thoracic disease 2016; 8(8): 2102–10.
46	Jolly CJ, F.Keïta, H.Jaouen, E.Guyot, B.Torre, A. Cesarean analgesia using levobupivacaine continuous wound infiltration: a randomized trial. European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology. 2015;194:125-30.
47	Jouve PB, J. E.Petit, A.Minville, V.Gerard, A.Buc, E.Dupre, A.Kwiatkowski, F.Constantin, J. M.Futier, E. Epidural versus continuous preperitoneal analgesia during fast-track open colorectal surgery: a randomized controlled trial. Anesthesiology. 2013;118(3):622-30.
48	Rao Kadam VL, G.van Wijk, R. M.Hewett, P. J.Moran, J. L.Thiruvenkatarajan, V.Williams, P. J. Comparison of ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block catheter technique with surgical pre-peritoneal catheter for postoperative analgesia in abdominal surgery: a randomised controlled trial. Anaesthesia. 2019;74(11):1381-8.
49	Kainu JPS, J.Halonen, P.Puro, H.Toivonen, H. J.Halmesmäki, E.Korttila, K. T. Continuous wound infusion with ropivacaine fails to provide adequate analgesia after caesarean section. International journal of obstetric anesthesia. 2012;21(2):119-24.
50	Kilic MOS, T.Orhan Sungur, M.Ekiz, N.Bastu, E.Senturk, M. The effects of subfascial wound versus epidural levo-bupivacaine infusion on postoperative pain following hysterectomy. Minerva anestesiologica. 2014;80(7):769-78.
51	Klasen FB, A.Antonini, F.Dazeas, E.Bretelle, F.Martin, C.Baumstarck, K.Leone, M. Postoperative analgesia after caesarean section with transversus abdominis plane block or continuous infiltration wound catheter: a randomized clinical trial. TAP vs. infiltration after caesarean section. Anaesthesia, critical care & pain medicine. 2016;35(6):401-6.
52	Klotz RS, S. E.Knebel, P.Probst, P.Bruckner, T.Motsch, J.Hyhlik-Dürr, A.Böckler, D.Larmann, J.Diener, M. K.et al.,. Continuous wound infiltration versus epidural analgesia for midline abdominal incisions – a randomized-controlled pilot trial (Painless-Pilot trial; DRKS Number: DRKS00008023). PloS one. 2020;15(3):e0229898.
53	Kong TWP, H.Cheong, J. Y.Min, S. K.Ryu, H. S. Efficacy of continuous wound infiltration of local anesthetic for pain relief after gynecologic laparoscopy. International journal of gynaecology and obstetrics. 2014;124(3):212-5.
54	Krishnan SM, R. G.Hewett, P. J.Field, J.Karatassas, A.Tou, S.Westley, I. S.Wicks, F. A.Tonkin, J. A. A randomized double-blind clinical trial of a continuous 96-hour levobupivacaine infiltration after open or laparoscopic colorectal surgery for postoperative pain management--including clinically important changes in protein binding. Therapeutic drug monitoring. 2014;36(2):202-10.
55	Kristensen BSF-E, C.Pedersen, K. V.Felsby, S. wound infusion of bupivacaine following radical retropubic prostatectomy: a randomised placebo-controlled clinical study. European journal of anaesthesiology. 2013;30(3):124-8.
56	Kushner DML, R.Connor, J. P.Chappell, R.Stewart, S. L.Hartenbach, E. M. Use of a bupivacaine continuous wound infusion system in gynecologic oncology: a randomized trial. Obstetrics and gynecology. 2005;106(2):227-33.
57	Lalmand MW, M.Fils, J. F.Van der Linden, P. Continuous Ropivacaine Subfascial wound Infusion Compared With Intrathecal Morphine for Postcesarean Analgesia: a Prospective, Randomized Controlled, Double-Blind Study. Anesthesia and analgesia. 2017;125(3):907-12.
58	Lau HP, N. G.Lee, F. Randomized clinical trial of postoperative subfascial infusion with bupivacaine following ambulatory open mesh repair of inguinal hernia. Digestive surgery. 2003;20(4):285-9.
59	Lavand'homme PMR, F.Waterloos, H.De Kock, M. F. Postoperative analgesic effects of continuous wound infiltration with diclofenac after elective cesarean delivery. Anesthesiology. 2007;106(6):1220-5.

연번	서지정보
60	LeBlanc KAB, D.Rhynes, V. K.Hausmann, M. Evaluation of continuous infusion of 0.5% bupivacaine by elastomeric pump for postoperative pain management after open inguinal hernia repair. Journal of the American College of Surgeons. 2005;200(2):198-202.
61	Lee NHR, K.Song, T. Postoperative analgesic efficacy of continuous wound infusion with local anesthetics after laparoscopy (PAIN): a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Surgical endoscopy. 2021;35(2):562-8.
62	Lee SHS, W. S.Kim, G. E.Kim, H. C.Jun, J. H.Lee, J. Y.Shin, B. S.Yoo, H.Jung, S. H.Kim, J.et al.,. Randomized trial of subfascial infusion of ropivacaine for early recovery in laparoscopic colorectal cancer surgery. Korean journal of anesthesiology. 2016;69(6):604-13.
63	Liu FFL, X. M.Liu, X. Y.Tang, J.Jin, L.Li, W. Y.Zhang, L. D. Postoperative continuous wound infusion of ropivacaine has comparable analgesic effects and fewer complications as compared to traditional patient-controlled analgesia with sufentanil in patients undergoing non-cardiac thoracotomy. International journal of clinical and experimental medicine. 2015;8(4):5438-45.
64	Machoki MSM, A. J. W.Albetyn, H.Cox, S. G.Thomas, J.Numanoglu, A. Local anesthetic wound infusion versus standard analgesia in paediatric post-operative pain control. Pediatric surgery international. 2015;31(11):1087-97.
65	Magnani E, Corosu R, Mancino P, Borgia ML. Postoperative analgesia after cesarean section by continued administration of levobupivacaine with the On-Q Painbuster system over the fascia vs ketorolac + morphine i.v. Clinical &Experimental Obstetrics & Gynecology 2006; 33: 223–225.
66	Mattila IP, T.Rautiainen, P.Korpela, R.Nikander, S.Puntila, J.Salminen, J.Suominen, P. K.Tynkkynen, P.Hiller, A. The effect of continuous wound infusion of ropivacaine on postoperative pain after median sternotomy and mediastinal drain in children. Paediatric anaesthesia. 2016;26(7):727-33.
67	Moore SE, Reid KC, Draganic BD, Smith SR. Randomized clinical trial of ropivacaine wound infusion following laparoscopic colorectal surgery. Techniques in coloproctology 2012; 16(6): 431–6.
68	Mouawad NJL, S. W.Kaoutzanis, C.Welch, K.Winter, S.Lampman, R.McCord, M.Hoskins, K. A.Cleary, R. K. Pain control with continuous infusion preperitoneal wound catheters versus continuous epidural analgesia in colon and rectal surgery: a randomized controlled trial. American journal of surgery. 2018;215(4):570-6.
69	Mungroop THV, D. P.Busch, O. R.van Dieren, S.van Gulik, T. M.Karsten, T. M.de Castro, S. M.Godfried, M. B.Thiel, B.Hollmann, M. W.et al.,. Continuous wound infiltration versus epidural analgesia after hepato-pancreato-biliary surgery (POP-UP): a randomised controlled, open-label, non-inferiority trial. The lancet Gastroenterology & hepatology. 2016;1(2):105-13.
70	Narayan VS, S.Kajal, K.Singh, S. Continuous wound infusion as an alternative to continuous epidural infusion for postoperative analgesia in renal transplant surgery: A prospective randomized controlled trial. Indian Journal of Transplantation. 2021;15(1):45-9.
71	O'Neill PD, F.Ribeiro, I.Centeno, M. J.Moreira, J. Ropivacaine continuous wound infusion versus epidural morphine for postoperative analgesia after cesarean delivery: a randomized controlled trial. Anesthesia and analgesia. 2012;114(1):179-85.
72	Othman AHA, D. G.Abd El-Rahman, A. M.El Sherif, F. A.Mansour, S.Aboeleuon, E. Effect of Preperitoneal Versus Epidural Analgesia on Postoperative Inflammatory Response and Pain Following Radical Cystectomy: a Prospective, Randomized Trial. Clinical journal of pain. 2019;35(4):328-34.
73	Peres-Bachelot VB, E.Oussaid, N.Pérol, D.Daunizeau-Walker, A. L.Pouderoux, S.Peyrat, P.Rivoire, M.Dupré, A. A 96-hour continuous wound infiltration with ropivacaine reduces analgesic consumption after liver resection: a randomized, double-blind, controlled trial. Journal of surgical oncology. 2019;119(1):47-55.
74	Polglase ALM, P. J.Simpson, P. J.Wale, R. J.Carne, P. W.Johnson, W.Chee, J.Ooi, C. W.Chong, J. W.Kingsland, S. R.et al.,. Continuous wound infusion of local anesthetic for the control of pain after elective abdominal colorectal surgery. Diseases of the colon and rectum. 2007;50(12):2158-67.

연번	서지정보
75	Reinikainen MS, S.Hara, K. Continuous wound infiltration with ropivacaine for analgesia after caesarean section: a randomised, placebo-controlled trial. Acta anaesthesiologica Scandinavica. 2014;58(8):973-9.
76	Renghi AG, L.Casella, F.Moniaci, D.Gaboli, K.Brustia, P. Local versus epidural anesthesia in fast-track abdominal aortic surgery. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2013;27(3):451-8.
77	Rosen MJD, T.Marks, J.Onders, R.Hardacre, J.Ponsky, J.Ermlich, B.Laughinghouse, M. Prospective randomized double-blind placebo-controlled trial of postoperative elastomeric pain pump devices used after laparoscopic ventral hernia repair. Surgical endoscopy. 2009;23(12):2637-43.
78	Rosetti JF, J.Noel, E.Drakopoulos, P.Rabbachin, N.de Brucker, M. Continuous ropivacaine subfascial wound infusion after cesarean delivery in pain management: a prospective randomized controlled double-blind study. International journal of gynaecology and obstetrics. 2021;154(1):79-84.
79	Sanchez B, Waxman K, Tatevossian R, Gamberdella M, Read B. Local anesthetic infusion pumps improve postoperative pain after inguinal hernia repair: a randomized trial. The American surgeon 2004; 70: 1002-1006.
80	Schurr MJG, D. B.Pellino, T. A.Scanlon, T. A. Continuous local anesthetic infusion for pain management after outpatient inguinal herniorrhaphy. Surgery. 2004;136(4):761-9.
81	Stewart AF, M. M.Fong, M. J.Louie, A.Lynch, J. P.O'Shea, M. Randomized trial of a pain control infusion pump following inguinal hernia repair. ANZ journal of surgery. 2004;74(10):873-6.
82	Telletxea SG, J.Portugal, V.Alvarez, R.Aguirre, U.Anton, A.Arizaga, A. Analgesia with interfascial continuous wound infiltration after laparoscopic colon surgery: a randomized clinical trial. Revista espanola de anestesiologia y reanimacion. 2016;63(4):197-206.
83	Tirotta CFM, H. M.Salvaggio, J.Madril, D.Felix, D. E.Rusinowski, L.Tyler, C.Decampli, W.Hannan, R. L.Burke, R. P. Continuous incisional infusion of local anesthetic in pediatric patients following open heart surgery. Paediatric anaesthesia. 2009;19(6):571-6.
84	Wagner-Kovacec JP-B, P.Mekis, D. Efficacy of continuous in-wound infusion of levobupivacaine and ketorolac for post-caesarean section analgesia: a prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. BMC anesthesiology. 2018;18(1):165.
85	Wang LWW, S. W.Crowe, P. J.Khor, K. E.Jastrzab, G.Parasyn, A. D.Walsh, W. R. wound infusion with local anaesthesia after laparotomy: a randomized controlled trial. ANZ journal of surgery. 2010;80(11):794-801.
86	White PFR, S.Latham, P.Markowitz, S.Issioui, T.Chi, L.Dellaria, S.Shi, C.Morse, L.Ing, C. Use of a continuous local anesthetic infusion for pain management after median sternotomy. Anesthesiology. 2003;99(4):918-23.
87	Wu CLP, A. W.Rowlingson, A. J.Kalish, M. A.Walsh, P. C.Fleisher, L. A. Efficacy of continuous local anesthetic infusion for postoperative pain after radical retropubic prostatectomy. Urology. 2005;66(2):366-70.
88	Wu YF, Li XP, Yu YB, et al. Postoperative local incision analgesia for acute pain treatment in patients with hepatocellular carcinoma. Revista da Associacao Medica Brasileira 2018; 64(2): 175-80.
89	Xin YH, Y.Yong, L. Z. Efficacy of postoperative continuous wound infiltration with local anesthesia after open hepatectomy. Clinical journal of pain. 2014;30(7):571-6.
90	Zheng XF, X.Cai, X. J. Effectiveness and safety of continuous wound infiltration for postoperative pain management after open gastrectomy. World journal of gastroenterology. 2016;22(5):1902-10.

NECA 한국보건의료연구원
National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency

발행일 2023. 10. 31.
발행인 이재태
발행처 한국보건의료연구원

이 책은 한국보건의료연구원에 소유권이 있습니다.
한국보건의료연구원의 승인 없이 상업적인 목적으로
사용하거나 판매할 수 없습니다.

ISBN : 979-11-93112-53-3