

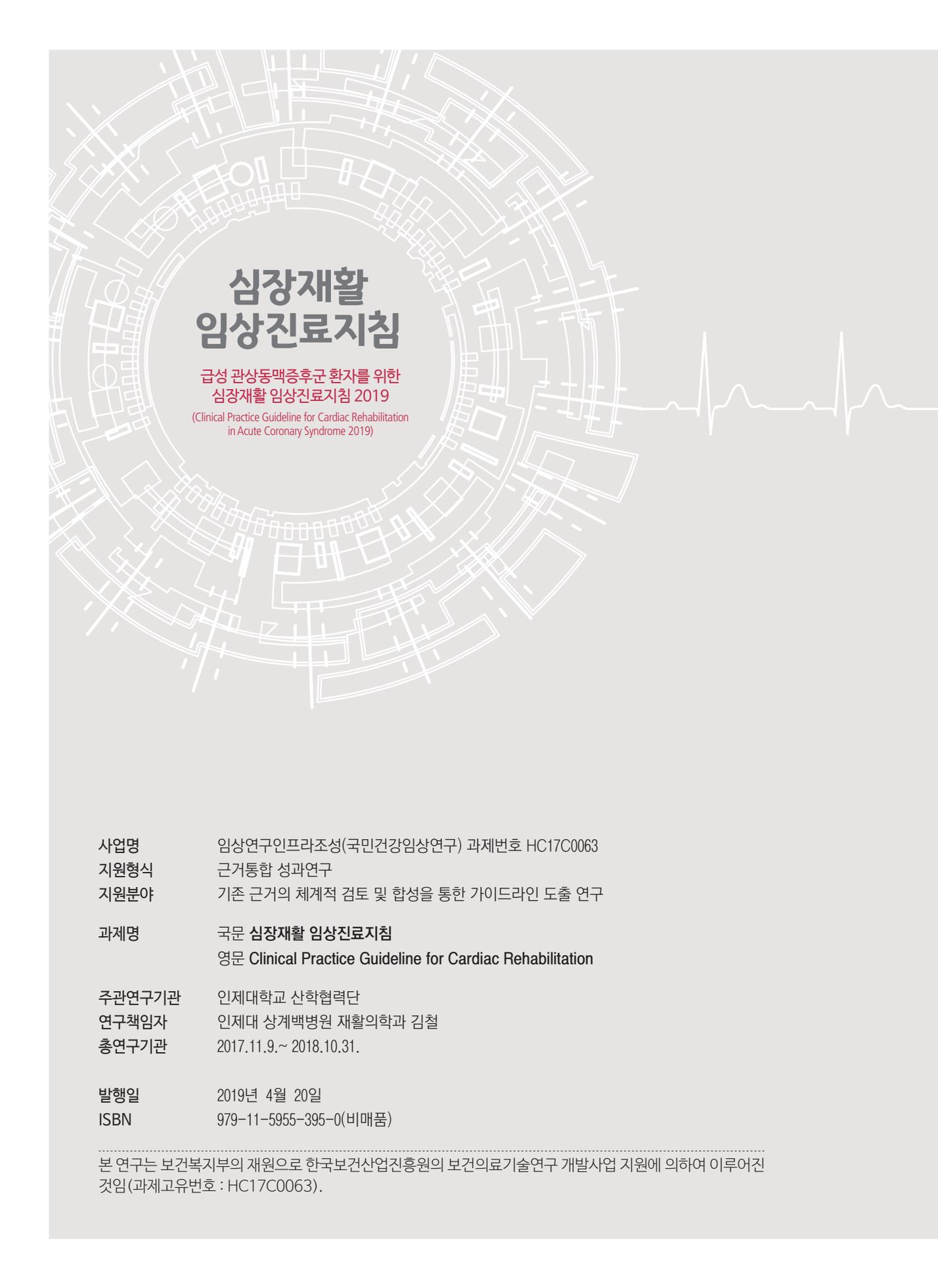
심장재활 임상진료지침

대한재활의학회, 대한심장학회

대한흉부심장혈관외과학회

대한심장호흡재활의학회

Cardiac Rehabilitation
Clinical Practice Guideline



심장재활 임상진료지침

급성 관상동맥증후군 환자를 위한
심장재활 임상진료지침 2019

(Clinical Practice Guideline for Cardiac Rehabilitation
in Acute Coronary Syndrome 2019)

사업명	임상연구인프라조성(국민건강임상연구) 과제번호 HC17C0063
지원형식	근거통합 성과연구
지원분야	기존 근거의 체계적 검토 및 합성을 통한 가이드라인 도출 연구
과제명	국문 심장재활 임상진료지침 영문 Clinical Practice Guideline for Cardiac Rehabilitation
주관연구기관	인제대학교 산학협력단
연구책임자	인제대 상계백병원 재활의학과 김철
총연구기관	2017.11.9.~ 2018.10.31.
발행일	2019년 4월 20일
ISBN	979-11-5955-395-0(비매품)

본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술연구 개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임(과제고유번호 : HC17C0063).



[진료지침 개발 참여 연구자]

- 김 철 인제대학교 의과대학 재활의학교실
- 성지동 성균관대학교 의과대학 내과학교실
- 이종화 동아대학교 의과대학 재활의학교실
- 김원석 서울대학교 의과대학 재활의학교실
- 이구주 충북대학교 의과대학 재활의학교실
- 나은우 아주대학교 의과대학 재활의학교실
- 김병욱 인제대학교 의과대학 내과학교실
- 최경효 울산대학교 의과대학 재활의학교실
- 권범선 동국대학교 의학전문대학원 재활의학교실
- 유승돈 경희대학교 의과대학 재활의학교실
- 방희제 충북대학교 의과대학 재활의학교실
- 신형익 서울대학교 의과대학 재활의학교실
- 김용욱 연세대학교 의과대학 재활의학교실
- 정희연 국립교통재활병원 재활의학과
- 김응주 고려대학교 의과대학 내과학교실
- 이정환 남다른재활의학과의원
- 정인현 인제대학교 의과대학 내과학교실
- 정재승 고려대학교 의과대학 흉부외과학교실
- 이종영 성균관대학교 의과대학 내과학교실
- 한재영 전남대학교 의과대학 재활의학교실
- 한은영 제주대학교 의학전문대학원 재활의학교실
- 원유희 전북대학교 의과대학 재활의학교실
- 한우식 충남대학교 의과대학 흉부외과학교실
- 백소라 강원대학교 의학전문대학원 재활의학교실
- 지성주 충남대학교 의과대학 재활의학교실
- 좌경림 인하대학교 의과대학 재활의학교실
- 이숙정 가톨릭대학교 의과대학 재활의학교실
- 김애령 경북대학교 의과대학 재활의학교실
- 이소영 제주대학교 의학전문대학원 재활의학교실
- 김지희 원광대학교 의과대학 재활의학교실
- 최희은 인제대학교 의과대학 재활의학교실
- 정일영 충남대학교 의과대학 재활의학교실
- 이병주 부산대학교 의과대학 재활의학교실

[전문가 자문위원]

- 홍경표 성균관대학교 의과대학 내과학교실
- 김연희 성균관대학교 의과대학 재활의학교실
- 심성보 가톨릭대학교 의과대학 흉부외과학교실
- 박원하 성균관대학교 의과대학 스포츠의학교실
- 이건세 건국대학교 의학전문대학원 예방의학교실
- 김수영 한림대학교 의과대학 가정의학교실
- 주 응 이화대학교 의과대학 산부인과학교실
- 제세영 서울시립대학교 생활체육정보학과
- 김영주 상명대학교 운동재활복지학과
- 장미자 삼성서울병원 심장뇌혈관병원 심장재활간호사
- 김혜정 상계백병원 심장재활클리닉 심장재활간호사
- 윤정호 메디플렉스세종병원 물리치료팀
- 이송미 세브란스병원 영양팀
- 이승민 성신여자대학교 식품영양학과
- 이정주 강동경희대병원 영양팀
- 김 순 이화대학교 도서정보학과

- 진료지침 총괄위원회 김철, 권범선, 김원석, 방희제, 성지동, 유승돈, 이구주, 이정환, 이종화, 정일영, 지성주, 최경효
- 진료지침 개발위원회 이종화, 원유희, 이병주, 정일영, 지성주, 최희은, 김원석, 방희제, 백소라, 유승돈, 이소영, 정희연, 한은영, 이구주, 김애령, 김지희, 이숙정, 좌경림, 한우식, 한재영, 성지동, 김병욱, 김응주, 이종영, 정인현, 정재승
- 진료지침 집필위원회 이종화, 김원석, 이구주, 성지동
- 진료지침 평가위원회 나은우, 신형익, 김용욱



서문

본 심장재활 임상진료지침은 아직 심장재활의 개념과 기반이 부족한 국내 상황에서 심장재활의 활성화를 위해 개발되었다. 국내에서는 지금까지 심장재활 임상진료지침이 개발된 적이 없었으므로 본 임상진료지침은 국내 심장재활 임상진료지침 초판이라고 할 수 있다.

임상진료지침 개발진은 집필진과 자문위원으로 구성되었다. 집필진으로 21개 대학 및 2개 병원에서 재활의학, 순환기내과학, 흉부외과학 교수 및 전문의 33명이 참여하여 임상진료지침 운영위원회, 임상진료지침 개발위원회, 임상진료지침 집필위원회, 임상진료지침 평가위원회로 활동하였다. 자문위원으로 재활의학 전문의, 스포츠의학 전문의, 예방의학 전문의, 임상진료지침 개발 전문가, 간호사, 물리치료사, 임상영양사, 문헌정보학 전문가 등 12명이 참여하여 연구개발 과정에서 의견을 개진하였다.

본 심장재활 임상진료지침은 1장 심장재활 총론, 2장 심장재활 평가, 3장 심장재활 치료, 4장 심장재활 교육으로 구성되어 있다. 기술 방법은 외국의 최신 심장재활 임상진료지침을 참고하여 수용개작으로 개발하고 기존 진료지침에 참고할 만한 내용이 없는 일부 핵심질문에 대해서는 신규 개발하는 부분적 하이브리드 방식을 채택하였다. 수용개작을 위해 외국의 대표적인 심장재활 진료지침들을 한국형 임상진료지침 평가도구(K-AGREE II)를 이용하여 평가한 후 스코틀랜드 진료지침(2017)을 최종 선택하였으며, 영국(2013), 미국(2011), 캐나다(2009), 일본(2012) 4개국의 진료지침을 부분적으로 참조하였다. 신규개발 및 최신 문헌 검색을 위해 외국의 최근 진료지침 이후로 2018년 4월 30일까지의 기간에 발간된 문헌을 Cochrane Library, PubMed, Embase 세 가지 데이터베이스를 사용하여 검색하였다. 문헌 검색을 통하여 얻은 자료는 대상 집단, 연구 설계 및 방법, 연구 결과, 사용 언어, 국내 적용 가능성 등을 고려하여 근거로 채택하였다. 진료지침 개발진에 의한 일차 개발 후 관련학회 담당자 및 이해당사자를 초빙하여 3회에 걸친 공청회를 개최하였으며 검토 및 수정 과정을 거쳤다.

본 임상진료지침은 급성 관상동맥증후군으로 입원하여 급성기 치료를 받고 생존한 환자를 위한 심장재활 및 이차예방에 대한 것이며, 문헌적 근거에 바탕을 둔 심장재활 진료지침을 제시함으로써 심장재활의 효과와 근거에 대한 확신을 갖고 환자들에게 보다 적극적으로 심장재활 참여를 권유할 수 있게 되기를 기대한다.

심장재활 임상진료지침

총괄 책임자 김 철

I. 진료지침 개발 개요

1. 개요(Overview)	01
1) 심장재활 임상진료지침(Clinical Practice Guideline for Cardiac Rehabilitation)	
2) 진료지침의 범위(Scope of CPG)	
3) 진료지침의 목적(Purpose of CPG)	
4) 진료지침의 갱신(Update of CPG)	
2. 임상진료지침 개발 방법(Method of CPG Development)	06
1) 개발 전체 과정(CPG Development Framework)	
2) 지원 및 독립성(Acknowledgement and Independence)	
3) 진료지침 개발팀 구성(Building of CPG Development Group)	
4) 진료지침 범위 확정(Decision of CPG scope and Key Question)	
5) 외국 심장재활 진료지침 평가(Appraisal of Foreign CPG)	
6) 핵심질문(Key Questions) 선정	
7) 근거 검색 및 평가(Search and Grading of Evidence)	
8) 공식적 합의(Formal Consensus)	
9) 초안 작성(Draft Writing)	
10) 이해 관계자 의견 청취(Opinion of the Persons Concerned)	
11) 집필(Writing)	
12) 외부 평가(Appraisal from Outside Expert)	
13) 배포 및 실행(Distribution and Implement)	

II. 진료지침 내용

핵심 권고문(Key Recommendations)	14
1장. 심장재활 총론(Introduction of Cardiac Rehabilitation)	15
1. 심장재활의 필요성(Necessity of Cardiac Rehabilitation)	15
1) 사망률 감소 효과(Value for Reducing Mortality): 예후에 미치는 영향	
2) 삶의 질 향상(Improvement of Quality of Life)	
2. 심장재활의 시작 시점(Timing of Cardiac Rehabilitation)	18
3. 심장재활의 구성(The Organization of Cardiac Rehabilitation)	20
4. 심장재활의 비용-효율성(Cost-effectiveness of Cardiac Rehabilitation)	21

2장. 심장재활 평가(Assessment for Cardiac Rehabilitation)	22
1. 개별화된 평가 및 재활계획(Individualized Assessment for a Care Plan & Intervention)	22
2. 심리적 평가 및 중재(Psychological Evaluation and Intervention)	24
3. 증상제한 심폐운동부하검사(Symptom-limited Cardiopulmonary Exercise Test)	25
4. 최대하 운동부하검사(6분 보행검사)(Submaximal Exercise Test (6-minute walk test))	27
5. 심장재활 참여를 높이기 위한 전략(Strategies to Cardiac Rehabilitation Participation)	28
6. 지속적인 신체활동 유지 전략(Strategies to Maintain Long-term Physical Activity)	30
3장. 심장재활 치료(Exercise Therapy for Cardiac Rehabilitation)	31
1. 관상동맥우회로이식 환자의 심장재활 시작 시점(Timing of Cardiac Rehabilitation in Case of CABG Surgery)	31
2. 유산소운동 프로그램(Aerobic Exercise Program)	33
3. 근력운동 프로그램(Resistance Exercise Program)	34
4. 심장재활 운동훈련의 안전성(Safety Issues of Exercise Training in Cardiac Rehabilitation)	36
5. 가정-기반 심장재활 프로그램(Home-based Cardiac Rehabilitation)	39
6. 노인 환자에서의 심장재활(Cardiac Rehabilitation in Elderly Patient)	41
4장. 심장재활 교육(Education for Secondary Prevention)	42
1. 환자 교육의 필요성(Necessity of Patient Educational Program in Cardiac Rehabilitation)	42
2. 환자 교육 내용(Contents of Patient Educational Program)	44
3. 금연교육(Education for Smoking Cessation)	47
4. 심혈관질환 환자를 위한 식이요법(Diet Program for Patients with Cardiovascular Disease)	48
5. 건강기능식품에 대한 권고(Recommendations for Food Supplement)	50
6. 정보통신기술의 활용(ICT-based modality for Patient Education)	52
III. 맺음말	55
IV. 참고문헌	57
V. 부록	65
1. 검색식(Searching Strategies)	
2. 문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)	
3. 최종 선택논문(Finally Included Studies)	
4. 문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)	



I. 진료지침 개발 개요

1. 개요(Overview)

급성 관상동맥증후군

급성 관상동맥증후군(acute coronary syndrome, ACS)으로 입원하여 급성기 치료를 받고 상태가 안정되어 퇴원하게 되면, 이때부터는 급성 심혈관질환의 재발 및 관련 합병증의 발생을 최소화하기 위한 이차예방 치료가 연속적으로 이루어져야 한다. 이차예방 치료에는 적절한 약물치료(optimal medical therapy)와 함께 당뇨병, 고혈압, 고지혈증에 대한 생활습관 개선, 금연, 식이요법, 규칙적인 운동, 스트레스 관리를 포함한 철저한 자기관리가 포함되어야 하나, 국내에서는 아직 이에 대한 포괄적인 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다. 특히 급성 관상동맥증후군으로 급성기 치료를 잘 받고 퇴원하더라도 빈맥, 부정맥, 심박출량 감소, 기립성 저혈압 및 운동유발성 고혈압 등으로 운동을 제대로 하기 어려운 경우가 많다.

심장재활(Cardiac Rehabilitation, CR)의 정의 및 내용

정의: 심장재활은 심장질환의 급성기 치료(중환자실 집중치료, 약물치료, 관상동맥중재술 또는 관상동맥우회로 이식 수술, 심부전치료, 심박동기 및 제세동기 삽입, 심장이식 등)가 완료된 직후부터 시작되는 회복 과정과 심폐 운동능력 향상을 위한 개별화된 운동치료 및 위험인자 관리 프로그램이다(Figure 1).

심장재활의 대상

- 1) 급성 심근경색증, 불안정성 협심증으로 입원치료(약물치료, 관상동맥중재술 등)를 받은 환자
- 2) 관상동맥우회로이식, 심장판막 수술, 심장이식 등의 심장수술을 받은 환자
- 3) 보상된 심부전, 진행성 심부전
- 4) 심박동기, 삽입형제세동기, 심장재동기화치료기(cardiac resynchronization therapy, CRT), 좌심실보조장치(left ventricular assistive device, LVAD) 삽입 수술을 받은 환자
- 5) 약물로 조절되는 심방-심실성 부정맥, 심실세동-심정지 경험자
- 6) 말초동맥질환(하지동맥, 대동맥류 및 바리 등)으로 중재술이나 수술을 받은 환자
- 7) 심혈관질환 고위험군에 속하나 여러가지 이유로 적정 수준의 운동을 하기 어려운 환자
- 8) 선천성 심장병으로 수술 및 약물치료를 받은 환자
- 9) 우심실 부전이 예상되는 주요 폐 수술(폐전적출술, 폐엽절제술)을 시행한 환자

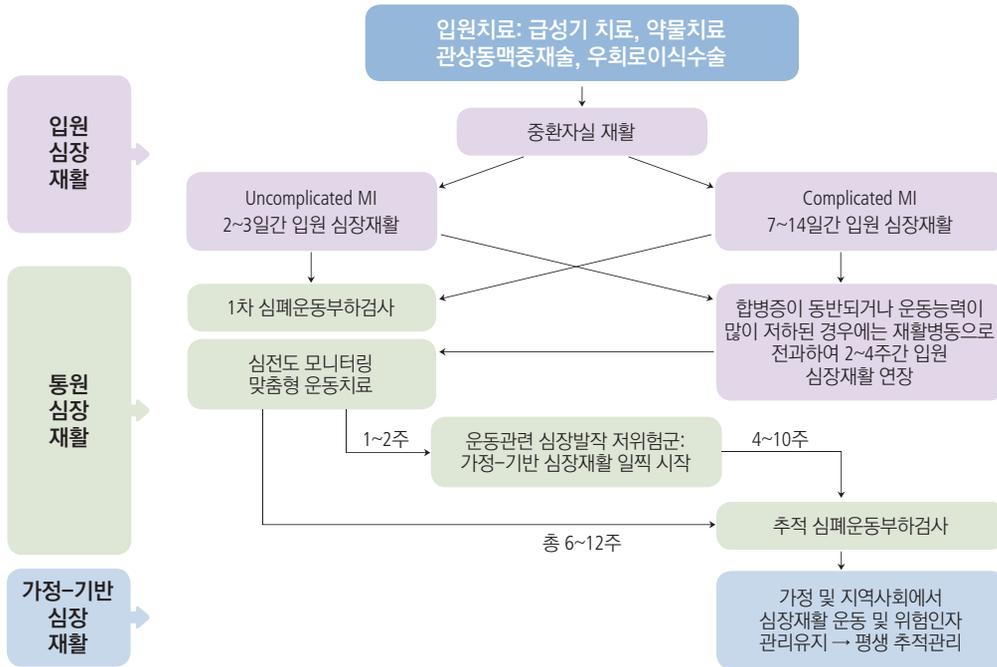


Figure 1. Critical Pathway of Cardiac Rehabilitation in Acute Coronary Syndrome

심장재활의 내용

- 1) 심장재활 교육(위험인자 관리 교육: 금연, 식이요법, 신체활동, 당뇨 및 고혈압 관리, 스트레스 관리 등)
- 2) 심장재활 평가(심폐운동부하검사: 운동에 따른 심전도, 심혈관 반응, 호흡가스 분석, 최대 산소소모량, 무산소역치 등)
- 3) 심장재활 치료(개별화된 운동치료, 심전도-심박수-혈압-증상 모니터링 운동)
- 4) 정기적인 추적관찰, 재평가 및 재교육 → 건강한 생활습관 유도

심장재활의 효과

- 1) 운동능력의 개선: 최대 산소소모량 15~20% 증가, 무산소역치 11~15% 증가
- 2) 혈중 지질 및 염증표지자(hs-CRP) 감소, 자율신경기능 안정, 부정맥 발생 감소
- 3) 안정 및 최대하 운동 강도에서의 심박수 및 혈압의 감소
- 4) 심근산소요구량 감소에 따른 일상생활 중 협심증 발생 감소
- 5) 불안, 우울, 적개심 등의 심리적 갈등 개선, 전반적인 삶의 질 개선
- 6) 심혈관질환 관련 위험인자 관리 성적의 향상
- 7) 심혈관질환 재발, 재입원, 재관류술 필요성 감소
- 8) 심장원인 및 심장 외 모든 원인의 사망률 감소

심장재활의 효과를 입증하고 있는 국내외 연구 문헌들

1994년부터 2008년까지 미국 메이요클리닉에서 관상동맥중재술을 받은 2,395명의 환자를 대상으로 이루어진 비교연구 결과, 심장재활 참여 군이 비 참여 군에 비해 5년 사망률이 45~47% 감소되었다. 본 연구결과는 미국에서 심장재활 보험급여(Medicare)가 이루어지는 과정에서 중요한 근거가 되었다.¹ 미국에서 Medicare 보험으로 심장재활을 받은 30,161명의 4년간 보험청구 자료를 분석하여 심장재활을 받은 횟수와 환자의 예후에 대한 연관성을 조사한 결과, 36회를 받은 경우가 이보다 적게 받은 경우보다 4년 누적 사망률 및 재발률이 낮았으며 이를 근거로 통원 심장재활치료는 36회가 필요하다는 근거가 확립되었다.² 급성 심근경색으로 입원치료를 받았던 2,991명의 환자를 대상으로 이루어진 10년 추적조사 결과, 심장재활 참여 군(1,560명)이 비 참여군(1,431명)에 비해 재 입원률이 25%, 사망률이 42% 감소되었다.³ 관상동맥우회로이식(coronary artery bypass grafting, CABG) 수술을 받고 6개월 이상 생존한 환자 846명을 대상으로 10년 추적조사한 결과, 심장재활 참여 군(582명)은 비 참여 군에 비해 사망률이 46% 감소되었다.⁴

네덜란드에서 2007~2010년 기간 동안 급성 관상동맥증후군으로 입원하여 약물치료와 관상동맥중재술 또는 판막수술을 받은 35,919명의 환자를 대상으로 심장재활 참여 군(11,014명, 30.7%)과 비 참여군(24,905명, 69.3%)의 발병 후 6개월 후부터 4년간의 생존율을 비교한 결과, 심장재활 참여군의 hazard ratio 는 0.65로 낮았으며 관상동맥우회로이식 수술과 판막수술을 동시에 받고 심장재활에 참여한 경우의 hazard ratio가 0.55로 가장 낮았다.⁵ 타이완에서 2000~2007년 사이 생애 첫 관상동맥중재술을 받았던 2,828명 중 심장재활 참여 군(442명, 15%)과 비 참여 군(2,396명, 84.4%)간의 2008년까지의 보험 청구 자료를 검색한 결과, 심장재활 군에서는 69명(15.6%), 비 참여 군에서는 840명(35.1%)의 환자가 관상동맥 재관류술을 다시 받았다. Propensity score adjusted Cox proportional hazard regression analysis 결과, 심장재활 군에서 추적 기간 동안 재협착에 따른 재관류술을 받게 될 hazard ratio는 0.48로 상당한 예방 효과를 보였다.⁶

국내연구에서도 급성 심근경색 환자에서 심장재활 참여로 약물방출성스텐트(drug eluting stent) 내부의 1년 후 스텐트 내 재협착률[late luminal loss]이 의미 있게 감소되었고 이는 심폐운동능력의 향상 및 고밀도지단백(high density lipoprotein, HDL) 콜레스테롤의 증가와 통계적 연관성이 있는 것으로 나타났다.⁷

외국 심장재활 임상진료지침(Clinical Practice Guideline, CPG) 개발 현황

북미와 북유럽을 포함한 의료 선진국에서 심장재활은 이미 보편화된 치료이며 그 효과와 안전성 및 권고수준이 확인되어 심혈관질환 환자의 치료과정에 반드시 포함되어야 하는 필수적인 치료로 인식되고 있다. 그럼에도 불구하고 심장재활 참여를 방해하는 여러 요인들로 인하여 심장재활이 필요한 대상자 중 실제 심장재활에 참여하는 비율은 권고수준에 못미쳐, 참여율을 높이기 위한 국가적인 노력을 경주하고 있다.

스코틀랜드 가이드라인 네트워크(The Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)은 1999년

설립된 스코틀랜드 진료지침개발위원회로 지금까지 다양한 임상진료지침을 개발해왔으며 2017년에 심장재활 임상진료지침을 발표하였다.⁸ 심장재활과 관련된 다양한 핵심질문을 선정하고 근거문헌에 대한 검색전략 및 근거수준과 권도강도를 결정하는 기준이 명확하게 제시되어 있다. 영국 국립보건 임상연구원(National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE)은 심근경색 후 심장재활에 대한 임상진료지침을 2013년 발표하여 이후로 개정-증보작업을 진행하고 있으며⁹ 개발 방법론적으로 우수한 임상진료지침이나 영국에 국한된 권고지침으로 사용하고 있다. 미국심장협회(American Heart Association, AHA) 임상진료지침¹⁰은 심장재활의 근거 및 권고수준을 각 질환에 따라 기술하고 있으나, 심장재활의 시행근거에 대해 단편적으로 기술되어 있고 근거문헌에 대한 검색전략 및 질 평가에 대한 자료를 구하기가 어렵다. 캐나다 심장재활협회(Canadian Association of Cardiac Rehabilitation, CACR) 임상진료지침¹¹은 2009년에 출판되었으며 심혈관질환의 역학, 병태생리, 치료, 예방, 재활 등을 총 망라한 방대한 양의 정보와 학술적 근거들을 소개하고 있다. 일본심장학회(Japanese Circulation Society, JCS) 임상진료지침¹²은 심장재활의 구체적인 적용방법과 근거/권고수준을 자세하게 기술하고 있으나 검색전략 및 질 평가 자료를 구하기가 어렵다. 유럽심장학회(European Society of Cardiology, ESC)는 심혈관질환 예방을 임상현장에서 잘 활용할 수 있도록 1994년부터 가이드라인¹³을 제정하고 있으며 생활습관 개선, 위험인자 개선, 심혈관 보호약물의 사용 등을 심혈관질환 예방의 가장 필수적인 목표로 제시하고 있으나, 심혈관질환의 2차 예방에 초점을 맞춘 것이 아니라 심혈관질환 1, 2차 예방 전반에 걸친 포괄적인 방법이 제시되어 있다.

국내 심장재활 현황

현재 국내에서 심장재활 프로그램을 운영하고 있는 의료기관은 40여 개에 달한다. 그러나 심장재활에 필요한 시설과 장비 및 인력을 갖추고 체계적으로 심장재활을 시행하고 있는 의료기관은 17개 정도이다. 이 중 11개 의료기관은 보건복지부로부터 2008년부터 단계적으로 심뇌혈관센터로 지정 받아 정부 지원금으로 비교적 양질의 심장재활 시설과 장비 및 인력을 갖추고 있으나, 심장재활 참여를 방해하는 여러 요인들로 인해 외국에 비해 심장재활 참여율이나 완료율은 저조한 실정이다. 그 외 전국에 산재한 많은 의료기관에는 몇몇 대형병원들을 제외하고는 심장재활 프로그램이 시행되지 않고 있다. 특히 아직까지 표준화된 임상진료지침이 개발되어 있지 않아 심뇌혈관센터 간 심장재활 적용 방법 및 참여율에서 적지 않은 차이가 발생하고 있다. 심장재활 참여율을 떨어뜨리는 요인 중 하나인 보험 비급여의 문제가 2017년 심장재활 건강보험 급여화로 인해 해결되었으나 심장재활 참여율은 보험급여 이전에 비해 큰 향상을 보이지 않고 있다.

1) 심장재활 임상진료지침(Clinical Practice Guideline for Cardiac Rehabilitation)

국내 심혈관질환 사망률은 지난 10년간 42.8% 증가하여 2014년부터 대한민국 질병사인 2위가 되었으며 2016년 통계청 자료에 의하면 10만 명당 58.2명이 심혈관질환으로 사망하였는데 그중 52%가 허혈성 심장병으로 급성 관상동맥증후군에 의한 사망이 주를 이루고 있다.¹⁴⁻¹⁶ 높은 사망률에는 발병

당시의 사망뿐 아니라 첫 발병 이후 단기 및 장기간 동안의 재발 및 합병증에 의한 사망이 큰 영향을 미치며 운동능력 저하 및 삶의 질 감소라는 문제가 공존한다.

급성 관상동맥증후군(급성 심근경색 및 불안정성 협심증)은 임상적으로는 급성질환으로 나타나지만 실은 오랜 세월에 걸쳐 서서히 진행되어 온 만성 전신 혈관질환(동맥경화)의 급성 발현이며, 급성기 치료를 잘 마치더라도 만성 혈관질환 상태를 여전히 갖고 퇴원하게 되므로 퇴원 이후에도 만성 전신 혈관질환 관리의 개념을 갖고 평생 치료하고 관리해야 한다.¹¹ 더욱이 급성 관상동맥증후군으로 입원 치료를 받고 퇴원하게 되더라도 빈맥, 부정맥, 심박출량 감소, 기립성저혈압 및 운동유발성 고혈압 등의 문제가 있는 경우에는 운동을 제대로 하기가 어려우며, 고령 또는 합병증을 동반한 경우에는 활동능력이 현저하게 떨어져 걱정 수준(fitness level) 이하의 낮은 운동능력을 갖고 살아가게 된다. 이런 상태가 지속되면 결국 관상동맥질환의 진행이 계속되어 5년, 10년 후의 장기적인 예후(삶의 질, 재발, 재입원, 사망 등)에 부정적인 결과를 초래하게 된다. 따라서 급성 심혈관질환으로 입원하여 급성기 치료를 받고 상태가 안정되면 곧바로 심장재활 프로그램이 시작되어야 한다. 여기에는 개별화된 운동훈련과 함께 적절한 약물치료(optimal medical treatment) 유지 및 위험인자 자기관리를 위한 교육(금연, 식이요법, 신체활동, 당뇨 및 고혈압 관리, 스트레스 관리 등)이 포함된다.

심장재활은 의료 선진국에서는 효과와 안전성이 이미 입증되어 임상에서 활발하게 시행될 뿐 아니라 각 나라의 실정에 맞게 심장재활 임상진료지침을 개발하여 사용하고 있으며 심장재활에 필요한 의 과학적 근거들을 체계적으로 정리하여 심장질환 관련 의료진의 의사 결정에 도움을 주고 있다.⁸⁻¹³ 이에 반해 국내 심혈관질환 치료는 여전히 급성기 치료에 초점이 맞추어져 있고 아직 심장재활의 개념 및 중요성에 대한 가치 인식이 부족하여 환자들에게 심장재활이 제대로 제공되지 않고 있다. 국내에서 처음 개발되는 본 심장재활 임상진료지침이 국내 심장재활 활성화에 조금이나마 기여하게 되기를 기대한다.

임상진료지침이란 의과학적 근거에 기반을 둔 진료행위를 제시하여 의사의 판단에 도움을 주기 위해 개발된 것으로 모든 환자에게 획일적으로 적용되어서는 안 되며, 의사는 환자의 의학적인 상태 및 기타 여러 상황을 고려하여 최종 결정을 해야 한다. 본 임상진료지침은 의사의 진료행위를 제한하거나 평가 및 심사의 도구로 사용될 수 없다.

2) 진료지침의 범위(Scope of CPG)

본 임상진료지침은 성인 남녀 급성 관상동맥증후군으로 입원하여 급성기 치료를 받고 생존한 환자를 위한 심장재활(cardiac rehabilitation) 및 이차예방(secondary prevention) 프로그램에 대하여 다루었으며 소아 심장재활 및 심장질환의 일차예방을 위한 내용은 포함되지 않았다. 더욱이 이번 초판 진료지침에서는 시간과 자원의 제한으로 인해 심부전, 심장판막질환, 선천성심장질환, 부정맥질환, 기타 심장 및 말초혈관 기형 등에 대해서 다루지 않았으며 향후 개정-증보작업을 통해 순차적으로 개발해 나갈 것이다. 급성 관상동맥질환이란 불안정성 협심증과 급성 심근경색을 포함하며, 급성기 치료에는 중환자실 집중치료, 내과적 약물치료, 관상동맥중재술 및 관상동맥우회로이식 수술 등이 포함된다.

3) 진료지침의 목적(Purpose of CPG)

본 임상진료지침은 급성 관상동맥증후군 발병 후 시행되는 심장재활 프로그램에 있어서 과학적이고 객관적인 근거에 바탕을 둔 진료지침을 제시함으로써 급성 관상동맥증후군 환자의 심장재활을 담당하는 의사 및 관련 의료진(간호사, 물리치료사, 임상영양사 등)에게 필요한 정보를 주는 것이 목적이다. 또한 본 임상진료지침을 통하여 의과학적 근거와 실제 임상에서 이루어지는 의료와의 차이를 줄일 뿐 아니라, 의사 및 병원 간 심장재활 치료의 차이를 줄임으로써 근거 중심의 보편적인 심장재활 프로그램이 임상에서 보다 적극적으로 시행되는데 기여하기 위해 개발되었다. 한편, 심장재활이 필요한 환자 개개인의 건강상의 편익 및 위험요인에 영향을 미칠 수 있는 항목들을 포함하였으며 궁극적으로 환자의 삶의 질 개선, 심폐운동기능 회복, 재발 및 재입원률 감소, 사망률 감소에 도움이 되고자 하였다.

4) 진료지침의 갱신(Update of CPG)

국내에서는 지금까지 심장재활 임상진료지침이 개발된 적이 없었으므로 본 임상진료지침은 국내 심장재활 임상진료지침 초판이라고 할 수 있다. 본 진료지침은 스코틀랜드(2017)⁸ 진료지침의 내용 중 일부를 수용개작하고, 영국(2013)⁹, 미국(2011)¹⁰, 캐나다(2009)¹¹, 일본(2012)¹² 4개국의 진료지침 내용을 참고하였으며 기존 가이드라인이 발표된 연도 이후로 2018년 4월 30일까지의 기간에 발간된 논문들을 근거로 작성되었다.

다만 본 심장재활 임상진료지침은 그 대상을 여러 심혈관질환들 중 급성 관상동맥질환 환자에 국한하여 개발한 것이므로 향후 기타 심장질환들에 대한 증보작업이 필요하며 새로운 심장재활 진료지침 및 심장재활 관련 연구들이 많이 발표되어 진료지침 개정의 필요성에 대한 공감대가 형성될 즈음인 3~4년마다 개정을 목표로 하고 있다.

2. 임상진료지침 개발 방법(Method of CPG Development)

1) 개발 전체 과정(CPG Development Framework)

- 임상진료지침 개발팀 구성
- 임상진료지침 범위 확정
- 외국 심장재활 임상진료지침 평가
- 핵심 질문 선정
- 근거 검색
- 근거의 평가 및 근거 표 요약
- 공식적 합의
- 초안 작성
- 이해 관계자 의견 청취

- 집필
- 외부 평가
- 배포 및 실행

2) 지원 및 독립성(Acknowledgement and Independence)

본 임상진료지침 개발 연구는 보건복지부 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술연구 개발 사업 지원에 의해 이루어졌다(과제고유번호: HC17C0063, 연구기간: 2017. 11. 9~2018. 10. 31). 임상진료지침 개발 모든 과정에서 한국보건산업진흥원 및 한국보건의료연구원으로부터 어떠한 영향도 받지 않았으며, 그 외의 다른 학회, 기관 및 이익단체로부터 받은 지원도 없었다. 본 임상진료지침 개발 연구에 참여한 모든 연구자는 이 연구에 참여하는 동안 이 연구와 관련되어 이해 상충 관계(conflict of interest)가 발생하지 않았다.

3) 임상진료지침 개발팀 구성(Building of CPG Development Group)

임상진료지침 개발진은 집필진과 자문위원으로 구성되었다. 집필진으로 21개 대학 및 2개 병원에서 재활의학 전문의, 순환기내과 전문의, 흉부외과 전문의 33명이 참여하여 임상진료지침 운영위원회, 임상진료지침 개발위원회, 임상진료지침 집필위원회, 임상진료지침 평가위원회로 활동하였다. 자문위원으로 재활의학 전문의, 스포츠의학 전문의, 예방의학 전문의, 임상진료지침 개발 전문가, 간호사, 물리치료사, 임상영양사, 문헌정보학 전문가 등 12명이 참여하여 연구개발 과정에서 의견을 개진하였다.

4) 진료지침 범위 확정(Decision of CPG scope and Key Question)

본 임상진료지침은 ‘1장 심장재활 총론’, ‘2장 심장재활 평가’, ‘3장 심장재활 치료’, ‘4장 심장재활 교육’ 등 네 가지 주제로 나누어 기술되었다. 임상진료지침의 주제 및 주제별 핵심 질문은 임상진료지침 운영위원회와 개발위원회 전 위원이 참여하여 1차 선정하였고 최신 외국 심장재활 임상진료지침을 참조하고 진료지침 자문위원회 자문을 거쳐 국내 현실을 고려하여 최종 확정하였다. 기존 가이드라인에서 충분히 분석된 핵심질문을 제외한 남은 핵심질문에 대해서는 신규직접(de novo) 방식으로 개발하기로 하고 진료지침 자문위원회 자문을 거쳐 국내 현실을 고려하여 최종 확정하였다.

5) 외국 심장재활 임상진료지침 평가(Appraisal of Foreign CPG)

수용 개발에 사용할 외국 심장재활 진료지침을 선정하기 위하여, 발간된지 10년이 넘지 않은 스코틀랜드 SIGN (2017)⁸, 영국 NICE (2013)⁹, 미국 AHA (2011)¹⁰, 캐나다 CACR (2009)¹¹, 일본 JCS (2012)¹²의 심장재활 진료지침을 한국형 임상진료지침 평가 도구(Korean appraisal of guidelines for research and evaluation II, K-AGREE II)¹⁷로 평가하였다. 1개의 진료지침을 2명의 연구자가 평가하였으며, 2명 연구자의 ‘영역별 점수 총점’(161점 만점) 평균점수가 80점 이상이고 ‘개발의 엄격성’ 점수가 56점 만점 중 영역별 점수 70% 이상을 획득한 진료지침을 선택하기로 하였다.

Table 1과 같은 평가 결과가 산출되어 진료지침 운영위원회 및 개발위원회의 최종 확인 후 스코틀랜드(2017)⁸ 및 영국(2013)⁹ 임상진료지침을 선정하였으며 이중 가장 최근에 발표된 스코틀랜드 임상진료지침 SIGN 150 (2017)⁸을 본 수용개작(adaptation)의 주된 지침으로 결정하였다. 다만, 특정 핵심질문에 대해서는 6개 외국 임상진료지침⁸⁻¹²을 모두 참고하였다.

$$* \text{영역별 점수 백분율}(\%) = \frac{(\text{영역별 취득 총점} - \text{영역별 가능한 최저 점수})}{(\text{영역별 가능한 최고 점수} - \text{영역별 가능한 최저 점수})} \times 100(\%)$$

Table 1. Appraisal of Foreign CPG for Cardiac Rehabilitation with K-AGREE II

Clinical Practice Guideline (CPG)	Appraisal	Rigour of development	Rigour percentage	Total score	Overall assessment	Results
SIGN 2107	1	50	83	130	6	Adoption
	2	46		125	6	
NICE 2013	3	50	89	121	6	Partial adoption
	4	56		135	6	
AHA 2011	5	37	67	90	5	Reference
	6	30		89	4	
CACR 2009	7	20	44	71	3	Reference
	8	38		99	4	
JCS 2012	7	26	34	70	3	Reference
	8	23		75	4	

SIGN: Scottish Intercollegiate Guidelines Network
NICE: National Institute for Health and Care Excellence
AHA: American Heart Association
CACR: Canadian Association of Cardiac Rehabilitation
JCS: Japanese Circulation Society

6) 핵심질문(Key Questions) 선정

임상진료지침 범위 내에서 핵심질문을 선정하였다. ‘1장 심장재활 총론’, ‘2장 심장재활 평가’, ‘3장 심장재활 치료’, ‘4장 심장재활 교육’의 주된 핵심질문은 임상진료지침 운영위원회와 개발위원회 전 위원이 참여하여 1차 선정하였고 스코틀랜드 임상진료지침 SIGN (2017)⁸을 우선적으로 참조하되, 임상진료지침 개발위원회에서 필요하다고 판단한 일부 핵심질문 중 SIGN (2017) 진료지침에 참고할 만한 내용이 없는 경우에는 영국 NICE (2013)⁹, 미국 AHA (2011)¹⁰, 캐나다 CACR (2009)¹¹, 일본 JCS (2012)¹² 임상진료지침을 참고하였다. 한편, 위의 모든 외국 진료지침에 참고할 만한 내용이 없어서 신규직접(de novo) 방식으로 개발하기로 한 핵심 질문으로는 “심장재활 환자에게 6분 보행검사와 같은 최대하 운동부하검사는 유용한가?”, “유산소운동에서 고강도 인터벌훈련이 지속적 중강도 훈련보다

효과적인가?”, “특정한 food supplement 로 Policosanol 을 권고할 필요가 있는가?”가 선정되었다 (Table 2).

Table 2. Key Questions (KQs) of Clinical Practice Guideline for Cardiac Rehabilitation

KQ1	심장재활은 급성 관상동맥질환 치료과정에 반드시 포함되어야 하는가?
KQ2	심장재활은 심혈관질환 환자의 예후에 영향을 미치는가?
KQ3	심장재활은 심혈관질환 환자의 삶의 질을 개선시키는가?
KQ4	심장재활 운동은 언제 시작해야 하는가?(심장재활 시작 시기)
KQ5	심장재활 프로그램은 어떻게 이루어져야 하나?
KQ6	심장재활 프로그램은 급성 관상동맥질환 환자의 건강관리 비용을 낮출 수 있는가?
KQ7	개인요구 평가 기반의 심장재활이 기존의 fixed 심장재활 프로그램과 비교해 효과적인가?
KQ8	불안, 우울, 스트레스 등의 문제에 대한 심리적 중재가 심장재활 프로그램의 일부로 포함되어야 하는가?
KQ9	심장재활 운동을 위해 심폐운동부하검사가 필요한가?
KQ10	심장재활 환자에게 6분 보행검사와 같은 최대하 운동부하검사는 유용한가?
KQ11	심장재활 참여율을 높이기 위한 효과적인 방법은 무엇인가?
KQ12	신체활동 유지율을 높이기 위한 효과적인 방법은 무엇인가?
KQ13	관상동맥우회로 이식수술 환자는 심장재활을 언제 시작해야 하는가?
KQ14	심장재활 운동에는 유산소운동 프로그램이 포함되어야 하는가?
KQ15	심장재활 운동에는 저항(근력)운동 프로그램이 포함되어야 하는가?
KQ16	심장재활 운동에서 안전성을 높이기 위한 방법은 무엇인가?
KQ17	가정-기반 심장재활 프로그램이 병원-기반 심장재활 프로그램을 대체할 수 있는가?
KQ18	노인 환자에게도 심장재활 프로그램이 권장되어야 하는가?
KQ19	심장재활 프로그램에서 환자교육이 필요한가?
KQ20	환자교육에는 어떤 내용들이 포함되어야 하는가?
KQ21	환자의 복약 충실도 향상을 위하여 어떤 중재가 필요한가?
KQ22	금연이 필요한 환자에게 brief intervention을 제공할 것인가?
KQ23	심장재활 환자에게 어떤 식이요법을 권장할 것인가?
KQ24	특정한 food supplement를 권고할 필요가 있는가?
KQ25	ICT-based modality가 교육의 효과를 장기적으로 유지하는데 도움이 되는가?

ICT: Information and Communication Technology

7) 근거 검색 및 평가(Search and Grading of Evidence)

근거 검색은 다음과 같이 진행하였다. 우선 가이드라인 검색은 PubMed에서 심장재활 키워드로 검색하여 가이드라인만 필터링하여 검색하였으며, 검색 식은 다음과 같다. Search “cardiac rehabilitation” [TIAB] OR “cardiac rehabilitation” [MeSH] Filters: Consensus Development Conference; Guideline; NIH; Practice Guideline” 또한, PubMed에서 심근경색 등 세부 관련 키워드로 검색하여 가이드라인만 필터링하여 다음과 같이 검색하였다. Search (Rehabilitation or “Secondary Prevention”) and (“Myocardial infarction” or “acute coronary syndrome”) Filters: Consensus Development Conference; NIH; Guideline; Practice Guideline.

외국의 최근 임상진료지침 이후 발간된 근거문헌의 검색은 주로 Cochrane Library (www.cochranelibrary.com), PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed), Embase (www.embase.com) 등 세 가지 데이터베이스를 사용하였다. 심장재활 검색어는 Cochrane Library와 PubMed에서는 MeSH 용어를 이용하여(Cardiac Rehabilitation [MESH])와 EMBASE에서는 Emtree 용어를 이용하여(‘heart rehabilitation’)로 하여 각 국가의 주요 가이드라인을 검색하였다. 스코틀랜드 임상진료지침(SIGN 2017)에 나와 있는 검색식을 참조하여 각 연구 질문에 기본적으로 적용되는 심장재활 관련 검색식을 작성한 후 각 연구 질문 별로 세부 연관 검색어를 AND나 OR로 연결하여 입력하였다. 연산자 유사어/동의어는 Cochrane Library에서 Cardiac Rehabilitation [MESH]을 검색하여 Cochrane Review논문에 나와 있는 검색식을 참조하여 세부 검색식을 작성하였다.

먼저 Cochrane Library를 검색하여 검색식을 저장한 후 이와 동일한 검색식으로 Embase를 검색하였다. Cochrane Library와 Embase는 인접연산자 등 검색식 작성방식이 동일하여 검색식이 거의 동일하며 PubMed 역시 인접연산자가 다른 것만 빼고는 검색식은 거의 유사하다. 따라서 검색식을 제시한 부록에는 지면 관계상 세 가지 데이터베이스 검색식을 다 실을 수 없어 Cochrane Library에 사용된 검색식만 제시하였다. 외국 진료지침을 참조한 수용개작의 경우에는 Systematic Review 논문만 제한하여 검색하였으며, 출판 년도는 기존 가이드라인이 발표된 연도 이후로 최신 논문만 검색하였다. 국내 문헌은 ‘심장재활’과 ‘cardiac rehabilitation’으로 RISS, KMBASE, KoreaMed를 검색하였다. 검색된 문헌들은 중복제거 후 2인의 연구자에 의해 동일한 문헌들에 대한 1, 2, 3차 문헌선택 작업을 하였고 의견이 일치하지 않을 경우 협의 후 의견 일치를 보거나 제3자의 의견 중재로 최종 결정하였으며 배제사유에 따라 최종 근거문헌을 선택하였다.

최종적으로 선택된 근거문헌들에 대해서는 논문 질평가를 시행하였으며 논문 질평가 도구로 체계적문헌고찰(Systemic Review, SR)은 AMSTAR, GRADE, 무작위배정 대조군연구(Randomized Control Trial, RCT)는 RoB, 비무작위배정 대조군연구(Non-randomized Control Trial, Non-RCT)는 RoBANS를 사용하였다. 논문 질평가 작업 역시 2인의 연구자에 의해 동일한 문헌들에 대한 평가를 하였고 의견이 일치하지 않을 경우 협의 후 의견 일치를 보거나 제3자의 의견 중재로 최종 결정을 하였다. 대상 집단(인간 급성 관상동맥중후군), 연구 설계 및 방법(표본수, 눈가림법, 자료분석), 연구 결과(결과 도출의 객관성 및 연구들 전반에 걸친 일관성), 언어(한국어 및 영어), 국내 적용 가능성 등을 고려하여 근거로 채택하였

고, 수용개발(adaptation) 및 신규개발(de novo)을 혼합한(hybrid) 방법을 사용하였다. 수용개발 시 각국 근거평가 방식의 차이로 인해 각국에서 제시한 근거 및 권고 수준을 그대로 받아들일 수 없으므로 외국 진료지침에서 인용된 근거 중 확보 가능한 모든 근거의 내용을 검토하였고, 외국의 최근 진료지침 이후 발간된 근거까지 모두 통합하여 근거표를 만들었다. 임상진료지침 초안을 만들고, 근거표를 참고하여 스코틀랜드 진료지침 SIGN(2017)8에서 사용한 방식에 따라 근거수준 및 권고등급을 결정하였다 (Table 3, 4). 근거수준은 진료지침을 정하는 데에 사용된 근거문헌의 질적인 수준에 따라 가장 우수한 경우 1++부터 시작하여 가장 낮은 경우 4까지 분류하였으며(Table 3), 기존 임상진료지침에 해당 핵심 질문이 존재하고 그 임상진료지침 이후에 발표된 문헌적 근거수준이 기존 임상진료지침의 근거수준보다 낮은 경우에는 기존 임상진료지침에서 제시한 근거수준과 같은 근거수준을 유지하기로 하였다. 권고등급은 근거수준의 정도뿐 아니라 근거수준의 신뢰성 및 일관성, 환자에게 미칠 영향, 국내 적용가능 여부, 이득과 위해의 균형 등을 고려하여 정하되, 기존 GRADE의 권고등급 방식인 ABCD 대신 스코틀랜드 진료지침(SIGN 2017)8에서 사용한 권고강도 방식에 따라 Strong (강한 권고), Conditional (조건부 권고) 및 Good-Practice Point (GPP: 전문가 권고 의견)으로 표기하였다(Table 4). SIGN 위원회는 ABCD 방식의 권고등급 적용이 현실적으로 어렵다는 등의 이유로 2013년부터 ABCD 방식을 중단하고 이후로 Strong (강한 권고), Conditional (조건부 권고) 및 Good-Practice Point (GPP: 전문가 권고 의견) 방식을 사용하고 있다.

Table 3. Levels of Evidence

Levels	Evidence
1++	High-quality meta-analyses, systematic reviews of RCTs, or RCTs with a very low ROB
1+	Well-conducted meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a low ROB
1-	Meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a high ROB
2++	High-quality systematic reviews of case-control or cohort studies High-quality case-control or cohort studies with a very low risk of confounding or bias and a high probability that the relationship is causal
2+	Well-conducted case-control or cohort studies with a low risk of confounding or bias and a moderate probability that the relationship is causal
2-	Case-control or cohort studies with a high risk of confounding or bias and a significant risk that the relationship is not causal
3	Non-analytic studies, eg case reports, case series
4	Expert opinion

RCT; randomized controlled trials, ROB: risk of bias

Table 4. Recommendations

<p>Some recommendations can be made with more certainty than others. The wording used in the recommendations in this guideline denotes the certainty with which the recommendation is made (the 'strength' of the recommendation).</p> <p>The 'strength' of a recommendation takes into account the quality (level) of the evidence. Although higher-quality evidence is more likely to be associated with strong recommendations than lower-quality evidence, a particular level of quality does not automatically lead to a particular strength of recommendation.</p> <p>Other factors that are taken into account when forming recommendations include: relevance to the NHS in Scotland; applicability of published evidence to the target population; consistency of the body of evidence, and the balance of benefits and harms of the options.</p>	
R	<p>For 'strong' recommendations on interventions that 'should' be used, the guideline development group is confident that, for the vast majority of people, the intervention (or interventions) will do more good than harm. For 'strong' recommendations on interventions that 'should not' be used, the guideline development group is confident that, for the vast majority of people, the intervention (or interventions) will do more harm than good.</p>
R	<p>For 'conditional' recommendations on interventions that should be 'considered', the guideline development group is confident that the intervention will do more good than harm for most patients. The choice of intervention is therefore more likely to vary depending on a person's values and preferences, and so the healthcare professional should spend more time discussing the options with the patient.</p>
Good-Practice Points (GPP)	
✓	<p>Recommended best practice based on the clinical experience of the guideline development group.</p>

8) 공식적 합의(Formal Consensus)

공식적 합의 도출은 재활의학과, 순환기내과, 흉부외과 교수 11명으로 구성된 전문가집단(Expert panels)을 통해 명목집단기법(Nominal Group Technique)을 이용하여 합의하는 과정을 거쳤다. 진료 지침 초안을 작성한 연구자로부터 근거에 대한 설명을 들은 후 질의응답을 거쳐 투표를 통해 최종 권고문을 도출하고 근거수준 및 권고강도를 결정하였으며, 각 권고문에 대해 참여자들이 9점 척도(1, 2, 3 '부적절함' / 4, 5, 6 '불확실함' / 7, 8, 9 '적절함')로 의견을 개진하되 70% 이상(11명 중 8명 이상)이 3점 밴드 안에 모이면 합의된 것으로 간주하였다.

9) 초안 작성(Draft Writing)

권고강도는 근거수준의 정도 및 환자에게 미칠 영향, 국내 적용성, 이득과 위해의 균형 등을 고려하여 Strong (강한 권고), Conditional (조건부 권고) 및 Good-Practice Point (GPP; 전문가 권고 의견)으로 표기하였다. 'Strong recommendation (강한 권고)'는 거의 모든(vast majority) 사람에게서 이득이 위해를 뛰어 넘는 경우에 사용하며, 권고할 경우, '시행해야 한다', '시행되어야 한다', '강하게 권고해야 한다', '강하게 권고되어야 한다' 등으로, 권고하지 않을 경우, '시행하지 말아야 한다', '시행되지 않아야 한다', '권고하지 말아야 한다', '권고하면 안 된다' 등으로 표기하였다. 'Conditional recommendation (조건부 권고)'는 다수(most) 사람에게서 이득이 위해를 뛰어 넘는 경우에 사용하며, 권고할 경우, '권고한다', '권고된다', '한다', '추천 한다' 등으로, 권고하지 않을 경우, '시행하지 않는다', '권고하지 않는다' 등으로 표기하였다. 따라서 'Conditional recommendation (조건부 권고)'의 경우, 시행 여부는 개별적인 가치와

선호도에 따라 결정하되, 환자가 해당 권고사항의 중요성을 잘 이해하고 판단할 수 있도록 교육하고 토의하는 과정이 필요하다. 끝으로 ‘GPP(전문가 의견)’은 아직 문헌상의 근거수준이 높지 않아 권고강도를 정하기는 어렵지만, 해당 임상 전문가 집단의 의견이 반영된 현 시점에서의 권고 수준으로, ‘고려한다’, ‘참고한다’ 등으로 표기하였다.

10) 이해 관계자 의견 청취(Opinion of the Persons Concerned)

초안 작성 후 관련 학회 담당자 및 이해 관계자를 초빙하여 3회에 걸친 공청회(대한심장학회, 대한흉부외과학회, 대한재활의학회)를 실시하였으며 의견을 수렴하여 검토 및 수정 과정을 거쳤다.

11) 집필(Writing)

임상진료지침 운영위원회는 각 주제별로 한 명의 책임자를 선정하였고, 각 주제 책임자가 임상진료지침 집필위원회와 함께 세부 항목에 대한 기술을 완료하였다. 집필 시 핵심질문 도출과정, 근거요약, 회의록 등을 참고하였다. 주제 책임자의 일차 검토를 거쳐 내부 교정을 시행하였고, 임상진료지침 운영위원회에서 최종 검토를 하였다.

12) 외부 평가(Appraisal from Outside Expert)

대한의학회 임상진료지침 전문위원회에 의뢰하여 외부 평가를 진행하고 있으며, 지적된 사항에 대해서는 2차 개정 시 참고할 예정이다.

13) 배포 및 실행(Distribution and Implement)

본 ‘한국형 심장재활 임상진료지침’은 배포 후 심장재활과 관련이 있는 의사의 학회 및 협회 보수교육, 보건사업 종사 인력교육, 환자 및 보호자 상담자료, 수준별 의료기관간 환자요양을 위한 판단 자료로 활용될 계획이다. 배포 후 본 임상진료지침을 사용하는 의료진으로부터 질문 및 보완 필요성에 대한 의견을 지속적으로 수렴할 예정이며, 추후 새롭게 발간되는 외국 임상진료지침 및 근거를 수집하여 개정의 필요성이 대두되면 2차 심장재활 임상진료지침 개발을 실시할 예정이다.

Online 상의 배포는 대한의학회, 대한심장호흡재활의학회, 대한재활의학회, 대한심장학회, 대한흉부외과학회 홈페이지를 통해 download를 받을 수 있게 할 예정이며, off line 상의 배포는 정부 유관부처 및 기관과 전국 14개 권역심뇌혈관센터 및 심혈관질환 전문 의료기관을 대상으로 책자 및 요약본을 배포할 예정이다. 또한, 관련 전문의를 대상으로 연수강좌(혹은 학술대회)에서 교육 프로그램을 운영할 예정이다.

II. 진료지침 내용

핵심 권고문(Key Recommendations)

1장. 심장재활 총론(Introduction of Cardiac Rehabilitation)

- 심장재활 프로그램은 급성관상동맥질환 치료과정에 반드시 포함되어야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

- 심장재활 운동은 급성기 치료 후 가능한 일찍* 시작해야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1-)

*심혈관생명징후가 안정되고 흉통, 심근효소치 및 심전도가 안정되면 시작하되 통원 심장재활 시작은 급성 발병 1주일 후 또는 퇴원 후 10일 이내를 권고한다.

2장. 심장재활 평가(Assessment for Cardiac Rehabilitation)

- 심폐운동부하검사는 환자의 심폐운동기능 평가, 운동처방 및 예후 예측을 위하여 시행되어야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 2++)

- 심장재활 참여율을 높이면 자기효능감(self-efficacy) 및 심장재활의 필요성 인식 증진을 위한 개입이 필요하다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

- 심장재활 의뢰율(referral rate)을 높이기 위한 체계화된 자동의뢰(systematized automatic referral) 및 연결 담당자(liaison) 시스템의 도입을 고려한다.

(권고강도: GPP, 근거수준 2-)

3장. 심장재활 치료(Exercise Therapy for Cardiac Rehabilitation)

- 관상동맥우회로이식 수술 환자의 심장재활은 수술 후 입원기간 중 시작해야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

- 심장재활 운동프로그램의 안전성 확보를 위하여 환자 위험도 분류 및 분류 결과에 따른 적절한 모니터링 방법을 적용해야 한다.

(권고강도 S 강하게, 근거수준: 2++)

- 65세 이상 노인 환자에게도 심장재활 프로그램이 적용되어야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

4장. 심장재활 교육(Education for Secondary Prevention)

- 심장재활은 환자교육을 포함해야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

- 흡연하는 환자에게는 금연을 위한 중재가 제공되어야 한다. 중재의 강도가 효과를 좌우하므로, 4주 이상의 지속적인 중재를 고려하여야 한다.

(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

- 교육 효과의 유지를 위하여 정보통신기술(ICT-based modality)을 이용한 중재를 고려한다.

(권고강도: C 조건부 권고, 근거수준: 1-)

ICT: Information and Communication Technology

1장. 심장재활 총론(Introduction of Cardiac Rehabilitation)

급성 관상동맥질환은 발병 후 병원으로의 이송 단계 및 치료 과정에서 사망의 고비를 넘어야 하는 위험을 내포하고 있지만 급성기 치료를 통해 극적으로 회복되는 경우가 많아 환자나 심지어는 의료진조차도 이 질환의 만성적인 진행과정과 장기적인 예후에 대해 지나칠 정도로 낙관적으로 생각하는 경우가 많다. 따라서 한번 발병해서 급성기 치료를 잘 받고 증상이 소실되면 모든 문제가 다 해결된 것처럼 발병 전 생활습관을 그대로 유지하면서 위험인자 관리에 별로 신경을 쓰지 않고 살아가는 환자들이 많다. 이러한 상황을 그냥 놔두고 있다면 이는 심혈관질환을 치료하는 의료진으로서 책임을 다하지 않고 있는 것이며 재발의 위험에 노출된 환자들을 방치하는 꼴이 된다. 1장 총론에서는 심장재활의 기본적인 전반적인 내용에 대한 권고지침을 다루었다.

1. 심장재활의 필요성(Necessity of Cardiac Rehabilitation)

심장재활은 이미 국내외 여러 의료기관에서 관상동맥질환 치료의 필수적인 요소로 받아들여지고 있고 스코틀랜드, 영국, 미국 등 대부분의 임상진료지침에서 높은 근거수준(1++)을 갖고 강한 권고를 하고 있다.^{10,18-20} 최근까지의 문헌고찰들에서도 심혈관 사망률, 재발률, 병원 입원 위험성, 삶의 질 등에 대한 심장재활의 효과를 관찰한 많은 연구들이 보고되었다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Strong / 근거수준 1++)

Patients should be offered a cardiac rehabilitation program which includes an exercise component to reduce cardiovascular mortality, reduce hospital readmissions and improve quality of life.

영국(NICE 2013)

All patients (regardless of their age) should be given advice about and offered a cardiac rehabilitation program with an exercise component.

미국(AHA 2011) (권고등급 I / 근거수준 A)

All eligible patients with ACS or whose status is immediately post coronary artery bypass surgery or post-PCI should be referred to a comprehensive outpatient cardiovascular rehabilitation program either prior to hospital discharge or during the first follow-up visit.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

2016년 발표된 코크란 리뷰에서는 급성 심근경색이 있었던 환자, CABG나 PCI와 같은 재관류술(revascularization)을 받은 환자, 협심증이 있었던 환자, 혈관조영술에서 관상동맥 협착이 확인된 환자들을 대상으로 한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 결과를 보고하였는데 운동을 기반으로 한 심장재활은 심혈관 사망률의 감소(RR: 0.74, 95% CI: 0.64 to 0.86)와 병원 재입원 위험도 감소(RR: 0.82, 95% CI: 0.70 to 0.96)를 보였으나 re-infarction의 위험(RR=0.90, 95% CI: 0.79 to 1.04)과 총 사망률(all-cause mortality: RR=0.96, 95% CI: 0.88 to 1.04)은 의미 있게 감소하지 않았다고 보고하였다(근거수준 1+).²¹ 2000년 이후에 발표된 심장재활 효과에 대한 관찰연구 8개에 대한 체계적 고찰연구에서 급성 심근경색 환자에서 심장재활 치료는 총 사망률의 감소(adjusted OR=0.47, 95% CI: 0.38-0.59) 및 심혈관 사망률(cardiovascular mortality)의 감소(adjusted OR=0.43, 95% CI: 0.23 to 0.79)를 보고하였다(근거수준 1+).²² 심장재활 개발 초기에는 주로 운동프로그램을 강조했으나, 최근에는 정신적 지지, 위험요인교정, 생활습관 변화를 증진하는 교육 등을 포함하는 포괄적인 프로그램으로 발전해왔다. 따라서 질병과 스트레스 관리에 대해 교육을 통해 환자의 행동을 변화시키는 것도 심장재활의 일부분이다. 이러한 Behavior change technique (BCT)은 환자에게 행동의 결과에 대한 정보를 제공하고, 어떻게 행동할 지에 대한 교육을 하는 것, 결과와 연관된 goal setting을 제공하는 것, 언제, 어디서 행동을 수행할지에 대한 정보를 주는 것, 수행에 대해 피드백을 주는 것, 스트레스 관리와 감정 조절 훈련을 하는 것 등을 포함한다. BCT intervention을 한 군은 usual care만 한 대조군에 비해 추적관찰 시 금연(smoking cessation)에 효과가 있었고(RR=0.89, 95% CI: 0.81 to 0.97), 사망률 위험이 의미 있게 감소하고(RR=0.82, 95% CI: 0.69-0.97), 대조군에 비해 수축기혈압이 3.13 mmHg (95% CI: -5.11 to -1.15) 감소하였다. 하지만 BCT 시행 후 관상동맥질환 발생 위험도는 의미 있게 감소하지 않았다(근거수준 1+).²³

국내 연구에서도 심장재활 참여 군(10%, 69명 중 7명)이 대조군(24%, 72명 중 17명)에 비해 재발률(급성 심근경색, 재입원률, 재관류 필요성, 사망률)이 유의하게 낮았으며, 무병 기간(disease-free days)도 심장재활 군(MSD=354±38.34 days)이 대조군(MSD=316±99.96 days)에 비해 통계적으로 유의하게 길었다.²⁴

권고사항

1-1. 심장재활 프로그램은 급성 관상동맥증후군의 치료과정에 반드시 포함되어야 한다.
(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

1) 사망률 감소 효과(Value for Reducing Mortality): 예후에 미치는 영향

심장재활이 심장질환 이후의 사망률 감소에 영향을 미치는가에 대한 주제는 심장재활의 필요성에 대한 논의 과정에서 가장 중요한 요소 중 하나라고 할 수 있다. 많은 연구들에서 심장재활의 운동요소는 관상동맥질환의 유형, 심장재활의 유형이나 세팅에 관계없이 심혈관 사망률, 재입원을 감소시킨다고 보고하고 있다.²¹⁻²⁵

외국 임상진료지침 근거수준

스코틀랜드(SIGN 2017) (근거수준 1++)

- 1) Patients should be offered a cardiac rehabilitation program which includes an exercise component to reduce cardiovascular mortality, reduce hospital readmissions and improve quality of life.
- 2) An exercise component of CR reduces cardiovascular mortality, hospital admissions and improves health-related QOL, regardless of type of CHD, type of CR or setting.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

앞서 인용한 2016년 Cochrane 리뷰에서 처럼 심장재활은 심혈관 사망률의 감소와 병원 재입원 위험도의 감소를 보였다(근거수준 1-).²³ 2017년 발표된 6,926명의 환자를 대상으로 한 총 31개 논문의 체계적 문헌고찰 및 메타분석에서는 포괄적 심장재활치료를 시행한 군이 일반적인 치료(usual care)군에 비해 10년간의 심혈관 사망률이 유의하게 감소되었음을 보고하였다(RR=0.74, 95% CI: 0.65 to 0.86, $p < 0.0001$)(근거수준 1+).²⁷ 심근경색 이후 관상동맥우회로이식 수술이나 관상동맥중재술을 받았거나 혈관조영술에서 관상동맥 협착이 확인된 7,691명의 환자가 포함된 18개 연구의 메타분석에서도 심장재활 참여 군이 비 참여 군에 비해 총 사망률은 감소되지 않았지만(RR=1.00, 95% CI: 0.88 to 1.13) 심혈관 사망률은 유의하게 감소되었음을 보고하였다(RR=0.42, 95% CI: 0.21 to 0.88)(근거수준 1+).²⁸

근거수준

1-1-1. 심장재활은 급성 관상동맥증후군 환자의 심혈관 사망률을 감소시킨다.
(근거수준: 1++)

2) 삶의 질 향상(Improvement of Quality of Life)

심장재활이 심장질환 이후의 삶의 질 향상을 가져올 수 있는가 하는 부분은 환자의 정상적인 일상 생활로의 복귀 과정에서 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 최근의 여러 연구들에서 심장재활 운동은 삶의 질을 향상 시키고,^{21,25,26} 심박출량이 보존된 심부전 환자의 심폐 건강과 삶의 질을 향상시키는 것으로 보고되고 있다.^{29,30}

외국 임상진료지침 근거수준

스코틀랜드(SIGN 2017) (근거수준 1++)

- 1) Patients should be offered a cardiac rehabilitation program which includes an exercise component to reduce cardiovascular mortality, reduce hospital readmissions and improve quality of life.
- 2) An exercise component of CR reduces cardiovascular mortality, hospital admissions and improves health-related QOL, regardless of type of CHD, type of CR or setting.

문헌적 근거

관상동맥질환 환자에서 운동 기반 심장재활을 시행한 63편의 무작위 대조군 연구를 분석한 체계적 문헌고찰에 따르면, 검증된 일반적인 혹은 질환 특이적인 결과측정방법을 사용하여 건강관련 삶의 질을 평가한 20개의 연구들에서 결과측정 방법과 결과보고 방법들의 이질성으로 메타분석을 수행하지는 못했지만 대부분의 연구들에서 심장재활 참여 군의 삶의 질이 향상되었고 14개의 연구에서 운동 기반 심장재활 참여 군이 비 참여 군에 비해 하나 혹은 그 이상의 영역에서 더 높은 수준의 삶의 질을 보고하였으며 5개의 연구에서는 심장재활 참여 군이 비 참여 군에 비해 50% 이상의 영역에서 유의하게 높은 삶의 질을 보고하였다(근거수준 1-).²¹

근거수준

1-1-2. 심장재활은 급성 관상동맥증후군 환자의 삶의 질을 개선시킨다.
(근거수준: 1++)

2. 심장재활의 시작 시점(Timing of Cardiac Rehabilitation)

스코틀랜드 진료지침(SIGN 2017)에서 “모든 환자는 개별화된 평가를 받아 자신의 필요에 맞는 개별화된 중재와 치료 계획을 적용 받기 위해 심장재활에 의뢰되어야 한다.”라고 언급되어 있다.⁸ 이는 심장재활 대상자는 급성 관상동맥증후군 발병 이후 어떤 치료를 받든 심장재활에 의뢰되어야 하며 심장재활 시작 단계에서부터 포괄적이고 개별화된 치료를 받아야 함을 의미한다. 그러나 심장재활에서 가장 중요한 요소인 운동훈련의 시작시기에 대해서는 문헌적 근거가 충분하지 않고 운동훈련을 일찍 시작하는 것에 대해 아직은 소극적인 경우가 많다. 심장재활 운동 시작 시점에 대한 기존 진료지침에서의 근거와 추가 근거는 다음과 같다.

외국 임상진료지침 권고사항

미국(AHA 2011) (권고등급 I / 근거수준 A)

- 1) All eligible bypass surgery or post-PCI should be referred to a comprehensive outpatient program either prior to hospital discharge or during the first follow-up office visit.
- 2) All eligible outpatients with the diagnosis of ACS, coronary artery bypass surgery or PCI, chronic angina and/or peripheral artery disease within the past year should be referred to a comprehensive outpatient cardiovascular rehabilitation program.

영국(NICE 2013)

Begin cardiac rehabilitation as soon as possible after admission and before discharge from hospital. Invite the person to a cardiac rehabilitation session which should start within 10 days of their discharge from hospital.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

Haykowsky 등은 급성 심근경색 발병 후 초기(발병 이후 1주일 이내) 운동훈련을 시작하고 유지하였을 때 좌심실 리모델링에 유익한 결과가 있음을 보고하였다(근거수준 1+).³¹ 심장재활 시작시기에 대한 대부분의 논문은 운동훈련이 좌심실 리모델링에 주는 영향을 분석하여 급성기 또는 초기에 시작한 운동훈련이 긍정적인 효과를 보여준다는 것을 근거로 하고 있으며 심장재활 시작시기 보다는 심장재활 운동훈련을 시작하는 시점에 대해 언급하고 있다. 운동훈련의 시작 시점에 따라 좌심실 기능에 미치는 영향을 비교 분석한 2016년 메타 연구에 의하면, 급성 심근경색 발병으로 좌심실구출률(Left ventricle ejection fraction, LVEF)이 감소한 환자에서 심장재활 운동훈련을 급성기(6시간~7일), 회복기(7일~28일), 유지기(29일 이상)에 시작한 각 군에서의 운동효과를 비교한 결과, 급성기에 운동을 시작한 군에서의 좌심실구출률, 좌심실 수축기말 직경(Left ventricle end-systolic diameter, LVESD), 최대 산소소모량에서 중등도 이상의 의미 있는 호전을 보였고 이는 회복기, 유지기에 운동을 시작한 군에서 나타난 효과보다 우수하였다. 결론적으로 운동훈련은 좌심실 리모델링과 심폐기능 회복에 긍정적인 영향을 주었으며 특히 급성기에 운동훈련을 시작했을 때 가장 큰 효과를 얻을 수 있었다(근거수준 1-).³²

권고사항(Figure 2)

1-2. 심장재활 운동은 급성기 치료^A 후 가능한 일찍^B 시작해야 한다. (권고강도: S 강하게, 근거수준: 1-)

- A. 중환자실에서의 집중치료, 최적의 약물치료, 관상동맥중재술, 관상동맥우회로이식 수술 등
- B. 환자의 심혈관 생명징후가 안정되고 흉통, 심근효소치 및 심전도 소견이 안정화되면 시작하되, 입원 기간 중 1회라도 모니터링 운동을 경험하게 한다. 통원 심장재활 시작 시점은 급성 심근경색 발병 1주 후부터 또는 퇴원 후 10일 이내를 권고한다.



■ Figure 2. Inpatient cardiac rehabilitation exercise

3. 심장재활의 구성(The Organization of Cardiac Rehabilitation)

심장재활 프로그램을 구성하는데 있어 인력, 장비, 시설 등에 대한 내용은 각 기관의 규모, 자본력, 관련 의료 인력의 수, 대상 환자의 수 등 다양한 인자들에 의해 영향을 받을 수 있으므로, 기본적인 개념을 바탕으로 각각의 상황과 수준에 맞게 적절히 구성하는 것이 필요하다. 다학제적인 팀(multidisciplinary team) 구성(Table 5)에 대해서 건강관리 전문가들의 수와 종류는 평균 참여자 수와 제공하는 내용, 서비스, 치료받는 환자군의 복잡성, 조직 내의 인사 관리 정책, 그리고 프로그램을 제공할 수 있는 지역 자원들에 의해 직접적으로 좌우된다.¹¹

Table 5. Multidisciplinary Team Members for Cardiac Rehabilitation Program

Essential members	Collaborative members
Medical director (CR specialized) Program coordinator (Liaison) CR specialized nurse CR specialized physical therapist	Clinical nutritionist Clinical psychologist Occupational therapist Social worker / Vocational counsellor

Inter-department (rehabilitation medicine, cardiology, cardiac surgery, etc.) communication is mandatory.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고등급 Strong)

Cardiac rehabilitation services should offer individualized exercise assessments, tailor the exercise component of their programs to individual choice and deliver them in a range of settings.

캐나다(CACR2009)

- 1) All CR programs require a process in place that addresses site specific facility equipment in conjunction with safety requirements and considerations.
- 2) All CR programs require policies and procedures for the management of environmental and medical emergency situations.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

심장재활 프로그램 참가자와 비참가자를 비교한 관찰연구 8편을 분석한 체계적 문헌고찰에서 심장재활은 모든 원인 및 심장 관련 사망률을 감소시켰으며, 건강 관련 삶의 질을 유의하게 호전시켰다.³³ 이 연구들의 절반 이상에서 다학제적인 팀 접근법을 사용하였으며, 운동 교육, 건강 관련 정보 제공 및 교육, 생활 습관 교정, 정신과적인 지지 및 사회적 지원들에 대한 중재를 위한 인력 구성이 이루어졌다(근거수준 1-). 관상동맥 질환에서 포괄적 심장재활의 효과를 보고한 71편의 무작위 배당 임상연구들

의 메타분석 연구 결과, 총 사망률 및 심혈관 사망률, 비치명적 재경색(nonfatal re-infarction)과 입원률의 감소가 관찰되었으며, 이 연구들에서도 운동 및 정신과적 치료, 위험인자 교육 및 상담 중재를 위해 여러 인력들이 참여하였다(근거수준 1-).²² 관상동맥질환에 대한 운동-기반 심장재활의 효과를 연구한 63편의 연구를 분석한 체계적 문헌고찰에서 심장재활은 심혈관 사망률과 병원 입원 위험을 감소시켰으며, 여기에는 운동과 위험인자 교육, 행동 변화, 정신과적 지지, 전통적인 위험 인자들에 대한 전략들이 포함되었다(근거수준 1-).²¹

국내의 경우, 2010년 대한심장재활연구회에서 국내, 외 여러 의료기관들의 심장재활 표준지침과 미국심폐재활협회(American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, AACVPR)의 가이드라인 및 관련 논문들을 고찰하고 이를 우리의 실정에 맞게 개작하여 국내 심장재활 치료실이 갖추어야 할 시설 및 장비(Table 6) 등을 제안한 바 있다.³⁴

Table 6. Facilities and Equipment for Cardiac Rehabilitation Program

Facilities*	Essential	Additional
	Gymnasium for exercise Laboratory for exercise test Education/counselling room	Physician's office Shower and locker room Walking track
Equipment	For cardiopulmonary exercise test	For exercise training
	Exercise ECG with respiratory gas analyzer ECG monitoring system (telemetry) BMI measuring instrument Glucometer, Sphygmomanometer Pulse oximetry, Portable oxygen	Treadmill Bicycle ergometer Upper body ergometer (optional) Floor mat Resistance training equipment

*Emergency cart with defibrillator should be available within or close to facilities.

권고사항

1-3. 심장재활 프로그램은 포괄적이고 다학제적으로 이루어져야 한다.
(권고강도: GPP, 근거수준: 1-)

4. 심장재활의 비용-효율성(Cost-effectiveness of Cardiac Rehabilitation)

기존 연구들에서 심장재활의 비용-효율성에 대한 긍정적인 결과들이 보고된 바 있다. 저자들은 심장재활이 일반적인 치료(usual care)와 비교하여 의료 자원의 관점에서 비용-효율적인 방법이라고 일관되게 결론지었다. 그러나 이는 외국 문헌들을 바탕으로 판단하는 것이어서 향후 국내 심장재활치료의 총 의료이용 비용과 질보정수명-비용[*cost per quality-adjusted life year (QALY)*] 산출 방법을 사용하여 비용-효과를 평가하는 양질의 국내 연구가 필요할 것으로 보인다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Conditional)

- 1) Interventions are considered to be cost effective if they fall below the commonly-accepted UK threshold of £20,000 per Quality-Adjusted Life Year (QALY).
- 2) No cost-effectiveness evidence relevant to CR in UK was identified. Further, higher-quality trials on cost-effectiveness of CR are needed.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

관상동맥질환 환자에서 운동-중심 심장재활을 시행한 63편의 무작위 대조군연구를 분석한 체계적 문헌고찰에 따르면 심장재활 치료비용과 전반적인 건강관리 비용에 대한 7개의 연구에서 통화 및 연구시점의 차이 등으로 연구 간 비교는 불가능하였지만 질보정수명-비용 산출 방법을 사용한 4개의 연구에서, 증가된 비용 비율이 대조군에 비해 심장재활 군에서 QALY 당 42,535 달러 증가에서 QALY 당 650 달러 절감까지 다양하게 나타났다(근거수준 1-).²¹

권고사항

- 1-4. 심장재활 프로그램은 심혈관질환 환자의 건강관리 비용을 낮출 수 있는 것으로 보고되고 있으나 국가 간 보험, 의료 환경의 차이를 고려할 때 양질의 국내연구가 필요하다.
(권고강도: GPP, 근거수준: 1-)

2장. 심장재활 평가(Assessment for Cardiac Rehabilitation)

1. 개별화된 평가 및 재활계획(Individualized Assessment for a Care Plan and Intervention)

급성 관상동맥증후군 발병 후 심장재활에 의뢰되는 환자들은 다양한 의학적, 사회적, 경제적 상황을 가지고 있다. 따라서 심박출량 등 심장기능의 차이, 폐질환, 관절염, 요통 등 운동에 방해가 되는 기존 질환의 이환 여부, 흡연, 음주 여부 등 생활습관의 차이, 직업여부, 거주지 등에 따른 통원 심장재활 프로그램 방문가능 여부 등의 다양한 요인들을 고려하여 개별 환자에게 맞는 심장재활 프로그램을 적용시켜야 한다. 이는 심장재활 프로그램의 참여 및 순응도를 향상시켜 심장재활의 최종 목표인 심근경색 재발 및 사망률을 감소시키는데 중요하다. 이에 영국 심혈관 예방 및 재활협회(BACPR, British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation)에서는 개별화된 환자의 요구도 평가를 심장재활 초기의 중요한 요소로 명시하고 있다.³⁵

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 GPP, Strong / 근거수준 1+)

- 1) All patients referred to cardiac rehabilitation should undergo an individualized assessment leading to a care plan and interventions specific to their needs. (GPP)
- 2) Cardiac rehabilitation services should offer individualized exercise assessments, tailor the exercise component of their programs to individual choice and deliver them in a range of settings. (Strong)

문헌적 근거

스코틀랜드 진료지침(SIGN 2017)에서 인용되었던 Clark와 Coulter의 보고서에 의하면, 일반적인 심장재활 프로그램과 개별화된 심장재활프로그램을 비교한 전향적 코호트 연구에서 개별화된 심장재활 프로그램에서의 참여율이 30% 정도 유의하게 높았으며($p < 0.0001$), 재입원에 대한 위험도가 일반적인 심장재활 프로그램 대비 0.664(95% CI: 0.554 to 0.797)로 유의하게 낮았다(근거수준 2+).³⁶ 심부전, 신부전, 당뇨 등 다양한 만성질환에서 개별적인 평가에 따른 목표설정과 실행계획으로 구성된 프로그램의 효과를 보기 위한 19개 무작위 대조군 임상시험연구($n=10,856$)를 대상으로 한 Cochrane 리뷰에서 개별화된 프로그램이 대조군에 비해 당화혈색소 감소(-0.24%, 95% CI: -0.35 to -0.14), 수축기 혈압 감소(-2.64 mm/Hg, 95% CI: -4.47 to -0.82)에 효과적이었으며, 우울증(SMD=-0.36, 95% CI: -0.52 to -0.20) 및 자기-효능감(self-efficacy) (SMD=0.25, 95% CI: 0.07 to 0.43)을 호전시켰다(근거수준 1+).³⁷ 관상동맥질환 등의 심장질환으로 입원한 132명의 환자에서 시행한 무작위배정대조군 임상시험에서 개별화된 평가를 시행한 경우 기존 평가프로그램과 비교해 더 높은 생활습관 교정프로그램 의뢰 동의율을 보였다(27% vs. 5%)(근거수준 1+).³⁸ 40명의 급성 관상동맥증후군 환자를 대상으로 한 무작위배정 대조군 임상시험에서 조기에 개별 수요(need)에 따른 교육을 시행하였을 때 대조군에 비해 유의하게 높은 자기-효능감을 보였고, 통원 심장재활 세션에 90% 이상 참여한 비율도 더 높았다(47% vs. 21%)(근거수준 1+).³⁹ 급성 관상동맥증후군 환자를 대상으로 한 무작위배정 대조군 임상시험에서 개별 환자에게 초점을 맞춘 목표와 계획 설명($n=78$)은 기존 방법($n=105$)에 비해 자기-효능감을 호전, 직장복귀 혹은 이전 기능수준 회복, 재입원 및 사망으로 구성된 복합결과지표의 높은 호전율을 보였다(21.8%, $n=17$ vs. 10.5%, $n=11$; $p=0.039$).⁴⁰

권고사항

2-1. 심장재활에 의뢰된 환자는 개별화된 평가를 통해 개인요구에 부합하는 심장재활 계획 수립이 필요하다.
(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1+)

2. 심리적 평가 및 중재(Psychological Evaluation and Intervention)

급성 관상동맥증후군 환자에서의 우울(depression), 불안(anxiety), 스트레스 등의 심리적 증상은 흔하게 동반되는 문제이며, 삶의 질 저하, 재발, 사망으로 이어질 수 있다. 심근경색 환자에서 우울증의 유병률은 일반인구의 약 3배 정도에 이르러 15~20% 정도이며,^{41,42} 이는 관상동맥중재술이나 관상동맥우회로이식 수술을 시행한 경우에도 비슷한 정도로 관찰된다.⁴³ 우울증은 심장질환 환자에서의 약물 및 생활습관 교정, 심장재활 참여 등의 치료계획 순응도를 떨어뜨려 이차예방 효과를 감소시키며,⁴⁴⁻⁴⁶ 의료비용 증가를 유발할 수 있다.⁴⁷ 불안, 스트레스도 관상동맥질환 환자에서의 재발률 및 사망률 증가와 연관성이 있는 것으로 보고되고 있다.^{48,49} 이에 최근 심장재활 프로그램에서 심리적 평가 및 중재가 중요한 요소로 인식되고 있다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Strong / 근거수준 1++)

All patients should be offered a package of psychological care, based on a cognitive behavioral model (stress management, cognitive restructuring, and communication skills) as an integral part of cardiac rehabilitation.

미국(AHA 2011) (근거수준 B)

For patients with recent coronary artery bypass graft surgery or myocardial infarction, it is reasonable to screen for depression if patients have access to case management, in collaboration with their primary care physician and a mental health specialist.

캐나다(CACR 2009)

- 1) All cardiac rehabilitation patients should undergo screening for active and historical depression and anxiety at the time of the intake assessment.
- 2) Individuals who screen positive for depression or anxiety should be referred for assessment or treatment by a qualified professional such as a psychologist or psychiatrist.

일본(JCS 2012) (근거수준 B, C)

- 1) Because the prevalence of depression and depressed state is high among patients with CAD, and depression has been reported to relate to increased morbidity and mortality from cardiovascular diseases, screening for and treatment of depression by specialists are useful for this patient population.
- 2) Screening of depressed mood or other psychological symptoms as well as psychologi-

cal intervention for the prevention and treatment of depression are expected to alleviate psychological symptoms, improve QOL, enhance adherence to treatment, and reduce the mortality and incidence of cardiovascular events.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

2017년 관상동맥질환에서의 심리적 중재에 대한 35개(n=10,703)의 무작위배정 대조군임상 시험을 포함한 Cochrane 메타분석에서 심리적 중재는 기존치료에 비해 총 사망률, 반복 재관류술률(rate of repeat revascularization), 비치명적(nonfatal) 심근경색 발생률을 낮추지는 못하였지만 심혈관 사망률을 유의하게 낮추었고(RR=0.79, 95% CI: 0.63 to 0.98), 주관적인 우울감(SMD= -0.27, 95% CI: -0.39 to 0.15), 불안감(SMD=-0.24, 95% CI: -0.38 to -0.09), 스트레스 정도(SMD= -0.56, 95% CI:-0.88 to -0.24)를 호전시켰다(근거수준 1++).⁵⁰ 심혈관질환 환자에서 심리중재의 심리결과에 대한 13개의 연구를 포함한 메타분석에서 심리적 중재는 스트레스(Hedge's g effect size=0.34, 95% CI: -0.19 to 0.87), 불안(1.04, 95% CI: 0.53 to 1.54), 우울(0.67, 95% CI: 0.41 to 0.92)에 효과적이었다(근거수준 1+).⁵¹ 급성 관상동맥증후군 환자 190명을 대상으로 초기에 심리적 외상에 초점을 둔 심리 상담과 기존 스트레스 상담을 비교한 무작위 대조군 임상시험에서는 심리적 증상과 사망률 및 심혈관 관련 재입원률(rate of cardiovascular related admission)에서 두 군간 유의한 차이가 없었다(근거수준 1-).⁵²

권고사항

2-2. 심장재활에 의뢰된 환자는 불안, 우울, 스트레스 등의 심리적 문제에 대한 평가가 필요하며, 이상 소견이 있을 경우 심리적 중재를 제공해야 한다. (권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

3. 증상제한 심폐운동부하검사(Symptom-limited Cardiopulmonary Exercise Test)

증상제한 심폐운동부하검사[symptom-limited cardiopulmonary exercise (CPX) test]는 점진적으로 운동부하를 증가시키면서 심박수, 혈압, 증상, 심전도, 호흡가스분석 결과를 모니터링함으로써 운동처방과 관련된 유용한 정보를 얻을 수 있다.⁵³ 운동부하 증가에 따른 심박수의 변화결과, 비정상적인 심전도, 혈압 변화, 증상 발생여부를 통해 운동기반 심장재활 프로그램 참여 시 위험도를 사전에 평가함으로써 안전하고 효과적인 운동처방이 가능하다.⁵⁴ 최대 산소소모량(VO_{2max}) 등으로 측정된 유산소운동능력치는 심혈관질환 환자의 예후와 연관되어 있으며, 심장재활 진행 전, 후의 호전 정도를 통해 심장재활 효과 판정에도 이용되고 있다. 이에 심장재활 프로그램에서의 증상제한 심폐운동부하 검사는 금기 사항이 아니라면 시행할 것을 권고하고 있다.^{10,12,54}

외국 임상진료지침 권고사항

미국(AHA 2011) (권고등급 I / 근거수준 B)

For all patients, risk assessment with a physical activity history and/or an exercise test is recommended to guide prognosis and prescription.

캐나다(CACR 2009)

A directly supervised graded exercise test (GXT) is recommended as part of the initial cardiac rehabilitation assessment prior to the initiation of therapy.

일본(JCS 2012) (근거수준 B)

Symptom-limited exercise stress test on day 14~21 after onset to predict prognosis, prescribe exercise training programs, and assess treatment efficacy of cardiac rehabilitation.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

급성 관상동맥증후군 환자의 심장재활 프로그램에서 증상제한(symptom-limited) 운동부하검사의 시행은 이미 표준지침으로 받아들여지고 있으므로 시행 군과 미 시행 군에서 임상결과를 직접적으로 비교하기 위한 새로운 무작위배정 대조군 임상시험의 수행은 현실적으로 어렵다. 이번 문헌검색에서도 이러한 임상시험 결과를 찾을 수 없었다. 하지만 대규모 심혈관질환 환자를 대상으로 한 코호트 연구들에서 심폐운동부하검사를 통해 측정된 최대 산소소모량 혹은 운동부하검사 기반 위험도 점수가 총 사망률 또는 심혈관 사망률과 높은 상관관계를 보이고, 용량-반응 상관관계도 일관되게 관찰되어 급성 관상동맥증후군 환자에서의 증상제한 심폐운동부하검사는 환자의 예후 및 운동 중 위험도를 예측하는데 유용한 도구임을 시사한다(근거수준 2+).⁵¹ 심근경색으로 관상동맥중재술을 시행한 100명의 환자를 운동부하검사를 시행한 군(n=50)과 미 시행 군(n=50)으로 무작위 배정해 담당의사가 초기 활동을 허용한 정도를 비교한 연구에서 운동부하검사를 시행한 군에서 총 11개의 활동 중 직장복귀를 포함한 7개 항목에서 운동부하 미 시행 군에 비해 좀 더 이른 허용이 이루어졌다(근거수준 1-).⁵⁵

권고사항(Figure 3, 4)

2-3. 심폐운동부하검사는 환자의 심폐운동기능 평가, 운동처방 및 예후 예측을 위하여 시행되어야 한다.
(권고강도: S 강하게, 근거수준: 2+)



Figure 3. Equipment for CPX test



Figure 4. CPX test using treadmill

4. 최대하 운동부하검사(6분 보행검사)(Submaximal Exercise Test [6-minute walk test])

심장재활 참여 환자에서 운동능력평가, 위험도 평가, 운동 처방 및 예후 예측을 위하여 증상제한 운동부하검사가 표준검사로 권장되고 있다.^{10,12,53} 그러나 표준 심폐운동부하검사 시행을 위해서는 운동부하 심전도와 가스분석 장비 및 이를 위한 공간이 필요하며, 이를 위한 비용 문제로 모든 의료기관에서의 적용은 어려운 상황이다.⁵⁶ 이런 경우 6분 보행검사와 같은 최대하 운동부하검사가 권장되고 있으며,^{57,58} 검사를 통해 얻은 6분 보행거리가 운동 강도 설정 및 심장재활 효과 판정에 이용되고 있다.^{59,60} 국내에서도 최대하 운동부하검사로 6분 보행검사가 주로 이용되고 있으며, 이에 6분 보행검사의 타당도(validity), 신뢰도(reliability), 반응도(responsiveness)를 고려한 권고안이 필요하다.

외국 임상진료지침 권고사항

일본(JCS 2012) (근거수준 B)

Submaximal exercise test on day 4 after onset or thereafter to predict prognosis, prescribe exercise training programs, and assess treatment efficacy.

문헌적 근거

2012년도의 6분 보행검사에 대한 관찰연구들의 체계적 문헌 고찰에서 6개의 타당도에 대한 연구, 1개의 신뢰도에 대한 연구, 11개의 반응도에 대한 연구가 포함되어 검토되었다.⁶¹ 6분 보행거리와 증상제한 운동부하검사서 얻은 최대 대사당량(metabolic equivalent, MET)은 중등도 이상의 상관관계를 보였으며, 6분 보행검사와 증상제한 운동부하검사에서의 최대 심박수도 중등도 이상의 상관관계를 보였다. 반복검사 시 신뢰도에 대해서는 2%에서 8% 사이의 변화가 관찰되었으나 intra-class correlation coefficient (ICC)가 0.97로 중등도 이상의 근거수준으로 평가되었다. 심장재활에서 6분 보행검사의 반응도에 대한 메타분석에서 치료 전후 6분 보행거리의 평균차이가 60.43 m (95% CI: 54.57 to

66.30, $p<0.001$)로 높은 반응도를 보였다(근거수준 2+). 이후 연구에서 급성 심근경색 발병 후 1주 이내에 반복 시행한 6분 보행검사에서 6분 보행거리는 높은 신뢰도를 보였으며 (ICC=0.879, 95% CI: 0.785-0.939), 심박수, Borg 척도로 측정된 주관적 운동 강도, 혈압 등의 수치에서도 ICC가 0.880-0.934 로 높은 신뢰도를 보였다(근거수준 2+).⁶² Hanson 등의 연구에서도 6분 보행검사는 높은 반복검사에 대한 신뢰도(ICC=0.94)를 보였으나 검사를 시행할수록 6분 보행거리가 늘어나는 경향을 보여 치료 반응도의 평가시 고려가 필요함을 시사하였다(근거수준 2+).⁶³ 심장재활에 의뢰된 49명의 환자를 대상으로 시행한 최근의 연구에서는 6분 보행거리와 최대 산소소모량은 중등도 이상의 상관관계를 보였다($r=0.56$, $p<0.01$)(근거수준 2+).⁶⁴

권고사항

2-4. 증상제한 운동부하검사를 시행하기 어려운 경우에는 6분 보행검사와 같은 최대하 운동부하검사를 고려해야 한다. (권고강도: C 조건부 권고, 근거수준: 2+)

5. 심장재활 참여를 높이기 위한 전략(Strategies to Improve Cardiac Rehabilitation Participation)

급성 관상동맥증후군 환자에서의 심장재활의 여러 중요한 효과에도 불구하고, 심장재활에 대한 참여율이 떨어지는 것이 문제로 지적되고 있다. 미국에서는 심근경색환자의 심장재활 참여율이 35% 정도이며, 유럽의 경우 20~30%, 일본의 경우는 4~8%의 낮은 참여율이 보고되었다.⁶⁵ 국내의 최근 연구에서도 3개 대학병원에서 급성 관상동맥증후군 환자의 병원-기반 심장재활 참여율은 30% 정도에 그쳤으며, 거리, 비용, 시간, 동반된 질환, 심장재활에 대한 인식 부족 등의 다양한 요인들이 방해인자로 확인되었다.⁶⁶ 따라서 심장재활의 조기 참여(uptake 혹은 participation) 및 유지(adherence)율을 높이기 위한 효과적인 전략이 필요하다. 미국에서는 급성 관상동맥증후군 환자의 심장재활 참여율을 높여 재발률, 재입원율, 사망률, 의료비용을 낮추기 위한 Million Heart Project가 시행되고 있고, 근거에 기반하여 효과적인 전략들을 제시하고 있다.⁶⁷

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Conditional / 근거수준 1++)

- 1) Interventions to improve self-efficacy should be considered for inclusion in a cardiac rehabilitation program.
- 2) The strategies which were associated with increased uptake in at least one trial are: ① Structured telephone call/visit by a nurse/therapist after hospital discharge, ② Early appointments to CR, ③ Motivational letters based on the theory of planned behavior, ④ CR

programs tailored for women, ⑤ Intermediate phase programs (self-management, instruction and exercise monitoring) for older patients.

캐나다(CACR 2009)

- 1) In order to maximize the number of patients who may benefit from CR, programs should develop systematized, preferably automated, referral mechanisms, sensitive to socioeconomic and ethno-cultural diversity, with key patient care partners and other cardiovascular disease stakeholders.
- 2) An automated referral process from acute care to CR significantly increases referrals and enrollment.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

2014년도에 발표된 심혈관 환자에서 심장재활 참여에 대한 무작위배정 임상시험들을 대상으로 한 Cochrane 리뷰에서 심장재활 초기참여에 대해 10개의 연구(n=1,338), 유지에 대해 8개의 연구(n=1,167)가 포함되었으나 치료의 종류가 다양하여 메타분석은 이루어지지 못하였다.⁶⁸ 하지만 심장재활 참여에 대해서는 10개 중 8개의 연구에서, 유지에 대해서는 8개 중 3개의 연구에서 유의한 참여율 혹은 유지율 증가가 관찰되었다. 심장재활 참여율을 증진시킨 전략으로는 퇴원 후 구조화된 전화인터뷰 혹은 재가방문,⁶⁹⁻⁷² 통원 심장재활 프로그램 조기 방문,⁷³ 심장재활참여 권장 편지 등이 소개되었다.⁷⁴ 심장재활 유지율을 증가시킨 세 개의 연구에서는 일기를 통한 신체활동 모니터링, 목표설정, 실행계획을 전략으로 사용하였다(근거수준 1+).⁷⁵⁻⁷⁷ 급성 관상동맥증후군 환자 141명을 대상으로 한 무작위배정 대조군 임상시험에서는 동기유발 상담을 적용한 경우가 대조군에 비해 신체활동률이 증가하였다(근거수준 1+).⁷⁸ 여성 심장재활 참여율을 증진시키기 위해 여성만을 대상으로 한 심장재활 프로그램과 혼성 프로그램을 비교한 무작위배정 대조군 임상시험에서는 참여율의 유의한 차이가 관찰되지 않았다(근거수준 1+).⁷⁹ 825명의 허혈성 심질환 혹은 심부전 환자를 대상으로 학습 및 대처 전략(learning and coping strategy)을 적용한 교육을 시행한 군과 기존의 전략만 사용한 군을 비교한 무작위배정 대조군 임상시험에서 학습 및 대처전략을 사용한 경우 계획된 심장재활 세션의 75% 이상 참여하는 비율이 더 높았다(80% vs. 73%, OR=1.48 (95% CI: 1.07 to 2.05)(근거수준 1+).⁸⁰

심장재활 참여율을 증진시키기 위한 전략 중 체계화된 자동의뢰(systematized automatic referral) 및 연결 담당자(liaison) 시스템을 사용한 관찰 및 중재연구를 모두 포함한 체계적 문헌고찰 연구에서 14개의 연구가 포함되었고, 메타분석 시행 결과 기존 심장재활 의뢰 체계에서는 참여율이 24%(95% CI: 18% to 32%), 체계화된 자동의뢰만 시행한 경우 45%(95% CI: 33% to 57%), 연결 담당자 시스템만 적용한 경우 44%(95% CI: 35% to 53%), 체계화된 자동의뢰와 연결 담당자 시스템을 함께 적용한 경우 66%(95% CI: 54% to 77%)로 두 가지 방법을 모두 사용하는 경우 참여율을 보다 높일 수 있었다(근거수준 2-).⁸¹

권고사항

2-5. 심장재활 참여율을 높이려면 자기-효능감(self-efficacy) 및 심장재활의 필요성 인식 증진을 위한 개입이 필요하다. (권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

2-5-1. 심장재활 의뢰율(referral rate)을 높이기 위한 체계화된 자동의뢰(systematized automatic referral) 및 연결 담당자(liaison) 시스템의 도입을 고려한다. (권고강도: GPP, 근거수준 2-)

6. 지속적인 신체활동 유지 전략(Strategies to Maintain Long-term Physical Activity)

운동기반의 심장재활을 시행한 후에 장기적으로 심혈관질환 재발율을 낮추고, 삶의 질을 향상시키기 위해서는 지속적인 신체활동 유지가 필요하다. 심장재활 프로그램 참여 후 일정기간 동안은 운동능력치(fitness) 향상 및 유지가 가능하지만⁸² 이러한 효과가 장기적인 신체활동 유지로 이어지지 못하는 경우가 많다.^{83,84} 심근경색 발병 전, 후 신체활동도 설문을 이용한 국내 연구에서 심근경색 전 활동적이었던 환자의 37%가 비활동적으로, 비활동적이었던 환자 중 11%만 활동적인 신체활동을 유지하고 있어 국내에서도 장기적인 신체활동 유지를 위한 전략이 필요함을 시사한다.⁸⁵

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Conditional / 근거수준 1++)

- 1) Psychoeducation (goal setting, self-monitoring) should be considered for patients in cardiac rehabilitation to facilitate adherence to physical activity.
- 2) The interventions reported to be of benefit were: ① Goal setting, ② Action planning, ③ Using activity monitoring with daily diary entries.

기존 가이드라인 이후의 문헌적 근거

4개 연구 209명의 환자를 대상으로 한 메타분석연구에서 심리교육(목표설정, 문제해결, 자가 모니터링 등의 전략)은 단순 운동 및 위험인자 교육에 비해 장기적인 신체활동도를 더 높이는 효과를 보였다(SMD=0.62, 95% CI: 0.30 to 0.94)(근거수준 1++).⁸⁶ 지속적인 신체활동 유지를 위한 전략에 대한 체계적 문헌고찰에서 문제기반학습(problem-based learning) 전략의 효과를 보기 위한 한 개의 무작위배정 대조군 임상시험이 있었으나 그 효과가 유의하지 않았고(근거수준 1+),⁸⁷ 자기효능감 증진을 위한 연구에서도 유의한 차이가 관찰되지 않았으나,⁸⁸ 자가 모니터링을 이용한 한 개의 무작위대조군 임상시험에서는 유의한 효과가 관찰되었다.⁸⁹ 최근의 심혈관 환자 47명을 대상으로 한 무작위배정 대조군 임상시험에서 자율적인 점진적 신체활동 프로그램과 기존의 감독하 운동 프로그램 간의 1년 동안의 신체활동 유지 효과는 유의한 차이가 없었다(근거수준 1+).⁹⁰ 기존의 심장재활 프로그램에 만보계(pedom-

eter)를 기반으로 한 그룹운동 교육과 이후 대면 상담을 추가한 경우, 기존 심장재활 프로그램에 비해 발병 후 1년 시점에 중등도 이상 고강도의 운동을 유지하는 기간이 유의하게 길었다(근거수준 1+).⁹¹

권고사항

2-6. 심장재활 유지율을 높이기 위하여 심리교육(목표설정, 자가 모니터링 등을 포함한) 전략이 적용되어야 한다.
(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

3장. 심장재활 치료(Exercise Therapy for Cardiac Rehabilitation)

1. 관상동맥우회로이식 환자의 심장재활 시작 시점

(Timing of Cardiac Rehabilitation in Case of CABG Surgery)

급성 관상동맥증후군으로 관상동맥중재술을 받은 환자는 대개 심장재활을 일찍 시작한다. 반면, 관상동맥우회로이식 수술을 시행한 경우에는 흉골절개 후 봉합부위 회복에 대한 우려로 심장재활의 시작이 지연되는 경우가 많다. 이에 관상동맥우회로이식 수술을 시행한 경우의 심장재활 시작 시점을 제시하고자 한다.

외국 임상진료지침 권고사항

미국(AHA2015) (권고등급 I / 근거수준 A)

CR is recommended for all patients after CABG, with the referral ideally performed early postoperatively during the surgical hospital stay.

미국(AHA2011) (권고등급 I / 근거수준 A)

All eligible patients with ACS or whose status is immediately post coronary artery bypass surgery or post-PCI should be referred to a comprehensive outpatient cardiovascular rehabilitation program either prior to hospital discharge or during the first follow-up office visit.

문헌적 근거

관상동맥우회로이식 수술을 받고 심장재활에 참여하는 경우, 대조군에 비해 유의하게 재원기간, 재입원률, 심혈관질환 재발률, 사망률이 줄어든다.^{92,93} 미국심장협회(AHA)의 2015년 지침에 따르면 심

장재활은 관상동맥우회로이식 수술을 시행한 모든 환자에서 권장되며, 수술 후 조기에 입원상태에서 의뢰하는 것이 이상적이다.⁹⁴ 또한 미국심장협회(AHA)의 2011년 지침에 따르면 관상동맥우회로이식 수술을 시행한 모든 환자는 입원기간 중 심장재활을 시작하고, 퇴원 직후 또는 첫 번째 외래 방문 시점에 포괄적인 통원 심장재활 프로그램에 의뢰되어야 한다.¹⁰

관상동맥우회로이식 수술 시행 후 심장재활의 효과에 대한 9편의 무작위 대조군 실험 연구를 분석한 체계적 문헌고찰에 의하면, 심장재활 군에서 삶의 질이 향상되고, 심혈관질환 위험인자가 감소하였다.⁹⁵ 그러나 심장재활에 사용한 방법의 다양성으로 인해 운동 종류, 강도, 빈도 등이 연구마다 다르고, 연구별로 다양한 평가 지표를 통해 심장재활의 효과를 분석하여, 특정 재활방법에 대한 효과를 체계적으로 분석하는 것에는 한계가 있었다(근거수준: 1-). 국내에서도 관상동맥우회로이식 수술 후 입원상태에서 심장재활을 시행한 경우 퇴원 시점, 수술 후 1개월 시점에서 안정 심박수 감소, 6분 보행거리 증가의 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고되었다.⁹⁶

권고사항(Figure 5)

3-1. 관상동맥우회로이식 수술 환자의 심장재활은 수술 후 입원기간 중 초기 프로그램으로 시작해야 한다.
(권고강도: S 강하게, 근거수준 1++)



Figure 5. Early ambulation exercise after cardiac surgery

2. 유산소운동 프로그램(Aerobic Exercise Program)

심장재활 프로그램 중 신체활동에 대한 중재는 심장재활의 주요 구성요소이다.⁹⁷ 신체활동에 대한 중재로 유산소운동 프로그램에 대한 근거를 제시하고, 유산소운동 유형에 따른 심장재활의 효과 차이를 검토하였다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Conditional / 근거수준 1++)

Aerobic and resistance exercises should be considered as part of exercise prescription for patients attending cardiac rehabilitation.

캐나다(CACR 2009)

- 1) It is recommended that patients in cardiac rehabilitation engage in aerobic and resistance exercise 3 to 5 times per week, at 40% to 85% of their heart rate reserve, for 20 to 40 minutes per session. Each exercise session should include an appropriate warm-up and cool-down period.
- 2) Regardless of the form of interval training, there is compelling evidence that interval training can lead to improvements in peak VO_2 , functional status, and overall Quality of Life. Accordingly, CR programs have increasingly used interval training as alternative to traditional continuous aerobic training.

문헌적 근거

심장재활의 구성 요소 중 운동은 심혈관 사망률, 재입원률을 줄여주고, 삶의 질을 향상시켜준다.⁹⁸ 심장재활 운동의 방법, 빈도, 시간, 강도에 대해서는 연구마다 다양하게 제시되고 있다. 그러나 심장재활의 효과는 특정한 빈도, 시간, 강도 및 시행 장소에 상관없이 나타나는 것으로 보고되었다(근거수준 1++).^{25,26,99} 스코틀랜드 진료지침(SIGN 2017)에서는 심장재활 운동처방에 유산소운동을 반드시 포함시킬 것을 권고하고 있다.⁸ 캐나다 진료지침(CACR 2009)에서는 심장재활에 참여하는 환자에서 유산소운동은 여유 심박수(heart rate reserve)의 40~85%로 한번에 20~40분씩, 주 3~5회 시행하되, 각 운동세션은 적절한 준비운동과 마감운동 시간을 포함하도록 하였다.¹¹

관상동맥중재술 또는 관상동맥우회로이식 수술을 받은 환자를 대상으로 유산소운동 군과 대조군을 비교한 18편의 무작위대조군 임상실험에서¹⁰⁰ 유산소운동을 한 경우 대조군 보다 수축기혈압의 감소(95% CI: -6.67 to -0.91), 고밀도지단백(high density lipoprotein, HDL) 콜레스테롤의 증가(95% CI: 1.24 to 6.43), 저밀도지단백(low density lipoprotein, LDL) 콜레스테롤의 감소(95% CI: -10.35 to -0.73)가 관찰되었다. 또한 유산소운동을 시행한 경우 최대 산소소모량(95% CI: 2.41 to 4.53)과 좌심실구출률(95%

CI: 0.26 to 4.93)이 향상되었다고 보고하였다. 그러나 이완기혈압, 총콜레스테롤, 중성지방은 유산소운동을 시행한 경우와 대조군에서 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 운동 기간에 따른 유산소운동의 효과는 8~12주 시행할 경우 통상적인 치료군 보다 안정시 수축기혈압이 감소하고 최대 산소모량이 유의하게 증가하였으며, 12주 이상 시행할 경우 고밀도지단백, 저밀도지단백, 중성지방, 최대 산소소모량, 좌심실구출물에 긍정적인 효과를 보였다. 1주일 간 시행하는 운동량은 주당 60~90분을 시행한 경우 수축기혈압, 고밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방, 최대 산소소모량, 좌심실구출물 변화에 긍정적인 영향이 있었으며, 주당 90분 이상을 시행하여도 추가적인 효과는 없었다(근거수준 1-).

고강도 인터벌운동(high intensity interval training)과 중강도 지속운동(moderate intensity continuous training)의 심장재활 효과를 비교 분석한 체계적 문헌고찰에서,¹⁰¹ 고강도 인터벌운동을 시행한 경우 중강도 지속운동보다 효과적으로 최대 산소소모량의 변화량이 증가하였고(MD=1.78, 95% CI: 0.45 to 3.11), 중강도 지속운동을 시행한 경우 고강도 인터벌운동을 시행한 경우보다 안정시 심박수(MD=-1.80/min, 95% CI: 0.71 to 2.89), 체중 (MD=-0.48kg, 95% CI: 0.15 to 0.81)이 감소하는 것으로 나타났다. 두 가지 운동의 유형에 따른 운동 전후 혈당, 중성지방, 고밀도지단백의 변화의 차이는 없었다(근거수준 1+). 국내 연구에서도 운동관련 심혈관 사고 발생 위험도(risk for exercise related CV event)가 높지 않은 심근색환자에서 1~2회/주, 9~10주간 고강도 인터벌운동을 시행한 경우 중강도 지속운동보다 최대 산소소모량, 6분 보행 거리의 증가량이 크고, 주관적 우울증, 피로도의 호전이 크다고 보고되었다.^{102,103}

권고사항

3-2. 심장재활 운동에는 유산소운동 프로그램이 포함되어야 한다. (권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

3-2-1. 보다 높은 유산소운동 효과를 얻으려면 고강도 인터벌훈련을 고려한다.
(권고강도: C 조건부 권고, 근거수준: 1+)

3. 근력운동 프로그램(Resistance Exercise Program)

심장재활 운동훈련 중 저항운동, 즉 근력운동에 대한 문헌 고찰을 통해 저항운동에 대한 근거를 제시하고, 근력운동 유형에 따른 심장재활 효과 차이를 살펴보았다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Conditional / 근거수준 1++)

Aerobic and resistance exercises should be considered as part of exercise prescription for patients attending cardiac rehabilitation.

미국(AHA 2011) (권고등급 IIa / 근거수준 C)

It is reasonable for the clinician to recommend complementary resistance training at least two days per week.

캐나다(CACR 2009)

- 1) Patients in cardiac rehabilitation may safely derive fitness benefits from a supervised program of resistance training.
- 2) Resistance training should be offered to all eligible cardiac rehabilitation participants.

문헌적 근거

스코틀랜드 진료지침(SIGN 2017)은 심장재활 운동처방에 저항운동을 포함시킬 것을 권고하고 있으며,⁸ 미국 진료지침(AHA 2011)에서는 심혈관질환 유무에 상관없이 근력운동은 근력, 지구력, 운동능력, 독립성, 삶의 질을 향상시킨다고 하였다. 그러나 근력운동의 효과를 보고한 연구들이 대체로 운동 훈련에 따른 심혈관계 사고 발생 위험이 적은 군(low risk group for exercise related CV event)을 대상으로 소규모로 시행되었다는 한계점이 있다. 미국심장협회(AHA)에서는 일반적으로 적용할 수 있는 저항운동의 절대적, 상대적 금기증을 제시하고 있다(Table 7).¹⁰⁴

점진적 저항운동의 효과를 분석한 체계적 문헌고찰에서 점진적 저항운동과 유산소운동 모두에서 최대 산소소모량이 증가하고 운동능력이 향상되었으며, 두 운동방법 간 효과의 차이는 없었다. 유산소운동과 저항운동을 병행한 경우와 유산소운동을 단독으로 시행한 경우에는 최대 산소소모량의 향상은 차이가 없었으나, 유산소운동과 저항운동을 병행한 경우 최대 운동능력의 향상이 컸다. 점진적 저항운동을 시행한 경우 대조군 보다 상하지 근력의 유의한 향상이 있었다. 근력운동과 유산소운동을 병행한 경우, 유산소운동을 단독으로 시행한 경우보다 하지 근력의 유의한 호전이 있었다. 운동 유형별로는 등장성운동(isotonic exercise)의 경우 병행 운동군에서 유의한 호전이 있으나, 등속성운동(isokinetic exercise), 등척성운동(isometric exercise)에서는 두 운동방법 간 근력호전의 차이는 없었다. 하지 근력의 경우 등장성 근력운동과 유산소운동을 병행한 경우, 유산소운동을 단독으로 시행한 경우 보다 하지 근력의 호전이 유의하게 향상되었다(근거수준: 1-).¹⁰⁶

급성 심근경색 환자에서 편심성운동(eccentric exercise)와 동심성운동(concentric exercise)의 효과를 비교한 체계적 문헌고찰에서 3편의 임상연구를 분석한 결과, 두 군 간에 최대 산소소모량, 6분 보행 검사 결과의 유의한 차이는 관찰되지 않았다(근거수준: 1-).¹⁹

저항성운동의 운동 강도에 따른 심장재활의 효과에 대한 연구를 분석한 체계적 문헌고찰에서 저강도-중강도[1RM (repetition maximum)의 70% 미만 또는 12 repetition/set 이상]의 저항운동과 유산소운동을 병행한 경우에 유산소운동만 시행한 경우보다 최대 산소소모량의 증가폭이 컸다. 12주 미만의 운동기간에서는 병행운동이 유산소 단독 운동보다 최대 산소소모량 증가폭이 컸으나, 12주 이상 운동을 진행한 경우에는 두 군간의 최대 산소소모량 증가량의 차이가 없었다. 고강도[1RM (repetition maximum)

의 70% 이상 또는 12 repetition/set 미만] 저항운동에 대한 1편의 연구에서는 두 운동방법 간 차이가 없었다. 근력은 병행운동을 시행한 경우 운동의 강도, 기간에 상관없이 유산소운동을 단독으로 시행한 경우보다 근력향상이 우월하게 나타났다(근거수준: 1+).¹⁰⁷

Table 7. Absolute and Relative Contraindication to Resistance Training

Absolute
Unstable CHD Decompensated HF Uncontrolled arrhythmias Severe pulmonary hypertension (mean pulmonary arterial pressure > 55 mmHg) Severe and symptomatic aortic stenosis Acute myocarditis, endocarditis, or pericarditis Uncontrolled hypertension (> 180/110 mmHg) Aortic dissection Marfan syndrome High-intensity RT (80% to 100% of 1-RM) in patients with active proliferative retinopathy or moderate or worse nonproliferative diabetic retinopathy
Relative (should consult a physician before participation)
Major risk factors for CHD Diabetes at any age Uncontrolled hypertension (> 160/> 100 mmHg) Low functional capacity (< 4 METs) Musculoskeletal limitations Individuals who have implanted pacemakers or defibrillators

CHD: coronary heart disease, HF: heart failure, RT: resistance training, RM: repetition maximum, METs: metabolic equivalents

권고사항

3-3. 심장재활 프로그램에는 저항(근력)운동도 포함시킨다.
(권고강도: C 조건부 권고, 근거수준: 1++)

4. 심장재활 운동훈련의 안전성 (Safety Issues of Exercise Training in Cardiac Rehabilitation)

급성 관상동맥증후군 이후 심장재활을 시행하는 과정에서 환자의 안전성을 확보하는 것은 중요한 문제이다. 이를 위해 급성 관상동맥증후군 이후 심장 상태 평가 및 심폐운동부하검사를 통한 운동관련 심혈관 사고 발생 위험도 분류(risk stratification for exercise-related cardiovascular event, Table 8)를 시행하고, 발병 초기 일정기간 동안 병원에서의 의료진 감독 하 운동 프로그램(Figure 6)에 참여하도록 하는 것이 보편적인 방법이다.

Table 8. Risk Stratification for Exercise-related Cardiovascular Event

	저 위험 군	중간 위험 군	고 위험 군
심근허혈 요인	동맥경화 위험인자 (+)	7METs 이상 강도에서 허혈/협심증 소견 (+)	5METs 이하 강도에서 허혈/협심증 소견 (+)
	CAD 과거력 있으나 최근 1년 이상 문제 없었음.	최근 CAD, PCI, CABG 치료 후 안정된 상태	관상동맥 협착 부위의 충분한 revascularization이 시행되지 못한 경우
	운동부하검사: 정상 소견	저강도 운동 잘 견딤.	
부정맥 요인	BP, HR 이상 유발이 없는 비지속 상심실성 부정맥	BP 이상 유발이 없는 상심실성 빈맥	BP 이상을 유발하는 모든 부정맥
	가끔(10% 이하) 나타나는 단원성 조기심실수축	다원성 조기심실수축, couplet, triplet 또는 심실성 빈맥 과거력	최근 심실 빈맥 있었거나 심실 세동 및 심정지를 경험한 환자
		심박동기 삽입 환자	ICD 삽입 환자
심부전 요인	과거 심부전 병력	안정된 활동성 심부전	활동성 심부전
	NYHA 1 등급	NYHA 2 등급	NYHA 3, 4 등급
	경한 좌심실 기능저하 (좌심실구출률 50% 이상)	중등 좌심실 기능저하 (좌심실구출률 40~50%)	중한 좌심실 기능저하 (좌심실구출률 40% 이하)
	중강도 운동에 따른 SBP 상승이 5~20 mmg 수준	운동에 따른 SBP 상승이 0~5 mmg 수준	운동 중이나 운동 직후 SBP가 오히려 떨어짐

CAD: coronary artery disease, MET: metabolic equivalent, PCI: percutaneous coronary intervention, BP: blood pressure, HR: heart rate, ICD: implantable cardioverter defibrillator, NYHA: New York Heart Association Functional Classification, SBP: systolic blood pressure



■ Figure 6. Supervised exercise training program

외국 임상진료지침 권고사항

미국(AHA 2011) (권고등급 I / 근거수준 B, C)

- 1) For all patients, risk assessment with a physical activity history and/or an exercise test is recommended to guide prognosis and prescription. (근거수준 B)
- 2) The clinician should counsel patients to report and be evaluated for symptoms related to exercise. (근거수준 C)

캐나다(CACR 2009)

- 1) Risk stratification is the key to safe and effective exercise prescriptions.
- 2) All patients entering CR programs must have a medical assessment and undergo determination of their cardio-metabolic fitness prior to the initiation of therapy.
- 3) A directly supervised GXT is recommended as part of the initial cardiac rehabilitation assessment prior to the initiation of therapy.
- 4) Provision of continuous EKG telemetry should be at the discretion of the cardiac rehabilitation program Medical Director.
- 5) Patients in cardiac rehabilitation are encouraged to wear a heart rate monitor during physical activity and exercise and follow the target heart rates prescribed for them.

문헌적 근거

관상동맥중재술 또는 관상동맥우회로이식 수술을 받은 환자에서 심폐운동부하검사를 통해 얻은 최대 산소소모량, 운동부하검사 지속시간, 협심증 증상 발현 유무, 심전도 이상 유무 등의 소견은 운동 관련 심혈관계 사고 발생 위험도를 평가할 수 있을 뿐 아니라 장기적인 예후를 예측하는데 도움이 된다.¹⁰⁸⁻¹¹² 또한 성별, 나이, 체질량, 흡연, 수축기 혈압, 총콜레스테롤, 고밀도지질단백, 고혈압, 당뇨병, 약물복용 유무 등 인구학적 요인 및 심혈관질환 병력 등이 심혈관질환 재발 및 사망의 예측 인자로 알려져 있다.^{11,113}

따라서 관상동맥중재술 또는 관상동맥우회로이식 수술을 받은 환자는 병력 및 심폐운동부하검사 결과에 따른 운동관련 심혈관 사고 발생 위험도 분류(risk stratification for exercise related CV event)를 시행하는 것이 필요하다.¹⁰ 위험도 분류는 효과적인 안전한 운동처방을 위해 매우 중요한 작업이며, 따라서 초기 심장재활 운동 프로그램을 시행하기에 앞서 심폐운동부하검사를 시행하는 것이 권장된다.¹¹ 심장질환이 없는 일반 인구집단에서 조깅, 수영, 테니스, 크로스컨트리 등의 활동 중 급성 심장마비가 발생할 확률은 375,000~888,000시간 당 1회이나 심장질환이 있는 환자의 경우 12,000~121,955시간 당 1회로, 심장질환이 있는 인구 집단에서 운동 중 심장마비 발생률이 더 높게 보고되었다.¹¹⁴ 그러나 적절한 운동 프로그램은 심장질환 환자의 질병관련 사망률을 의미 있게 감소시키므로 심장질환 환자들에게 적극적인 심장재활 운동훈련을 권고하는 것은 이득이 위해를 훨씬 상회하는 합리적인 결정이라고 할 수 있다. 운동의 종류와 강도 및 운동 중 감시 여부 등이 운동훈련 관련 사망에 큰 영향을 끼치는 것으로 알려져 있으며 지속적인 심전도 모니터링(Figure 7. 8.)은 운동 중 심장마비 발생률을 현저하게 감소시킨다.¹¹⁴

국내 보고에 의하면, 10년간 975명의 환자를 대상으로 13,934 시간의 심장재활을 시행하는 동안 심전도 이상이 없는 협심증 증상 17례, 협심증 증상 없는 ST 파 이상 31례, 협심증 증상을 동반한 심전도 이상 10례, 일시적인 혈압 불안정이 10례 관찰되었으나, 사망, 급성 심근경색 등의 주요심장사고(Major Adverse Cardiac Event)는 한 건도 발생하지 않았다.¹¹⁵

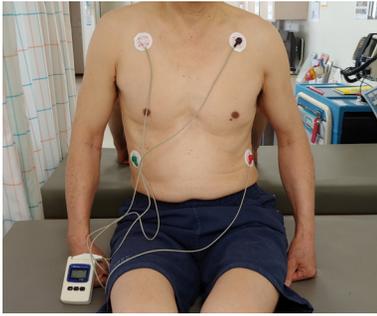


Figure 7. Four electrodes and transmitter for telemetry ECG monitoring

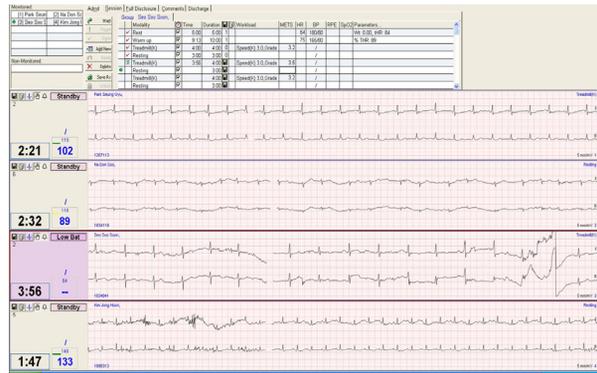


Figure 8. Real-time ECG monitoring for four patients

권고사항

3-4. 심장재활 운동프로그램의 안전성 확보를 위하여 환자 위험도 분류 및 분류 결과에 따른 적절한 모니터링 방법을 적용해야 한다. (권고강도 S 강하게, 근거수준: 2++)

5. 가정-기반 심장재활 프로그램(Home-based Cardiac Rehabilitation)

가정-기반 심장재활은 단지 환자가 알아서 스스로 가정에서 운동을 한다는 의미가 아니라, 병원에서 운동부하검사 등을 통해 심장기능을 평가하고 의료진에게 운동처방 및 위험인자관리 교육을 받은 후 이를 가정에서 적절하게 시행할 수 있도록 지원하는 환자 맞춤형 프로그램이다. 효과적인 가정-기반 심장재활은 의료진과의 지속적인 양방향 소통 및 추적 평가를 기반으로 한다. 최근 정보통신기술 (Information and Communication Technology, ICT) 및 의료기술의 발달로 가정-기반 심장재활의 다양한 적용방법과 효과에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있어 이에 대한 근거를 확인하고 국내 현실에 맞는 권고안을 마련하였다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (근거수준 1++)

- 1) An exercise component of CR reduces cardiovascular mortality, hospital admissions and improves health related QOL, regardless of type of CHD, type of CR or setting. Benefit appears to be independent of a specific frequency, duration or intensity of exercise, or whether it takes place in a hospital, home or community setting.
- 2) Within home-based CR programs, behavior-change techniques, such as social support and goal setting were shown to be effective in reducing CVD risk factors, with comparable re-

sults to hospital- or center-based programs.

- 3) There is little difference between home- and center-based CR in terms of the number of withdrawals from the program.

미국(AHA 2011) (권고등급 I / 근거수준 A)

A home-based cardiac rehabilitation program can be substituted for a supervised, center-based program for low-risk patients.

캐나다(CACR 2009)

Cardiac rehabilitation programs should follow comprehensive program models, both home-based and institution-based, and integrate the core program components presented within these Guidelines.

문헌적 근거

가정-기반(home-based) 심장재활은 다양한 기법을 기반으로 병원이 아닌 가정 및 지역사회에서 심장재활을 시행하는 것을 의미한다. 기존 연구들에서는 병원에서 심장기능평가 이후 운동처방을 받아 스스로 가정에서 시행하는 방법을 비롯하여, 치료자가 정기적으로 집을 방문하여 지도하는 경우, 운동책자나 전화를 이용하여 운동방법을 교육하고 시행 여부를 반복적으로 추적 관찰하는 등의 다양한 방법들이 제시되었다.¹¹⁶

가정-기반 심장재활과 병원-기반(hospital-based) 심장재활의 효과를 비교 분석한 체계적 문헌고찰에 의하면, 발병 후 12개월 시점의 총 사망률(RR=1.19, 95% CI: 0.65 to 2.16), 12개월 시점의 운동능력(MD=-0.13, 95% CI: -0.28 to 0.02), 12~24개월 시점의 운동능력, 24개월 시점의 삶의 질 지표 및 심장재활 완료율, 3개월 12개월 시점의 총콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방, 수축기혈압, 이완기혈압, 금연율 등에서 두 군간의 차이가 없었다(근거수준 1+).^{117,118} 최대 심박수, 체중감소에 있어서도 가정-기반 심장재활이 병원-기반 심장재활과 동등한 효과를 보였다(근거수준 1-).¹¹⁸ 삶의 질 중 신체적, 정서적 요소와 우울 요인에 대한 효과도 가정-기반 심장재활이 병원-기반 심장재활과 동등한 효과가 있었다고 보고되었다(근거수준 1-).¹¹⁸ 불안 요인에 대한 연구에서는 가정-기반 심장재활이 병원-기반 심장재활과 비슷한 수준의 효과가 있다는 연구¹¹⁸와 가정-기반의 심장재활이 약간 더 효과적이라는 연구도 있었다(근거수준 1-).¹¹⁹ 혈중 고밀도지단백 콜레스테롤은 병원-기반 심장재활의 경우 상승한다는 연구¹¹⁷와 병원-기반 심장재활을 시행한 경우 더 효과가 있는 것으로 보이나 통계적 차이는 명확하지 않다는 연구가¹¹⁸ 있어 추가적인 분석이 필요하다(근거수준 1+). 가정-기반 심장재활 프로그램 중 사회적 지지나 목표 설정과 같은 행동변화 기법은 심혈관계 위험인자를 감소시키는데 효과적이며, 이는 병원-기반 심장재활 프로그램과 비슷한 정도의 효과를 보였다(근거수준 1++).¹²⁰

국내에서도 모바일 폰을 통한 심전도 데이터 교신장비(HeartCall™)를 이용한 가정-기반 심장재활

프로그램을 시행하여 운동능력 및 삶의 질 향상이 있었다는 보고가 있었다.¹²¹ 최근 ICT기술의 발전으로 스마트기기 및 센서를 이용한 심장재활 기기에 대한 연구가 국내에서도 시도되고 있으며, 향후 이를 이용한 가정-기반 심장재활 프로그램의 임상 효과에 대한 추가 연구가 필요하다.^{122,123}

권고사항

3-5. 저 위험군 환자에서는 가정-기반 심장재활 프로그램이 병원-기반 심장재활 프로그램을 대체할 수 있다.
(권고강도: C 조건부 권고, 근거수준 1++)

6. 노인 환자에서의 심장재활(Cardiac Rehabilitation in Elderly Patient)

고령화로 인해 최근 65세 이상 노인의 관상동맥질환 발생에 따른 심장재활의 필요성이 커지고 있다. 그러나 노인의 경우 평소 신체 활동량이 적고, 다른 동반 질환으로 인해 심장재활 운동프로그램 참여율이 떨어지는 경우가 많다. 이에 대한 문헌 근거를 통해 노인 환자에서의 심장재활 권고안을 마련하였다.

외국 임상진료지침 권고사항

캐나다(CACR 2009)

Elderly coronary artery disease patients will benefit from and should participate in cardiac rehabilitation programs that include both aerobic and resistance training.

문헌적 근거

급성 심근경색이 발생한 경우 고령일수록 1년 생존률이 낮아진다고 알려져 있다.¹²⁴ 심근경색이 발생한 65세 이상 노인이 신체기능이 다른 심장질환을 가지고 있는 노인보다 최대 산소소모량(VO_{2max}), 운동부하검사 지속시간, 우울증 지수, 악력 등이 낮다는 보고도 있다.¹²⁵

연령에 따른 심장재활 효과를 관찰한 여러 연구들에 대한 평론(review article)에 의하면, 65세 이상 노인 환자도 65세 미만 환자와 동일하게 유산소능력 및 신체기능점수가 향상되고, 체지방률 및 저밀도 지단백/고밀도지단백 콜레스테롤 비율이 감소하는 것으로 나타났다.¹²⁶ 75세 이상 초고령 노인에서도 심장재활을 통해 기능향상을 기대할 수 있으며, 초고령 노인의 경우 심장질환으로 입원하여 급성기 입원 심장재활 프로그램을 적용받고 퇴원 후 병원-기반 통원 심장재활 프로그램으로 연계하는 것이 기능 향상을 도모하는 데 중요하다.¹²⁷ 따라서 노인 관상동맥질환 환자 역시 유산소운동과 저항운동을 포함한 심장재활을 제공하고 참여하게 해야 한다.¹¹ 65세 이상 노인 관상동맥질환 환자와 중년 환자에서의 저항운동훈련의 효과를 분석한 체계적 문헌고찰에서도 상지 근력, 하지 근력, 운동능력, 이동능력이 노인 환자에서 동일하게 향상되는 것으로 보고되었다(근거수준 1++).¹²⁸

국내에서 65세를 기준으로 노인에서 심장재활의 효과를 분석한 연구는 없으나, 60세를 기준으로 60세 이상 심근경색 환자에서 심장재활을 한 경우 최대 산소소모량(VO_{2max}), 무산소 역치(anaerobic threshold) 등의 지표가 호전됨을 보고하였다.¹²⁹

권고사항

3-6. 65세 이상 노인 환자에게도 심장재활 프로그램이 적용되어야 한다.
(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

4장. 심장재활 교육(Education for Secondary Prevention)

1. 환자 교육의 필요성(Necessity of Patient Educational Program in Cardiac Rehabilitation)

영국 심혈관 예방 및 재활협회(BACPR, British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation)는 심장재활을 ‘환자들이 최적의 사회생활로의 복귀 또는 그 사회적 기능을 보존하고 건강행동(health behavior)을 개선하여 병의 진행을 늦추거나 역전시키기 위한 모든 행위들의 총합’으로 정의하고 있다.¹³⁰ 여타의 심장재활 진료지침에서도 유사한 정의를 하고 있는데, 이는 현재의 심장재활 프로그램이 단지 운동 기능이 떨어진 환자의 ‘재활’에만 그치는 것이 아니라 그 이후의 2차 예방과 삶의 질 개선을 포함한 포괄적인 프로그램을 지향하고 있다는 것을 적극 천명한 것으로 볼 수 있다.

환자의 건강 행동을 바람직한 방향으로 이끌기 위한 행동학적 중재(behavioral intervention)가 필요한 부분은 신체 활동, 식이, 흡연, 체중 조절, 스트레스 관리 및 심리적 문제 등 매우 다양하며, 기존의 임상진료에서 충분히 다루어지지 못하고 있는 이러한 요소들을 심장재활 프로그램이 통합하는 것은 그 필요성이 크다고 하겠다. 또한 2차 예방에 있어서 스타틴, 항혈소판제, 베타차단제 등을 비롯한 각종 약물치료를 지속하는 것에 대해서 충분한 근거들이 확립되어 있고 중요한 역할을 차지하고 있으나, 실제 이러한 약물치료를 대해서 환자가 잘 따르고 있는지(adherence)의 문제는 환자, 의료진, 처방(복용 횟수, 복용 약의 개수 등), 의료 체계 전반의 다양한 요인들에 의하여 영향을 받고 있으며 의사의 처방에 대한 환자들의 복약 충실도가 실제로는 충분히 지켜지지 않고 있다는 근거들이 있기 때문에 이 부분 역시 심장재활 프로그램이 담당할 수 있는 또는 해야만 하는 역할이라고 볼 수 있다.

환자에게 본인이 가지고 있는 질병에 대한 지식을 제공하고 어떤 치료가 이루어지게 되는지, 또 그 치료들을 통해 어떤 효과를 기대하며 얼마나 필요성이 있는지, 스스로 조심하거나 노력해야 할 것으로 어떤 사항들이 있는지 등의 지식을 제공하는 것은 환자의 예후에 어떤 영향을 미칠 것인지를 평가하는 근거수준에서뿐만 아니라 ‘환자의 알 권리’를 보장해주어야 한다는 윤리적인 당위성도 있다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Strong)

- 1) The guideline reviewed the evidence for what was then called ‘comprehensive rehabilitation’. This term was used to define the prevalent model of cardiac rehabilitation which consisted of two components, exercise and education.
- 2) Cardiac rehabilitation programs should place equal emphasis on each of the lifestyle risk factors when supporting patients to make lifestyle changes.

영국(NICE 2013) (권고등급 A)

Comprehensive cardiac rehabilitation programs should include health education and stress management components.

일본(JCS 2012) (권도등급 I / 근거수준 A)

It is recommended that cardiac rehabilitation programs include patient education sessions.

문헌적 근거

관상동맥질환 환자에서 운동 프로그램만 시행한 군과 교육 및 운동을 함께 시행한 군을 비교한 6개월 무작위배정 대조군 임상시험 결과를 종합하였을 때, 운동과 위험요인에 대한 교육으로서 신체 활동 수준을 6~12개월에 걸쳐 증가시킬 수 있었으나 흡연 및 식이에 대한 영향은 뚜렷하지 않았다는 분석이 있었는데, 이에 적합한 전략은 목표 설정, 문제해결, 자기 모니터링, 롤 모델링 등이었다(근거수준 1++).⁸⁶ 비슷한 전략이 심장재활 프로그램(운동훈련에 국한된) 참여 후나 또는 참여하지 않은 경우에도 효과적이라는 연구 결과도 있었다(근거수준 2-).¹³¹

급성 관상동맥증후군 환자를 대상으로 한 체계적 리뷰에서는 자기효능감을 증진시키기 위한 중재의 효과를 본 한 개의 무작위배정 대조군 임상시험만이 보고되었는데 6개월째에 중재군과 통상치료군간에 신체활동 수준의 큰 차이가 없었다(근거수준 1+).⁸⁴ 그러나, 심부전 환자들을 대상으로 한 질적 연구들의 결과를 종합할 때, 환자가 본인의 신체 변화에 대한 반응과 가족, 친지 등으로부터 운동을 하도록 격려를 받는 정도 등이 신체 활동 수준과 연관성이 있는 것으로 보여, 자기 효능감의 향상과 결과에 대한 긍정적 기대를 가지게 하는 것은 행동변화를 이끌어낼 수 있는 중요한 요소일 가능성이 있는 것으로 보인다(근거수준 1+).¹³² 가정-기반 심장재활 프로그램의 효과를 분석한 체계적 문헌고찰에서 11개 무작위배정 대조군 임상시험 중 10개에서 행동교정기법(behaviour change techniques)을 통하여 조절 가능한 심혈관질환 위험인자의 감소 효과가 있었다. 이용된 기법은 주로 사회적 지지, 목표 설정, 자기 모니터링 등이었다(근거수준 1++).¹²⁰

기존 진료지침 이후 발표된 최근 문헌들을 검색한 결과 관상동맥질환자 대상 22개 임상 시험에

서 교육 중재의 효과를 분석한 연구 1편을 핵심질문에 적절한 문헌으로 최종 선정 하였는데(근거수준 1+),¹³³ 본 연구에 포함된 대부분의 임상시험들은 비뿔림 위험은 낮은 것으로 평가되었으며 교육 중재는 40분의 면담 + 15분 전화 추적에서부터 4주간의 프로그램 + 11개월간의 추적 세션 시행에 이르기까지 다양하였다. 대부분의 연구는 총 사망률만을 보고하였으며 사망 원인별 사망률을 비교한 연구는 수가 많지 않다. 심혈관질환에 의한 사망률은 통계적으로 의미 있는 차이를 보여 교육 중재의 효과의 가능성을 보여주고 있으나 해당 연구가 두 개에 불과하며 근거 수준은 낮다. 총 사망률, 추가적인 심근경색 발생률, 재관류술 시행률, 입원율 등 지표는 양 군 간에 의미 있는 차이를 보이지 않았으며 삶의 질은 일부 영역에서 교육 중재군에서 높은 경향을 보였으나 모든 영역에서 일관되게 높지는 않았다.

단, 교육 중재의 효과는 그 자체가 직접적으로 심혈관질환의 예후에 영향을 준다고 보다는 환자의 행동을 바꾸어 줌으로써 간접적으로 효과를 나타내야 하기 때문에 대상군의 특성과 중재의 방법/강도/지속기간 등과 환자가 중재를 수용하는가에 따라 효과의 차이가 클 가능성이 높다. 교육 중재에 대한 연구는 다양한 수준과 강도의 중재를 하고 있기 때문에 단순히 이를 합쳐서 평균한 것이 교육 중재 효과의 전부라고 보기는 곤란한 면이 있다. 또한 대조군 스스로 행동의 변화를 일으키는 경우도 있으므로 중재의 효과가 희석되는 측면도 있다. 따라서 결과 해석 시에 약물치로나 시술의 효과를 보는 임상시험보다 중재의 효과를 증명하기가 훨씬 어렵다는 점은 감안해야 할 것이다. 본 진료지침에서는 이러한 배경을 고려하여 지금까지의 연구에서 교육 중재의 효과 유무에 대한 근거 수준이 그다지 높지 않고 그 효과의 크기도 크지 않은 것으로 보고되었음에도 불구하고 심장재활 프로그램의 필수적인 요소로 환자교육을 반드시 포함할 것을 권고한다.

권고사항

4-1. 심장재활 프로그램은 환자교육을 포함해야 한다
(권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

2. 환자 교육 내용(Contents of Patient Educational Program)

기존의 심장재활 진료지침에서는 환자에게 제공되어야 할 정보, 즉 환자 교육에 포함되어야 할 내용에 대해 권고하고 있다. 단, 구체적인 내용에 있어서는 각 항목마다 그에 대한 근거를 제시할 만한 충분한 근거는 없는 상태이다.

많은 환자들이 처방약 복용을 자의로 중단하며 또한 계속 복용하는 환자들 중에서도 불규칙하게 복용하는 일이 매우 흔하여 장기적으로는 복용률이 평균 50% 수준에 불과하다는 연구가 있다.¹³⁴ 급성 관상동맥증후군 이후에 예후를 개선할 수 있다는 근거를 확고하게 가지고 있는 약제들은 스타틴이나 항혈소판제 등을 비롯하여 여러 가지가 있으며 이러한 약제들을 환자들이 처방대로 충실하게 복용할

수 있도록 해주는 것은 2차 예방을 위하여 중요성이 높으며, 심장재활 프로그램은 이를 위한 중요한 중재의 기회가 될 수 있다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017)

1) Throughout cardiac rehabilitation

- Discuss the impact of a cardiac event/coronary heart disease on emotional well-being.
- Advise about the purpose and use of secondary prevention medication and encourage concordance.
- Signpost patients to other information sources, peer support and support groups.

2) Prior to hospital discharge following a cardiac event

- Provide verbal and written information on: diagnosis, chest pain management, including how to use the glyceryl trinitrate (GTN) spray, advice on driving, return to work, appropriate daily activities.
- Offer further information such as booklets from the British Heart Foundation or Chest, Heart & Stroke Scotland.
- Discuss any future treatments, interventions and appointments.
- Explain the purpose of CR and provide a contact number for CR unit.
- Discuss the benefits of smoking cessation (if appropriate).

3) At the cardiac rehabilitation assessment

- Provide information appropriate to the needs and choices of the patient on: activity, exercise, smoking cessation, weight management, diet, common emotional adjustment reactions to ill health
- Advise on the benefits of maintaining exercise long term and that it can be undertaken safely and effectively in any setting.
- Provide a contact number for ongoing person-centered advice and/or support.

일본 (JCS 2012)

1) Instruct the patient how to manage chest pain and provide contact information for when unmanageable chest pain occurs; 2) Instruct the patient how to use nitroglycerin sublingual tablets or sprays; 3) Encourage the patient and his/her family members to learn how to perform cardiopulmonary resuscitation; 4) Explain the patient's coronary risk factors; 5) Motivate the patient to participate in cardiac rehabilitation and improve lifestyle; and 6) Encourage the patient to quit smoking and maintain a tobacco-free lifestyle

문헌적 근거

각 세부 교육 내용에 대한 근거 수준에 대한 검토는 시행하지 않았다. 단, 약물복용 충실도에 대하여 기존 문헌 및 추가 문헌 검색을 통하여 근거를 검토하였다. 스코틀랜드 진료지침(SIGN 2017)에서는 기존의 연구들을 종합하여 볼 때 근거 수준이 높고 효과를 보인 연구들은 대부분 다면적이고 복잡한 중재를 사용하였는데, 다양한 의료인/비의료인들을 활용한 집중적인 교육과 카운셀링, 지속적인 치료 지원, 가족과 동료의 지지 등과 같은 다양한 방법을 동원하였고 연구 간의 이질성이 매우 크기 때문에 특정한 권고를 하기 어렵다는 기술을 하는 데에 그쳤다(근거수준 1+).¹³⁴

본 진료지침에서 추가로 찾은 근거 중에는 간호사에 의한 중재를 입원 중 조기에 시작하고 약 처방을 담당하는 의사에게 환자의 복약 충실도 정보를 제공하는 등의 중재가 크지는 않으나 효과가 있다는 분석이 있었고,¹³⁵ 최근의 휴대폰 메시지나 스마트폰 앱 등을 이용한 모바일 헬스의 효과에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있는 추세로, 이미 결과가 나온 연구들에 대한 체계적 리뷰에서는 대체로 어느 정도의 효과가 있음을 보고하고 있다(근거수준 1-).¹³⁶⁻¹³⁹ 단, 이 경우에도 구체적인 방법에 있어서는 이질성이 상당히 큰 상황이어서 아직 복약 충실도의 향상을 위하여 어떤 중재를 해야 할 지에 대해서 명확한 권고를 하기는 어려운 실정이다.

그러나 복약 충실도가 무시할 수 없는 중요한 문제임은 분명하기 때문에 심장재활 팀은 이 문제에 대한 경각심을 가져야 하겠고 환자가 처방된 약을 충실히 복용하고 있는지 질문하고 확인하는 것도 필요할 것으로 보인다. 최소한 심장재활 프로그램은 환자의 복약 충실도를 확인하고 향상시키는 데 좋은 기회가 될 가능성이 충분하며 향후 어떠한 중재가 심장재활 프로그램에 통합되는 것이 바람직할 지에 대한 추가 연구가 필요하겠다.

권고사항

4-2. 교육 내용에 대해서는 1차적으로 SIGN 2017의 권고 사항을 수용하도록 한다. (권고강도: GPP, 근거수준: 2+)

심장재활 프로그램 전 과정에 걸쳐서

- 심근경색증 등 심혈관 사건/관상동맥질환이 심리적/감정적 상태에 미치는 영향에 대한 교육
- 2차 예방을 위하여 처방된 약의 목적과 필요성에 대해 설명하고 충실하게 복용할 것을 권장
- 환자가 스스로 적절한 정보를 추가로 얻을 수 있도록 지도

퇴원 전

- 질환에 대한 정보 제공 및 주의 사항 : 진단명, 흉통 발생 시 대처 요령(니트로글리세린 설하정 또는 스프레이 사용법 포함), 일상생활에서의 적절한 활동 수준, 운전 및 직장 복귀 가능성 등에 대한 권고
- 관련된 추가 교육자료 제공
- 앞으로의 치료, 중재, 진료 예약 등에 대하여 알려줌
- 심장재활 프로그램의 목적과 필요성, 심장재활 팀과 연락 방법
- (흡연자의 경우) 금연의 중요성

심장재활 평가 시

- 환자의 필요에 따른 추가 교육 : 신체 활동, 운동, 금연, 체중조절, 영양교육, 질환에 대한 심리적/감정적 반응
- 운동습관의 장기적 유지의 필요성과 이득, 적절한 수준으로 안전하고 효과적으로 할 수 있다는 점을 교육
- 조연이나 지원이 필요할 때 심장재활 팀과 연락할 방법

3. 금연교육(Education for Smoking Cessation)

급성 관상동맥증후군 환자뿐 아니라 일반적으로 금연이 건강에 미치는 많은 긍정적인 영향과 그 중요성에 대해서는 의심의 여지가 없는 것으로 보인다. 단, 심장재활 프로그램에 금연 중재를 포함하는 것이 어떠한 이득이 있으며 그 형태나 강도가 어떠해야 할 것인지에 대해서는 근거가 다소 부족하다고 볼 수 있고, 금연 중재를 위해서는 이를 담당할 인적 자원의 투입이 반드시 전제되어야 하나 실제 실행에 있어서는 각 병원의 상황에 따른 현실적인 고려를 할 수 밖에 없겠다. 행동 요법에 있어서 충분한 중재 강도가 일반적으로 효과를 좌우할 가능성이 높으므로 충분한 기간 동안의 추적을 시행하는 프로그램을 권고하지만 이는 투입할 수 있는 인적자원과 그 인력이 얼마나 심장재활 프로그램 또는 금연을 비롯한 환자 교육에 전적으로 노력을 들일 수 있는지와 그에 따라 예상되는 효과의 크기를 저울질하여 프로그램을 구성해야 할 것으로 보인다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Strong / 근거수준 1++)

- 1) Patients in cardiac rehabilitation who smoke should be offered smoking cessation interventions which include contact for more than four weeks.
- 2) Smoking cessation interventions should include a combination of telephone contact, behavioral support, and self-help materials.

미국(AHA2011) (권고등급 I / 근거수준 A)

- 1) Every tobacco user should be advised at every visit to quit.(근거수준 A)
- 2) Patients should be assisted by counseling and by development of a plan for quitting that may include pharmacotherapy and/or referral to a smoking cessation program.(근거수준 A)
- 3) All patients should be advised at every office visit to avoid exposure to environmental tobacco smoke at work, home, and public places.(근거수준 B)

문헌적 근거

기존 연구들을 종합한 체계적 리뷰에서는 금연을 위해서 심리사회적 중재가 효과적임을 보고하였다.¹⁴⁰ 행동요법, 전화 및 자가 도움 등이 비슷한 효과를 보이는 것으로 알려져 있는데, 대부분의 프로그램은 두 가지 이상의 접근 방법을 복합하여 이용하였다. 효과는 중재의 기간과 밀접한 연관이 있으며, 첫 접촉부터 한 달 이상의 기간 동안 지속되는 프로그램이(RR=1.28, 95% CI: 1.17 to 1.40), 한 달 이내의 프로그램보다(RR=1.01, 95% CI: 0.91 to 1.12) 더 효과적이었다(근거수준 1++). 전화지지 중재 역시 금연 성공에 상당히 효과가 있는 것으로 보고되고 있는데(RR=1.32, 95% CI: 1.07 to 1.62) 이 리뷰에는 심장재활 프로그램에서 시행된 경우와 그렇지 않은 경우를 모두 포함하고 있다(근거수준 1-).¹⁴¹

입원 중에 시작되어 퇴원 후에까지 이어지는 중재 연구들을 분석한 체계적 리뷰에서도 한 달 이상

의 추적을 시행한 연구만이 효과적이었는데, 다양한 심혈관질환자들을 대상으로 포함하고 있었고 일부에서는 니코틴 대체요법을 시행하였다(근거수준 1++).¹⁴² 간호사에 의해 전달되는 중재 연구들을 분석한 리뷰에서는 금연 권고, 금연의 이득과 방해 요소, 그에 대한 대처 전략 등을 다루는 상담과 추적 방문을 시행하는 것이 효과적이라고 보고하였다. 이 중에는 심장재활 프로그램의 한 요소로서 시행되어 의미 있는 효과가 있었던 5개 연구가 포함되어 있었다(RR=1.35, 95% CI 1.14 to 1.59). 심장재활 및 건강 교육을 전담하는 간호사에 의해 여러 번의 접촉을 통해 시행된 중재는 다른 역할을 겸하고 있는 간호사에 의해 간략하게 시행된 중재에 비해 효과가 더 컸다(근거수준 1+).¹⁴³ 니코틴 대체요법을 시행한 환자들에게 있어서는 대면 또는 전화를 이용한 행동 중재를 같이 시행한 경우 성공률이 10~25% 정도 증가하였다(근거수준 1++).¹⁴⁴

기존 진료지침 이후의 추가 근거로서 본 연구의 대상 환자군과 일치하는 Franck 등의 체계적 리뷰가 있었는데, 세 개의 카운셀링을 위주로 한 중재 연구와 약물요법과 카운셀링을 병행한 네 개의 연구를 합쳐 7개 연구를 분석하였다.¹⁴⁵ 약물요법을 시행한 연구 중에서는 varenicline을 이용한 한 연구만이 12개월 금연율을 의미 있게 개선시켰고 행동요법을 시행한 세 개의 연구는 6개월과 12개월의 금연율을 의미 있게 개선시켰으나 일반화 가능성에 있어서 다소 문제가 있는 것으로 평가되었다. 총 사망률은 감소하지 않았으며 심근경색 재발, 재관류술 시행, 재입원 등에 있어 이미 있는 차이가 없었고, 총 심혈관 사건은 의미 있게 감소하였으나 이는 두 개의 연구에서만 확인 가능하였다. 삶의 질이 향상되는 경향을 보였으나 모든 면에서 일관된 향상을 보이지는 않았다.

권고사항

4-3. 흡연하는 환자에게 금연을 위한 중재가 제공되어야 한다. 중재 강도가 효과를 좌우하므로, 4주 이상의 지속적인 중재를 고려하여야 한다. (권고강도: S 강하게, 근거수준: 1++)

4. 심혈관질환 환자를 위한 식이요법(한국임상영양학회 안)

(Diet Program for Patients with Cardiovascular Disease)

심장재활 환자를 위한 식이요법은 건강 체중, 적절한 혈중 지질 및 혈압 유지를 주요 목표로 한다. 식이요법은 해당 국가의 일반적인 식사 패턴과 문화적 배경 등에 대한 고려가 필요하기 때문에 기존의 미국 또는 유럽 지역 등의 권고사항을 수용하는 것은 적절치 않고, 교육 내용의 세부 항목들과 마찬가지로 각 세부 항목에 대한 근거수준을 개별 검토하는 것은 현실적이지 않다고 판단되므로 한국임상영양학회의 협조 하에 전문가의견(GPP) 수준의 내용을 제시하기로 결정하였다.

본 지침은 심혈관질환 예방 및 재활 관련 국내외 최근 주요 식사지침을 바탕으로 개발되었다. 8,9,11,146-150 건강한 식사패턴의 대표적 유형 중 하나인 지중해식 식사의 경우, 5년에 걸친 무작위

대조군 연구와 코호트연구에 대한 메타분석 결과 심혈관질환 위험 감소효과가 보고된 바 있고^{151,152} 몇몇 종합적인 영양중재를 포함하는 심혈관질환 이차 예방적 중재연구에서 심혈관질환 이환율과 사망률의 유의한 감소가 관찰되었다.¹⁵³⁻¹⁵⁵ 다만, 국내 관련 연구결과들은 본 식사지침의 항목별 근거수준 및 권고등급을 제시하기에는 아직 부족한 실정으로 이에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

권고사항

4-4. 식이요법은 다음 지침을 참고하여 시행할 것을 권고한다. (권고강도: GPP, 근거수준: 2+)

항목	내용	비고
식사패턴	자신의 건강체중 유지에 적절한 총 에너지 섭취량 내에서 통곡류, 채소류, 과일류, 생선류(등푸른 생선), 가금류, 두류, 견과류 등의 다양한 식품군을 포함하는 식사를 섭취한다.	국의 주요 지침에서는 전반적인 식사패턴에 대한 지침을 우선시 함. 국내 지침에는 식사패턴에 대한 지침이 없었으나 다각적인 측면을 가진 식사의 특성상 이에 대한 지침을 포함하는 것이 긍정적이라고 판단됨. 다만, 한국인의 식문화를 고려하여 (저지방)유제품을 언급하지 않았음.
지방	총 지방섭취량을 총 에너지의 30% 이내로 제한. 포화지방산 섭취량을 총 에너지 섭취량의 7% 이내로 제한. 포화지방산의 섭취량을 단순불포화지방산(MUFA)과 다중불포화지방산(PUFA)으로 대체하되, n-6계 불포화지방산의 섭취량을 총 에너지 섭취량의 10% 이내로 제한. 트랜스지방산의 섭취량을 총 에너지 섭취량의 1% 미만으로 제한.	대한지질동맥경화학회의 지침에서 제시하는 내용을 대체로 유지함(단, 기존의 지침 표현보다 단순불포화지방산을 강조하고자 불포화지방산을 단순과 다중의 두 가지로 나누어 각각에 대하여 언급하는 것으로 수정함).
콜레스테롤 ¹⁵¹	콜레스테롤 섭취량을 하루 300 mg 이내로 제한한다.	최근 다수의 국외 지침이 콜레스테롤 지침을 삭제하는 추세이나 여전히 일부 국외지침이 콜레스테롤을 하루 200~300 mg 이내 섭취로 제시하고 있고, 한국인 영양소 섭취기준과 대한지질동맥경화학회 지침에서도 하루 300mg 이내 섭취로 제시하고 있어 포함하였음.
소금 ^{152,153}	소금 섭취량을 하루 5 g(나트륨 하루 2 g) 이내로 제한한다	국외 지침에서 소금에 대한 섭취기준은 하루 4~6 g이 혼재되어 있음. 한국인영양소섭취기준의 목표섭취량과 연관되도록 하루 5 g으로 설정함.
식이섬유 ^{154,155}	식이섬유의 섭취량이 하루 25 g 이상이 될 수 있도록 통곡류와 채소류를 충분히 섭취한다.	유럽 지침의 경우 식이섬유의 기준이 하루 30~45 g으로 상당히 높은 편이나, 캐나다, 미국, 국내 지침에서 25 g으로 제시하고 있음.
당류	첨가당(조리 및 가공 시 추가되는 당류)의 섭취량을 총 에너지 섭취량의 10% 이내로 제한한다.	국의 주요 지침은 대부분 식사패턴에 대한 지침에 sugar-sweetened beverage의 섭취를 제한하라는 문구를 포함하고 있음. 최근 당류의 섭취량이 증가 추세에 있으므로 지침의 항목으로 포함하는 것이 타당성이 있다고 판단됨. 한국인영양소섭취기준에서 제시하는 첨가당 섭취기준과 동일하게 총 에너지 섭취량의 10% 이내로 제시.
알코올 ^{145,156}	음주는 금하는 것이 좋다.	부득이한 경우 남성은 하루 2잔(20 mg), 여성은 하루 1잔(10 mg) 이내로 제한하되, 특히 혈압 및 체중 조절을 위해서는 알코올의 섭취량을 최소화해야 한다.

5. 건강기능식품에 대한 권고(Recommendations for Food Supplement)

다른 여러 급 만성 질환에서와 마찬가지로 심혈관질환에 있어서도 많은 환자들이 건강기능식품을 복용하거나 그에 관심을 가지는 경우가 매우 빈번하고, 이에 대해 의료진에게 자문을 구하는 경우 또한 흔하기 때문에 의료진은 이에 대한 적절한 답변을 해줘야 하므로 그에 대한 충분한 근거 검토가 필요하다. 매우 다양한 종류의 건강기능식품을 환자들이 복용하거나 관심을 갖고 있지만, 본 진료지침에서 수많은 종류의 건강기능식품의 근거에 대하여 자세히 다루는 것은 불가능하였기에 가장 흔히 진료 현장에서 접하는 세 가지인 오메가-3 지방산, 폴리코사놀, 항산화제에 대하여 권고를 하게 되었다. 근거가 불충분하기는 하나 신중하게 이 내용을 일반화하여 여타의 건강기능식품에 대해서도 비슷한 수준의 권고를 할 수 있을 것으로 판단된다.

외국 임상진료지침 권고사항

영국(NICE 2013)

- 1) Do not offer or advise people to use the following to prevent another MI: omega-3-fatty acid capsules and/or omega-3 fatty acid supplemented foods. If people choose to take omega-3-fatty acid capsules or eat omega-3-fatty acid supplemented foods, be aware that there is no evidence of harm.
- 2) Advise people not to take supplements containing beta-carotene. Do not recommend anti-oxidant supplements(vitamin E and/or C) or folic acid to reduce cardiovascular risk.

문헌적 근거

오메가-3 지방산

심근경색증이 있었던 환자에서 이차예방을 위해 오메가-3(Omega-3)를 복용하거나 알파-리놀레인산(α -Linoenic acid; ALA)이 많이 함유된 식이로 식단을 바꾸는 것은 그 자체로 심혈관질환이 있는 환자에서 해가 되지는 않는다. 또한 오메가-3나 알파-리놀레인산은 지질대사에 해로운 영향을 주지 않으며, 중성지방을 감소시키는 효과도 있다.¹⁶² 하지만 이러한 효과가 심혈관사건 및 총 사망률에 영향을 주었다는 증거는 분명하지 않다(근거수준 1++).¹⁶³

먼저 건강기능식품으로서 오메가-3의 복용과 관련하여 설사나 구역감과 같은 소화기 장애와 지혈 시간의 연장, 알레르기 등의 비교적 경미한 부작용들이 보고되었으며, 중성지방을 감소시키고 고밀도 지단백 콜레스테롤을 높이는 효과가 있다고 알려져 있다. 하지만 여러 임상연구결과와 메타분석에서 오메가-3를 복용하는 것이 총 사망률 및 심혈관사건이나 사망률을 낮추었다거나, 관상동맥질환 및 뇌혈관질환 또는 부정맥의 발생 빈도를 낮추었다는 증거는 희박하다.¹⁶³⁻¹⁶⁶ 알파-리놀레인산이 많이 포함된 식단은 총 사망률이나 심혈관 사망률 감소효과에는 별 이득이 없었고, 뇌졸중 발생에 대하여도 그 효과가 뚜렷하지 않으나, 다만 관상동맥질환으로 인한 사망 및 부정맥 발생의 빈도는 약간 낮추었

다는 보고가 있었다.¹⁶³

폴리코사놀

고지혈증 환자에 대한 폴리코사놀(Policosanol)의 효과를 평가한 연구에서 폴리코사놀은 총콜레스테롤과 저밀도지단백 콜레스테롤은 낮추고, 고밀도지단백 콜레스테롤은 높이는 효과가 있었으며, 중성지방이나 체중에는 유의한 영향을 주지 않았다.¹⁶⁷ 관상동맥질환의 기왕력이 있는 환자는 이차예방 목적으로 고용량 스타틴을 복용해야 한다. 하지만 약제관련 부작용 등으로 인해 복약 순응도가 떨어져서 저용량 스타틴을 사용해야 하는 경우, 저용량 스타틴의 단독투여 보다 Armolipid Plus (red yeast rice, policosanol, berberine, folic acid, coenzyme Q10, astaxanthin가 혼합된 복합제)와 저용량 스타틴의 병용투여가 부작용의 차이는 없었으나 저밀도지단백 콜레스테롤을 더 감소시켰고, 저밀도지단백 콜레스테롤 목표수치의 도달율도 더 높았다는 연구결과가 있다(근거수준 1-).¹⁶⁸

약물용출성스텐트(drug eluting stent)삽입술 후 항혈소판제를 투여 받고 있는 환자가 기존 항혈소판제와 함께 폴리코사놀을 복용하는 경우에 대한 안전성과 효과를 평가한 연구에서 폴리코사놀의 병용투여로 인한 심혈관사건 발생 및 사망이나 출혈경향의 의미 있는 증가는 보이지 않았다(근거수준 1-).¹⁶⁹ 그러나 폴리코사놀의 복용과 이상지질혈증의 개선 효과의 연관성에 대하여 연구자들마다 일관되지 않은 결과를 보고하고 있으며,¹⁷⁰ 관상동맥질환 환자에서 폴리코사놀 투여와 관련된 장기 임상 결과나 이차예방 효과에 관한 임상연구는 아직 없다.

항산화제

비타민 E와 베타카로틴(beta-carotene), 비타민 C는 항산화제로 널리 사용되고 있는 건강기능보조제이다. 비타민 C는 실험실 연구에서 동맥경화의 초기 단계에서 진행을 늦추지만 진행된 동맥경화에서는 아무런 이득이 없는 것으로 알려져 있다. 특히 이들 항산화제가 주요 심혈관사건 발생에 미치는 영향에 대한 메타분석에서 항산화제는 주요 심혈관사건 즉, 심근경색, 뇌졸중, 총 사망, 심혈관 사망, 재개통술, 관상동맥질환 및 심부전증의 발생에 대하여 위약 대비 어떠한 차이도 보여주지 못했다.¹⁷¹ 여성의 주요 심혈관사건 예방에도 항산화제의 특별한 이점은 없었다(근거수준 1++).^{172,173}

65세 이상 고령의 환자에서 비타민 E가 심근경색증과 뇌졸중의 발생률을 낮춘다는 일부의 연구결과가 있으나,¹⁷⁴ 제약회사에서 제조된 보조제로 진행된 무작위 대조군 시험에서만 관찰되는 결과였고, 실제 심혈관질환 예방효과가 있다고 볼 만한 근거로서는 불충분하다(근거수준 1++).^{171,175} 기존의 연구 및 본 진료지침에서 추가로 확인한 근거들을 종합할 때, 오메가-3, 폴리코사놀, 항산화제 세 가지의 건강기능식품이 관상동맥질환 이차 예방에 효과가 있다고 보기 어렵고 효과가 있다는 근거 역시 매우 불충분한 수준임을 확인할 수 있었다.

환자가 이러한 건강기능식품의 효과를 과신하여 스스로 충분한 치료를 하고 있다고 착각하여, 근거가 확고한 다른 이차 예방을 위한 조치, 즉 처방된 약의 복용이나 운동, 금연 등의 행동을 실천하는 데 소홀히 한다면 이는 분명히 해로운 일이므로 이에 대해서는 의료진의 적극적인 개입이 필요할 것으로 생각된다.

권고사항

4-5. 관상동맥질환 2차 예방의 목적으로는 아래와 같은 건강기능식품을 권장하지 않는다.

4-5-1. Omega-3 복용을 권장하지 않는다. (근거수준: 1++)

4-5-2. Policosanol 복용을 권장하지 않는다. (근거수준: 1-)

4-5-3. 항산화제(비타민 C, E, 엽산, 베타 카로틴) 복용을 권장하지 않는다. (근거수준: 1+)

6. 정보통신기술의 활용(ICT-based modality for Patient Education)

정보통신기술(예: 전화, 휴대전화/스마트폰, 모바일 앱, 휴대용 컴퓨터, 인터넷, 생체센서 등)은 최근 의료영역에 많이 활용되고 있다. 세계보건기구에서는 특히 모바일 기기(휴대전화, 환자모니터링 기구, 개인 디지털 기기, 다른 무선기기 등)를 활용한 의료 및 공중보건 행위를 모바일 헬스(mHealth)라고 정의하였다.¹⁷⁶ 하지만, 그 정의는 아직 모호해 electronic health (eHealth), telehealth 와 혼용되기도 한다. 심장재활 측면에서 이 기술은 전통적인 병원-기반 심장재활 참여의 장애물들(barriers)인 거리, 이동, 스케줄, 보호자, 비용 등을 극복하는데 도움을 줄 수 있다. 즉, 가정-기반 심장재활에 대한 접근성을 높이는 동시에 전문가의 모니터링과 상호 소통을 가능케 하면서 한편으론 병원-기반 심장재활 프로그램을 돕는데도 유용할 수 있다. 특히 심혈관질환과 같은 만성질환의 관리에 있어, 스스로 질환에 대한 지식과 인식을 높이고 올바른 자가 관리를 위한 행동학적 변화를 유도하고 유지하도록 하는 적절한 교육의 제공에 매우 유용한 기술이다.

전 세계 선진국들의 성인 중 인터넷 사용률과 스마트 폰 보급률은 2015년 현재 87%, 68%인데 비해, 우리나라는 각각 94% 및 88%로 전 세계에서 가장 높다. 개발도상국들의 경우 각각 54%, 37%로 아직 많은 차이가 있지만 가파르게 증가하는 추세를 보이고 있다.¹⁷⁷ 2017년 현재 전 세계 인터넷 트래픽의 50%는 모바일 기기(스마트 폰이나 태블릿)에 의하며,¹⁷⁸ 모바일 헬스 앱 내려 받기는 2017년 약 37억 회로 추정된다.¹⁷⁹ 즉, 정보통신기술을 활용한 인터넷과 휴대용 디지털 기기의 사용은 현대인의 생활 속에 깊숙이 들어와 있으며, 사람들은 이미 건강 관련 용도로도 이를 널리 이용하고 있다.

외국 임상진료지침 권고사항

스코틀랜드(SIGN 2017) (권고강도 Conditional / 근거수준 1++)

- 1) Technology-based interventions should be considered for patients participating in cardiac rehabilitation.
- 2) Psychoeducation (goal setting, self-monitoring) should be considered for patients in cardiac rehabilitation to facilitate adherence to physical activity.

문헌적 근거

운동을 장려하기 위한 정보통신기술 활용 중재의 효과는 일관적이진 않다.¹¹⁸ 처음 1시간의 상담 이후 3개월간의 반복 전화 통화에 의한 호주의 환자-중심 프로그램에서는 총콜레스테롤(평균 154.7±3.9 vs 181.8±3.9 mg/dl, $p<0.001$), 수축기혈압(평균 131.6±1.8 vs 143.9±2.3 mmHg, $p<0.001$) 및 체질량지수(평균 28.9±0.7 vs 31.2±0.7 kg/m², $p=0.025$)의 유의한 감소가 있었다.¹⁸⁰ 한편, 호주의 다른 다기관 무작위배정 대조군 임상시험에서는 목표 설정과 함께 6개월간의 추적전화 통화로 총콜레스테롤(MD=21 mg/dl, 95% CI: 16 to 25 mg/dl vs 7 mg/dl, 95% CI: 3 to 11 mg/dl), 체중, 체질량지수, 식이지방 섭취, 포화지방 섭취와 불안 정도의 더 많은 감소를 확인하였다.¹⁸⁰ 이러한 중재는 전통적인 심장재활과 비슷한 효능을 입증해 병원-기반 심장재활에 참여할 수 없거나 이 방법을 선호하는 환자들의 대체 선택으로 역할을 할 수 있을 것으로 생각된다(근거수준 2+).^{118,180} 허혈성 심장질환 환자들(평균 60세)에게 인터넷과 문자 전송(4-6개/주, 24주간)에 의한 운동처방 및 행동 지원을 시도한 무작위배정 대조군 임상시험에서 운동능력(최대 산소섭취량)의 향상은 없었지만, 여가 활동(MD=110.2 분/주, 95% CI: -0.8 to 221.3, $p=0.05$)과 걷기 시간(MD=151.4 분/주, 95% CI: 27.6 to 275.2, $p=0.02$)의 유의한 증가가 있었다. 또, 자기-효능감과 삶의 질이 유의하게 향상하였다(근거수준 1+).¹⁸¹ 소규모 무작위배정 대조군 임상시험에서 디지털 만보계의 사용은 심장재활 환자의 총 신체활동 횟수와 걷기 시간, 걷는 횟수를 유의하게 증가시키기도 하였다(근거수준 1+).¹⁸²

50세가 넘는 뇌졸중이나 심부전 환자들에게 비디오 게임과 결합한 신체활동 게임을 적용한 결과, 신체활동은 증가하고 삶의 질과 안녕감, 우울 증상이 개선되었다. 이러한 시도는 안전하였고 재미있었다고 평가되었다(근거수준 2+).¹⁸³ 먼 곳에 거주하거나 병원-기반 심장재활에 참여하지 않는 환자들을 대상으로 한 온라인 개별지도 웹사이트 같은 인터넷-기반(internet-based) 중재의 시험들도 걸음 수와 운동능력의 향상을 보고하였다(근거수준 1+).^{78,184,185} 협심증 환자를 대상으로 인터넷-기반 재활 프로그램을 제공한 무작위배정 대조군 임상시험에서 6주 추적 관찰 결과, 중재군에서 하루 평균 497 걸음의 증가를 보인 반면, 대조군은 일평균 861 걸음의 감소를 보였다(근거수준 1+).¹⁸⁴ 관상동맥질환 환자의 신체활동 촉진을 위해 개발된 카디오핏(CardioFit)이라는 인터넷-기반 시스템을 환자들에게 제공하고 6개월에 걸쳐 온라인 개인지도를 받게 한 결과, 6개월째 및 12개월째 측정된 신체활동 양이 증가했으며 삶의 질은 개선되었다(근거수준 1+).¹⁸⁶ 인터넷-기반 가상 심장재활 프로그램을 4개월 적용한 중재군에서 대조군 대비 최대 트레드밀 시간의 유의한 증가(45.7초, 95% CI 1.04 - 90.48)가 16개월째 확인되었다. 그 외 총콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤 및 식이 포화지방의 감소도 관찰되었다(근거수준 1+).¹⁸⁵ 정보통신기술을 활용한 가정-기반 다원적 심장재활 모델들은 전통적 병원-기반 심장재활과 유사하게 심혈관질환 위험인자의 개선에 영향을 주었다.¹⁸⁰ 따라서, 이러한 심장재활 모델들은 전통적인 처치 모델에 통합되어 환자들의 선택을 증진시킬 수 있다(근거수준 2+).

최근 심혈관질환 환자 관리와 위험인자 조절을 위한 모바일 앱의 효용성, 수용성, 유용성 등을 5개 국가의 10개 임상연구 607명을 대상으로 메타분석과 함께 고찰한 연구가 있었다.¹⁸⁷ 모바일 앱 사용군에서 재입원율, 질환 지식, 삶의 질, 정신사회적 안녕감, 혈압, 체질량지수, 허리둘레, 콜레스테롤과

운동능력, 신체활동, 약물 순응도, 금연율 등의 개선이 관찰되었다.¹⁸⁷ 하지만, 소규모로 비교적 짧은 기간 진행된 연구들이 많고, 중재 성격상 눈가림이 불가능했던 점, 자료의 편향성 등이 제한점으로 남아 이런 점들을 보완할 추가 연구들이 필요하다. 그러나 다양한 행동 변화와 심혈관질환 위험인자 개선 측면에서 모바일 앱의 가능성을 확인하였다. 이는 전통적 병원-기반 심장재활에 참여하기 곤란한 환자들에게 심장재활에 대한 접근성을 개선할 수 있는 의료전달 체계로써 모바일 헬스의 유용성을 시사한다(근거수준 1-).

약물 복용 순응도의 유지는 심혈관질환의 이차예방을 위해 중요하며 재입원, 질환 발생, 사망률 및 의료비용 상승과 연관이 있다.¹⁸⁸ 따라서, 복용 순응도를 향상시키기 위한 교육과 상담 등 행동학적 중재는 심장재활의 중요한 측면이다. 이런 가운데 여타 만성질환처럼 심혈관질환에서도 복용 순응도 개선에 정보통신기술을 이용한 중재가 유용하다는 연구결과들이 속속 보고되고 있다. 특히, 최근에는 복용 순응도를 일차 연구결과로 심혈관질환 환자에게 모바일 헬스 기기를 활용한 무작위배정 대조군 임상시험들만을 모은 메타분석이 있었다. 문자메시지, 블루투스-전자 알약 상자, 온라인 메시징 플랫폼, 대화식 음성통화 등의 모바일 헬스 도구를 활용한 10개의 임상연구(1~18개월 추적) 메타분석 결과에 따르면 정도의 차이는 있지만 모든 연구에서 약물복용 순응도가 개선되었다.¹³⁷ 역시 대체로 소규모 연구에 단기간 추적과 자가 보고식 결과들도 포함돼 있었다는 제한점이 있긴 하지만, 모바일 헬스 도구들이 심혈관질환 환자들의 복용 순응도 개선에 도움이 될 수 있음을 시사하는 결과이다(근거수준 1-).

권고사항

4-6. 교육 효과의 유지를 위하여 정보통신기술(ICT-based modality)을 이용한 중재를 고려한다.
(권고강도: C 조건부 권고, 근거수준: 1++)

ICT: Information and Communication Technology

III. 맺음말

2016년 통계청 자료¹⁶에 의하면, 심혈관질환이 국내 질병사인의 2위가 될 정도로 흔한 문제가 되었으며 급성 관상동맥질환에 의한 사망이 주를 이루고 있다.^{14,15} 높은 사망률에는 발병 당시의 사망뿐 아니라 첫 발병 이후 단기 및 장기간 동안의 재발 및 합병증에 의한 사망도 포함이 되는데 불행하게도 국내에는 그와 관련된 통계자료가 없다. 급성 관상동맥질환은 임상적으로는 급성으로 나타나지만 병리학적으로는 수십 년에 걸쳐 서서히 진행되어온 만성 동맥경화성 혈관질환의 발현일 뿐이다. 따라서 급성 관상동맥질환으로 입원치료를 잘 마치고 퇴원하게 되더라도 만성 동맥경화성 혈관질환은 여전히 남아 있으므로 퇴원 후에도 만성 전신 혈관질환의 개념으로 평생 치료하고 관리해야 한다.¹¹ 적지 않은 환자들이 퇴원 후에도 빈맥, 협심증, 부정맥, 기립성저혈압 및 운동능력 저하 등의 문제로 인해 스스로 위험인자 관리를 제대로 하고 적정 수준의 신체활동을 유지해 나가지 못한다. 특히 고령이나 합병증을 동반한 환자의 경우에는 활동능력이 현저하게 떨어져 매우 낮은 운동능력을 갖고 살아가게 되며, 이런 상태가 지속되면 결국 관상동맥질환의 진행이 계속되어 5년, 10년 후의 장기적인 예후(삶의 질, 재발, 재입원, 사망 등)에 부정적인 결과를 초래하게 된다.

국제적으로 심장재활은 보편화된 치료이며 그 효과와 안전성 및 권고수준이 이미 확립되어 있으며 각 나라의 실정에 맞게 심장재활 임상진료지침을 개발하여 사용하고 있으나⁸⁻¹³ 국내의 경우 심장재활에 대한 환자 및 의료진의 인식부족, 전문 의료진 및 시설의 부족 등으로 인해 아직 활성화되지 못하고 있다. 그나마 다행스러운 것은, 2008년부터 시작된 정부 주도의 권역심뇌혈관센터 프로젝트 사업으로 인해 11개 대학병원에 심장재활 프로그램이 도입되었고 2019년에도 3개 의료기관이 추가됨으로써 전국적으로 14개의 심장재활 허브가 순기능을 발휘하게 될 것이라 기대한다. 여기에 심장재활 대국민 홍보 및 심장재활 건강보험 개시 등에 힘입어 전국적으로 40여 개 의료기관이 심장재활 프로그램을 시행하게 되었고 새롭게 심장재활을 시작하려는 의료기관들도 빠르게 증가하고 있다. 그러나 심장재활을 시행하고 있는 국내 의료기관들의 심장재활에 대한 개념 및 목적, 적용 방법 등에 표준화가 이루어져 있지 않아 병원 간 차이가 적지 않으며, 특히 새로 심장재활 프로그램을 세팅하려는 의료기관들이 어떤 기준과 원칙 및 방법에 따라 심장재활을 시작해야 하는지에 대한 지침 등이 없어 임상진료지침 개발에 대한 현장의 요구가 높은 상태이다.

국내에서 처음 개발되는 본 심장재활 임상진료지침의 가장 큰 목적은, 심혈관질환을 진료하는 의료진들이 보다 분명한 확신과 사명감을 갖고 자신의 환자들에게 심장재활을 적극적으로 권고할 수 있도록 심장재활의 필요성 및 당위성에 대한 문헌적 근거 및 권도강도를 제안하는 것이다. 본 심장재활 임상진료지침이 부디 그 목적을 달성하여 국내 심장재활 활성화에 기여하게 되기를 바라며, 궁극적으로는 국내 심장재활의 활성화를 통해 급성 관상동맥질환 발병 후에 나타날 단기적 및 장기적 예후(삶의 질, 재발률, 재입원률, 재시술률 및 사망률 등)가 획기적으로 개선되어 국민건강 및 의료-경제적 효율성이

크게 향상되기를 기대한다.

본 임상진료지침은 국내에서 처음으로 개발되는 심장재활 임상진료지침으로, 이미 발간된 외국의 최신 임상진료지침⁴⁻⁹을 참조하였으며, 각 국의 진료지침 이후에 발간된 문헌을 검색하여, 스코틀랜드 임상진료지침 SIGN150 (2017)⁵ 양식에 맞추어 각 항목의 권고강도 및 증거수준을 최신화하고 한국의 의료 상황에 맞게 수정하는 작업을 거쳐 완성되었다. 국내에서 처음으로 개발되는 심장재활 임상진료지침인 만큼 임상에서 가장 흔하고 근거도 가장 많은 급성 관상동맥증후군 환자를 위한 심장재활 및 이차예방에 국한하여 개발하였다. 본문에서는 급성 관상동맥질환으로 입원하여 급성기 치료를 받고 생존한 환자들을 위한 심장재활 및 이차예방 프로그램에 대하여 다루었으며, 퇴원 전 입원 심장재활과 퇴원 후 통원 심장재활 치료 과정 및 지속적인 위험인자 관리에 필요한 내용들을 담고 있다. 1장 ‘심장재활 총론’에서는 심장재활의 필요성과 시작 시점, 기본 원칙 및 기본 흐름에 대하여, 2장 ‘심장재활 평가’에서는 심장재활에 필요한 여러 평가 방법들에 대하여, 3장 ‘심장재활 치료’에서는 심장재활 치료의 핵심인 운동치료에 대하여 기술하였으며, 4장 ‘심장재활 교육’에서는 이차 예방을 위해 반드시 필요한 재발 위험인자에 대한 자기관리 교육에 대해 기록하고 있다.

임상적으로 매우 중요하고 효과가 있지만 환자에게 장기간의 행동교정을 요구하는 심장재활 분야는 현실적으로 높은 수준의 무작위대조군 임상 연구를 시행하기가 어렵다. 따라서 근거수준이 높지 않더라도 그 중재의 임상적 가치 및 중요성에 따라 진료지침 총괄위원회에서 권고강도를 강하게 또는 조건부로 권고하였고 근거문헌이 충분치 않더라도 그 중요성이 인정되는 경우에 한해서는 전문가 의견 (expert opinion)인 GPP (Good Practice Point)로 표시하여 의료진의 의사결정에 도움을 주도록 하였다. 한편, 경험적으로 임상에서 시행 및 적용은 되고 있으나 과학적 근거를 찾을 수 없는 내용에 대해서는 권고문을 도출하지 않았다.

본 진료지침은 심장재활에 대한 외국의 임상진료지침들을 참고로 국내 여건을 고려하고 최근 의료수준에 맞게 개발한 것으로, 향후 3~4년간 국내 심장재활 프로그램의 올바른 기준을 제시할 수 있을 것이다. 또한, 급성 관상동맥질환 환자의 운동능력을 최적화 시키고 삶의 질을 개선시키며 퇴원 후 예후를 개선시켜 국민건강 향상은 물론 국가 보건정책의 발전에 기여할 수 있을 것이다. 향후 유관학회 심장재활 전문가들이 계속 힘을 모아 심부전, 심장판막질환, 선천성심장질환, 부정맥질환, 기타 심장 및 말초혈관 기형에서의 심장재활 임상진료지침들을 순차적으로 개발이 이루어져야 하겠다.

결론적으로, 본 심장재활 임상진료지침은 다른 나라의 진료지침이 아닌 우리의 진료지침이며 심장재활과 관련된 매우 중요하고 기본적인 내용들에 대한 근거수준과 권고강도를 내포한 한국형 임상진료지침 권고안이다. 더 이상 심장재활이 효과와 근거가 불충분한 대체의학 정도로 치부되는 일은 없어야 하겠고, 대부분의 환자에서 이득이 위해를 훨씬 상회하는, 그래서 의사가 환자에게 반드시 참여를 권하고 확인하고 격려해야 하는 필수적인 처방이 될 것이라 기대한다. 심장재활의 활성화는 의료기관의 노력만으로는 불가능하며, 급성기 치료를 받고 퇴원한 환자들 자신이 자신의 삶 속에서 건강한 생활습관을 지켜내고 적정 수준의 신체활동을 유지하며 이를 스스로 잘 관리해 나갈 수 있게 하려면 국가 주도적인 전략과 지원이 반드시 수반되어야 한다. 이것이 심뇌혈관질환예방관리법 재정의 근본 목적이며 나아갈 방향이다.

IV. 참고문헌

1. Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, Squires RW, Thomas RJ. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation*. 2011;123(21):2344-2352.
2. Hammill BG, Curtis LH, Schulman KA, Whellan DJ. Relationship between cardiac rehabilitation and long-term risks of death and myocardial infarction among elderly Medicare beneficiaries. *Circulation*. 2010;121(1):63-70.
3. Dunlay SM, Pack QR, Thomas RJ, Killian JM, Roger VL. Participation in cardiac rehabilitation, readmissions, and death after acute myocardial infarction. *Am J Med*. 2014;127(6):538-546.
4. Pack QR, Goel K, Lahr BD, et al. Participation in cardiac rehabilitation and survival after coronary artery bypass graft surgery: a community-based study. *Circulation*. 2013;128(6):590-597.
5. de Vries H, Kemps HM, van Engen-Verheul MM, Kraaijenhagen RA, Peek N. Cardiac rehabilitation and survival in a large representative community cohort of Dutch patients. *Eur Heart J*. 2015;36(24):1519-1528.
6. Hou WH, Lai CH, Jeng C, Hsu CC, Shih CM, Tsai PS. Cardiac Rehabilitation Prevents Recurrent Revascularization in Patients With Coronary Heart Disease: A POPULATION-BASED COHORT STUDY IN TAIWAN. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36(4):250-257.
7. Kim C, Choi HE, Kim BO, Lim MH. Impact of Exercise-based Cardiac Rehabilitation on In-stent Restenosis with Different Generations of Drug Eluting Stent. *Ann Rehabil Med*. 2012;36(2):254-261.
8. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Cardiac rehabilitation: A national clinical guideline. In: Edinburgh: SIGN; 2017: <http://www.sign.ac.uk>.
9. Philip Adams, Ivan Bennet, Kathryn Carver, et al. Myocardial infarction: cardiac rehabilitation and prevention of further cardiovascular disease (CG172). In: London: National Institute for Health and Care Excellence; 2013: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg172>.
10. Smith SC, Jr., Benjamin EJ, Bonow RO, et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation endorsed by the World Heart Federation and the Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Circulation*. 2011;124(22):2458-2473.
11. James A. Stone, Heather M. Arthur, Neville G. Suskin, et al. Canadian Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Cardiovascular Disease Prevention: Translating Knowledge Into Action. In: 3rd ed. Winnipeg: Canadian Association of Cardiac Rehabilitation; 2009: <http://www.cacr.ca/resources/guidelines.cfm>.
12. JCS Joint Working Group. Guidelines for rehabilitation in patients with cardiovascular disease (JCS 2012). *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society*. 2014;78(8):2022-2093.
13. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. 2016;37(29):2315-2381.
14. Shin H-Y, Lee J-Y, Song J, et al. Cause-of-death statistics in the Republic of Korea, 2014. *J Korean Med Assoc*. 2016;59(3):221-232.
15. Lee SW, Kim HC, Lee HS, Suh I. Thirty-year trends in mortality from cardiovascular diseases in Korea. *Korean Circ J*. 2015;45(3):202-209.
16. Cause of Death Statistics. Korean Statistical Information Service; 2016. <http://kosis.kr/index/index.do>.
17. The agree next steps c. Steering Committee for Clinical Practice Guideline. Korean appraisal of guidelines for research & evaluation II. Seoul: Steering Committee for Clinical Practice Guideline; 2010.
18. Cardiac rehabilitation as secondary prevention. Cardiac Rehabilitation Guideline Panel. *American family physician*. 1995;52(8):2257-2264.
19. Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, et al. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 2011;124(25):2951-2960.
20. Perk J, De Backer G, Gohlke H, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012): The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) * Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. 2012;33(13):1635-1701.
21. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(1):1-12.

22. Sumner J, Harrison A, Doherty P. The effectiveness of modern cardiac rehabilitation: A systematic review of recent observational studies in non-attenders versus attenders. *PLoS One*. 2017;12(5):1-14.
23. Goodwin L, Ostuzzi G, Khan N, Hotopf MH, Moss-Morris R. Can we identify the active ingredients of behaviour change interventions for coronary heart disease patients? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(4):1-23.
24. Kim C, Kim DY, Moon CJ. Prognostic Influences of Cardiac Rehabilitation in Korean Acute Myocardial Infarction Patients. *Ann Rehabil Med*. 2011;35(3):375-375.
25. Anderson L, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014(12).
26. Shepherd CW, While AE. Cardiac rehabilitation and quality of life: a systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2012;49(6):755-771.
27. Abell B, Glasziou P, Hoffmann T. The Contribution of Individual Exercise Training Components to Clinical Outcomes in Randomised Controlled Trials of Cardiac Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-regression. *Sports Med Open*. 2017;3(1).
28. van Halewijn G, Deckers J, Tay HY, van Domburg R, Kotseva K, Wood D. Lessons from contemporary trials of cardiovascular prevention and rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017;232:294-303.
29. Chan E, Giallauria F, Vigorito C, Smart NA. Exercise training in heart failure patients with preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2016;86(1-2):759-759.
30. Pandey A, Parashar A, Kumbhani DJ, et al. Exercise Training in Patients With Heart Failure and Preserved Ejection Fraction. *Circulation: Heart Failure*. 2015;8(1):33-40.
31. Haykowsky M, Scott J, Esch B, et al. A Meta-analysis of the effects of Exercise Training on Left Ventricular Remodeling Following Myocardial Infarction: Start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials*. 2011;12(1):92-92.
32. Zhang YM, Lu Y, Tang Y, et al. The effects of different initiation time of exercise training on left ventricular remodeling and cardiopulmonary rehabilitation in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. *Disabil Rehabil*. 2016;38(3):268-276.
33. Oldridge N. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: meta-analysis outcomes revisited. *Future Cardiol*. 2012;8(5):729-751.
34. Kim C, et al. Recommendations for Establishing Cardiac Rehabilitation Programs: Facility, Equipment and Staff: The Korean Society of Cardiac Rehabilitation (KSCR) Position Statement. *Ann Rehabil Med*. 2010;34:491-497.
35. Jones J, Buckley JP, Furze G, et al. The BACPR standards and core components for cardiovascular prevention and rehabilitation 2012. *British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*;2012.
36. Clark AM, Catto S, Bowman G, Macintyre PD. Design matters in secondary prevention: individualization and supervised exercise improves the effectiveness of cardiac rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2011;18(5):761-769.
37. Coulter A, Entwistle VA, Eccles A, Ryan S, Shepperd S, Perera R. Personalised care planning for adults with chronic or long-term health conditions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(3):CD010523.
38. Hill K, Walwyn R, Camidge D, et al. A Randomized Feasibility Trial of a New Lifestyle Referral Assessment Versus Usual Assessment in an Acute Cardiology Setting. *The Journal of cardiovascular nursing*. 2016;31(6):507-516.
39. Weibel L, Massarotto P, Hediger H, Mahrer-Imhof R. Early education and counselling of patients with acute coronary syndrome. A pilot study for a randomized controlled trial. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2016;15(4):213-222.
40. Fors A, Swedberg K, Ulin K, Wolf A, Ekman I. Effects of person-centred care after an event of acute coronary syndrome: Two-year follow-up of a randomised controlled trial. *Int J Cardiol*. 2017;249:42-47.
41. Lespérance F, Frasure-Smith N. Depression in patients with cardiac disease: a practical review. *J Psychosom Res*. 2000;48(4-5):379-391.
42. Carney RM, Freedland KE. Depression, mortality, and medical morbidity in patients with coronary heart disease. *Biol Psychiatry*. 2003;54(3):241-247.
43. Frasure-Smith N, Lespérance F. Recent evidence linking coronary heart disease and depression. *The Canadian Journal of Psychiatry*. 2006;51(12):730-737.
44. Gehi A, Haas D, Pipkin S, Whooley MA. Depression and medication adherence in outpatients with coronary heart disease: findings from the Heart and Soul Study. *Arch Intern Med*. 2005;165(21):2508-2513.
45. Ades PA, Waldmann ML, McCann WJ, Weaver SO. Predictors of cardiac rehabilitation participation in older coronary patients. *Arch Intern Med*. 1992;152(5):1033-1035.
46. Glazer KM, Emery CF, Frid DJ, Banyasz RE. Psychological predictors of adherence and outcomes among patients in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2002;22(1):40-46.
47. Frasure-Smith N, Lespérance F, Gravel G, et al. Depression and health-care costs during the first year following myocardial infarction. *J Psychosom Res*. 2000;48(4-5):471-478.
48. Shibeshi WA, Young-Xu Y, Blatt CM. Anxiety worsens prognosis in patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*.

2007;49(20):2021-2027.

49. Murphy BM, Higgins RO, Jackson AC. Anxiety, depression, and psychological adjustment after an acute cardiac event: Handbook of psychocardiology. In: Marlies Alvarenga, Byrne D, eds. Singapore: Springer; 2015.
50. Richards SH, Anderson L, Jenkinson CE, et al. Psychological interventions for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2017(4).
51. Klainin-Yobas P, Ng SH, Stephen PDM, Lau Y. Efficacy of psychosocial interventions on psychological outcomes among people with cardiovascular diseases: A systematic review and meta-analysis. *Patient Educ Couns*. 2016;99(4):512-521.
52. Von Känel R, Barth J, Princip M, et al. Early Psychological Counseling for the Prevention of Posttraumatic Stress Induced by Acute Coronary Syndrome: The MI-SPRINT Randomized Controlled Trial. *Psychother Psychosom*. 2018;87(2):75-84.
53. Medicine ACoS. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Vol 58, 9th ed: LWW; 2013.
54. Rehabilitation AAoCP. Guidelines for Cardia Rehabilitation and Secondary Prevention Programs-(with Web Resource). Human Kinetics; 2013.
55. Balady G, Leitschuh M, Jacobs A, Merrell D, Weiner D, Ryan T. Safety and clinical use of exercise testing one to three days after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol*. 1992;69(16):1259-1264.
56. Horgan J, Bethell H, Carson P, et al. Working party report on cardiac rehabilitation. *British Heart Journal*. 1992;67(5):412.
57. Goble AJ, Worcester MC. Best practice guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention. Department of Human Services; 1999.
58. Wright D, Khan K, Gossage E, Saltissi S. Assessment of a low-intensity cardiac rehabilitation programme using the six-minute walk test. *Clin Rehabil*. 2001;15(2):119-124.
59. Tallaj JA, Sanderson B, Breland J, Adams C, Schumann C, Bittner V. Assessment of functional outcomes using the 6-minute walk test in cardiac rehabilitation: comparison of patients with and without left ventricular dysfunction. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2001;21(4):221-224.
60. Verrill DE, Barton C, Beasley W, Lippard M, King CN. Six-minute walk performance and quality of life comparisons in North Carolina cardiac rehabilitation programs. *Heart Lung*. 2003;32(1):41-51.
61. Bellet RN, Adams L, Morris NR. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness-a systematic review. *Physiotherapy*. 2012;98(4):277-287.
62. Nogueira PA, Leal AC, Pulz C, Nogueira ID, Filho JA. Clinical reliability of the 6 minute corridor walk test performed within a week of a myocardial infarction. *International heart journal*. 2006;47(4):533-540.
63. Hanson LC, McBurney H, Taylor NF. The retest reliability of the six-minute walk test in patients referred to a cardiac rehabilitation programme. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2012;17(1):55-61.
64. Harris KM, Anderson DR, Landers JD, Emery CE. Utility of Walk Tests in Evaluating Functional Status Among Participants in an Outpatient Cardiac Rehabilitation Program. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2017;37(5):329-333.
65. Goto Y. Current state of cardiac rehabilitation in Japan. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(5):557-562.
66. Im HW, Baek S, Jee S, Ahn J-M, Park MW, Kim W-S. Barriers to outpatient hospital-based cardiac rehabilitation in Korean patients with acute coronary syndrome. *Ann Rehabil Med*. 2018;42(1):154-165.
67. Ades PA, Keteyian SJ, Wright JS, et al. Increasing cardiac rehabilitation participation from 20% to 70%: a road map from the Million Hearts Cardiac Rehabilitation Collaborative. Paper presented at: Mayo Clin Proc 2017.
68. Karmali KN, Davies P, Taylor F, Beswick A, Martin N, Ebrahim S. Promoting patient uptake and adherence in cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014(6).
69. Cossette S, Frasure-Smith N, Dupuis J, Juneau M, Guertin M-C. Randomized controlled trial of tailored nursing interventions to improve cardiac rehabilitation enrollment. *Nurs Res*. 2012;61(2):111-120.
70. Hillebrand T, Frodermann H, Lehr D, Wirth A. Increased participation in coronary groups by means of an outpatient care program. *Herz Kreislauf*. 1995;27(10):346-349.
71. Jolly K, Bradley F, Sharp S, et al. Randomised controlled trial of follow up care in general practice of patients with myocardial infarction and angina: final results of the Southampton heart integrated care project (SHIP). *BMJ*. 1999;318(7185):706-711.
72. Price JAD. A pilot trial of a coaching intervention designed to increase women's attendance at cardiac rehabilitation intake: Graduate Department of Nursing Science, University of Toronto; 2012.
73. Pack QR, Mansour M, Barboza JS, et al. An early appointment to outpatient cardiac rehabilitation at hospital discharge improves attendance at orientation: a randomized, single-blind, controlled trial. *Circulation*. 2013;127(3):349-355.
74. Wyer S, Earll L, Joseph S, Harrison J, Giles M, Johnston M. Increasing attendance at a cardiac rehabilitation programme: an inter-vention study using the Theory of Planned Behaviour. *Coronary health care*. 2001;5(3):154-159.
75. Arrigo I, Brunner-LaRocca H, Lefkovits M, Pfisterer M, Hoffmann A. Comparative outcome one year after formal cardiac rehabilitation: the effects of a randomized intervention to improve exercise adherence. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008;15(3):306-311.

76. Duncan KA, Pozehl BJPicn. Staying on course: the effects of an adherence facilitation intervention on home exercise participation. *Prog Cardiovasc Nurs*. 2002;17(2):59-71.
77. Sniehotta FF, Scholz U, Schwarzer R. Action plans and coping plans for physical exercise: A longitudinal intervention study in cardiac rehabilitation. *Br J Health Psychol*. 2006;11(1):23-37.
78. Reid RD, Morrin LI, Higginson LA, et al. Motivational counselling for physical activity in patients with coronary artery disease not participating in cardiac rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2012;19(2):161-166.
79. Grace SL, Midence L, Oh P, et al. Cardiac Rehabilitation Program Adherence and Functional Capacity Among Women: A Randomized Controlled Trial. *Mayo Clinic proceedings*. 2016;91(2):140-148.
80. Lynggaard V, Nielsen CV, Zwisler AD, Taylor RS, May O. The patient education - Learning and Coping Strategies - improves adherence in cardiac rehabilitation (LC-REHAB): A randomised controlled trial. *Int J Cardiol*. 2017;236:65-70.
81. Grace SL, Chessex C, Arthur H, et al. Systematizing inpatient referral to cardiac rehabilitation 2010: Canadian association of cardiac rehabilitation and canadian cardiovascular society joint position paper: Endorsed by the cardiac care network of ontario. *Can J Cardiol*. 2011;27(2):192-199.
82. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004;116(10):682-692.
83. van den Berg-Emons RJ, Bussmann JB, Balk AH, Stam HJ. Factors associated with the level of movement-related everyday activity and quality of life in people with chronic heart failure. *Phys Ther*. 2005;85(12):1340-1348.
84. Ter Hoeve N, Huisstede BM, Stam HJ, van Domburg RT, Sunamura M, van den Berg-Emons RJ. Does cardiac rehabilitation after an acute cardiac syndrome lead to changes in physical activity habits? Systematic review. *Phys Ther*. 2015;95(2):167-179.
85. Cha S, Park JJ, Kim S, et al. Need for Systematic Efforts to Modify Health-Related Behaviors After Acute Myocardial Infarction in Korea. *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society*. 2018;CJ-17-1405.
86. Aldcroft SA, Taylor NF, Blackstock FC, O'Halloran PD. Psychoeducational rehabilitation for health behavior change in coronary artery disease: a systematic review of controlled trials. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2011;31(5):273-281.
87. Tingström PR, Kamwendo K, Bergdahl B. Effects of a problem-based learning rehabilitation programme on quality of life in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2005;4(4):324-330.
88. Carlson JJ, Johnson JA, Franklin BA, VanderLaan RL. Program participation, exercise adherence, cardiovascular outcomes, and program cost of traditional versus modified cardiac rehabilitation. *Am J Cardiol*. 2000;86(1):17-23.
89. Izawa KP, Watanabe S, Omiya K, et al. Effect of the self-monitoring approach on exercise maintenance during cardiac rehabilitation: a randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84(5):313-321.
90. Fournier M, Radel R, Bailly L, et al. "As du Coeur" study: a randomized controlled trial on physical activity maintenance in cardiovascular patients. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018;18(1):77.
91. Ter Hoeve N, Sunamura M, Stam HJ, et al. Effects of two behavioral cardiac rehabilitation interventions on physical activity: A randomized controlled trial. *Int J Cardiol*. 2018;255:221-228.
92. Hansen D, Dendale P, Leenders M, et al. Reduction of cardiovascular event rate: different effects of cardiac rehabilitation in CABG and PCI patients. *Acta Cardiol*. 2009;64(5):639-644.
93. Hedback B, Perk J, Hornblad M, Ohlsson U. Cardiac rehabilitation after coronary artery bypass surgery: 10-year results on mortality, morbidity and readmissions to hospital. *J Cardiovasc Risk*. 2001;8(3):153-158.
94. Kulik A, Ruel M, Jneid H, et al. Secondary prevention after coronary artery bypass graft surgery: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(10):927-964.
95. Aldahash R, Al Dera HS. Physical therapy program improves the physiological impact towards better quality of life and low cardiac risk factors in patients following coronary artery bypass grafting. Systematic review. *Acta Medica International*. 2016;3(1):185-195.
96. Se Youn Kim, Jae Keun Oh, Jung Ho Youn, Kim YJ. The Effect of Cardiac Rehabilitation I Phase Program on Physical Capacity after Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Korean J Sports Med*. 2012;30(2):85-91.
97. Hamm LF, Sanderson BK, Ades PA, et al. Core competencies for cardiac rehabilitation/secondary prevention professionals: 2010 update: position statement of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2011;31(1):2-10.
98. Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016(1).
99. Brown A, Taylor R, Noorani H, Stone J, Skidmore B. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation Programs for Coronary Artery Disease: A Systematic Clinical and Economic Review. In: Ottawa, Canada: Canadian Coordinating Office For Health Technology Assessment (CCOHTA) 2003: https://www.cadth.ca/sites/default/files/pdf/147_cardiac_rehab_tr_e.pdf.
100. Chen YC, Tsai JC, Liou YM, Chan P. Effectiveness of endurance exercise training in patients with coronary artery disease: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2017;16(5):397-408.
101. Liou K, Ho S, Fildes J, Ooi SY. High Intensity Interval versus Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Ar-

- tery Disease: A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters. *Heart, lung & circulation*. 2016;25(2):166-174.
102. Choi HY, Han HJ, Choi JW, Jung HY, Joa KL. Superior Effects of High-Intensity Interval Training Compared to Conventional Therapy on Cardiovascular and Psychological Aspects in Myocardial Infarction. *Ann Rehabil Med*. 2018;42(1):145-153.
 103. Kim C, Choi HE, Lim MH. Effect of High Interval Training in Acute Myocardial Infarction Patients with Drug-Eluting Stent. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(10 Suppl 1):879-886.
 104. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2007;116(5):572-584.
 105. Hollings M, Mavros Y, Freeston J, Fiatarone Singh M. The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol*. 2017;24(12):1242-1259.
 106. Karagiannis C, Savva C, Mamais I, Efstathiou M, Monticone M, Xanthos T. Eccentric exercise in ischemic cardiac patients and functional capacity: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017;60(1):58-64.
 107. Xanthos PD, Gordon BA, Kingsley MI. Implementing resistance training in the rehabilitation of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017;230:493-508.
 108. Kavanagh T, Mertens DJ, Hamm LF, et al. Prediction of long-term prognosis in 12 169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation*. 2002;106(6):666-671.
 109. Kavanagh T, Mertens DJ, Hamm LF, et al. Peak oxygen intake and cardiac mortality in women referred for cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(12):2139-2143.
 110. Mark DB, Hlatky MA, Harrell FE, Lee KL, Califf RM, Pryor DB. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artery disease. *Ann Intern Med*. 1987;106(6):793-800.
 111. Mark DB, Shaw L, Harrell FE, Jr., et al. Prognostic value of a treadmill exercise score in outpatients with suspected coronary artery disease. *N Engl J Med*. 1991;325(12):849-853.
 112. Vanhees L, Fagard R, Thijs L, Staessen J, Amery A. Prognostic significance of peak exercise capacity in patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 1994;23(2):358-363.
 113. Kokkinos P, Myers J, Kokkinos JP, et al. Exercise capacity and mortality in black and white men. *Circulation*. 2008;117(5):614-622.
 114. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2001;104(14):1694-1740.
 115. Kim C, Moon CJ, Lim MH. Safety of Monitoring Exercise for Early Hospital-based Cardiac Rehabilitation. *Ann Rehabil Med*. 2012;36(2):262-267.
 116. Claes J, Buys R, Budts W, Smart N, Cornelissen VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2017;24(3):244-256.
 117. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017(6).
 118. Huang K, Liu W, He D, et al. Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(8):959-971.
 119. McClure T, Haykowsky MJ, Schopflocher D, Hsu ZY, Clark AM. Home-based secondary prevention programs for patients with coronary artery disease: a meta-analysis of effects on anxiety. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013;33(2):59-67.
 120. Heron N, Kee F, Donnelly M, Cardwell C, Tully MA, Cupples ME. Behaviour change techniques in home-based cardiac rehabilitation: A systematic review. *Br J Gen Pract*. 2016;66(651):e747-e757.
 121. Lee YH, Hur SH, Sohn J, et al. Impact of home-based exercise training with wireless monitoring on patients with acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention. *J Korean Med Sci*. 2013;28(4):564-568.
 122. Chung H, Ko H, Thap T, et al. Smartphone-Based Cardiac Rehabilitation Program: Feasibility Study. *PLoS One*. 2016;11(8):e0161268.
 123. Lee H, Chung H, Ko H, et al. Dedicated cardiac rehabilitation wearable sensor and its clinical potential. *PLoS One*. 2017;12(10):e0187108.
 124. Rich MW, Bosner MS, Chung MK, Shen J, McKenzie JP. Is age an independent predictor of early and late mortality in patients with acute myocardial infarction? *Am J Med*. 1992;92(1):7-13.
 125. Ades PA, Savage PD, Tischler MD, Poehlman ET, Dee J, Niggel J. Determinants of disability in older coronary patients. *Am Heart J*. 2002;143(1):151-156.
 126. Pasquali SK, Alexander KP, Peterson ED. Cardiac rehabilitation in the elderly. *Am Heart J*. 2001;142(5):748-755.

127. Audelin MC, Savage PD, Ades PA. Exercise-based cardiac rehabilitation for very old patients (> or =75 years): focus on physical function. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2008;28(3):163-173.
128. Yamamoto S, Hotta K, Ota E, Mori R, Matsunaga A. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Journal of cardiology.* 2016;68(2):125-134.
129. Kim JH. Effects of Cardiac Rehabilitation in Elderly Patients After Myocardial Infarction. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society.* 2016;17(9):464-471.
130. British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (BACPR). The BACPR Standards and Core Components for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation 2017. In: 3rd ed. London: British Cardiovascular Society; 2017: http://www.bacpr.com/resources/AC6_BACPRStandards&CoreComponents2017.pdf.
131. Ferrier S, Blanchard CM, Vallis M, Giacomantonio N. Behavioural interventions to increase the physical activity of cardiac patients: a review. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2011;18(1):15-32.
132. Tierney S, Mamas M, Skelton D, et al. What can we learn from patients with heart failure about exercise adherence? A systematic review of qualitative papers. *Health Psychol.* 2011;30(4):401-410.
133. Anderson L, Brown JP, Clark AM, et al. Patient education in the management of coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017(6).
134. Nieuwlaat R, Wilczynski N, Navarro T, et al. Interventions for enhancing medication adherence. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014(11):CD000011.
135. Chase JA, Bogener JL, Ruppar TM, Conn VS. The Effectiveness of Medication Adherence Interventions Among Patients With Coronary Artery Disease: A Meta-analysis. *The Journal of cardiovascular nursing.* 2016;31(4):357-366.
136. Adler AJ, Martin N, Mariani J, et al. Mobile phone text messaging to improve medication adherence in secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017(4).
137. Gandapur Y, Kianoush S, Kelli HM, et al. The role of mHealth for improving medication adherence in patients with cardiovascular disease: A systematic review. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2016;2(4):237-244.
138. Gandhi S, Chen S, Hong L, et al. Effect of Mobile Health Interventions on the Secondary Prevention of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-analysis. *Can J Cardiol.* 2017;33(2):219-231.
139. Zullig LL, Ramos K, Bosworth HB. Improving Medication Adherence in Coronary Heart Disease. *Current cardiology reports.* 2017;19(11).
140. Barth J, Jacob T, Daha I, Critchley JA. Psychosocial interventions for smoking cessation in patients with coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(7).
141. Kotb A, Hsieh S, Wells GA. The Effect of Telephone Support Interventions on Coronary Artery Disease (CAD) Patient Outcomes during Cardiac Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2014;9(5):e96581.
142. Rigotti NA, Clair C, Munafo MR, Stead LF. Interventions for smoking cessation in hospitalised patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012(5):CD001837.
143. Rice VH, Hartmann-Boyce J, Stead LF. Nursing interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(8):CD001188.
144. Stead LF, Koilpillai P, Lancaster T. Additional behavioural support as an adjunct to pharmacotherapy for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(10):CD009670.
145. Franck C, Filion KB, Eisenberg MJ. Smoking Cessation in Patients With Acute Coronary Syndrome. *Am J Cardiol.* 2018;121(9):1105-1111.
146. Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;129(25 Suppl 2):S76-99.
147. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J.* 2016;37(29):2315-2381.
148. Patricia Davidson, Nigel Stocks, Anu Aggarwal, et al. Reducing risk in heart disease. An expert guide to clinical practice for secondary prevention of coronary heart disease. In: National Heart Foundation of Australia and Cardiac Society of Australia and New Zealand; 2012.
149. 한국지질·동맥경화학회. 이상지질혈증 치료지침. 서울: 이상지질혈증 치료지침 제정위원회; 2015.
150. 대한의학회 고혈압 임상진료지침 제정 및 집필위원회. Evidence-based Recommendations for Hypertension in Primary Care. In: 대한의학회 고혈압 임상진료지침 제정 및 집필위원회; 2018: <http://www.guideline.or.kr/>.
151. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1189-1196.

152. Estruch R, Ros E, Salas-Salvado J, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med*. 2013;368(14):1279-1290.
153. Singh RB, Dubnov G, Niaz MA, et al. Effect of an Indo-Mediterranean diet on progression of coronary artery disease in high risk patients (Indo-Mediterranean Diet Heart Study): a randomised single-blind trial. *Lancet*. 2002;360(9344):1455-1461.
154. de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation*. 1999;99(6):779-785.
155. Singh RB, Rastogi SS, Verma R, et al. Randomised controlled trial of cardioprotective diet in patients with recent acute myocardial infarction: results of one year follow up. *BMJ*. 1992;304(6833):1015-1019.
156. The Korean Nutrition Society. (2015) Dietary Reference Intakes for Koreans Seoul: The Korean Nutrition Society; 2016.
157. He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens*. 2002;16(11):761-770.
158. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med*. 2001;344(1):3-10.
159. Zhang Z, Xu G, Liu D, Zhu W, Fan X, Liu X. Dietary fiber consumption and risk of stroke. *Eur J Epidemiol*. 2013;28(2):119-130.
160. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, et al. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2013;347:f6879.
161. Holmes MV, Dale CE, Zuccolo L, et al. Association between alcohol and cardiovascular disease: Mendelian randomisation analysis based on individual participant data. *BMJ*. 2014;349:g4164.
162. McGowan MP, Proulx S. Nutritional supplements and serum lipids: Does anything work? *Curr Atheroscler Rep*. 2009;11(6):470-476.
163. Abdelhamid AS, Brown TJ, Brainard JS, et al. Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;7:CD003177.
164. Kotwal S, Jun M, Sullivan D, Perkovic V, Neal B. Omega 3 fatty acids and cardiovascular outcomes: Systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5(6):808-818.
165. Rizos EC, Elisaf MS. Does Supplementation with Omega-3 PUFAs Add to the Prevention of Cardiovascular Disease? *Current cardiology reports*, 2017;19(6):47.
166. Enns JE, Yeganeh A, Zarychanski R, et al. The impact of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on the incidence of cardiovascular events and complications in peripheral arterial disease: A systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2014;14.
167. Gong J, Qin X, Yuan F, et al. Efficacy and safety of sugarcane policosanol on dyslipidemia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Molecular nutrition & food research*. 2018;62(1).
168. Marazzi G, Campolongo G, Pelliccia F, et al. Comparison of Low-Dose Statin Versus Low-Dose Statin + Armolipid Plus in High-Intensity Statin-Intolerant Patients With a Previous Coronary Event and Percutaneous Coronary Intervention (ADHERENCE Trial). *Am J Cardiol*. 2017;120(6):893-897.
169. Xu K, Liu X, Li Y, et al. Safety and efficacy of policosanol in patients with high on-treatment platelet reactivity after drug-eluting stent implantation: two-year follow-up results. *Cardiovascular Therapeutics*. 2016;34(5):337-342.
170. Berthold HK, Unverdorben S, Degenhardt R, Bulitta M, Gouni-Berthold I. Effect of policosanol on lipid levels among patients with hypercholesterolemia or combined hyperlipidemia: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2006;295(19):2262-2269.
171. Ye Y, Li J, Yuan Z. Effect of Antioxidant Vitamin Supplementation on Cardiovascular Outcomes: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS One*. 2013;8(2).
172. Lee IM, Cook NR, Gaziano JM, et al. Vitamin E in the primary prevention of cardiovascular disease and cancer: the Women's Health Study: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;294(1):56-65.
173. Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Hennekens CH. Beta-carotene supplementation and incidence of cancer and cardiovascular disease: the Women's Health Study. *J Natl Cancer Inst*. 1999;91(24):2102-2106.
174. Loffredo L, Perri L, Di Castelnuovo A, Iacoviello L, De Gaetano G, Violi F. Supplementation with vitamin E alone is associated with reduced myocardial infarction: A meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(4):354-363.
175. Myung SK, Ju W, Cho B, et al. Efficacy of vitamin and antioxidant supplements in prevention of cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013;346(7893).
176. World Health Organization. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. 2011 [cited 9 November, 2018]. In: Global Observatory for eHealth[Internet]. Switzerland: World Health Organization. 1st. [cited 9 November, 2018]. Available from: http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol3/en/
177. Pew Research Center. Smartphone ownership and internet usage continues to climb in emerging economies. February 2016.
178. Statista. Mobile Internet - Statistics & Facts [Internet]. 2018. Available from: <https://www.statista.com/topics/779/mobile-internet/>.
179. Statista. Number of mHealth app downloads worldwide from 2013 to 2017 [Internet]. 2017. Available from: <https://www.statista.com/statistics/461117/mhealth-app-downloads-worldwide/>.

- com/statistics/625034/mobile-health-app-downloads/
180. Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternativemodels of cardiac rehabilitation: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(1):35-74. doi: 10.1177/2047487313501093.
 181. Maddison R, Pfaeffli L, Whittaker R, Stewart R, Kerr A, Jiang Y, et al. A mobilephone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease: Results from the HEART randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(6):701-9. doi: 10.1177/2047487314535076. PubMed PMID: 24817694.
 182. Butler L, Furber S, Phongsavan P, Mark A, Bauman A. Effects of a pedometer-based intervention on physical activity levels after cardiac rehabilitation: a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009;29(2):105-14. doi: 10.1097/HCR.0b013e31819a01ff. PubMed PMID: 19305235.
 183. Verheijden Klompstra L, Jaarsma T, Stromberg A, Exergaming in older adults: a scoping review and implementation potential for patients with heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2014;13(5):388-98. doi: 10.1177/1474515113512203. PubMed PMID: 24198306; PubMed Central PMCID: PMC4361694.
 184. Devi R, Powell J, Singh S. A web-based program improves physical activity outcomes in a primary care angina population: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2014;16(9):e186. doi: 10.2196/jmir.3340. PubMed PMID: 25217464; PubMed Central PMCID: PMC4180351.
 185. Lear SA, Singer J, Banner-Lukaris D, Horvat D, Park JE, Bates J, et al. Randomized trial of a virtual cardiac rehabilitation program delivered at a distance via the Internet. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2014;7(6):952-9. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.114.001230. PubMed PMID: 25271050.
 186. Reid RD, Morrin LI, Beaton LJ, Papadakis S, Kocourek J, McDonnell L, et al. Randomized trial of an internet-based computer-tailored expert system for physical activity in patients with heart disease. *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19(6):1357-64. doi: 10.1177/1741826711422988. PubMed PMID: 21903744.
 187. Coorey GM, Neubeck L, Mulley J, Redfern J. Effectiveness, acceptability and usefulness of mobile applications for cardiovascular disease self-management: Systematic review with meta-synthesis of quantitative and qualitative data. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25(5):505-21. doi: 10.1177/2047487317750913.
 188. Ho PM, Bryson CL, Rumsfeld JS. Medication adherence: its importance in cardiovascular outcomes. *Circulation.* 2009;119(23):3028-35. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.768986. PubMed PMID: 19528344.

V. 부록

Cochrane Library와 Embase는 인접연산자 등 검색식 작성방식이 동일하여 검색식이 거의 동일하며 PubMed 역시 인접연산자가 다른 것만 빼고는 거의 유사하기에, 본 부록에는 지면 관계상 Cochrane Library에 사용된 검색식만 제시하였다.

* 각 핵심질문에 대한 검색 및 문헌평가 과정을 아래와 같은 순서로 정리하였다.

1. 검색식(Searching Strategies)
2. 문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)
3. 최종 선택논문(Finally Included Studies)
4. 문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

1. 심장재활 총론

Cochrane Library에서 총론파트 각 핵심질문에 공통적으로 사용된 기본검색식은 다음과 같으며 각 질문 별 해당 검색식을 아래 기본검색식과 AND로 조합하여 사용하였다.

- | | |
|-----|--|
| #1 | MeSH descriptor: [Cardiac Rehabilitation] explode all trees |
| #2 | ((*cardia* or heart*) and *habilitation*):ti,ab,kw |
| #3 | #1 or #2 |
| #4 | MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees |
| #5 | ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw |
| #6 | ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw |
| #7 | (angina or stenocardia*):ti,ab,kw |
| #8 | MeSH descriptor: [Myocardial Revascularization] explode all trees |
| #9 | ((Myocard* or cardi* or coronary) and (Revascular* or angioplast*)):ti,ab,kw |
| #10 | ((coronary or rotational) near atherectom*):ti,ab,kw |
| #11 | ("coronary artery bypass" or CABG or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw |
| #12 | MeSH descriptor: [Percutaneous Coronary Intervention] explode all trees |
| #13 | ("percutaneous coronary intervention*" or PCI):ti,ab,kw |
| #14 | (percutaneous next coronary near/2 (interven* or revascular*)):ti,ab,kw |
| #15 | (stent* and (heart or cardiac*)):ti,ab,kw |
| #16 | coronary near (disease* or bypass or thrombo* or angioplast*):ti,ab,kw |
| #17 | (PTCA or "percutaneous transluminal coronary angioplasty"):ti,ab,kw |
| #18 | MeSH descriptor: [Heart Bypass, Right] explode all trees |
| #19 | ("heart manual"):ti,ab,kw |

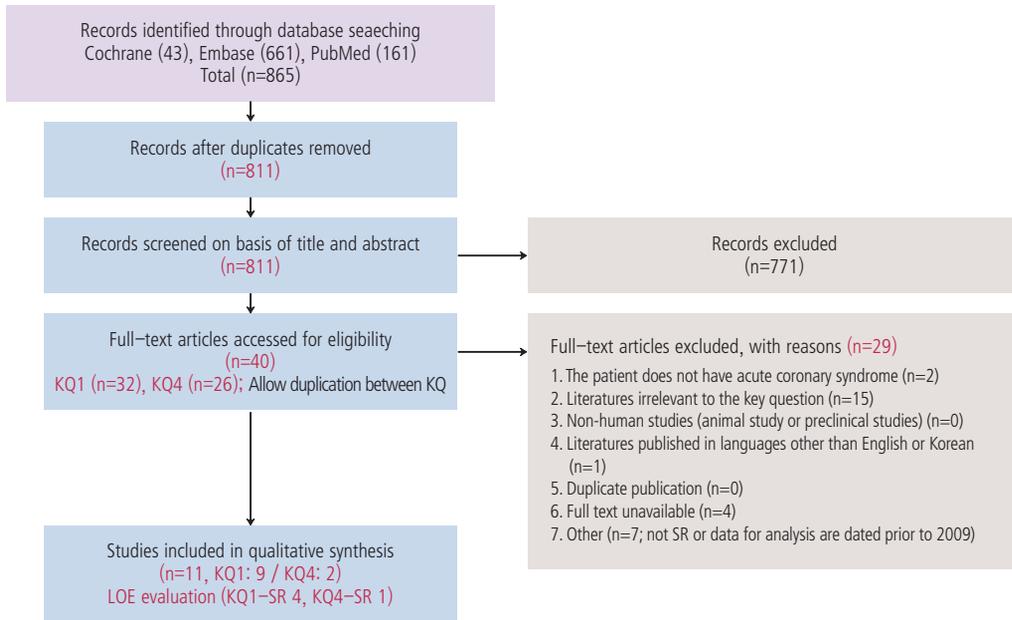
- #20 (arrhythmia* or dysrhythmia* or bradycardia* or tachycardia*):ti,ab,kw
- #21 (cardiopulmonary next arrest* or cardio-pulmonary next arrest*):ti,ab,kw
- #22 heart failure:ti,ab,kw
- #23 ((heart or cardiac or coronary) near/3 transplant*):ti,ab,kw
- #24 {or #4-#23}
- #25 (arthritis* or cancer* or stroke* or kidney* or "obstructive pulmonary" or claudication* or fracture* or Parkinson*):ti,ab,kw
- #26 #24 not #25
- #27 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees
- #28 (rehabilitat* or *habilitation):ti,ab,kw
- #29 MeSH descriptor: [Physical and Rehabilitation Medicine] explode all trees
- #30 MeSH descriptor: [Health Facilities] explode all trees
- #31 MeSH descriptor: [Rehabilitation Nursing] explode all trees
- #32 {or #27-#31}
- #33 #26 and #32
- #34 #33 or #3
- #35 (muscle* or asthma* or neuromuscular* or neurodevelopment* or amputation* or ataxia* or "pulmonary hypertension" or coma* or "complex regional pain syndrome"):ti,ab,kw
- #36 #34 not #35

KQ1. 심장재활은 급성관상동맥질환 치료과정에 반드시 포함되어야 하는가?(Should cardiac rehabilitation be an integral component of the care of acute coronary syndrome?)와 **KQ4. 심장재활 운동은 언제 시작해야 하는가?**(When should cardiac rehabilitation exercise begin?)에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 동일하며 위의 심장재활 총론 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #37 MeSH descriptor: [Activities of Daily Living] explode all trees
- #38 MeSH descriptor: [Exercise] explode all trees
- #39 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees
- #40 (exercise* near/2 (rehabilitat* or therap* or training or program* or activit* or toleran* or prescribe* or prescription* or structure* or unstructure* or un-structure* or supervise* or unsupervise* or un-supervise* or guided or unguided or dynamic or regime*)):ti,ab,kw
- #41 (physical near/2 (exercise* or educat* or training or program* or activit* or regime*)):ti,ab,kw
- #42 (aerobic* near/2 (exercise* or training or program* or activit* or regime*)):ti,ab,kw
- #43 (strength* near (exercise* or training)):ti,ab,kw
- #44 (endurance near (exercise* or training)):ti,ab,kw
- #45 (fitness near/2 (training or program* or regime*)):ti,ab,kw
- #46 ((resistance or resistive) near (exercise* or training)):ti,ab,kw
- #47 (isometric near/2 (exercise* or training or program* or activit* or regime*)):ti,ab,kw
- #48 ((high* frequency or low* frequency) near/2 (exercise* or training or program* or activit* or regime*)):ti,ab,kw
- #49 ((high* intensi* or low* intensi*) near/2 (exercise* or training or program* or activit* or regime*)):ti,ab,kw
- #50 MeSH descriptor: [Managed Care Programs] explode all trees
- #51 ((multifactor* or multifacet* or managed care) near program*):ti,ab,kw
- #52 {or #37-#51}
- #53 #36 and #52 Publication Year from 2009 to 2018

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ1

문헌번호	문헌
SR1	Goodwin L, Ostuzzi G, Khan N, Hotopf MH, Moss-Morris R. Can we identify the active ingredients of behaviour change interventions for coronary heart disease patients? A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2016;11(4):1-23.
SR2	Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Coll Cardiol. 2016;67(1):1-12.
SR3	Powell R, McGregor G, Ennis S, Kimani PK, Underwood M. Is exercise-based cardiac rehabilitation effective? A systematic review and meta-analysis to re-examine the evidence. BMJ Open. 2018;8(3):e019656.
SR4	Sumner J, Harrison A, Doherty P. The effectiveness of modern cardiac rehabilitation: A systematic review of recent observational studies in non-attenders versus attenders. PLoS One. 2017;12(5):1-14.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ1

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해관계 기술	최종 평가
SR1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1++
SR2	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1++
SR3	1	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1++
SR4	1	2	2	3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	2	1	1++

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ4

문헌번호	문헌
SR1	Zhang YM, Lu Y, Tang Y, et al. The effects of different initiation time of exercise training on left ventricular remodeling and cardiopulmonary rehabilitation in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. Disabil Rehabil. 2016;38(3):268-276.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ4

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로 토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤 림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤 림 영향 고려	비뚤 림 위험 제시	이질 성 고려	출판 비뚤 림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1++

a.연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

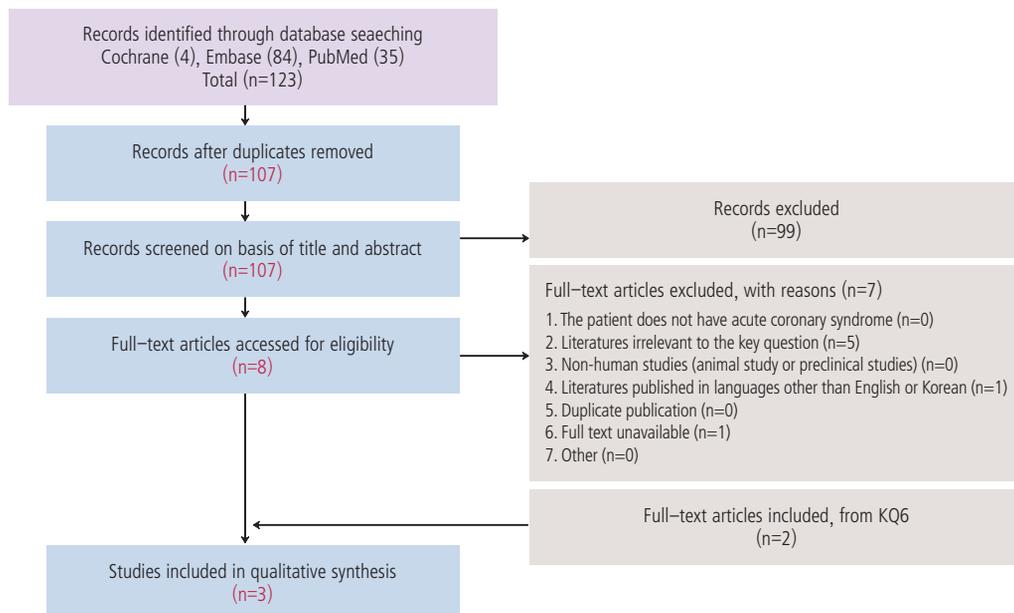
b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

KQ2. 심장재활은 심혈관질환 환자의 예후에 영향을 미치는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 총론 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #37 ("Cardiovascular mortality" or "all-cause mortality" or "hospital readmission rates" or morbidity or "Quality of life" or QOL or "mental health" or "return to work"):ti,ab,kw
- #38 MeSH descriptor: [Morbidity] explode all trees
- #39 MeSH descriptor: [Quality of Life] explode all trees
- #40 MeSH descriptor: [Mental Health] explode all trees
- #41 MeSH descriptor: [Return to Work] explode all trees
- #42 self-efficacy or "patient satisfaction" or "CV recurrence rate" or "incidence of recurrent" or "fatal MI" or "nonfatal MI"
- #43 incidence of recurrent MI or "progression of coronary atherosclerosis" or depression*
- #44 {or #37-#43}
- #45 #36 and #44 Publication Year from 2017 to 2018

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Abell B, Glasziou P, Hoffmann T. The Contribution of Individual Exercise Training Components to Clinical Outcomes in Randomised Controlled Trials of Cardiac Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-regression. <i>Sport Med-Open</i> . 2017;3(1).
SR2	van Halewijn G, Deckers J, Tay HY, van Domburg R, Kotseva K, Wood D. Lessons from contemporary trials of cardiovascular prevention and rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. <i>Int J Cardiol</i> . 2017;232:294-303.
SR3	Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. <i>J Am Coll Cardiol</i> . 2016;67(1):1-12.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1++
SR2	1	3	1	3	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1++
SR3	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1++

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

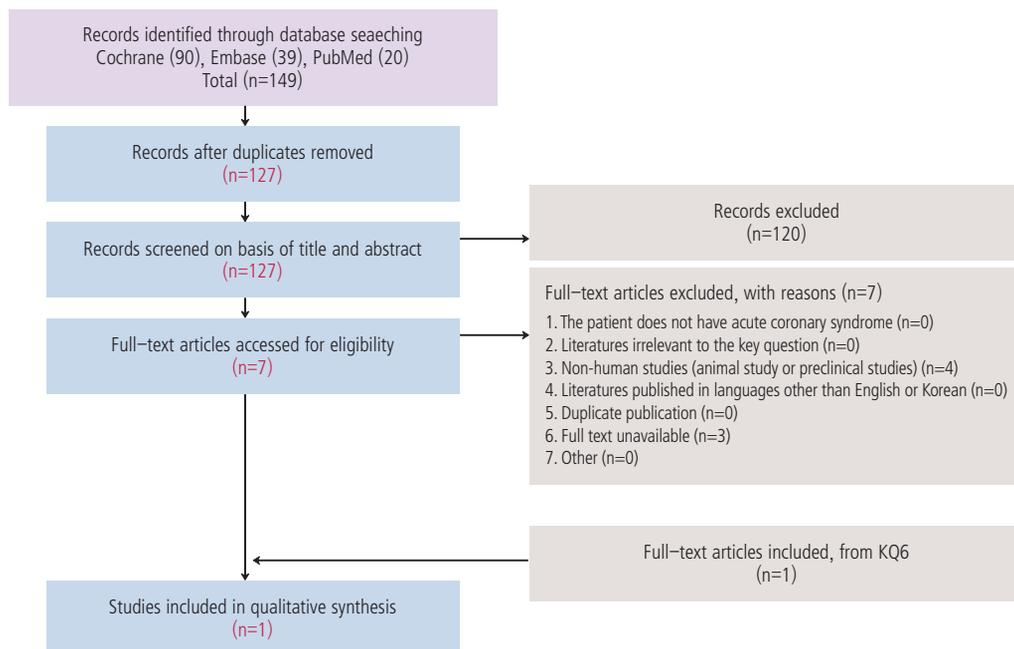
b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

KQ3. 심장재활은 심혈관질환 환자의 삶의 질을 개선시키는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 총론 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #37 ("quality of life" or qol):ti,ab,kw
 #38 ("quality of wellbeing" or "quality of well being" or qwb):ti,ab,kw
 #39 MeSH descriptor: [Quality of Life] explode all trees
 #40 {or #37-#39}
 #41 #36 and #40 Publication Year from 2017 to 2018

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Coll Cardiol. 2016;67(1):1-12.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1++

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

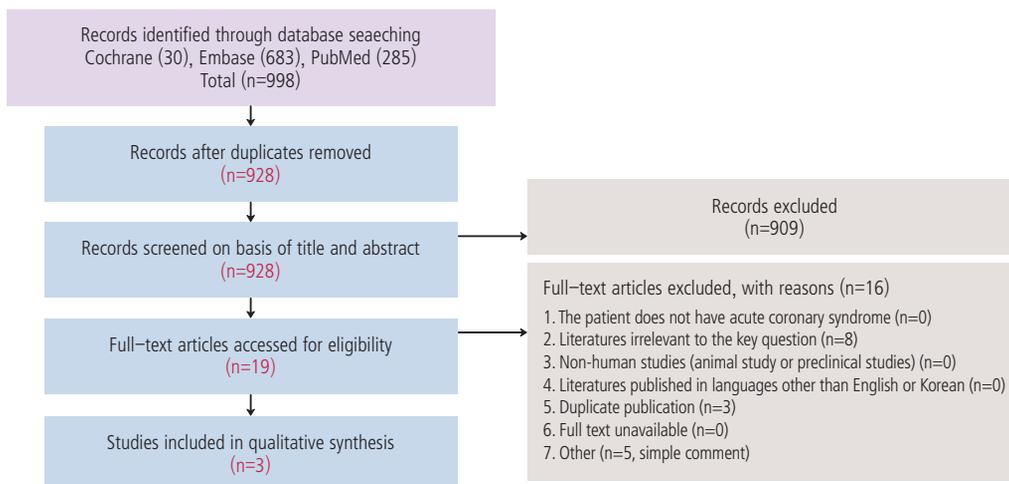
b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

KQ5. 심장재활 프로그램은 어떻게 이루어져야 하나?에 대한 Cochrane Library 세부 검색식은 심장재활 총론 기본 검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #37 (process* or facilit* or machine* or treadmill* or "cycle ergometer*" or "ECG monitor*" or "blood pressure monitor*" or "automated external defibrillator*" or AED or "emergency cart*" or "12-lead ECG" or "blood glucose monitor*" or "percutaneous oxygen saturation monitor*" or "spirometry device*"):ti,ab,kw
- #38 (cardiology* or dietetic* or nursing* or "exercise physiolog*" or "occupational therap*" or physiotherap* or psycholog* or "social work*"):ti,ab,kw
- #39 ("organizational structure" or policy or polices or process* or construction* or concept* or content* or phase* or "flow chart" or "aerobic exercise machine*" or treadmill or cycle* or ergometer* or "medical director*" or director* or nurse* or "exercise physiologist*" or "occupational therapist*" or physiotherapist* or psychologist* or "social work*" or dietician*):ti,ab,kw
- #40 (Facility or Equipment or Personnel* or medical staff* or staff* or Service* or "service framework*" or Phase*):ti,ab,kw
- #41 MeSH descriptor: [Organizations] explode all trees
- #42 MeSH descriptor: [Delivery of Health Care] explode all trees
- #43 {or #37-#42}
- #44 #36 and #43 Publication Year from 2012 to 2018

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Coll Cardiol. 2016;67(1):1-12.
SR2	Sumner J, Harrison A, Doherty P. The effectiveness of modern cardiac rehabilitation: A systematic review of recent observational studies in non-attenders versus attenders. PLoS One. 2017;12(5):1-14.
SR3	Oldridge N. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: meta-analysis outcomes revisited. Future Cardiol. 2012;7:729-751.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1++
SR2	1	2	2	3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	2	1	1++
SR3	1	3	1	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1++

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

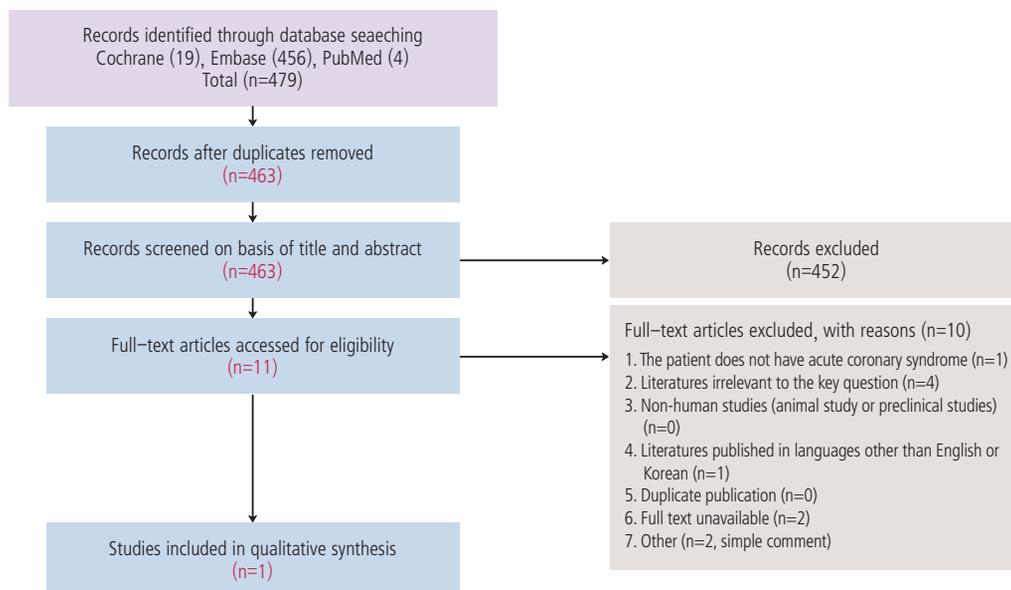
b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

KQ6. 심장재활 프로그램은 급성 관상동맥질환 환자의 건강관리 비용을 낮출 수 있는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 총론 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #37 MeSH descriptor: [Costs and Cost Analysis] explode all trees
 #38 MeSH descriptor: [Economics] explode all trees
 #39 MeSH descriptor: [Fees and Charges] explode all trees
 #40 MeSH descriptor: [Budgets] explode all trees
 #41 (cost* near/2 (effective* or utilit* or benefit* or minimi*)):ti,ab,kw
 #42 (price or pricing or financ* or fee or fees):ti,ab,kw
 #43 (value near/2 (money or monetary)):ti,ab,kw
 #44 {or #37-#43}
 #45 #36 and #44

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Coll Cardiol. 2016;67(1):1-12.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해관계 기술	최종 평가
SR1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1++

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

2. 심장재활 평가

Cochrane Library에서 심장재활 평가에 공통적으로 사용된 기본검색식은 다음과 같으며 각 질문별 해당 검색식을 아래 기본검색식과 AND로 조합하여 사용하였다.

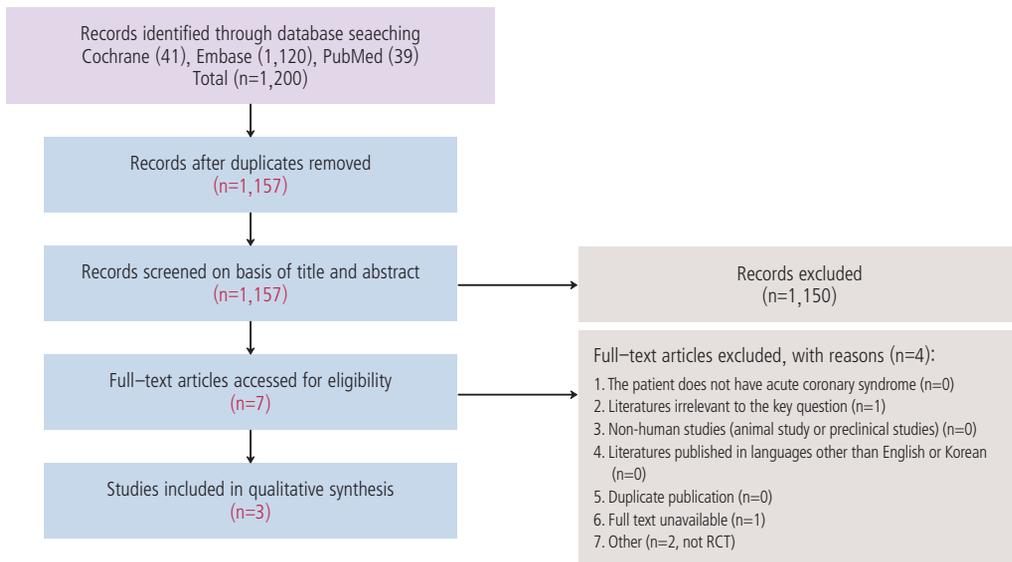
- #1 MeSH descriptor: [Cardiac Rehabilitation] explode all trees
- #2 ((*cardia* or heart*) and *habilitation*):ti,ab,kw
- #3 #1 or #2
- #4 MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees
- #5 ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw
- #6 ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw
- #7 (angina or stenocardia*):ti,ab,kw
- #8 MeSH descriptor: [Myocardial Revascularization] explode all trees
- #9 ((Myocard* or cardi* or coronary) and (Revascular* or angioplast*)):ti,ab,kw
- #10 ((coronary or rotational) near atherectom*):ti,ab,kw
- #11 ("coronary artery bypass" or CABG or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw
- #12 MeSH descriptor: [Percutaneous Coronary Intervention] explode all trees
- #13 ("percutaneous coronary intervention*" or PCI):ti,ab,kw
- #14 (percutaneous next coronary near/2 (interven* or revascular*)):ti,ab,kw
- #15 (stent* and (heart or cardiac*)):ti,ab,kw
- #16 coronary near (disease* or bypass or thrombo* or angioplast*):ti,ab,kw
- #17 (PTCA or "percutaneous transluminal coronary angioplasty"):ti,ab,kw
- #18 MeSH descriptor: [Heart Bypass, Right] explode all trees
- #19 ("heart manual"):ti,ab,kw
- #20 {or #4-#19}
- #21 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees
- #22 (rehabilitat* or *habilitation):ti,ab,kw
- #23 MeSH descriptor: [Physical and Rehabilitation Medicine] explode all trees
- #24 MeSH descriptor: [Health Facilities] explode all trees
- #25 MeSH descriptor: [Rehabilitation Nursing] explode all trees
- #26 {or #21-#25}
- #27 #20 and #26
- #28 {#27 or #3}

KQ7. 개인요구 평가 기반의 심장재활이 기존의 fixed 심장재활 프로그램과 비교해 효과적 인가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 위의 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #29 ((individual* or personal* or "patient centred" or "patient centered" or "person centred" or "person centered") near/5 need*):ti,ab,kw
- #30 (tailored near/6 need*):ti,ab,kw
- #31 (standard* near/6 program*):ti,ab,kw
- #32 {or #29-#31}
- #33 #28 and #32 Publication Year from 2016 to 2018

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
RCT1	Weibel L, Massarotto P, Hediger H, Mahrer-Imhof R. Early education and counselling of patients with acute coronary syndrome. A pilot study for a randomized controlled trial. Eur J Cardiovasc Nurs. 2016 Jun;15(4):213-22
RCT2	Fors, A., Swedberg, K., Ulin, K., Wolf, A., & Ekman, I. Effects of person-centred care after an event of acute coronary syndrome: Two-year follow-up of a randomized controlled trial. International journal of cardiology, 2017;249:42-47.
RCT3	Hill, K., Walwyn, R., Camidge, M. D., Murray, J., Meads, M. D., Reynolds, G et al. A randomised feasibility trial of a new lifestyle referral assessment versus usual assessment in an acute cardiology setting. The Journal of cardiovascular nursing, 2016;31:507-516

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Randomized Control Trials (RCTs)

문헌 번호	무작위 배정순서 생성	배정순서 은폐	연구참여자, 연구자에 대한 눈가림	결과평가에 대한 눈가림	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림	최종 평가
RCT1	1	1	2	2	1	1	1	1+
RCT2	1	1	2	3	1	1	1	1+
RCT3	1	3	2	3	2	3	1	1+

a. 무작위배정순서생성=무작위 순서의 부적절한 생성에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 배정순서은폐=부적절한 배정순서 은폐에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림=연구참여자, 연구자가 배정된 중재를 알게 됨으로서 발생하는 실행비뚤림, 결과평가에 대한 눈가림=결과평가가 배정된 중재를 알게됨으로 인한 결과확인 비뚤림, 불완전한 결과자료=불완전한 결과자료의 특성이나 처리로 인한 탈락 비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고로 인한 보고 비뚤림, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림=다른 영역에서 평가하지 못한 문제점으로 인하여 발생한 비뚤림.

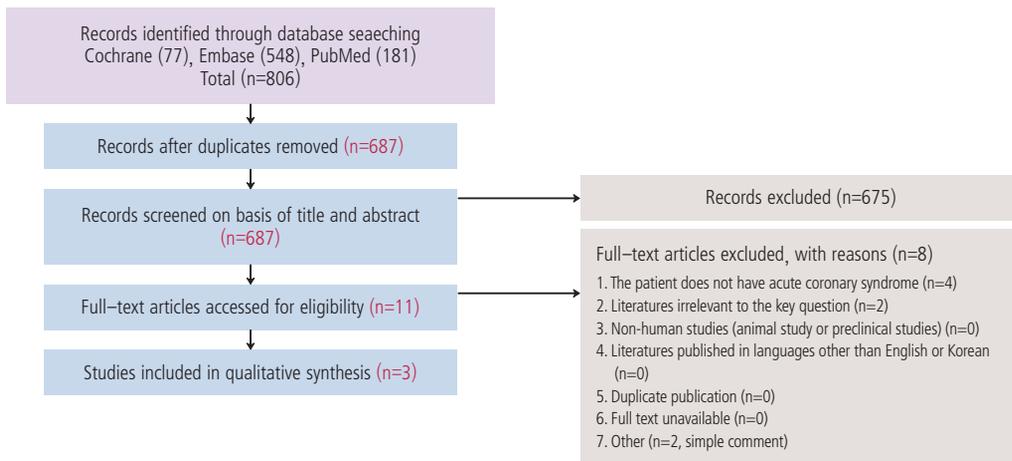
b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

KQ8. 불안, 우울, 스트레스 등의 문제에 대한 심리적 중재가 심장재활 프로그램의 일부로 포함 되어야 하는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 ((matched or stepped) near/3 care):ti,ab,kw
- #2 (tier or tiers or tiered):ti,ab,kw
- #3 (level* near/2 intervention*):ti,ab,kw
- #4 (step* up or step* down):ti,ab,kw
- #5 (matrix and psych*):ti,ab,kw
- #6 psychologist*:ti,ab,kw
- #7 MeSH descriptor: [Psychology] explode all trees
- #8 psycholog*:ti,ab,kw
- #9 (psychosocial or "psycho social"):ti,ab,kw
- #10 (stress near manage*):ti,ab,kw
- #11 (depress* or low next mood*):ti,ab,kw
- #12 {or #1-#11}

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Klainin-Yobas, P., Ng, S. H., Stephen, P. D. M., Lau, Y. Efficacy of psychosocial interventions on psychological outcomes among people with cardiovascular diseases: a systematic review and meta-analysis. Patient education and counseling. 2016;99: 512-521
SR2	Richards, S. H., Anderson, L., Jenkinson, C. E., Whalley, B., Rees, K., Davies, P et al. Psychological interventions for coronary heart disease. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017;4.
RCT1	von Känel, R., Barth, J., Princip, M., Meister-Langraf, R. E., Schmid, J. P., Znoj, H et al. Early psychological counseling for the prevention of posttraumatic stress induced by acute coronary syndrome: the MI-SPRINT Randomized Controlled Trial. Psychotherapy and psychosomatics. 2018;87:75-84.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해관계 기술	최종 평가
SR1	2	2	1	2	1	1	2	1	3	2	1	2	2	2	1	1	1+
SR2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1++

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Randomized Control Trials (RCTs)

문헌 번호	무작위 배정순서 생성	배정순서 은폐	연구참여자, 연구자에 대한 눈가림	결과평가에 대한 눈가림	불안전한 결 과자료	선택적 결과보고	타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림	최종 평가
RCT1	1	2	2	2	1	1	1	1-

a. 무작위배정순서생성=무작위 순서의 부적절한 생성에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 배정순서은폐=부적절한 배정순서 은폐에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림=연구참여자, 연구자가 배정된 중재를 알게 됨으로서 발생하는 실행비뚤림, 결과평가에 대한 눈가림=결과평가가자가 배정된 중재를 알게됨으로 인한 결과확인 비뚤림, 불안전한 결과자료=불완전한 결과자료의 특성이나 처리로 인한 탈락 비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고로 인한 보고 비뚤림, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림=다른 영역에서 평가하지 못한 문제점으로 인하여 발생한 비뚤림.

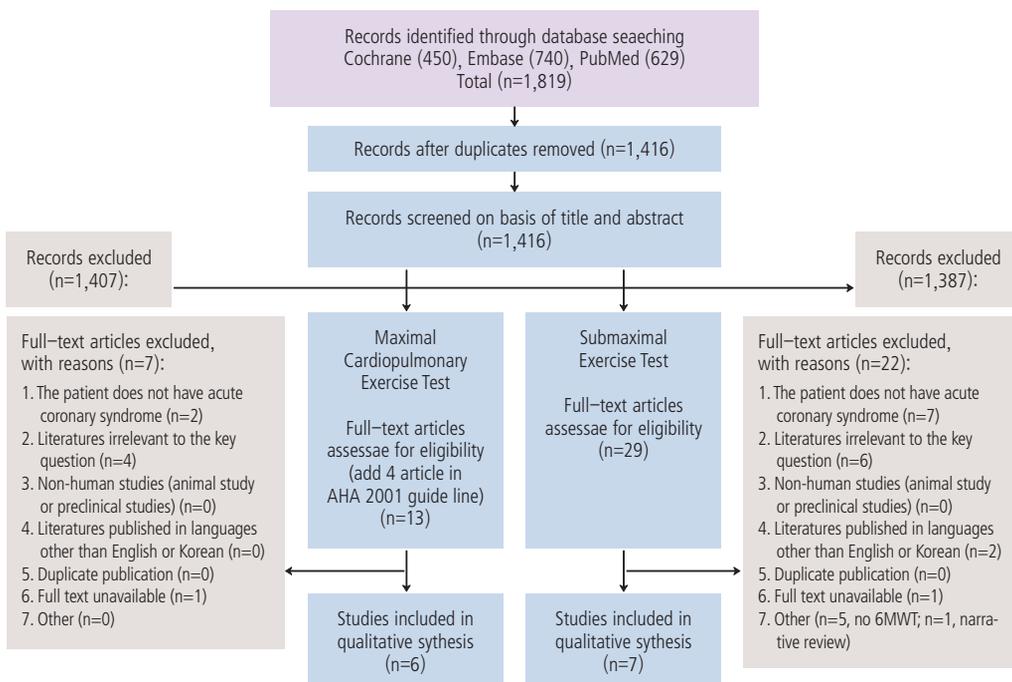
b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

KQ9. 심장재활 운동을 위해 심폐운동부하검사가 필요한가?와 **KQ10. 심장재활 환자에게 6분 보행검사와 같은 최대하 운동부하검사는 유용한가?**에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 동일하며 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 ("cardiopulmonary exercise test" or "exercise stress test" or "submaximal exercise test" or "submaximal exercise stress test" or "six minute walk test" or "six minute cycle test" or "walk test" or "cycle test"):ti,ab,kw
- #2 MeSH descriptor: [Exercise Test] explode all trees
- #3 submaximal test:ti,ab,kw
- #4 {or #1-#3}
- #5 #4

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ9

문헌번호	문헌
RCT1	Balady, G. J., Leitschuh, M. L., Jacobs, A. K., Merrell, D., Weiner, D. A., Ryan, T. J. Safety and clinical use of exercise testing one to three days after percutaneous transluminal coronary angioplasty. American Journal of Cardiology. 1992;69:1259-1264.
OS1	Safstrom, K., Swahn, E. Early symptom-limited exercise test for risk stratification in post menopausal women with unstable coronary artery disease. European Heart Journal. 2000;21:230
OS2	Mark, D. B., Hlatky, M. A., Harrell, F. E., Lee, K. L., Califf, R. M., Pryor, D. B. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artery disease. Annals of internal medicine. 1987;106:793-800
OS3	Vanhees, L., Fagard, R., Thijs, L., Staessen, J., Amery, A. Prognostic significance of peak exercise capacity in patients with coronary artery disease. Journal of the American College of Cardiology. 1994;23:358-363.
OS4	Kavanagh, T., Mertens, D. J., Hamm, L. F., Beyene, J., Kennedy, J., Corey, P., Shephard, R. J. Prediction of long-term prognosis in 12,169 men referred for cardiac rehabilitation. Circulation. 2002;106:666-671.
OS5	Kavanagh, T., Mertens, D. J., Hamm, L. F., Beyene, J., Kennedy, J., Corey, P., Shephard, R. J. Peak oxygen intake and cardiac mortality in women referred for cardiac rehabilitation. Journal of the American College of Cardiology. 2003;42: 2139-2143.

RCT=Randomized controlled trial, OS=Observational study.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ9

Randomized Control Trials (RCTs)

문헌 번호	무작위 배정순서 생성	배정순서 은폐	연구참여자, 연구자에 대한 눈가림	결과 평가에 대한 눈가림	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림	최종 평가
RCT1	2	2	2	2	1	1	1	1-

a. 무작위배정순서생성=무작위 순서의 부적절한 생성에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 배정순서은폐=부적절한 배정순서 은폐에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림=연구참여자, 연구자가 배정된 중재를 알게 됨으로서 발생하는 실행비뚤림, 결과평가에 대한 눈가림=결과평가자가 배정된 중재를 알게됨으로 인한 결과확인 비뚤림, 불완전한 결과자료=불완전한 결과자료의 특성이나 처리로 인한 탈락 비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고로 인한 보고 비뚤림, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림=다른 영역에서 평가하지 못한 문제점으로 인하여 발생한 비뚤림.

b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

Observational study (OS)

문헌 번호	대상군 비교 가능성	대상군 선정	교란 변수	노출 측정	평가자 눈가림	결과 평가	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	최종 평가
OS1	1	1	1	1	1	2	3	1	2++
OS2	3	1	2	1	1	1	1	1	2++
OS3	3	1	1	1	1	1	1	1	2++
OS4	3	1	1	1	1	1	1	1	2++
OS5	3	1	1	1	1	1	1	1	2++

a. 대상군 비교가능성=비교가 부적절한 대상군선정으로 인하여 발생한 선택 비뒤림, 대상군 선정=부적절한 중재 혹은 노출군 또는 환자군 선정으로 발생한 선택비뒤림, 교란변수=교란변수 확인과 고려가 부적절하여 발생한 선택비뒤림, 노출측정=부적절한 중재 혹은 노출 혹은 노출측정으로 인해 발생한 실행비뒤림, 평가자 눈가림=부적절한 평가자 눈가림으로 인해 발생한 확인비뒤림, 결과평가=부적절한 결과평가방법으로 인해 발생한 결과확인비뒤림, 불완전한 결과자료=부적절한 자료를 부적절하게 다루어 발생한 탈락비뒤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고때문에 발생한 보고비뒤림.

b. 1=비뒤림 낮음, 2=비뒤림 높음, 3=불확실

최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ10

문헌번호	문헌
SR1	Bellet, R. N., Adams, L., Morris, N. R. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness—a systematic review. <i>Physiotherapy</i> . 2012;98:277–286.
OS1	Wright, D. J., Khan, K. M., Gossage, E. M., Saltissi, S. Assessment of a low-intensity cardiac rehabilitation programme using the six-minute walk test. <i>Clinical rehabilitation</i> . 2001;15:119–124.
OS2	Nogueira, P. A. D. M. S., Leal, A. C. M., Pulz, C., Nogueira, I. D. B., Oliveira Filho, J. A. Clinical reliability of the 6 minute corridor walk test performed within a week of a myocardial infarction. <i>International heart journal</i> . 2006;47:533–540.
OS3	Gremeaux, M., Hannequin, A., Laurent, Y., Laroche, D., Casillas, J. M., Gremeaux, V. Usefulness of the 6-minute walk test and the 200-metre fast walk test to individualize high intensity interval and continuous exercise training in coronary artery disease patients after acute coronary syndrome: a pilot controlled clinical study. <i>Clinical rehabilitation</i> . 2011;25:844–855.
OS4	Hanson, L. C., McBurney, H., Taylor, N. F. The retest reliability of the six-minute walk test in patients referred to a cardiac rehabilitation programme. <i>Physiotherapy Research International</i> . 2012;17:55–61.
OS5	Diniz, L. S., Neves, V. R., Starke, A. C., Barbosa, M. P., Britto, R. R., Ribeiro, A. L. Safety of early performance of the six-minute walk test following acute myocardial infarction: a cross-sectional study. <i>Brazilian journal of physical therapy</i> . 2017;21:167–174.
OS6	Harris, K. M., Anderson, D. R., Landers, J. D., Emery, C. F. Utility of walk tests in evaluating functional status among participants in an outpatient cardiac rehabilitation program. <i>Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention</i> . 2017;37:329–333.

SR=Systematic reviews, OS=Observational study.

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ10

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2+

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Observational study (OS)

문헌 번호	대상군 비교 가능성	대상군 선정	교란 변수	노출 측정	평가자 눈가림	결과 평가	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	최종 평가
OS1	2	1	1	1	2	1	1	1	2+
OS2	3	2	1	3	2	1	1	1	2+
OS3	2	2	2	1	2	1	1	1	2+
OS4	3	1	1	1	2	1	1	1	2+
OS5	2	1	2	1	2	1	1	1	2+
OS6	3	2	1	1	2	1	1	1	2++

a. 대상군 비교가능성=비교가 부적절한 대상군선정으로 인하여 발생한 선택 비뚤림, 대상군 선정=부적절한 중재 혹은 노출군 또는 환자군 선정으로 발생한 선택비뚤림, 교란변수=교란변수 확인과 고려가 부적절하여 발생한 선택비뚤림, 노출측정=부적절한 중재 혹은 노출 혹은 노출측정으로 인해 발생한 실행비뚤림, 평가자 눈가림=부적절한 평가자 눈가림으로 인해 발생한 확인비뚤림, 결과평가=부적절한 결과평가방법으로 인해 발생한 결과확인비뚤림, 불완전한 결과자료=부적절한 자료를 부적절하게 다루어 발생한 탈락비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고때문에 발생한 보고비뚤림.

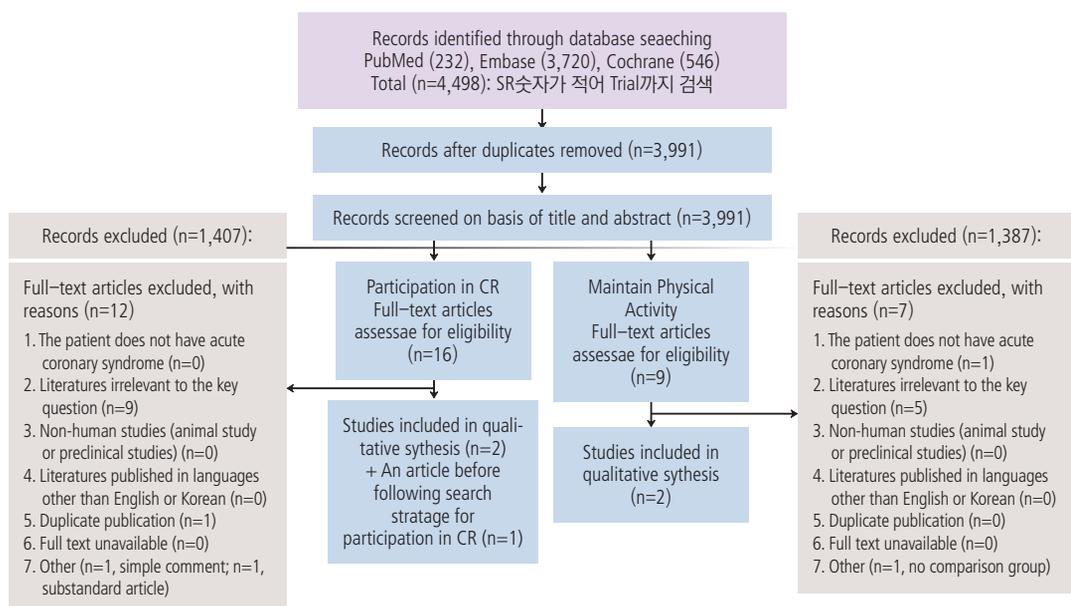
b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

KQ11. 심장재활 참여율을 높이기 위한 효과적인 방법은 무엇인가?와 KQ12. 신체활동 유지를 높이기 위한 효과적인 방법은 무엇인가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 동일하며 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 (increase* near/10 participat*):ti,ab,kw
 #2 (comply or complian*):ti,ab,kw
 #3 (remain* or adhere* or uptake or "take up" or "sign up" or "sign on" or "follow up" or engage* or attend* or maintenance*):ti,ab,kw
 #4 (enrollment or enrolment or enrolling or enrolling):ti,ab,kw
 #5 (participat* or motivation* or uptake or referral or adherence or attend* or non-attend* or barrier* or engaging or engagement):ti,ab,kw
 #6 MeSH descriptor: [Health Services Accessibility] explode all trees
 #7 MeSH descriptor: [Patient Compliance] explode all trees
 #8 MeSH descriptor: [Referral and Consultation] explode all trees
 #9 MeSH descriptor: [Patient Satisfaction] explode all trees
 #10 MeSH descriptor: [Patient Participation] explode all trees
 #11 MeSH descriptor: [Self Efficacy] explode all trees
 #12 MeSH descriptor: [Motivation] explode all trees
 #13 {or #1-#12}

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ11

문헌번호	문헌
SR1	Grace, S. L., Chessex, C., Arthur, H., Chan, S., Cyr, C., Dafoe, W. et al. Systematizing inpatient referral to cardiac rehabilitation 2010: Canadian association of cardiac rehabilitation and canadian cardiovascular society joint position paper: Endorsed by the cardiac care network of ontario. Canadian Journal of Cardiology. 2011;27:192-199.
RCT1	Grace, S. L., Midence, L., Oh, P., Brister, S., Chessex, C., Stewart, D. E., Arthur, H. M. Cardiac rehabilitation program adherence and functional capacity among women: a randomized controlled trial. In: Mayo Clinic Proceedings. Elsevier, 2016. p. 140-148.
RCT2	Lynggaard, V., Nielsen, C. V., Zwisler, A. D., Taylor, R. S., May, O. The patient education—Learning and Coping Strategies—improves adherence in cardiac rehabilitation (LC-REHAB): a randomised controlled trial. International journal of cardiology. 2017;236:65-70.

SR=Systematic reviews, RCT=Randomized controlled trial

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ11

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해관계 기술	최종 평가
SR1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2-

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Randomized Control Trials (RCTs)

문헌 번호	무작위 배정순서 생성	배정순서 은폐	연구참여자, 연구자에 대한 눈가림	결과 평가에 대한 눈가림	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림	최종 평가
RCT1	1	1	1	1	2	1	1	1++
RCT2	1	3	3	3	1	1	1	1+

a. 무작위배정순서생성=무작위 순서의 부적절한 생성에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 배정순서은폐=부적절한 배정순서 은폐에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림=연구참여자, 연구자가 배정된 중재를 알게 됨으로서 발생하는 실행비뚤림, 결과평가에 대한 눈가림=결과평가가 배정된 중재를 알게됨으로 인한 결과확인 비뚤림, 불완전한 결과자료=불완전한 결과자료의 특성이나 처리로 인한 탈락 비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고로 인한 보고 비뚤림, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림=다른 영역에서 평가하지 못한 문제점으로 인하여 발생한 비뚤림.

b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ12

문헌번호	문헌
RCT1	Fournier M, Radel R, Bailly L, et al. "As du Coeur" study: a randomized controlled trial on physical activity maintenance in cardiovascular patients. 2018;18:77.
RCT2	ter Hoeve N, Sunamura M, Stam HJ, et al. Effects of two behavioral cardiac rehabilitation interventions on physical activity: A randomized controlled trial. 2018;255:221-8.

RCT=Randomized controlled trial

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ12

Randomized Control Trials (RCTs)

문헌 번호	무작위 배정순서 생성	배정순서 은폐	연구참여자, 연구자에 대한 눈가림	결과 평가에 대한 눈가림	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림	최종 평가
RCT1	1	1	1	1	1	1	2	1+
RCT2	1	1	2	2	1	1	1	1+

a. 무작위배정순서생성=무작위 순서의 부적절한 생성에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 배정순서은폐=부적절한 배정순서 은폐에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림=연구참여자, 연구자가 배정된 중재를 알게 됨으로서 발생하는 실행비뚤림, 결과평가에 대한 눈가림=결과평가가 배정된 중재를 알게됨으로 인한 결과확인 비뚤림, 불완전한 결과자료=불완전한 결과자료의 특성이나 처리로 인한 탈락 비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고로 인한 보고 비뚤림, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림=다른 영역에서 평가하지 못한 문제점으로 인하여 발생한 비뚤림.

b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

3. 심장재활 치료

KQ13. 관상동맥우회로이식 수술 환자는 심장재활을 언제 시행해야 하는가?에 대한 Cochrane Library 공통 검색식은 다음과 같으며 아래 세부 질문 별 검색식과 AND로 조합하여 사용하였다.

- #1 MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees
- #2 ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw
- #3 ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw
- #4 (angina or stenocardia*):ti,ab,kw
- #5 {or #1-#4}
- #6 MeSH descriptor: [Cardiac Surgical Procedures] explode all trees
- #7 ("coronary artery bypass" or "CABG" or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw
- #8 ("coronary" near "arter*" near "bypass"):ti,ab,kw
- #9 {or #6-#8}
- #10 #5 and #9

KQ13-1. ‘CABG ambulation’에 대한 세부검색식은 다음과 같다.

- #11 MeSH descriptor: [Ambulatory Care] explode all trees
- #12 MeSH descriptor: [Early Ambulation] explode all trees
- #13 (ambulat* or mobili* or gait):ti,ab,kw
- #14 {or #11-#13}
- #15 #10 and #14

KQ13-2. ‘CABG aerobic and strengthening’에 대한 세부검색식은 다음과 같다.

- #11 MeSH descriptor: [Exercise] explode all trees
- #12 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees
- #13 (("exercise*" or "train*" or fitness) and ("strength*" or "aerobic")):ti,ab,kw
- #14 (physical near (train* or activ*)):ti,ab,kw
- #15 ((physio or physic* or kinesio*) near therap*):ti,ab,kw
- #16 ((interval or aerobic) near (train* or exercise* or run* or fitness)):ti,ab,kw
- #17 ((muscle* or resistan*) near (train* or activ* or strength* or exercise*)):ti,ab,kw
- #18 {or #11-#17}
- #19 #10 and #18

KQ13-3. ‘CABG + Stretching’에 대한 세부검색식은 다음과 같다

- #11 MeSH descriptor: [Range of Motion, Articular] explode all trees
- #12 (stretch* or flexibilit*):ti,ab,kw
- #13 #11 or #12
- #14 #10 and #13

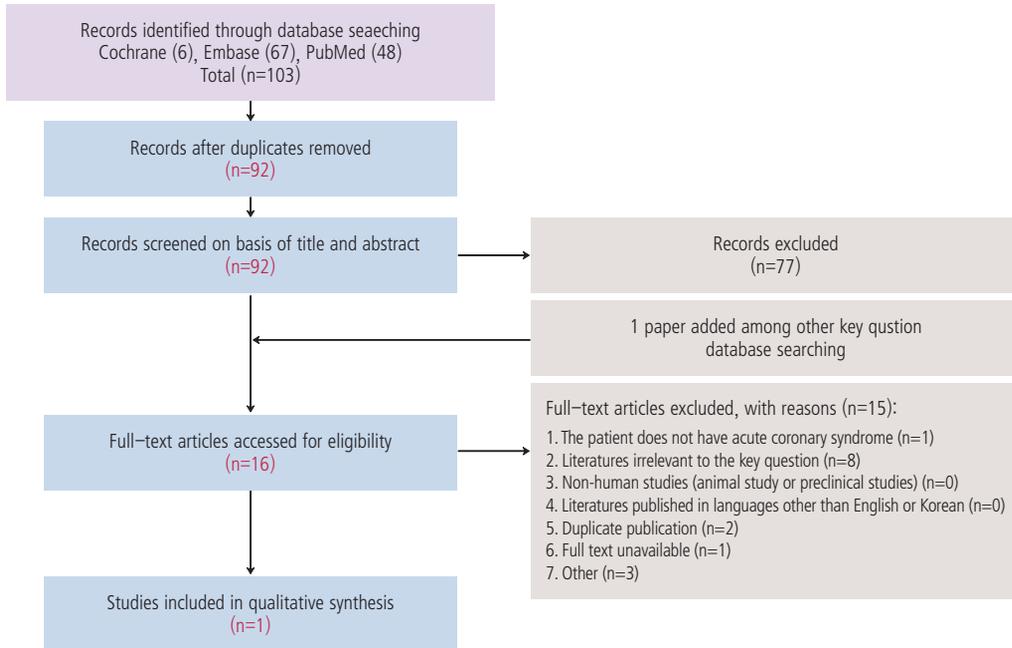
KQ13-4. ‘CAGB + Respiration training’에 대한 세부검색식은 다음과 같다.

- #11 (respirat* or inspirat*) near (train* or educat* or exercise* or physiotherap*):ti,ab,kw
- #12 spiromet*:ti,ab,kw
- #13 #11 or #12
- #14 #10 and #13

KQ13-5. ‘CABG + Dysphagia’에 대한 세부검색식은 다음과 같다.

- #11 MeSH descriptor: [Deglutition Disorders] explode all trees
- #12 (dysphagia or (swallow* near (difficult* or disorder))):ti,ab,kw
- #13 #11 or #12
- #14 #10 and #13

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Aldahash R, Al Dera HS. Physical therapy program improves the physiological impact towards better quality of life and low cardiac risk factors in patients following coronary artery bypass grafting. Systematic review. Acta Medica International. 2016;3(1):185-195.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해관계 기술	최종 평가
SR1	1	2	1	3	2	2	2	3	2	2	2	5	5	2	5	1	1-

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Systematic review (SR): GRADE 평가

SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1	-1		-1	-1					Very low (1), 1-

심장재활 치료 관련 KQ 14~18에 대한 Cochrane Library 공통 검색식은 다음과 같다.

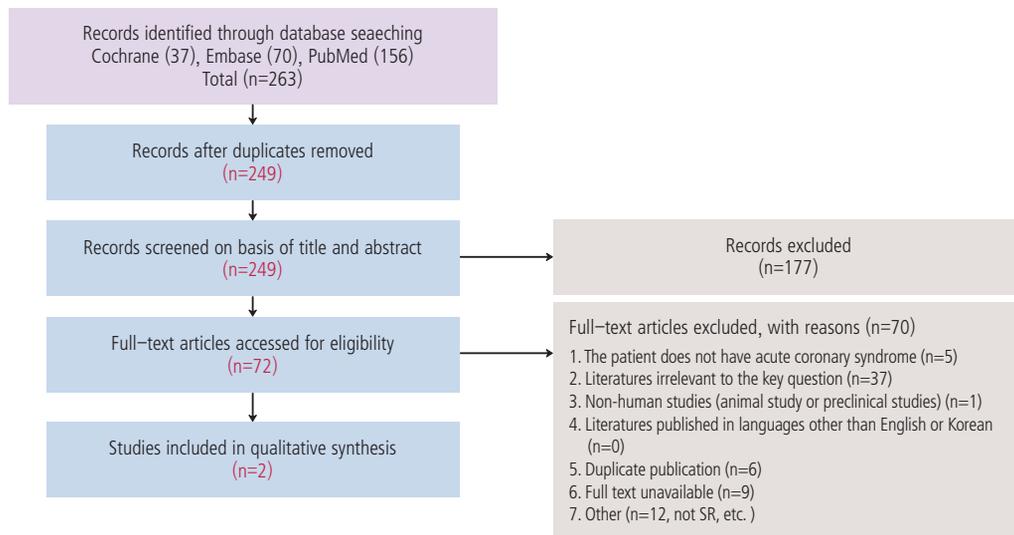
- #1 MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees
- #2 ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw
- #3 ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw
- #4 (angina or stenocardia*):ti,ab,kw
- #5 {or #1-#4}
- #6 MeSH descriptor: [Myocardial Revascularization] explode all trees
- #7 ((Myocard* or cardi* or coronary) and (Revascular* or angioplast*)):ti,ab,kw
- #8 ((coronary or rotational) near atherectom*):ti,ab,kw
- #9 MeSH descriptor: [Percutaneous Coronary Intervention] explode all trees
- #10 ("percutaneous coronary intervention*" or PCI):ti,ab,kw
- #11 (percutaneous next coronary near/2 (interven* or revascular*)):ti,ab,kw
- #12 (stent* and (heart or cardiac*)):ti,ab,kw
- #13 coronary near (disease* or bypass or thrombo* or angioplast*):ti,ab,kw
- #14 (PTCA or "percutaneous transluminal coronary angioplasty"):ti,ab,kw
- #15 MeSH descriptor: [Cardiac Surgical Procedures] explode all trees
- #16 ("coronary artery bypass" or "CABG" or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw
- #17 ("coronary" near "arter*" near "bypass"):ti,ab,kw
- #18 {or #6-#17}
- #19 #5 and #18

KQ14. 심장재활 운동에는 유산소운동 프로그램이 포함되어야 하는가?와 **KQ15. 심장재활 운동에는 저항(근력)운동 프로그램이 포함되어야 하는가?**에 대한 Cochrane Library 세부 검색식은 동일하며 심장재활 치료 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #20 MeSH descriptor: [Exercise] explode all trees
 #21 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees
 #22 (("exercise*" or "train*" or fitness) and ("strength*" or "aerobic")):ti,ab,kw
 #23 (physical near (train* or activ*)):ti,ab,kw
 #24 ((physio or physic* or kinesio*) near therap*):ti,ab,kw
 #25 ((interval or aerobic) near (train* or exercise* or run* or fitness)):ti,ab,kw
 #26 ((muscle* or resistan*) near (train* or activ* or strength* or exercise*)):ti,ab,kw
 #27 {or #20-#26}
 #28 #19 and #27

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process): KQ14



최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ14

문헌번호	문헌
SR1	Chen YC, Tsai JC, Liou YM, Chan P. Effectiveness of endurance exercise training in patients with coronary artery disease: A meta-analysis of randomised controlled trials. <i>European journal of cardiovascular nursing : journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology</i> . 2017;16(5):397-408.
SR2	Liou K, Ho S, Fildes J, Ooi SY. High Intensity Interval versus Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters. <i>Heart, lung & circulation</i> . 2016;25(2):166-174.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ14

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1-
SR2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1+

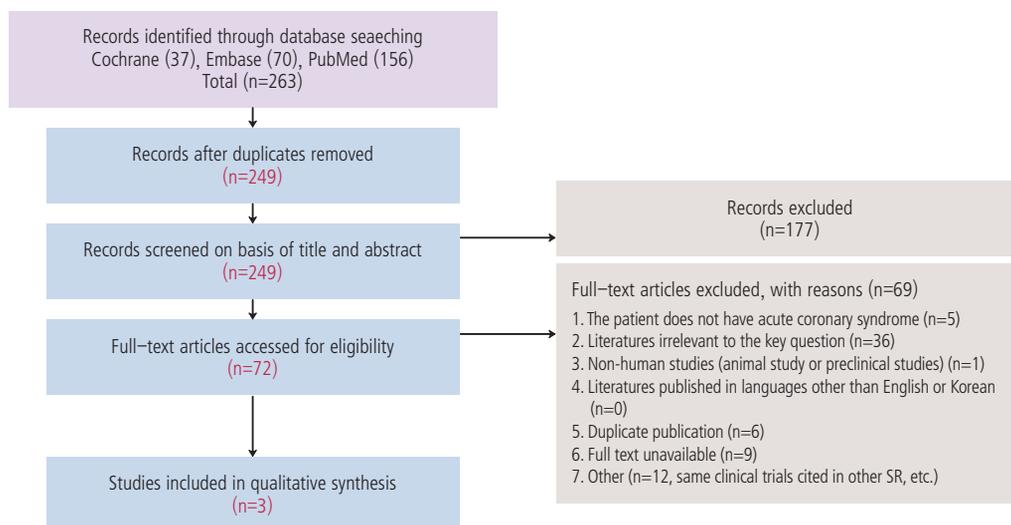
a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Systematic review (SR): GRADE 평가

SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1			-1	-1					Low (2), 1-
SR2				-1					Moderate (3), 1+

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process): KQ15



최종 선택논문(Finally Included Studies): KQ15

문헌번호	문헌
SR1	Hollings M, Mavros Y, Freeston J, Fiatarone Singh M. The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. <i>European journal of preventive cardiology</i> . 2017;24(12):1242-1259.
SR2	Karagiannis C, Savva C, Mamais I, Efsthathiou M, Monticone M, Xanthos T. Eccentric exercise in ischemic cardiac patients and functional capacity: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. <i>Annals of Physical and Rehabilitation Medicine</i> . 2017;60(1):58-64.
SR3	Xanthos PD, Gordon BA, Kingsley MI. Implementing resistance training in the rehabilitation of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. <i>International journal of cardiology</i> . 2017;230:493-508.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality): KQ15

Systematic Reviews (SR)

문헌 번호	연구 질문	연구 방법 및 프로토콜	연구 디자인 설명	문헌 검색 전략	문헌 선택 방법	자료 추출 방법	문헌 배제 적절성	최종 선택 문헌 설명	비뚤림 평가	자금 조달 방법 보고	메타 분석 통계	메타 분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판 비뚤림 고려	이해 관계 기술	최종 평가
SR1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1-
SR2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1-
SR3	1	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1+

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타 분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Systematic review (SR): GRADE 평가

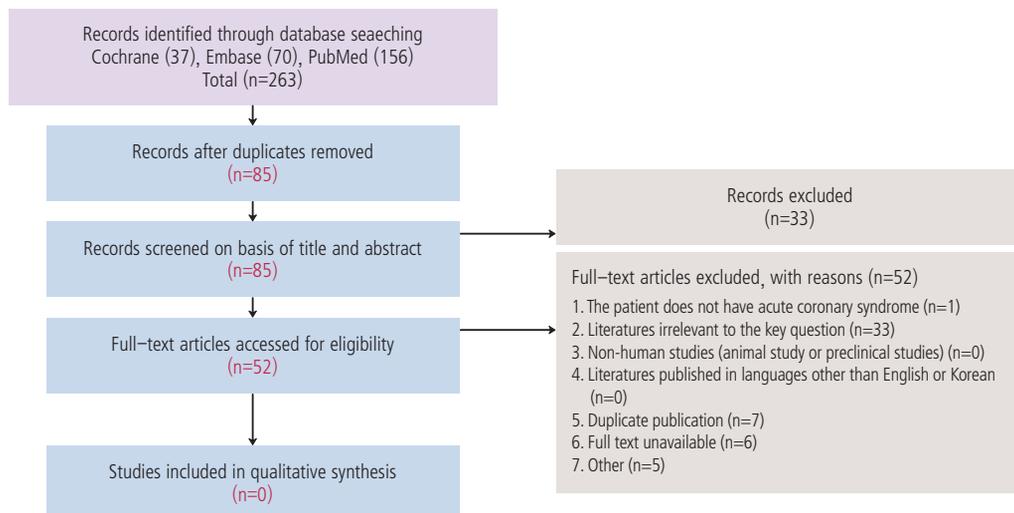
SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1			-2	-1	-1	+1			Very low (1), 1-
SR2	-1			-1	-1				Very low (1), 1-
SR3				-1					Moderate (3), 1+

KQ16. 심장재활 운동에서 안전성을 높이기 위한 방법은 무엇인가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 치료 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #20 MeSH descriptor: [Cardiac Rehabilitation] explode all trees
 #21 ((*cardia* or heart*) and *habilitation*):ti,ab,kw
 #22 {or #20-#21}
 #23 MeSH descriptor: [Wireless Technology] explode all trees
 #24 MeSH descriptor: [Electrocardiography] explode all trees
 #25 ((electrocardiography or ecg or ekg) near monitor*):ti,ab,kw
 #26 MeSH descriptor: [Safety] explode all trees
 #27 (safe* or risk):ti,ab,kw
 #28 {or #23-#27}
 #29 #19 and #22 and #28

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)

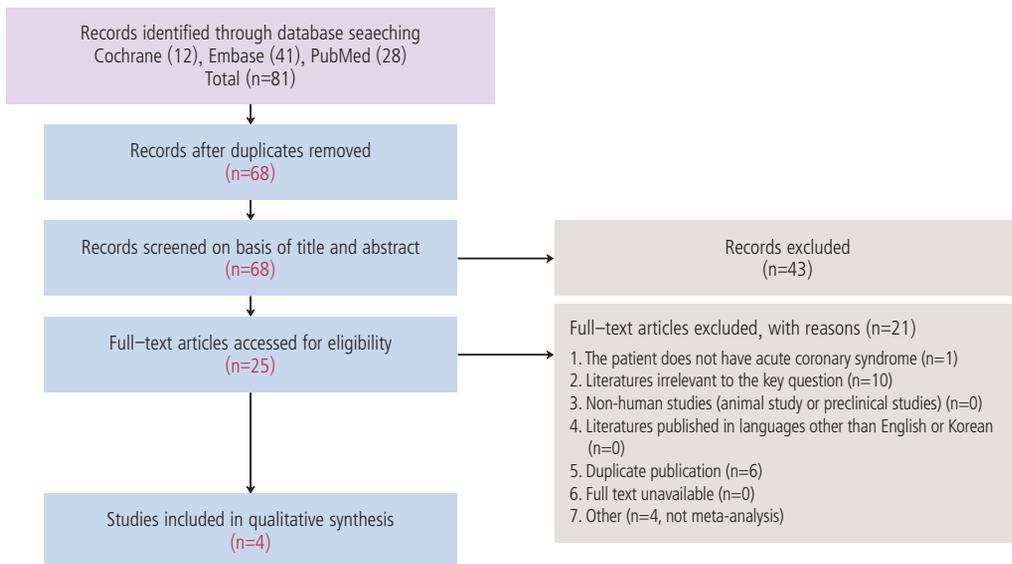


KQ17. 가정-기반 심장재활 프로그램이 병원-기반 심장재활 프로그램을 대체할 수 있는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 치료 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #20 MeSH descriptor: [Cardiac Rehabilitation] explode all trees
- #21 ((*cardia* or heart*) and *habilitation*):ti,ab,kw
- #22 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees
- #23 (rehabilitat* or *habilitation):ti,ab,kw
- #24 MeSH descriptor: [Physical and Rehabilitation Medicine] explode all trees
- #25 MeSH descriptor: [Health Facilities] explode all trees
- #26 MeSH descriptor: [Rehabilitation Nursing] explode all trees
- #27 {or #20-#26}
- #28 (home or center or centre):ti,ab,kw
- #29 #19 and #27 and #28

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Claes J, Buys R, Budts W, Smart N, Cornelissen VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. <i>European journal of preventive cardiology</i> . 2017;24(3):244-256.
SR2	Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> . 2017(6). http://cochranelibrary-wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007130.pub4/abstract .
SR3	Huang K, Liu W, He D, et al. Telehealth interventions versus center-based cardiac rehabilitation of coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. <i>European journal of preventive cardiology</i> . 2015;22(8):959-971.
SR4	McClure T, Haykowsky MJ, Schopflocher D, Hsu ZY, Clark AM. Home-based secondary prevention programs for patients with coronary artery disease: a meta-analysis of effects on anxiety. <i>Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention</i> . 2013;33(2):59-67.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Systematic review (SR)

문헌번호	연구질문	연구방법 및 프로토콜	연구디자인 설명	문헌검색 전략	문헌선택 방법	자료추출 방법	문헌배제 적절성	최종선택문헌 설명	비뚤림 평가	자금조달 방법 보고	메타분석 통계	메타분석 비뚤림 영향 고려	비뚤림 위험 제시	이질성 고려	출판비뚤림 고려	이해관계 기술	최종평가
SR1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1-
SR2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1+
SR3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1-
SR4	1	1	1	3	1	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1-

a. 연구질문=체계적 고찰을 위한 연구 질문과 문헌 포함기준에 PICO 항목이 있는가?, 연구방법 및 프로토콜=체계적 고찰은 고찰 수행 전에 연구방법을 결정하고 이를 명백하게 기술하고 있고, 프로토콜로부터의 모든 유의한 변화(이탈)에 대한 정당성(근거)을 기술하고 있는가?, 연구디자인 설명=체계적 고찰 저자는 고찰에 포함되는 study design 선택에 대한 설명을 하였는가?, 문헌검색 전략=체계적 고찰 저자는 포괄적인 문헌검색 전략을 사용하였는가?, 문헌선택방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 문헌을 선택하였는가?, 자료추출방법=체계적 고찰 저자는 다수 리뷰어의 중복작업으로 자료를 추출하였는가?, 문헌배제 적절성=체계적 고찰 저자는 배제된 문헌 목록과 정당한 배제사유를 제시하고 있는가?, 최종선택문헌 설명=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌에 대한 적절한 설명을 자세히 제시하고 있는가?, 비뚤림 평가=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 각 문헌에 대한 비뚤림 위험(ROB) 평가를 위해 만족할 만한 기법을 사용하였는가?, 자금조달방법 보고=체계적 고찰 저자는 최종 선택된 문헌들의 자금조달 방법에 대해 보고하였는가?, 메타분석통계=만약 메타분석이 시행되었다면 개별 연구결과를 합산하는 적절한 통계방법을 사용하였는가?, 메타분석 비뚤림 영향 고려=만약 메타분석을 수행하였다면, 체계적 고찰 저자는 개별연구에서의 비뚤림 위험의 잠재적 영향을 반영하여 메타분석을 수행하였거나 근거를 합산하였는가?, 비뚤림위험 제시=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에 대한 해석과 논의과정에서 개별연구의 비뚤림위험에 대한 정도를 제시하였는가?, 이질성고려=체계적 고찰 저자는 고찰의 결과에서 관찰된 이질성에 대한 충분한 토론과 설명을 만족할 만큼 제시하였는가?, 출판 비뚤림고려=체계적 고찰 저자는 출판 비뚤림(소규모연구 비뚤림)에 대한 적절한 분석을 수행하였으며 이로 인해 미칠 영향에 대한 논의를 하였는가?, 이해관계기술=체계적 고찰 저자는 고찰의 수행과 관련된 자금출처를 포함한 이해관계에 대해 기술하였는가?

b. 1=예, 2=아니오, 3=부분적 예, 4=무작위배정 임상시험 미 포함, 5=메타분석 미시행

Systematic review (SR): GRADE 평가

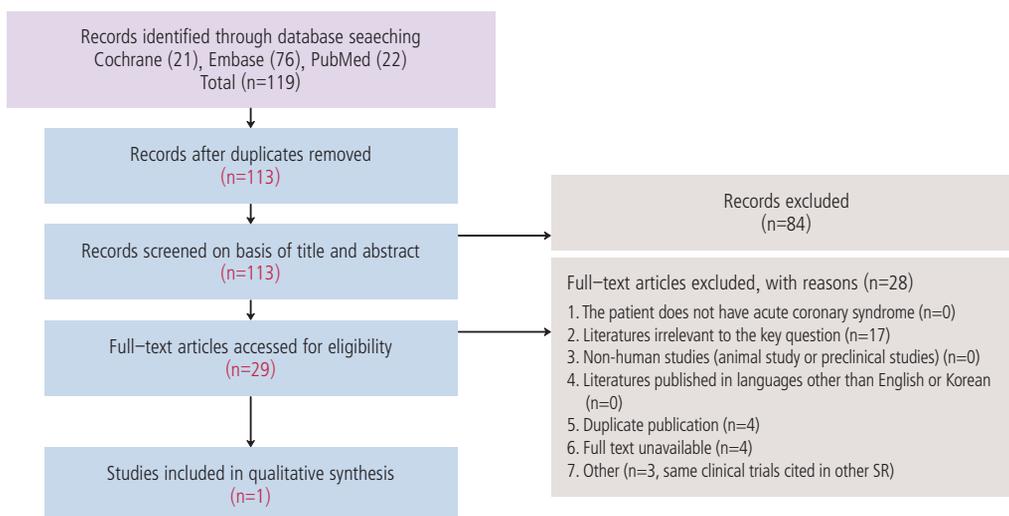
SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1	-1		-1						Low (2), 1-
SR2			-1	-1		+1			Moderate (3), 1+
SR3	-1		-1						Low (2), 1-
SR4	-1		-1		-1				Very low (1), 1-

KQ18. 노인 환자에게도 심장재활 프로그램이 권장되어야 하는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 심장재활 치료 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #20 MeSH descriptor: [Cardiac Rehabilitation] explode all trees
 #21 ((*cardia* or heart*) and *habilitation*):ti,ab,kw
 #22 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees
 #23 (rehabilitat* or *habilitation):ti,ab,kw
 #24 MeSH descriptor: [Physical and Rehabilitation Medicine] explode all trees
 #25 MeSH descriptor: [Health Facilities] explode all trees
 #26 MeSH descriptor: [Rehabilitation Nursing] explode all trees
 #27 {or #20-#26}
 #28 MeSH descriptor: [Women] explode all trees
 #29 MeSH descriptor: [Aged] explode all trees
 #30 (women or woman or female or gender):ti,ab,kw
 #31 (old* or elder* or aged):ti,ab,kw
 #32 {or #28-#31}
 #33 #19 and #27 and #32

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



4. 심장재활 교육

Cochrane Library에서 심장재활 교육에 공통적으로 사용된 기본검색식은 다음과 같으며 각 질문별 해당 검색식을 아래 기본검색식과 AND로 조합하여 사용하였다.

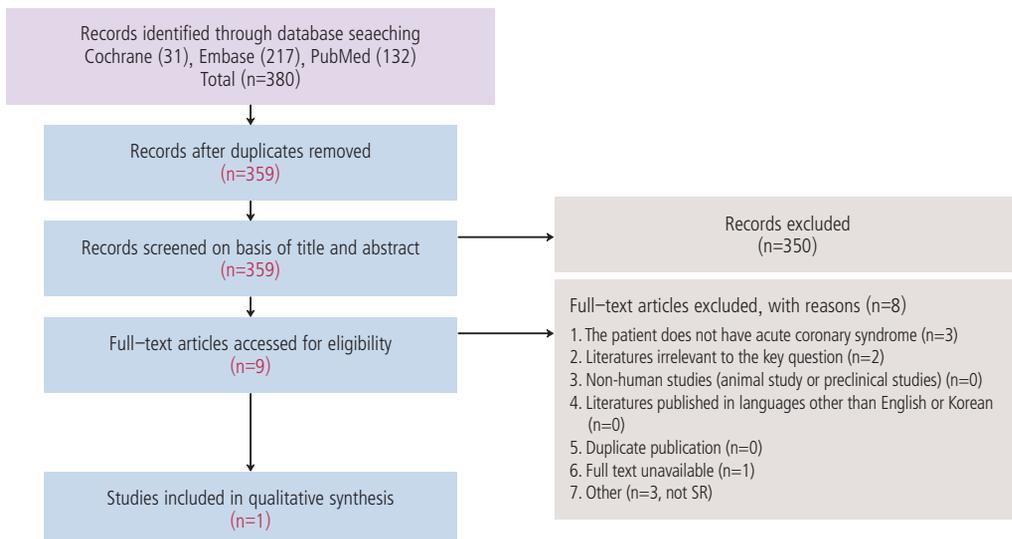
- #15 MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees
- #16 ("coronary artery bypass" or "CABG" or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw
- #17 ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw
- #18 ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw
- #19 (angina or stenocardia*):ti,ab,kw
- #20 MeSH descriptor: [Myocardial Revascularization] explode all trees
- #21 ((Myocard* or cardi* or coronary) and (Revascular* or angioplast*)):ti,ab,kw
- #22 ((coronary or rotational) near atherectom*):ti,ab,kw
- #23 MeSH descriptor: [Percutaneous Coronary Intervention] explode all trees
- #24 ("percutaneous coronary intervention*" or PCI):ti,ab,kw
- #25 (percutaneous next coronary near/2 (interven* or revascular*)):ti,ab,kw
- #26 (stent* and (heart or cardiac*)):ti,ab,kw
- #27 coronary near (disease* or bypass or thrombo* or angioplast*):ti,ab,kw
- #28 (PTCA or "percutaneous transluminal coronary angioplasty"):ti,ab,kw
- #29 MeSH descriptor: [Heart Bypass, Right] explode all trees
- #30 ("heart manual"):ti,ab,kw
- #31 {or #15-#30}
- #32 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees
- #33 (rehabilitat* or *habilitation):ti,ab,kw
- #34 MeSH descriptor: [Physical and Rehabilitation Medicine] explode all trees
- #35 MeSH descriptor: [Health Facilities] explode all trees
- #36 MeSH descriptor: [Rehabilitation Nursing] explode all trees
- #37 {or #32-#36}
- #38 MeSH descriptor: [Cardiac Rehabilitation] explode all trees
- #39 ((*cardia* or heart*) and *habilitation*):ti,ab,kw
- #40 #39 or #41
- #41 (#31 and #37) or #40

KQ19. 심장재활 프로그램에서 환자교육이 필요한가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 위의 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 MeSH descriptor: [Health Behavior] explode all trees
- #2 (health next behaviour* or health next behavior*):ti,ab,kw
- #3 MeSH descriptor: [Patient Discharge] explode all trees
- #4 ("patient discharge" or discharging next patient*):ti,ab,kw
- #5 MeSH descriptor: [Patient Transfer] explode all trees
- #6 MeSH descriptor: [Patient Handoff] explode all trees
- #7 (handoff or handover or "hand off" or "hand over"):ti,ab,kw
- #8 shared care:ti,ab,kw
- #9 ("behaviour change" or "behavior change"):ti,ab,kw
- #10 (maintenance*):ti,ab,kw
- #11 (transition* near/3 care):ti,ab,kw
- #12 ("peer support" or "peer mentoring" or peer next counsel*):ti,ab,kw
- #13 MeSH descriptor: [Health Education] explode all trees
- #14 ("health education"):ti,ab,kw
- #15 {or #1-#14}

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Anderson, L., et al. Patient education in the management of coronary heart disease. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017. DOI: 10.1002/14651858.CD008895.pub3.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

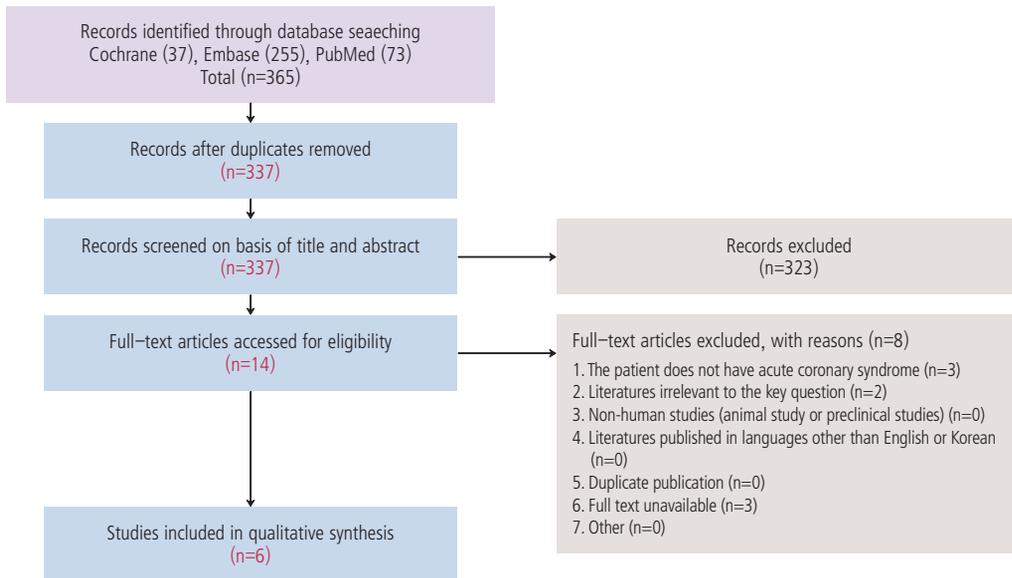
SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1			1	1					Low (2), 1-

KQ20. 환자교육에는 어떤 내용들이 포함되어야 하는가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 위의 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 Medication Adherence*:ti,ab,kw
- #2 medication adj3 (adherence* or "non-adherence" or nonadherence* or "non adherence" or compliance* or non-compliance* or "non compliance" or persistence*):ti,ab,kw
- #3 *Patient Compliance:ti,ab,kw
- #4 MeSH descriptor: [Medication Adherence] explode all trees
- #5 #1 or #2 or #3 or #4

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Adler, A.J., et al. Mobile phone text messaging to improve medication adherence in secondary prevention of cardiovascular disease. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017. DOI: 10.1002/14651858.CD011851.pub2.
SR2	Chase, J.A., et al., The Effectiveness of Medication Adherence Interventions Among Patients With Coronary Artery Disease: A Meta-analysis. J Cardiovasc Nurs, 2016. 31(4): p. 357-66.
SR3	Gandapur, Y., et al., The role of mHealth for improving medication adherence in patients with cardiovascular disease: A systematic review. European Heart Journal – Quality of Care and Clinical Outcomes, 2016. 2(4): p. 237-244.
SR4	Johnston, N., et al., Systematic reviews: Causes of non-adherence to P2Y12 inhibitors in acute coronary syndromes and response to intervention. Open Heart, 2016. 3(2).
SR5	Gandhi, S., et al., Effect of Mobile Health Interventions on the Secondary Prevention of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-analysis. Canadian Journal of Cardiology, 2017. 33(2): p. 219-231.
SR6	Zullig, L.L., K. Ramos, and H.B. Bosworth, Improving Medication Adherence in Coronary Heart Disease. Current Cardiology Reports, 2017. 19(11).

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

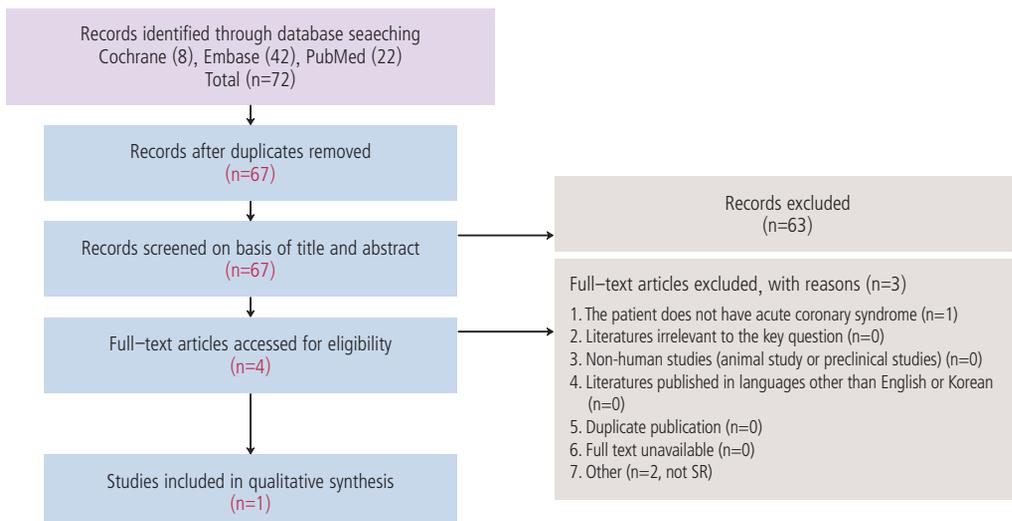
SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1			1	1					Low (2), 1-
SR2	1			1	1				Very low (1), 1-
SR3	1		1	1					Very low (1), 1-
SR4	1		1	1					Very low (1), 1-
SR5	1			1					Low (2), 1-
SR6	1		1						Low (2), 1-

KQ21. 금연이 필요한 환자에게 brief intervention을 제공할 것인가?에 대한 Cochrane Library 세부검색식은 위의 심장재활 평가 기본검색식에 덧붙여서 다음과 같다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 brief smoking cessation:ti,ab,kw
- #2 (brief intervention* near/4 smoking):ti,ab,kw
- #3 (brief near/3 smoking cessation):ti,ab,kw
- #4 #1 or #2 or #3
- #5 MeSH descriptor: [Tobacco Use Cessation] explode all trees
- #6 MeSH descriptor: [Tobacco Use] explode all trees
- #7 ((smok* or tobacco or cigar* or nicotine) near/3 (quit* or stop* or ceas* or cessation)):ti,ab,kw
- #8 MeSH descriptor: [Tobacco Use Disorder] explode all trees
- #9 MeSH descriptor: [Tobacco Products] explode all trees
- #10 #6 or #8 or #9
- #11 (quit* or stop* or ceas* or cessation):ti,ab,kw
- #12 #10 and #11
- #13 #5 or #7 or #12

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Franck, C., K.B. Filion, and M.J. Eisenberg, Smoking Cessation in Patients With Acute Coronary Syndrome. American Journal of Cardiology, 2018. 121(9): p. 1105–1111.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1	1		1	1					Very low (1), 1-

KQ22. 심장재활 환자에게 어떤 식이요법을 권장할 것인가?

식이요법에 대한 문헌선택은 한국임상영양학회의 의견을 따랐다(본문 참조).

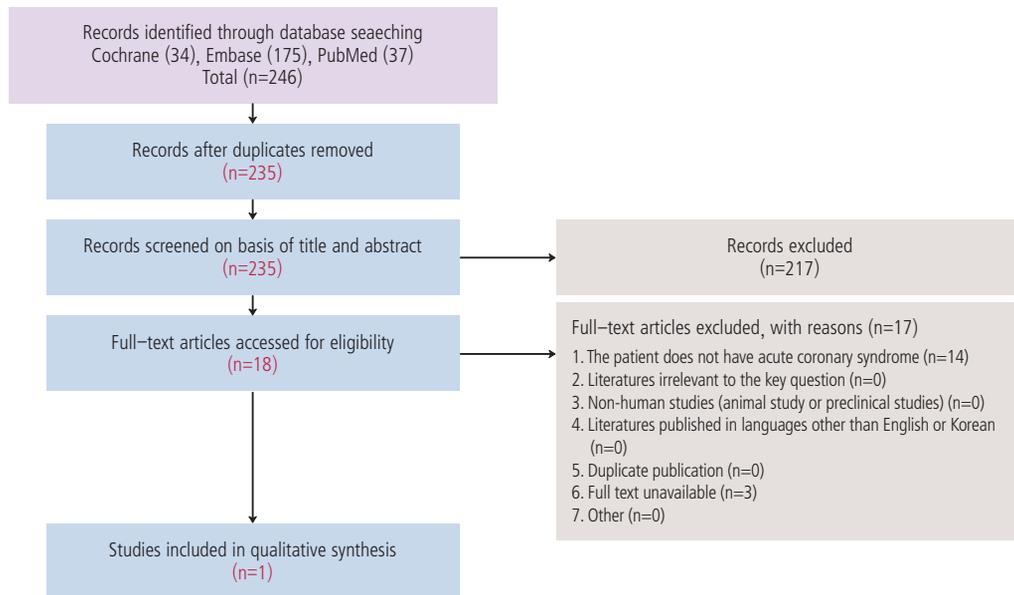
KQ23. 특정한 food supplement를 권고할 필요가 있는가?

KQ23-1. Omega-3에 대한 검색식은 공통 검색식을 사용하지 않고 다음과 같이 검색하였다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 (omega-3 or "omega 3") .ti,ab.
- #2 MeSH descriptor: [Fatty Acids, Omega-3] explode all trees
- #3 #1 or #2
- #4 MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees
- #5 ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw
- #6 ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw
- #7 (angina or stenocardia*):ti,ab,kw
- #8 MeSH descriptor: [Myocardial Revascularization] explode all trees
- #9 ((Myocard* or cardi* or coronary) and (Revascular* or angioplast*)):ti,ab,kw
- #10 ((coronary or rotational) near atherectom*):ti,ab,kw
- #11 ("coronary artery bypass" or CABG or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw
- #12 MeSH descriptor: [Percutaneous Coronary Intervention] explode all trees
- #13 ("percutaneous coronary intervention*" or PCI):ti,ab,kw
- #14 (percutaneous next coronary near/2 (interven* or revascular*)):ti,ab,kw
- #15 (stent* and (heart or cardiac*)):ti,ab,kw
- #16 coronary near (disease* or bypass or thrombo* or angioplast*):ti,ab,kw
- #17 (PTCA or "percutaneous transluminal coronary angioplasty"):ti,ab,kw
- #18 MeSH descriptor: [Heart Bypass, Right] explode all trees
- #19 ("heart manual"):ti,ab,kw
- #20 {or #4-#19}
- #21 #3 and #20

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Abdelhamid, A., et al. Polyunsaturated fat intake for prevention of cardiovascular disease. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2016. DOI: 10.1002/14651858.CD012345.

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

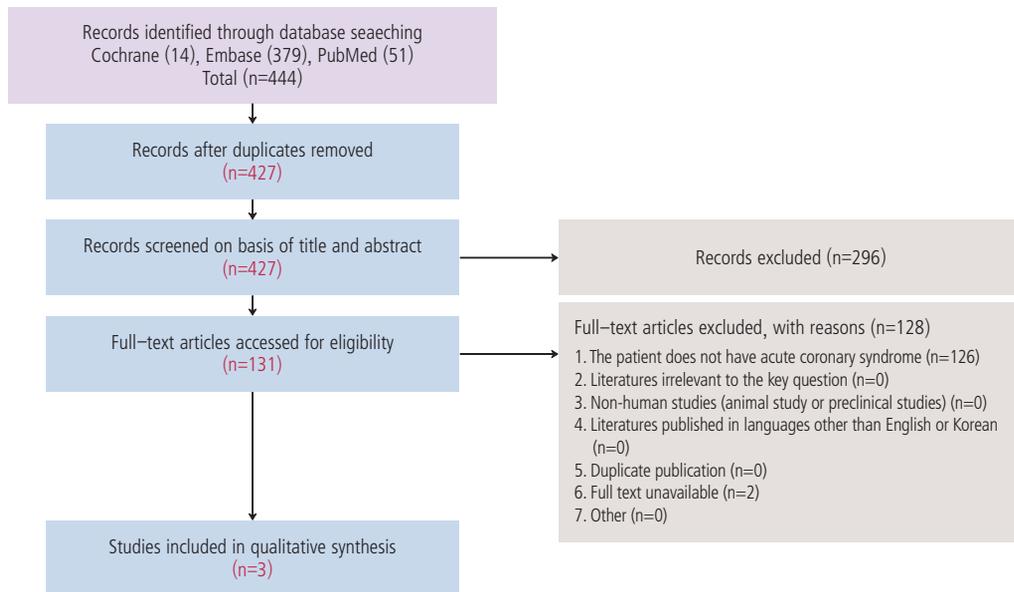
SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1	1		1	1					High (4)

KQ23-2. Policosanol에 대한 검색식은 검색문헌이 많지 않아 policosanol으로만 검색하였다.

검색식(Searching Strategies)

cosanol).ti,ab.

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Marazzi, G., et al., Comparison of Low-Dose Statin Versus Low-Dose Statin + Armolipid Plus in High-Intensity Statin-Intolerant Patients With a Previous Coronary Event and Percutaneous Coronary Intervention (ADHERENCE Trial). American Journal of Cardiology, 2017. 120(6): p. 893-897.
SR2	Marazzi, G., et al., Usefulness of Nutraceuticals (Armolipid Plus) Versus Ezetimibe and Combination in Statin-Intolerant Patients with Dyslipidemia with Coronary Heart Disease. American Journal of Cardiology, 2015. 116(12): p. 1798-1801.
SR3	Xu, K., et al., Safety and efficacy of policosanol in patients with high on-treatment platelet reactivity after drug-eluting stent implantation: two-year follow-up results. Cardiovascular Therapeutics, 2016. 34(5): p. 337-342.

RCT=Randomized Control Trials

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

Randomized Control Trials (RCTs)

문헌번호	무작위배정순서생성	배정순서은폐	연구참여자, 연구자에 대한 눈가림	결과평가에 대한 눈가림	불완전한 결과자료	선택적 결과보고	타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림	최종 평가
RCT1	1	3	2	1	1	1	1	1+
RCT2	1	3	2	1	1	1	1	1+
RCT3	3	3	3	3	1	3	1	1-

a. 무작위배정순서생성=무작위 순서의 부적절한 생성에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 배정순서은폐=부적절한 배정순서 은폐에 따른 선택비뚤림(중재배정비뚤림), 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림=연구참여자, 연구자가 배정된 중재를 알게 됨으로서 발생하는 실행비뚤림, 결과평가에 대한 눈가림=결과평가가 배정된 중재를 알게됨으로 인한 결과확인 비뚤림, 불완전한 결과자료=불완전한 결과자료의 특성이나 처리로 인한 탈락 비뚤림, 선택적 결과보고=선택적 결과보고로 인한 보고 비뚤림, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림=다른 영역에서 평가하지 못한 문제점으로 인하여 발생한 비뚤림.

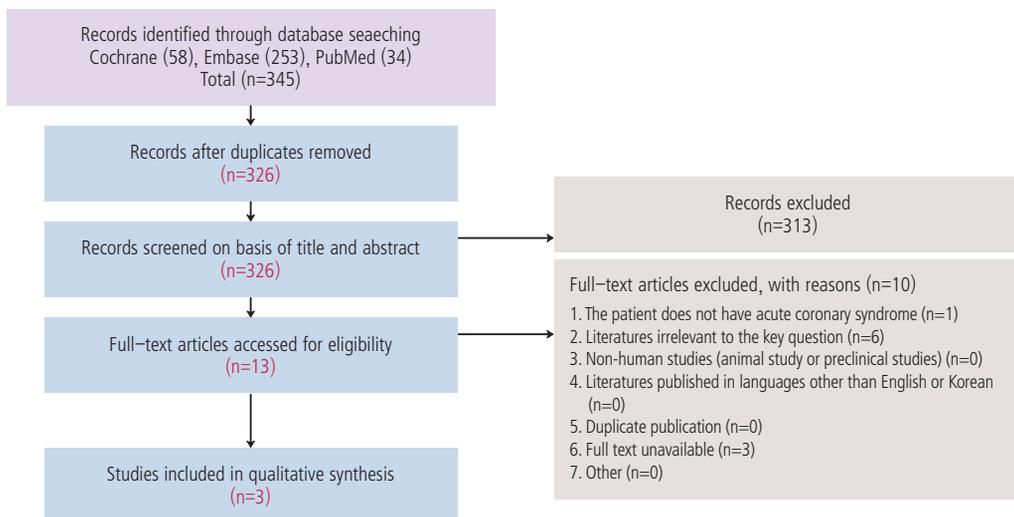
b. 1=비뚤림 낮음, 2=비뚤림 높음, 3=불확실

KQ23 -3 Antioxidants에 대한 검색식은 심장재활과 관련된 공통 검색식을 사용하지 않고 아래와 같이 검색하였다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 antioxidant
- #2 MeSH descriptor: [Antioxidants] explode all trees
- #3 {or #1-#2}
- #4 MeSH descriptor: [Myocardial Ischemia] explode all trees
- #5 ((myocard* or heart* or coronary or cardia*) and (infarct* or isch* or attack*)):ti,ab,kw
- #6 ("acute coronary syndrome" or ACS):ti,ab,kw
- #7 (angina or stenocardia*):ti,ab,kw
- #8 MeSH descriptor: [Myocardial Revascularization] explode all trees
- #9 ((Myocard* or cardi* or coronary) and (Revascular* or angioplast*)):ti,ab,kw
- #10 ((coronary or rotational) near atherectom*):ti,ab,kw
- #11 ("coronary artery bypass" or CABG or "aortocoronary bypass" or "coronary bypass"):ti,ab,kw
- #12 MeSH descriptor: [Percutaneous Coronary Intervention] explode all trees
- #13 ("percutaneous coronary intervention*" or PCI):ti,ab,kw
- #14 (percutaneous next coronary near/2 (interven* or revascular*)):ti,ab,kw
- #15 (stent* and (heart or cardiac*)):ti,ab,kw
- #16 coronary near (disease* or bypass or thrombo* or angioplast*):ti,ab,kw
- #17 (PTCA or "percutaneous transluminal coronary angioplasty"):ti,ab,kw
- #18 MeSH descriptor: [Heart Bypass, Right] explode all trees
- #19 ("heart manual"):ti,ab,kw
- #20 {or #4-#19}
- #21 #3 and #20

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Loffredo, L., et al., Supplementation with vitamin E alone is associated with reduced myocardial infarction: A meta-analysis. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 2015. 25(4): p. 354-363.
SR2	Myung, S.K., et al., Efficacy of vitamin and antioxidant supplements in prevention of cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ (Online), 2013. 346(7893).
SR3	Ye, Y., J. Li, and Z. Yuan, Effect of Antioxidant Vitamin Supplementation on Cardiovascular Outcomes: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. PLoS ONE, 2013. 8(2).

SR=Systematic Reviews

문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

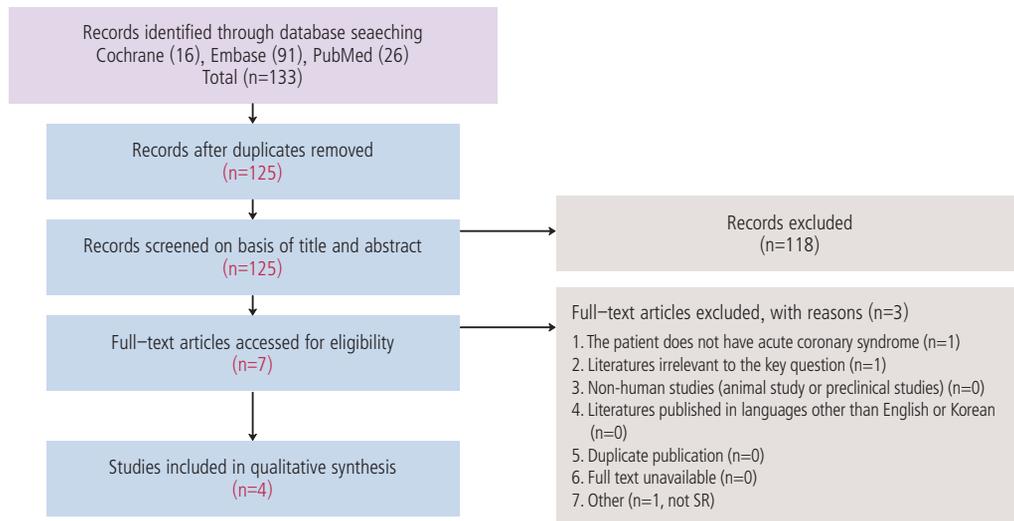
SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1			1	1					Low (2), 1-
SR2			1						Moderate (3), 1+
SR3			1						High (4), 1++

KQ24. ICT-based modality가 교육의 효과를 장기적으로 유지하는데 도움이 되는가?에 대한 Cochrane Library 검색식은 심장재활 관련 공통 검색식과 AND 조합하여 아래와 같이 검색하였다.

검색식(Searching Strategies)

- #1 MeSH descriptor: [Social Media] explode all trees
- #2 (social next medi*):ti,ab,kw
- #3 (twitter or facebook):ti,ab,kw
- #4 (web next 2* or web2*):ti,ab,kw
- #5 {or #1-#4}
- #6 pedometer*:ti,ab,kw
- #7 (activity monitor* or activity track* or acceleromet* or fitness monitor* or fitness track*):ti,ab,kw
- #8 (fitbit or fitband or "fit band" or fitness next watch*):ti,ab,kw
- #9 {or #6-#8}
- #10 MeSH descriptor: [Mobile Applications] explode all trees
- #11 (mobile app* or portable electronic app* or portable software app*):ti,ab,kw
- #12 (virtual realit* or exergam* or exer gam* or wifit or wi fit):ti,ab,kw
- #13 {or #10-#12}
- #14 (interactive near/2 (technol* or software)):ti,ab,kw
- #15 {or #14}
- #16 MeSH descriptor: [Telemedicine] explode all trees
- #17 (telehealth* or tele-health* or telemedicine* or tele-medicine*):ti,ab,kw
- #18 (mhealth or m-health or mobile next health*):ti,ab,kw
- #19 {or #16-#18}
- #20 #5 or #9 or #13 or #15 or #19

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



최종 선택논문(Finally Included Studies)

문헌번호	문헌
SR1	Coorey, G.M., et al., Effectiveness, acceptability and usefulness of mobile applications for cardiovascular disease self-management: Systematic review with meta-synthesis of quantitative and qualitative data. European Journal of Preventive Cardiology, 2018. 25(5): p. 505-521.
SR2	Gandapur, Y., et al., The role of mHealth for improving medication adherence in patients with cardiovascular disease: A systematic review. European Heart Journal-Quality of Care and Clinical Outcomes, 2016. 2(4): p. 237-244.
SR3	Hamilton, S.J., et al., Smartphones in the secondary prevention of cardiovascular disease: A systematic review. BMC Cardiovascular Disorders, 2018. 18(1).
SR4	Rawstorn, J.C., et al., Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. Heart, 2016. 102(15): p. 1183-1192.

SR=Systematic Reviews

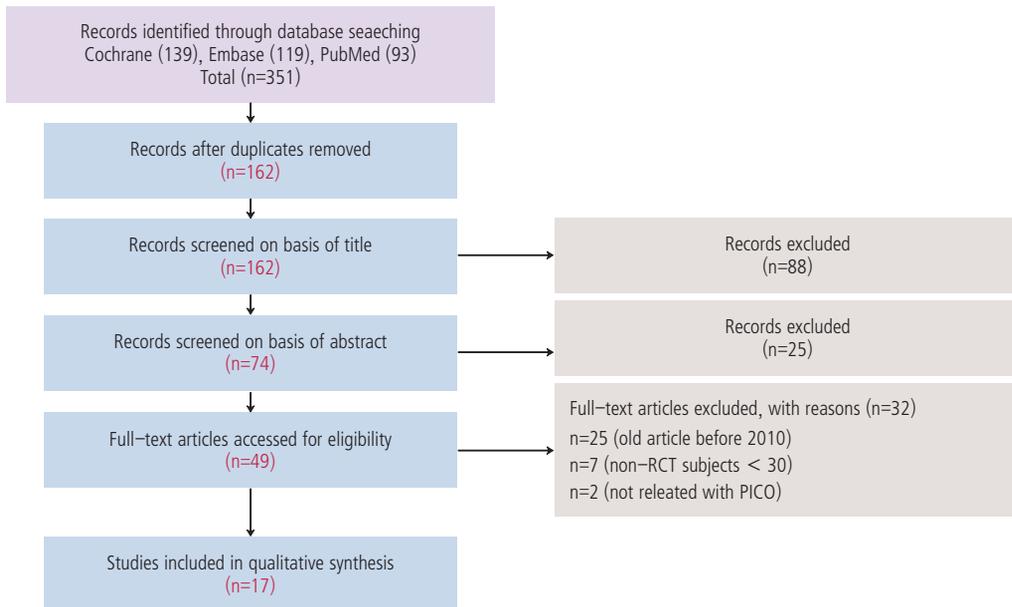
문헌평가 근거표(Evidence Table for Assessment of Risk of Bias and Quality)

SR of RCT	설계문제 (-)	간접성 (-)	비일관성 (-)	비정확성 (-)	출판편향 (-)	효과크기 (+)	교란변수 (+)	양반응 (+)	최종등급
SR1	1		1	1					Very low (1), 1-
SR2	1		1	1					Very low (1), 1-
SR3		1	1	1					Very low (1), 1-
SR4			1						Moderate (3), 1+

국내 문헌 검색 및 선택

국내 문헌은 RISS, KMBASE, KoreaMed를 이용하여 검색어 ‘심장재활’과 ‘cardiac rehabilitation’으로 검색하였다.

문헌선택 순서도(Flow Chart of Study Selection Process)



기존 임상진료지침 검색

1. PubMed 검색

1.1 PubMed에서 심장재활 키워드로 검색하여 가이드라인만 필터링하여 검색

Search "cardiac rehabilitation"[TIAB] OR "cardiac rehabilitation"[MeSH] Filters: Consensus Development Conference; Guideline; NIH; Practice Guideline

PubMed 검색일자: 2018년 2월 2일

검색결과 : 86건

1.2 PubMed에서 심근경색 등 세부 관련 키워드로 검색하여 가이드라인만 필터링하여 검색

Search ("Rehabilitation or Secondary Prevention") and ("Myocardial infarction" or "acute Coronary syndrome")

Filters: Consensus Development Conference; NIH; Guideline; Practice Guideline

Pubmed 검색일자 : 2018년 1월 30일

검색결과 : 68건 → 논문제목과 초록을 검토하여 22건을 선택

2. 심장재활 관련 가이드라인을 리뷰 한 최신 문헌 2건을 선정하여 참고문헌을 리뷰

2.1 Abel et al. article: 59건

Abell, Bridget, Paul Glasziou, and Tammy Hoffmann. "Exploration of the methodological quality and clinical usefulness of a cross-sectional sample of published guidance about exercise training and physical activity for the secondary prevention of coronary heart disease." *BMC cardiovascular disorders* 17.1 (2017): 153.

2.2 Seron article: 9건

Serón, Pamela, et al. "Evaluation of the quality of clinical guidelines for cardiac rehabilitation: a critical review." *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention* 35.1 (2015): 1-12.

3. 가이드라인 수록 데이터베이스 검색

검색어 : "cardiac rehabilitation"

검색일자 : 2018년 1월 15일

No	Guideline 사이트	홈페이지 URL	검색건수
1	National Electronic Library for Health (NeLH) Guidelines Finder	https://www.evidence.nhs.uk/	89
2	National Guidelines Clearinghouse	https://www.guideline.gov	10
3	Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)	https://www.sign.ac.uk/	2
4	Guidelines International Network (GIN)	http://www.g-i-n.net/	5
5	Canadian Medical Association (CMA) Infobase (Canadian guidelines)	https://www.cma.ca/en/Pages/cpg-by-specialty.aspx?categoryCode=CARDIO	1
6	National Health and Medical Research Council (NHMRC)	https://www.nhmrc.gov.au/guidelines/search	1
7	Clinical Practice Guidelines (Australian Guidelines)	https://www.clinicalguidelines.gov.au/	0
8	New Zealand Guidelines Group	https://www.health.govt.nz/about-ministry/ministry-health-websites/new-zealand-guidelines-group	0
9	BMJ Clinical Evidence	http://clinicalevidence.bmj.com/	17
10	Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)	http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search/	16
11	Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE)	http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search/	25
12	Health Technology Assessment Database (HTA)	http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search/	19