

의료기관 특성과 경피적관상동맥중재술
진료결과의 상관관계

연세대학교 보건대학원

보건정책관리학과

박 영 자

의료기관 특성과 경피적관상동맥중재술
진료결과의 상관관계

지 도 강 혜 영 교 수

이 논문을 보건학 석사 학위논문으로 제출함

2007년 12월 일

연세대학교 보건대학원

보건정책관리학과

박 영 자

박영자의 보건학 석사학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2007년 12월 일

감사의 말씀

새로운 배움에 대한 설렘으로 가득했던 대학원 공부를 마치고 이제 조그마한 결실을 보게 되었습니다. 이 논문이 완성되기까지 세심한 지도와 가르침을 주신 강혜영 교수님께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 또한 바쁘신 중에도 논문의 방향을 잡아주시고 항상 인자하신 모습으로 격려해 주셨던 조우현 교수님, 통계에 대한 막연한 두려움에서 벗어나게 해주시고 분석에 대한 조언을 주신 남정모 교수님, 통계 분석과 연구 진행과정에 많은 도움을 주신 김진경 박사님, 대학원에서 배움을 주신 존경하는 교수님들께 진심으로 감사를 드립니다.

늦게나마 공부를 할 수 있도록 도움과 조언을 아끼지 않으신 조범구 위원장님, 논문 제목에서부터 영문자료 정리까지 많은 도움을 주신 김선민 위원님, 바쁜 업무 중에서도 학업을 계속할 수 있도록 배려해 주시고 격려해 주신 김계숙 실장님, 김재선 부장님, 허영은 부장님, 질인센티브팀 동료 여러분, 심사평가원 선·후배님, 대학원 생활을 같이 하면서 서로 힘들고 어려울 때마다 의지가 되었던 소중한 동기와 학우를 비롯한 많은 분들께도 깊은 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

그리고 학업의 시작부터 끝까지 여러모로 후원해주고 옆에서 힘이 되어준 남편, 같이 운동을 해주지 못해서 미안한 사랑하는 큰딸 소연이, 힘들고 어려운 과고 준비를 곳곳이 잘 이겨낸 사랑스런 둘째딸 문연이, 언제나 엄마를 끔찍이 생각하는 듬직하고 귀여운 아들 진호와 이 기쁨을 나누고자 하며, 며느리의 만학을 위하여 물심양면으로 지지해 주신 시부모님, 그리고 늘 딸을 위해 기도하시는 친정어머님께 말로 다 못할 감사를 드리며 이 논문을 바칩니다.

끝으로 오늘 이 자리에 있기까지 많은 도움을 주신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

2007년 12월

박영자 올림

차 례

국문요약	i
I. 서론	
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	12
II. 이론적 배경	
1. 허혈성 심장질환의 임상적 의의	13
2. 위험도 보정	22
3. 진료 량 · 진료결과의 인과성	33
4. 사망률에 대한 선행연구	34
III. 연구방법	
1. 연구의 개념적 틀	36
2. 연구대상 및 자료	38
3. 변수의 정의	41
4. 자료 분석방법	52

IV. 연구결과	
1. PCI 기술 현황	53
2. 연구대상 의료기관의 특성	55
3. 의료기관의 환자구성 특성	58
4. 의료기관의 진료결과	59
5. 의료기관의 특성과 진료결과와의 관계	60
6. 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과와의 관계	65
7. 의료기관의 특성과 환자구성 특성간의 상관관계	70
8. 진료결과에 영향을 미치는 요인에 대한 OLS분석결과	72
V. 고찰	
1. 연구 대상 및 방법에 대한 고찰	78
2. 연구결과에 대한 고찰	79
3. 연구의 제한점	81
VI. 결론	82
참고문헌	84
부록	93
ABSTRACT	103

표 차례

표 1. 질 평가에 사용되는 접근 방법의 분류체계	2
표 2. 우리나라 10대 성별·사망원인별 연령표준화 사망률	6
표 3. 허혈성 심장질환으로 인한 사망률 (인구 10만명당)	7
표 4. 연도별 허혈성심장질환 환자 증가현황	8
표 5. 허혈성 심장질환 진료비 청구현황	8
표 6. PCI 시술 건 진료비 현황	9
표 7. 위험인자의 범위	24
표 8. Charlson comorbidity index	30
표 9. claims data를 이용한 외국의 위험도 보정요인	31
표 10. 사망률 기간과 관련한 외국 문헌	35
표 11. 과거력에서 발췌한 상병 및 시(수)술	40
표 12. 측정 변수의 정의와 자료 출처	51
표 13. 진료유형별 PCI시술기관 현황	53
표 14. PCI시술 환자의 상병 구성	54
표 15. 연구대상 의료기관의 특성	57
표 16. 연구대상 의료기관(93기관)에 입원한 전체 환자의 구성비	58
표 17. 연구대상 의료기관의 진료결과	59
표 18. 의료기관특성과 원내 및 퇴원 후 1년 내 사망률	62
표 19. 의료기관 특성과 퇴원 후 1년 내 재입원률 및 재(수)시술률	64

표 20. 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과간의 pairwise correlation결과	69
표 21. 의료기관 특성과 환자구성 특성간의 pairwise correlation결과	71
표 22. 원내사망률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과	74
표 23. 퇴원 후 1년 내 사망률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과	75
표 24. 퇴원 후 1년 내 재입원률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과	76
표 25. 퇴원 후 1년 내 재(수)시술률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과	77

그림 차례

그림 1. 구조 · 과정 · 결과에 따른 요소	2
그림 2. Two pathways to quality improvement	4
그림 3. 순환기계 질환으로 인한 사망자수 추이	7
그림 4. 진료 항별 진료비	9
그림 5. 연구의 개념적 틀	37
그림 6. PCI 연구대상 선정과정	38
그림 7. 위험도 보정요인 선별과정 및 관찰기간	39
그림 8. 연간 PCI 시술건수 구간별 기관수 및 건수비율	55
그림 9. PCI 시술건수 분포	56
그림 10. PCI 진료량과 원내사망률의 관계	61
그림 11. 75세 이상 환자구성비와 요양기관 수	66
그림 12. 75세이상 환자구성비와 사망률 · 재입원률의 관계	66
그림 13. Charlson Index 평균점수와 요양기관 수	67
그림 14. Charlson Index 평균점수와 사망률 · 재입원률의 관계	67

부 록 차 례

부록표 1. 허혈성심장질환 관련 코드 및 상병명	93
부록표 2. 과거력 관련 상병명 및 코드	95
부록표 3. PCI관련 시술·처치 코드 및 명칭	98
부록표 4. PCI 연구대상에서 제외한 외과적 동반수술	99
부록표 5. CABG 수술 관련 코드 및 명칭	102

국문 요약

본 연구는 경피적관상동맥중재술(percutaneous coronary intervention; PCI)의 질에 영향을 주는 의료기관 특성요인을 규명하고자 하였다. PCI의 질은 원내사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률로 규정하였고, 의료기관 및 환자구성 특성·중증도 요인이 미치는 영향을 분석하였다.

연구대상은 2003년에 전국 종합병원에서 경피적관상동맥중재술(PCI)을 시술 받은 환자(21,742건)이며, 연구자료는 심사평가원에 전산매체로 청구된 요양급여비용 입원명세서를 통하여 구하였다. 의료기관의 특성이 PCI의 질에 미치는 요인을 살펴보기 위하여 빈도분석, 상관관계분석, 회귀분석을 시행하였으며, 관찰된 요인들의 신뢰도 검증을 위해 chi-square test를 하였다.

빈도분석 결과, 연구대상 의료기관 특성 중 원내 사망률은 허가병상 수, 전문의 수련병원 여부 및 PCI 진료 량에 따라 차이가 있었고, 퇴원 후 1년 내 사망률은 전문의 수련병원여부와 응급의료기관 지정형태에 따라 차이가 있었다. 퇴원 후 1년 내 재입원률은 허가병상 수, 소재지, 응급의료기관 지정형태, CABG수술시행 여부에 따라 차이가 있었고, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률은 유의한 차이가 있는 요인이 없었다.

의료기관의 환자구성 특성과 진료결과간의 상관관계(pairwise correlation) 분석결과, 원내사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률은 75세 이상 환자구성비, 의료급여환자 구성비, charlson index 평균점수, 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG시술경험이 있는 환자구성비에서 사망률이 높았고, Stent 청구

개수가 3개 이상인 경우에서 낮았다. 퇴원 후 1년 내 재입원률은 여자 환자구성비, 64-74세 이상 환자구성비에서 높았고, Stent 청구개수가 3개 이상이거나 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG시(수)술경험이 있는 구성비에서 낮았다. 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률은 의료기관의 환자구성 특성과 상관성 있는 요인이 나타나지 않았다.

의료기관 특성과 환자구성 특성간의 상관관계(pairwise correlation)분석 결과, 과거력에서는 charlson index 평균점수가 종합전문요양기관과 400-600병상의 기관에서 높았고, PCI 진료량이 400건 이상인 기관에서 낮았다. 종합전문요양기관은 환자의 입원당시 특성 중 ballooning만 시술하는 경우가 적었고, Stent 2개 청구가 많았다. 한편 Stent 3개 청구는 801-1000병상과 400건 이상 PCI를 시술하는 기관에서 많았다.

진료결과에 영향을 미치는 각 변수들의 설명력과 의료의 질에 영향을 미치는 정도를 살펴보기 위한 회귀분석(OLS) 결과, 원내 사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률은 의료기관 특성만 포함한 모델보다는 의료기관의 환자구성 특성까지 포함한 모델이 더 적합하며 설명력이 높았다. 그러나 기관의 평균값을 적용하였으므로 over estimation되었을 가능성이 크다. 원내사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률은 전문의 수련병원과 stent 3개 이상 청구 구성비에서 낮았고, 75세 이상 환자구성비와 PCI 또는 CABG수술경험이 있는 환자구성비에서 높았다. 퇴원 후 1년 내 재입원률과 재시(수)술률은 모델이 적합하지 않았다.

연구결과, 경피적관상동맥중재술(PCI)의 진료결과는 의료기관의 특성보다 의료기관의 환자구성 특성요인과 더 관련성이 있었다. 그러나 이 연구는 의료기관 단위로 분석하였고, 요양급여 청구자료 이용으로 사망률에 중요

한 영향을 미칠 수 있는 환자의 임상적요인 등을 포함하지 못함으로써 의료기관 특성과 진료결과 간의 관련성을 단정적으로 규명하는 데는 한계가 있다. 향후 각 환자들의 variation을 충분히 반영하여 중증도가 정밀하게 보정된 환자단위와 의료기관 단위의 두 단계로 분석한 구체적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Key Words : 경피적관상동맥중재술(PCI), 진료량,진료결과, 경피적관상동맥중재술의 위험도 보정,,

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

보건의료의 궁극적인 목적은 국민의 전반적인 건강을 최적의 상태로 만드는 것이며, 보건의료서비스의 질을 향상시키려는 노력은 이러한 목적 달성을 위해 가장 중요한 수단중의 하나이다. 또한 의료의 질은 기존 전문지식의 범위 내에서 개인과 인구집단의 건강상태를 향상시키는 보건의료 서비스의 수준이라고도 한다.

의료의 질에 대하여 미국 의학원은 “개인과 집단에게 제공된 보건의료가 기대되는 건강결과를 나타낼 가능성을 높이고, 현재 전문적 지식에 부합되는 정도”로 정의하고 있다(IOM, 2001)¹⁾. 또한 의료의 질 구성요소(component)는 효과성(effectiveness), 안전성(safety), 시기적절성(timeliness), 환자중심성(patient-centeredness), 효율성(eficiency) 및 형평성(equity)으로 정의하였다.

Donabedian(1980)은 질 관리의 접근방법을 구조(structure)와 과정(process), 결과(outcome)로 나누었다. 그 외의 사람들도 이와 유사한 분류체계를 제시하였는데 이를 도식화하면 표 1과 같다.

1) IOM ; Institute of medicine. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century, Washington, DC, National Academy Press, 2001

<표 1> 질 평가에 사용되는 접근 방법의 분류체계

Investigator		Elements of Formulation			
Sheps	Prerequisites, Desiderata	Elements of Performance	Clinical Evaluation	Effects of Care	
Donabedian	Structure	Process		Outcome	
De Geyndt	Structure	Content	Process	Outcome	Impact
Donabedian (Modified)	Structure	Content	Configuration	End Result	Impact
		Process		Outcome	
Dror	Input Structure	Process	Nominal Output	Real Output	

또한 Donabedian에 의한 구조, 과정, 결과에 해당하는 각각의 요소들은 다음과 같이 다시 소 분류할 수 있다(그림 1).

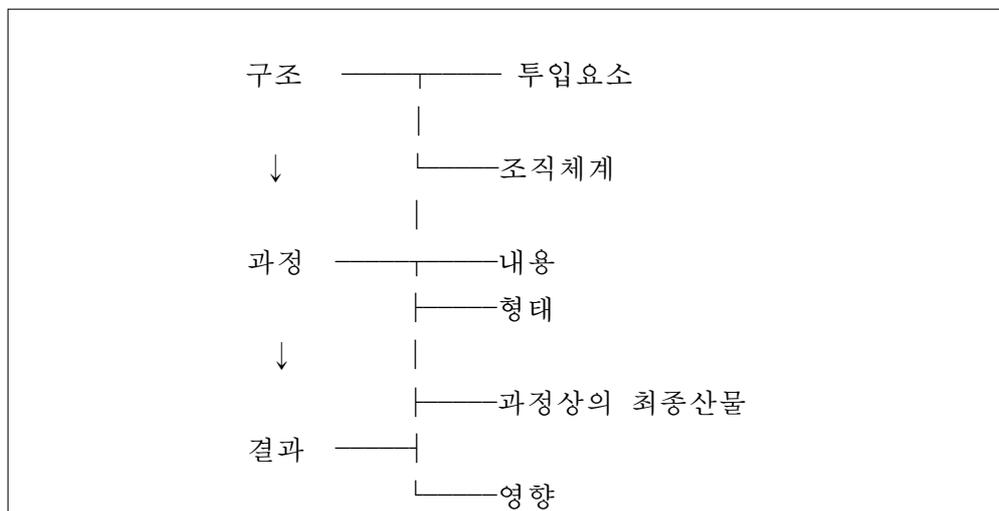


그림 1. 구조·과정·결과에 따른 요소

질을 평가함에 있어 구조적인 접근방법의 이론적 근거는 ‘훌륭한 조건에서는 불량한 조건에 비하여 적절한 과정의 의료와 좋은 결과가 나온다.’는 사실이다. 따라서 구조적 접근은 사전(事前)적인(a priori) 방법이며, 의료과정에서의 인력구조, 자원, 장비와 같은 투입요소를 미리 마련된 지표와 기준에 비추어 비교하고 기술하는 것이라 할 수 있다.

과정적 접근방법의 이론적 근거는 ‘의료의 모든 부분은 최근까지 알려진 의학적 지식과 기술을 총동원하면 그렇지 못한 경우에 비하여 결과가 좋아질 것이다’라는 것이다. 최초의 QA의 시도는 결과에 근거한 것이었으나 이것이 실패하자 구조적인 접근을 대안으로 사용하였고 이것 역시 만족스럽지 못하자 그 다음으로 과정에 대한 평가를 하게 되었다.

이에 의료는 어떠한 산물을 만들어내는 과정이라는 개념이 급속도로 번져나갔고, 의료기관의 의무기록이 조사대상이 되어야 한다고 생각하게 되었다. 의무기록은 의사가 환자를 돌보는 과정이 기록된 것이다. 기록으로 남겨진 치료과정은 의료에 대한 평가를 할 수 있는 가장 명백한 자료라고 할 수 있다.

결과적 접근방법의 이론적 근거는 ‘의료의 최종적인 목적은 질병을 치료하고 진행을 막으며 기능적인 상태를 개선하는 것, 그리고 통증이나 다른 고통을 경감시키는 것에 있으므로 의료의 질은 궁극적으로 이러한 목적을 달성하였는가를 확인하는데서 출발하는 것이 당연하다’는 것이다. 결국 결과가 좋기만 하다면 어떠한 방법을 동원하였는지는 중요치 않다. 이것이 바로 순수한 형태의 결과측면에서의 이론적 근거라 할 수 있다. 의료의 질을 적정화하는데 관심도가 높아짐에 따라 의료제공자나 행정가 뿐 아니라 연구자들도 그 목적이 어떻게 성취되었나 하는 비용-편익에 중요한 관심을 두게 되었다.

한편, 의료의 질 측정을 통한 질 향상 기전은 그림 2와 같이 의료 소비자, 구매자, 규제자 등의 의료제공자에 대한 선택 및 동기부여와 의료제공자 스스로의 변화로 구분할 수 있다(Berwick 등, 2003).

경로 1에 의하여 의료의 질 개선을 촉진시키기 위해서는 의료기관에 대한 질 평가결과를 공개(performance reporting)하여 소비자의 선택을 가능하게 하고, 규제자(구매자)가 의료기관에게 질 향상에 대한 동기를 부여하게 한다.

아울러 경로 2에 의한 질 개선을 도모하기 위해서는 의료기관의 질 개선을 뒷받침할 수 있는 지식과 기술의 지원이 필요하다.

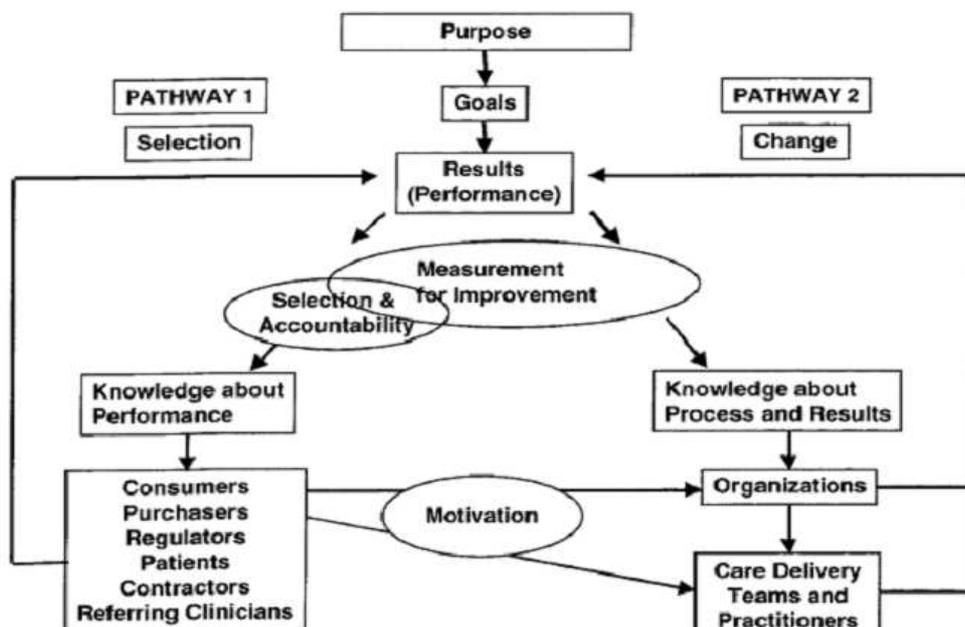


그림 2. Two pathways to quality improvement

의료의 질 향상은 과다사용을 단순히 억제하는 것보다 의료서비스의 효율적 제공이 가능하고, 의료서비스 공급자의 자체활동만으로 질을 보장하기 어렵다는 근거가 축적됨에 따라 책임성(accountability)에 대한 개념이 도입되었다(McGlynn EA, 2003)²⁾.

현재 여러 OECD국가에서 quality indicator framework을 개발하고, 다양한 질 향상 프로그램을 도입하고 있으며, 이를 위한 질 평가기구 설립·강화 등을 수행하는 등 '의료의 질'은 보건 의료정책의 주요 아젠다로 인식되고 있다.

이와 관련, 제 외국에서는 심장질환에 대한 진료과정과 결과에 대한 평가가 활발히 이루어지고 있으며, 이를 통해 의료의 질을 개선하고 있는 것으로 알려져 있다. 그 일례로 허혈성심장질환에 실시하는 경피적 관상동맥 중재술(PCI : percutaneous Coronary Intervention)³⁾의 병원 내 사망률이 '00년 0.72%에서 '03년 0.58%로 감소하였다(뉴욕 주).

우리나라에서 심·혈관계질환은 발생률, 유병률, 사망률의 증가 등으로 암, 뇌·혈관계질환인 뇌출혈(뇌졸중)과 함께 주요 3대 중대 상병으로 정의하고 있으며, 국민건강 부담에 큰 비중을 차지하는 질환으로 우리나라 국민의 주요 건강문제로 부각되고 있다.

허혈성 심장질환으로 대표되는 심혈관질환과 뇌혈관질환은 발생규모가 크고 치명률이 높은 질환으로 알려져 있다. 비록 생존할지라도 심각한 합병증과 후유증으로 인해 환자 개인의 삶의 질을 크게 저하시키며 사회적으로도 치료와 재활에 막대한 자원이 소모되는 것으로 추정된다.

2) 책임성은 Stakeholder(구매자, 규제자)가 질 향상을 위해서 의료서비스 공급자에게 외적 동기를 부여한다는 것을 의미함

3) catheter를 이용해 balloon 또는 stent라고 불리는 그물철망을 관상동맥의 막힌 부위에 삽입하여 혈관의 협착을 비수술적으로 확장하는 기술

우리나라에서 허혈성 심장질환은 식생활의 서구화, 인구의 고령화로 매년 증가하고 있다. 심혈관질환은 1970년대 이후 한국인의 사망원인 양상이 감염성 질환에서 만성퇴행성 질환으로 변화한 이후 가장 중요한 사인이며 (김일순, 1995), 근래에 우리나라 주요 사망원인인 7대 만성질환(암, 뇌혈관질환, 심장질환, 당뇨병, 만성 하기도질환, 간질환, 고혈압성질환)이 전체 사망의 63.5%를 차지하고 있다(표 2).

<표 2> 우리나라 10대 성별·사망원인별 연령표준화 사망률⁴⁾

순위	사망원인		사망률 (인구10만명 당, 2005)			사망률비 (남/여, 2005)
	1995	2005	전체	여성	남성	
1위	악성신생물(암)	악성신생물(암)	134.5	85.7	205.7	2.4
2위	뇌혈관질환	뇌혈관질환	64.3	53.1	80.3	1.5
3위	심장질환	심장질환	39.6	29.8	51.8	1.7
4위	운수사고	고의적 자해(자살)	24.7	15.5	35.8	2.3
5위	간질환	당뇨병	24.2	19.5	30.0	1.5
6위	고혈압성질환	간질환	17.3	6.3	29.5	4.7
7위	당뇨병	운수사고	16.3	7.9	25.8	3.3
8위	만성 하기도질환	만성 하기도질환	15.5	9.2	17.9	1.9
9위	고의적 자해(자살)	고혈압성질환	9.3	12.1	6.6	0.5
10위	호흡기결핵	폐렴	8.6	8.2	9.0	1.1

이 중 뇌혈관질환과 심장질환에 의한 순환기계통의 , 사망은 인구 십만 명당 116.2명으로 악성 신생물에 이어 두 번째로 많은 것으로 보고되었다 (통계청, 2005). 특히 허혈성 심질환의 경우 발생과 사망 측면에서 과거에

4) 자료원: 통계청, 「사망원인통계연보」

는 뇌혈관질환에 비하여 상대적으로 작은 비중을 차지하였으나, 사망률의 변화 추이가 1995년 인구 십만명 당 13.1명에서, 2000년 21.5명, 2005년에는 27.5명으로 최근 들어 급증하고 있다(표 3, 통계청; 1995-2005).

<표 3> 허혈성 심장질환으로 인한 사망률 (인구 10만명당)

구분	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
전체	13.1	13.8	18.5	21.5	21.9	25.2	24.6	26.3	27.5
남자	15.7	16.2	21.3	24.0	24.1	27.3	26.3	28.0	28.8
여자	10.4	11.3	15.6	19.0	19.7	23.1	22.8	24.6	26.3

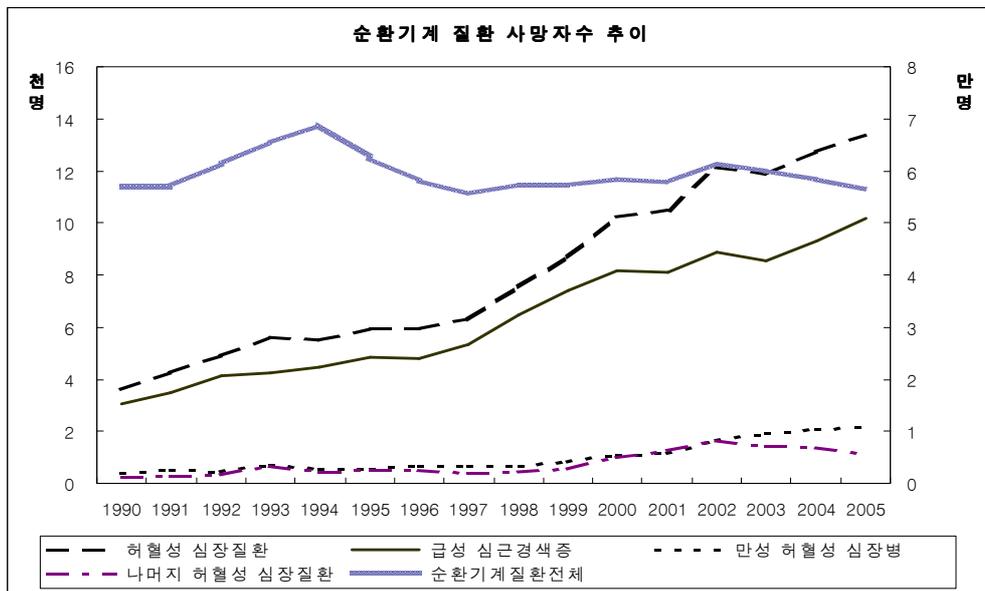


그림 3. 순환기계 질환으로 인한 사망자수 추이

또한, 연간 허혈성 심질환(심근경색증 및 협심증)의 유병률은 1998년에 비해 다소 증가한 것으로 인구 1,000명당 유병률은 남자 9.2명, 여자 8.9명이었고, 전체 인구 1,000명당 9.0명으로 추정되었다. 인구학적 특성에 따른 유병률은 남, 여 모두에서 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향이 있고 특히 50세 이상에서 급격히 증가하는 경향이 있었다(표 4).

한편 2005년 허혈성심장질환으로 진료 받은 건강보험 환자 수는 총 557,633명이었으며(표 3), 총 진료비는 3,285억 정도였는데, 이 중 92,886명이 입원치료를 받았고 총 진료비의 80% 이상이 입원 진료비로 지출되고 있다(표 5, 건강보험통계연보, 2005년).

<표 4> 연도별 허혈성심장질환 수진자 증가현황

수진자 (명)		2000년	2004년	2005년	증가율 (2000-2005)
허혈성 심장질환	입원	47,790	82,646	92,886	94.4%
	외래	360,724	431,125	464,747	28.8%
	계	408,514	513,771	557,633	36.5%

<표 5> 허혈성 심장질환 진료비 청구현황

보험 총 진료비 (천원)		2000년	2004년	2005년	증가율 (2000-2005)
허혈성 심장질환	입원	120,852,107	241,560,391	272,847,374	125.8%
	외래	59,574,920	48,541,268	55,698,398	-6.5%
	계	180,427,027	290,101,659	328,545,772	82.1%

허혈성 심장질환 입원진료비 중 PCI 시술건의 2003년 전체진료비는 1,318억원이며(표 5), 건당진료비는 550만원, 건당입원일수는 7.7일이고, 진료 항⁵⁾별 진료비는 영상진단및방사선치료료(10항) **50.2%**, 처치및수술료(8항) 27%순으로 나타났다. 또한 PCI는 재료대가 전체의 63.8%를 차지하며, 주된 재료인 PTCA Balloon Catheter가 271억원(재료비중 33.3%), Stent 349억원(재료비중 42.9%)으로 전체 진료비의 47%(620억원) 차지하는 것으로 나타났다(건강보험심사평가원, 2005).

<표 6> PCI 시술 건 진료비 현황

(단위 : 개소, 건, 백만원, 천원, 일)

구분	기관수	진료건수	총진료비	건당	
				진료비	입원일수
종합전문요양기관	42	15,880	87,841	5,532	7.6
종합병원	51	8,077	43,912	5,437	8.1
계	93	23,957	131,753	5,500	7.7

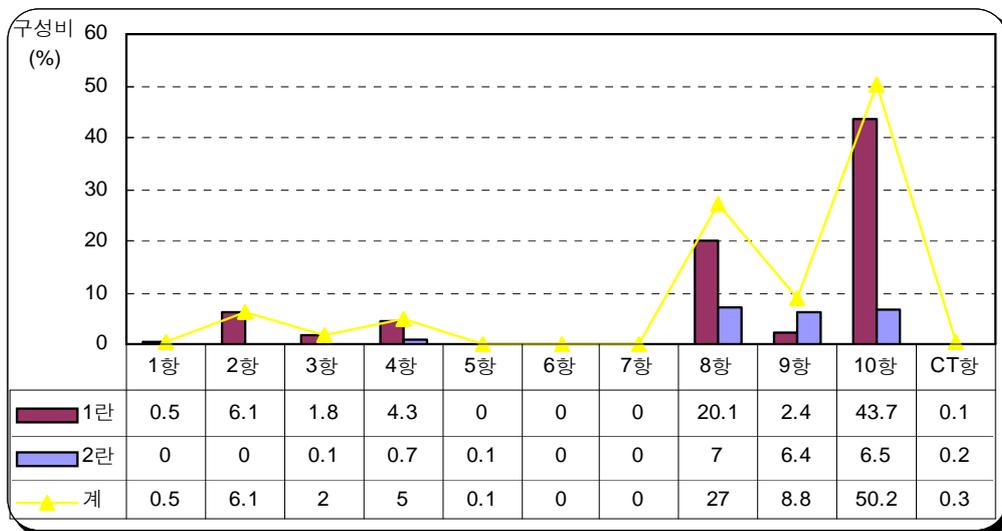


그림 4. 진료 항별 진료비

5) 1항 진찰료, 2항 입원료, 3항 투약료, 4항 주사료, 5항 마취료, 6항 이학요법료, 7항 정신요법료, 8항 처치 및 수술료, 9항 검사료, 10항 영상진단및방사선치료료

우리나라에서 허혈성심장질환에 실시하는 경피적관상동맥중재술(PCI)은 매년 진료건수가 급증하고 있다. 건강보험심사평가원이 2005년 종합병원 이상의 272개 의료기관을 대상으로 시행한 PCI 평가결과에 의하면(건강보험심사평가원, 2005), PCI는 93개 기관에서 시술하고 있으며 PCI 시술건수는 200건 이상이 45개소인 반면 30건 미만이 11개소로 기관 간 차이가 크고, 시술기관 중 27개소는 관상동맥우회로술(CABG)을 하지 않는 기관에서 시행하고 있다. 또한 PCI 시술의사는 '02년에 비해 9.2% 증가하였지만 의사 1인당 연간 75건 이상 시술자는 51.9%로 확인되었다.

미국의 경우(ACC/AHA Guidelines, 2001) PCI는 충분한 시설을 갖춘 기관에서 충분한 시술경험과 교육을 받은 의사가 시술할 것을 권고(시술자당 연간 75건, 기관 당 200~400건 이상 시술)하고 있으며, 관상동맥우회로술(CABG : Coronary Artery Bypass Graft)⁶⁾을 할 수 없는 기관은 가까운 심장수술기관에 신속하고(1시간이내) 효율적으로 환자를 이송할 수 있는 문서화된 프로토콜이 마련되어야 하고, CABG 수술장이 없는 곳에서의 Elective PCI는 실시하지 않도록 권고하고 있다.

영국의 경우⁷⁾ 중재시술 기관은 안전하고 효과적인 시술을 위해 충분한 직원과 시설을 갖춰야 하고, 같은 기관이던 다른 기관이던 응급 CABG에 적합하지 않은 소수 건을 제외하고는 모든 경피적관상동맥확장술(PTCA : percutaneous transluminal coronary angioplasty)은 수술로 대처할 수 있어야 하며, 모든 기관은 수술 결정이 내려진 후 90분 이내에 CABG를 시

6) 심장에 혈액을 공급하는 관상동맥이 막혀 내흉동맥 또는 복재동맥 등을 이용해 막힌 부위를 우회하는 새로운 혈관을 만들어주는 외과적 수술

7) Coronary angioplasty; guidelines for good practice and training

행할 수 있어야 한다. 또한 모든 시술의 들은 연간 최소 75건을 시술해야 하고, 연간 200건 미만 시술기관은 그들의 활동을 증가시키도록 하여 시술의 경험과 기술을 증진시키도록 장려하고 있다.

외국의 사례에서 보듯이 PCI 시술은 진료의 질적 개선으로 사망률 감소를 가져올 수 있는 것으로 알려져 있다.

그러나 우리나라는 PCI 시술자와 시술기관에 대한 자격기준이 없고, 전문가 그룹내의 시술기관 단위 시술량 권고기준은 있으나 현재까지 활성화 되지 못하고 있는 게 현실이다. 또한 위에서 언급한 것처럼 의료기관 간 차이가 큰 것으로 나타났으나, 의료의 질의 변이에 영향을 미치는 요인이 무엇인가를 파악하는 연구가 없었다. 특히 의료기관의 특성과 질적 수준과의 관련성에 관한 연구가 없었다.

이런 상황에서 의료기관의 특성과 경피적관상동맥중재술(PCI) 진료결과의 관련성에 관한 연구는 PCI의 질을 올리기 위한 요인을 찾아내어 의료기관에 알려줌으로서 질이 낮은 의료기관에 motivation이 될 수 있도록 하고, 정책에 활용할 수 있는 방안을 마련할 수 있어 매우 필요한 연구라고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 2003년에 PCI를 시술 받은 환자를 대상으로 의료기관별 특성과 원내사망률·퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률·퇴원 후 1년 내 재시(수)술률과의 관련성을 분석하고 의료의 질과의 상관관계를 비교 검토하고자 한다.

2. 연구목적

이 연구는 경피적관상동맥중재술(PCI)에 대한 의료의 질을 분석하고, 의료의 질에 영향을 주는 의료기관별 특성과 진료결과 간의 관련성을 규명하는 데에 그 목적이 있다. 더 나아가 경피적관상동맥중재술(PCI)의 질 개선에 도움을 줄 수 있는 정책 결정에 활용하고자 한다. 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 의료의 질은 진료결과로 정의하고 의료기관별 특성을 분석한다. 진료결과는 원내사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률로 한다.

둘째, 진료결과를 종속변수로 해서 진료결과에 영향을 주는 의료기관별 특성(독립변수)을 도출하고, 진료결과와의 관련성을 분석한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 허혈성 심질환의 임상적 의의

가. 허혈성 심질환 [虛血性 心疾患, ischemic heart disease, IHD]

우리나라는 산업화와 생활양식의 서구화에 따른 식습관의 변화, 영양상태의 개선, 노인인구의 증가 등으로 질병 발생 양상이 변화되어 심근경색증, 협심증 등의 허혈성 심질환, 뇌졸중, 말초혈관 질환 등이 급증하고 있다. 1980년대에 들어서면서 순환기계 질환 중 성인의 심장질환 특히 허혈성 심질환 환자의 발생이 급증하고 있다.

신체의 각 부분이 기능을 정상적으로 수행하려면 혈관을 통하여 적절한 산소와 영양이 공급되어야 한다. 심장도 관상동맥이라는 혈관을 통해 필요한 산소와 영양을 공급받는다. 그러나 필요한 양만큼의 혈류량을 공급받지 못하면 심장근육에 대사산물이 쌓이고 저산소증에 빠지게 되어 기능에 장애가 생기는데, 이러한 경우를 심근허혈이라 한다. 그리고 심근허혈로 생기는 심장기능의 장애를 허혈성심질환이라고 한다. 즉, 심장에 혈류를 공급하는 관상동맥(coronary artery)의 내경이 동맥경화나 혈전에 의하여 좁아지거나 막혀서 심장 근육의 혈류공급에 장애가 생기는 심장기능 장애로 관상동맥질환이라고도 한다.

허혈성 심질환에는 안정형 협심증(stable angina), 불안정형 협심증(unstable angina), silent myocardial infarction, 급성 관상동맥 기능부전(acute coronary insufficiency), 프린즈메탈 이형협심증(Prinametal's angina - atypical, variant)에 의한 관상혈관 운동(coronary vasomotor) 또는 혈관경련(vasospasm), 심근

경색 등이 포함되며 일차적인 증상은 일시적인 심근 허혈에 의해 생기는 협심증의 형태로 나타난다.

허혈성 심질환의 발생빈도는 성별, 나이 또는 위험요소 유무에 따라 다르게 나타나는데 일반적으로 남성이 여성에 비해 발생빈도가 높고 나이가 많을수록, 위험요소를 갖고 있는 사람일수록 발생빈도가 높다. 원인은 대부분 동맥경화로 인한 관상동맥 협착에 의한 것이다. 허혈성 심질환의 위험인자로는 흡연, 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 비만, 고령, 조기 죽상경화의 가족력 등이 있다.

허혈성 심질환은 협심증과 심근경색증이나 급사와 같은 형태로 발현된다. 급사는 다른 사망의 원인 없이 심혈관계 증상의 급작스런 발현 이후 24시간 이내 사망하는 경우를 의미한다. 협심증은 관상동맥의 내경이 좁아짐으로써 심근의 혈류장애가 초래되어 발생되고, 심근경색증은 지속적인 심근 허혈에 의한 심근의 괴사상태를 의미한다. 동맥경과 plaque가 파열(rupture)되게 되면 혈전생성으로 인한 불안정성 협심증, 심근경색증과 같은 급성허혈증상(acute ischemic syndrome)을 유발하고, 급성심근경색증의 경우 치료하지 않으면 초기 사망률이 50%에 이르게 되는 치명적인 질환이다.

허혈성 심질환의 증상은 특징적인 흉통이 나타나는 것이다. 협심증은 일시적인 심근의 허혈에 의해 갑작스런 흉통을 호소하는데 통증보다는 압박감과 육죄는 느낌 또는 타는 듯한 느낌 등이 강하며, 주로 목과 어깨·팔로 퍼져나가지만 때로는 팔이나 손목에서만 일어나기도 하고 약 30초~30분 동안 지속된다. 일부 환자의 경우에는 전혀 통증이 없는 경우도 있다. 그밖에 심부전으로 인한 호흡곤란·허약감·실신 등의 증상도 나타난다.

허혈성 심질환은 심전도, 혈액소견, 심초음파, 관상동맥조영술 등으로 진

단한다. 협심증은 심전도에서 안정 시나 운동 시의 ST 하강이 나타나고, 심근경색증은 비정상적인 심전도 소견(ST 상승이나 새로운 병적 Q파의 출현), 비정상적인 심장 효소의 증가, 15분 이상 지속되는 흉통으로 나타나는 심근경색증의 3가지 특이적 소견 중 2개 이상이 출현되는 경우에 진단된다.

허혈성 심질환의 치료방법은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 약물요법, 둘째는 경피적관상동맥중재술(percutaneous coronary intervention; PCI), 셋째는 관상동맥우회로술(corinary artery bypass graft; CABG)이다. 환자가 일반적인 약물요법에 반응하지 않는 경우 PCI나 CABG의 방법으로 치료를 하게 된다. PCI는 관상동맥의 좁아진 부위에 카테터를 삽입하여 풍선(balloon), 레이저, 동맥경화죽상반절제(arterectomy), 스텐트(stent) 등으로 혈관내벽을 넓혀주는 방법이고, CABG는 관상동맥의 좁아진 부위를 우회하는 혈관을 만들어 주는 것으로 체내의 불필요한 정맥이나 동맥을 잘라내어 좁아진 부위의 위·아래 혈관과 이어 줌으로써 혈류를 유지하도록 하는 방법이다.

나. 경피적관상동맥중재술(PCI)

관상동맥경화증에 의한 협착병변에 대해 그간은 풍선을 이용하여 치료하는 방법인 관상동맥성형술(Percutaneous transluminal coronary angioplasty : PTCA)이 시행되었으나, 근래에는 풍선 및 스텐트와 함께 죽종 제거술 기구들의 개발로 비수술적 침습적 치료법인 경피적관상동맥중재술(Percutaneous Coronary Intervention : PCI)이 시행되고 있다.

지속적인 발전에 힘입어 최근에는 관상동맥우회로이식술보다 PCI가 더 많이 시행되고 있으며, 빠른 시간 내에 증상을 호전시킬 수 있게 되었다.

또 PCI의 적응증도 과거 근위부 병변을 가진 단일혈관 질환에서 더욱 복잡한 병변, 다 혈관 질환으로 확대되고 있다. 시술대상 환자의 범위도 점차 확대되어 만성 안정형 협심증뿐만 아니라 불안정형 협심증, 급성심근경색증, 좌심실기능부전 환자, 고령의 환자들에게도 시술되고 있으며, 대상 병변의 형태와 병소도 점점 복잡하고 다양해지고 있다. 관상동맥협착 병변의 발생, 급성 관상동맥중후군의 병태생리에 대한 이해, 재협착(restenosis)의 발생기전에 대한 연구, 혈소판의 역할 등에 대한 지식이 발전하면서 중재 시술에 사용되는 도구의 발전과 새로운 보조적 약물요법의 사용에 힘입어 중재시술의 적응병변이 확대되고 초기 및 장기적인 임상경과가 향상되었다.

경피적 관상동맥중재술은 모든 환자에게 적용되지 못하고, 시술 후 6개월째의 재협착률이 20-40%정도 되는 침습적 치료이지만 수술과는 달리 시술 관련 사망이 적고, 입원기간이 단축되며 정상 활동으로의 복귀가 빠르고 여러 번 시술이 가능하고 협심증 흉통치료 효과가 탁월하여 적용 범위가 확대되어 왔다.

PCI를 실시하기 위해서는, 관상동맥조영술의 적응증이어야 하고, 관상동맥조영술 결과 PCI에 적합한 병변이 있어야 한다. 즉, 약물치료에 반응이 없는 무증상이거나 1도의 협심증만 있는 비 당뇨 만성 안정형 협심증 환자에서는 광범위한 부위의 허혈을 초래하는 하나 이상의 유의한(내경 협착이 70% 이상) 병변이 두 개 이하의 관상동맥에 있는 경우에 적용된다. 당뇨가 있거나 허혈부위가 중등도인 경우도 넓은 적응증에 속할 수 있다. 협심증 증상이 2도 이상인 경우는, 중등도 이상의 심근허혈을 초래하는 한 개 이상의 유의한 병변이 하나 이상의 관상동맥에 있으면 적용이 된다. 또 관상동맥우회로이식술을 받은 환자에서 복재정맥이식편에 국소병변이 있거나

재수술에 적합하지 않은 다혈관 질환도 적응증이다.

불안정형 협심증의 고위험군인 경우는 중등도 이상의 심근허혈을 유발하는 한 개 이상의 유의한 병변이 하나 이상의 관상동맥에 있으면 적응이 된다. 또 관상동맥우회로이식술을 받은 환자에서 복재정맥이식편에 국소적 협착병변이 있는 경우나 재수술에 적합하지 않은 다혈관 질환도 적응증이다. 급성심근경색증의 경우는 다음의 세 가지 경우에 PCI를 적응한다.

급성심근경색증에서 혈전용해요법을 대치하는 일차적 관상동맥중재술(primary PCI)은 경험이 풍부한 기관과 시술자에 의해 병원 도착 후 90분 이내에 시술될 수 있는 경우에 한한다. 심전도 상 ST분절의 상승 또는 새로운 좌각차단이 있는 급성심근경색증의 발병 후 12시간 이내이거나 혹은 12시간이 지났더라도 허혈증상이 지속되는 경우가 적응증이며, 발병 36시간 이내의 급성심근경색증에서 나이가 75세 미만이고 심인성 쇼크가 18시간을 초과하지 않은 경우도 일차적 PCI의 적응증이다. 혈전용해제 치료에 금기증이 있는 환자에서 일차적 PCI를 시행할 수 있다.

혈전용해제 치료 후에도 경색재발이나 허혈의 객관적인 증거가 있는 경우나 혈액학적으로 불안정한 경우는 구조 관상동맥중재술(rescue PCI)의 적응증이다.

심근경색의 급성기가 지나고 재원 기간 중에 자발성 혹은 유발성 심근허혈이 증명된 경우나 지속적인 혈액학적 불안정 상태를 보이는 경우, 경색 후 좌심실 구혈률이 40% 미만이거나 울혈성 심부전 혹은 심각한 심실성 부정맥이 있을 때 PCI에 적합한 유의한 병변이 있는 경우는 지연성 보조 관상동맥중재술(deferred adjunctive PCI)의 적응증이다.

관상동맥 중재적 시술의 합병증으로는 약 1%에서 사망, 4% 정도에서 비

치명적 심근경색이 있고, 2-5%에서 뇌색전증, 국소혈관 손상 혹은 출혈 등의 혈관계 합병증이 있으며, 2% 정도에서는 응급 관상동맥우회로이식술을 시행해야 하는 경우가 생긴다. 최근에는 여러 가지 기구와 시술방법이 개량되어 전체적인 합병증의 빈도가 감소되고 있는 추세이다.

경피적관상동맥중재술 후 장기 생존율은 1, 5, 10년에 각각 97%, 88-97%, 78-90%로 상당히 고무적이나, PCI 재시행, 심근경색이나 관상동맥우회로이식술 없이 생존할 가능성은 1, 5, 10년에 각각 81-90%, 79%, 65%로 저조한 편이다. 기술과 경험의 축적으로 인해 급성 폐색을 포함한 시술 관련 급성 합병증의 빈도는 점차 줄어들고 있으나, 장기 생존율과 유병률에 직접적인 영향을 미치는 재협착의 빈도는 20-40%선에서 변하지 않고 있기 때문이다.

재협착이란 관상동맥조영술에 의한 진단으로 관상동맥성형술 후 추적 조영술 상 내경의 협착이 50% 이상인 경우를 말하며, 이로 인한 협심증의 재발이 있는 경우 임상적 재협착이라고 한다.

재협착의 가장 흔한 증상은 전형적인 협심증 흉통의 재발이다. 재협착 시 심근경색증으로 발현하는 경우는 매우 드문데 그 이유는 대부분의 재협착이 파열을 잘 가져오는 원래의 지질 함유 죽종판이 아니라 섬유증식성 병변이기 때문이다.

관상동맥조영술 상 재협착이 증명된 환자의 약 30%에서는 임상증상이 없다. 즉 혈관조영상의 재협착은 임상 양상에 대해 제한적인 예측만을 제공한다. 협심증의 증상이 있는 환자에서 관상동맥조영술 상 재협착의 양성 예측치(predictive value)는 60%이며, 증상이 없는 환자에서 재협착이 없을 확률인 음성 예측치(negative predictive value)는 약 85%이다. 이러한 임상양상과 혈관조영상 상의 재협착 간에 차이가 나는 이유로 측부 혈류의

영향, 불안정한 혈관 재개통, 다른 관상동맥에서의 동맥경화 진행 등을 고려해 볼 수 있다.

재협착이란 50% 이상의 협착을 지칭하나 실제 증상은 70% 이상의 협착에서 나타나므로 50-70% 사이의 협착이 있을 경우 재협착의 정의에는 합당하나 허혈증상은 유발되지 않는다. 또 관상동맥조영술로는 관상동맥의 기능적인 협착정도를 판단할 수 없다. 따라서 기능적 협착의 정밀한 진단을 위해서는 혈관 내 초음파나 도플러 혈류검사 등을 해야 한다.

관상동맥 풍선성형술 후 시간 경과에 따른 재협착 병변의 진행은 다음의 4단계로 나눌 수 있다. 첫 24시간 이내에 일어나는 혈관 내경의 조기 소실단계, 첫 1개월간의 안정화 내지는 미세한 호전단계, 1-4개월 사이에 일어나는 점진적인 혈관내경 소실단계, 시술 4개월 이후의 plateau단계가 그것이다. 시간에 따른 재협착 발생률은 1, 3, 6, 12개월에 약 1.7%, 43%, 49.4%, 52.5%정도로 보고되었다. 재협착으로 인한 증상의 재발은 대개 관상동맥성형술 수 6개월 이내에 발생하며, 6개월 이후 발생하는 증상은 재협착이라기 보다는 다른 혈관에서의 동맥경화의 진행과 더 관련이 있다.

관상동맥 풍선성형술의 합병증과 만성 재협착의 문제를 감소시키기 위해 시술 당시 혈관내경 확장을 최대화하는 방법이 모색되었다. 즉 죽상판울 절제하여 혈관탄성을 변형시켜 조기 내경 확장을 최대화하는 죽종제거술, 탄성반도와 혈관 재형성을 억제함으로써 확장된 혈관 내경의 보존을 기할 수 있는 관상동맥 스텐트등 경피적관상동맥중재술이 그것이다.

관상동맥 스텐트는 풍선성형술에 비하여 재협착률을 10% 이상 유의하게 감소시킨다는 사실이 보고된 이후 급격히 확산되었다. 아울러 스텐트 재질과 디자인의 개선, 고압력 확장, 혈관 내 초음파의 이용으로 삽입방법이 개

선되었고, 티클로디핀의 사용으로 아급성 스텐트 혈전증을 억제할 수 있게 되어 증가하였다.

관상동맥 스텐트는 풍선성형술 후 혈관박리나 파열된 죽종판 등으로 인한 급성 혈관폐쇄를 방지하거나 치료하고, 고위험군이나 복합병변에서 혈관 내경의 확장을 유지하여 조기 성적을 높일 수 있고, 급성 탄성반도와 만성 혈관 재형성을 억제하여 장기 성적을 개선한다.

스텐트는 금속성 이물질이므로 혈전형성이 가장 큰 문제였다. 시술 후 아스피린과 다이피리다몰을 투여하였을 때의 스텐트 내 혈전 형성은 18% 였으나 시술 후 3개월간 와파린을 사용함으로써 약 5%로 감소시킬 수 있었다. 고압력으로 충분한 스텐트의 확장을 유발하거나 관상동맥 내 초음파로 스텐트 확장의 적절성을 평가하는 방식을 사용하고, 아스피린과 티클로피딘과 같은 강력한 항혈소판제를 사용함으로써 스텐트 내 혈전의 생성빈도를 1% 미만으로 감소시킬 수 있게 되어 최근에는 비교적 안전하게 사용할 수 있다.

죽종제거술은 혈관 재형성에 관여할 수 있는 동맥경화반의 조직을 제거하기 위한 기구를 사용하여 동맥경화반을 감소시켜 혈관 탄성을 높여 줌으로써 풍선성형술을 용이하게 하며, 기구에 따라 시술 후 보조적으로 풍선성형술을 실시하여 최대 혈관 내경 확장을 얻을 수 있게 한다.

기구의 종류에 따라 죽종제거술은 3가지로 구분된다. 첫째, 방향성 관상동맥 죽종제거술로 말단 부분에 동축으로 가능한 컵 모양의 칼날이 내장된 도자가 개발되어 죽종판을 제거하는 것인데, 3mm 이상의 비교적 내경이 큰 혈관에서만 가능하다. 둘째, 고속회전 죽종제거술로 타원형의 버(burr)에 5-15 μ m의 다이아몬드 조각을 부착하여 분당 15만-20만의 속도로 회전시

키면서 죽상판을 통과하여 진행시키면, 죽상판이 10-12 μ m 이하의 크기로 분쇄되어 제거되도록 하는 것인데 3mm 미만의 소구경 혈관에서도 가능하다. 죽종이 어느 정도 제거된 후 보조적인 풍선성형술을 병행하여 좋은 결과를 얻을 수 있다. 셋째, 레이저 관상동맥성형술로 레이저를 이용하여 미만성의 죽종판을 열 효과로 녹이고 기화시켜 제거하고 시술도중 발생하는 음파 압력으로 조직의 파열을 초래하며 광해리 작용을 통하여 죽종판 조직의 손상을 유발시키는 등의 기전으로 치료효과를 노리는 것이다. 초기에는 조직에 대한 열 손상으로 재협착률이 높아 사용을 포기하였으나, 최근 Eximer laser의 사용으로 시술 성공률이 증가되었으나 재협착률은 풍선성형술에 비해 뛰어나지 못하다.

2. 위험도 보정

가. 위험도 보정의 필요성

위험은 건강 및 보건의료와 관련이 있다. 나이가 들면 질병이나 불편, 장애를 피할 수 있는 사람은 거의 없으며 죽음을 벗어날 수 없으며, 드문 질환을 제외하고는 인구집단에 무작위로 분포되는 질환은 없다. 개인과 인구집단에 따라 유전학, 행동(식이, 운동, 흡연 등), 사회경제적 지위, 환경 등 다양한 이유들로 인해 발생가능성이 다르므로 어떤 개인과 인구집단에 따라서는 타인들에 비해 보다 높은 위험과 직면하기도 한다.

인구학적 관점의 연구에서 보다 많은 특권을 가진 집단과 인종적, 민족적 소수민족과 장애를 가진 사람들과 같은 불리한 조건을 가진 집단 간에는 건강에 상당한 차이가 있음을 규명하였다(U.S. DHHS, 2000; IOM 2002b). Alder와 Newman(2002)은 '건강차이의 가장 근본적인 원인은 사회경제적 차이'라고 하였고, 연구자들은 수입, 교육, 직업, 사회적 계급을 조사함으로써 건강차이를 설명하려고 노력하였다.

보건의료체계 내에서 의미 있는 비교는 각기 다른 환자, 처치, 공급자, 보험회사, 인구집단에 대한 결과를 비교하기에 앞서 환자관련 요인을 설명하기 위해 일반적으로 위험도 보정(risk adjustment)을 필요로 한다. 평균적으로 좀 더 많이 아픈 환자들이나 건강관련 위험을 더 가진 사람들은 건강한 대상자보다 처치하는데 비용이 더 들고 회복 또한 더 어렵다. 복잡한 질병, 복합 상병 또는 중요한 위험요인을 가진 사람들은 보다 좋은 의료제공을 받고서도 건강한 대상자보다 많은 합병증을 갖게 되거나 보다 좋지 못한 결과를 경험한다. 따라서 건강위험상의 차이를 설명하고 비교그룹을

고르게 하기 위해 환자의 경중도 또는 환자 특성을 반영한 위험도 보정이 필요하다.

나. 위험인자의 범위

환자의 특성을 반영한 위험도 보정에서 가장 중요한 것은 위험인자의 요소를 포함시키는 것이며, 위험인자의 범위는 위험도가 보정된 결과의 타당성과 신뢰성에 의해 결정된다. 위험의 범위는 대개 임상 진료의 결과(사망, 합병증 등), 사용된 자원(비용, 입원기간 등), 환자 중심의 결과(치료 만족도 등)로 말한다.

그러므로 위험도 보정은 비용이나 임상결과를 이용하여 위험을 다르게 정의하며, 대조되는 진료결과들 또는 환자나 인구집단에 대해 진료행위를 비교하는 것이다. 즉, DRG 안의 개인 환자, 건강계획, 인두제와 같은 등록자의 지불수준을 확립하기 위하여, 고비용이나 잠재적으로 고위험 환자를 받아들이고 건강계획이나 제공자를 격려하기 위하여, 제공자나 의료계획에 대한 치료의 비용과 효능을 비교하기 위하여, 의료의 질을 향상시키기 위한 개개인의 진료 범주 안에서의 의사들의 환자진료 결과를 비교하기 위해서 등이다.

그러나 위험 보정인자는 항상 완벽하지 않다. 환자의 모든 특성을 조성하는 것은 가능하지 않으므로 명백한 목적을 위해 충분히 타당성 있게 특징들을 정의해 주는 노력이 필요하다. 문제들을 복합적으로 적용할 때, 비슷한 예견 능력을 가진 위험도 보정인자들은 통계적으로 진료결과가 병원과 같이 특정한 비교 집단에 대해 달리 기대되는 것과 다르게 대답을 줄 수 있다. 광범위한 범주에 의한 위험인자의 리스트는 표 7과 같다(건강보험심사평가원, 2004).

<표 7> 위험인자의 범위

구분	위험인자
인구사회학적 특성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 연령 ■ 성별 ■ 인종
임상적 요소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 급성기 신체적 안정성 ■ 일차 진단 ■ 원칙적인 진단과 관련된 위험도 ■ 동반 질환의 위험도 정도 ■ 신체적·기능적 상태 ■ 인지적 상태 ■ 정신 건강 상태
사회 경제적 요소	<ul style="list-style-type: none"> ■ 가족력과 가정 내에서의 위치 ■ 교육정도와 건강에 대한 상식 ■ 경제적인 자원 ■ 직업과 고용 상태 ■ 건강보험 여부 ■ 문화적 종교나 양식
건강과 관련된 행동양식	<ul style="list-style-type: none"> ■ 흡연 ■ 음주 ■ 불법약물 사용 ■ 성행위 ■ 식이와 영양 ■ 비만과 과체중
태도와 인식	<ul style="list-style-type: none"> ■ 삶의 질과 전반적인 건강 상태 ■ 종교적 믿음과 양식 ■ 의료보험 서비스의 선호도와 기호

다. 위험인자의 자료 원

(1) 행정자료(administrative data)⁸⁾

행정자료는 건강이나 보건의료서비스 인구 다수(때로는 전수)를 포함하며, 지역사회 전체에서 수행된 진료를 나타내고, 개인기록이 연계되어 있는 경우 지속적이며 여러 의료기관에 걸쳐서 대상자를 추적할 수 있는 이점이 있다. 또한 의료서비스의 이용도, 비용지출, 선택된 임상적 결과, 진료의 질에 대한 중요한 정보를 제공한다. 또한, 자료수집에 있어 접근이 용이하며 비용이 상대적으로 적게 들어 경제적이며, 많은 집단을 포함하고 시간에 따른 추세를 검정할 수 있는 등 보건의료 업무를 깊게 이해할 수 있다. 반면, 코딩에러나 생략 등으로 자세한 임상적 정보는 부족할 수 있다.

외국에서도 행정자료는 지역사회를 근거로 하는 진료를 평가하기 위해 만들어졌으며, 보건의료 서비스의 결과, 효과성, 적절성을 평가하기 위한 다량의 행정 데이터베이스 사용을 허용하였다.⁹⁾ 이에 AHCPH의 가장 중요한 프로젝트인 환자결과 연구팀은 행정자료를 사용하기 시작했다(Clancy and Eisenberg 1997) 근래에는 환자의 결과 연구에 있어 행정자료의 사용이 꾸준히 증가하고 있다(건강보험심사평가원, 2004).

(2) 의무기록 자료

의무기록은 입원 시점부터 퇴원시점까지의 모든 병력, Physical examination, 검사, 방사선, 조직검사, 임상적 비정상을 나타내는 시술결과 등 환자의 모든 임상정보를 포함하고 있다. 따라서 의무기록에서 얻어진

8) 행정자료 ; 요양급여비용 청구자료

9) AHCPH에 대한 법률, Omnibudget Reconciliation 법 6103항

주요 임상정보를 이용하여 위험도 점수를 산출하여 환자의 위험도를 평가하는 것이다. 그러나 의무기록의 기재누락이나 대규모 자료 생산의 한계성 등으로 의무기록 자료를 이용한 위험도 보정은 현실적 어려움이 많다.

라. 위험도 보정 모형 개발 방법

위험도 보정은 최선의 결과평가를 위한 조건, 결과평가가 가능한 조건을 고려하여 적합한 모형을 개발하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 위험도와 결과에 관한 자료(사망률, 합병증, 비용 등), 명확하고 신뢰도 높은 결과의 정의(기관 간 일관된 신뢰성 있는 자료 수집), 통계적 모형개발이 가능한 발생건수 등이 있어야 한다. 이후 모형개발에 포함된 위험요인과 결과 간 임상적 연관성을 확보하고 타당도가 높은 모형을 개발해야 한다. 타당도란 위험도 보정방법이 특정 목적의 특정 환자집단에 대해, 특정 시간 틀 내의 특정결과에 대한 실제 위험을 얼마나 잘 설명하는지 여부이다. 따라서 위험도 보정 모형은 표면 타당도, 내용 타당도, 준거 혹은 구성 개념 타당도, 예측 타당도, 귀속 타당도를 포함한 모형으로 개발하여야 타당도가 높은 적합한 모형이 될 수 있다.

표면 타당도는 위험도 보정인자들이 모든 중요한 위험 요인들을 포함하는지 그리고 각각 요인들의 방향과 가중치가 결과에 대해 적절한지를 고려하는 것이다.

내용 타당도는 포함된 위험인자가 포함되어야 하는 전체 위험인자를 대표하는 정도이다. 따라서 중요한 위험요인지 빠졌는지 여부로 내용 타당도가 적합한지를 판단한다.

준거 타당도는 주어진 측정법이 황금률이나 준거와 상관관계가 있는 정도를 나타내는 것이다. 이를 위해서는 주로 c-통계량¹⁰⁾을 이용하는데 같은 환자군, 결과측정 등으로 비교한다.

예측 타당도는 위험도 보정인자가 결과를 어떻게 잘 예측하는지를 보는 것이다. 이는 전체 모형이 실질적이고 안정된 관련성이 있는지 정도를 이해하는데 도움을 준다.

귀속 타당도는 관찰자가 환자들의 결과를 통해서 변이의 실제 원인들을 규명할 수 있는 정도를 의미한다. 결과가 의료의 질에 대한 함의를 위해 사용되었을 때, 결과가 실제로 그 의료에 기여될 수 있다는 사실을 확립할 필요가 있다. 이와 같이 위험도가 보정된 결과정보를 의료행위 변화 혹은 제공자 감시를 유발하는데 사용할 때 귀속 타당도는 중요하다.

마. 질병구성 보정(Case-Mix adjustment)

질병구성 보정(Case-Mix adjustment)은 베이스라인에서 환자 특성의 차이가 실제차이를 설명함에 있어 중요한 역할을 한다는 점에서 진료결과 평가를 목적으로 하는 연구에서 중요한 요소이다.

치료효과는 제공자의 치료패턴, 환자유형, 질병상태의 중한 정도 등에 의해 영향을 받기 때문에 환자의 구성 상태 차이를 고려하기 위한 목적으로 질병구성 보정을 한다. 환자의 특성은 나이, 성별, 사회경제적 상태, 동반질환¹¹⁾의 유무, 동반질환의 중증도, 치료 혹은 수술을 받은 주요 질병의 중증도의 차이가 포함된다. 질병구성 보정방법 중 행정자료를 이용한 방법

10) c-통계량 ; receiver operating characteristics curve의 아래 면적에 해당하는 통계량

11) 주요 질환의 결과가 아니라 환자의 상태에 영향을 주는 기존 질병

으로 Charlson Index가 있다.

Charlson Index는 동반질환이 예후에 미치는 영향을 전향적으로 평가할 수 있도록 개발한 것이다. Charlson 등(1987)은 장기 연구에 등록된 환자의 단기 사망위험에 영향을 미치는 동반질환에 대한 예후의 분류체계를 개발하기 위한 연구에서 동반질환에 대한 지수를 경험적으로 개발하였다. 1984년 뉴욕병원에 온 환자 604명으로 구성된 코호트에서 1년 사망률에 근거하고 있다. 동반질환의 보정을 위한 Charlson comorbidity scoring system은 입원환자를 대상으로 한 코호트에서 위험요인의 1년 생존율을 예측하고, 유방암 수술을 받은 환자를 대상으로 그 타당성을 입증하였으며(Charlson, 1987), 진단코드가 ICD-9 CM code로 구성된 행정자료를 사용하였고, 19개의 동반질환으로 구분되며 1년 사망률에 대한 보장된 상대 위험비를 근거로 환자가 가지고 있는 진단명 중 19개의 질환에 대해 각 범주마다 1점부터 6점까지의 가중치를 부여하였다. 각 개인의 Charlson Index 점수는 19개 질병 중 유병상태인 질병들의 가중치의 합이 된다. 가중치의 합계를 총 점수(Charlson score)로 계산함으로써 동반질환에 대한 위험요인뿐 아니라 임상적인 outcome과의 관련성을 예측하는 것이다.

Sundararajan(2004)는 Deyo, Dartmouth-Manitoba에 의해 정의된 17개 동반질환 진단코드 ICD-9 CM code로 보정한 Charlson Index를 ICD-10 code에 적용하는 것의 타당함을 검정하였다. Martin Nuttall등(2005)도 Charlson이 제시한 19개의 동반질환 범주를 토대로 Deyo, Dartmouth-Manitoba이 제시한 17개 동반질환의 ICD-9 CM code를 World health Organization ICD 9 to ICD 10 변환기를 이용하여 ICD-10코드로 전환하고, 비뇨기계 암 수술을 받은 환자 코호트 군을 대상으로 변환된 ICD-10 code에서 Charlson

score의 타당성을 검증하였다. 본 연구에서는 ICD-9코드를 ICD-10코드로 변환한 Charlson Index를 사용하였다. Charlson Index의 19개 동반질환 가중치는 표 8과 같다.

Charlson Index를 사용하여 질병의 중증도와 진료결과를 비교한 문헌들을 살펴보면, Cantor 등(2006)은 경피적관상동맥중재술 후의 임상결과와 시술자의 시술 양과의 관계에 대한 연구에서 charlson comorbidity index로 7개의 질환을 위험요인으로 포함하였다. 즉, recent MI, CHF, CRF, DM, cerebrovascular disease, peripheral vascular disease, neoplasia이다. 연구결과 lower volume physicians은 highest volume physicians과 비교할 때 더 긴박하거나 응급 PCI를 시술하였고(37% vs 30%, $P < .0001$), lower and medium volume physicians은 high volume physicians과 비교할 때 65세 이상의 연령에 대한 PCI를 더 시술하였으며(33% and 35% vs 32%, $P < .01$), higher volume physicians은 Charlson score가 2 혹은 그 이상인 환자들을 대상으로 더 많이 시술하였다(36% vs 28%, $P < .0001$).

Subramanian(2002)의 급성심근경색을 가진 퇴역군인들의 의료이용과 진료결과의 지역적 변이에 관한 연구에서 charlson comorbidity index 값이 1이상인 환자의 입원 이후 60일 생존자 중의 사망률이 1.415배(95% CI: 1.357 - 1.475)로 높았다. Martin Nuttall 등(2005)의 비노기계 암 수술을 받은 환자를 대상으로 변환된 ICD-10코드의 Charlson score 타당성 검증에 관한 연구에서 노인환자, 남자, 응급실로 방문한 경우 Charlson score가 높았다. 또한 병원 내 사망률에 대한 예측모델에서 성별과 나이만 고려한 모델보다 추가로 변환한 Charlson score를 고려한 모델의 적합도가 더 높았지만, 예측력은 조금 높았다.

<표 8> Charlson comorbidity index(Martin Nuttall, 2006)

Comorbidity	가중치	ICD-10코드
Myocardial Infarction	1	I21, I22, I252
Congestive Heart Failure	1	I43, I50, I099, I110, I130, I132, I255, I420, I425, I426, I427, I428, I429, P290
Peripheral Vascular Disease	1	I70, I71, I731, I738, I739, I771, I790, I792, K551, K558, K559, Z958, Z959
Cerebrovascular Disease	1	G45, G46, I60, I61, I62, I63, I64, I65, I66, I67, I68, I69, H340
Dementia	1	F00, F01, F02, F03, G30, F051, G311
Chronic Pulmonary Disease	1	J40, J41, J42, J43, J44, J45, J46, J47, J60, J61, J62, J63, J64, J65, J66, J67, I278, I279, J684, J701, J703
Connective Tissue Disease-Rheumatic Disease	1	M05, M32, M33, M34, M06, M315, M351, M353, M360
Peptic Ulcer Disease	1	K25, K26, K27, K28
Mild Liver Disease	1	B18, K73, K74, K700, K701, K702, K703, K709, K713, K714, K715, K717, K760, K762, K763, K764, K768, K769, Z944
Diabetes without complications	1	E100, E101, E106, E108, E109, E110, E111, E116, E118, E119, E120, E121, E126, E128, E129, E130, E131, E136, E138, E139, E140, E141, E146, E148, E149
Diabetes with complications	2	E102, E103, E104, E105, E107, E112, E113, E114, E115, E117, E122, E123, E124, E125, E127, E132, E133, E134, E135, E137, E142, E143, E144, E145, E147
Hemiplegia or Paraplegia	2	G81, G82, G041, G114, G801, G802, G830, G831, G832, G833, G834, G839
Renal Disease	2	N18, N19, N052, N053, N054, N055, N056, N057, N250, I120, I131, N032, N033, N034, N035, N036, N037, Z490, Z491, Z492, Z940, Z992
Cancer (Any malignancy, including lymphoma and leukemia)	2	C00, C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C09, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C30, C31, C32, C33, C34, C37, C38, C39, C40, C41, C43, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C81, C82, C83, C84, C85, C88, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97
Moderate or Severe Liver Disease	3	K704, K711, K721, K729, K765, K766, K767, I850, I859, I864, I982
Metastatic solid tumor	6	G77, C78, C79, C80
AIDS/HIV	6	B20, B21, B22, B24

바. Claims data를 이용한 위험도 보정요인의 외국 사례

우리나라의 건강보험제도는 제 외국과 다른 점이 많으므로 청구자료 또한 그 성격이 약간은 다르다. 그러나 PCI환자의 사망률을 종속변수로 하여 의료기관 간에 비교한 연구를 고찰해서 어떤 변수를 위험도 보정을 위해 사용했는지 살펴보았다. 그 결과를 요약하면 표 9와 같다.

<표9> claims data를 이용한 외국의 위험도 보정요인

저자	위험도 보정 변수	특성	자료원
Wennberg et al.2000	9 risk factor : age, sex, race, year, charlson comorbidity score, diagnosis of AMI, acuity, multivessel PCI, stent use	without onsite CABG with onsite CABG별로 - 환자특성 - 병원특성	medicare hospital (part A) data
McGrath et al. 2000	8 risk factor : age, sex, race, AMI as primary diagnosis, comorbidity score, urgency of admission, multivessel PCI, hospital volume	un adjusted rate adjusted rate 별로 - PCI volume (병원, 의사)	Medicare National Claims History files
Werner et al. 2006	7 risk factor (AMI) age, sex, race, insurance status, ZIP-code level median income & education, admission was emergent or elective	low mortality, average mortality high mortality별로 병원특성 분석. 25th, 75th percentile로 inpatient, 30-day, 1-year의 mortality 비교	medicare part A Claims data

Cantor et al.2006	<p>11 risk factor : age, urgent admission, unstable angina, prior CABG, comorbidity</p> <p>* charlson comorbidity index(7) : recent MI, CHF, CRF, DM, cerebrovascular disease, peripheral vascular disease, neoplacia,</p>	<p>- 의사의 PCI volume은 charlson score 이용</p> <p>- 30-day mortality OR (95% CI) 분석</p>	administrative database
Wu et al. 2006	<p>risk score : age, gender, hemodynamic state, ejection fraction, pre-procedural MI, peripheral arterial disease, CHF, renal failure, lt. main coronary artery disease</p>	<p>각 risk factor별로 score를 달리 부여한 risk score(0-40점)이용</p>	뉴욕주 PCI reporting system의 41개 병원
Moscucci et al.2005	<p>age, gender, history of extracaediac vascular disease, DM, renal failure requiring dialysis, CHF, COPD, previous PCI, CHF on admission, PCI in the presence of MI, acute MI, creatine, lt ventricular EF, PCI전 IABP사용, PCI전 cardio-pulmonary support 사용</p>	<p>뉴욕 registry 미시간 registry</p> <p>-unadjusted -age-gender adjusted -plus historical & other risk variables -plus historical, other risk variables, hospital volume(400미만)</p>	뉴욕주와 미시간주에 있는 multicenter PCI database
Hannan et al.2005	<p>age, sex, EF, vessel attempted, hemodynamic instability, arrhythmia, cardiopulmonary resuscitation(심폐소생술), COPD, DM, renal failure, multi vessel disease, worst lesion type, previous MI</p>	<p>병원의 연간 PCI volume group (400, 500,600 미만과 이상) 별 병원 수, 환자 수에 따른 원내 사망률 분석</p>	뉴욕주 PCI reporting system 1998-2000

3. 진료 량 · 진료결과의 인과성

‘진료 량-진료결과’에 대한 연구는 관상동맥우회로술, 경피적관상동맥 확장술, 암 환자 수술 등 대부분 고비용과 높은 수준의 기술을 요하는 시술이나 진단에 대해 이루어지고 있다(Hillner, et al. 2000; hannan, et al. 1994; Phillips, et al. 1995; Leiberman, et al. 1995).

‘진료 량-진료결과’ 관계의 원인을 설명하는 가설은 크게 두 가지이다. 하나는 ‘다진료경험효과이론(practice-makes -perfect)’으로 동일 질환의 많은 환자를 다루는 의사나 병원은 진료 기술을 향상시킬 기회가 보다 더 많으므로 조기에 정확한 의사결정을 하고 적절한 치료를 능숙하게 시행할 수 있어 결과적으로 좋은 진료결과를 보인다는 것이며, 또 다른 하나는 ‘선택적 의뢰이론(selective referral)’으로 진료결과가 좋은 의사나 병원으로 많은 환자들이 의뢰되고 이로 인해 진료량이 증가한다는 것이다(Luft, et al. 1987).

미국의 IOM에서는 진료 량과 진료결과의 관계에 대한 그간의 연구결과를 심층 검토하였으며, 그 결과 시술경험이 많은 의사 혹은 병원일수록 진료결과가 통계적으로 유의하게 좋다는 ‘다진료경험효과이론’을 지지하고 있다(Hewitt, 2000; Hewitt and Petitti, 2001). 이에 American college of Cardiology와 American Heart Association은 경피적 관상동맥확장술(PTCA; Percutaneous transluminal coronary angioplasty)에 대해 병원은 연간 200건, 의사는 연간 75건의 최소 진료량 기준을 권고하고 있으며(Ryan 등, 1993), 미국 보건의료 구매자들의 협회인 Leapfrog Group도 식도암(7건/년), 관상동맥 우회술(500건/년), 관상동맥 혈관성형술(400건/년), 복부 대동맥류 수술(30건/년), 경동맥 수술(100건/년) 등 5가지 고위험 수술에 대한 진료 량 기준을 정하여 구매자들이 다진료량 병원을 선택하도록

교육하거나 재정적 유인책을 쓰고 있다(Epstein, 2002).

우리나라에서도 '진료량-진료결과 관계'에 대한 연구가 이루어지고는 있지만 아직까지 명확하게 일관성 있는 결론을 제시하지 못하고 있다.

4. 사망률에 대한 선행연구

허혈성심질환에 대한 사망률을 주제로 한 연구들이 많은 데는 몇 가지 이유가 있기 때문인 것으로 판단된다. 첫째, 허혈성심질환이 점차 증가하고 진료비용이 많이 들기 때문이다. 실제로 우리나라의 2003년 허혈성심장질환 입원진료비 중 PCI 시술건의 전체진료비는 1,318억원이며, 건당진료비는 550만원으로 나타났다. 또한 PCI는 재료대가 전체의 63.8%를 차지하며, 주된 재료인 PTCA Balloon Catheter가 271억원, Stent 349억원으로 전체 진료비의 47% (620억원)를 차지하는 것으로 나타났다(건강보험심사평가원, 2005). 둘째, 치명률이 높은 질환이며 시술자에 따라 사망률이 다르다고 알려져 있기 때문이다(Hannan et al. 2005). 미국의 PCI시술에 대한 병원 내 조사사망률은 1.37%이다(Rockville, 2002).

위험요인을 보정한 사망률에 관한 연구는 방법론 측면에서 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 하나는 임상경험과 기존 연구에서 알려진 위험요인들 중에서 연구대상에서 유의한 것으로 나타난 위험요인들로 사망률 예측모형을 개발하고 보정사망률을 구하는 방식이다. 또 다른 방식은 중증도 평가도구를 이용하여 중증도 점수를 산출하고 이를 보정한 사망률을 구하는 방식이다. 본 연구에서는 과거력과 동반질환에 대해 가중치를 부여하는 Charlson comorbidity index를 사용하여 위험도 보정 사망률을 구하였다. 사망률 기간과 관련한 외국 문헌 일부를 요약하면 표 10과 같다.

<표 10> 사망률 기간과 관련한 외국 문헌

저자	사망률	특성
Harlan et al. 1999	30-day mortality	65세 이상의 AMI 입원환자를 대상으로 위험도변수 보정 시 여러가지 다른 모형들의 사망률과 비교
Normand et al. 1996	30-day mortality	AMI입원환자 대상으로 병원의 질 측정을 위해 위험도 보정 사망률 이용
Lee et al. 1995	30-day mortality	사망률에 영향을 주는 인자의 통계적 유의성; SBP, Killip class, heart rate, location of MI : P<.0001
chang et al. 2006	30-day mortality	STEMI환자에서 사망을 예견하는 위험인자의 역동적인 사정
NewBy et al. 2003	90-day mortality	급성관상동맥증상 후 안정된 환자에서 90일 결과의 predictors
Chrispher et al. 2003	In hospital mortality	국제적으로 보고된 급성관상동맥증상 후 원내사망률에 대한 predictors
Jack et al. 2001	30-day mortality one-year mortality	AMI사망률의 prediction rules의 개발과 타당성에 대한 연구로 결과와 질 측정 연구자에게 유용함
Tabassome et al. 2006	In hospital mortality after discharge mortality	AMI환자의 연령과 성별에 따른 원내사망과 퇴원 후 사망
Vernon et al. 2006	In hospital mortality	복합된 MI환자에 있어 성별에 대한 단기 및 장기 사망률에 관한 연구
Elizabeth et al. 2006	30-day mortality	AMI환자의 과정지표와 단기사망률간의 연관성으로 병원의 질에 관한 연구
Sandra et al. 2000	30-day mortality	AMI치료와 남성 여성의 30일내 사망률 비교
Dorsch et al. 2001	30-day mortality	AMI로 입원했던 환자의 care의 질 평가를 위한 단순한 위험 모델 개발
Sapsford et al. 2003	30-day mortality	AMI환자에 있어 national service에 대한 치료, 사망률, 영향의 효과
Herlitz et al. 2001	10-year mortality	관상동맥증상을 가진 환자의 10년 사망률

Ⅲ. 연구방법

1. 연구의 개념적 틀

이 연구는 우리나라에서 허혈성 심장질환에 시술되고 있는 경피적관상동맥중재술에 대한 의료의 질을 진료결과인 원내사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률로 분석하고, 의료의 질에 영향을 주는 의료기관별 특성과 진료결과 간의 관련성을 규명하기 위한 연구이다. 의료기관의 환자 구성 특성은 혼란변수로서 위험도 보정을 한다.

연구의 개념적 틀은 그림 5와 같으며, 허혈성심장질환의 관련 코드 및 상병명은 부록표 1과 같다.

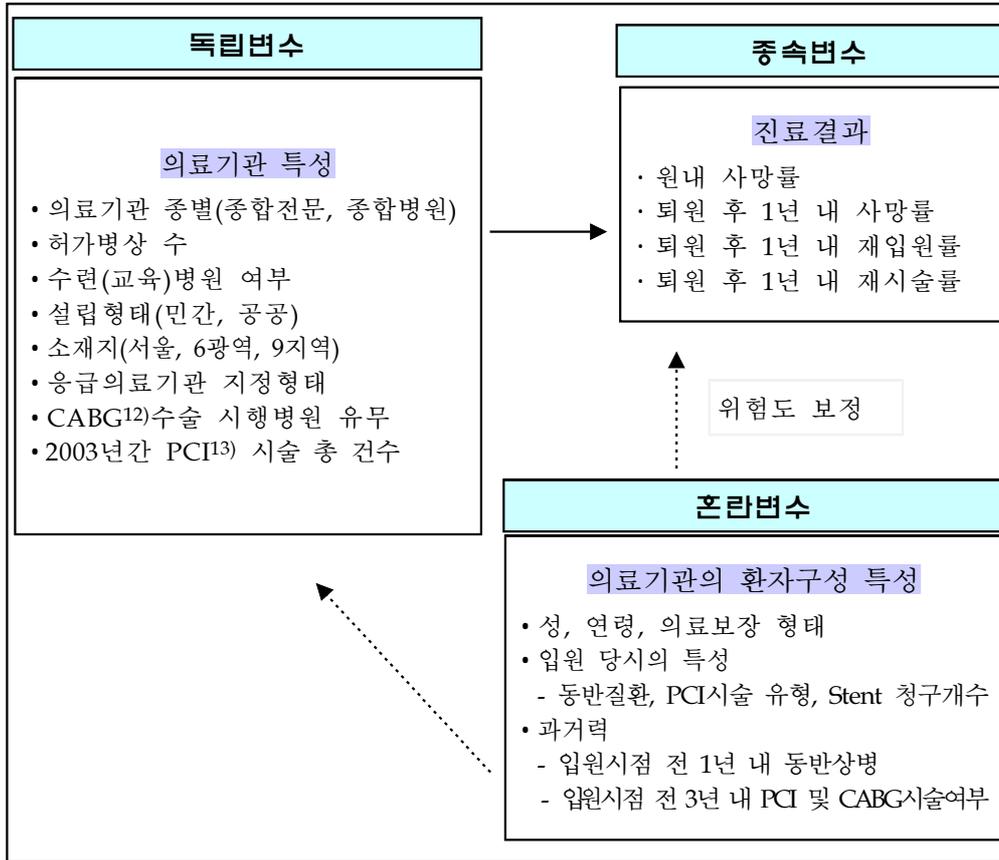


그림 5. 연구의 개념적 틀

12) CABG(Coronary Artery Bypass Graft) :관상동맥우회로술

13) PCI(Percutaneous Coronary Intervention, 경피적관상동맥중재술) ; 경피적관상동맥 확장술, 스텐 삽입술, 죽상반절제술이 해당됨

2. 연구대상 및 자료

이 연구는 2003년에 전국의 종합병원에서 허혈성 심장질환으로 입원하여 경피적관상동맥중재술(PCI, Percutaneous Coronary Intervention)을 시술 받은 모든 환자(총 청구건수 23,957건)를 연구대상으로 한다. 독립적인 PCI 시행 건을 연구대상으로 하기 위해 동일 입원 기간 중 다른 외과적 수술(표 9)이 동반된 598건을 제외하여 23,359건을 발췌하였고, 허혈성 심장질환에 실시한 PCI 만을 본 연구 대상으로 하기 위해 주·부상병에 허혈성 심장질환¹⁴⁾상병이 청구되지 않았으나 PCI가 청구된 72건을 제외하니 23,287건의 명세서가 기초가 되었다. 그리고 환자 단위의 최초 입원 건만을 선정하기 위해 같은 해에 반복 입원한 건을 제외한 건 즉, 첫 입원시점만을 분석 data에 포함한 21,742건을 최종 연구대상으로 하였다(그림 6).

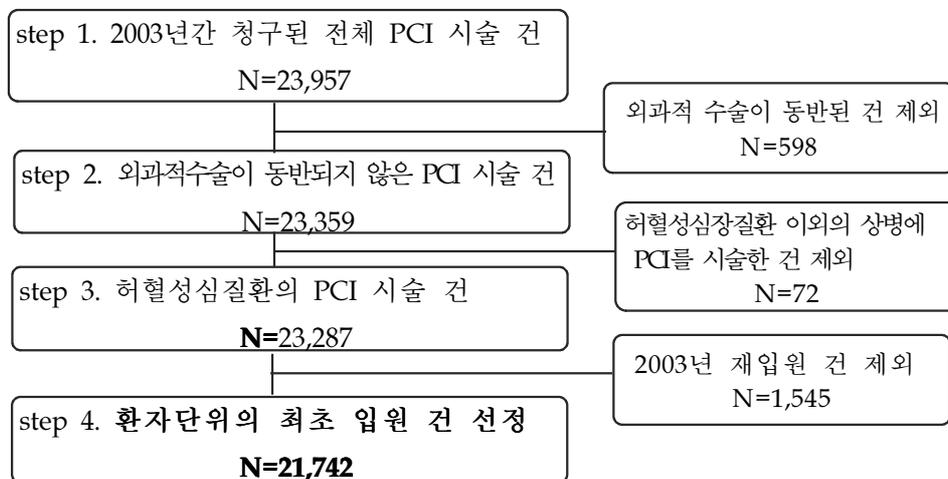


그림 6. PCI 연구대상 선정과정

14) 허혈성심장질환의 관련 코드 및 상병명은 부록표 1과 같음

연구 자료는 심사평가원에 전산매체로 청구된 전국 종합병원(272개소)의 요양급여비용 입원명세서(건강보험 및 의료급여) 중 2003년 진료분을 대상으로 PCI 코드가 청구된 93기관의 23,957건의 명세서를 통하여 구하였다.

의료기관의 특성 중 일반사항은 각 의료기관이 심사평가원에 신고한 의료기관 현황신고 자료를 통하여 획득하였고, 진료내용과 관련이 있는 CABG수술 시행 병원 유무와 연간 총 PCI시술건수는 요양(의료)급여비용 청구자료를 활용하였다. CABG수술 시행병원은 2003년에 CABG수술이 1건 이상 청구된 기관으로 하였다.

의료기관의 환자 구성 특성 중 성, 연령, 의료보장 형태, PCI 시술유형 (ballooning만 시술, stent만 삽입, stent와 balloon 동시 시술), stent 청구개수는 첫 입원시점에 대한 청구명세서를 통해서 구했으며, 위험도 보정을 위한 과거력은 분석대상 환자의 입원개시일 1년 전부터 청구된 명세서상의 상병명과 입원 개시일 3년 전부터 청구된 명세서상의 PCI 또는 CABG수술 내역을 참조하였다(그림 7)(표 11).

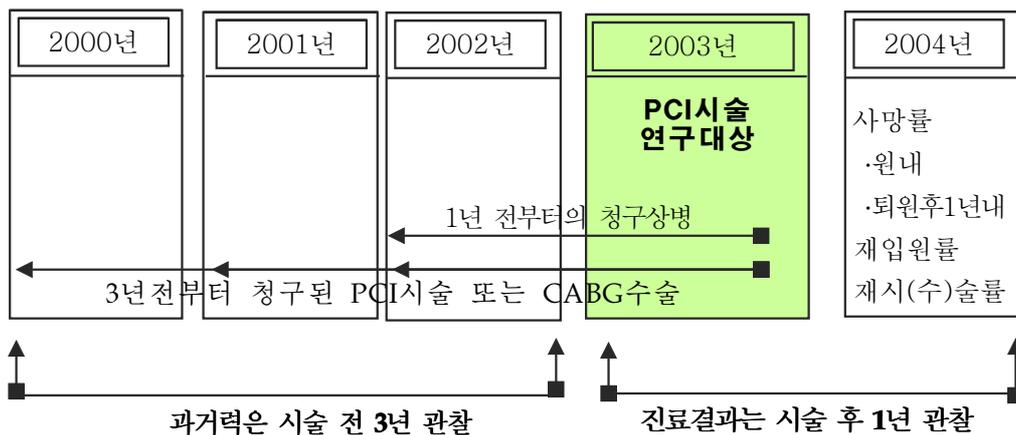


그림 7. 위험도 보정요인 선별과정 및 관찰 기간

<표 11> 과거력에서 발췌한 상병 및 시(수)술

구 분	상병 및 시(수)술 명	
상병명 ¹⁵⁾	1	Diabetes Mellitus(당뇨병)
	2	Hypertension(고혈압)
	3	Coronary heart disease(관상동맥질환)
	4	Congestive Heart Failure (울혈성 심부전)
	5	Stroke(뇌졸중)
	6	COPD (chronic obstructive pulmonary disease, 만성 폐색성 폐질환)
	7	Renal failure(신부전)
	8	Arrhythmia(부정맥)
	9	Peripheral Vascular Disease(말초혈관질환)
	10	Cancer(악성종양)
	11	chronic liver disease(만성간질환)
	12	AMI (급성심근경색)
	13	Cardiomyopathy (심장근육병증)
시(수)술 ¹⁶⁾	1	PCI(경피적관상동맥확장술)
	2	CABG(대동맥-관동맥간우회로조성술)

원내사망은 PCI를 시술받은 환자가 해당 입원기간 중 사망한 경우로 청구자료에서 확인하였고, 퇴원 후 1년 내 사망은 PCI를 시술받은 환자의 퇴원일을 기준으로 퇴원 후 1년 이내에 사망한 경우로 하였으며 통계청의 사망 자료를 이용하였다.

재입원여부와 재시(수)술 여부를 확인하기 위해서는 심사평가원에 전산매체로 청구된 2004년 입원 진료 분을 대상으로 93기관에서 진료 받았던 동일 환자에 대한 모든 입원명세서를 색인한 후, PCI와 연관 있는 자료의 추출을 위해 주·부 상병이 허혈성 심장질환에 해당하는 것으로 국한하여 자료를 얻었다.

15) 해당상병 코드는 부록표 2와 같음

16) PCI관련 코드는 부록표 3과 같으며, CABG수술 관련 코드는 부록표 5와 같음

3. 변수의 정의

진료결과에 영향을 미치는 요인 중 의료기관의 특성으로 의료기관 종별, 병상 수, 전문의 수련병원 여부, 응급의료기관 지정 형태, 설립형태, 소재지, CABG수술 시행병원 여부, 연간 PCI 진료건수를 독립변수로 사용하였다. 의료기관의 환자구성 특성요인 중 일반적인 특성으로는 성별, 연령, 의료 보장형태를, 입원당시 특성으로는 PCI 시술유형과 Stent 청구개수를, 동반질환 및 과거력 특성으로는 기관별 Charlson Index평균점수, 입원시점 전 3년 내 PCI시술 또는 CABG수술 내역을 사용하였다. 이 연구의 분석에 사용된 변수의 정의와 출처는 표 12와 같다.

가. 독립변수(의료기관 특성)

(1) 의료기관 종별

의료기관 종별에 따라 진료행태가 다르며 진료결과에 영향을 미칠 수 있다. 이 연구에서는 의료기관 종별을 종합전문요양기관과 종합병원의 두 가지 유형으로 나누었다. 2003년간 PCI를 시술받은 최초 의료기관 종별을 연구대상자가 이용한 의료기관 종별로 간주하였으며, 퇴원 후 1년 내 재입원율과 재수술율도 PCI 시술을 위해 최초로 입원한 의료기관 종별의 결과로 간주하였다.

(2) 병상 수

병원의 규모는 대개 병상 수로 파악하게 된다. 병상 수는 허가(신고)병상 수와 운영병상 수로 구분할 수 있다. 병상 수는 통상 의료법에 의

한 허가병상 수를 의미한다. 운영병상 수는 의료기관이 실제로 운영하고 있는 병상 수로 허가병상을 변경하여 다시 허가를 받아야 하는 병상이다. 이에 본 연구에서는 의료법에 의한 허가병상 수를 기준으로 하였으며 병상 수의 구분은 400병상미만, 400-600병상, 601-800병상, 800-1000병상, 1000병상 이상의 5개 집단으로 나누었다.

(3) 전문의 수련병원

전문주의 수련 및 자격인정 등에 관한 규정 제6조(수련병원 및 수련기관의 지정기준) ①항에 의거, 수련병원으로 지정받을 수 있는 의료기관은 종합병원, 병원 또는 치과병원으로서 당해 병원이 수련시키고자 하는 전문과목에 관한 진료과가 설치되어 있고, 각 과에 전속전문의가 있어야 하며, 그 규모·과목별 시설 기타 인적·물적 장비와 진료 실적이 인턴과정과 레지던트과정으로 구분하여 보건복지부령으로 정하는 기준에 적합하여야 한다. 이에 본 연구에서는 전문의 수련병원 여부에 따른 진료결과의 차이가 있는지를 보기 위해 전문의 수련병원 유·무의 2개 집단으로 나누었다.

(4) 설립형태

의료기관의 설립형태는 국공립의료기관(공공기관)과 민간의료기관으로 구분한다. 국공립의료기관에는 국립, 특수법인, 공립 의료기관이 포함되며, 민간의료기관에는 학교법인, 의료법인, 재단법인, 개인, 사회복지법인의 의료기관이 포함된다. 이에 본 연구에서는 설립형태를 공공기관과 민간기관의 2개 집단으로 나누었다.

(5) 소재지

의료기관의 소재지는 환경적 특성으로 지리적 위치에 따라 의료이용과 진료결과에 복합적으로 영향을 미칠 수 있다. 이에 의료기관 소재지를 대도시와 중소도시로 나누되, 대도시는 서울과 6개 광역시(부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)로 다시 나누고, 중소도시는 9지역(경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주)을 하나의 집단으로 하여 모두 세 개 집단으로 나누었다.

(6) 응급의료기관 지정형태

응급의료기관은 응급의료에 관한 법률 제6장 응급의료기관등 제25조 내지 제31조에 의하여 지정된다.(법률 제8648호 일부개정 2007. 10. 17.) 지정형태는 크게 응급의료센터와 응급의료기관으로 구분되며, 응급의료센터는 중앙응급의료센터, 권역응급의료센터, 전문응급의료센터, 지역응급의료센터로 구분된다. 응급의료기관은 지역응급의료기관이다.

중앙응급의료센터는 보건복지부장관이 의료법 제3조의 규정에 의한 종합병원 중에서 지정할 수 있다. 권역응급의료센터는 보건복지부장관이 시·도지사와 협의하여 시·도에 소재하는 종합병원 중에서 지정할 수 있다. 전문응급의료센터는 보건복지부장관이 시·도지사와의 협의를 거쳐 외상환자·화상환자 및 독극물중독환자 등에 대한 응급의료를 위하여 종합병원 중에서 분야별로 전문응급의료센터를 지정할 수 있다. 지역응급의료센터는 시·도지사가 관할 지역안의 주민에게 적정한 응급의료를 제공하기 위하여 종합병원 중에서 지정할 수 있다.

지역응급의료기관은 시장·군수·구청장이 관할 지역안의 주민에게 적

정한 응급의료를 제공하기 위하여 종합병원과 의료법 제3조의 규정에 의한 병원 및 의원 중에서 지정할 수 있다.

(7) CABG수술 시행병원

제 외국에서는 CABG 수술장이 없는 곳에서의 Elective PCI는 실시하지 않도록 하거나, 모든 경피적관상동맥확장술(PTCA)은 수술로 대처할 수 있어야 하고, 수술 결정이 내려진 후 90분 이내에 CABG수술을 시행할 수 있는 기관에서 하여야 한다고 권고하고 있다. 이와 같이 CABG수술은 응급사태에 대비할 수 있는 중요한 수술이다. 본 연구에서 CABG수술 시행병원은 2003년간 CABG수술 코드가 1건 이상 청구된 기관으로 하였다.

(8) PCI 시술건수

ACC(American College of Cardiology, 미국심장학회)/AHA(American Heart Association, 미국심장협회) Guidelines(2001)에서 PCI는 충분한 시설을 갖춘 기관에서 충분한 시술경험과 교육을 받은 의사가 시술할 것을 권고(시술자당 연간 75건, 기관 당 200~400건 이상 시술)하고 있다. 또한 대한순환기학회의 허혈성심질환 표준진료권고안(2005)에 의하면 연간 PCI 시술을 병원 단위로 200건을, 시술자 당 75건 이상을 권고하고 있다. 이를 근거로 본 연구에서는 의료기관을 PCI 시술 건에 의해 200건 미만, 200-399건, 400건 이상의 세 개 집단으로 나누었다.

나. 혼란변수(의료기관의 환자구성 특성)

(1) 성별

허혈성심장질환의 유병률은 인구 1,000명당 남자 9.2명, 여자 8.9명으로, 인구 10만명당 사망률은 남자 28.8명, 여자 26.3명으로 약간의 차이가 있었다. 또한 여러 연구(Ellis et al. 1997; Jollis et al. 1994; Ritchie et al. 1993)에서 성별에 따라 PTCA의 결과에 차이를 보인다는 연구 결과가 있다. 이에 인구학적 변수 중 성을 혼란변수로 판단하여 분석에 포함하였다.

(2) 연령

연령은 환자의 시술 전 상태를 반영하는 중요한 혼란변수로 판단하였다. 또한 허혈성심질환의 인구학적 특성에 따른 유병률은 남, 여 모두에서 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향이 있고, 특히 50세 이상에서 급격히 증가하는 경향이 있었다(국민건강·영양조사, 2001). 또한 AMI환자의 comorbidities 유병률은 연령이 많을수록 높아(Lawrence So et al. 2006) 본 연구에서는 연령을 40세 미만, 40-64세, 65-74세, 75세 이상의 4개 그룹으로 나누었다.

(3) 의료보장 형태

의료보장 형태는 건강보험과 의료급여로 나누어진다. 신영석 등의 정책보고서(2005)에 의하면, 동일 상병, 동일 연령, 동일 중증도 상태에서 자격별 진료행태의 차이를 세부항목별로 분석한 결과, 급여범위 내에서는 의료급여 1종, 의료급여 2종, 건강보험의 순으로 진료비가 높게 나타났고,

반대로 비급여 부분에서는 건강보험, 의료급여 2종, 의료급여 1종의 순으로 나타났다. 의료급여 1종은 급여 범위 내에서 입원료, 진찰료, 투약료, 주사료, 이학요법료 등이 상대적으로 높게 나타났고, 비급여 부분에서는 진찰료와 입원료가 상대적으로 적었다. 또한 중증도를 보정한 상태에서 동일 상병에 대한 의료급여 수급권자의 장기 입원 경향에 대해 분석한 결과 건강보험이 정상적인 진료행태를 보이는 기준 집단이라면 의료급여 수급권자는 필요이상의 장기입원을 하는 것으로 나타났다. 의료급여 1종과 2종의 건강보험 대비 재원일수는 각각 1.713배 및 1.076배로 높다. 건강보험과 의료급여 간 종별 가산율의 차이를 해소한 후 총 진료비는 의료급여 1종이 건강보험에 비해 1.513배, 의료급여 2종이 1.028배 높게 나타났다. 세부 항목별에서는 이학요법료, 입원료, 투약료가 특히 건강보험에 비해 높은 것으로 나타났다. 다빈도 질환을 대상으로 동일 중증도, 동일 상병 하에서 진료건당 입원일수와 진료건당 총 진료비를 비교한 결과 거의 모든 다빈도 질환에서 의료급여 1종 수급권자가 건강보험에 비해 재원일수와 총 진료비가 높다. 이와 같이 의료급여 수급자는 건강보험 대상자에 비해 재원일수가 길고 진료비도 높아 의료보장 형태에 따른 의료이용도가 달라짐을 보고한 바 있다. 본 연구에서는 의료보장 형태를 건강보험과 의료급여로 나누었다.

(4) PCI 시술유형

입원당시 특성 중 PCI시술유형에 따라 진료결과의 차이가 있을 것으로 판단하였다. PCI시술유형은 ballooning만 시행하였는지, stent만 삽입하였는지 또는 stent와 ballooning을 동시에 시행하였는지의 3개 그룹으로 구분하였다.

(5) Stent 청구개수

시술에 따른 혼란변수로는 병변이 있는 혈관의 수, Stent 청구개수, 병변 유형 등이 있지만(오병희 등, 2001) 본 연구는 청구 자료를 이용하기 때문에 병변이 있는 혈관 수나 병변 유형을 파악하기는 곤란하였다. 이에 현재 Stent의 급여 인정개수가 평생개념으로 3개까지인 점(고시 제2005-83호, 2005.12)을 고려하여 Stent 청구개수를 1개, 2개, 3개의 3그룹으로 나누었다.

(6) Charlson Index

청구자료를 이용한 위험도 보정은 임상 진료기록부에 비해 정확도가 떨어질 수는 있다. 그러나 최근 연구 자료에서는 조사표를 이용하여 받은 자료와 그간 청구된 자료를 비교 시 청구 자료가 더 정확하다는 연구결과가 있었다(김재용 등, 2007).

본 연구는 행정자료를 이용한 질병상태의 중한 정도를 파악하기 위해 입원시점 전 1년 내 주·부 청구상병과 동반질환에 대해 Charlson Index를 적용하여 중증도가 낮은 1점부터 중증도가 가장 높은 6점까지 가중치를 부여하였다(표 8참조, Martin Nuttall, 2006). 각 개인의 Charlson Index 점수 합계로 기관별 평균 Charlson score를 계산함으로써 동반질환에 대한 위험요인뿐 아니라 임상적인 outcome과의 관련성을 보았다.

(7) 입원시점 전 3년 내 PCI시술 또는 CABG수술 여부

동반질환 및 과거력은 진료결과에 영향을 미치는 혼란변수이다. 입원하기 전 PCI시술이나 CABG수술을 받은 이력이 있는 경우의 진료결과

는 처음 시술받는 경우와 차이가 있을 것으로 판단되었다. 이에 주요 위험 요인인 PCI시술 또는 CABG수술을 중증도 보정에 반영하기 위해 입원 개시일 이전 3년 전부터 청구된 입원 명세서를 색인하여 PC시술 또는 CABG수술에 대한 과거력 유·무를 파악하였다.

다. 종속변수

(1) 원내 사망률(hospital mortality)

PCI시술 후 사망률에 관한 연구는 원내사망률, 30일 사망률, 1년 사망률로 연구한 보고서가 많다(Chrispher et al. 2003, Jack et al. 2001, Tabassome et al. 2006, Vernon et al. 2006, Elizabeth et al. 2006, Sandra et al. 2000). 본 연구에서는 행정자료로서 확인할 수 있는 의료기관별 원내 사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률을 변수로 선정하였다. 원내 사망률은 허혈성심질환으로 입원하여 PCI를 시술받은 환자 중 입원 기간 내에 사망한 환자를 대상으로 사망률을 구하였다.

(2) 퇴원 후 1년 내 사망률(1-year mortality)

퇴원 후 1년 내의 사망률은 허혈성심질환으로 입원하여 PCI를 시술받은 환자의 퇴원 일을 기준으로 퇴원 후 1년 이내에 사망한 환자를 대상으로 사망률을 구하였으며, 원내 사망률을 포함하였다.

사망 자료는 통계청 사망 자료를 사용하였으며, 첫 번째로 입원하여 PCI를 시술받은 의료기관의 사망률로 구하였다.

(3) 퇴원 후 1년 내 재입원률(1-year readmission rates)

이 연구는 청구 자료를 사용하였으며 의무기록을 확인할 수 없다는 한계점이 있어 재입원률을 정의하는데 한계가 있다. 따라서 2003년 PCI를 시술받은 환자로서 첫 입원시점으로부터 1년 내 주·부상병이 허혈성심장질환으로 다시 입원한 경우를 재입원으로 정의하였다. PCI시술을 받지

않은 다른 의료기관에 다시 입원한 경우라 하더라도 첫 번째로 입원하여 PCI를 시술한 의료기관의 재입원률로 정의하였다.

(4) 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률(1-year reoperation or retreatment rates)

이 연구는 청구 자료를 사용하였으며 의무기록을 확인할 수 없다는 한계점이 있어 재시(수)술률을 정의하는데 한계가 있다. 따라서 2003년 첫 PCI를 시술받고 퇴원한 환자로서, 첫 입원시점으로부터 1년 내 PCI 또는 CABG가 청구된 경우를 재시(수)술률로 정의하였다. 또한 첫 PCI시술 후 다른 의료기관에 입원하여 PCI 또는 CABG를 시술한 경우라 하더라도 첫 번째 입원한 의료기관의 재시(수)술률로 정의하였으며, 여러 번 반복 시술 하였더라도 1회만 포함하였다.

<표 12> 측정 변수의 정의와 자료 출처

구분	변수	조작적 정의	자료원	
중속 변수	사망률	원내	입원기간 동안 사망률	청구 명세서
		퇴원 후 1년 내	퇴원 일 기준으로 퇴원 후 1년 내 사망률 (원내 사망률을 포함함)	통계청 사망자료
	퇴원 후 1년 내 재입원률		2003년 PCI시술받은 환자로서 첫 입원시점 으로부터 1년 내 주·부상병이 허혈성심장질환 으로서 입원한 경우	요양급여 비용청구 명세서
	퇴원 후 1년 내 재수술률		2003년 PCI시술받은 환자로서 첫 입원시점 으로부터 1년 내 PCI 또는 CABG가 청구된 경우	명세서
독립 변수	의료 기관 특성	의료기관 종별	종합전문병원, 종합병원	의료기관 현황신고 자료
		병상 수	허가 병상 수	
		수련병원 여부	전문의 수련(교육)병원 여부	
		설립형태	공공병원(국공립병원)/민간병원	
		소재지	서울, 6광역시 (부산,대구,인천,광주,대전,울산), 9지역 (경기,강원,충북,충남,전북,전남,경북,경남,제주)	
		응급의료기관 지정 형태	분야별 전문응급센터, 중앙응급센터, 권역응급센터, 지역응급센터, 지역응급기관	
		CABG수술병원	2003년간 CABG수술을 1건 이상 시행한 병원	
		PCI진료 건수	2003년간 PCI가 청구된 총 건수	명세서
혼란 변수	의료 기관 의 환자 구성 특성	성별	남/여	요양급여 비용 청구 명세서
		연령	40세 미만, 40-64세, 65-74세, 75세 이상	
		의료보장 형태	건강보험/ 의료급여	
		입원당시 특성	-PCI시술 유형: ballooning만 시행, stent만 삽입 또는 stent와 ballooning 동시 시행 -Stent 청구개수 ; 1개, 2개, 3개 (현재 급여 인정개수가 3개까지임)	
		과거력 특성	입원시점 전 1년 내 동반상병 입원시점 전 3년 내 PCI시술, CABG 시술여부	

4. 자료 분석방법

이 연구의 통계분석은 STATA ver 9.0을 사용하였으며, 통계적인 유의성 검증은 유의수준 5%를 기준으로 하였다. 분석 단위는 의료기관으로 하고, 의료기관의 특성이 의료의 질에 미치는 요인을 살펴보기 위하여 다음과 같은 방법을 사용하였다.

첫째, 연구대상 의료기관의 특성과 진료결과와의 관련성 파악을 위해 빈도와 백분율을 산출하였다. 관찰된 요인들의 신뢰도 검증을 위해서 chi-square test를 하였다.

둘째, PCI를 시술받은 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과와의 관련성 및 의료기관 특성과 의료기관의 환자구성 특성과의 관련성을 위해 pairwise correlation 분석을 하였다.

셋째, 진료결과에 영향을 미치는 각 독립변수들의 설명력을 파악하고 PCI의 질에 영향을 미치는 정도를 살펴보기 위해 OLS회귀분석을 실시하여 독립변수와 종속변수의 관련성 정도를 추정하였다.

IV. 연구결과

1. PCI 시술 현황

2003년 허혈성 심장질환에 대한 진료비가 청구된 의료기관은 272개 종합병원(종합전문요양기관 포함)이었으나, 이 중 PCI가 1건 이상 청구된 기관은 모두 93기관이었다. 그 외 179기관은 PCI시술이나 CABG 수술을 하지는 않지만 허혈성 심장질환에 대한 입원 진료는 하고 있었다.

93개 PCI 시술기관 중 종합전문요양기관은 42기관이고, 종합병원은 51기관이었다. 또한 PCI를 시술하는 기관 중에서도 CABG 수술 실적이 1건 이상 있는 기관은 66기관이며, 27기관은 CABG 수술을 시행하지 않았다. 진료유형별 PCI시술기관 현황은 표 13과 같다.

<표 13> 진료유형별 PCI시술기관 현황

(단위: 기관수, %)

구 분	전 체	PCI 시술 有			PCI · CABG 無
		소계	CABG수술 有	CABG수술 無	IHD ¹⁷⁾ 입원 진료기관
종합전문	42	42	37	5	-
종합병원	230	51	29	22	179
계	272 (100.0)	93 (34.2)	66 (24.3)	27 (9.9)	179(65.8)

17) IHD : ischemic heart disease(허혈성 심장질환)

93기관에서 PCI가 청구된 연구대상 건은 21,742건이었으며, 이에 대한 진료비 청구명세서 상명을 살펴보면, 협심증이 44.0%로 가장 많았고, 그 다음이 심근경색증 37.9%, 만성 허혈성 심장질환이 15.8%순이었다(표 14).

<표 14> PCI시술 환자의 상명 구성

(단위: 건, %)

상명병	PCI 청구 건(2003년)		
	건수	구성비	누적 비
협심증	9,569	44.0	
심근경색증	8,240	37.9	81.9
만성 허혈성 심장질환	3,430	15.8	97.7
기타	503	2.3	100.0
계	21, 742	100.0	

2. 연구대상 의료기관의 특성

PCI가 청구된 93기관은 400-600병상규모가 33.3%로 가장 많았고, 그다음은 801-1000병상이 27.9%를 차지하였다. 전문의 수련병원, 민간병원, 응급센터가 각각 86%로 민간병원이 공공기관에 비해 월등히 많았다. 요양기관의 소재지는 서울, 6대 광역시, 9개 지역이 비슷하게 분포되어 있었다. CABG수술을 시행하는 기관은 66기관으로 71%였으며 29%는 CABG수술을 하지 않는 것으로 나타났다.

2003년간 PCI 시술건수는 최소 1건에서부터 1,306건으로 기관 간 시술건수의 차이가 매우 컸다. PCI를 100건 미만 시술한 기관은 28개소, 101- 200건 시술한 기관은 20개소, 201-400건 시술한 기관은 23개소, 401-600건 시술한 기관은 12개소, 601-800건 시술한 기관은 5개소, 801-1400건 시술한 기관은 5개소였다(그림 8).

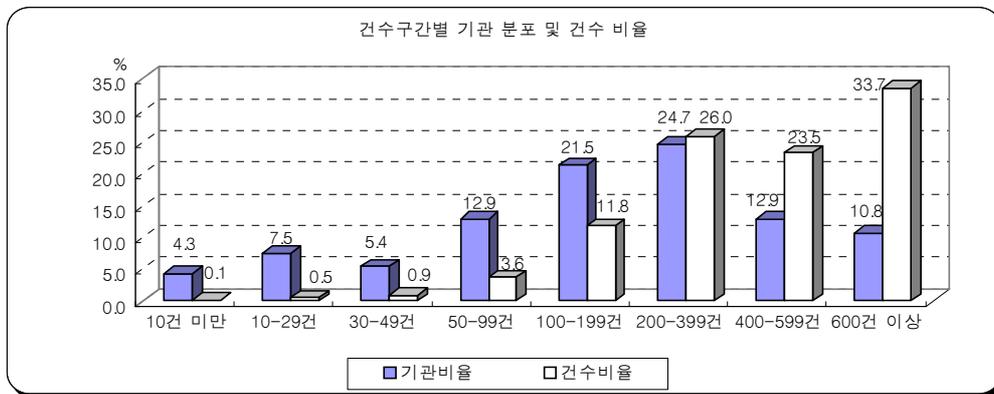


그림 8. 연간 PCI 시술건수 구간별 기관수 및 건수비율

PCI 시술건수를 미국 ACC/AHA 권고기준으로 살펴보면, 연간 200건 이상 시술하는 기관은 45개소로 PCI시술 기관의 48.4%였으며, 이들 기관에서 전체 PCI시술건의 83.2%를 시술하는 것으로 나타났다.

반면, PCI를 200건 미만 시술하는 기관은 48기관으로 51.6%였으며, 연간 30건 미만 시술하는 기관도 11개소나 되었다. PCI 시술 량에 대한 기관 별 평균은 258건이었고, 중앙값은 177건이었다(그림 9).

연구대상 의료기관의 특성은 표 15와 같다.

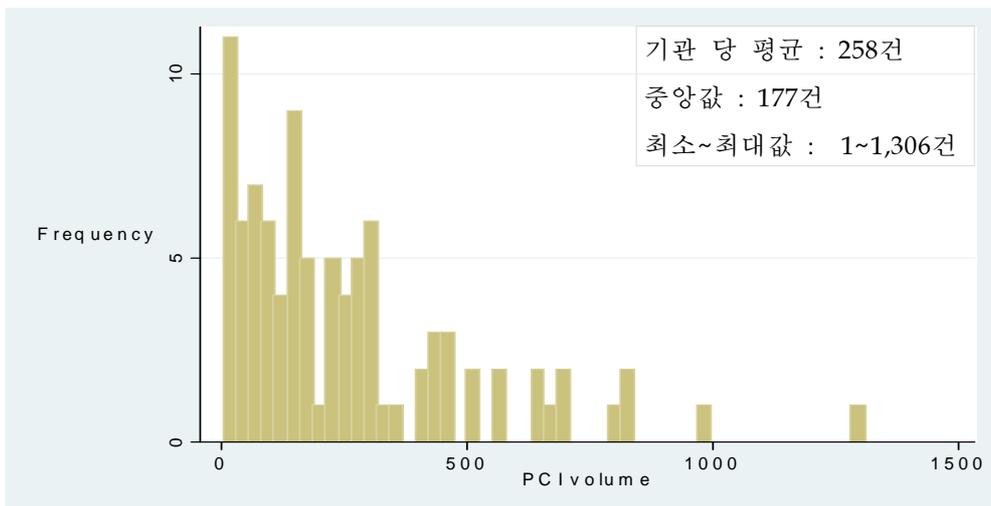


그림 9. PCI 시술건수 분포

<표 15> 연구대상 의료기관의 특성

(단위: 개, %)

구 분		의료기관수	백분률
의료기관 종별	종합병원	42	45.2
	종합전문	51	54.8
허가병상 수	<400	10	10.8
	400-600	31	33.3
	601-800	19	20.4
	801-1000	26	27.9
	≥1000	7	7.5
전문의 수련병원	무	13	14.0
	유	80	86.0
설립형태	민간	80	86.0
	공공	13	14.0
소재지	서울	31	33.3
	6대 광역시	28	30.1
	9개 지역	34	36.6
응급의료기관 지정형태	응급센터 ¹⁸⁾	80	86.0
	응급기관	13	14.0
CABG수술 시행	무	27	29.0
	유	66	71.0
PCI 진료 건수	<200	48	51.6
	200-399	23	24.7
	≥400	22	23.7
계		93	100.0

18) 응급센터 : 중앙응급센터, 지역응급센터, 권역응급센터, 분야별전문응급센터
 응급기관 : 지역응급기관

3. 의료기관의 환자구성 특성

연구대상 93개 의료기관에 입원한 전체 환자구성의 특성을 보면, 남자환자가 63.1%로 여자환자에 비해 많았으며, 65-74세 연령 군이 63.6%인 반면 40세 미만은 2.5%였다. 건강보험환자가 93.4%로 의료급여 환자에 비해 월등히 많았다. PCI유형 중 stent와 ballooning 동시 시행이 70.3%로 나타났으며, Stent는 2개를 청구한 경우가 59.3%, 3개를 청구한 경우가 9.4%였다. Charlson Index 평균점수는 1.4점이었고, 입원시점 전 3년 내 PCI시술 또는 CABG 수술 경험이 있는 환자는 5.4%였다(표 16).

<표 16> 연구대상 의료기관(93기관)에 입원한 전체 환자의 구성비

(단위: %)

구 분		평균	표준편차	최소~최대값
성	남	63.1	11.4	0~88.6
	여	36.9	11.4	11.4~100
연령	40세 미만	2.5	2.4	0~16.7
	40-64세	23.7	6.7	0~44.4
	65-74세	63.6	7.5	44.4~100
	75세 이상	10.2	4.9	0~29.4
의료보장 형태	의료급여	6.6	5.0	0~26.5
	건강보험	93.4	5.0	73.4~100
입원당시 특성	PCI유형			
	- ballooning만 시행	27.3	13.4	0~72.4
	- stent만 삽입 또는 stent와 ballooning 동시 시행	70.3	14.5	27.6~100
	Stent 청구 개수			
	- 1개	28.9	12.9	0~72.4
- 2개	59.3	13.1	24.1~100	
- 3개	9.4	6.7	0~33.8	
과거력 특성	Charlson Index ¹⁾	1.4	0.4	0.4~2.6
	입원시점전 3년 내 PCI시술 또는 CABG 수술 경험 유	5.4	7.9	0~58.3
계		100		

¹⁾ 의료기관에 입원한 환자의 Charlson Index 평균 점수임

4. 의료기관의 진료결과

2003년에 PCI를 실시한 93기관의 기관별 평균에 대한 진료결과를 살펴보면, 원내사망률은 1.8%, 퇴원 후 1년 내 사망률은 4.9%였고, 퇴원 후 1년 내 재입원률은 40.6%인데 반해 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률은 9.62%로 나타났다.

또한 최소-최대 값에 차이가 많아 의료기관 간 차이가 현저함을 알 수 있다. 최소값이 0인 경우는 건수가 적거나, 경증환자 진료로 추정된다(표17).

<표 17> 연구대상 의료기관의 진료결과

(단위 : %)

구 분	평 균 ¹⁾	표준편차	최소-최대값
원내 사망률	1.8	2.3	0 ~ 16.7
퇴원 후 1년 내 사망률	4.9	4.2	0 ~ 33.3
퇴원 후 1년 내 재입원률	40.6	13.1	8.3 ~ 100
퇴원 후 1년 내 재시술률	9.6	5.6	0 ~ 40

¹⁾ 평균은 연구대상 의료기관에 대한 진료결과의 평균값임

5. 의료기관 특성과 진료결과와의 관계

연구대상 의료기관 특성과 진료결과[원내 사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률]과의 관련성은 다음과 같다.

가. 원내 사망률 및 퇴원 후 1년 내 사망률

원내사망률은 허가병상 수와 전문의 수련병원에서 유의한 차이가 나타났다($p < 0.05$). 허가병상 수 중 400병상 미만에서 원내사망률이 가장 낮은 0.5%였고, 400-600병상규모에서 가장 높은 3.0%를 보였으며, 병상수가 많을수록 원내사망률이 감소하는 것으로 나타났다. 전문의 수련병원은 1.6%로 수련병원이 아닌 기관(3.1%)에 비해 낮았다. 또한 PCI 진료 량에서도 차이가 있는 것으로 나타났는데, PCI 진료 량이 많아질수록 사망률이 감소하였으며, 특히 400건 이상 시술하는 기관이 1.2%로 가장 낮았다($p < 0.1$). PCI진료량(50건수로 구분)과 원내사망률의 관계는 그림 10과 같다.

퇴원 후 1년 내 사망률은 전문의 수련병원인 기관이 4.5%로 수련병원이 아닌 기관(7.5%)에 비해 월등히 낮은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 또한 응급의료기관 지정형태에서도 응급기관은 2.9%, 응급센터는 5.2%로 나타났다($p < 0.1$).

연구대상 의료기관 특성과 원내 사망률 및 퇴원 후 1년 내 사망률의 관계를 나타낸 결과는 표 18과 같다.

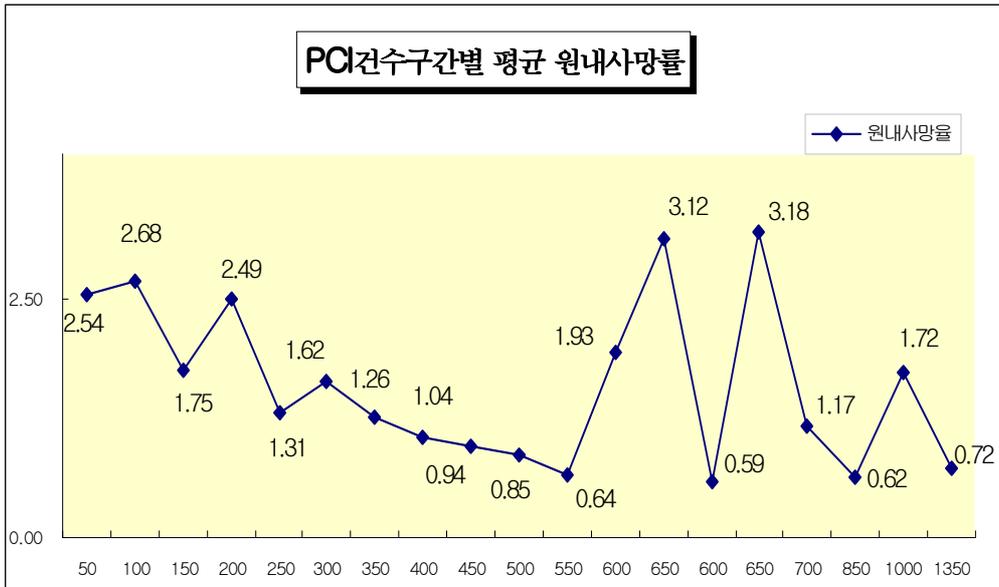


그림 10. PCI 진료량과 원내사망률의 관계

<표 18> 의료기관 특성과 원내사망률 및 퇴원 후 1년 내 사망률

(단위: %)

구 분		원내 사망률		퇴원 후 1년 내 사망률	
		평균	표준편차	평균	표준편차
의료기관 종별	종합병원	1.7	0.4	4.9	0.4
	종합전문	1.9	0.3	4.9	0.7
허가병상 수	<400	0.5**	0.26	2.28	0.85
	400-600	3.0**	0.63	6.47	1.14
	601-800	1.6**	0.27	4.69	0.55
	801-1000	1.4**	0.21	4.55	0.39
	≥1000	1.2**	0.37	3.52	0.45
전문의 수련병원	무	3.1**	1.4	7.5**	2.4
	유	1.6**	0.2	4.5**	0.3
설립 형태	공공	2.2	0.7	5.8	0.8
	민간	1.8	0.3	4.7	0.5
소재지	서울	2.0	0.39	4.87	0.65
	6대 광역시	1.4	0.22	3.81	0.46
	9개 지역	2.1	0.52	5.81	0.96
응급의료기관 지정 형태	응급기관	0.9	0.5	2.9*	1.1
	응급센터	2.0	0.3	5.2*	0.5
CABG수술 시행	무	2.2	0.6	5.2	1.1
	유	1.7	0.2	4.7	0.3
PCI 진료 량	<200	2.4*	0.44	5.47	0.81
	200-399	1.4*	0.19	4.71	0.39
	≥400	1.2*	0.17	3.85	0.33

** p < 0.05, * p < 0.1

나. 퇴원 후 1년 내 재입원률 및 재시(수)술률

퇴원 후 1년 내 재입원률은 의료기관 특성 중 허가병상 수, 소재지, 응급의료기관 지정형태에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < 0.05$), CABG수술을 시행하는 병원에서도 차이가 있었다($p < 0.1$).

허가병상수 중 400병상 미만의 기관이 53.9%로 가장 높았고, 그 다음은 400-600병상이 40.6%였으며, 허가병상 수가 많아질수록 낮아졌다. 다만, 1000병상 이상의 기관은 높게 나타났는데 이는 해당하는 기관수가 적은 것에 기인하는 것 같다. 의료기관의 소재지별로는 서울 43.7% > 6대 광역시 43.3% > 9개 지역 35.5% 순으로 나타났다. 응급의료기관 지정형태에서는 응급기관이 50.3%, 응급센터가 39.1%로 나타났다. 또한 CABG수술을 시행하는 병원은 38.7%로 CABG수술을 시행하지 않는 기관(44.1%)에 비해 더 낮았다.

퇴원 후 1년 내 재시(수)술률은 의료기관 특성에 따라 유의한 차이가 있는 요인이 없는 것으로 나타났다.

연구대상 의료기관 특성과 퇴원 후 1년 내 재입원률 및 재시(수)술률의 관계를 나타낸 결과는 표 19와 같다.

<표 19> 의료기관 특성과 퇴원 후 1년 내 재입원률 및 재시(수)술률

(단위: %)

구 분		퇴원 후 1년 내 재입원률		퇴원 후 1년 내 재시(수)술률	
		평균	표준편차	평균	표준편차
의료기관 종별	종합병원	40.4	1.6	9.7	0.6
	종합전문	40.8	2.1	9.4	0.9
허가병상 수	<400	53.9**	6.43	10.4	3.65
	400-600	40.6**	1.98	8.6	0.84
	601-800	38.4**	2.92	9.7	0.98
	801-1000	37.1**	2.11	10.3	0.94
	≥1000	40.2**	3.06	9.4	1.15
전문의 수련병원	무	41.8	4.1	11.7	2.9
	유	40.4	1.4	9.2	0.5
설립 형태	공공	41.8	2.9	9.8	1.4
	민간	40.4	1.5	9.5	0.6
소재지	서울	43.7**	2.41	8.6	0.77
	6대 광역시	43.3**	2.25	11.4	1.28
	9개 지역	35.5**	2.14	8.9	0.91
응급의료기관 지정 형태	응급기관	50.3**	5.5	8.9	2.9
	응급센터	39.1**	1.2	9.7	0.5
CABG수술 시행	무	44.1*	2.9	10.2	1.4
	유	38.7*	1.4	9.2	0.5
PCI 진료 량	<200	41.4	2.22	9.6	0.99
	200-399	40.9	2.40	8.9	0.81
	≥400	38.6	1.84	10.2	0.75

** p<0.05, * p<0.1

6. 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과와의 관계

연구대상 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과[원내사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률]와의 관련성은 아래와 같으며, 결과는 표 20과 같다.

가. 원내 사망률 및 퇴원 후 1년 내 사망률

원내 사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률은 연령, 의료보장 형태, Stent 청구 개수, Charlson Index 평균값, 입원시점 전 3년 내 PCI 시술 또는 CABG 수술경험에 있어 차이가 나타났으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

구체적인 내용을 살펴보면, 연령이 높은 군의 환자를 많이 진료하는 기관일수록 사망률이 높은 것으로 나타났다. 특히 75세 이상 환자구성비가 많은 기관에서 사망률이 높았다. 이에 연구대상 병원별로 75세 이상 환자구성비에 따른 구간별 병원 수와 원내사망률의 관계를 보았다. 그 결과 75세 이상 환자구성비가 5%인 기관은 원내사망률이 0.58인 반면, 30%인 기관은 5.88로 큰 차이가 있었다(그림 11 및 12). 의료보장 형태에서는 건강보험 환자 구성비에서, Stent 청구 개수에서는 Stent를 3개 청구한 구성비에서 음의 상관관계를 보이며 사망률이 낮은 것으로 나타났다.

과거력 특성에서는 Charlson Index 평균값이 높을수록 즉, 위험도가 높은 상병이 많을수록 사망률이 높았다. Charlson Index 평균값이 1점에서는 0.48, 2.5점에서는 5.82를 나타냈다(그림 13 및 14). 또한, 입원시점 전 3년 내 PCI 시술 또는 CABG 수술경험이 있는 구성비에서도 사망률이 높았다.

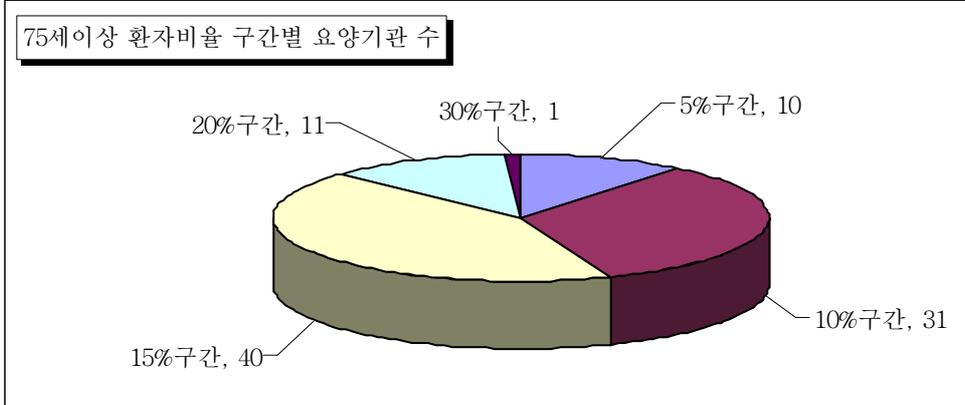


그림 11. 75세 이상 환자구성비와 요양기관 수

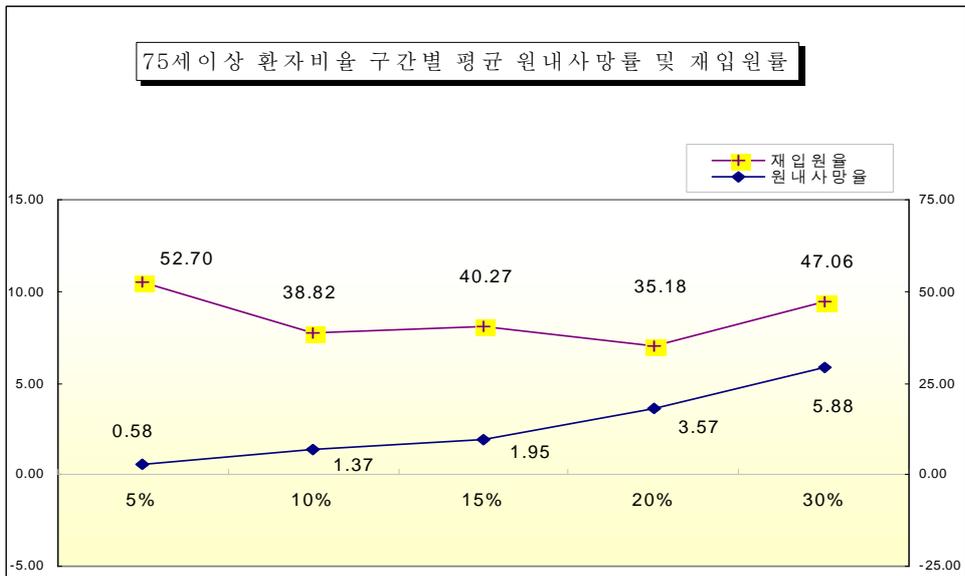


그림 12. 75세 이상 환자구성비와 원내사망률·재입원률의 관계

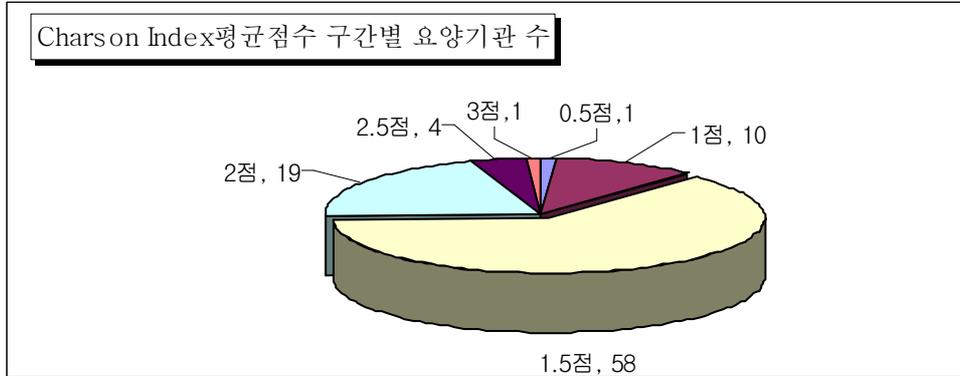


그림 13. Charlson index 평균점수 구간과 요양기관 수

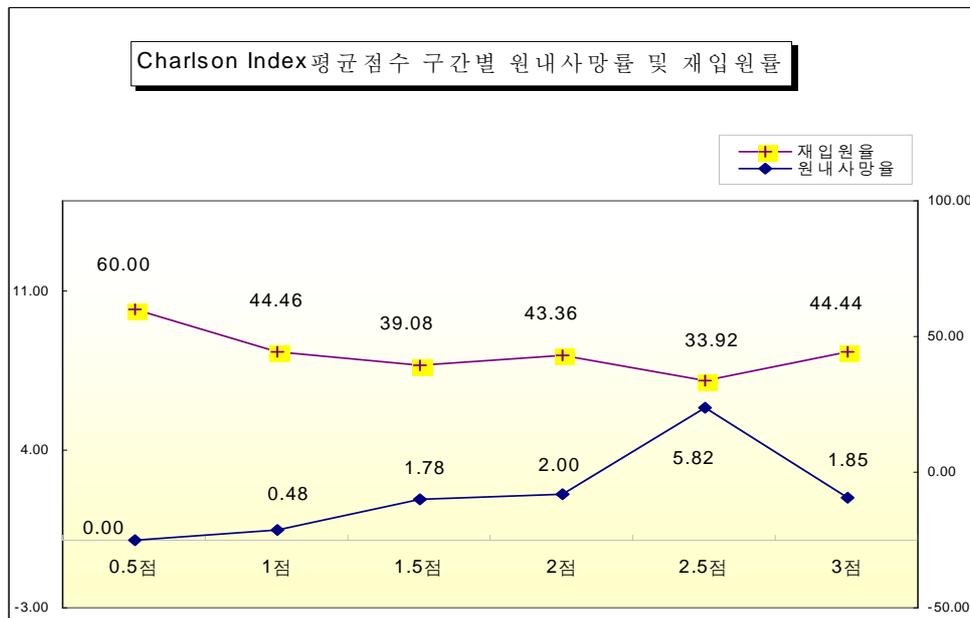


그림 14. Charlson index 평균점수와 원내사망률 · 재입원률의 관계

나. 퇴원 후 1년 내 재입원률 및 재시(수)술률

퇴원 후 1년 내 재입원률은 성별, 연령, stent 청구개수, 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG 시술 경험이 있는 경우에서 차이가 있는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 성별은 여자환자보다 남자환자 구성비에서 낮게 나타났다. 연령은 65-74세 구성비에서 가장 높았고, 75세 이상 환자구성비에서 음의 상관관계를 보이며 낮은 것으로 나타났다. 연구 대상 병원별로 75세 이상 환자구성비에 따른 구간별 병원 수와 재입원률의 관계는 그림 11 및 12와 같다. 입원당시 특성 중 Stent 3개 청구 환자구성비에서는 음의 상관관계를 보이며 낮게 나타났다. 과거력 특성에서는 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG 시술 경험이 있는 구성비에서 낮은 것으로 나타났다.

퇴원 후 1년 내 재시(수)술률은 40세 미만 환자구성비에서 음의 상관관계를 보이며 낮게 나타났고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 또한 통계적으로 유의하지는 않았지만 남자환자 구성비, 40-60세 환자구성비, Stent 3개 청구 구성비, Charlson Index 평균값, 입원시점 전 3년 내 PCI 시술 또는 CABG 수술 경험이 있는 구성비에서 음의 상관관계를 나타냈다. Charlson index평균점수와 재입원률의 관계는 그림 13 및 14와 같다.

<표 20> 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과간의 pairwise correlation결과

구 분		원내 사망률	퇴원 후 1년 이내			
			사망률	재입원률	재시(수)술률	
성별	남자 (비율)	0.04	0.11	-0.27**	-0.01	
연령	40세미만 (비율)	-0.19*	-0.26**	-0.09	-0.25**	
	40-64세 (비율)	0.09	0.02	-0.14	-0.14	
	65-74세 (비율)	-0.25**	-0.22**	0.34**	0.17	
	75세 이상 (비율)	0.36**	0.43**	-0.27**	0.07	
의료보장 형태	건강보험	-0.33**	-0.39**	-0.12	0.08	
입원당시 특성	PCI 유형	ballooning만 시행	0.15	0.13	-0.04	0.03
		stent만 삽입 또는 stent 와ballooning 동시 시행	-0.12	-0.09	0.01	0.01
	Stent 청구 개수	1개	0.13	0.09	-0.08	0.03
		2개	0.00	0.07	0.17*	0.09
3개 이상		-0.21**	-0.25**	-0.26**	-0.16	
과거력 특성	Charlson Index 평균값	0.26**	0.25**	-0.06	-0.13	
	입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG시술경험 유	0.63**	0.62**	-0.32**	-0.09	

** p<0.05, * p<0.1

7. 의료기관 특성과 환자구성 특성간의 상관관계

의료기관의 특성과 사망률에 영향을 미치는 의료기관의 환자구성 특성간의 상관관계에 대하여 pairwise correlation 분석 결과,

과거력 중 Charlson Index 평균점수는 종합전문요양기관, 400-600병상의 기관 및 PCI 진료 량이 200-399건인 기관과 관련성이 있음을 보이고 있어 중증환자를 더 많이 진료하는 것으로 나타났다. 반면, 801병상 이상의 기관과 PCI 진료 량이 400건 이상인 기관은 유의 상관관계를 보이고 있어 중증환자를 덜 진료하는 것으로 나타났다. 한편 입원시점 전 3년 내 PCI 시술 또는 CABG 수술경험이 있는 환자구성비는 의료기관의 특성과 유의하게 관련성 있는 요인이 없는 것으로 나타났다.

입원당시 특성 중 PCI유형은 종합전문요양기관에서 ballooning만 시술하는 경우가 적었다. Stent 2개 청구는 종합전문요양기관에서 많았고, 민간병원과 CABG수술을 시행하는 기관에서는 적었다. 한편 801-1000병상은 Stent 2개 청구가 적은 반면 3개 청구가 많았고, PCI 진료 량이 400건 이상인 기관 또한 3개 청구가 많았다. 400-600병상과 200건 미만의 PCI를 시술하는 기관에서는 Stent 2개 청구가 적었으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

의료기관의 특성과 사망률에 영향을 미치는 환자구성 특성간의 상관관계 결과는 표 21과 같다.

<표 21> 의료기관 특성과 환자구성 특성간의 pairwise correlation 결과

구 분		과거력		입원당시 특성				
		Charlson Index 평균 점수	입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG	PCI유형		STENT 청구개수		
				B	S S+B	1개	2개	3개
의료기관 종별	종합병원 종합전문	0.24**	0.01	-0.24**	0.18*	-0.22**	0.26**	-0.17*
허가병상 수	<400	-0.04	-0.15	0.01	-0.05	-0.03	0.03	-0.09
	400-600	0.21**	0.15	0.05	-0.04	0.01	0.14	-0.28**
	601-800	0.11	0.06	-0.15	0.16	-0.14	0.14	0.02
	801-1000	-0.18*	-0.04	0.09	-0.07	0.14	-0.24**	0.24**
	≥1000	-0.19*	-0.08	-0.02	0.01	-0.01	-0.08	0.16
전문의 수련병원	무 유	0.07	-0.10	-0.15	0.17*	-0.14	0.09	0.16
설립 형태	공공 민간	-0.09	-0.04	0.19*	-0.17*	0.18*	-0.21**	0.06
소재지	서울	0.10	-0.01	0.13	-0.09	0.08	-0.03	-0.06
	6대 광역시	-0.06	-0.16	0.07	-0.12	0.06	-0.12	-0.01
	9개 지역	-0.04	0.16	-0.19*	0.21*	-0.14	0.13	0.06
응급의료기관 지정 형태	응급기관 응급센터	-0.05	0.14	0.05	-0.02	0.09	-0.17	0.21*
CABG수술 시행	무 유	0.02	-0.04	0.18*	-0.14	0.17	-0.21**	0.13
PCI 진료 량	<200	0.05	0.09	-0.03	-0.03	-0.04	0.17*	-0.37**
	200-399	0.21*	0.01	-0.01	0.04	-0.01	-0.01	0.09
	≥400	-0.28**	-0.12	0.03	-0.01	0.04	-0.19*	0.33**

주 1. ** p<0.05, * p<0.1

2. B : ballooning만 시행, S : stent만 삽입,, B+S : stent와 ballooning 동시 시행

8. 진료결과에 영향을 미치는 요인에 대한 OLS분석결과

진료결과에 영향을 미치는 각 독립변수들의 설명력을 파악하고 의료의 질에 영향을 미치는 정도를 살펴보기 위한 OLS회귀분석 결과,

원내사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률에 영향을 미치는 요인은 전반적으로 연구 대상 의료기관 특성만 포함한 Model 1에서는 설명력이 낮았고, 의료기관의 환자구성 특성까지 포함한 Model 2가 적합하며 설명력이 높았다. 그러나 퇴원 후 1년 내 재입원률과 재시(수)술률은 모형이 적합하지 않았다.

원내사망률에 영향을 미치는 요인은 의료기관 특성 중 전문의 수련병원은 수련병원이 아닌 기관에 비해 1.77만큼 낮았으며, 통계적으로 유의하였다($P<0.05$). 또한 PCI진료 량이 200-399건인 기관은 PCI 진료 량이 200건 미만인 기관에 비해 0.94만큼 낮았으며, 허가병상수가 400-600병상인 기관은 400병상 미만인 기관에 비해 1.50만큼 높았다($P<0.1$). 환자 구성특성 중 75세 이상 환자구성비에서 0.09만큼 높았고, 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험이 있는 환자구성비에서 0.14만큼 높았으며, 통계적으로 유의하였다($P<0.05$). 또한 stent 3개 이상 청구 구성비에서는 0.03만큼 낮았고, Charlson Index 평균값에서는 1.17만큼 높았다.($P<0.1$). (표22).

퇴원 후 1년 내 사망률에 영향을 미치는 요인은 의료기관 특성 중 전문의 수련병원인 기관이 수련병원이 아닌 기관에 비해 3.14만큼 낮았으며, 통계적으로 유의하였다($P<0.05$). 환자 구성특성 중에서는 75세 이상 환자구성비에서 0.21만큼, Charlson Index 평균값에서 2.09만큼, 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험이 있는 환자구성비에서 0.23만큼 높았다. 한편,

Stent를 3개 이상 청구한 구성비에서는 0.14만큼 낮았다. 이는 통계적으로 유의하였다($P<0.05$). 또한 의료급여 환자구성비에서 0.13만큼 높았다.($P<0.1$). (표23).

퇴원 후 1년 내 재입원률에 영향을 미치는 요인은 환자 구성특성 중 stent를 3개 이상 청구한 구성비에서 0.62만큼 낮았고, 입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험이 있는 환자구성비에서 0.45만큼 낮았으며, 통계적으로 유의하였다($P<0.05$). 또한 stent와 balloon을 동시 시행한 구성비에서는 0.17만큼 높았고, 75세 이상 환자 구성비에서는 0.52만큼 낮았다($P<0.1$). 의료기관 특성 중 9개 지역에 소재한 의료기관은 서울에 소재한 의료기관에 비해 6.75만큼 낮았다($P<0.1$). (표24)

퇴원 후 1년 내 재시(수)술률에 영향을 미치는 요인은 의료기관 특성 중 6대 광역시에 소재한 의료기관이 서울에 소재한 의료기관에 비해 4.54만큼 높았다($P<0.05$). 환자 구성특성 중에서는 stent를 3개 이상 청구한 환자구성비에서 0.24만큼 낮았으며, 통계적으로 유의하였다($P<0.05$). 또한 75세 이상 환자구성비에서는 0.28만큼 높았고, 의료급여 환자 구성비에서는 0.29만큼 낮았다($P<0.1$). (표25).

<표 22> 원내사망률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과

구 분		Model 1		Model 2	
		회귀계수	표준편차	회귀계수	표준편차
의료기관 종별	종합병원(reference) 종합전문	-0.45	0.62	-0.53	0.66
허가 병상 수	< 400 (reference)				
	400-600	2.83**	1.10	1.50*	0.90
	601-800	1.99	1.29	1.13	1.05
	801-1000	1.57	1.23	1.15	0.98
	≥1000	1.42	1.47	1.45	1.15
전문의 수련병원	무 (reference) 유	-2.62**	0.79	-1.77**	0.66
설립형태	공공 (reference) 민간	0.19	0.69	0.17	0.54
소재지	서울 (reference)				
	6대 광역시 9개 지역	-0.30 -0.46	0.61 0.60	-0.24 -0.54	0.51 0.49
응급의료기관 지정형태	응급기관 reference) 응급센터	0.98	0.92	0.95	0.73
CABG수술 시행	무 (reference) 유	-0.008	0.62	-0.11	0.49
PCI 진료 량	< 200 (reference)				
	200-399	-0.88	0.66	-0.94*	0.53
	≥400	-0.72	0.74	-0.23	0.60
성별	여자 환자 구성비			-0.03	0.02
연령	75세 이상 환자 구성비			0.09**	0.04
의료보장 형태	의료급여 환자 구성비			0.04	0.04
입원당시 특성	PCI유형 stent와 ballooning을 동시 시행한 구성비			-0.004	0.01
	Stent 3개 이상 청구한 구성비			-0.03*	0.03
과거력 특성	해당기관의 Charlson Index 평균값			1.17*	0.60
	입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험환자 구성비			0.14**	0.02
F-value		2.35		5.78	
Adjusted R ²		0.16		0.51	

** p<0.05, * p<0.1

<표 23> 퇴원 후 1년 내 사망률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과

구 분		Model 1		Model 2	
		회귀계수	표준편차	회귀계수	표준편차
의료기관 종별	종합병원 (reference) 종합전문	-1.44	1.14	-1.47	0.97
허가병상 수	< 400 (reference)				
	400-600	4.84**	2.03	2.23	1.59
	601-800	3.85	2.37	2.07	1.86
	801-1000	2.89	2.26	2.12	1.74
	≥1000	2.18	2.69	2.27	2.03
전문의 수련병원	무 (reference) 유	-5.08**	1.46	-3.14**	1.17
설립형태	공공 (reference) 민간	0.19	1.27	0.13	0.96
소재지	서울 (reference)				
	6대 광역시	-0.41	1.12	-0.06	0.89
	9개 지역	0.23	1.11	0.45	0.88
응급의료기관 지정형태	응급기관 (reference) 응급센터	1.46	1.69	1.28	1.29
CABG수술 시행	무 (reference) 유	0.09	1.14	-0.32	0.87
PCI 진료 량	< 200 (reference)				
	200-399	-0.91	1.20	-0.81	0.94
	≥400	-1.02	1.35	0.10	1.06
성별	여자 환자 구성비			0.02	0.03
연령	75세 이상 환자 구성비			0.21**	0.07
의료 보장형태	의료급여 환자 구성비			0.13*	0.07
입원당시 특성	PCI유형 stent와 ballooning 동시 시행 구성비			0.02	0.03
	Stent 3개 이상 청구한 구성비			-0.14**	0.05
과거력 특성	Charlson Index 평균값			2.09**	1.04
	입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험환자 구성비			0.23**	0.04
F-value		2.21		6.85	
Adjusted R ²		0.15		0.56	

** p < 0.05, * p < 0.1

<표 24> 퇴원 후 1년 내 재입원률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과

구 분		Model 1		Model 2	
		회귀계수	표준편차	회귀계수	표준편차
의료기관 종별	종합병원 (reference) 종합전문	-1.27	3.57	-3.20	3.71
허가병상 수	< 400 (reference)				
	400-600	-11.30*	6.32	-5.20	6.03
	601-800	-12.75*	7.38	-5.77	7.06
	801-1000	-15.33**	7.02	-8.08	6.61
	≥1000	-14.59*	8.39	-11.76	7.72
전문의 수련병원	무 (reference) 유	4.48	4.53	-0.68	4.46
설립형태	공공 (reference) 민간	5.58	3.97	6.05	3.66
소재지	서울 (reference)				
	6대 광역시 9개 지역	-1.74 -7.58**	3.49 3.46	-4.57 -6.75*	3.42 3.32
응급의료기관 지정형태	응급기관 (reference) 응급센터	-3.39	5.26	0.05	4.93
CABG수술 시행	무 (reference) 유	-5.25	3.55	-3.47	3.32
PCI 진료 량	< 200 (reference)				
	200-399	2.14	3.75	2.63	3.56
	≥400	1.86	4.20	6.37	4.05
성별	여자 환자 구성비			0.16	0.13
연령	75세 이상 환자 구성비			-0.52*	0.29
의료보장 형태	의료급여 환자 구성비			0.09	0.29
입원당시 특성	PCI유형 stent와 ballooning 동시시행 구성비			0.17*	0.09
	Stent 3개 이상 청구한 구성비			-0.62**	0.22
과거력 특성	Charlson Index 평균값			2.68	4.1
	입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험환자 구성비			-0.45**	0.16
F-value		2.13		2.84	
Adjusted R ²		0.14		0.29	

** p < 0.05, * p < 0.1

<표 25> 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률에 영향을 미치는 요인 OLS분석결과

구 분		Model 1		Model 2	
		회귀계수	S.E.	회귀계수	S.E.
의료기관 종별	종합병원 (reference) 종합전문	-0.33	1.66	0.85	1.79
허가병상 수	< 400 (reference)				
	400-600	0.35	2.94	0.75	2.92
	601-800	2.46	3.43	2.023	3.42
	801-1000	2.16	3.27	1.54	3.20
	≥1000	1.59	3.91	2.04	3.74
전문의 수련병원	무 (reference) 유	-3.63	2.11	3.17	2.16
설립형태	공공 (reference) 민간	-0.10	1.85	-0.59	1.77
소재지	서울 (reference)				
	6대 광역시 9개 지역	2.21 -0.65	1.62 1.61	4.54** 1.09	1.66 1.61
응급의료기관 지정형태	응급기관 (reference) 응급센터	1.44	2.45	1.13	2.39
CABG수술 시행	무 (reference) 유	-1.55	1.65	-2.14	1.61
PCI 진료 량	< 200 (reference)				
	200-399	-0.79	1.75	-0.83	1.72
	≥400	0.07	1.96	-0.69	1.96
성별	여자 환자 구성비			-0.01	0.06
연령	75세 이상 환자 구성비			0.28*	0.15
의료보장 형태	의료급여 환자 구성비			-0.29*	0.14
입원당시 특성	PCI유형 stent와 ballooning 동시시행 구성비			0.08	0.05
	Stent 3개 이상 청구한 구성비			-0.24**	0.11
과거력 특성	Charlson Index 평균값			-1.63	2.02
	입원시점 전 3년 내 PCI 또는 CABG수술경험환자 구성비			-0.05	0.08
F-value		0.78		1.20	
Adjusted R ²		-0.03		0.05	

** p < 0.05, * p < 0.1

V. 고찰

1. 연구 대상 및 방법에 대한 고찰

이 연구는 2003년 우리나라 전국 종합병원에 입원하여 경피적관상동맥 중재술(PCI)을 시술받은 모든 환자를 대상으로 하였다. 이와 같이 우리나라 전 국민을 대상으로 전체 의료기관에서 요양(의료)급여비용으로 청구한 자료를 가지고 분석 하였으므로 자료의 보편성이 확보된 객관적이고 방대한 자료라는 점에서 주목할 만하다.

사망 자료 또한 전 국민을 대상으로 수집한 통계청 자료라는 점에서 대표성이 크다고 할 수 있다. 그리고 실제 의료이용의 결과를 가지고 분석했으며, 과거 병력부터 추적기간까지 총 5년간의 진료비 명세서를 색인했다.

위험도 보정을 위해서 입원시점 1년 전부터 청구된 상병명과 입원시점 3년 전인 2000년부터 청구된 PCI시술 및 CABG수술의 과거력을 파악하였다. 또한 추적기간은 퇴원 후 1년까지 연구대상에 포함하였기에 2004년의 진료비 명세서까지 색인하는 등 방대한 자료를 구축하였다는 데 의의가 있다.

아울러 이 연구는 의료기관 단위로, PCI의 진료결과에 영향을 미치는 의료기관의 특성 및 의료기관의 환자구성 특성을 파악하기 위해 단변량 분석을, 의료기관의 환자구성 특성과 진료결과와의 상관관계 및 의료기관 특성과 의료기관의 환자구성 특성간의 상관관계를 보기위해 pairwise correlation을, 각 독립변수들의 설명력을 파악하고 PCI의 질에 영향을 미치는 정도를 살펴보기 위해 OLS분석을 하였다.

그러나 요양(의료)급여 청구 자료를 이용함으로써 진료결과에 중요한 영향을 미칠 수 있는 환자의 임상적요인과 사회경제적요인은 포함하지 못함으로써 정확하게 중증도 보정을 하지 못했다. 따라서 향후 각 환자들의 variation을 충분히 반영함으로써 중증도가 정확하게 보정된 정밀한 환자단위와 의료기관 단위의 두 단계로 분석한 구체적인 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

2. 연구결과에 대한 고찰

가. 사망률

연구대상 의료기관의 전체 평균 원내사망률은 $1.8\% \pm 2.3$, 퇴원 후 1년 내 사망률은 $4.9\% \pm 4.2$ 로 분석되었다. 의료기관 간 원내사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률의 최소값과 최대값은 각각 0-16.7, 0-33.3으로 기관 간 차이가 상당히 있음을 알 수 있다.

사망률에 영향을 미치는 요인은 주로 의료기관 특성 중에서는 허가병상수, 전문의 수련병원 여부, 응급의료기관 지정형태, PCI 진료량이었고, 의료기관의 환자구성 특성 중에서는 연령, 의료보장형태, stent 청구개수, Charlson index 평균값, 입원시점 전 3년 내 PCI 시술 또는 CABG 시술경험 등으로 나타났다. 특히 전문의 수련병원인 기관과 PCI 진료량이 많은 기관 및 65-74세 환자, 건강보험 환자, stent를 3개 이상 청구한 환자 구성비에서는 사망률이 낮았다. 그러나 75세 이상 환자, Charlson index 평균값

즉, 위험도가 높은 상병이 있는 환자, 과거 PCI시술이나 CABG수술을 받은 경험이 있는 환자 구성비에서는 사망률이 높았다.

연구 결과를 토대로 할 때, 사망률은 의료기관 간 상당한 차이가 있으며 의료기관의 특성보다는 의료기관의 환자구성 특성과 더 관련성이 있는 것으로 나타났다. 그러나 의료기관의 특성 중에서 기관 간 사망률의 차이를 줄일 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 이를 위해서는 PCI 진료량이 많을수록 사망률이 낮으므로 전문가 집단의 권고기준인 시술기관 당 시술량 기준인 연간 200건 이상을 시술하도록 적극 권장하는 정책적인 고려가 필요할 것으로 사료된다.

나. 진료결과에 영향을 미치는 요인의 OLS분석결과

경피적관상동맥중재술의 진료결과에 영향을 미치는 각 독립변수들의 설명력을 파악하고 PCI의 질에 영향을 미치는 정도를 살펴보기 위한 OLS 회귀분석 결과, 전반적으로 의료기관 특성만 포함한 Model 1보다는 의료기관의 환자구성 특성까지 포함한 Model 2가 더 적합하며 설명력이 높았다.

원내 사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률은 R^2 값이 각각 0.51, 0.56으로 설명력이 있고, 통계적으로 유의하게 나타났다. 그러나 R^2 값이 0.5이상이더라도 이는 기관의 평균값을 적용하였고, 환자간의 between variation이 거의 무시된 것이므로 over estimation되었을 가능성이 커서 의미를 부여하기는 곤란할 것으로 사료된다.

퇴원 후 1년 내 재입원률과 재시(수)술률은 R^2 값이 각각 0.29, 0.05로 모형이 적합하지 않았다. 이는 퇴원 후 1년 내 재입원률과 재시(수)술률에 영향을 미치는 요인이 사망률에 영향을 미치는 요인과는 다른 것으로 사료된다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 2003년 PCI를 시술받은 환자대상으로 사망여부, 재입원여부, 재시(수)술 여부를 조사하여 진료결과에 영향을 주는 의료기관 특성과의 관련성을 규명하는 연구이다. 그러나 조사내용 중 원내사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률을 조사하고 분석하는 데에는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 원내사망의 위험도 보정요인을 반영하는데 있어 환자의 입원개시일 이전 과거 청구명세서의 병명을 이용함으로써 위험도 보정요인이 충분히 반영되지 않을 수 있다. 즉, 환자의 의무기록에서 확인 가능한 병변부위, 혈관 수, 시술 전 위험요인 등 임상data의 변수들이 포함되지 못하였다.

둘째, 퇴원 후 1년 내 사망의 경우 사망의 직접적인 원인이 PCI로 인한 것인지 여부가 불명확하다.

셋째, 재입원 당시의 주·부 상병이 허혈성심장질환에 해당하는 경우를 재입원의 범주로 간주하여 분석하였으나 환자의 의무기록에서 확인하지 못함으로써 누락된 건이 있을 수 있다.

VI. 결론

이 연구는 우리나라에서 시술하고 있는 경피적관상동맥중재술(PCI)을 대상으로 진료결과에 영향을 미치는 의료기관의 특성을 알아보고자 하였다. 2003년 1월1일부터 2003년 12월31일까지 건강보험 및 의료급여로 청구된 21,742환자의 자료와 통계청 사망 자료를 이용하였다. 진료결과에 영향을 미치는 요인으로는 연구대상 의료기관의 특성, 의료기관의 환자구성 특성, 중증도 요인으로 과거력 등을 포함하였다. 진료결과 변수로는 원내사망률, 퇴원 후 1년 내 사망률, 퇴원 후 1년 내 재입원률, 퇴원 후 1년 내 재시(수)술률을 사용하였다.

경피적관상동맥중재술(PCI)의 진료결과에 영향을 미치는 요인에 대해 OLS회귀분석을 이용한 주요 결과는 다음과 같다.

원내사망률과 퇴원 후 1년 내 사망률은 의료기관 특성과 의료기관의 환자구성 특성까지 포함한 Model이 적합하였다. 의료기관 특성 중에서는 특히 전문의 수련병원인 기관에서, PCI진료 량이 200건 미만인 기관에 비해 200건 이상인 기관에서 사망률이 낮았다. 의료기관의 환자구성 특성 중에서는 75세 이상 환자구성비가 높을수록, Charlson index 평균값이 높을수록, 입원시점 전 3년 내 PCI 시술 또는 CABG 수술경험이 있을수록 사망률이 높았다. 이와 같이 사망률에 영향을 미치는 요인은 의료기관 특성 요인보다 의료기관의 환자구성 특성 요인이 더 많았다.

퇴원 후 1년 내 재입원률과 재시(수)술률은 Model이 적합하지 않은 것으로 분석되어 사망률에 미치는 요인과는 다른 요인으로서의 분석이 필요할 것

으로 사료된다.

이 연구 결과를 토대로 할 때, 경피적관상동맥중재술(PCI)의 진료결과에 영향을 미치는 요인은 의료기관의 특성보다 의료기관의 환자구성 특성요소와 관련성이 많은 것으로 나타났다. 즉 환자 자체의 중증도가 높은 환자를 많이 진료하는 기관이 사망률이 높은 것과 같이 환자의 구성비에 의해 차이가 있는 것으로 보인다. 그러나 전체 연구대상 기관의 평균값을 적용함으로써 R^2 값이 over estimation되었을 가능성이 커서 본 연구결과로 의료기관의 특성과 진료결과 간의 관련성을 단정적으로 규명하는 데는 한계가 있다. 따라서 향후 정확한 환자의 중증도 보정 후 의료기관 특성과의 관련성에 대한 연구를 위해 환자단위와 의료기관 단위의 two stage 분석이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강영호. 경피적 관동맥 확장술의 시술량과 조기 시술결과의 관련성. 서울대학교 대학원 박사학위논문, 2000
- 강정채. 급성심근경색증에서 일차적 스텐트시술. Korean Circulation J 2001; 31(8):739-741
- 권영대. 중증도 측정도구를 이용한 관상동맥우회로조성술의 보정사망률에 관한 연구. 서울대학교 대학원 의학박사 학위논문, 1998
- 권현철, 최성희, 최병일 등. 다혈관 질환에서 관동맥중재술과 관동맥우회로술의 장기 성적 비교 : 후향적 다기관 연구. 대한순환기학회 학회지 2003; 33(9):786-796
- 김일순 한국인 5대사망원인질환, 대한의학협회지 1995; 421: 132-178
- 김재용 등. 급성뇌졸중 · 급성심근경색증의 예후요인 규명 및 등록체계 개발. 2007
- 김재용 등. 심 · 뇌혈관 질환 감시체계구축 사업 보고서. 2006
- 김현중, 권성욱, 정진욱 등. 급성심근경색 환자에서의 일차적 관동맥성형술과 혈전용해술 및 지연 관동맥 성형술의 비교. Korean Circulation J 1999; 29 (12):1281-1288
- 박승정 등. 관상동맥중재술 표준진료권고안. 허혈성심질환 임상연구센터. 2005
- 박춘선. 병원 및 의사 진료량과 진료결과의 관계에 대한 연구-동종골수이식술을 중심으로. 연세대학교 대학원 박사학위논문, 2004
- 박춘선, 문희경, 강혜영, 민유홍, 조우현. 동종조혈모세포이식술 시술기관의

진료량이 이식후 생존율에 미치는 영향. 예방의학회지 2004; 37(1):26-36

손민수, 손지원, 박기수 등. 급성심근경색증 환자에서 일차적 스텐트시술의 장기 성적. Korean Circulation J 2001;31(8):742-748

신영석, 최병호, 신현웅 등. 의료급여환자 의료지출실태 및 급여개선 방안. 보건복지부, 한국보건사회연구원, 정책보고서(2005-30), 2005

신영수 등. 한국의료관리연구원, 서울대학교의과대학 의료관리학교실. 적정 진료보장을 위한 의료의 질관리 연구,

안민수, 유병수, 김장영 등. 급성심근경색증의 관동맥중재술과 대동맥내 풍선펌프 후 사망 예측인자. Korean Circulation J 2002;33(1):22-29

안형식, 김윤, 권영대, 염효영. 중증도 보정 급성심근경색증 환자의 사망률 연구. 한국보건행정학회 추계학술대회 발표, 1997

양보라, 최명자, 정명호 등. 80대 한국노인환자에서 관상동맥 중재술 후 단기 및 장기 임상 결과에 대한 성별의 영향. Korean Circulation J 2002; 32 (10):864-871

오병희 등. 관혈적 관상동맥질환치료의 결과 평가와 질향상 방안에 관한 연구, 서울대학교 의과대학. 2000

이상현, 정명호, 박옥영 등. 고령환자의 관상동맥 스텐트 시술 후 성적 및 재협착률의 비교. Korean Circulation J 2001;31(1):31-38

이선희, 좌용권. 일부 질환들에서 진료량-진료비, 재원일수와의 관계에 대한 연구. 예방의학회지 1994;27(4):793-805

이종민, 유기동, 김범준 등. 관동맥중재시술이 가능한 의료기관과 가능하지 않은 의료기관에서 급성심근경색증 초기치료의 비교. Korean Circulation J 2004;34(11):1043-1048

정명호, 김원, 홍영준 등. Left Main Disease. 대한순환기학회춘계통합학술
대회(<http://www.circulation.or.kr>)

탁승제. 경피적 관동맥 확장성형술에서 관동맥 및 협착병소의 형태학적 특징
과 조기결과에 관한 고찰. 연세대학교 대학원 의학박사학위논문, 1991

홍영준 정명호, 이승현 등. 급성심근경색증 환자에서 구제적 관상동맥중재
술의 장기적 임상고찰. Korean Circulation J 2001;31(2):173-181

건강보험심사평가원. 진료결과에 대한 위험도 보정방법 개발에 대한 연구, 2004

건강보험심사평가원. 허혈성심장질환 관련 급여적정성 평가보고서, 2005

건강보험심사평가원. KDRG 분류집, 2005

보건복지부. 국민건강·영양조사, 2001

보건복지부. 건강보험 요양급여 행위 및 그 상대가치점수, 2007

보건복지부. 요양급여의적용기준및방법에관한세부사항, 2007

서울대학교 의과대학 의료관리학교실, 의료의 질, 1996.

순환기학, 이영우 편저, 일조각 2001; 545-552

응급의료에 관한 법률 (법률 제8648호 일부개정 2007. 10. 17.)

의료보험연합회. 한국표준질병사인분류(K.C.D), 2003

통계청. 2005년 사망원인 통계연보(인구동태신고에 의한 집계). 2005

ACC/AHA Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention. circulation
2001;103:3019-3041

Anderson HV, Shaw RE, Brindis RG, McKay CR, Klein LW, Krone RJ,
Ho KK, Rumsfeld JS, Smith SC Jr, Weintraub WS. : Risk-adjusted
mortality analysis of percutaneous coronary interventions by
American College of Cardiology/American Heart Association

- guidelines recommendations ; Am J Cardiol. 2007 Jan 15;99(2):189-96. Epub 2006 Nov 16.
- Berwick DM, James B, Coye MJ. Connection Between Quality Measurement and Improvement. Medical Care 2003; 41 (suppl):30-38.
- Cantor WJ, Hall R, Tu JV. Am Heart J. : Do operator volumes relate to clinical outcomes after percutaneous coronary intervention in the Canadian health care system? ; 2006 Apr;151(4):902-8.
- Chang WC. Forecasting mortality: dynamic assessment of risk in ST-segment elevation acute myocardial infarction. European Heart Journal (2006) 27, 419-426
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie R ; A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies : development and validation : J Chronic Dis. 1987; 40(5):373-383
- Christopher B. Granger, MD; Robert J. Goldberg, phd et al. Predictors of Hospital Mortality in the Global Registry of Acute Coronary Events. Arch Intern Med. 2003;163:2345-2353.
- Clark LT, Katz S, Sharma S, Jones RH. : A risk score to predict in-hospital mortality for percutaneous coronary interventions. ; J Am Coll Cardiol. 2006 Feb 7;47(3):654-60. Epub 2006 Jan 4.
- Donabedian A. : The Definition of Quality and Approaches to its Assessment, Ann Arbor, Health Administration Press. 1980. vol 1:77-122.
- Dorsch M F , Lawrance R A, apsford R J et al. A simple benchmark for evaluating quality of care of patients following acute myocardial

- infarction. *Heart* 2001; 86: 150-154.
- Elizabeth H. Bradley, Jeph Herrin, Brian Elbel et al, Hospital Quality for Acute Myocardial Infarction Correlation Among Process Measures and Relationship With Short-term Mortality. *JAMA* 2006; 296(1): 72-78.
- Ellis SG, Wintraub W, Holmes D, Shaw R, Block PC, King SB III. Relation of operator volume and experience to procedural outcome of percutaneous coronary revascularization at hospitals with high interventional volume. *Circulation* 1997; 96:2497-2484.
- Hannan EL, Wu C, Walford G, King SB 3rd, Holmes DR Jr, Ambrose JA, Sharma S, Katz S, Clark LT, Jones RH. : Volume-outcome relationships for percutaneous coronary interventions in the stent era. ; *Circulation*. 2005 Aug 23;112(8):1171-9. Epub 2005 Aug 15.
- Herlitz J, Karlson B W, Sjolín M et al. Ten year mortality in subsets of patients with an acute coronary syndrome. *Heart* 2001; 86: 391-396.
- Holmes DR, Selzer F, Johnston JM, Kelsey SF, Holubkov R, Cohen HA, Williams DO, Detre KM : Modeling and risk prediction in the current era of interventional cardiology: a report from the National Heart, Lung, and Blood Institute Dynamic Registry. ; *Circulation*. 2003 Apr 15;107(14):1871-6. Epub 2003 Mar 31.
- Institute of medicine. *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*, Washington. DC, National Academy Press, 2001
- Jack V. Tu, Peter C. Austin, Randy Walld, Leslie Roos, Jean Agras, Kathryn M. McDonald, MM. Development and validation of the

- ontario acute myocardial infarction mortality prediction rules. *J Am Coll Cardiol*, 2001; 37:992-997
- Jollis JG, Peterson ED, DeLong ER, Mark DB, Collins SR, Muhlbaier LH, Pryor DB. The relation between the volume of coronary angioplasty procedures at hospitals treating medicare beneficiaries and short-term mortality. *N Engl J Med* 1994; 331:1625-1629.
- Krumholz HM, Chen J, Wang Y et al. Comparing AMI mortality among hospitals in patients 65 years of age and older. Evaluating Methods of Risk Adjustment. *Circulation* 1999; 99: 2986-2992
- Lawrence So, Dewey Evans, and Hude Quan. ICD-10 coding Algorithms for defining comorbidity myocardial infarction. *BMC Health Service Research* 2006; 6: 161
- Lee KL, Woodlief LH, Topol EJ, Weaver WD, Betriu A, Col J, Simoons M, Aylward P, Van de Werf F, Califf RM. Predictors of 30-day mortality in the era of reperfusion for acute myocardial infarction results from an international trial of 41,021 patients. *Circulation* 1995; 91(6): 1659-1668
- Martin Nuttall, Jan van der Meulen, Mark Emberton : Charlson score based on ICD-10 administrative data were valid in assessing comorbidity in patients undergoing urological cancer surgery; *Journal of clinical Epidemiology* 59. 2006:265-273.
- McGlynn EA. Introduction and overview of the conceptual framework for a national quality measurement and reporting system. *Med Care*.

2003;41suppl:I1-7.

McGrath PD, Wennberg DE, Dickens JD Jr, Siewers AE, Lucas FL, Malenka DJ, Kellett MA Jr, Ryan TJ Jr. : Relation between operator and hospital volume and outcomes following percutaneous coronary interventions in the era of the coronary stent. *JAMA*. 2000 Dec 27;284(24):3139-44.

Moscucci M, Eagle KA, Share D, Smith D, De Franco AC, O'Donnell M, Kline-Rogers E, Jani SM, Brown DL. : Public reporting and case selection for percutaneous coronary interventions: an analysis from two large multicenter percutaneous coronary intervention databases.; *J Am Coll Cardiol*. 2005 Jun 7;45(11):1759-65.

NewBy LK et al. Predictors of 90-day outcome in patients stabilized after acute coronary syndromes *European Heart Journal* (2003) 24, 172-181

Normand SLT, Glickman ME, Sharma R. G. R. K. et al. Using admission characteristics to predict short-term mortality from myocardial infarction in elderly patients results from the cooperative cardiovascular project. *JAMA* 1996; 275(17): 1322-1328

O'Connor GT, Malenka DJ, Quinton H, Robb JF, Kellett MA Jr, Shubrooks S, Bradley WA, Hearne MJ, Watkins MW, Wennberg DE, Hettleman B, O'Rourke DJ, McGrath PD, Ryan T Jr, VerLee P. : Multivariate prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions in 1994-1996. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. ; *J Am Coll*

- Cardiol. 1999 Sep;34(3):681-91.
- Powell H, Lim LL, Heller RF : Accuracy of administrative data to assess comorbidity in patients with heart disease ; an Australian perspective. J Clin Epidemiol 2001; 54:687-93
- Ritchie JL, Phillips KA, Luft HS. Coronary angioplasty: statewide experience in California. Circulation 1993; 88: 2735-2743.
- Rockville, MD. AHRQ Quality Indicator: Guide to Inpatient Quality Indicators: Quality of care in Hospital-Volume, Mortality, and Utilization, Agency for Healthcare Research and Quality, 2002 Revision 4. AHRQ Pub. No.02-RO204. <http://qualityindicators.ahrq.gov>.
- Sandra C.Gan, Shelli K. Beaver, Peter M.Houck et al. Treatment of acute myocardial infarction and 30-day mortality among women and men. The New England Journal of Medicine 2000; 343: 8-15.
- Sapsford R. J. LawranceR. A. Dorsch M. F. et al. Identifying acute myocardial infarction: effects on treatment and mortality, and implication for National Service Framework audit. Q J Med 2003; 96: 203-209.
- Sundarajan V, Henderson T, Perry C, Muggivan A, Quan H, Ghali WA. : New ICD-10 version of the Charlson Comorbidity Index predicted in-hospital mortality ; J Clin Epidemiol 2004; 57: 1288-94.
- Tabassome Simon,Murie Mary-Krause et al. Impact of age and gender

on in-hospital and late mortality after acute myocardial infarction: increased early risk in younger women. Result from the French nation-wide USIC registries *European HeartJournal* 2006; 27: 1282-1288.

Tsuchihashi M, Tsutsui H, Tada H, Shihara M, Takeshita A, Kono S; Japanese Coronary Intervention Study (JCIS) Group. : Volume-outcome relation for hospitals performing angioplasty for acute myocardial infarction: results from the Nationwide Japanese Registry. ; *Circ J.* 2004 Oct;68(10):887-91.

U.S. DHHS, 2000: Institute of Medicine 2002b

Vernon V.S. Bonarjee, Annika Rosengren, Steven M. Snapinn et al. Sex-based short-and long-term survival in patients following complicated myocardial infarction. *European Heart Journal* 2006; 27: 2177-2183.

Wennberg DE, Lucas FL, Siewers AE, Kellett MA, Malenka DJ.: Outcomes of percutaneous coronary interventions performed at centers without and with onsite coronary artery bypass graft surgery. *JAMA.* 2004 Oct 27; 292(16): 1961-8.

Werner RM, Bradlow ET. *JAMA.* : Relationship between Medicare's hospital compare performance measures and mortality rates. 2006 Dec 13; 296(22): 2694-702.

Wu C, Hannan EL, Walford G, Ambrose JA, Holmes DR Jr, King SB 3rd,

부록

부록표 1. 허혈성심장질환 관련 코드 및 상병명

상병 코드	상병명
I20	협심증
I200	불안정성 협심증
I201	연축의 기제가 있는 협심증
I208	기타 형태의 협심증
I209	상세불명의 협심증
I21	급성 심근경색증
I210	전벽의 급성 경벽성 심근경색증
I211	하벽의 급성 경벽성 심근경색증
I212	기타 부위의 급성 경벽성 심근경색증
I213	상세불명 부위의 급성 경벽성 심근경색증
I214	급성 심내막하 심근경색증
I219	상세불명의 급성 심근경색증
I22	속발성 심근경색증
I220	전벽의 속발성 심근경색증
I221	하벽의 속발성 심근경색증
I228	기타 부위의 속발성 심근경색증
I229	상세불명부위의 속발성 심근경색증
I23	급성 심근경색증에 의한 특정 현재 합병증
I230	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 혈심낭
I231	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 심방중격 결손증
I232	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 심실중격 결손증
I233	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 혈심낭과 관련이 없는 심장벽의 파열
I234	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 심근색의 파열
I235	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 유두근의 파열
I236	급성 심근경색증에 의한 현재 합병증으로서의 심방, 심이 또는 심실의 혈전증
I238	기타 급성 심근경색증에 의한 현재 합병증
I24	기타 급성 허혈성 심장 질환
I240	심근경색증을 유발하지 않은 심장동맥 혈전증
I241	드레슬러 증후군

I248	기타 형태의 급성 허혈성 심장병
I249	상세불명의 급성 허혈성 심장병
I25	만성 허혈성 질환
I25.0	죽상경화성 심혈관 질환으로 기술된 것
I25.1	죽상경화성 심장질환
I25.2	오래된 심근경색증
I25.3	심장의 동맥류
I25.4	관상동맥 동맥류
I25.5	허혈성 심근병증
I25.6	무증상성 심근허혈
I25.8	기타 형태의 만성 허혈성 심장질환
I25.9	상세 불명의 만성 허혈성 심장질환

부록표 2. 과거력 관련 상병명 및 코드

상병명	상병코드
Diabetes Mellitus (당뇨병)	E10, E109, E11, E119, E12, E129, E13, E139, E14, E149, E149, E100, E101, E102, E103, E104, E105, E106, E107, E108, E110, E111, E112, E113, E114, E115, E116, E117, E118, E120, E121, E122, E123, E124, E125, E126, E127, E128, E130, E131, E132, E133, E134, E135, E136, E137, E138, E140, E141, E142, E143, E144, E145, E146, E147, E148
Hypertension (고혈압)	I10, I11, I119, I12, I129, I13, I139, I120, I131, I15, I150, I151, I152, I158, I159,
Coronary heart disease (관상동맥질환)	I20, I200, I201, I208, I209, I21, I210, I211, I212, I213, I214, I219, I22, I220, I221, I228, I229, I23, I230, I231, I232, I233, I234, I235, I236, I238, I24, I240, I241, I248, I249, I25, I250, I251, I252, I253, I254, I255, I256, I258, I259
Congestive Heart Failure (울혈성 심부전)	I110, I130, I132, I50, I500, I501
Stroke (뇌졸중)	I60, I600, I601, I602, I603, I604, I605, I606, I607, I608, I609, I61, I610, I611, I612, I613, I614, I615, I616, I618, I619, I62, I620, I621, I629, I63, I630, I631, I632, I633, I634, I635, I636, I638, I639, I64, I65, I650, I651, I652, I653, I658, I659, I66, I660, I661, I662, I663, I664, I668, I669, I67, I670, I671, I672, I673, I674, I675, I676, I677, I678, I679, I68, I680, I681, I682, I688, I69, I690, I691, I692, I693, I694, I698, G46, G460, G461, G462, G463, G464, G465, G466, G467, G468
COPD (chronic obstructive pulmonary disease, 만성 폐색성 폐질환)	J43, J430, J431, J432, J438, J439, J44, J440, J441, J448, J449, J684, J983
Renal failure (신부전)	N17, N170, N171, N172, N178, N179, N18, N180, N188, N189, N19
Arrhythmia (부정맥)	I44, I440, I441, I442, I443, I444, I445, I446, I447, I45, I450, I451, I452, I453, I454, I455, I456, I458, I459, I47, I470, I471, I472, I479, I48, I49, I490, I491, I492, I493, I494, I495, I498, I499
Peripheral Vascular Disease (말초혈관질환)	I73, I730, I731, I738, I739, I792, I798, M052, M0520, M0521, M0522, M0523, M0524, M0525, M0526, M0527, M0528, M0529

Cancer
(악성종양)

C00, C000, C001, C002, C003, C004, C005, C006, C008, C009, C01, C02, C020, C021, C022, C023, C024, C028, C029, C03, C030, C031, C039, C04, C040, C041, C048, C049, C05, C050, C051, C052, C058, C059, C06, C060, C061, C062, C068, C069, C07, C08, C080, C081, C088, C089, C09, C090, C091, C098, C099, C10, C100, C101, C102, C103, C104, C108, C109, C11, C110, C111, C112, C113, C118, C119, C12, C13, C130, C131, C132, C138, C139, C14, C140, C142, C148, C15, C150, C151, C152, C153, C154, C155, C158, C159, C16, C160, C161, C162, C163, C164, C165, C166, C168, C169, C17, C170, C171, C172, C173, C178, C179, C18, C180, C181, C182, C183, C184, C185, C186, C187, C188, C189, C19, C20, C21, C210, C211, C212, C218, C22, C220, C221, C222, C223, C224, C227, C229, C23, C24, C240, C241, C248, C249, C25, C250, C251, C252, C253, C254, C257, C258, C259, C26, C260, C261, C268, C269, C30, C300, C301, C31, C310, C311, C312, C313, C318, C319, C32, C320, C321, C322, C323, C328, C329, C33, C34, C340, C341, C342, C343, C348, C349, C37, C38, C380, C381, C382, C383, C384, C388, C39, C390, C398, C399, C40, C400, C401, C402, C403, C408, C409, C41, C410, C411, C412, C413, C414, C418, C419, C43, C430, C431, C432, C433, C434, C435, C436, C437, C438, C439, C44, C440, C441, C442, C443, C444, C445, C446, C447, C448, C449, C45, C450, C451, C452, C457, C459, C46, C460, C461, C462, C463, C467, C468, C469, C47, C470, C471, C472, C473, C474, C475, C476, C478, C479, C48, C480, C481, C482, C488, C49, C490, C491, C492, C493, C494, C495, C496, C498, C499, C50, C500, C501, C502, C503, C504, C505, C506, C508, C509, C51, C510, C511, C512, C518, C519, C52, C53, C530, C531, C538, C539, C54, C540, C541, C542, C543, C548, C549, C55, C56, C57, C570, C571, C572, C573, C574, C577, C578, C579, C58, C60, C600, C601, C602, C608, C609, C61, C62, C620, C621, C629, C63, C630, C631, C632, C637, C638, C639, C64, C65, C66, C67, C670, C671, C672, C673, C674, C675, C676, C677, C678, C679, C68, C680, C681, C688, C689, C69, C690, C691, C692, C693, C694, C695, C696, C698, C699, C70, C700, C701, C709, C71, C710, C711, C712, C713, C714, C715, C716, C717, C718, C719, C72, C720, C721, C722, C723, C724, C725, C728, C729, C73, C74, C740, C741, C749, C75, C750, C751, C752, C753, C754, C755, C758, C759, C76, C760, C761, C762, C763, C764, C765, C767, C768, C77, C770, C771, C772, C773, C774, C775, C778,

Cancer (악성종양)	C779, C78, C780, C781, C782, C783, C784, C785, C786, C787, C788, C79, C790, C791, C792, C793, C794, C795, C796, C797, C798, C80, C81, C810, C811, C812, C813, C817, C819, C82, C820, C821, C822, C827, C829, C83, C830, C831, C832, C833, C834, C835, C836, C837,C838, C839, C84, C840, C841, C842, C843, C844, C845, C85, C850, C851, C857, C859, C88, C880, C881, C882, C883, C887, C889, C90, C900, C901, C902, C91, C910, C911, C912, C913, C914, C915, C917, C919, C92, C920, C921, C922, C923, C924, C925, C927, C929, C93, C930, C931, C932, C937,C939 ,C94, C940, C941, C942, C943, C944, C945, C947, C95, C950, C951, C952, C957, C959, C96, C960, C961, C962, C963, C967, C969, C97, D00, D000, D001, D002, D01, D010, D011, D012, D013, D014, D015, D017, D019, D02, D020, D021, D022, D023, D024, D03, D030, D031, D032, D033, D034, D035, D036, D037, D038, D039, D04, D040, D041, D042, D043, D044, D045, D046, D047, D048, D049, D05, D050, D051, D057, D059, D06, D060, D061, D067, D069, D07, D070, D071, D072, D073, D074, D075, D076, D09, D090, D091, D092, D093, D097, D099
chronic liver disease (만성간질환)	K703, K74, K740, K741, K742, K743, K744, K745, K746
AMI (급성심근경색)	I210, I220, I211, I221, I21, I212, I213, I214, I219, I22, I228, I229
Cardiomyopathy (심장근육병증)	I420, I422, I425, I427, I428, I429, I430, I438

부록표 3. PCI 관련 시술·처치 코드 및 명칭

분류 코드	코드 명칭
M6551	경피적 관상동맥확장술-단일혈관
M6552	경피적 관상동맥확장술-추가혈관
M6561	경피적 관상동맥스텐트삽입술-단일혈관
M6562	경피적 관상동맥스텐트삽입술-추가혈관
M6563	경피적 관상동맥스텐트삽입술(경피적관상동맥확장술 또는 경피적관상동맥죽상반절제술과 동시)-단일혈관
M6564	경피적 관상동맥스텐트삽입술(경피적관상동맥확장술 또는 경피적관상동맥죽상반절제술과 동시)-추가혈관
M6571	경피적 관상동맥죽상반절제술-단일혈관
M6572	경피적 관상동맥죽상반절제술-추가혈관

부록표 4. PCI 연구대상에서 제외한 외과적 동반수술

분류코드	명 칭
N0175	부분층피부이식술(기타, 25cm ² 미만)
N0176	부분층피부이식술 (기타, 25cm ² 이상~100cm ² 미만)
O1922	대동맥내풍선펌프-10시간초과 익일부터(1일당)
O2012	인공신장투석을 위한 단락 또는 동정맥루 조성술(내동정맥단락조성술)
O2081	인공신장투석을 위한 단락 또는 동정맥루 조성술 (자가혈관을 이용한 동정맥루조성술)
O2082	인공신장투석을 위한 단락 또는 동정맥루 조성술 (인조혈관을 이용한 동정맥루조성술)
O2083	인공신장투석을 위한 동정맥루의 교정술
O7011	혈액투석을 위한 정맥내 카테터삽입술-쇄골하정맥, 내경정맥-컷다운법
O7014	혈액투석용 정맥내 카테터 삽입술-쇄골하, 내경정맥-터널식, 피하 매몰 정맥포트법(방사선하에서 하지 않은 경우)
O7015	혈액투석을 위한 정맥내 카테터삽입술-쇄골하정맥, 내경정맥- 기타 [비터널식카테터삽입](방사선투시하)
O7017	혈액투석용 정맥내 카테터삽입술-쇄골하정맥, 내경정맥-기타 [비터널식카테터삽입](방사선하에서하지않은경우)
O7018	혈액투석을 위한 정맥내 카테터삽입술-대퇴정맥
O7031	지속적 정정맥 혈액투석-카테터 삽입 당일 [카테터삽입료 포함]
O7051	지속적 정정맥 혈액여과-카테터 삽입 당일 [카테터삽입료 포함]
O7053	지속적 동정맥 혈액여과-카테터 삽입 당일 [카테터삽입료 포함]
O7061	급성 복막투석-도관삽입술
O7071	계속적 복막관류술-도관삽입술(대망절제를 동반한 경우)
O7072	계속적 복막관류술-도관삽입술(기타)
R3576	방광루 설치술(경피적)
R4521	자궁소파수술
S4941	결막봉합술
S5000	공막봉합술
S5043	녹내장수술[레이저사용 수술 포함]- 섬유주절제술
S5070	유리체내 주입술
S5111	백내장 및 수정체 수술-수정체 낭외 또는 낭내 적출술
S5117	인공수정체 삽입술-일차[백내장수술과 동시 실시시]
S5119	백내장 및 수정체 수술-수정체 유화술
S5121	유리체절제술-전절제
S5145	망막주위막제거술
S5161	안구내 삼관 레이저 광응고술
S5342	익상편 수술-기타의 것

M6544	부정맥의 고주파절제술(상심실성 부정맥)-중격천자
M6597	경피적 풍선혈관성형술-기타혈관
M6605	경피적 혈관내 금속스텐트 삽입술-기타혈관
M6633	경피적 혈전제거술-기계적 혈전제거술 [카테터법]
M6541	부정맥의 고주파절제술(상심실성 부정맥)
O1510	흉강삽관술(폐쇄식)
OA633	혈관성형술(직접 봉합)-기타
O2035	동맥류절제술(기타의 것,혈관이식술 포함)
O1641	대동맥-관동맥간우회로조성술(자가혈관채취료 포함)-단순(1개소)
N0584	단단성형술-연부조직의 성형을 요하는 것(수족지)
N0911	건. 인대피하단열수술
N0912	간단한 건 봉합술
N0310	골편절채술
N0652	골견인술(사지골)
N0993	Closed pinning(요골과 척골중 하나, 경골과 비골중 하나)
S4604	신경봉합술-수족지부
N0931	건 및 인대성형술-간단한 것(절제, 봉합, 박리)
N0933	근의 봉합술, 이식술, 이행술, 교환술 - 간단한 것
N0471	경피적 척추성형술(방사선료 포함)
P2091	비전절제술
Q7702	결장경하 종양 수술-폴립 절제술(1개 이상시 초과되는 폴립 1개당)
M6741	경피적튜브배액술[유도료 별도산정]
Q7620	내시경적 상부 소화관 출혈 지혈법
Q7680	결장경하 출혈 지혈법
Q7631	내시경적 식도 또는 위 정맥류 치료-경화요법
Q7633	내시경적 식도 또는 위 정맥류 치료-결찰요법
Q7651	내시경적 상부 소화관 종양 수술-종양절제
Q7652	내시경적 상부 소화관 종양 수술-점막절제술 및 점막하종양절제술
M6690	경피적담낭조루술[유도료 별도 산정]
M6670	경피경간담즙배액술[유도료 별도 산정]
Q7771	경피적담관[낭]경이용시술[PTBDroute또는T-tube이용]-담관확장술 (단순-카테타등 이용, 확장만 하는 경우)
Q7701	결장경하 종양 수술-폴립 절제술
Q2861	충수절제술(단순)
Q3013	치핵근치술
Q2756	서혜부 허니아 근본수술 (기타의 것, 고위결찰 및 후벽 보강- 인공막 이용 포함)
Q7761	역행성 담췌관 내시경 수술-유두괄약근절개술
Q7762	역행성 담췌관 내시경 수술-담(췌)관 배액술

Q7764	역행성 담취관 내시경 수술-담(취)석 제거술 (바스켓 또는 풍선카테타 이용 기계적 쇄석술시)
QA755	재발 서혜부허니아 수술(기타의 것, 고위결찰만 하는 경우)
QA756	재발 서혜부허니아 수술(기타의 것)고위결찰 및 후벽보강-인공막 이용 포함
R3511	경요도적방광내수술(결석이물 등)
R3503	체외충격파쇄석술(5회 초과 10회까지, 1회당)
R3501	체외충격파쇄석술(3회 실시기준)[신, 뇨관 결석 또는 담석, 췌석]

부록표 5. CABG 수술 관련 코드 및 명칭

분류 코드	코드 명칭
0A641	무인공심폐 관상동맥우회로조성술(대동맥-관동맥간)-단순, 1개소
0A642	무인공심폐 관상동맥우회로조성술(대동맥-관동맥간)-단순, 2개소이상
0A647	무인공심폐 관상동맥우회로조성술(대동맥-관동맥간)- 복잡 (관상동맥우회로술의 기왕력이 있는 경우)
01641	대동맥-관동맥간 우회로조성술(자가혈관 채취료 포함)-단순(1개소)
01642	대동맥-관동맥간 우회로조성술(자가혈관 채취료포함)-단순(2개소이상)
01647	대동맥-관동맥간 우회로조성술(자가혈관 채취료 포함)-복잡

ABSTRACT

The Relationship between the Characteristics of Hospitals and the quality of Percutaneous Coronary Intervention

Yeong Ja Park

Graduate School of

Public Health Yonsei University

(Directed by Professor Hye-Young Kang, Ph.D.)

Background : This study aims at inquiring the factors which affect on the quality of PCI. As the operational definitions of quality of PCI were in-hospital mortality, one-year mortality after discharge, one-year re-admission rate after discharge, and one-year re-operation rate after discharge. Among many factors, this study are more focused on the characteristics of hospitals, such as size, area, volume of PCI, academic status, and etc. Risk adjustment was also done by patient severity.

Methods : The electronic claims data of the patients who underwent PCI in general hospitals nation-wide in 2003 were collected by Health Insurance Review and Assessment service. To look over the relationship between the characteristics of hospitals

and the quality of PCI, simple frequency analysis, pair-wise correlation analysis, regression analysis, and chi-square analysis were done.

Results : In-hospital mortality was lower in hospitals with large number of beds, with the resident training system, and with large volume of PCI. One-year mortality after discharge was lower in hospitals which had the large number of beds, which was designated as emergency medical center by the Ministry of Health and Welfare, and which have capacity to do CABG. No significant factors was found that had relationship with one-year re-operation rate.

As a result of pair-wise correlation analysis between the patient characteristics and the outcome of PCI, in-hospital mortality and one-year mortality after discharge were higher in the patients who were 75 years old or more, who were under cover of Medical Aids, who has high Charlson co-morbidity index, who had underwent PCI or CABG within three years before admission, and who had three or less stent inserted. On-year re-operation rate after discharge showed no significant difference among the patient groups.

As a result of pair-wise correlation analysis between the patient characteristics and the hospital characteristics, Charlson co-morbidity index of the patients was higher in tertiary level hospitals and the hospitals with 400-600 beds. The index was lower in hospitals with 400 PCI volume per year or more.

The hospitals with 801-1000 beds or 400 PCI volume per year or more showed the tendency to utilize three or more stent per patient.

In order to examine the power of the models explaining the quality of PCI including outcome, OLS analysis was done. In terms of in-hospital mortality and one-year mortality after discharge the

model was found to adequate. In case the patient case-mix were added, the explanatory power of the model was higher than in case only the hospital characteristics were included in the model. In terms of one-year readmission and re-operation rate, the model was not found to adequate.

Conclusions : The outcome of PCI has much more related with the patient case mix characteristics compared to the hospital characteristics. This study, however, has some limitations. It relied only on the analysis at the hospital level, not the patient level. And, it relied on the claims data for payment, not medical records. Further outcome research at the patient level based on the more detailed medical record is required in the near future.

Key Words : Percutaneous Coronary Intervention, PCI, Volume, Outcome, Risk Adjustment, Quality of PCI