

연구보고서 2015-20-010

www.nhimc.or.kr

국가건강검진 혈색소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

■ 유종하 · 박태성 · 김영진 · 양정석 · 변자민 · 육태미

NHIS

2015 NHIS Ilsan Hospital
National Health Insurance Service Ilsan Hospital



국민건강보험 일산병원 연구소

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

연구보고서

2015-20-010

국가건강검진 혈색소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

유종하 · 박태성 · 김영진

양정석 · 변자민 · 육태미



국민건강보험 일산병원
National Health Insurance Service Ilsan Hospital

머리말

1999년부터 시작된 국가암검진 사업은 이후 검진대상 암종 및 대상자가 확대되어 조기에 암을 발견하여 빠른 치료를 통해 환자 생존율을 높이는데 기여하고 있다. 하지만 주요암에 속하지 않는 혈액암을 포함한 다수의 암질환에 대해서는 여러 가지 현실적인 제한점으로 인해 국가적 차원의 검진이 체계적으로 이루어지지 못하고 있다.

골수증식종양의 하나인 진성적혈구증가증은 치료되지 않을 경우 점진적으로 혈전증, 골수섬유증, 급성백혈병 등으로 진행할 수 있다. 일반건강검진 및 생애전환기 검진에 진성적혈구증가증의 선별에 유용한 혈색소 검사가 이미 포함되어 있지만, 해당 질환에 선별검사로 활용되지 않고 있어서 진단될 수 있는 수차례의 기회를 놓치고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 최근 11년간의 국민건강보험공단의 일반건강검진 및 생애전환기 수검자 자료 및 진료 청구된 자료를 활용하여 한국인의 혈색소 참고치 설정 연구 및 골수증식종양의 국내 현황 연구를 통해서 혈색소항목에 대한 건강검진 판정기준 및 권고사항 제안 및 골수증식종양(특히 진성적혈구증가증)의 선별을 위한 적혈구증가증 정밀검진 시범사업을 제안하였다.

기존 유사연구가 국내외에 거의 없는 상황에서 본 연구는 국민건강보험공단의 빅데이터를 이용하여 국내 모든 수검자의 자료를 기초로 혈색소 참고치 설정 및 골수증식종양의 현황을 연구하였기 때문에 매우 큰 의미를 부여하고 싶다.

끝으로 본 보고서의 내용은 저자들의 의견이며 보고서 내용상의 하자 역시 저자들의 책임이며 국민건강보험 일산병원 연구소의 공식적인 견해는 아님을 밝혀둔다.

2015년 12월

국민건강보험 일산병원장 **강 중 구**
일산병원 연구소 소 장 **장 호 열**

목 차

국가건강검진 혈액소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

요 약	1
제1장 서 론	25
제1절 연구의 배경 및 필요성(국가암검진 종류의 확대 필요성)	27
제2절 추가 암검진의 가능성 검토 : 골수증식종양(혈액암)으로의 검진 확대 ..	29
제3절 연구 목적	31
제2장 현황 및 선행 연구 검토	33
제1절 골수증식종양(MPN)의 국내외 현황	35
제2절 적혈구증가증 및 진성적혈구증가증(Polycythemia vera)의 개요	38
제3장 연구내용 및 방법	43
제1절 연구대상	45
제2절 연구자료	48
제3절 분석방법	49
제4장 연구결과	51
제1절 연구 대상자	53
제2절 전체 검진 수검자의 특성	55
제3절 혈액소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 특성	56

제4절 혈색소(Hb) 참고치의 설정	60
제5절 골수증식증양(MPN)의 국내 현황 및 혈색소(Hb) 수치의 활용	66
제5장 고찰 및 정책제언	87
제1절 연구결과 요약	89
제2절 연구의 의의 및 한계점	95
제3절 정책제언 및 시범사업 제안	96
참고문헌	103
부 록	107

Ⅰ 표 목 차 Ⅰ

〈표 1-1〉 2013년도 한국인의 사망원인	27
〈표 2-1〉 5대암 및 혈액암의 연도별 발생자수(1999-2012년)	35
〈표 2-2〉 문헌상 보고된 주요 골수증식종양(MPN)의 유병률 연구 결과	37
〈표 2-3〉 적혈구증가증의 원인	38
〈표 3-1〉 연도별 1차 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자 수	45
〈표 3-2〉 연구대상 상병코드	46
〈표 3-3〉 연도별 청구건수 및 환자 수	47
〈표 3-4〉 혈색소 참고치 산정을 위한 최종 수검자 수	48
〈표 4-1〉 연구 대상자의 연도별 수	53
〈표 4-2〉 연구 대상 수검자료의 기본(일반) 특성	54
〈표 4-3〉 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	55
〈표 4-4〉 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	55
〈표 4-5〉 연구 대상자의 연도별 수검자 및 혈색소(Hb) 상승군 수와 비율	57
〈표 4-6〉 연구 대상자의 연도별 혈색소(Hb) 상승군 수검자의 남녀 성비	58
〈표 4-7〉 연구 대상자의 연도별 수검자 수 및 혈색소(Hb) 현저 상승군 수과 비율	58
〈표 4-8〉 연구 대상자의 연도별 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 남녀 성비 ...	60
〈표 4-9〉 혈색소(Hb) 참고치 설정 대상에 포함된 건강검진 수검자의 기본 특성 ...	61
〈표 4-10〉 질환군 제외 남녀 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위	62
〈표 4-11〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	64
〈표 4-12〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	65
〈표 4-13〉 골수증식종양(MPN) 발생자수 및 발생률(2004~2013년도)	67
〈표 4-14〉 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 및 유병률	69
〈표 4-15〉 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이	70
〈표 4-16〉 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 평균 발생 나이	72

〈표 4-17〉 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자 평균 나이	73
〈표 4-18〉 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 추정 유병자 평균 나이	75
〈표 4-19〉 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 누적 분포	76
〈표 4-20〉 골수증식종양환자(MPN) 평균 혈색소(Hb) 수치	79
〈표 4-21〉 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율	80
〈표 4-22〉 골수증식종양(MPN) 질환별 연간 환자수 및 진료비 내역 요약	81
〈표 5-1〉 현행 혈색소관련 판정기준	96
〈표 5-2〉 혈색소관련 추가 판정기준 제안	96
〈표 5-3〉 혈색소 수치에 따른 판정 및 권고사항 제안	97
〈표 5-4〉 2015년 검진(보험) 수가 및 시범사업 예산	100

Ⅰ 그림목차 Ⅰ

[그림 1-1] 성별 사망 원인 순위(2013년)	28
[그림 4-1] 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	56
[그림 4-2] 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	56
[그림 4-3] 남녀 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위	63
[그림 4-4] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	64
[그림 4-5] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)	65
[그림 4-6] 골수증식종양(MPN) 환자 발생자수 추이	66
[그림 4-7] 골수증식종양(MPN) 환자 발생률 추이	66
[그림 4-8] 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 추이	70
[그림 4-9] 골수증식종양(MPN)의 추정 유병률 추이	70
[그림 4-10] 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이	71
[그림 4-11] 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 평균 발생 나이	72
[그림 4-12] 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자 평균 나이	73
[그림 4-13] 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 추정 유병자 평균 나이	74
[그림 4-14] 지역별 신규발생자 분포	77
[그림 4-15] 골수증식종양(MPN) 질환별 지역 분포	77
[그림 4-16] 골수증식종양(MPN) 지역별 인구수 대비 발생 비율	78
[그림 4-17] 골수증식종양(MPN)의 연간평균진료비 현황	83
[그림 4-18] 총평균진료비	84
[그림 4-19] 누적진료비	84
[그림 5-1] 적혈구증가증(erythrocytosis) 정밀검진 시범사업 흐름도	99

요약

국가건강검진 혈액소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

요 약

I. 서론(연구배경 및 목적)

- 혈액암은 주요암(5대암)에 비해서 상대적으로 빈도가 낮고 다양한 종류를 가지는 것으로 알려져 있으나, 최근 식생활습관 및 환경요인 등의 급격한 변화로 골수종(myeloma), 림프종(lymphoma) 및 골수증식종양(myeloproliferative neoplasm; MPN) 등 일부 혈액암(hematologic cancer)의 확진 숫자가 진료현장에서 증가하는 추세를 보이는 것으로 알려짐.
- 국내 역학조사에 따른 골수증식종양(MPN)의 호발연령은 50-60대로 혈액소(Hb) 검사는 일반건강검진과 만 40세, 66세에 시행하는 생애전환기 건강검진에 이미 포함되어져 있어서, 기존의 혈액소(Hb) 데이터를 활용한 검진 적용시 혈액암 중 특히 골수증식종양(MPN)의 선별(screening)에 활용해 볼 수 있을 것으로 기대됨.
- 진성적혈구증가증(Polycythemia vera, PV)은 골수증식종양(MPN)의 일종으로 특이한 증상이 없어 대개 40-50대 이후 의료기관 내원 시 일반혈액검사(complete blood count; CBC) 혹은 혈액소검사(Hb)를 통해 우연히 발견되거나 상당한 합병증이 발생 및 진행된 후에 발견됨. 치료되지 않은 골수증식종양(진성적혈구증가증 포함)은 점진적으로 진행되어 혈전증, 골수섬유증(myelofibrosis, MF) 또는 급성백혈병과 관련되어 사망에 이를 수 있음.
- 현재 골수증식종양(특히 진성적혈구증가증)은 암검진 대상 5종에 포함되지 않아 선별에 유용한 혈액소(Hb) 검사가 이미 일반건강검진(생애전환기 포함)에서 시행되고 있음에도 불구하고 진단될 수 있는 수차례의 기회를 놓치고 있는 실정임.
 - 따라서, 연구자들은 혈액소(Hb) 및 나아가 혈소판(Platelet; PLT) 등 일반혈액검사

4 | 국가건강검진 혈액소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

(CBC) 종목을 건강검진에 포함하는 방안을 고려함으로써, 골수증식종양(MPN)을 중심으로 혈액암에 대한 건강검진의 효과를 투자비용 대비 극대화하고 나아가 국민건강 및 행복 증진에 기여하고자 본 연구를 고안함.

□ 연구 목적

- 한국인의 혈액소(Hb) 빅데이터 분석을 통한 글로벌 스케일의 참고치 설정 연구 및 국가건강검진에 실제 활용할 수 있는 연령대별 혈액소(Hb) 참고치 기준 제시
- 골수증식종양(MPN)의 국내 현황 연구
- 국가암검진 사업에 있어서 골수증식종양(MPN)을 포함한 혈액암으로의 확대 가능성 검토 및 모색(검진시 혈소판(PLT) 등 일반혈액검사(CBC) 항목 추가의 유용성 평가)
- 골수증식종양(MPN) 등의 혈액암에 대한 국가암검진지침의 개선(추가)이 이루어질 수 있는 근거 제공

II. 현황 및 선행 연구 검토

□ 고형암 및 일부 혈액암(백혈병, 림프종 및 골수종 등)은 중앙암등록사업 및 중증질환 등록을 통해 발생률 및 유병률 통계가 비교적 정확히 알려져 있는 반면, 골수증식종양(MPN)에 대한 국내외 근거자료는 많지 않음.

□ 골수증식종양(MPN)의 발생률은 인종과 지역에 따른 차이가 있겠으나 일반적으로 다음과 같이 알려져 있음.

- 진성적혈구증가증(Polycythemia vera, PV): 0.4~2.8/ 100,000 명/ 년
- 본태성고혈소판증(Essential thrombocythemia, ET): 0.38~1.7/ 100,000 명/ 년
- 일차골수섬유증(Primary myelofibrosis, PMF): 0.1~1/ 100,000 명/ 년

□ 외국 문헌에 의하면 진성적혈구증가증(PV)이 골수증식종양(MPN) 중 가장 높은 빈도를 차지하는 것으로 알려져 있으나, 국내 의료진의 현장에서의 경험에 따르면 한국에서는 본태성고혈소판증(ET)이 진성적혈구증가증(PV) 보다 발생빈도가 더 높다고 하였고, 이를 입증하기 위해서는 국가적 차원의 빅데이터 분석을 통한 구체적인 연구 결과가

필요하겠음.

- 최근(2015년) 대한혈액학회 산하 골수증식종양(MPN) 연구회에 의해 골수증식종양(MPN)의 치료 가이드라인과 더불어서 국내 골수증식종양(MPN)의 역학적인 현황에 관한 데이터가 일부 제시되었음. 가장 흥미로운 결과는 최근 10년간 건강보험심사평가원에 등록된 골수증식종양(MPN) 환자수가 3.8배 증가하여 국내에서도 골수증식종양(MPN) 환자수가 지속적으로 증가하고 있다는 것임.
- 골수증식종양(MPN)의 국외 유병률에 대한 자료 역시 전세계적으로 제한되어진 편이나, 1950년대의 일부 국가 및 지역에서의 연구로부터 시작해서 최근 북미 골수증식종양 연구재단(MPN research foundation)에 의한 미국 전역에 대한 자료가 보고되었음.
 - 흥미롭게도 골수증식종양(MPN)의 유병률이 국외 연구에서 최근 대폭 증가하는 경향성을 보이는데, 이것은 2005년에 비로소 현재의 골수증식종양(MPN) 진단에 있어서(WHO classification) 핵심을 차지하는 JAK2 V617F 돌연변이가 규명된 것과 연관이 있어 보임.
 - 미 골수증식종양 연구재단(MPN research foundation)으로부터 보고된 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET) 및 일차골수섬유증(PMF)의 유병률은 각각 46.88, 42.51, 4.05로서, 전체 골수증식종양(MPN)의 유병률은 10만명당 93.43명으로 보고되었으며, 환자의 평균수명 등을 고려하였을 때 점점 더 증가하고 있는 추세로 여겨짐.
- 이러한 최근 데이터들은 골수증식종양(MPN)의 유병률이 기존의 연구결과들에 비해서 상당히 높다는 것을 제시해 줄 뿐만 아니라, 다른 국가 및 인종적 데이터베이스를 활용한 추가적인 연구에 대한 필요성을 강하게 요청하고 있음(본 연구의 국제적 관점에서의 중요성).

〈표 1〉 문헌상 보고된 주요 골수증식종양(MPN)의 유병률 연구 결과

연구자	년도	국가	유병률(per 100,000 per year)
Woodliff 등	1959-1963	Australia	PV (4.27), PMF (1.76)
Modan	1951-1960	USA	PV, Metro (0.49), PV, City (0.63)
Jensen 등	1977-1998	Denmark	ET (11.00)
Ma 등	2003	USA	PV (22.06), ET (24.09)
Thompson 등	2008	UK	ET (18.00)
Visser 등	2008	Europe	Total (20.00)
Mehta 등	2013	USA	PV (46.88), ET (42.51), PMF (4.05), Total (93.43)

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

*출처: Am J Hematol 2014;89:581-7.

III. 연구내용 및 방법

- 본 연구는 2003년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지인 11년간 국민건강보험공단의 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자 자료 및 진료 청구된 자료를 기준으로 함.

〈표 2〉 연도별 1차 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자 수

(단위: 명)

검진연도	전체 수검자 수	혈색소 수치 이용가능한 수검자 수(%)
2003	5,559,930	5,537,414 (99.6%)
2004	6,885,760	6,837,181 (99.3%)
2005	6,434,293	6,382,996 (99.2%)
2006	8,548,608	8,470,033 (99.1%)
2007	8,463,662	8,355,578 (98.7%)
2008	10,618,620	10,480,259 (98.7%)
2009	10,625,602	10,479,403 (98.6%)
2010	11,593,140	11,434,141 (98.6%)
2011	11,846,831	11,661,156 (98.4%)
2012	12,313,493	12,125,882 (98.5%)
2013	11,903,311	11,709,290 (98.4%)

- 진료 청구와 관련하여 골수증식종양(MPN)의 상병코드가 주상병 또는 부상병으로 지급된 이력이 있는 환자를 고려함. 아래 표와 같은 상병코드(KCD-6)로 시작하는

모든 청구건을 분석하였고, 각 개정에 맞는 코드를 사용하였으며 KCD-6의 차수별 변동이 있는 경우에는 연계하여 분석함.

〈표 3〉 연구대상 상병코드

KCD-6	분류명	보고서 사용 진단명
D45	진성 적혈구증가증(Polycythemia vera)	진성적혈구증가증(Polycythemia vera, PV)
D473	본태성(출혈성) 혈소판증가증(Essential thrombocythemia)	본태성고혈소판증(Essential thrombocythemia, ET)
D474	골수섬유증(Osteomyelofibrosis)	일차골수섬유증(Primary myelofibrosis, PMF)
D750	가족성 적혈구증가증(Familial erythrocytosis)	가족성적혈구증가증(Familial erythrocytosis)
D751	이차성 적혈구증가증(Secondary polycythemia)	이차성적혈구증가증(Secondary polycythemia)

*출처: 한국표준질병사인분류

- 혈색소 참고치 산정을 위해서 2009년부터 2013년 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자를 대상으로 분석을 시행하였고, 이들 중 질환의심자 및 문진표상 질환 과거력, 현재 흡연중, 주2회 이상 음주에 표기한 경우는 대상에서 제외함.
 - 연구에서 고려한 과거력을 파악할 수 있는 검진연도는 2009년 이후이기 때문에 혈색소 참고치 설정을 위한 대상자를 2009년 이후 수검자로 한정
- 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자의 혈색소(Hb) 수치 특성 분석
 - 성별, 연도별, 연령별 평균 혈색소 수치(g/dL)
- 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 특성 분석
 - 전체 수검자 수 대비 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군 수검자의 비율
 - 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군 수검자의 남녀 비율
- 혈색소(Hb) 참고치 설정
 - 질환군 제외 수검자의 혈색소(Hb)수치를 이용한 참고치 범위 설정
 - 질환군 제외 수검자의 성별, 연도별, 연령별 평균 혈색소 수치(g/dL)
- 골수증식종양(MPN)의 국내 현황 및 혈색소(Hb) 수치의 분석 및 활용
 - 골수증식종양(MPN)의 발생자 수 및 발생률
 - 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자 수 및 유병률

8 | 국가건강검진 혈색소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

- 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 평균나이
- 골수증식종양(MPN) 추정 유병자의 평균나이
- 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 분포
- 골수증식종양(MPN)환자의 평균 혈색소(Hb) 수치
- 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율
- 골수증식종양(MPN)환자의 진료비 현황

□ 모든 분석은 SAS v9.4를 통해서 시행함.

IV. 연구 결과

1) 혈색소(Hb) 참고치 범위의 설정

□ 혈색소(Hb) 참고치 설정 대상에 포함된 건강검진 수검자의 기본 특성은 <표 4>와 같음.

□ 참고치는 중앙값(median)과 p2.5%~p97.5% 로 설정하였으며 평균(mean) \pm 2SD를 보조 자료로 <표 5>에 제시함([그림 1] 참고).

<표 4> 혈색소(Hb) 참고치 설정 대상에 포함된 건강검진 수검자의 기본 특성

	구분	수검자 수(명)	비율(%)
성별	남자	1,702,625	25.2
	여자	5,056,941	74.8
연령	20세미만	16,527	0.2
	20-29	1,155,224	17.1
	30-39	1,274,331	18.9
	40-49	1,993,364	29.5
	50-59	1,302,690	19.3
	60-69	640,093	9.5
	70-79	309,990	4.6
	80세이상	67,347	1.0
	전체	6,759,566	100

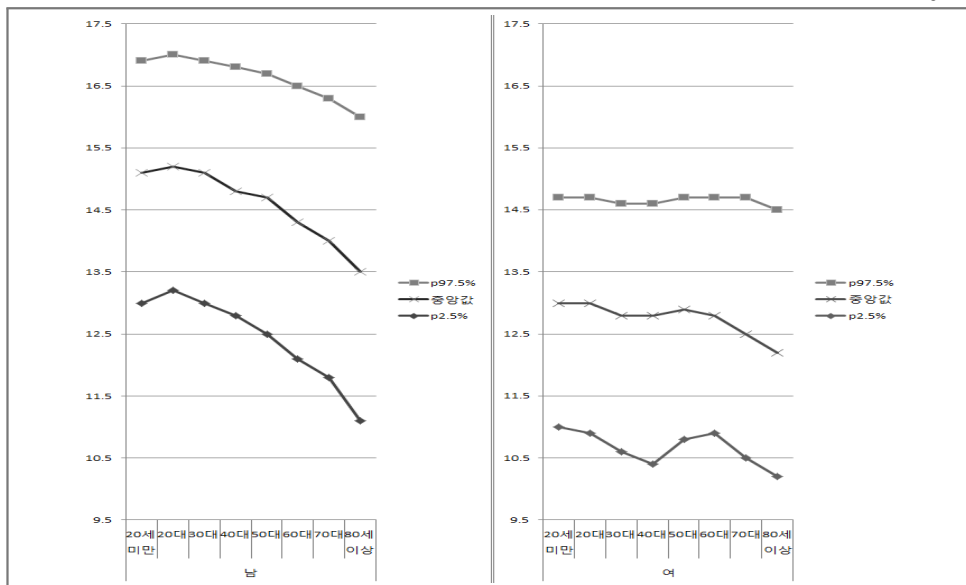
〈표 5〉 질환군 제외 남녀 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위

(단위: g/dL)

성별	연령대	대상자 수	-2SD	평균	+2SD	p2.5%	중앙값	p97.5%
남	전체	1,702,625	12.6	14.8	17.0	12.5	14.8	16.8
	20세 미만	6,865	13.2	15.1	17.1	13.0	15.1	16.9
	20대	285,565	13.2	15.2	17.1	13.2	15.2	17.0
	30대	405,241	13.1	15.0	17.0	13.0	15.1	16.9
	40대	373,027	12.8	14.8	16.9	12.8	14.8	16.8
	50대	309,146	12.5	14.7	16.8	12.5	14.7	16.7
	60대	199,303	12.1	14.3	16.6	12.1	14.3	16.5
	70대	103,656	11.6	14.0	16.3	11.8	14.0	16.3
	80세 이상	19,822	11.1	13.5	16.0	11.1	13.5	16.0
여	전체	5,056,941	10.8	12.8	14.8	10.6	12.8	14.7
	20세 미만	9,662	11.1	13.0	14.8	11.0	13.0	14.7
	20대	869,659	11.0	12.9	14.8	10.9	13.0	14.7
	30대	869,090	10.8	12.8	14.7	10.6	12.8	14.6
	40대	1,620,337	10.6	12.7	14.8	10.4	12.8	14.6
	50대	993,544	10.9	12.9	14.8	10.8	12.9	14.7
	60대	440,790	10.8	12.8	14.8	10.9	12.8	14.7
	70대	206,334	10.4	12.6	14.7	10.5	12.5	14.7
	80세 이상	47,525	10.0	12.2	14.5	10.2	12.2	14.5

Abbreviations: SD, standard deviation; p, percentile.

(단위: g/dL)



[그림 1] 남녀 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위

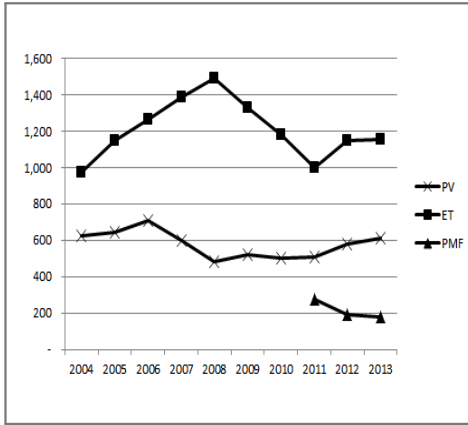
2) 골수증식종양(MPN)의 발생자수 및 발생률

- 골수증식종양(MPN)의 발생자 수 및 발생률에 대한 요약임(2004~2013년도).
 - 발생률의 계산은 해당연도 전체인구수를 기준으로 인구 100,000명당 해당 상병으로 신규 진단받는 환자수로 정의함.
 - 2003년 이전의 자료가 없기 때문에 2003년 신규발생을 정확하게 잡아낼 수 없어서 오류의 가능성이 있으므로 2003년도 자료는 제외함.
 - 일차골수섬유증(PMF)는 2011년도부터 자료가 유효함(KCD-6).
 - 한 환자에서 발생한 다중 골수증식종양(MPN)은 중복으로 계산에 포함됨.
 - 연도별로 특별한 패턴은 없으며 10년동안 평균적으로 골수증식종양(MPN)으로 진단받은 신규발생자수는 진성적혈구증가증(PV) 578명(남 412, 여 166), 본태성고혈소판증(ET) 1,208명(남 538, 여 670), 일차골수섬유증(PMF) 216명(남 125, 여 91)이며, 발생률은 진성적혈구증가증(PV) 1.162명(남 1.653, 여 0.668), 본태성고혈소판증(ET) 2.426명(남 2.158, 여 2.695), 일차골수섬유증(PMF) 0.425명(남 0.490, 여 0.359)임([그림 2], [그림 3]참고).

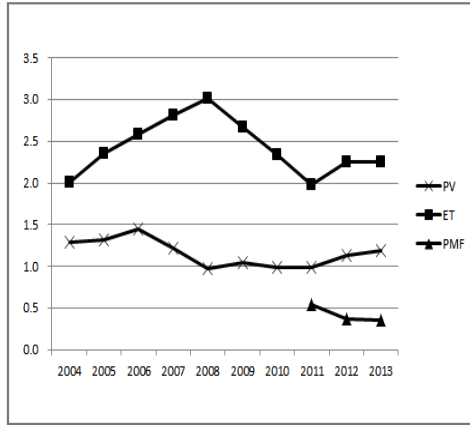
3) 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 및 유병률

- 골수증식종양(MPN) 환자의 추정 유병자수 및 유병률에 대한 요약임(2003~2013년도).
 - 추정 유병률의 계산은 해당연도 전체인구수를 기준으로 인구 100,000명당 해당 상병으로 진료받은 인원수로 정의함.
 - 연도별, 골수증식종양(MPN) 진단명별 환자 중복 가능함.
 - 연도별로 추정 유병자수 및 유병률은 증가추세이며 1년 평균 골수증식종양(MPN) 추정 유병자수는 진성적혈구증가증(PV) 1,969명(남 1,229, 여 740), 본태성고혈소판증(ET) 3,285명(남 1,426, 여 1,859), 일차골수섬유증(PMF) 366명(남 206, 여 160)이며, 추정 유병률은 진성적혈구증가증(PV) 3.946명(남 4.918, 여 2.971), 본태성고혈소판증(ET) 6.581명(남 5.703, 여 7.462), 일차골수섬유증(PMF) 0.718명(남 0.807, 여 0.628)임([그림 4], [그림 5]참고).

(단위: 명)



(단위: 10만명당)

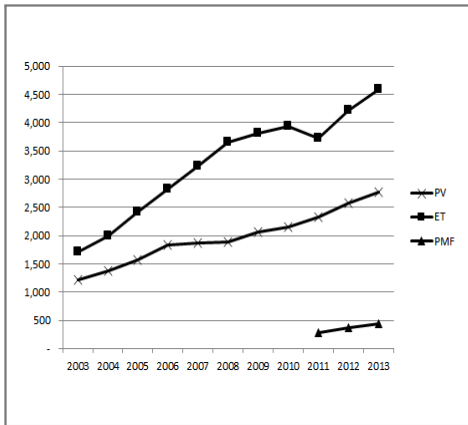


Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

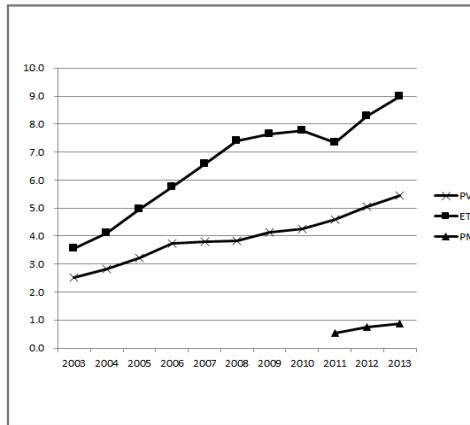
[그림 2] 골수증식종양(MPN) 환자 발생자수 추이

[그림 3] 골수증식종양(MPN) 환자 발생률 추이

(단위: 명)



(단위: 10만명당)



Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

[그림 4] 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 추이

[그림 5] 골수증식종양(MPN)의 추정 유병률 추이

4) 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 평균나이

- 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이를 <표 6>에서 제시함([그림 6] 참고).
 - 가족성적혈구증가증과 이차성적혈구증가증의 평균 발생 나이를 참고로 제시함.

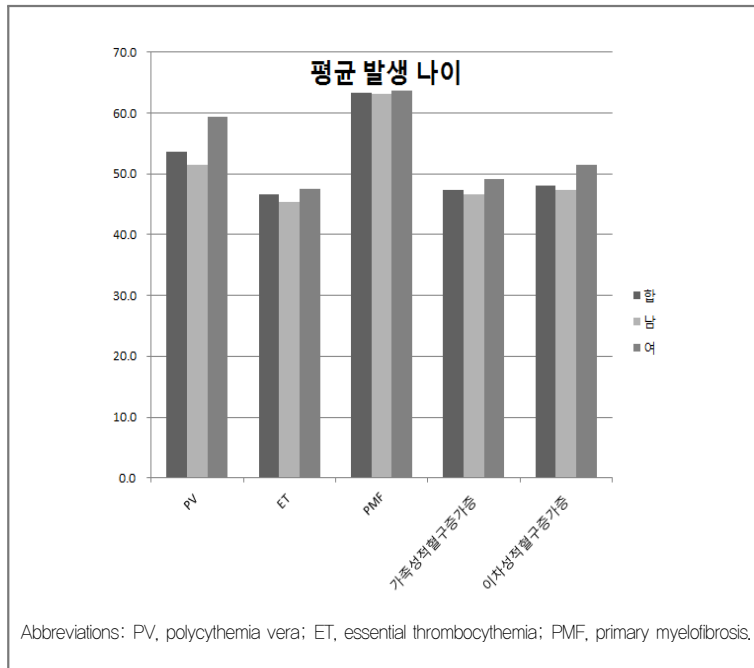
<표 6> 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이

(단위: 년)

	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체	53.7	46.6	63.3	47.3	48.0
남	51.5	45.4	63.1	46.7	47.3
여	59.4	47.6	63.6	49.2	51.5

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

(단위: 년)



[그림 6] 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이

5) 골수증식종양(MPN) 추정 유병자의 평균나이

□ 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자의 평균 나이를 <표 7>에서 제시함([그림 7] 참고).

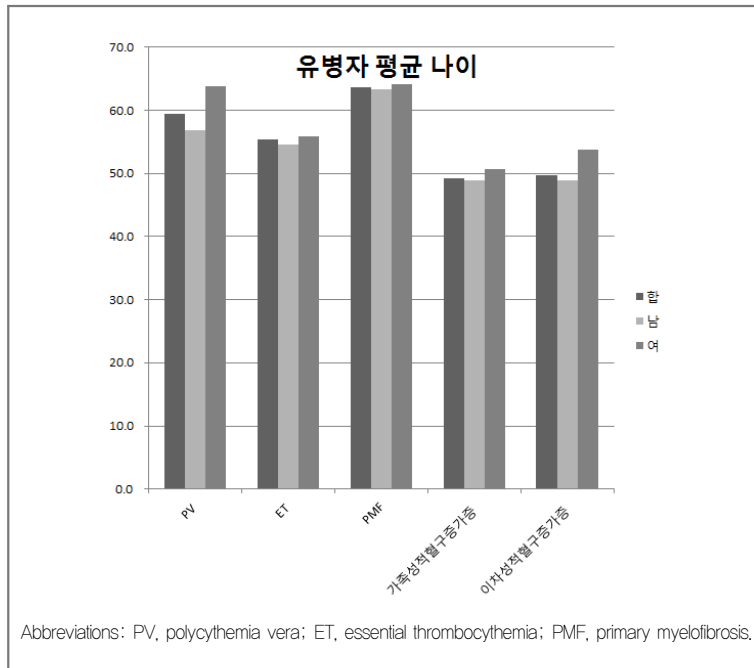
<표 7> 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자 평균 나이

(단위: 년)

	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체	59.5	55.4	63.7	49.3	49.7
남	56.8	54.6	63.4	48.9	48.9
여	63.8	55.9	64.1	50.6	53.7

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

(단위: 년)



[그림 7] 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자 평균 나이

〈표 8〉 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 누적 분포

(단위: 명)

지역	누적 인구수 ¹⁾	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
서울	102,024,698	1,146	2,513	124	286	1,244
부산	35,796,668	264	575	28	34	261
대구	25,034,078	166	533	28	35	161
인천	27,154,887	685	637	27	41	343
광주	14,340,727	185	335	25	36	215
대전	14,881,662	169	319	15	15	189
울산	11,154,391	76	310	6	16	65
경기	113,977,219	1,315	2,676	156	240	1,665
강원	15,212,315	172	387	13	33	188
충북	15,276,771	150	378	23	24	163
충남	20,195,341	227	532	25	37	207
전북	18,722,299	220	359	31	23	171
전남	19,307,776	207	456	38	30	166
경북	26,885,064	233	631	48	50	198
경남	32,401,921	219	656	27	26	198
제주	5,678,896	44	112	2	12	67
기타 ²⁾		297	662	31	42	221

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

1) 누적인구수 : 2004년~2013년 기간 동안의 통계청 자료 기준, 주민등록 인구(외국인 제외) 전체 합

2) 기타 : 결측 및 오류 - 해당연도의 실거주지 코드가 없거나 코드 기입오류인 경우

6) 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 분포

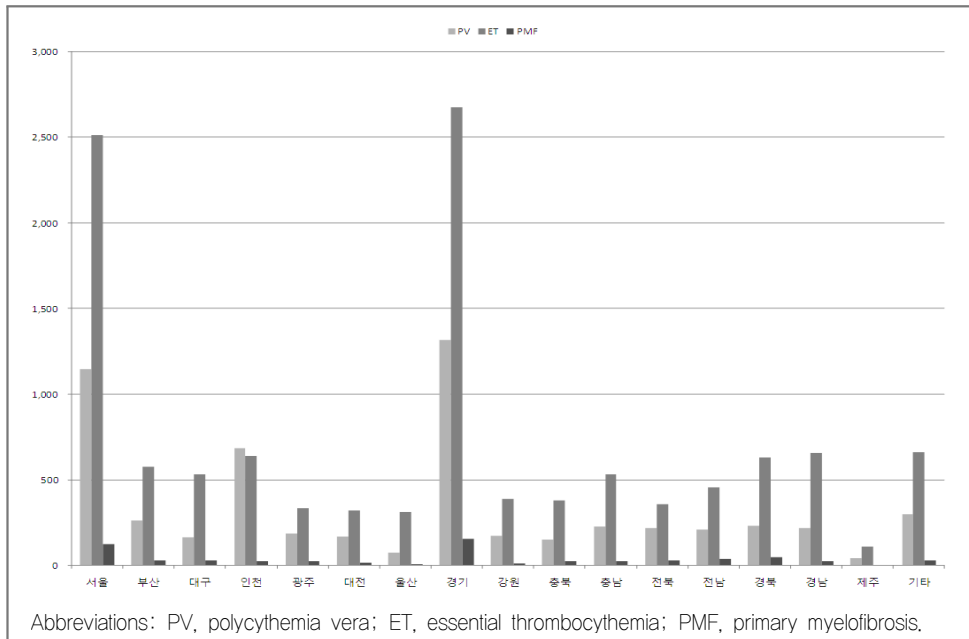
□ 2004~2013년 사이의 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 누적 분포를 <표 8>에서 제시함([그림 8] 참고).

- 골수증식종양(MPN)의 지역별 누적 분포 순위는 다음과 같음(800명 이상 시도지역): 경기(4,147명), 서울(3,783명), 인천(1,349명), 경북(912명), 경남(902명), 부산(867명).
- 전국적으로 본태성고혈소판증(ET), 진성적혈구증가증(PV), 일차골수섬유증(PMF) 순으로 신규 환자가 발생함.
- 다만, 특정 지역(인천)에서는 진성적혈구증가증(PV) 환자 수가 본태성고혈소판증(ET)보다 많이 발생한 것으로 분석됨.

□ 지역별 인구수 대비 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 환자 수가 가장 많은 지역은 각각 인천, 울산, 전남이었음.

- 인구수 대비 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 환자 수가 가장 적은 지역은 각각 대구, 부산, 제주였음.

(단위: 명)



[그림 8] 지역별 신규발생자 분포

7) 골수증식종양(MPN)환자의 평균 혈색소(Hb) 수치

- <표 9>는 골수증식종양(MPN) 환자의 평균 혈색소(Hb) 수치임.
 - 2003-2013년 내에 최소 한번 이상 건강검진 혈액소(Hb) 자료가 있는 수검자(n=29,108,912)를 대상으로 함.
 - 전체 수검자 혈색소(Hb) 평균값은 남자 15.0 g/dL, 여자 12.8 g/dL이었음.
 - 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 남자 16.0 g/dL, 여자 14.1 g/dL이었음.
 - 본태성고혈소판증(ET)과 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 전체 수검자의 평균값보다 낮았음.

<표 9> 골수증식종양환자(MPN)의 평균 혈색소(Hb) 수치

질환	인원	구분	남자	여자
			(g/dL, 표준편차)	(g/dL, 표준편차)
진성적혈구증가증 (PV)	6,993 (남: 4,876, 여: 2,117)	평균	16.0 ± 1.7	14.1 ± 1.9
		진단 전 평균	16.5 ± 1.8	14.9 ± 2.1
		진단 전 최근	16.9 ± 2.2	15.5 ± 2.7
본태성고혈소판증 (ET)	13,800 (남: 6,149, 여: 7,651)	평균	14.2 ± 1.6	12.7 ± 1.4
		진단 전 평균	14.6 ± 1.5	12.9 ± 1.4
		진단 전 최근	14.5 ± 1.8	12.9 ± 1.7
일차골수섬유증 (PMF)	649 (남: 375, 여: 274)	평균	12.7 ± 2.2	11.6 ± 1.9
		진단 전 평균	12.8 ± 2.2	11.7 ± 1.9
		진단 전 최근	11.9 ± 2.8	11.3 ± 2.4
가족성적혈구증가증	1,045 (남: 818, 여: 227)	평균	16.4 ± 1.5	14.1 ± 1.5
		진단 전 평균	16.6 ± 1.6	14.5 ± 1.8
		진단 전 최근	17.0 ± 2.0	14.9 ± 2.4
이차성적혈구증가증	5,967 (남: 4,988, 여: 979)	평균	16.5 ± 1.4	14.1 ± 1.9
		진단 전 평균	16.6 ± 1.5	14.4 ± 2.0
		진단 전 최근	17.0 ± 1.8	15.0 ± 2.6
전체수검자	29,108,912	전체평균	15.0 ± 1.2	12.8 ± 1.2

8) 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율

□ <표 10>는 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율을 확인하기 위한 내용임.

- 2003-2013년 내에 최소 한번 이상 혈색소(Hb) 자료가 있는 수검자(n=29,108,912)를 대상으로 함.

<표 10> 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율

(단위: 명)

		골수증식종양(MPN)	
		유	무
혈색소(Hb) 상승군 (수검자수: 749,957)	골수증식종양(MPN)	1,841 (0.25%)	748,116 (99.75%)
	진성적혈구증가증(PV)	1,559 (0.21%)	
	본태성고혈소판증(ET)	269 (0.04%)	
	일차골수섬유증(PMF)	13 (0.00%)	
	참고) 가족성적혈구증가증	307 (0.04%)	
	참고) 이차성적혈구증가증	1,888 (0.25%)	
혈색소(Hb) 현저 상승군 (수검자수: 11,687)	골수증식종양(MPN)	401 (3.43%)	11,286 (96.57%)
	진성적혈구증가증(PV)	352 (3.01%)	
	본태성고혈소판증(ET)	46 (0.39%)	
	일차골수섬유증(PMF)	3 (0.03%)	
	참고) 가족성적혈구증가증	43 (0.37%)	
	참고) 이차성적혈구증가증	268 (2.29%)	

9) 골수증식종양(MPN)의 연간 환자수 및 진료비 현황

□ 골수증식종양(MPN) 질환별 연간 환자수 및 진료비는 <표 11>에서 제시함([그림 9] 참고).

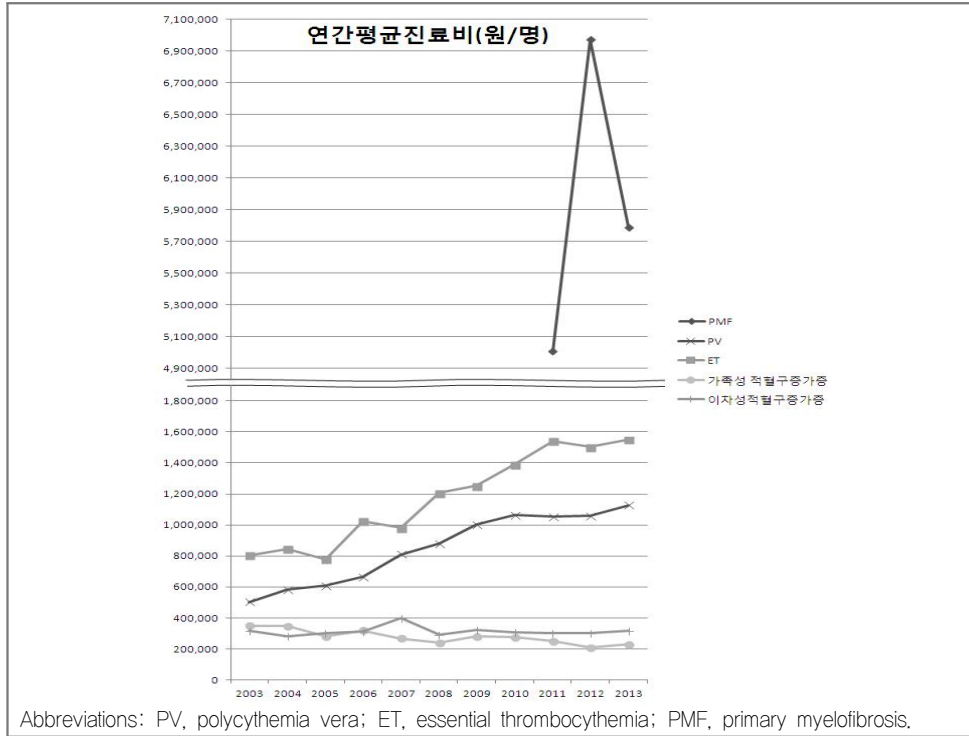
〈표 11〉 골수증식종양(MPN) 질환별 연간 환자수 및 진료비 내역 요약

구분	연도	환자수	진료비 총액(원)	연간평균진료비 (원/명)	총 평균진료비 (원/명)		
진성적혈구증가증(PV)	2003	1,213	610,938,710	503,659	898,165		
	2004	1,379	805,342,040	584,004			
	2005	1,568	952,858,970	607,691			
	2006	1,839	1,224,799,540	666,014			
	2007	1,872	1,517,380,940	810,567			
	2008	1,897	1,665,831,180	878,140			
	2009	2,062	2,067,656,450	1,002,743			
	2010	2,152	2,293,355,810	1,065,686			
	2011	2,326	2,455,501,800	1,055,676			
	2012	2,570	2,722,706,330	1,059,419			
	2013	2,779	3,135,197,710	1,128,175			
	본태성고혈소판증(ET)	2003	1,719	1,384,918,330		805,653	1,242,471
		2004	1,997	1,689,966,660		846,253	
2005		2,427	1,889,248,310	778,429			
2006		2,818	2,887,372,330	1,024,618			
2007		3,239	3,181,166,000	982,144			
2008		3,660	4,417,160,490	1,206,874			
2009		3,812	4,780,224,330	1,253,994			
2010		3,931	5,468,272,930	1,391,064			
2011		3,720	5,735,352,910	1,541,762			
2012		4,217	6,336,307,200	1,502,563			
2013		4,597	7,129,167,090	1,550,830			
일차골수섬유증(PMF)		2003				5,999,608	
		2004					
	2005						
	2006						
	2007						
	2008						
	2009						
	2010						
	2011	277	1,387,562,700	5,009,252			
	2012	377	2,628,981,170	6,973,425			
	2013	444	2,571,025,440	5,790,598			

〈표 11〉 골수증식증양(MPN) 질환별 연간 환자수 및 진료비 내역 요약(계속)

구분	연도	환자수	진료비 총액(원)	연간평균진료비 (원/명)	총 평균진료비 (원/명)		
가족성적혈구증가증	2003	65	22,726,640	349,641	264,511		
	2004	94	32,757,630	348,485			
	2005	89	25,177,230	282,890			
	2006	91	29,125,780	320,064			
	2007	124	33,284,380	268,422			
	2008	126	30,125,260	239,089			
	2009	142	39,937,360	281,249			
	2010	165	45,366,830	274,950			
	2011	198	49,830,660	251,670			
	2012	213	44,334,950	208,145			
	2013	200	45,952,080	229,760			
	이차성적혈구증가증	2003	242	77,197,950		319,000	312,955
		2004	316	89,005,460		281,663	
2005		340	103,342,400	303,948			
2006		490	152,019,880	310,245			
2007		611	244,082,040	399,480			
2008		723	209,637,630	289,955			
2009		818	262,756,520	321,218			
2010		1,001	305,894,470	305,589			
2011		1,323	397,470,280	300,431			
2012		1,507	458,116,900	303,993			
2013		1,646	522,394,930	317,372			

(단위: 원/명)



[그림 9] 골수증식종양(MPN)의 연간평균진료비 현황

V. 고찰(연구의 의의 및 정책제언)

- 본 연구는 최근 11년간(2003년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지) 국민건강보험공단의 일반건강검진(생애전환기 포함)에 참여한 수검자 약 1억명(중복 허용)의 빅데이터 분석을 통한 한국인에 있어서 혈색소(Hb)의 성별, 연령대별(10년 단위) 참고치 범위를 산정한 세계적인 규모의 후향적 분석 연구임.
- 본 연구는 한국인 골수증식종양(MPN)의 발생률(발생자수), 추정 유병률(유병자수), 질환별 지역별 분포, 평균혈색소 수치, 진단율 및 연간 진료비 현황 등을 광범위하게 분석한 자료로서 향후 국내 골수증식종양(MPN) 연구의 기반이 되는 구체적 데이터로 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 세계적으로도 국가 전체 수준의 자료가 많지 않으므로 국제적인 관련 연구 성과로 인정받을 수 있을 것으로 기대됨.

※ 정책 제언

□ 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위의 국가검진에의 적극 활용

- 본 연구를 통해서 얻은 혈색소(Hb) 참고치 범위는 건강검진시 현재 일률적으로 적용하고 있는 남자와 여자에서의 혈색소(Hb) 참고치 범위와 상당한 차이를 보였음.
- 따라서, 본 연구를 통해서 도출된 혈색소(Hb) 참고치가 국가건강검진을 포함한 한국인의 혈색소(Hb) 평가(연령대별 빈혈 및 적혈구증가증의 평가)에 향후 적극적으로 활용될 수 있기를 기대함.

□ 검진 판정 기준 및 판정 결과에 따른 지침 제언

- 2015년 건강검진 실시 안내에 따르면 혈색소 검사가 빈혈에 대한 선별검사로 포함되어 있으나, 적혈구증가증에 대한 선별검사로는 포함되어 있지 않음(〈표 12〉).

〈표 12〉 현행 혈색소관련 판정기준

목표질환	검사항목	단위	1차 검진		
			정상A	정상B (경계)	질환의심
	◦혈색소				
◦빈혈	- 남	g/dL	13.0-16.5	12.0-12.9	12.0 미만
	- 여		12.0-15.5	10.0-11.9	10.0 미만

*출처: 2015 건강검진 실시 안내, 별표 5의 별첨

〈표 13〉 혈색소관련 추가 판정기준 제언

목표질환	검사항목	단위	1차 검진		
			정상A	정상B (경계)	질환의심
	◦혈색소				
◦적혈구증가증	- 남	g/dL	13.0-17.0	17.1-18.5	18.5 초과
	- 여		12.0-15.5	15.6-16.5	16.5 초과

- 적혈구증가증에 대한 선별검사로써 혈색소관련 추가 판정기준을 〈표 13〉과 같이 제안함. 남자 정상범위 상한치는 본 연구결과 상한 최대치인 20대의 97.5 percentile 값인 17.0 g/dL을 적용하여 변경함.
- 적혈구증가증에 대한 선별검사로써 시행한 혈색소 수치에 따른 판정 및 권고사항을 〈표 14〉와 같이 제안함.

- 정상B (혈색소 상승)의 경우에는 추적관찰을 위해, 질환의심(적혈구증가증)의 경우 추가검사 및 치료를 위해 의료진의 진료가 필요함을 권고함. 빈혈에 대한 판정 및 권고사항은 제외함.

〈표 14〉 혈색소 수치에 따른 판정 및 권고사항 제안

판정기준(혈색소 기준)	판정	권고사항
남 13.0-17.0 g/dL 여 12.0-15.5 g/dL	정상A	권고사항 없음
남 17.1-18.5 g/dL 여 15.6-16.5 g/dL	정상B (경계) 혈색소 상승	혈색소 수치가 정상치보다 높으므로 추적관찰 하시기 바랍니다.
남 18.5 g/dL 초과 여 16.5 g/dL 초과	질환의심 적혈구증가증	의사진료권고 적혈구증가증이 의심되니 원인질환에 대한 추가검사가 필요하며, 원인에 따라 적절한 치료를 받으시기 바랍니다.

□ 혈색소(Hb) 현저 상승군에 대한 정밀검진 시행(시범사업 제안)

- 적혈구증가증(erythrocytosis)을 검출하는 것은 추가 비용 투입 없이 현재 갖추어진 국가검진 시스템을 통해서 가능할 것으로 판단됨.
- 40-50대 이후의 적혈구증가증(erythrocytosis)은 골수증식종양(MPN)과 밀접한 관련이 있으며, 본 연구에 근거하였을 때(후향적 분석시) 혈색소(Hb) 현저 상승군의 약 3% 만이 진성적혈구증가증(PV)으로 최종 진단되었음.
- 골수증식종양(MPN)이 조기에 진단되어 치료 및 관리를 잘 받게된다면 여러 치명적인 합병증을 피할 수 있을 뿐만 아니라, 그 결과 평균수명이 증가될 것으로 기대됨.
- 따라서 나머지 혈색소(Hb) 현저 상승군(97%)에 대한 추가 정밀검진 프로그램이 필요할 것으로 판단되며, 이를 위한 시범사업을 제안하고자 함.

□ 시범사업의 기대 효과

- 시범 사업을 통한 사업의 타당성 검토 가능(신규 사업의 리스크 감소)
- 시범 사업을 통한 국가검진시의 비용효과적인 골수증식종양(MPN)의 정밀검진 시스템 구축(예산 확보후 동일 사업의 전국적 시행 가능)
- 현재의 5대암 위주의 검진사업을 넘어서 골수증식종양(MPN)을 포함한 국가검진 확대 기반 확보(국가암검진지침의 개선 근거 제공)
- 초고령화 시대에 한국인의 최대 사망원인이자 국민의 약 1/3이 이환되는 암질환의

조기 검출을 위한 국가주도형 사업 모델 구축 및 이를 통한 100세 시대의 국민건강 및 행복 추구

□ 40대 이후 국가 검진에 혈소판(PLT) 검사 포함 제안

- 본 연구결과 골수증식종양(MPN) 중에서 본태성고혈소판증(ET)의 발생률이 한국인에서 가장 높으며(진성적혈구증가증의 약 2배 수준), 본태성고혈소판증(ET)의 호발 연령은 골수증식종양(MPN) 중에서 가장 낮은 연령대임(40대 중후반).
- 혈소판증가증(thrombocytosis)은 심혈관질환, 뇌혈관질환 및 말초혈관질환 등 2차 합병증의 소인이 될수 있음.
- 혈소판(PLT) 검사는 간질환에 있어서도 매우 유용할 뿐만 아니라, 관련 분야 전문가들(대한간암학회 등)에 의해서 검진항목 추가가 요청되어짐.
- 따라서, 혈소판(PLT) 검사를 통해서 혈액질환 및 간질환의 검진 및 선별에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대됨.
- 추정 예산: 76.4억원
 - * 추정 근거: 연령군 검진 건수(1,200만명 기준) × 40대 이상 수검비율(약 70%) × 혈소판 검사 수가(2015년 기준 910원)

※ 후속 연구 제안

- 본 연구는 혈색소(Hb)에 대한 건강검진 빅데이터 분석을 통한 글로벌 스케일의 한국인 혈색소(Hb) 참고치 범위 설정 및 골수증식종양(MPN)의 현황 분석 위주로 시행되었으며, 향후 보다 넓은 범위로 확대해서 국내 혈액암(hematologic cancer)에 대한 전반적 현황 및 통계 분석 연구를 통해서 다양한 희귀혈액암에 대한 국가 정책을 세우는데 있어서 기반 자료로 활용할 수 있는 후속 연구를 수행하는 것이 매우 필요할 것으로 판단됨.
- 이러한 일련의 연구 결과들을 바탕으로, 궁극적으로 혈액암(hematologic cancer)에 대한 국가검진 확대를 위한 일반혈액검사(CBC)의 검진 포함 방안 등에 대한 구체적인 연구와 논의가 필요할 것으로 사료됨. 뿐만 아니라, 혈액암(hematologic cancer)의 조기 검출을 통한 국민 행복 및 전체 의료비 절감의 효과에 대한 후속 연구가 필요할 수 있겠음.

제 **1** 장



서 론

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 필요성(국가암검진 종류의 확대 필요성)

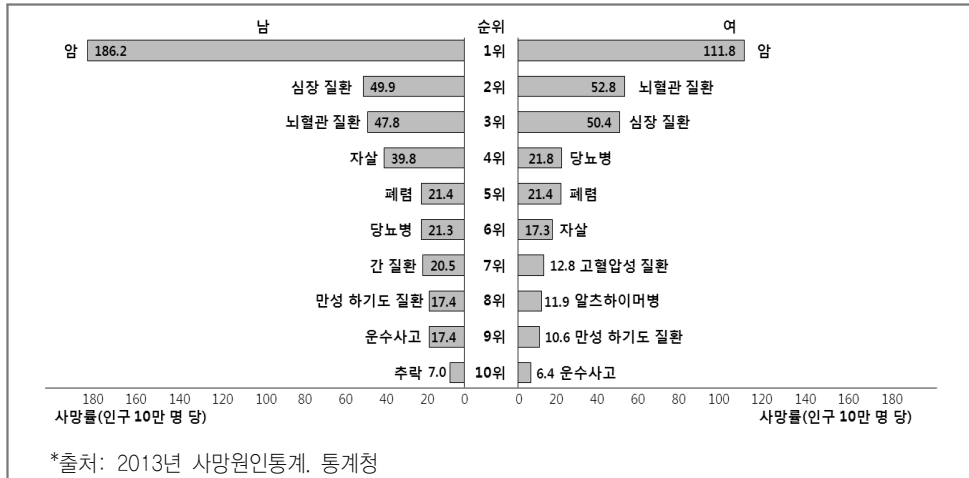
- 암은 성별에 관계없이 한국인에 있어서 압도적인 사망원인 1위를 차지하고 있음. 최근 통계청 자료에 따르면 2013년도 한국인의 사망원인 중 암에 의한 사망자 수는 75,334명으로 전체 사망 원인의 28.3%를 차지함(〈표 1-1〉, [그림 1-1] 참고).
- 2014년 국가암등록사업 연례보고서에 따르면, 2012년 전체 암발생자는 224,177명였으며, 암종별로는 갑상선암(19.6%), 위암(13.8%), 대장암(12.9%), 폐암(9.9%), 간암(7.4%) 및 전립선암(4.1%) 순으로 발생하였음.

〈표 1-1〉 2013년도 한국인의 사망원인

(단위: 인구 10만명당, 명, %)

순위	사망원인	사망자수	구성비	사망률
1	악성신생물(암)	75,334	28.3	149.0
2	뇌혈관질환	25,447	9.6	50.3
3	심장질환	25,365	9.5	50.2
4	자살	14,427	5.4	28.5
5	당뇨병	10,888	4.1	21.5
6	폐렴	10,809	4.1	21.4
7	만성하기도질환	7,074	2.7	14.0
8	간질환	6,665	2.5	13.2
9	운수사고	6,028	2.3	11.9
10	고혈압성질환	4,732	1.8	9.4

*출처: 2013년 사망원인통계. 통계청



[그림 1-1] 성별 사망 원인 순위(2013년)

- 한국인의 평균 수명은 81세로서(남자 77세, 여자 84세) 최근 급격히 초고령화 사회로 진입하고 있을 뿐 아니라, 수명이 길어진 만큼 평균 수명까지의 누적암 발생 위험률은 37.3% (남자 37.5%, 여자 34.9%, 2012년도 기준)까지 증가하게 됨. 따라서, 현시점에서의 국민적 관심은 평균 수명까지의 건강유지와 삶의 질 등 의료복지 문제로 자연스럽게 연결되고 있음.
- 암에 의한 한국인의 유의한 사망률을 낮추기 위해 국가암검진 사업이 1999년부터 시행되고 있으며, 5대암(위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암)을 중심으로 진행되어 왔음.
- 의료기술의 발전과 더불어 국가암검진 사업(5대암)을 지속적으로 추진하게 된 결과 전체 암환자의 5년 생존율이 1990년대에는 41.2~44%에 그쳤으나, 최근 65~68.1% 수준으로 유의하게 증가되었음(2014년 국가암등록사업 연례보고서).
- 주요암의 10년 생존율 역시 전반적으로 증가하는 추세를 보이고 있어(2014년 국가암등록사업 연례보고서), 5대암을 중심으로 한 주요암에 있어서는 국가암검진 사업이 어느 정도 효과를 거둔 것으로 판단됨.
 - 그러나, 주요암에 속하지 않는 혈액암을 포함한 다수의 암질환에 대해서는 여러 가지 현실적인 제한점으로 인해 국가적 차원의 검진이 체계적으로 이루어지지 못하고

있음.

- 향후에도 상당기간 동안 한국인에 있어서 암이 사망원인 1위를 유지할 것으로 예상되는 바, 더욱 증가하는 국민적 건강 및 삶의 질에 대한 관심은 궁극적으로 보다 다양한 암질환에 대한 국가적 차원의 정책적 접근을 요청하게 될 것으로 예견됨.

제2절 추가 암검진의 가능성 검토 : 골수증식종양(혈액암)으로의 검진 확대

- 혈액암은 주요암(5대암)에 비해서 상대적으로 빈도가 낮고 다양한 종류를 가지는 것으로 알려져 있으나, 최근 식생활 습관 및 환경요인 등의 급격한 변화로 골수종(myeloma), 림프종(lymphoma) 및 골수증식종양(myeloproliferative neoplasm; MPN) 등 일부 암질환자의 확진 숫자가 진료현장에서 증가하는 추세를 보이는 것으로 알려짐.
- 혈액암을 선별(screening)하는 가장 기본적인 검사는 일반혈액검사(complete blood count, CBC)임. 일반혈액검사(CBC)는 자동혈구분석기(automatic hematology analyzer)를 통해서 이루어지며, 백혈구수(WBC), 혈소판수(PLT), 적혈구수(RBC), 혈색소(Hb), 헤마토크릿(Hct) 이외에 백혈구 감별계산 및 다양한 혈구지표 등으로 이루어짐.
 - 1960년대에 개발된 1세대 장비들은 기본 혈구 수치 계산만 가능하였으나, 1980년대 이후 현재까지 국내에 도입된 대부분의 자동혈구분석기 장비들은 기본 혈구 수치 외에 다양한 지표들(parameters)을 보고하고 있으며, 비정상세포의 분석 뿐만 아니라 감염성질환에 대한 선별 등 다양한 방식으로 임상진료에서 활용되고 있음.
- 혈색소(Hb) 검사는 일반혈액검사(CBC)에 포함되며, 빈혈 등을 평가하는 가장 기본적인 검사로 알려져 있음. 혈색소(Hb) 검사는 일반건강검진과 만 40세, 66세에 시행하는 생애전환기 건강검진에 이미 포함되어져 있음. 기존의 혈색소(Hb) 데이터를 활용한 검진 적용시 혈액암 중 특히 골수증식종양(MPN)의 선별(screening)에 활용해 볼 수 있을 것으로 기대됨.

- 골수증식종양(MPN)은 골수에서 한 종류 이상의 골수세포(과립구계, 적혈구계, 거대핵 세포 등)가 증식하는 조혈모세포의 클론성 질환으로서, 진성적혈구증가증(Polycythemia vera, PV), 본태성고혈소판증(Essential thrombocythemia, ET) 및 일차골수섬유증(Primary myelofibrosis, PMF)등이 포함됨.
- 국내 역학조사에 따른 골수증식종양(MPN)의 호발연령은 50-60대로 현재의 주요 국가 검진 대상 연령층과 일치할 뿐만 아니라, 이중 진성적혈구증가증(PV)에 대한 선별을 위해 일반건강검진(생애전환기 포함)에서 실시되고 있는 혈색소(Hb) 검사 데이터를 활용할 수 있을 것으로 판단됨.
- 진성적혈구증가증(PV)은 특이한 증상이 없어 대개 40-50대 이후 의료기관 내원 시 일반혈액검사(CBC) 혹은 혈색소검사(Hb)를 통해 우연히 발견되거나 상당한 합병증이 발생 및 진행된 후에 발견됨. 치료되지 않은 골수증식종양(PV 포함)은 점진적으로 진행되어 혈전증, 골수섬유증(myelofibrosis, MF) 또는 급성백혈병과 관련되어 사망에 이를 수 있음.
- 현재 골수증식종양(특히 PV)은 암검진 대상 5종에 포함되지 않아 선별에 유용한 혈색소(Hb) 검사가 이미 일반건강검진(생애전환기 포함)에서 시행되고 있음에도 불구하고 진단될 수 있는 수차례의 기회를 놓치고 있는 실정임.
 - 따라서, 연구자들은 혈색소(Hb) 및 나이가 일반혈액검사(CBC)를 건강검진에 포함하는 방안을 고려함으로써, 골수증식종양(MPN)을 중심으로 혈액암에 대한 건강검진의 효과를 투자비용 대비 극대화하고 나아가 국민건강 및 행복 증진에 기여하고자 본 연구를 고안함.

제3절 연구 목적

- 일반건강검진(생애전환기 포함) 시 기본검사로 시행되는 혈색소(Hb) 수치의 분석을 통해서 혈액암 중 최근 높은 관심을 받고 있는 골수증식종양(MPN)에 대한 비용효과적인 선별검사의 가능성을 검토하고자 함.
- 본 연구의 최종 목표는 국민건강보험공단의 빅데이터(혈색소 검사 결과) 분석을 통해서 국가건강검진 혈색소(Hb) 검사 결과를 활용한 골수증식종양(특히 진성적혈구증가증)에 대한 선별검사의 시행 근거를 마련하는 것임.
 - 한국인의 혈색소(Hb) 빅데이터 분석을 통한 글로벌 스케일의 참고치 설정 연구 및 국가건강검진에 실제 활용할 수 있는 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 기준 제시
 - 골수증식종양(MPN)의 국내 현황 연구
 - 국가암검진 사업에 있어서 골수증식종양(MPN)을 포함한 혈액암으로의 확대 가능성 검토 및 모색(검진시 혈소판(PLT) 등 일반혈액검사(CBC) 추가의 유용성 평가)
 - 골수증식종양(MPN) 등의 혈액암에 대한 국가암검진지침의 개선(추가)이 이루어질 수 있는 근거 제공

제 2 장



현황 및 선행 연구 검토

제2장 현황 및 선행 연구 검토

제1절 골수증식종양(MPN)의 국내외 현황

- 고형암 및 일부 혈액암(백혈병, 림프종 및 골수종 등)은 중앙암등록사업 및 중증질환 등록을 통해 발생률 및 유병률 통계가 비교적 정확히 알려져 있는 반면, 골수증식종양(MPN)에 대한 국내외 근거자료는 많지 않음.

〈표 2-1〉 5대암 및 혈액암의 연도별 발생자수(1999-2012년)

(단위: 명)

암종	ICD-10	연도별(Year) 발생자수						
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
위	C16	20,870	20,972	22,541	23,220	23,926	23,630	26,380
대장	C18-20	9,714	10,356	11,668	13,083	14,707	16,273	18,293
간	C22	13,286	13,126	13,868	13,961	14,121	14,518	15,184
유방	C50	5,744	5,906	7,165	8,090	8,519	9,199	10,247
자궁경부	C53	4,443	4,253	4,572	4,402	4,373	4,130	4,014
호지킨	C81	119	133	147	143	158	204	157
비호지킨	C82-85,C96	2,174	2,084	2,292	2,377	2,676	2,904	3,030
골수종	C90	466	483	562	560	616	673	791
백혈병	C91-95	2,113	1,989	2,185	2,302	2,271	2,366	2,340

암종	ICD-10	연도별(Year) 발생자수						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
위	C16	26,443	26,805	28,378	30,005	30,592	31,832	30,847
대장	C18-20	19,869	21,504	23,142	25,446	26,508	28,400	28,988
간	C22	15,006	15,482	15,890	16,147	16,263	16,627	16,254
유방	C50	10,920	11,989	12,819	13,631	14,614	16,092	16,589
자궁경부	C53	4,047	3,755	4,004	3,803	3,956	3,760	3,584
호지킨	C81	176	204	217	220	247	262	264
비호지킨	C82-85,C96	3,241	3,381	3,539	3,948	4,059	4,412	4,553
골수종	C90	768	889	913	1,034	1,082	1,062	1,272
백혈병	C91-95	2,444	2,471	2,589	2,709	2,738	2,879	2,826

* 출처: 국가암등록사업 연례보고서, 2012년 암등록통계

- 골수증식종양(MPN)의 발생률은 인종과 지역에 따른 차이가 있겠으나 일반적으로 다음과 같이 알려져 있음.
 - 진성적혈구증가증(PV): 0.4~2.8/ 100,000 명/ 년
 - 본태성고혈소판증(ET): 0.38~1.7/ 100,000 명/ 년
 - 일차골수섬유증(PMF): 0.1~1/ 100,000 명/ 년

- 2011년 국내의 한 연구 결과에 따르면(방수미 등), 2005년 통계자료 및 심평원 청구자료를 기준으로 하였을 때, 추정 유병률은 인구 10만명당 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF)가 각각 3.08명, 2.15명, 1.24명으로 보고되었음. 가장 주목할 결과는 심평원에 청구되는 전체 골수증식종양(MPN) 환자수가 당시 4년 사이에 1.7배 증가하였다는 것임.

- 외국 문헌에 의하면 진성적혈구증가증(PV)이 골수증식종양(MPN) 중 가장 높은 빈도(10만명당 2명에서 발생)를 차지하는 것으로 알려져 있으나, 당시 연구자들의 경험에 따르면 국내에서는 본태성고혈소판증(ET)이 진성적혈구증가증(PV) 보다 발생빈도가 더 높으며, 이는 질환명을 등록하는데 진성적혈구증가증(PV)에 이차성적혈구증가증을 함께 등록했을 가능성, 상대적으로 생존기간이 긴 본태성고혈소판증(ET) 환자들의 유병률이 진성적혈구증가증(PV)을 추월했을 가능성 등을 제시하였음.

- 최근(2015년) 대한혈액학회 산하 골수증식종양(MPN) 연구회에 의해 골수증식종양(MPN)의 치료 가이드라인과 더불어서 국내 골수증식종양(MPN)의 역학적인 현황에 관한 데이터가 일부 제시되었음. 가장 흥미로운 결과는 최근 10년간 건강보험심사평가원에 등록된 골수증식종양(MPN) 환자수가 3.8배 증가하여 국내에서도 골수증식종양(MPN) 환자수가 지속적으로 증가하고 있다는 것이 되겠음.

- 골수증식종양(MPN)의 국외 유병률에 대한 자료 역시 전 세계적으로 제한되어진 편이나, 1950년대의 일부 국가 및 지역에서의 연구로부터 시작해서 최근 북미 골수증식종양 연구재단(MPN research foundation)에 의한 미국 전역에 대한 자료가 보고되었음.
 - 흥미롭게도 골수증식종양(MPN)의 유병률이 국외 연구에서 최근 대폭 증가하는 경향성을 보이는데, 이것은 2005년에 비로소 현재의 골수증식종양(MPN) 진단에 있어서(WHO classification) 핵심을 차지하는 JAK2 V617F 돌연변이가 규명된

것과 연관이 있어 보임.

- 미 골수증식종양 연구재단(MPN research foundation)으로부터 보고된 진성적혈구 증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET) 및 일차골수섬유증(PMF)의 유병률은 10만명당 각각 46.88, 42.51, 4.05로서, 전체 골수증식종양의 유병률은 93.43명으로 보고되었으며, 환자의 평균수명 등을 고려하였을 때 점점 더 증가하고 있는 추세로 여겨짐.

〈표 2-2〉 문헌상 보고된 주요 골수증식종양(MPN)의 유병률 연구 결과

연구자	년도	국가	유병률(per 100,000 per year)
Woodliff 등	1959-1963	Australia	PV (4.27), PMF (1.76)
Modan	1951-1960	USA	PV, Metro (0.49), PV, City (0.63)
Jensen 등	1977-1998	Denmark	ET (11.00)
Ma 등	2003	USA	PV (22.06), ET (24.09)
Thompson 등	2008	UK	ET (18.00)
Visser 등	2008	Europe	Total (20.00)
Mehta 등	2013	USA	PV (46.88), ET (42.51), PMF (4.05), Total (93.43)

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

*출처: Am J Hematol 2014;89:581-7.

제2절 적혈구증가증 및

진성적혈구증가증(Polycythemia vera)의 개요

□ 적혈구증가증을 일으킬 수 있는 주요 요인(및 감별진단)은 <표 2-3>와 같음.

<표 2-3> 적혈구증가증의 원인

구분	세부 원인
상대적 적혈구증가증	탈수, 이노제, 과음이나 안드로겐 혹은 흡연에 의한 혈액농축
절대적 적혈구증가증	
저산소증	일산화탄소 중독 고산소친화 혈색소 고지대 폐질환 우좌 심단락 혹은 혈관단락 수면 무호흡 증후군 간폐증후군
신장질환	신동맥협착 초점성 혹은 막성 사구체신염 신장이식 신낭종 바터 증후군
종양	신장암 간암 소뇌 혈관모세포종 자궁근종 부신종양 수막종 크롬친화세포종
약제	안드로젠 재조합 에리트로포이에틴
가족성(혈색소기능은 정상)	에리트로포이에틴 수용체 변이 VHL 변이(Chuvash 적혈구증가증) 2,3-BPG 변이
진성적혈구증가증(PV)	

*출처: 해리슨 내과학, 제18판, 대한내과학회편.

□ 진성적혈구증가증(PV) 확진을 위한 세계보건기구의 진단 기준(2008 WHO classification)은 다음과 같음.

- 주기준

① 혈색소(Hb) > 18.5 g/dL (남자), 16.5 g/dL (여자)

또는 혈색소(Hb) 또는 헤마토크리트(Hct) > 연령, 성별 또는 주거 고도에 따른 정상치의 99percentile 또는 철결핍교정이 아니면서 혈색소(Hb)가 지속적으로 기준치에서 2 g/dL 이상 증가되어 혈색소(Hb) > 17 g/dL (남자), 15 g/dL (여자) 또는 적혈구용적이 평균 정상치의 25%보다 큰 경우

② JAK2 유전자의 변이(JAK2 V617F 돌연변이 혹은 JAK2 exon 12 돌연변이 등)

- 부기준

① 골수의 증식 소견(세가지 계열의 전구세포의 증가를 동반한 세포충실도 증가)

② 혈청 에리트로포이에틴 감소(참고치 범위 미만)

③ endogenous erythroid colony formation in vitro

- '주기준 ①, ②와 부기준 가운데 하나' 또는 '주기준 ①과 부기준 가운데 2개'를 만족시킬 때 진성적혈구증가증(PV)을 진단함.

□ 따라서, 적혈구증가증(erythrocytosis)을 보이는 40대 이후의 건강검진자들에 대해서 비교적 손쉽게 1차적으로 진성적혈구증가증(PV)을 의심할 수 있겠음. 뿐만 아니라, 적혈구증가증(erythrocytosis)에 대한 검진을 통해 진성적혈구증가증(PV) 이외의 질환들에 대해서도 정밀검진을 통한 감별 진단을 할 수 있는 부가적인 효과가 있겠음.

□ 연령대에 따라서 일부 보상적 기전에 의한 상대적 적혈구증가증(relative erythrocytosis)이 있을 수 있으나, 특히 50대 이후의 혈색소증가증에 대해서는 진성적혈구증가증(PV) 및 기타 질환들에 대한 구체적인 검진 및 감별 진단이 매우 필요할 것으로 판단되어짐.

- 즉, 혈색소(Hb)가 낮아지는 빈혈의 경우에도 의학적 진단 및 치료가 필요한 상황이지만, 혈색소(Hb) 과다 혹은 적혈구증가증(erythrocytosis)이 의심되는 경우 역시 검진과 진료를 통한 정확한 감별진단이 절실한 건강상태임이 명백함.

- 진성적혈구증가증(PV)은 골수증식종양(MPN)의 일종으로 1차적으로는 적혈구계의 증가로 특징지어짐. 환자는 동시에 백혈구, 혈소판의 증가를 나타낼 수 있으며, 비장비대를 동반함.
- 2005년도에 진성적혈구증가증(PV) 환자의 95% 이상에서 JAK2 유전자의 돌연변이가 규명됨. 이 유전자는 조혈세포(적혈구, 백혈구 및 혈소판)의 생성에 있어서 중요한 역할을 함. JAK2 V617F 유전자변이가 있을 때 정상적인 조절 능력을 잃고, 적혈구를 포함한 조혈세포들의 과생산을 초래하게 됨(JAK2 exon 12 돌연변이 검출률까지 고려했을 때 진성적혈구증가증(PV)에서 JAK2 유전자 돌연변이 검출률은 사실상 100% 임).
- 진성적혈구증가증(PV)은 다양한 증상(두통, 팍팍함, 귀울림, 시야장애, 어지럼증, 붉은 얼굴 혹은 피부, 갑작스런 체중감소, 출혈 혹은 과응고, 조기 충만감, 가려움증, 손발의 붉어짐, 피로감, 야간 팍팍함, 골통 등)을 나타내고, 병원 내원시 혹은 검진시 우연히 발견되어짐.
- 대부분의 경우 진단은 국내외를 막론하고 우연히 이루어지는 편이며, 일반혈액검사(CBC) 후에 적혈구의 증가와 동반된 백혈구 혹은 혈소판의 증가로 의심하게 됨. 다른 경우에는, 의사가 진로시 비장비대를 촉지하거나 몸의 붉어짐 등을 신체검진 등을 통해서 찾아내게 됨.
 - 따라서, 가장 좋은 선별검사방법(screening test)은 혈색소(Hb)를 포함한 일반혈액검사(CBC)를 통한 검진임을 쉽게 알 수 있음. 감소된 erythropoietin 수치도 진단에 도움을 줄 수 있으며, 확진은 JAK2 V617F 돌연변이를 혈액검사를 통해 시행하는 것임.
 - 골수검사를 통해서도 조혈세포들의 과증식 상태를 확인할 수 있음.
- 진성적혈구증가증(PV)은 다른 혈액질환과 비교해서 생존기간이 긴 편이고, 환자들이 적절하게 모니터링되고 치료를 받는다면 건강인들처럼 정상적인 수명을 유지할 수 있는 기회를 가질 것으로 기대됨. 그러나 15% 내외의 환자에서 골수섬유증(myelofibrosis)이 동반되면서 급격히 진행하거나, 일부에서 급성백혈병(acute leukemia)으로 넘어가게 됨. 뿐만 아니라, 가장 중요한 치명률(morbidity) 및 사망률(mortality)의 원인은

동맥혈전(heart attacks, strokes, intestinal gangrene), 정맥혈전 또는 폐색전증이 되겠음.

- 이러한 환자들에 있어서 중요한 전략은 아스피린을 복용하거나 고위험 환자군에 있어서 혈전증이 생기지 않도록 사혈(phlebotomy) 등의 방법으로 적혈구수를 포함한 혈구수를 조절해주는 것임.
- 최근 ruxolitinib (JAK inhibitor)와 같은 새로운 약물이 FDA 승인을 받아서 사용되고 있으며, 비장비대 및 사혈 횟수를 줄여주는 효과를 가지고 있고, 환자들의 삶의 질을 높이는데 크게 기여할 것으로 기대됨.

□ 진성적혈구증가증(PV)과 관련된 역학적인 특성들은 다음과 같은 것들이 알려져 있음.

- 성별: 남성에 있어서 조금 더 호발 가능성이 있음.
- 연령: 어느 연령에서나 발병할 수 있으나, 60세 이상에서 가장 흔히 호발
- 환경: 강도 높은 방사선 노출 등이 위험요소가 될 수 있겠음.

□ 최근 미국의 2대(major) 건강보험 데이터베이스인 IHCIS (Integrated Health Care Information Solutions)와 MarketScan을 이용한 골수증식종양(MPN)의 유병률에 대한 흥미로운 대규모 연구가 진행되었음.

- 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET) 및 골수섬유증(MF)의 2010년 12월 31일자 기준의 유병률이 10만명당 각각 45-57, 39-57 및 3.6-5.7로 보고되었음. MarketScan 자료를 이용한 2010년도 12월 31일 기준의 미국내 골수증식종양(MPN) 환자의 숫자는 다음과 같이 알려져 있음.
- 골수섬유증(MF): 12,812명, 진성적혈구증가증(PV): 148,363명, 본태성고혈소판증(ET): 134,534명

□ 이러한 최근 데이터들은 골수증식종양(MPN)의 유병률이 기존의 연구결과들에 비해서 상당히 높다는 것을 제시해 줄 뿐만 아니라, 다른 국가 및 인종적 데이터베이스를 활용한 추가적인 연구에 대한 필요성을 강하게 요청하고 있음(본 연구의 국제적 관점에서의 중요성).

□ 본 연구를 수행함으로써, 한국인 성인의 국가적인 규모의 성별, 연령대별 혈색소(Hb)값에 대한 참고치(reference interval) 범위를 제시할 수 있을 뿐만 아니라, 이미

구축된 5대암에 대한 기존 국가검진체계에 혈색소(Hb) 혹은 일반혈액검사(CBC)를 활용한 골수증식종양(MPN)의 선별검사를 비용효과적으로 추가함으로써 세계적인 수준의(미국 등 선진국에서도 아직 시도되지 않은 형태의) 국가암검진 체계를 갖추는 것의 타당성을 검토하는 기본 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대됨.

제 3 장



연구내용 및 방법

제3장 연구내용 및 방법

제1절 연구대상

- 본 연구는 2003년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지인 11년간 국민건강보험공단의 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자 자료 및 진료 청구된 자료를 기준으로 함.
- 11년간의 일반건강검진(생애전환기 포함) 원자료는 총 104,793,250명의 자료이고, 연도별 수검자의 중복은 존재하며 각 연도별 수검자 수는 <표 3-1>과 같음.

<표 3-1> 연도별 1차 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자 수

(단위: 명)

검진연도	전체 수검자 수	혈색소 수치 이용가능한 수검자 수(%)
2003	5,559,930	5,537,414 (99.6%)
2004	6,885,760	6,837,181 (99.3%)
2005	6,434,293	6,382,996 (99.2%)
2006	8,548,608	8,470,033 (99.1%)
2007	8,463,662	8,355,578 (98.7%)
2008	10,618,620	10,480,259 (98.7%)
2009	10,625,602	10,479,403 (98.6%)
2010	11,593,140	11,434,141 (98.6%)
2011	11,846,831	11,661,156 (98.4%)
2012	12,313,493	12,125,882 (98.5%)
2013	11,903,311	11,709,290 (98.4%)

- 일반건강검진(생애전환기 포함)의 결과표에 포함이 되는 혈색소 수치는 본 연구의 주요 관심사로, 분석 시에는 혈색소 수치를 가지고 있는 수검자를 대상으로 함.

- 혈액소 수치가 3g/dL 미만이거나 30g/dL초과인 경우는 이상치로 간주하고 결측 처리함.
 - 연령은 혈액소 검사를 받은 시기를 기준으로 함.
 - 각 수검자의 검진 결과표 및 문진표 자료는 혈액소검사의 검진 날짜와 같거나 선행된 자료 중 가장 마지막 날짜의 자료를 이용하여 수검자의 특성을 잘 반영하도록 함.
 - 외국인 수검자를 제외한 내국인 수검자 자료를 사용함.
- 진료 청구와 관련하여 골수증식종양의 상병코드가 주상병 또는 부상병으로 지급된 이력이 있는 환자를 고려함.
- <표 3-2>와 같은 상병코드(KCD-6)로 시작하는 모든 청구건을 분석하였고, 각 개정에 맞는 코드를 사용하였으며 KCD-6의 차수별 변동이 있는 경우에는 연계하여 분석함.
 - 청구건별로 주상병을 1순위, 부상병을 2순위로 하여 통합상병을 구성함.

<표 3-2> 연구대상 상병코드

KCD-6	분류명	보고서 사용 진단명
D45	진성 적혈구증가증(Polycythemia vera)	진성적혈구증가증(Polycythemia vera, PV)
D473	본태성(출혈성) 혈소판증가증(Essential thrombocythemia)	본태성고혈소판증(Essential thrombocythemia, ET)
D474	골수섬유증(Osteomyelofibrosis)	일차골수섬유증(Primary myelofibrosis, PMF)
D750	가족성 적혈구증가증(Familial erythrocytosis)	가족성적혈구증가증(Familial erythrocytosis)
D751	이차성 적혈구증가증(Secondary polycythemia)	이차성적혈구증가증(Secondary polycythemia)

*출처: 한국표준질병사인분류

- 각 상병별 신규 환자의 최초 진단일은 진료개시일을 시간 순으로 정렬하여 해당 상병코드가 가장 처음 청구된 시점을 기준으로 하였으며, 연구 초반의 경우에는 오류의 가능성이 있기 때문에 연구 초반 1년(2003년)의 환자는 신규 환자 분석에서 제외하였음.
- 상병별 환자 중복 가능하며, 연구 결과 분석 시에는 상병별로 분리하여 분석함.
- 각 상병별 청구건수 및 해당 청구건의 연도 내의 중복을 제거한 환자수는 <표 3-3>에 나타냄.

〈표 3-3〉 연도별 청구건수 및 환자 수

연도	진성적혈구증가증(PV)		본태성고혈소판증(ET)		일차골수섬유증(PMF)	
	청구건수	환자수	청구건수	환자수	청구건수	환자수
2003	7,358	1,213	9,459	1,719		
2004	9,297	1,379	11,894	1,997		
2005	10,992	1,568	14,199	2,427		
2006	12,392	1,839	17,207	2,818		
2007	13,557	1,872	19,673	3,239		
2008	15,150	1,897	24,028	3,660		
2009	17,195	2,062	26,994	3,812		
2010	18,352	2,152	28,658	3,931		
2011	20,682	2,326	29,267	3,720	2,540	277
2012	24,366	2,570	36,037	4,217	4,688	377
2013	26,743	2,779	39,876	4,597	5,642	444
연도	가족성적혈구증가증		이차성적혈구증가증			
	청구건수	환자수	청구건수	환자수		
2003	226	65	636	242		
2004	315	94	800	316		
2005	264	89	976	340		
2006	262	91	1,466	490		
2007	359	124	1,764	611		
2008	380	126	2,039	723		
2009	488	142	2,366	818		
2010	561	165	3,034	1,001		
2011	583	198	4,491	1,323		
2012	684	213	5,393	1,507		
2013	638	200	5,877	1,646		

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

제2절 연구자료

- 혈색소 참고치 산정을 위해서 2009년부터 2013년 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자를 대상으로 분석을 시행하였고, 이들 중 질환의심자 및 문진표상 질환 과거력, 현재 흡연중, 주2회 이상 음주에 표기한 경우는 대상에서 제외함(〈표 3-4〉 참고).
 - 연구에서 고려한 과거력을 파악할 수 있는 검진연도는 2009년 이후이기 때문에 혈색소 참고치 설정을 위한 대상자를 2009년 이후 수검자로 한정
 - 제외 대상자의 선정은 일반건강검진 결과표 및 문진표 자료를 이용함.
 - 대상자 제외의 구체적 기준은 4장 4절에 기술함.
 - 검진연도별로 결과표 및 문진표 항목에 변경이 있는 경우에는 적절히 항목 간에 연결하여 분석에 이용함.

〈표 3-4〉 혈색소 참고치 산정을 위한 최종 수검자 수

(단위: 명)

검진연도	전체 수검자 수	혈색소 수치 이용가능한 수검자 수	질환의심 및 과거력 있는 경우를 제외한 최종 수검자 수
2009	10,625,602	10,479,403	2,803,643
2010	11,593,140	11,434,141	3,034,361
2011	11,846,831	11,661,156	2,982,737
2012	12,313,493	12,125,882	3,057,401
2013	11,903,311	11,709,290	2,864,178

* 수검자 중복제외할경우 최종 수검자 수는 6,759,566명

- 건강검진 판정결과는 의심 및 경계인 경우에 폐결핵, 기타흉부질환, 이상지질혈증, 간장질환, 신장질환, 고혈압, 당뇨, 비만, 빈혈인 경우를 고려함.
 - 각 항목에 대해서 유무의 형태로 자료입력이 되어 있고, 중복 체크 가능
- 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF), 가족성적혈구증가증, 이차성적혈구증가증을 주상병 또는 부상병으로 국민건강보험공단에 청구된 진료자료를 통해 특성 분석에 사용할 요인은 성별, 연령, 요양개시일자, 청구요양급여비용총액, 실거주지 코드임.

제3절 분석방법

- 일반건강검진(생애전환기 포함) 수검자의 혈색소(Hb) 수치 특성
 - 성별, 연도별, 연령별 평균 혈색소 수치(g/dL)
- 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 특성
 - 전체 수검자 수 대비 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군 수검자의 비율
 - 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군 수검자의 남녀 비율
- 혈색소(Hb) 참고치 설정
 - 질환군 제외 수검자의 혈색소(Hb)수치를 이용한 참고치 범위 설정
 - 질환군 제외 수검자의 성별, 연도별, 연령별 평균 혈색소 수치(g/dL)
- 골수증식종양(MPN)의 국내 현황 및 혈색소(Hb) 수치의 활용
 - 골수증식종양(MPN)의 발생자 수 및 발생률
 - 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자 수 및 유병률
 - 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 평균나이
 - 골수증식종양(MPN) 추정 유병자의 평균나이
 - 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 분포
 - 골수증식종양(MPN)환자의 평균 혈색소(Hb) 수치
 - 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율
 - 골수증식종양(MPN)환자의 진료비 현황
- 모든 분석은 SAS v9.4를 통해서 시행함.

제 4 장



연구결과

제4장 연구결과

제1절 연구 대상자

1) 대상자 수

- 본 연구의 분석 대상은 2003년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 11년간 국민건강보험공단의 일반건강검진(생애전환기 포함)에 참여한 총 수검자를 대상으로 함.
 - 총 수검자 수는 104,793,250명이며, 이 중 혈색소(Hb) 수치가 3~30 g/dL사이에 있는 수검자 총 103,473,333명이 연구 대상임.
 - 연도별 수검자 수는 <표 4-1>과 같고, 총 수검자 및 연구 대상 수검자 수는 최근 증가하는 추세를 보임.
 - 2008년 이후 연평균 수검자수는 11,483,500명으로 2003년 대비 약 2배 증가

<표 4-1> 연구 대상자의 연도별 수

(단위: 명)

검진년도	전체 수검자	연구 대상 수검자
2003	5,559,930	5,537,414
2004	6,885,760	6,837,181
2005	6,434,293	6,382,996
2006	8,548,608	8,470,033
2007	8,463,662	8,355,578
2008	10,618,620	10,480,259
2009	10,625,602	10,479,403
2010	11,593,140	11,434,141
2011	11,846,831	11,661,156
2012	12,313,493	12,125,882
2013	11,903,311	11,709,290
합계	104,793,250	103,473,333

2) 연구 대상의 특성

□ 연구 대상 수검 건수의 일반 특성은 <표 4-2>에 제시함.

- 연구 대상 수검 건수의 56.09%가 남자였고 43.91%가 여자임.

<표 4-2> 연구 대상 수검자료의 기본(일반) 특성

구분	수검 건수	비율(%)
성별		
남자	58,033,098	56.09
여자	45,440,235	43.91
연령		
20세미만	52,180	0.05
20-29	10,424,822	10.07
30-39	21,119,281	20.41
40-49	27,538,911	26.61
50-59	22,877,627	21.11
60-69	13,714,687	13.25
70-79	6,600,979	6.38
80세이상	1,144,846	1.11
전체	103,473,333	100.00

- 수검 건수는 40대(26.61%)에서 가장 많았고 20세 미만(0.05%)에서 가장 적음.
- 20세 이상 80세 미만의 수검 건수가 전체의 98.84%를 차지함.
- 연도별로 구별된 연령대별 혈색소(Hb) 평균은 10년 단위 자료가 갖추어진 20세 이상부터 80세 미만 연령대에 대하여 제시함(20대-70대 연령 구간별로 제시).

제2절 전체 검진 수검자의 특성

1) 전체 혈색소(Hb) 수치

□ 성별, 연도별, 연령별 평균 혈색소 수치(g/dL)를 <표 4-3>, <표 4-4>에서 제시함
([그림 4-1], [그림 4-2] 참고).

<표 4-3> 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

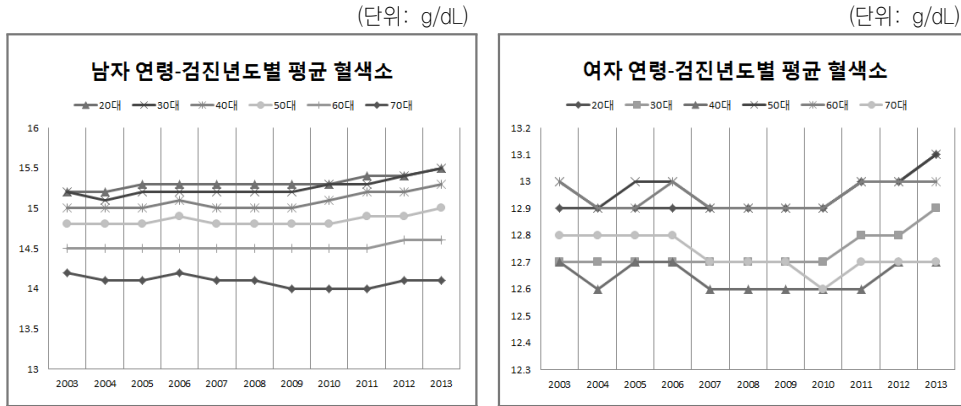
(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	15.2	15.2	15.0	14.8	14.5	14.2
2004	15.2	15.1	15.0	14.8	14.5	14.1
2005	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1
2006	15.3	15.2	15.1	14.9	14.5	14.2
2007	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1
2008	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1
2009	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.0
2010	15.3	15.3	15.1	14.8	14.5	14.0
2011	15.4	15.3	15.2	14.9	14.5	14.0
2012	15.4	15.4	15.2	14.9	14.6	14.1
2013	15.5	15.5	15.3	15.0	14.6	14.1

<표 4-4> 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	12.9	12.7	12.7	13.0	13.0	12.8
2004	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.8
2005	12.9	12.7	12.7	13.0	12.9	12.8
2006	12.9	12.7	12.7	13.0	13.0	12.8
2007	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.7
2008	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.7
2009	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.7
2010	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.6
2011	13.0	12.8	12.6	13.0	13.0	12.7
2012	13.0	12.8	12.7	13.0	13.0	12.7
2013	13.1	12.9	12.7	13.1	13.0	12.7



[그림 4-1] 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

[그림 4-2] 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

- 남자 평균 혈색소(Hb) 수치는 연구기간 동안(2003년~2013년) 연령대가 높아질수록 감소하는 추세를 보임.
- 남자에서 평균 혈색소(Hb) 수치가 가장 높은 연령대는 20대였고 가장 낮은 연령대는 70대였으며, 20대와 70대의 평균 혈색소(Hb) 차이는 연구기간 전체에 걸쳐서 매년 1 g/dL 이상(1.0~1.4 g/dL)으로 나타남.
- 여자 평균 혈색소(Hb) 수치는 20대, 50대와 60대에서 12.9 g/dL 이상으로 가장 높은 수치를 나타내었고, 40대에서 가장 낮은 수치를 보임.
- 평균 혈색소(Hb) 수치가 가장 높은 연령대와 가장 낮은 연령대의 차이는 0.3~0.4 g/dL 로 남자(1.0~1.4 g/dL) 에서보다 폭이 좁음.

제3절 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 특성

1) 혈색소(Hb) 상승군 선정 기준

- 혈색소(Hb) 상승군은 일반건강검진(생애전환기 포함)에서 제시하는 혈색소(Hb) 참고치(남: 13~16.5g/dL, 여: 12~15.5g/dL) 상한경계 수치를 초과하는 남자 16.6 g/dL 이상, 여자 15.6 g/dL 이상인 경우로 함.
 - 한 해에 2번 이상 검진 기록이 존재할 경우 해당 해의 마지막 검진기록을 사용

2) 혈색소(Hb) 상승군 수검자의 비율

□ 연도별 수검자 수와 해당 년도의 혈색소(Hb) 상승군 수검자의 비율을 <표 4-5>에서 제시함.

- 혈색소(Hb) 상승군 비율은 년도에 따라 최저 3.90%에서 최대 5.47%의 분포임.
- 혈색소(Hb) 상승군 수검자 수는 시간이 지남에 따라 전체 수검자 수 증가에 동반하여 증가하는 추세를 보임(2003년도 235,749명 → 2013년도 640,501명).
- 최근 2011년부터 혈색소(Hb) 상승군 비율이 증가하는 추세를 보여 2013년에는 처음으로 그 비율이 전체 수검자의 5% 이상으로 나타남.

<표 4-5> 연구 대상자의 연도별 수검자 및 혈색소(Hb) 상승군 수와 비율

(단위: 명)

검진년도	전체 수검자	혈색소 상승군	비율(%)
2003	5,537,414	235,749	4.26
2004	6,837,181	266,349	3.90
2005	6,382,996	272,730	4.27
2006	8,470,033	361,114	4.26
2007	8,355,578	367,018	4.39
2008	10,480,259	438,334	4.18
2009	10,479,403	433,761	4.14
2010	11,434,141	491,678	4.30
2011	11,661,156	560,848	4.81
2012	12,125,882	596,888	4.92
2013	11,709,290	640,501	5.47
전체	103,473,333	4,664,970	4.51

3) 혈색소(Hb) 상승군 수검자의 남녀 비율

□ 연도별 혈색소(Hb) 상승군 수검자의 남녀 성비를 <표 4-6>에서 제시함.

- 혈색소(Hb) 상승군 수는 전체 기간에 걸쳐 남자가 여자에 비해 10배 이상 많음(12.52~19.98배).
- 혈색소(Hb) 상승군의 남녀 비율의 차이도 최근 들어서 더욱 증가함(2003년 남녀 비 12.52에서 최근 2008년 이후 남녀 비가 18 이상으로 증가함).

〈표 4-6〉 연구 대상자의 연도별 혈색소(Hb) 상승군 수검자의 남녀 성비

(단위: 명)

검진년도	혈색소(Hb) 상승군	남자	여자	남/여 비
2003	235,749	218,315	17,434	12.52
2004	266,349	249,673	16,676	14.97
2005	272,730	256,864	15,866	16.19
2006	361,114	338,562	22,552	15.01
2007	367,018	347,602	19,416	17.90
2008	438,334	415,476	22,858	18.18
2009	433,761	411,174	22,587	18.20
2010	491,678	467,707	23,971	19.51
2011	560,848	534,121	26,727	19.98
2012	596,888	567,813	29,075	19.52
2013	640,501	608,106	32,395	18.78
전체	4,664,970	4,415,413	249,557	17.69

〈표 4-7〉 연구 대상자의 연도별 수검자 수 및 혈색소(Hb) 현저 상승군 수와 비율

(단위: 명)

검진년도	전체 수검자	혈색소(Hb) 현저 상승군	비율(%)
2003	5,537,414	6,333	0.11
2004	6,837,181	5,896	0.09
2005	6,382,996	5,744	0.09
2006	8,470,033	7,519	0.09
2007	8,355,578	7,192	0.09
2008	10,480,259	8,921	0.09
2009	10,479,403	8,917	0.09
2010	11,434,141	9,993	0.09
2011	11,661,156	12,116	0.10
2012	12,125,882	13,005	0.11
2013	11,709,290	14,377	0.12
전체	103,473,333	100,013	0.10

4) 혈색소(Hb) 현저 상승군 선정 기준

- 혈색소(Hb) 현저 상승군은 진성적혈구증가증(PV)의 WHO 진단기준 중의 하나인 혈색소(Hb) > 18.5g/dL (남자), 16.5g/dL (여자)인 경우로 함.
 - 한 해에 2번 이상 검진 기록이 존재할 경우 해당 해의 마지막 검진기록을 사용함.

5) 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 비율

- 연도별 수검자 수와 해당 년도의 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 비율을 <표 4-7>에서 제시함.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군 비율은 매년 전체 수검자의 0.09~0.12%의 분포임.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군 수는 시간이 지남에 따라 전체 수검자 수 증가에 동반하여 증가하는 추세를 보임(2003년도 6,333명 → 2013년도 14,377명).
 - 최근 2011~2013년 사이에 혈색소(Hb) 현저 상승군 숫자가 연간 1만 명 이상 수준으로 증가했을 뿐만 아니라 전체 수검자에서의 비율이 0.10~0.12%로 높아짐.

6) 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 남녀 비율

- 연도별 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 남녀 성비를 <표 4-8>에서 제시함.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군에서 남녀 성비는 2005년 역전되어 최근 년도로 올수록 남자의 비율이 증가하는 추세를 보임.
 - 2003년 0.77이던 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 남녀 성비(female predominance)는 2004-2013년 사이에 점진적으로 증가하여 2013년에 이르러 2.68 (male predominance)로 나타남.

〈표 4-8〉 연구 대상자의 연도별 혈색소(Hb) 현저 상승군 수검자의 남녀 성비

(단위: 명)

검진년도	혈색소(Hb) 현저 상승군	남자	여자	남/여 비
2003	6,333	2,755	3,578	0.77
2004	5,896	2,726	3,170	0.86
2005	5,744	3,219	2,525	1.27
2006	7,519	4,167	3,352	1.24
2007	7,192	4,372	2,820	1.55
2008	8,921	5,416	3,505	1.55
2009	8,917	5,792	3,125	1.85
2010	9,993	6,964	3,029	2.30
2011	12,116	8,751	3,365	2.60
2012	13,005	9,399	3,606	2.61
2013	14,377	10,468	3,909	2.68
전체	100,013	64,029	35,984	1.78

제4절 혈색소(Hb) 참고치의 설정

1) 혈색소(Hb) 참고치 설정을 위한 대상자(질환군) 제외 기준

- 제3장 2절에서 거론한 대상자(질환군) 제외 기준은 아래와 같음.
 - 1차 건강검진(생애전환기포함)을 통해 폐결핵 및 기타 흉부질환, 고혈압, 비만, 빈혈, 당뇨병, 이상지질혈증, 간장질환, 신장질환으로 의심되는 수검자
 - 건강검진 문진표상 질환 과거력(뇌졸중, 심장병, 암, 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 등), B형 간염 항원 보유, 흡연(현재 흡연중), 음주(주2회이상)에 표기한 수검자
 - 상기 제외 기준 정보가 모두 파악 가능한 2009년~2013년 사이의 수검자의 혈색소(Hb) 수치를 사용하여 참고치 범위 설정에 사용함.
 - 건강검진군의 최초 혈색소(Hb) 수치만 이용함.
- 참고치 설정을 위한 최종 대상자는 남자에 비해 여자가 약 3배 많았고, 남자는 흡연, 음주 등의 제외기준에 의하여 여자보다 많은 수가 제외됨.

2) 건강검진 수검자 혈색소(Hb) 수치를 이용한 참고치 범위 설정

- 연도별로 구별된 연령대별 혈색소(Hb) 참고치는 10년 단위 자료가 갖추어진 20세 이상부터 80세 미만 연령대(20대~70대)에 대하여 성별로 각각 제시하였고, 혈색소(Hb) 참고범위 설정을 위한 수검자 수는 <표 4-9>에 나타냄.

<표 4-9> 혈색소(Hb) 참고치 설정 대상에 포함된 건강검진 수검자의 기본 특성

구분	수검자 수(명)	비율(%)
성별		
남자	1,702,625	25.2
여자	5,056,941	74.8
연령		
20세미만	16,527	0.2
20-29	1,155,224	17.1
30-39	1,274,331	18.9
40-49	1,993,364	29.5
50-59	1,302,690	19.3
60-69	640,093	9.5
70-79	309,990	4.6
80세이상	67,347	1.0
전체	6,759,566	100

3) 혈색소(Hb) 참고치 범위의 설정

□ 참고치는 중앙값(median)과 p2.5%~p97.5% 로 설정하였으며 평균(mean) \pm 2SD를 보조 자료로 <표 4-10>에 제시함([그림 4-3] 참고).

- 남자의 혈색소(Hb) 중앙값(median)은 40대 이하에서 여자보다 약 2g/dL 이상 높았으며 50대 이후부터는 점차 그 폭이 감소하는 추세를 보였음.
- 남자 혈색소(Hb) p97.5% 는 16.0~17.0을 보이며 20대부터 50대는 남자 혈색소 과다 기준 16.6을 초과함.
- 여성 혈색소(Hb) p97.5% 는 14.5~14.7을 보여 혈색소 과다 기준 15.6 미만의 분포를 보임.

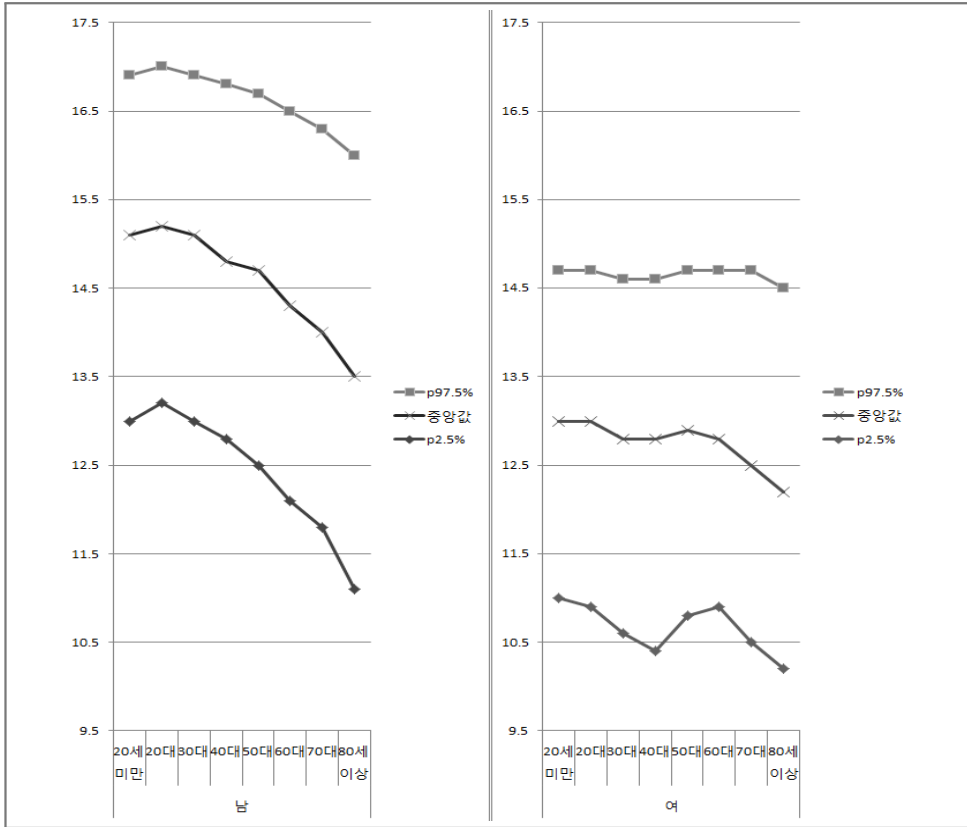
<표 4-10> 질환군 제외 남녀 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위

(단위: g/dL)

성별	연령대	대상자 수(명)	-2SD	평균	+2SD	p2.5%	중앙값	p97.5%
남	전체	1,702,625	12.6	14.8	17.0	12.5	14.8	16.8
	20세 미만	6,865	13.2	15.1	17.1	13.0	15.1	16.9
	20대	285,565	13.2	15.2	17.1	13.2	15.2	17.0
	30대	405,241	13.1	15.0	17.0	13.0	15.1	16.9
	40대	373,027	12.8	14.8	16.9	12.8	14.8	16.8
	50대	309,146	12.5	14.7	16.8	12.5	14.7	16.7
	60대	199,303	12.1	14.3	16.6	12.1	14.3	16.5
	70대	103,656	11.6	14.0	16.3	11.8	14.0	16.3
	80세 이상	19,822	11.1	13.5	16.0	11.1	13.5	16.0
여	전체	5,056,941	10.8	12.8	14.8	10.6	12.8	14.7
	20세 미만	9,662	11.1	13.0	14.8	11.0	13.0	14.7
	20대	869,659	11.0	12.9	14.8	10.9	13.0	14.7
	30대	869,090	10.8	12.8	14.7	10.6	12.8	14.6
	40대	1,620,337	10.6	12.7	14.8	10.4	12.8	14.6
	50대	993,544	10.9	12.9	14.8	10.8	12.9	14.7
	60대	440,790	10.8	12.8	14.8	10.9	12.8	14.7
	70대	206,334	10.4	12.6	14.7	10.5	12.5	14.7
	80세 이상	47,525	10.0	12.2	14.5	10.2	12.2	14.5

Abbreviations: SD, standard deviation; p, percentile.

(단위: g/dL)



[그림 4-3] 남녀 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위

4) 질환군 제외 남녀 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb) 추이

□ 2009~2013년 사이 질환군 제외 남녀 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb) 수치를 <표 4-11>과 <표 4-12>에서 제시함([그림 4-4], [그림 4-5] 참고).

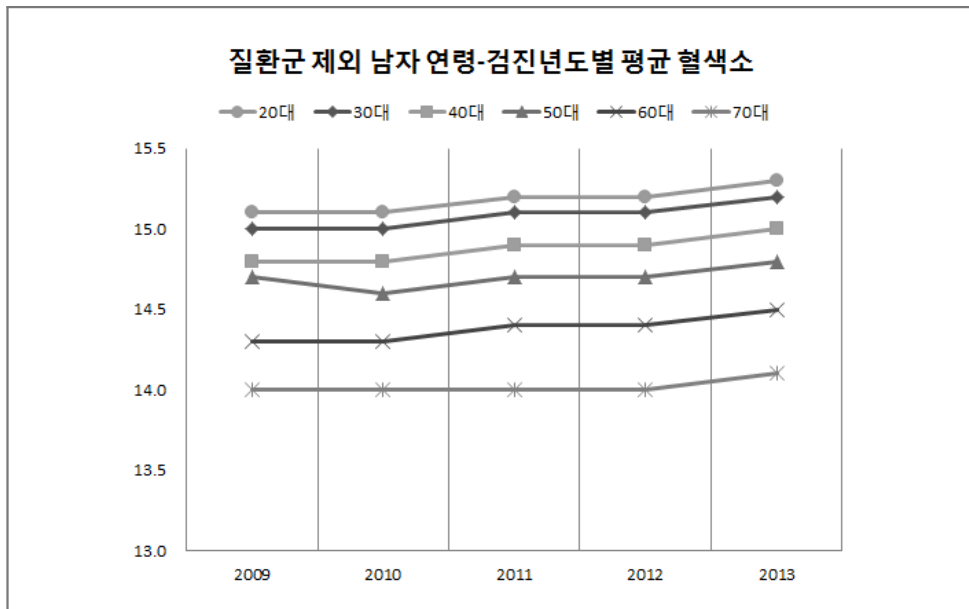
- 해당 기간 동안 대상 수검자에서 얻은 모든 검사 결과를 포함함.

〈표 4-11〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	15.1	15.0	14.8	14.7	14.3	14.0
2010	15.1	15.0	14.8	14.6	14.3	14.0
2011	15.2	15.1	14.9	14.7	14.4	14.0
2012	15.2	15.1	14.9	14.7	14.4	14.0
2013	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1

(단위: g/dL)



[그림 4-4] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

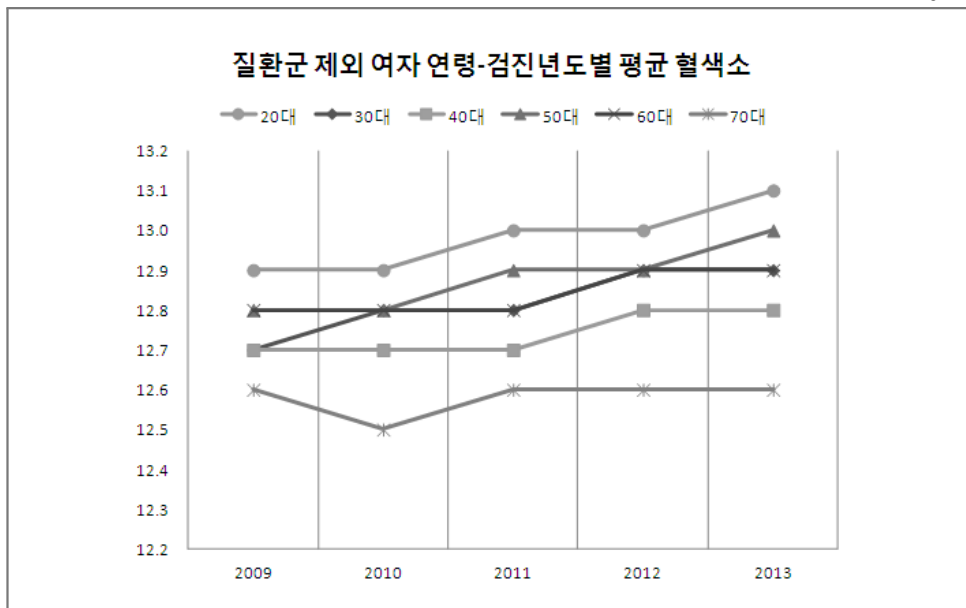
- 질환군 제외 남자 평균 혈색소(Hb) 값은 연령대가 높아질수록 감소하는 추세를 보임.
- 최근 20대~40대 및 60대의 연령대에서 평균 혈색소(Hb)가 증가하는 추세를 보임.
- 질환군 제외 여자 평균 혈색소(Hb)는 20대부터 40대까지 감소하다가 50대에 증가하는 추세를 보이며 이후 연령이 증가함에 따라 다시 감소하는 추세를 보임.
- 최근 년도 일수록 70대를 제외한 전 연령대에서 평균 혈색소(Hb)가 증가하는 추세를 보임.

〈표 4-12〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	12.9	12.7	12.7	12.8	12.8	12.6
2010	12.9	12.8	12.7	12.8	12.8	12.5
2011	13.0	12.8	12.7	12.9	12.8	12.6
2012	13.0	12.9	12.8	12.9	12.9	12.6
2013	13.1	12.9	12.8	13.0	12.9	12.6

(단위: g/dL)



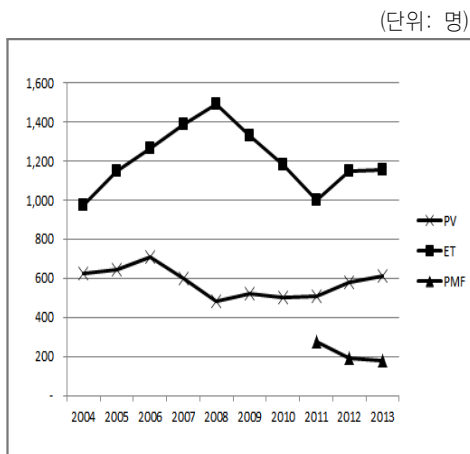
[그림 4-5] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소(Hb)

제5절 골수증식종양(MPN)의 국내 현황 및 혈색소(Hb) 수치의 활용

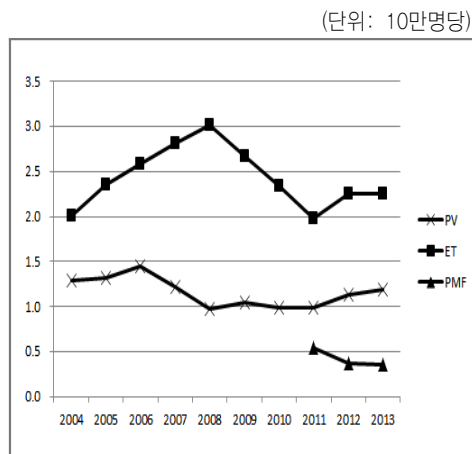
1) 골수증식종양(MPN)의 발생자수 및 발생률

□ <표 4-13>은 골수증식종양(MPN)의 발생자 수 및 발생률임.

- 발생률의 계산은 해당 연도 전체인구수를 기준으로 인구 100,000명당 해당 상병으로 신규 진단받는 환자수로 정의함.
- 2003년 이전의 자료가 없기 때문에 2003년 신규발생을 정확하게 잡아낼 수 없어서 오류의 가능성이 있으므로 2003년도 자료는 제외함.
- 일차골수섬유증(PMF)는 2011년도부터 자료가 유효함(KCD-6).
- 한 환자에서 발생한 다중 골수증식종양(MPN)은 중복으로 계산에 포함됨.
- 연도별로 특별한 패턴은 없으며 10년동안 평균적으로 골수증식종양(MPN)으로 진단받는 신규발생자수는 진성적혈구증가증(PV) 578명(남 412, 여 166), 본태성고혈소판증(ET) 1,208명(남 538, 여 670), 일차골수섬유증(PMF) 216명(남 125, 여 91)이며, 발생률은 진성적혈구증가증(PV) 1.162명(남 1.653, 여 0.668), 본태성고혈소판증(ET) 2.426명(남 2.158, 여 2.695), 일차골수섬유증(PMF) 0.425명(남 0.490, 여 0.359)임([그림 4-6], [그림 4-7]참고).



[그림 4-6] 골수증식종양(MPN) 환자 발생자수 추이



[그림 4-7] 골수증식종양(MPN) 환자 발생률 추이

〈표 4-13〉 골수증식종양(MPN) 발생자수 및 발생률(2004~2013년도)

(단위: 명, 명/10만명)

연도	PV			ET			PMF		
	신규 발생자수	발생률	p-value ¹⁾	신규 발생자수	발생률	p-value ¹⁾	신규 발생자수	발생률	p-value ¹⁾
2004	합계	626	1.288		975	2.007			
	남	460	1.888	<0.0001	458	1.880	0.0476		
	여	166	0.685		517	2.135			
2005	합계	644	1.320		1,147	2.351			
	남	480	1.963	<0.0001	536	2.192	0.0212		
	여	164	0.674		611	2.512			
2006	합계	712	1.453		1,265	2.582			
	남	485	1.975	<0.0001	586	2.386	0.0069		
	여	227	0.929		679	2.779			
2007	합계	601	1.220		1,386	2.813			
	남	438	1.774	<0.0001	628	2.543	0.0003		
	여	163	0.663		758	3.084			
2008	합계	484	0.977		1,491	3.010			
	남	342	1.378	<0.0001	668	2.691	<0.0001		
	여	142	0.574		823	3.330			
2009	합계	521	1.047		1,329	2.670			
	남	358	1.436	<0.0001	566	2.270	<0.0001		
	여	163	0.656		763	3.071			
2010	합계	499	0.988		1,180	2.336			
	남	358	1.414	<0.0001	514	2.031	<0.0001		
	여	141	0.559		666	2.642			
2011	합계	505	0.995		1,003	1.977		277	0.546
	남	347	1.366	<0.0001	453	1.783	0.0019	165	0.649
	여	158	0.624		550	2.172		112	0.442
2012	합계	579	1.136		1,151	2.259		192	0.377
	남	420	1.647	<0.0001	492	1.929	<0.0001	98	0.384
	여	159	0.625		659	2.590		94	0.369
2013	합계	609	1.191		1,154	2.256		180	0.352
	남	433	1.692	<0.0001	480	1.876	<0.0001	112	0.438
	여	176	0.689		674	2.638		68	0.266
평균	합계	578	1.162		1,208	2.426		216	0.425
	남	412	1.653		538	2.158		125	0.490
	여	166	0.668		670	2.695		91	0.359

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

¹⁾p-value: chi-squared test for gender difference

2) 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 및 유병률

- <표 4-14>는 골수증식종양(MPN) 환자의 추정 유병자수 및 유병률임.
 - 추정 유병률의 계산은 해당 연도 전체인구수를 기준으로 인구 100,000명당 해당 상병으로 진료받은 인원으로 정의함.
 - 연도별, 골수증식종양(MPN) 진단명별 환자 중복 가능함.
 - 연도별로 추정 유병자수 및 유병률은 증가추세이며 1년 평균 골수증식종양(MPN) 추정 유병자수는 진성적혈구증가증(PV) 1,969명(남 1,229, 여 740), 본태성고혈소판증(ET) 3,285명(남 1,426, 여 1,859), 일차골수섬유증(PMF) 366명(남 206, 여 160)이며, 추정 유병률은 진성적혈구증가증(PV) 3.946명(남 4.918, 여 2.971), 본태성고혈소판증(ET) 6.581명(남 5.703, 여 7.462), 일차골수섬유증(PMF) 0.718명(남 0.807, 여 0.628)임([그림 4-8], [그림 4-9]참고).

- 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수와 유병률 추이는 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 모두 최근 년도로 올수록 증가하는 추세를 보임(전체 추정 유병률 증가: 2011년 12.463, 2012년 14.061, 2013년 15.291).
 - 진성적혈구증가증(PV)의 추정 유병률은 2003년 2.507에서 2013년 5.434으로 2.2배 증가함.
 - 본태성고혈소판증(ET)의 추정 유병률은 2003년 3.553에서 2013년 8.989으로 2.5배 증가함.
 - 일차골수섬유증(PMF)의 추정 유병률은 최근 3년간 1.6배 증가하는 추세임.

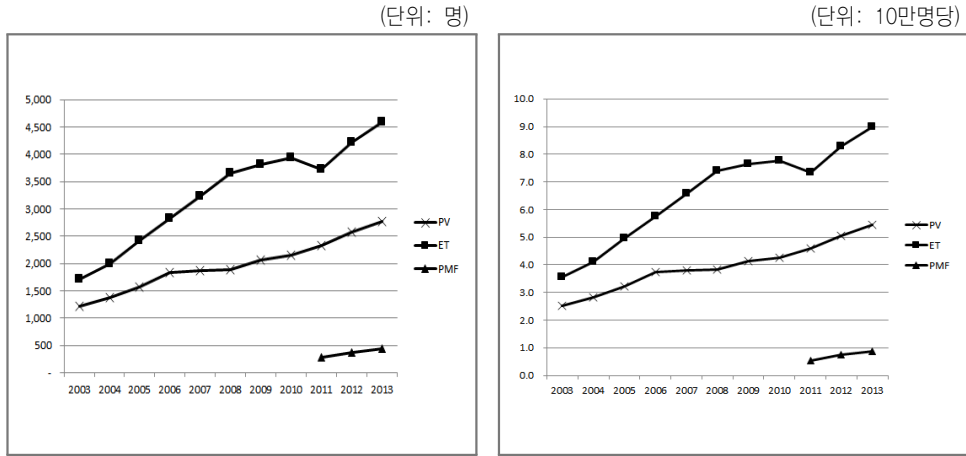
〈표 4-14〉 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 및 유병률

(단위: 명, 명/10만명)

연도	PV			ET			PMF			
	추정 유병자수	추정 유병률	p-value ¹⁾	추정 유병자수	추정 유병률	p-value ¹⁾	추정 유병자수	추정 유병률	p-value ¹⁾	
2003	합계	1,213	2,507		1,719	3,553				
	남	755	3,111	<0.0001	768	3,164	<0.0001			
	여	458	1,899		951	3,943				
2004	합계	1,379	2,838		1,997	4,110				
	남	870	3,571	<0.0001	901	3,698	<0.0001			
	여	509	2,102		1,096	4,525				
2005	합계	1,568	3,214		2,427	4,975				
	남	1,009	4,126	<0.0001	1,081	4,420	<0.0001			
	여	559	2,298		1,346	5,533				
2006	합계	1,839	3,754		2,818	5,752				
	남	1,154	4,699	<0.0001	1,251	5,094	<0.0001			
	여	685	2,803		1,567	6,413				
2007	합계	1,872	3,800		3,239	6,574				
	남	1,198	4,852	<0.0001	1,426	5,775	<0.0001			
	여	674	2,742		1,813	7,377				
2008	합계	1,897	3,829		3,660	7,388				
	남	1,196	4,818	<0.0001	1,598	6,438	<0.0001			
	여	701	2,836		2,062	8,342				
2009	합계	2,062	4,143		3,812	7,659				
	남	1,284	5,150	<0.0001	1,632	6,546	<0.0001			
	여	778	3,132		2,180	8,775				
2010	합계	2,152	4,260		3,931	7,782				
	남	1,326	5,239	<0.0001	1,696	6,701	<0.0001			
	여	826	3,277		2,235	8,867				
2011	합계	2,326	4,585		3,720	7,332		277	0.546	
	남	1,424	5,605	<0.0001	1,589	6,254	<0.0001	165	0.649	0.0016
	여	902	3,561		2,131	8,414		112	0.442	
2012	합계	2,570	5,044		4,217	8,277		377	0.740	
	남	1,587	6,223	<0.0001	1,799	7,054	<0.0001	204	0.800	0.1155
	여	983	3,863		2,418	9,503		173	0.680	
2013	합계	2,779	5,434		4,597	8,989		444	0.868	
	남	1,715	6,702	<0.0001	1,943	7,593	<0.0001	249	0.973	0.0108
	여	1,064	4,164		2,654	10,386		195	0.763	
평균	합계	1,969	3,946		3,285	6,581		366	0.718	
	남	1,229	4,918		1,426	5,703		206	0.807	
	여	740	2,971		1,859	7,462		160	0.628	

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

¹⁾p-value: chi-squared test for gender difference



[그림 4-8] 골수증식종양(MPN)의 추정 유병자수 추이

[그림 4-9] 골수증식종양(MPN)의 추정 유병률 추이

3) 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 평균나이

□ 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이를 <표 4-15>에서 제시함([그림 4-10] 참고).

- 가족성적혈구증가증과 이차성적혈구증가증의 평균 발생 나이를 참고로 제시함.

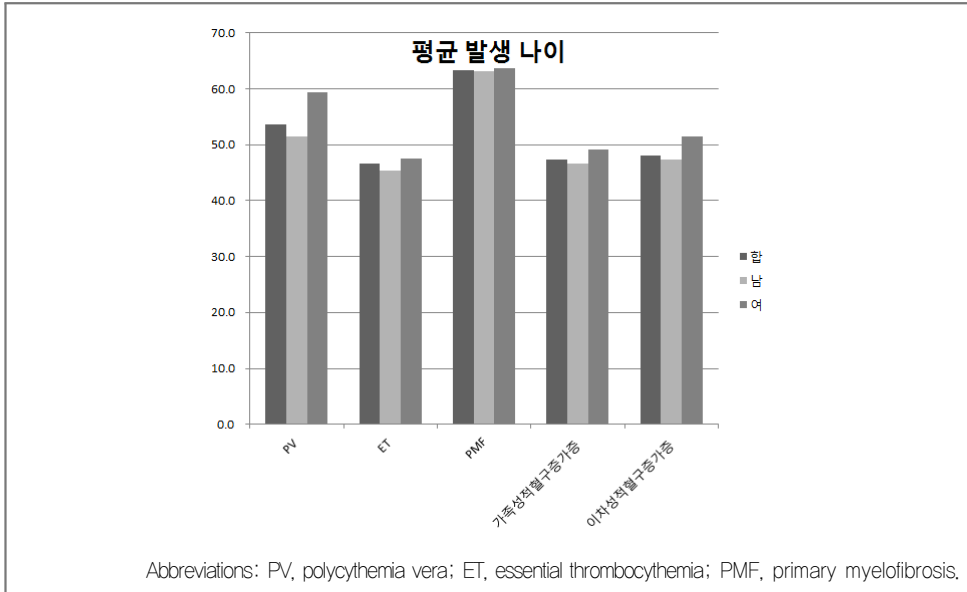
<표 4-15> 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이

(단위: 년)

	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체	53.7	46.6	63.3	47.3	48.0
남	51.5	45.4	63.1	46.7	47.3
여	59.4	47.6	63.6	49.2	51.5

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

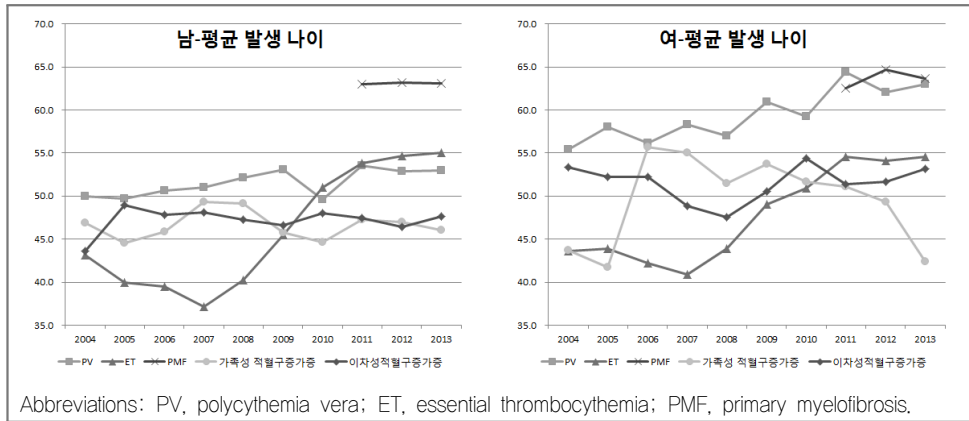
(단위: 년)



[그림 4-10] 골수증식종양(MPN) 질환별 평균 발생 나이

- 골수증식종양(MPN)은 주로 40대~60대 사이에 호발하였음.
 - 가장 빈도가 높은 본태성고혈소판증(ET)의 평균 발생 연령은 40대(45.4~47.6세) 중후반이고, 그 다음으로 호발 빈도가 높은 진성적혈구증가증(PV)은 50대(51.5~59.4세)이고, 가장 드물게 발생하는 일차골수섬유증(PMF)은 60대(63.1~63.6세) 초반임.
 - 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF), 가족성적혈구증가증 및 이차성적혈구증가증은 모두 남성에서 조기 호발하는 것으로 보임.
 - 일차골수섬유증(PMF)의 자료는 2011년부터 유효함(KCD-6).
- 골수증식종양 질환의 성별-연도별 평균 발생 나이를 <표 4-16>에 제시함([그림 4-11]참고).

(단위: 년)



[그림 4-11] 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 평균 발생 나이

<표 4-16> 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 평균 발생 나이

(단위: 년)

신규발생 연도	성별	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2004	남	50.0	43.2		46.9	43.6
2005		49.7	39.9		44.5	48.9
2006		50.6	39.5		45.9	47.8
2007		51.0	37.2		49.3	48.1
2008		52.1	40.3		49.1	47.3
2009		53.1	45.5		45.7	46.6
2010		49.6	51.0		44.7	48.0
2011		53.6	53.8	63.0	47.2	47.4
2012		52.9	54.6	63.2	47.0	46.5
2013		53.0	55.0	63.1	46.0	47.7
2004	여	55.4	43.6		43.7	53.3
2005		58.0	43.9		41.8	52.2
2006		56.2	42.2		55.7	52.3
2007		58.3	40.9		55.1	48.9
2008		57.0	43.9		51.5	47.5
2009		60.9	49.0		53.7	50.5
2010		59.2	50.9		51.6	54.4
2011		64.4	54.6	62.5	51.1	51.4
2012		62.1	54.1	64.7	49.3	51.7
2013		63.0	54.5	63.6	42.4	53.1

Abbreviations: MPN, myeloproliferative neoplasm; PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

- 남녀 모두에게서 질환별 발생 나이는 특별한 패턴 없었으나, 본태성고혈소판증(ET)의 경우 최근 발생 연령이 조금씩 증가하는 추세를 보임.

4) 골수증식종양(MPN) 추정 유병자의 평균나이

- 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자의 평균 나이를 <표 4-17>에서 제시함 ([그림 4-12] 참고).

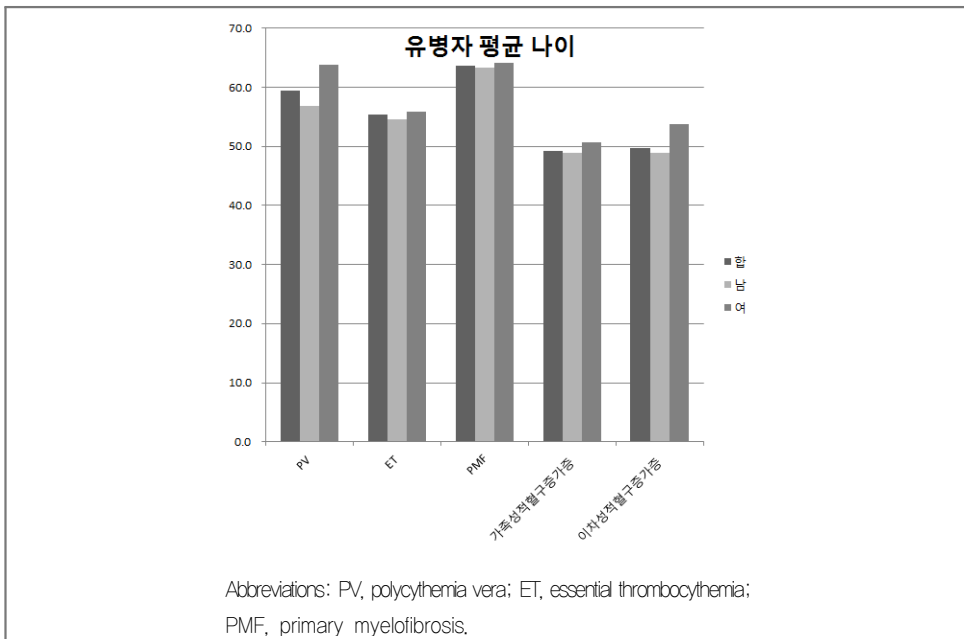
<표 4-17> 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자 평균 나이

(단위: 년)

	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체	59.5	55.4	63.7	49.3	49.7
남	56.8	54.6	63.4	48.9	48.9
여	63.8	55.9	64.1	50.6	53.7

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

(단위: 년)

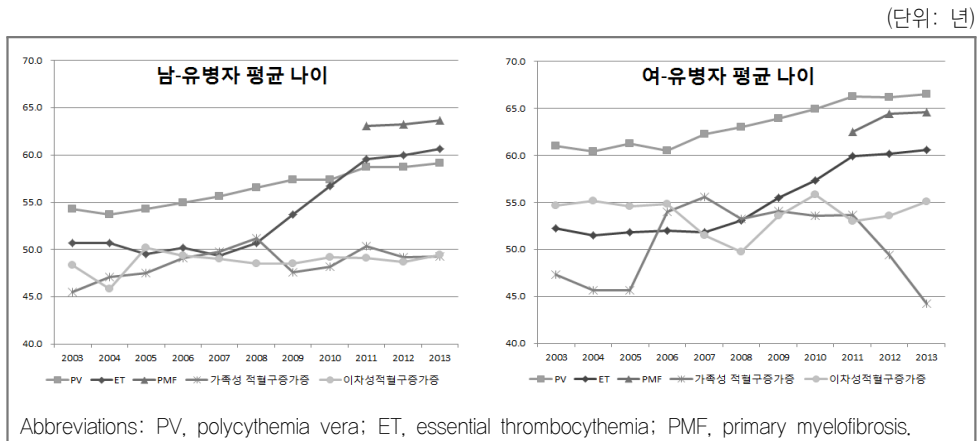


[그림 4-12] 골수증식종양(MPN) 질환별 추정 유병자 평균 나이

- 골수증식종양(MPN)은 주로 50대~60대 사이에서 추정 유병자가 많았음.
- 추정 유병자의 평균 연령은 본태성고혈소판증(ET)의 경우 50대(54.6~55.9세) 중후반이고, 진성적혈구증가증(PV)은 50대~60대(56.8~63.8세), 일차골수섬유증(PMF)은 60대(63.7~64.1세) 초반임.
- 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF), 가족성적혈구증가증 및 이차성적혈구증가증은 모두 남성에서 낮은 유병 연령대를 보임.
- 일차골수섬유증(PMF)의 자료는 2011년부터 유효함(KCD-6).

□ 골수증식종양(MPN)의 성별-연도별 추정 유병자 평균 나이를 <표 4-18>에서 제시함([그림 4-13] 참고).

- 전체적으로 남녀 모두에게서 특별한 패턴은 없었으나, 본태성고혈소판증(ET) 및 진성적혈구증가증(PV)의 경우 최근 유병 연령이 조금씩 증가하는 추세를 보임.



[그림 4-13] 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 추정 유병자 평균 나이

〈표 4-18〉 골수증식종양(MPN) 성별-연도별 추정 유병자 평균 나이

(단위: 년)

년도	성별	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증	
2003	남	54.3	50.7		45.5	48.4	
2004		53.8	50.7		47.1	45.8	
2005		54.3	49.6		47.5	50.2	
2006		55.0	50.2		49.1	49.4	
2007		55.7	49.4		49.8	49.0	
2008		56.5	50.7		51.2	48.5	
2009		57.4	53.7		47.6	48.5	
2010		57.4	56.8		48.2	49.2	
2011		58.7	59.6	63.0	50.4	49.1	
2012		58.7	60.0	63.2	49.2	48.7	
2013		59.1	60.7	63.7	49.3	49.5	
2003		여	61.0	52.2		47.3	54.7
2004			60.4	51.5		45.6	55.2
2005	61.3		51.8		45.7	54.6	
2006	60.5		52.0		54.0	54.8	
2007	62.3		51.8		55.6	51.5	
2008	63.0		53.1		53.2	49.7	
2009	63.9		55.5		54.1	53.6	
2010	64.9		57.3		53.5	55.8	
2011	66.2		60.0	62.5	53.7	53.0	
2012	66.2		60.2	64.4	49.4	53.6	
2013	66.5		60.6	64.6	44.3	55.1	

Abbreviations: MPN, myeloproliferative neoplasm; PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

5) 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 분포

□ 2004~2013년 사이의 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 누적 분포를 〈표 4-19〉에서 제시함([그림 4-14], [그림 4-15] 참고).

- 가족성적혈구증가증과 이차성적혈구증가증 신규발생자의 지역별 누적 분포를 참고로 제시함.
- 세종시는 자료 누적 기간이 짧아 분석대상에서 제외하였음.
- 지역별 환자 수는 해당 지역 인구 수와 비례하는 패턴을 보였음.

- 골수증식종양(MPN)의 지역별 누적 분포 순위는 다음과 같음(800명 이상 시도지역): 경기(4,147명), 서울(3,783명), 인천(1,349명), 경북(912명), 경남(902명), 부산(867명).
- 전국적으로 본태성고혈소판증(ET), 진성적혈구증가증(PV), 일차골수섬유증(PMF) 순으로 신규 환자가 발생함.
- 다만, 특정 지역(인천)에서는 진성적혈구증가증(PV) 환자 수가 본태성고혈소판증(ET)보다 많이 발생한 것으로 분석됨.

- 지역별 인구수 대비 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 환자 수가 가장 많은 지역은 각각 인천, 울산, 전남이었음([그림 4-16] 참고).
- 인구수 대비 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 환자 수가 가장 적은 지역은 각각 대구, 부산, 제주였음.

〈표 4-19〉 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 누적 분포

(단위: 명)

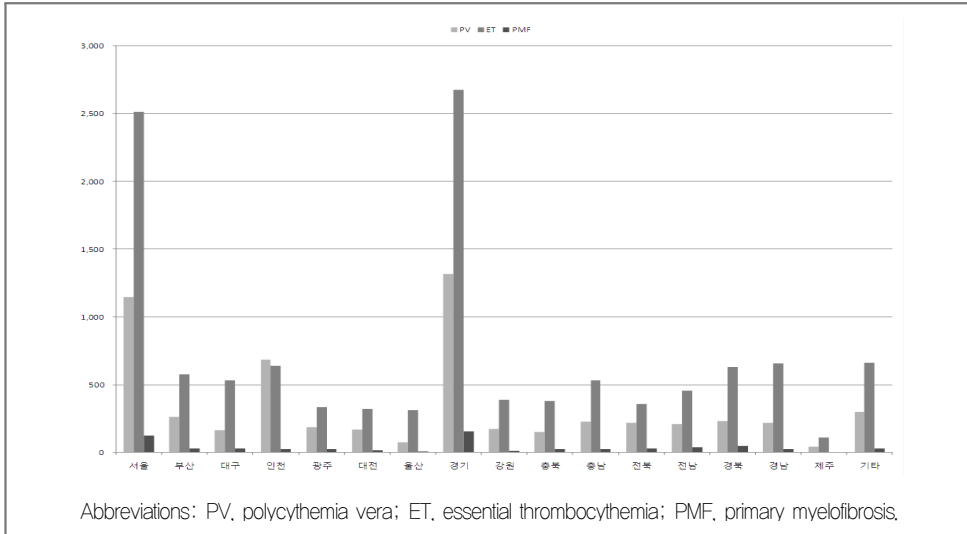
지역	누적 인구수 ¹⁾	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
서울	102,024,698	1,146	2,513	124	286	1,244
부산	35,796,668	264	575	28	34	261
대구	25,034,078	166	533	28	35	161
인천	27,154,887	685	637	27	41	343
광주	14,340,727	185	335	25	36	215
대전	14,881,662	169	319	15	15	189
울산	11,154,391	76	310	6	16	65
경기	113,977,219	1,315	2,676	156	240	1,665
강원	15,212,315	172	387	13	33	188
충북	15,276,771	150	378	23	24	163
충남	20,195,341	227	532	25	37	207
전북	18,722,299	220	359	31	23	171
전남	19,307,776	207	456	38	30	166
경북	26,885,064	233	631	48	50	198
경남	32,401,921	219	656	27	26	198
제주	5,678,896	44	112	2	12	67
기타 ²⁾		297	662	31	42	221

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

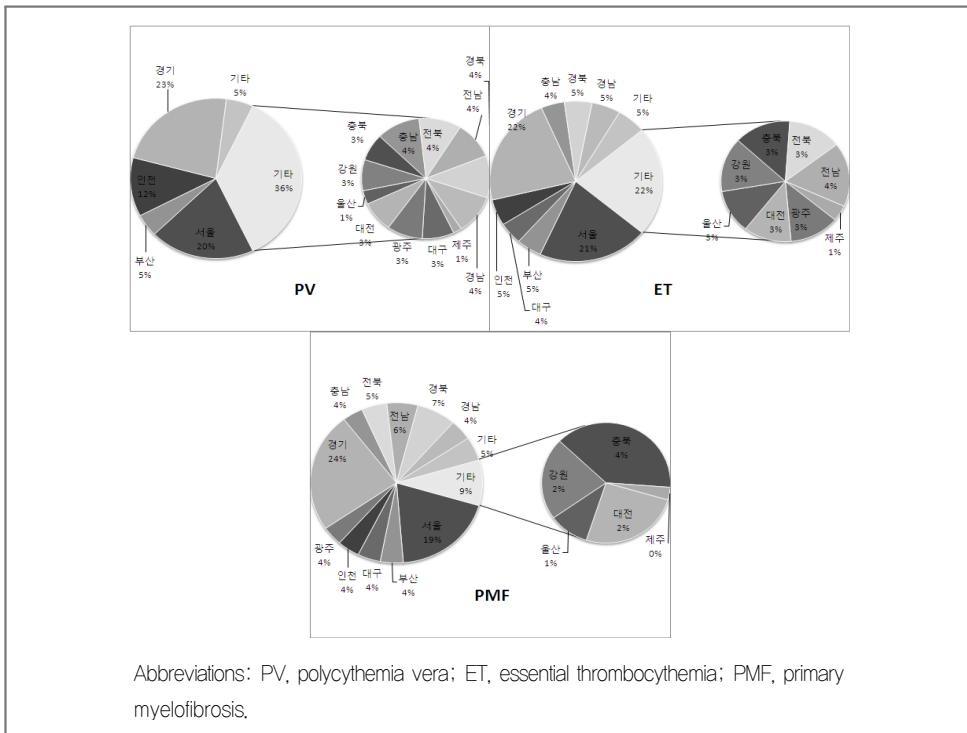
¹⁾누적인구수 : 2004년~2013년 기간 동안의 통계청 자료 기준, 주민등록 인구(외국인 제외) 전체 합

²⁾기타 : 결측 및 오류 - 해당연도의 실거주지 코드가 없거나 코드 기입오류인 경우

(단위: 명)

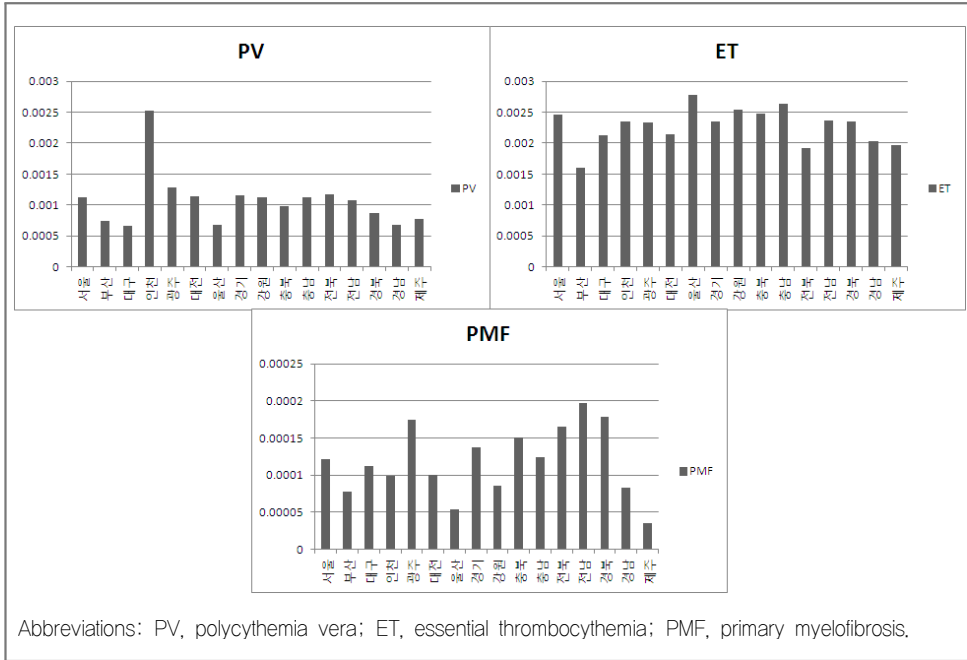


[그림 4-14] 지역별 신규발생자 분포



[그림 4-15] 골수증식종양(MPN) 질환별 지역 분포

(단위: %)



[그림 4-16] 골수증식종양(MPN) 지역별 인구수 대비 발생 비율

6) 골수증식종양(MPN)환자의 평균 혈색소(Hb) 수치

□ <표 4-20>은 골수증식종양(MPN) 환자의 평균 혈색소(Hb) 수치임.

- 2003-2013년 내에 최소 한번 이상 건강검진 혈색소(Hb) 자료가 있는 수검자 (n=29,108,912)를 대상으로 함.
- 혈색소(Hb) 수치 평균으로 한 수검자의 대표 혈색소(Hb) 수치 생성.
- 전체 수검자 혈색소(Hb) 평균값은 남자 15.0 g/dL, 여자 12.8 g/dL이었음.
- 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 남자 16.0 g/dL, 여자 14.1 g/dL이었고, 진단 전 혈색소(Hb) 평균값은 남자 16.5 g/dL, 여자 14.9 g/dL, 진단 전 가장 최근 혈색소(Hb) 평균값은 남자 16.9 g/dL, 여자 15.5 g/dL이었음.
- 본태성고혈소판증(ET)과 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 전체 수검자의 평균값보다 낮았음.

- 참고로 가족성적혈구증가증으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 남자 16.4 g/dL, 여자 14.1 g/dL이며, 이차성적혈구증가증으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소 평균값은 남자 16.5 g/dL, 여자 14.1 g/dL임.

〈표 4-20〉 골수증식종양환자(MPN) 평균 혈색소(Hb) 수치

질환	인원	구분	남자 (g/dL, 표준편차)	여자 (g/dL, 표준편차)
진성적혈구증가증 (PV)	6,993 (남: 4,876, 여: 2,117)	평균	16.0 ± 1.7	14.1 ± 1.9
		진단 전 평균	16.5 ± 1.8	14.9 ± 2.1
		진단 전 최근	16.9 ± 2.2	15.5 ± 2.7
본태성고혈소판증 (ET)	13,800 (남: 6,149, 여: 7,651)	평균	14.2 ± 1.6	12.7 ± 1.4
		진단 전 평균	14.6 ± 1.5	12.9 ± 1.4
		진단 전 최근	14.5 ± 1.8	12.9 ± 1.7
일차골수섬유증 (PMF)	649 (남: 375, 여: 274)	평균	12.7 ± 2.2	11.6 ± 1.9
		진단 전 평균	12.8 ± 2.2	11.7 ± 1.9
		진단 전 최근	11.9 ± 2.8	11.3 ± 2.4
가족성적혈구증가증	1,045 (남: 818, 여: 227)	평균	16.4 ± 1.5	14.1 ± 1.5
		진단 전 평균	16.6 ± 1.6	14.5 ± 1.8
		진단 전 최근	17.0 ± 2.0	14.9 ± 2.4
이차성적혈구증가증	5,967 (남: 4,988, 여: 979)	평균	16.5 ± 1.4	14.1 ± 1.9
		진단 전 평균	16.6 ± 1.5	14.4 ± 2.0
		진단 전 최근	17.0 ± 1.8	15.0 ± 2.6
전체수검자	29,108,912	전체평균	15.0 ± 1.2	12.8 ± 1.2

7) 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율

□ 〈표 4-21〉은 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율을 확인하기 위한 내용임.

- 2003-2013년 내에 최소 한번 이상 혈색소(Hb) 자료가 있는 수검자(n=29,108,912)를 대상으로 함.
- 건강검진상(2003-2013)의 혈색소(Hb) 평균으로 한 수검자의 대표 혈색소(Hb) 수치 생성.

- 혈색소(Hb) 상승군에 속하는 수검자 수는 749,957명이며, 이 중 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 수검자는 1,559명(0.21%), 본태성고혈소판증(ET)으로 진단받은 수검자는 269명(0.04%), 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 수검자는 13명(0.00%)임.
 - 참고로 혈색소(Hb) 상승군에 속하는 수검자 중 가족성적혈구증가증으로 진단받은 수검자는 307명(0.04%), 이차성적혈구증가증으로 진단받은 수검자는 1,888명(0.25%)임.

- 혈색소(Hb) 현저 상승군에 속하는 수검자 수는 11,687명이며, 이 중 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 수검자는 352명(3.01%), 본태성고혈소판증(ET)으로 진단받은 수검자는 46명(0.39%), 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 수검자는 3명(0.03%)임.
 - 참고로 혈색소(Hb) 현저 상승군에 속하는 수검자중 가족성적혈구증가증으로 진단받은 수검자는 43명(0.37%), 이차성적혈구증가증으로 진단받은 수검자는 268명(2.29%)임.

〈표 4-21〉 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군의 골수증식종양(MPN) 진단율

(단위: 명)

		골수증식종양(MPN)	
		유	무
혈색소(Hb) 상승군 (수검자수: 749,957)	골수증식종양(MPN)	1,841 (0.25%)	748,116 (99.75%)
	진성적혈구증가증(PV)	1,559 (0.21%)	
	본태성고혈소판증(ET)	269 (0.04%)	
	일차골수섬유증(PMF)	13 (0.00%)	
	참고) 가족성적혈구증가증	307 (0.04%)	
	참고) 이차성적혈구증가증	1,888 (0.25%)	
혈색소(Hb) 현저 상승군 (수검자수: 11,687)	골수증식종양(MPN)	401 (3.43%)	11,286 (96.57%)
	진성적혈구증가증(PV)	352 (3.01%)	
	본태성고혈소판증(ET)	46 (0.39%)	
	일차골수섬유증(PMF)	3 (0.03%)	
	참고) 가족성적혈구증가증	43 (0.37%)	
	참고) 이차성적혈구증가증	268 (2.29%)	

8) 골수증식종양(MPN)의 연간 환자수 및 진료비 현황

□ 골수증식종양(MPN) 질환별 연간 환자수 및 진료비는 <표 4-22>에서 제시함([그림 4-17], [그림 4-18], [그림 4-19] 참고).

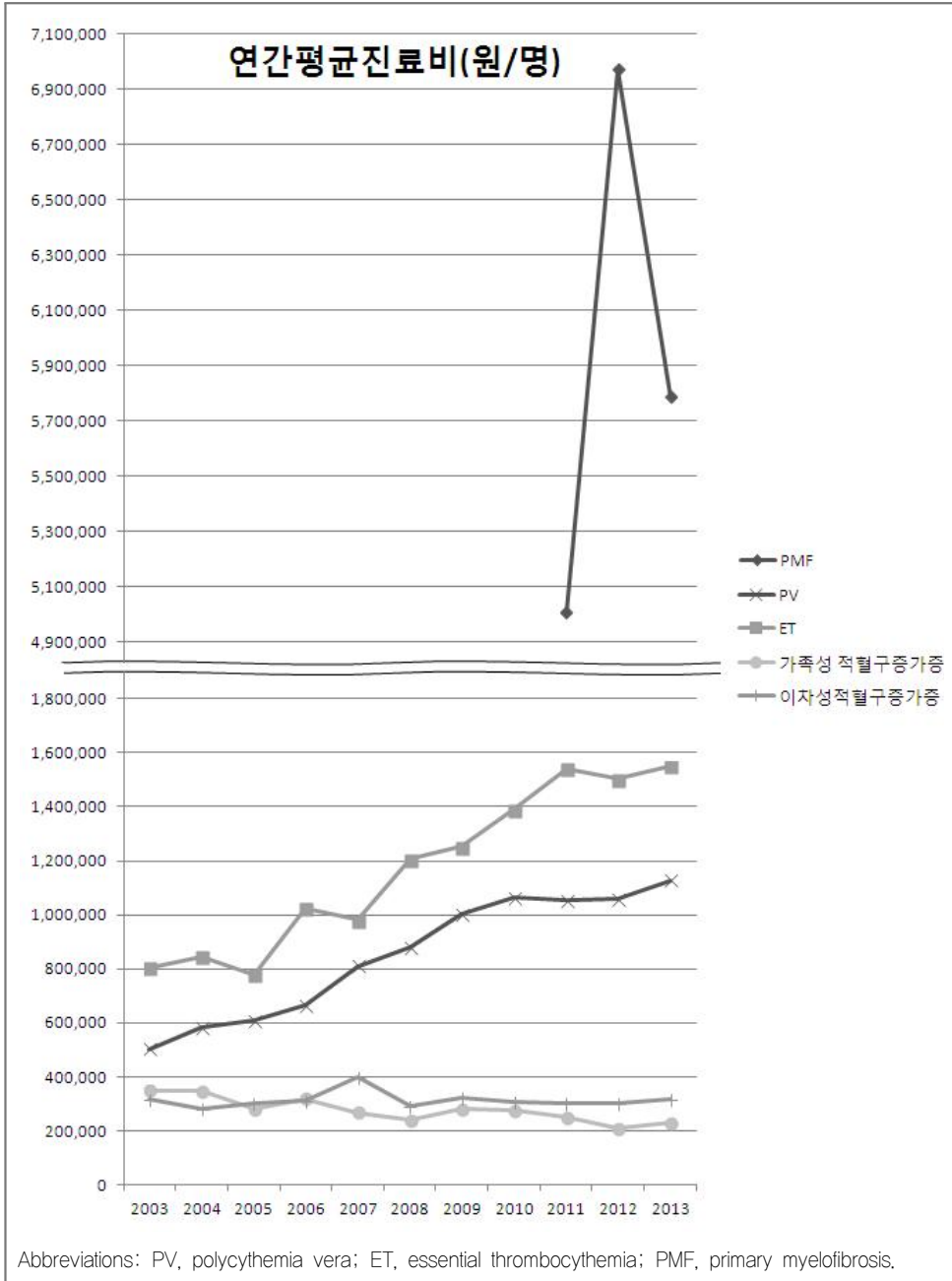
<표 4-22> 골수증식종양(MPN) 질환별 연간 환자수 및 진료비 내역 요약

구분	연도	환자수	진료비 총액(원)	연간평균진료비 (원/명)	총 평균진료비 (원/명)		
진성적혈구증가증(PV)	2003	1,213	610,938,710	503,659	898,165		
	2004	1,379	805,342,040	584,004			
	2005	1,568	952,858,970	607,691			
	2006	1,839	1,224,799,540	666,014			
	2007	1,872	1,517,380,940	810,567			
	2008	1,897	1,665,831,180	878,140			
	2009	2,062	2,067,656,450	1,002,743			
	2010	2,152	2,293,355,810	1,065,686			
	2011	2,326	2,455,501,800	1,055,676			
	2012	2,570	2,722,706,330	1,059,419			
	2013	2,779	3,135,197,710	1,128,175			
	본태성고혈소판증(ET)	2003	1,719	1,384,918,330		805,653	1,242,471
		2004	1,997	1,689,966,660		846,253	
2005		2,427	1,889,248,310	778,429			
2006		2,818	2,887,372,330	1,024,618			
2007		3,239	3,181,166,000	982,144			
2008		3,660	4,417,160,490	1,206,874			
2009		3,812	4,780,224,330	1,253,994			
2010		3,931	5,468,272,930	1,391,064			
2011		3,720	5,735,352,910	1,541,762			
2012		4,217	6,336,307,200	1,502,563			
2013		4,597	7,129,167,090	1,550,830			
일차골수섬유증(PMF)		2003				5,999,608	
		2004					
	2005						
	2006						
	2007						

82 | 국가건강검진 혈액소검사 결과를 이용한 골수증식종양 선별을 위한 근거생성 연구

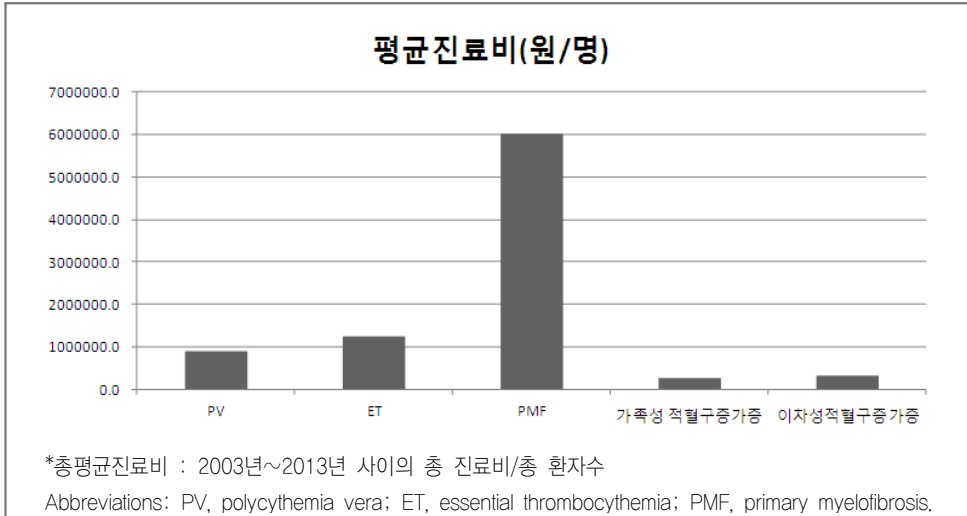
구분	연도	환자수	진료비 총액(원)	연간평균진료비 (원/명)	총 평균진료비 (원/명)
가족성적혈구증가증	2008				264,511
	2009				
	2010				
	2011	277	1,387,562,700	5,009,252	
	2012	377	2,628,981,170	6,973,425	
	2013	444	2,571,025,440	5,790,598	
	2003	65	22,726,640	349,641	
	2004	94	32,757,630	348,485	
	2005	89	25,177,230	282,890	
	2006	91	29,125,780	320,064	
	2007	124	33,284,380	268,422	
	2008	126	30,125,260	239,089	
	2009	142	39,937,360	281,249	
2010	165	45,366,830	274,950		
2011	198	49,830,660	251,670		
2012	213	44,334,950	208,145		
2013	200	45,952,080	229,760		
이차성적혈구증가증	2003	242	77,197,950	319,000	312,955
	2004	316	89,005,460	281,663	
	2005	340	103,342,400	303,948	
	2006	490	152,019,880	310,245	
	2007	611	244,082,040	399,480	
	2008	723	209,637,630	289,955	
	2009	818	262,756,520	321,218	
	2010	1,001	305,894,470	305,589	
	2011	1,323	397,470,280	300,431	
	2012	1,507	458,116,900	303,993	
	2013	1,646	522,394,930	317,372	

(단위: 원/명)



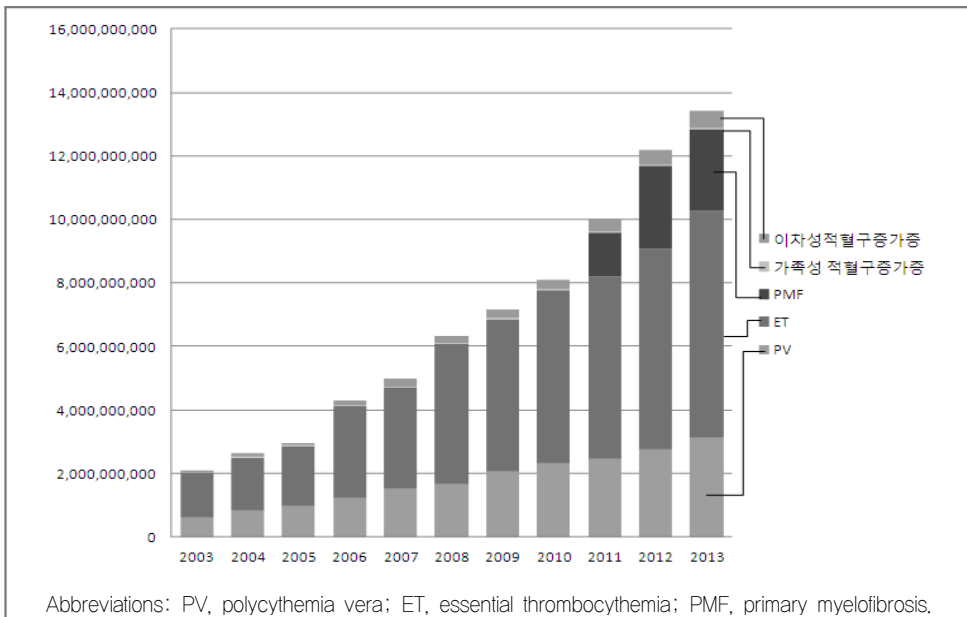
[그림 4-17] 골수증식종양(MPN)의 연간평균진료비 현황

(단위: 원/명)



[그림 4-18] 총평균진료비

(단위: 원)



[그림 4-19] 누적진료비

- 2003-2013년도 사이의 골수증식종양(MPN)에 대한 진료비 총액은 70,938,295,370원(연평균 약 64.5억원)이었음(가족성, 이차성적혈구증가증 제외. 일차골수섬유증 진료비는 2011-2013년 합계임).
 - 2003-2013년도 사이의 골수증식종양(MPN)의 질환별 진료비 총액은 다음과 같았음:
 - 진성적혈구증가증(PV)- 19,451,569,480원(연평균 17.7억), 본태성고혈소판증(ET)- 44,899,156,580원(연평균 40.8억), 일차골수섬유증(PMF)- 6,587,569,310원(연평균 22.0억).
- 2003-2013년도 사이의 골수증식종양(MPN)의 연도별, 질환별 환자 1인당 진료비 내역은 <표 4-22>에 제시하였음. 환자 1인당 평균 진료비가 가장 높은 질환은 일차골수섬유증(PMF)이었으며 5,999,608원이었음. 본태성고혈소판증(ET)과 진성적혈구증가증(PV)의 환자 1인당 평균 진료비는 각각 1,242,471원 및 898,165원 이었음([그림 4-18]).
- 진성적혈구증가증(PV) 및 본태성고혈소판증(ET)의 연간 평균진료비는 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있음([그림 4-17]).
- 골수증식종양(MPN)의 연간 누적진료비는 2003년도(약 20억) 대비 2013년(약 128억)에 약 6.4배 증가하였으며([그림 4-19]), 향후 골수증식종양(MPN)의 유병률 증가에 따라 더욱 상승될 것으로 예상됨.

제 5 장



고찰 및 정책제언

제5장 고찰 및 정책제언

제1절 연구결과 요약

1) 연구 대상자 특성

- 본 연구의 분석 대상은 2003년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 11년간 국민건강보험공단의 일반건강검진(생애전환기 포함)에 참여한 총 수검자를 대상으로 함.
 - 총 수검자 수는 104,793,250명이며, 이 중 혈색소(Hb) 수치가 3~30 g/dL 사이에 있는 수검자 총 103,473,333명이 연구 대상임.
 - 연구 대상 수검자의 56.09%가 남자였고 43.91%가 여자였으며, 수검자 수는 40대(26.61%)가 가장 많았고 20세 미만(0.05%)이 가장 적었음.
 - 20세 이상 80세 미만인 수검자가 전체의 98.84%를 차지함.

2) 남녀별 혈색소(Hb) 수치의 특성

- 남자 평균 혈색소(Hb) 수치는 연구기간 동안(2003년~2013년) 연령대가 높아질수록 감소하는 추세를 보임.
 - 남자에서 평균 혈색소(Hb) 수치가 가장 높은 연령대는 20대였고 가장 낮은 연령대는 70대였으며, 20대와 70대의 평균 혈색소(Hb) 차이는 연구기간 전체에 걸쳐서 매년 1 g/dL 이상(1.0~1.4 g/dL)으로 나타남.
- 여자 평균 혈색소(Hb) 수치는 20대, 50대와 60대에서 12.9 g/dL 이상으로 가장 높은 수치를 나타내었고, 40대에서 가장 낮은 수치를 보임.
 - 평균 혈색소(Hb) 수치가 가장 높은 연령대와 가장 낮은 연령대의 차이는 0.3~0.4 g/dL 으로 남자(1.0~1.4 g/dL)에서 보다 폭이 좁음.

3) 혈색소(Hb) 상승군의 특성

- 혈색소(Hb) 상승군은 일반건강검진(생애전환기 포함)에서 제시하는 혈색소(Hb) 참고치(남: 13-16.5g/dL, 여: 12-15.5g/dL) 상한경계 수치를 초과하는 남자 16.6 g/dL 이상, 여자 15.6 g/dL 이상인 경우로 함.
 - 혈색소(Hb) 상승군 비율은 년도에 따라 최저 3.90%에서 최대 5.47%의 분포를 보임.
 - 혈색소(Hb) 상승군 수검자 수는 시간이 지남에 따라 전체 수검자 수 증가에 동반하여 증가하는 추세를 보임(2003년도 235,749명 → 2013년도 640,501명).
 - 최근 2011년부터 혈색소(Hb) 상승군 비율이 증가하는 추세를 보여 2013년에는 처음으로 그 비율이 전체 수검자의 5% 이상으로 나타남.
 - 혈색소(Hb) 상승군 수는 전체 기간에 걸쳐 남자가 여자에 비해 10배 이상 많았음.

4) 혈색소(Hb) 현저 상승군의 특성

- 혈색소(Hb) 현저 상승군은 진성적혈구증가증(PV)의 WHO 진단기준 중의 하나인 혈색소(Hb) > 18.5g/dL (남자), 16.5g/dL (여자)인 경우로 함.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군 비율은 매년 전체 수검자의 0.09~0.12%의 분포를 보임.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군 수는 시간이 지남에 따라 전체 수검자 수 증가에 동반하여 증가하는 추세를 보임(2003년도 6,333명 → 2013년도 14,377명).
 - 최근 2011~2013년 사이에 혈색소(Hb) 현저 상승군 숫자가 연간 1만 명 이상 수준으로 증가했을 뿐만 아니라 전체 수검자에서의 비율이 0.10~0.12%로 높아짐.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군에서 남녀 성비는 2005년 역전되어 최근 년도로 올수록 남자의 비율이 증가하는 추세를 보임.

5) 혈색소(Hb) 참고치의 설정

- 혈색소(Hb) 참고치 설정을 위한 대상자 제외 기준
 - 건강검진 1차 및 2차검진을 통해 폐결핵 및 기타 흉부질환, 고혈압, 비만, 빈혈, 당뇨병, 이상지질혈증, 간장질환, 신장질환으로 의심되는 수검자

- 건강검진 문진표상 질환 과거력(뇌졸중, 심장병, 암, 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 등), B형 간염 항원 보유, 흡연(현재 흡연중), 음주(주2회이상)에 표기한 수검자
- 상기 제외 기준 정보가 모두 파악 가능한 2009년~2013년 사이의 수검자의 혈색소(Hb) 수치를 사용하여 참고치 범위 설정에 사용함.

□ 건강검진 수검자 혈색소(Hb) 수치를 이용한 참고치 범위 설정

- 혈색소(Hb) 참고범위 설정을 위한 수검자 수는 총 6,759,566명임.
- 참고치 설정을 위한 최종 대상자는 남자에 비해 여자가 약 3배 많았음(남자 25.2%, 여자 74.8%).
- 남자는 흡연, 음주 등의 제외기준에 의하여 여자보다 많은 수가 제외됨.
- 검진년도별로 구별된 연령대별 혈색소(Hb) 참고치는 10년 단위 자료가 갖추어진 20세 이상부터 80세 미만 연령대(20대~70대)에 대하여 성별로 각각 제시함.

□ 한국인 혈색소(Hb) 참고치 범위의 특성

- 참고치는 중앙값(median)과 p2.5%~p97.5% 로 설정하였음(구체적인 성별, 연령별 범위는 연구 결과에 기술됨).
- 남자의 평균 혈색소(Hb)는 40대 이하에서 여자보다 약 2g/dL 이상 높았으며 50대 이후부터는 점차 그 폭이 감소하는 추세를 보였음.
- 남자 혈색소(Hb) p97.5% 는 16.0~17.0을 보이며 20대부터 50대는 남자 혈색소 과다 기준 16.6을 초과함.
- 여자 혈색소(Hb) p97.5% 는 14.5~14.7을 보여 혈색소 과다 기준 15.6 미만의 분포를 보임.
- 질환군 제외 남자 평균 혈색소(Hb) 값은 연령대가 증가할수록 감소하는 추세를 보임.
- 최근 남자 20대~40대 및 60대의 연령대에서 평균 혈색소(Hb)가 증가하는 추세임.
- 질환군 제외 여자 평균 혈색소(Hb)는 20대부터 40대까지 감소하다가 50대에 증가하는 추세를 보이며 이후 연령이 증가함에 따라 다시 감소함.
- 최근 년도로 올수록 여자 70대를 제외한 전 연령대에서 평균 혈색소(Hb)가 증가하는 추세를 보임.

6) 골수증식종양(MPN)의 발생률 및 추정 유병률

□ 골수증식종양(MPN) 발생자 수 및 발생률

- 최근 10년동안 평균적으로 골수증식종양(MPN)으로 진단받는 신규발생자수는 진성적혈구증가증(PV) 578명(남 412, 여 166), 본태성고혈소판증(ET) 1,208명(남 538, 여 670), 일차골수섬유증(PMF) 216명(남 125, 여 91)이며, 10만명당 발생률은 진성적혈구증가증(PV) 1.162명(남 1.653, 여 0.668), 본태성고혈소판증(ET) 2.426명(남 2.158, 여 2.695), 일차골수섬유증(PMF) 0.425명(남 0.490, 여 0.359)임.

□ 골수증식종양(MPN) 추정 유병자 수 및 유병률

- 연평균 골수증식종양(MPN) 추정 유병자수는 진성적혈구증가증(PV) 1,969명(남 1,229, 여 740), 본태성고혈소판증(ET) 3,285명(남 1,426, 여 1,859), 일차골수섬유증(PMF) 366명(남 206, 여 160)이며, 10만명당 추정 유병률은 진성적혈구증가증(PV) 3.946명(남 4.918, 여 2.971), 본태성고혈소판증(ET) 6.581명(남 5.703, 여 7.462), 일차골수섬유증(PMF) 0.718명(남 0.807, 여 0.628)임.
- 골수증식종양(MPN) 환자 추정 유병자수와 유병률 추이는 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 모두 최근 년도로 올수록 증가하는 추세를 보임(전체 유병률 증가: 2011년 12.463, 2012년 14.061, 2013년 15.291).

7) 골수증식종양(MPN) 신규발생자 및 추정 유병자의 특성

□ 신규발생자의 특성: 주로 40대~60대 사이에 호발 하였음.

- 가장 빈도가 높은 본태성고혈소판증(ET)의 평균 발생 연령은 40대(45.4~47.6세) 중후반이고, 그 다음으로 호발 빈도가 높은 진성적혈구증가증(PV)은 50대(51.5~59.4세)이고, 가장 드물게 발생하는 일차골수섬유증(PMF)은 60대(63.1~63.6세) 초반임.
- 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF), 가족성적혈구증가증 및 이차성적혈구증가증은 모두 남성에서 조기 호발하는 것으로 보임.

□ 추정 유병자의 특성: 주로 50대~60대 사이에서 추정 유병자가 많았음.

- 추정 유병자의 평균 연령은 본태성고혈소판증(ET)의 경우 50대(54.6~55.9세) 중후반이고, 진성적혈구증가증(PV)은 50대~60대(56.8~63.8세), 일차골수섬유증(PMF)은 60대(63.7~64.1세) 초반임.
- 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF), 가족성적혈구증가증 및 이차성적혈구증가증은 모두 남성에서 낮은 유병 연령대를 보임.

8) 골수증식증양(MPN) 신규발생자의 지역별 분포

- 지역별 환자 수는 대부분 해당 지역 인구 수와 비례하는 패턴을 보였음.
 - 골수증식증양(MPN)의 지역별 누적 분포 순위는 다음과 같음(800명 이상 시도지역): 경기(4,147명), 서울(3,783명), 인천(1,349명), 경북(912명), 경남(902명), 부산(867명).
- 전국적으로 본태성고혈소판증(ET), 진성적혈구증가증(PV), 일차골수섬유증(PMF) 순으로 신규 환자가 발생함.
 - 다만, 특정 지역(인천)에서는 진성적혈구증가증(PV) 환자 수가 본태성고혈소판증(ET)보다 많이 발생한 것으로 분석됨.
- 지역별 인구수 대비 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 환자 수가 가장 많은 지역은 각각 인천, 울산, 전남이었음.
 - 인구수 대비 진성적혈구증가증(PV), 본태성고혈소판증(ET), 일차골수섬유증(PMF) 환자 수가 가장 적은 지역은 각각 대구, 부산, 제주였음.

9) 골수증식증양(MPN) 환자의 평균 혈색소(수치) 및 진단율

- 2003-2013년 내에 최소 한번 이상 건강검진 혈색소(Hb) 자료가 있는 수검자(n=29,108,912)를 대상으로 함.
 - 전체 수검자 혈색소(Hb) 평균값은 남자 15.0 g/dL, 여자 12.8 g/dL이었음.
 - 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 기록이 있는 수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 남자 16.0 g/dL, 여자 14.1 g/dL이었음.
 - 본태성고혈소판증(ET)과 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 기록이 있는

수검자의 혈색소(Hb) 평균값은 전체 수검자의 평균값보다 낮았음.

- 혈색소(Hb) 상승군 및 현저 상승군에서의 골수증식종양(MPN) 진단율
 - 혈색소(Hb) 상승군에 속하는 수검자 수는 749,957명이며, 이 중 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 수검자는 1,559명(0.21%), 본태성고혈소판증(ET)으로 진단받은 수검자는 269명(0.04%), 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 수검자는 13명(0.00%)임.
 - 혈색소(Hb) 현저 상승군에 속하는 수검자 수는 11,687명이며, 이 중 진성적혈구증가증(PV)으로 진단받은 수검자는 352명(3.01%), 본태성고혈소판증(ET)으로 진단받은 수검자는 46명(0.39%), 일차골수섬유증(PMF)으로 진단받은 수검자는 3명(0.03%)임.

10) 골수증식종양(MPN)의 연간 진료비 현황 요약

- 2003-2013년도 사이의 골수증식종양(MPN)에 대한 진료비 총액은 70,938,295,370원(연평균 약 64.5억원)이었음(가족성, 이차성적혈구증가증 제외, 일차골수섬유증 진료비는 2011-2013년 합계임).
 - 2003-2013년도 사이의 골수증식종양(MPN)의 질환별 진료비 총액은 다음과 같았음: 진성적혈구증가증(PV)- 19,451,569,480원(연평균 17.7억), 본태성고혈소판증(ET)- 44,899,156,580원(연평균 40.8억), 일차골수섬유증(PMF)- 6,587,569,310원(연평균 22.0억).
- 환자 1인당 평균 진료비가 가장 높은 질환은 일차골수섬유증(PMF)이었으며 5,999,608원이었음(2011-2013년도). 본태성고혈소판증(ET)과 진성적혈구증가증(PV)의 환자 1인당 평균 진료비는 각각 1,242,471원 및 898,165원 이었음(2003-2013년도).
 - 진성적혈구증가증(PV) 및 본태성고혈소판증(ET)의 연간 평균진료비는 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있음.
- 골수증식종양(MPN)의 연간 누적진료비는 2003년도(약 20억) 대비 2013년(약 128억)에 약 6.4배 증가하였으며, 향후 골수증식종양(MPN)의 유병률 증가에 따라 더욱 상승될 것으로 예상됨.

제2절 연구의 의의 및 한계점

- 본 연구는 최근 11년간(2003년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지) 국민건강보험공단의 일반건강검진(생애전환기 포함)에 참여한 수검자 약 1억명(중복 허용)의 빅데이터 분석을 통한 한국인에 있어서 혈색소(Hb)의 성별, 연령대별(10년 단위) 참고치 범위를 산정한 세계적인 규모의 후향적 분석 연구임.
- 본 연구는 한국인 골수증식종양(MPN)의 발생률(발생자수), 추정 유병률(유병자수), 질환별 지역별 분포, 평균혈색소 수치, 진단율 및 연간 진료비 현황 등을 광범위하게 분석한 자료로서 향후 국내 골수증식종양(MPN) 연구의 기반이 되는 구체적 데이터로 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 세계적으로도 국가 전체 수준의 자료가 많지 않으므로 국제적인 관련 연구 성과로 인정받을 수 있을 것으로 기대됨.
- 연령대별 혈색소(Hb) 참고치는 10년 단위 자료가 갖추어진 20세 이상부터 80세 미만 연령대(20대~70대)에 대해서만 성별로 각각 제시함(향후 고령화 사회를 맞이해서 80세 이상의 수검자에 대한 구체적 참고치 범위의 설정 또한 필요할 것으로 사료됨).
- 혈색소(Hb) 수치와 연관된 본 연구는 골수증식종양(MPN) 중 진성적혈구증가증(PV)에 대한 비교적 상세한 분석을 할 수 있었으나, 현재 검진 항목에는 혈소판(PLT) 및 백혈구(WBC) 등 다른 일반혈액검사(CBC) 항목이 포함되어 있지 않으므로 본 연구에서 한국인에서 더 높은 빈도로 조사된 본태성고혈소판증(ET) 등의 골수증식종양(MPN)에 대한 분석에는 제한점이 있었음.
- 일차골수섬유증(PMF)의 경우 KCD-6 코드 분류 이후의 2011-2013년 자료만 분석 가능했기 때문에, 전체적인 현황을 알기에는 제한점이 있어 향후 추가 연구가 필요함.

제3절 정책제언 및 시범사업 제안

1) 정책제언

- 연령대별 혈색소(Hb) 참고치 범위의 국가검진에 적극 활용
 - 본 연구를 통해서 얻은 혈색소(Hb) 참고치 범위는 건강검진 시 현재 일률적으로 적용하고 있는 남자와 여자에서의 혈색소(Hb) 참고치 범위와 상당한 차이를 보였음.
 - 따라서, 본 연구를 통해서 도출된 혈색소(Hb) 참고치가 국가건강검진을 포함한 한국인의 혈색소(Hb) 평가(연령대별 빈혈 및 적혈구증가증의 평가)에 향후 적극적으로 활용될 수 있기를 기대함.
- 검진 판정 기준 및 판정 결과에 따른 지침 제안
 - 2015년 건강검진 실시 안내에 따르면 혈색소 검사가 빈혈에 대한 선별검사로 포함되어 있으나, 적혈구증가증에 대한 선별검사로 포함되지 않음(〈표 5-1〉).

〈표 5-1〉 현행 혈색소관련 판정기준

목표질환	검사항목	단위	1차 검진		
			정상A	정상B (경계)	질환의심
빈혈	°혈색소				
	- 남	g/dL	13.0-16.5	12.0-12.9	12.0 미만
	- 여		12.0-15.5	10.0-11.9	10.0 미만

*출처: 2015 건강검진 실시 안내, 별표 5의 별첨

〈표 5-2〉 혈색소관련 추가 판정기준 제안

목표질환	검사항목	단위	1차 검진		
			정상A	정상B (경계)	질환의심
적혈구증가증	°혈색소				
	- 남	g/dL	13.0-17.0	17.1-18.5	18.5 초과
	- 여		12.0-15.5	15.6-16.5	16.5 초과

- 적혈구증가증에 대한 선별검사로써 혈색소관련 추가 판정기준을 〈표 5-2〉와 같이 제안함. 남자 정상범위 상한치는 본 연구결과 상한 최대치인 20대의 97.5 percentile

값인 17.0 g/dL을 적용하여 변경함.

- 적혈구증가증에 대한 선별검사로써 시행한 혈색소 수치에 따른 판정 및 권고사항을 <표 5-3>와 같이 제안함.
- 정상B(혈색소 상승)의 경우에는 추적관찰을 위해, 질환의심(적혈구증가증)의 경우 추가검사 및 치료를 위해 의료진의 진료가 필요함을 권고함. 빈혈에 대한 판정 및 권고사항은 제외함.

<표 5-3> 혈색소 수치에 따른 판정 및 권고사항 제안

판정기준(혈색소 기준)	판정	권고사항
남 13.0-17.0 g/dL 여 12.0-15.5 g/dL	정상A	권고사항 없음
남 17.1-18.5 g/dL 여 15.6-16.5 g/dL	정상B(경계) 혈색소 상승	혈색소 수치가 정상치보다 높으므로 추적관찰 하시기 바랍니다.
남 18.5 g/dL 초과 여 16.5 g/dL 초과	질환의심 적혈구증가증	의사진료권고 적혈구증가증이 의심되니 원인질환에 대한 추가검사가 필요하며, 원인에 따라 적절한 치료를 받으시기 바랍니다.

□ 혈색소(Hb) 현저 상승군에 대한 정밀검진 시행(시범사업 제안)

- 적혈구증가증(erythrocytosis)을 검출하는 것은 추가 비용 투입 없이 현재 갖추어진 국가검진 시스템을 통해서 가능할 것으로 판단됨.
- 40-50대 이후의 적혈구증가증(erythrocytosis)은 골수증식종양(MPN)과 밀접한 관련이 있으며, 본 연구에 근거하였을 때(후향적 분석 시) 혈색소(Hb) 현저 상승군의 약 3% 만이 진성적혈구증가증(PV)으로 최종 진단되었음.
- 골수증식종양(MPN)이 조기에 진단되어 치료 및 관리를 잘 받게된다면 여러 치명적인 합병증을 피할 수 있을 뿐만 아니라, 그 결과 평균수명이 증가될 것으로 기대됨.
- 따라서 나머지 혈색소(Hb) 현저 상승군(97%)에 대한 추가 정밀검진 프로그램이 필요할 것으로 판단되며, 이를 위한 시범사업을 제안하고자 함.

□ 40대 이후 국가 검진에 혈소판(PLT) 검사 포함 제안

- 본 연구결과 골수증식종양(MPN) 중에서 본태성고혈소판증(ET)의 발생률이 한국인에서 가장 높으며(진성적혈구증가증의 약2배 수준), 본태성고혈소판증(ET)의 호발 연령은 골수증식종양(MPN) 중에서 가장 낮은 연령대임(40대 중후반).

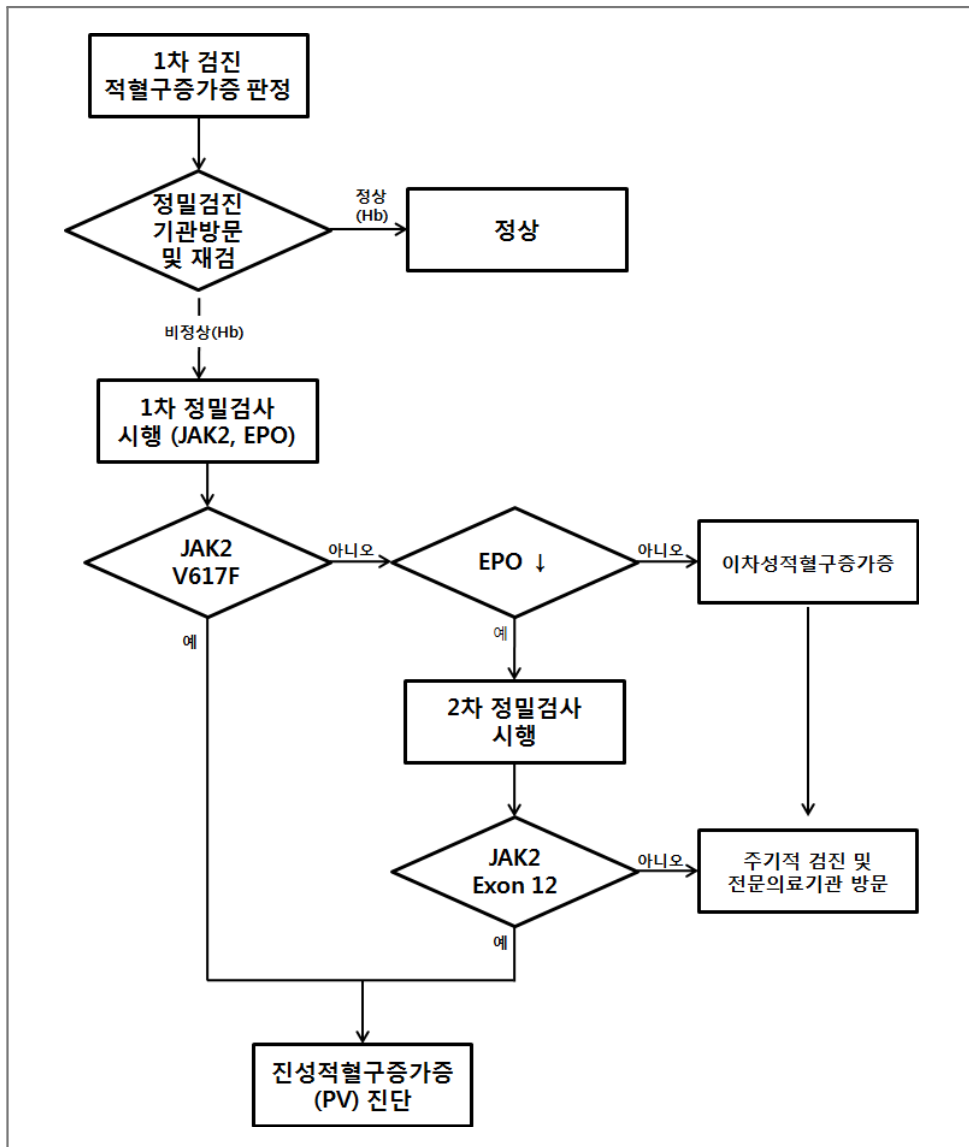
- 혈소판증가증(thrombocytosis)은 심혈관질환, 뇌혈관질환 및 말초혈관질환 등 2차 합병증의 소인이 될수 있음.
- 혈소판(PLT) 검사는 간질환에 있어서도 매우 유용할 뿐만 아니라, 관련 분야 전문가들(대한간암학회 등)에 의해서 검진항목 추가가 요청되어짐.
- 따라서, 혈소판(PLT) 검사를 통해서 혈액질환 및 간질환의 검진 및 선별에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대됨.
- 추정 예산: 76.4억원
 - *추정 근거: 연평균 검진 건수(1200만명 기준) × 40대 이상 수검비율(약 70%) × 혈소판 검사 수가(2015년 기준 910원)

2) 시범사업 제안

□ 적혈구증가증 정밀검진 시범사업 흐름도([그림 5-1])

- ① 1차 검진시 적혈구증가증(erythrocytosis) 판정
 - 만40세 이상으로 한정함(일반건강검진, 생애전환기 건강검진 등)
 - 적혈구증가증 판정기준(혈색소): 남 18.5 g/dL 초과, 여 16.5 g/dL 초과
- ② 정밀검진(2차 검진) 안내 및 추가 검진 시행
 - 수도권 중심: 국민건강보험 일산병원, 경희대학교병원 등
- ③ 정밀검진 시행: 시범사업 취지 설명 및 정밀검진 시행
 - 1차 정밀검진 항목: 일반혈액검사(CBC), differential count, peripheral blood smear, erythropoietin 및 JAK2 V617F 돌연변이 검사
 - JAK2 V617F 돌연변이 검사 양성시: 진성적혈구증가증(Polycythemia vera) 진단 및 전문의료기관 방문 안내
 - JAK2 V617F 돌연변이 검사 음성 및 EPO 감소시: 2차 정밀검진 시행(JAK2 exon 12 돌연변이 검사)
 - JAK2 V617F 돌연변이 검사 음성 및 EPO 정상 혹은 증가시(1차 정밀검진)와 JAK2 exon 12 돌연변이 검사 음성시(2차 정밀검진): 적혈구증가증의 다양한 원인 설명(서론 참조) 및 주기적 검진 혹은 전문 의료기관 방문 안내

- ④ 500-1,000명의 대상자에 대한 시범사업(정밀검진)을 수행한 후 적혈구증가증(erythrocytosis)에 대한 국가정밀검진 사업의 타당성 검토(국가암검진지침의 개선 근거 제공)



[그림 5-1] 적혈구증가증(erythrocytosis) 정밀검진 시범사업 흐름도

〈표 5-4〉 2015년 검진(보험) 수가(단위: 원) 및 시범사업 예산(추정치, 단위: 원)

검사 항목	기준 수가	500명 기준	1,000명 기준
일반혈액검사(CBC)			
Hb	1,190	595,000	1,190,000
Hct	770	385,000	770,000
RBC	770	385,000	770,000
WBC	770	385,000	770,000
PLT	910	455,000	910,000
Differential count	1,770	885,000	1,770,000
PB smear	5,290	2,645,000	5,290,000
Erythropoietin	17,970	8,985,000	17,970,000
JAK2 V617F	136,900	68,450,000	136,900,000
JAK2 exon 12	130,500	65,250,000	130,500,000
총계	296,840	148,420,000	296,840,000

*JAK2 V617F 및 JAK2 exon 12는 비급여 검사임(A검사센터 견적 기준)

**JAK2 exon 12 검사를 2차 정밀검진으로 시행시 상기 적혈구증가증(erythrocytosis) 대상군에 필요한 예산 추정액은 83,275,000~166,550,000원 + α (JAK2 exon 12 검사비) 임.

***500-1000명에 대한 정밀검진(시범사업) 예산은 1-2억원 선으로 추정됨.

□ 기대 효과

- 시범 사업을 통한 사업의 타당성 검토 가능(신규 사업의 리스크 감소)
- 시범 사업을 통한 국가검진시의 비용효과적인 골수증식종양(MPN)의 정밀검진 시스템 구축(예산 확보 후 동일 사업의 전국적 시행 가능)
- 현재의 5대암 위주의 검진사업을 넘어서 골수증식종양(MPN)을 포함한 국가검진 확대 기반 확보(국가암검진지침의 개선 근거 제공)
- 초고령화 시대에 한국인의 최대 사망원인이자 국민의 약 1/3이 이환되는 암질환의 조기 검출을 위한 국가주도형 사업 모델 구축 및 이를 통한 100세 시대의 국민건강 및 행복 추구

3) 후속 연구 제안

- 본 연구는 혈색소(Hb)에 대한 건강검진 빅데이터 분석을 통한 글로벌 스케일의 한국인 혈색소(Hb) 참고치 범위 설정 및 골수증식종양(MPN)의 현황 분석 위주로 시행되었으며, 향후 보다 넓은 범위로 확대해서 국내 혈액암(hematologic cancer)에 대한 전반적 현황 및 통계 분석 연구를 통해서 다양한 희귀혈액암에 대한 국가 정책을 세우는데 있어서 기반 자료로 활용할 수 있는 후속 연구를 수행하는 것이 매우 필요할 것으로 판단됨.
- 이러한 일련의 연구 결과들을 바탕으로, 궁극적으로 혈액암(hematologic cancer)에 대한 국가검진 확대를 위한 일반혈액검사(CBC)의 검진 포함 방안 등에 대한 구체적인 연구와 논의가 필요할 것으로 사료됨. 뿐만 아니라, 혈액암(hematologic cancer)의 조기 검출을 통한 국민 행복 및 전체 의료비 절감의 효과에 대한 후속 연구가 필요할 수 있겠음.

참고문헌

참고문헌

1. Annual report of cancer statistics in Korea in 2012. 국가암등록사업 연례보고서 (2012년 암등록통계)
2. 2013년 사망원인통계. 통계청(2014.9.23.)
3. Titmarsh GJ, Duncombe AS, McMullin MF, O'Rorke M, Mesa R, De Vocht F, Horan S, Fritschi L, Clarke M, Anderson LA. How common are myeloproliferative neoplasms? A systematic review and meta-analysis. *Am J Hematol*. 2014 Jun;89(6):581-7.
4. Woodliff HJ, Dougan L. Myelofibrosis in Western Australia: an epidemiological study of 29 cases. *Med J Aust*. 1976 Apr 10;1(15):523-5.
5. Thompson R, Cuthbert RJ, Boyd HK, et al. Essential thrombocythaemia in Northern Ireland: Prevalence and Pattern of Disease. 2008; p 1.
6. Berglund S, Zettervall O. Incidence of polycythemia vera in a defined population. *Eur J Haematol*. 1992 Jan;48(1):20-6.
7. Modan B. An epidemiological study of polycythemia vera. *Blood*. 1965 Nov;26(5):657-67.
8. Jensen MK, de Nully Brown P, Nielsen OJ, Hasselbalch HC. Incidence, clinical features and outcome of essential thrombocythaemia in a well defined geographical area. *Eur J Haematol*. 2000 Aug;65(2):132-9.
9. Ma X, Vanasse G, Cartmel B, Wang Y, Selinger HA. Prevalence of polycythemia vera and essential thrombocythemia. *Am J Hematol*. 2008 May;83(5):359-62.
10. Visser O, Trama A, Maynadié M, Stiller C, Marcos-Gragera R, De Angelis R, Mallone S, Tereanu C, Allemani C, Ricardi U, Schouten HC; RARECARE Working Group. Incidence, survival and prevalence of myeloid malignancies in Europe. *Eur J Cancer*. 2012 Nov;48(17):3257-66.

11. Mehta J, Wang H, Iqbal SU, Mesa R. Epidemiology of myeloproliferative neoplasms in the United States. *Leuk Lymphoma*. 2014 Mar;55(3):595-600.
12. <http://www.mpnresearchfoundation.org/Polycythemia-Vera--28PV-29>
13. Bang SM, Kim HY, Kim HJ, Kim HJ, Won JH, Kim BS, Jung CW, Chi HS; Korean Myeloproliferative Neoplasm Working Party. Diagnostic and therapeutic guideline for myeloproliferative neoplasm. *J Korean Med Assoc*. 2011 Jan;54(1):112-26.
14. WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. International Agency for Research on Cancer, Lyon, 2008.
15. 해리슨 내과학, 제18판, 대한내과학회편, 2014.
16. Choi CW, Bang SM, Jang S, Jung CW, Kim HJ, Kim HY, Kim SJ, Kim YK, Park J, Won JH. Guidelines for the management of myeloproliferative neoplasms. *Korean J Intern Med*. 2015;30(6):771-88.
17. 2015 건강검진 실시 안내, 국민건강보험, 2015.

부 록

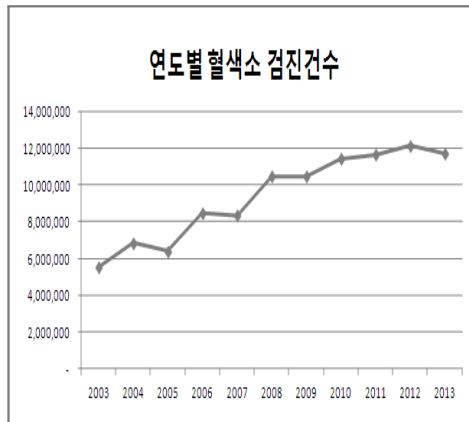
[부록 1] 총 혈색소 검진 결과

〈표 1-1〉 연도별 혈색소 검진건수

(단위: 명)

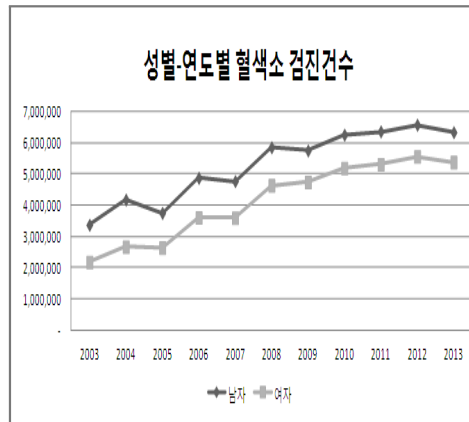
검진년도	검진건수(전체)	남자	여자
2003	5,537,414	3,366,318	2,171,096
2004	6,837,181	4,172,579	2,664,602
2005	6,382,996	3,746,843	2,636,153
2006	8,470,033	4,870,980	3,599,053
2007	8,355,578	4,767,677	3,587,901
2008	10,480,259	5,849,013	4,631,246
2009	10,479,403	5,745,517	4,733,886
2010	11,434,141	6,251,339	5,182,802
2011	11,661,156	6,356,614	5,304,542
2012	12,125,882	6,571,861	5,554,021
2013	11,709,290	6,334,357	5,374,933

(단위: 명)



[그림 1-1] 연도별 혈색소 검진 건수

(단위: 명)



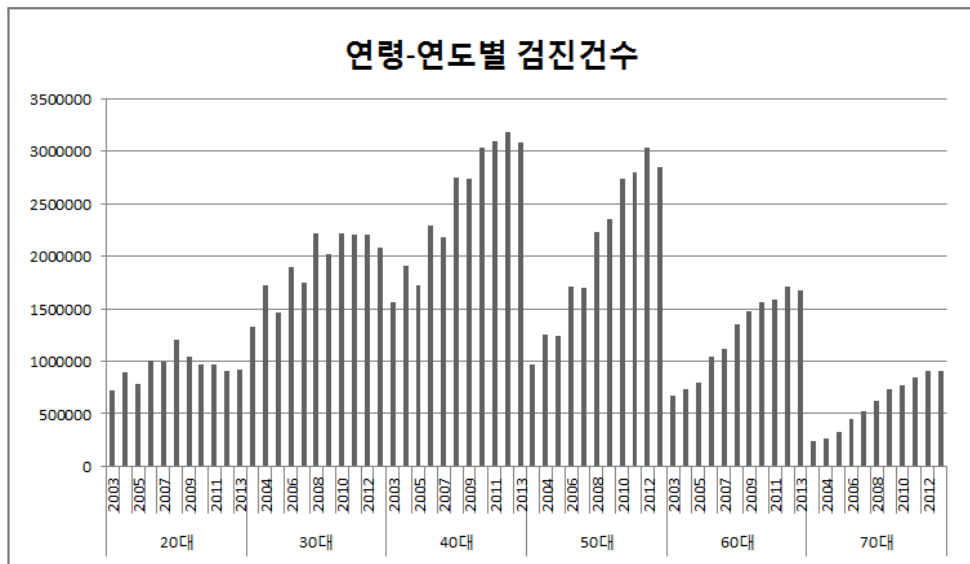
[그림 1-2] 성별-연도별 혈색소 검진건수

〈표 1-2〉 전체 연령별 검진건수

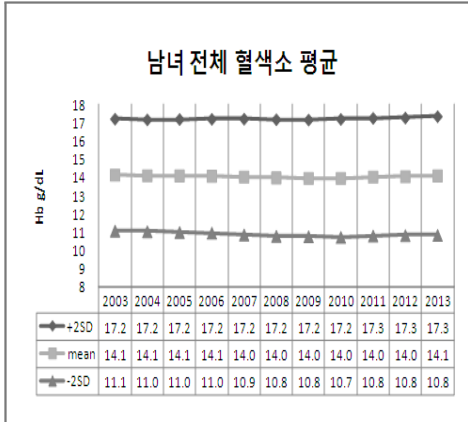
(단위: 명)

연령대	검진건수
20대	10,424,822
30대	21,119,281
40대	27,538,911
50대	22,877,627
60대	13,714,687
70대	6,600,979
총합	102,276,307

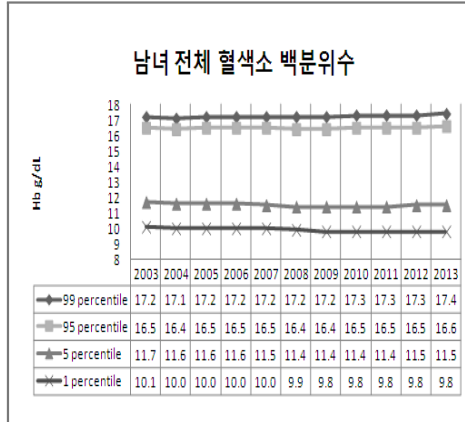
(단위: 명)



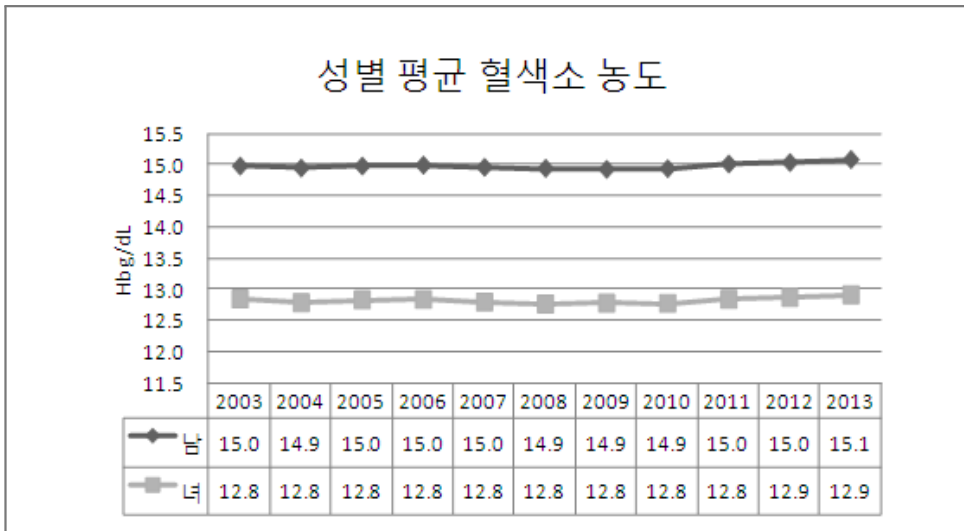
[그림 1-3] 연령-연도별 검진건수



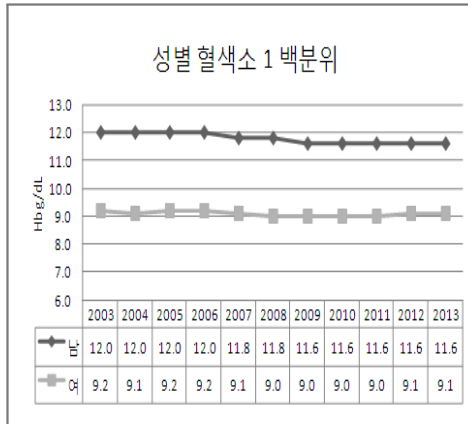
[그림 1-4] 남녀 전체 혈색소 평균



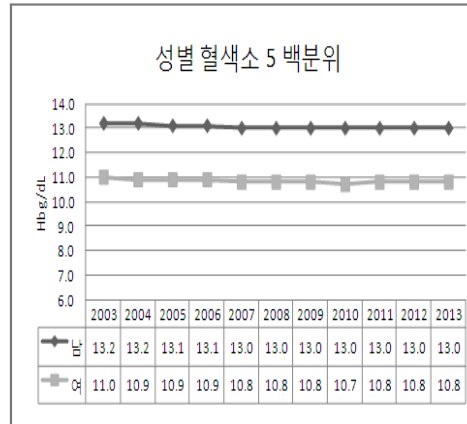
[그림 1-5] 남녀 전체 혈색소 백분위수



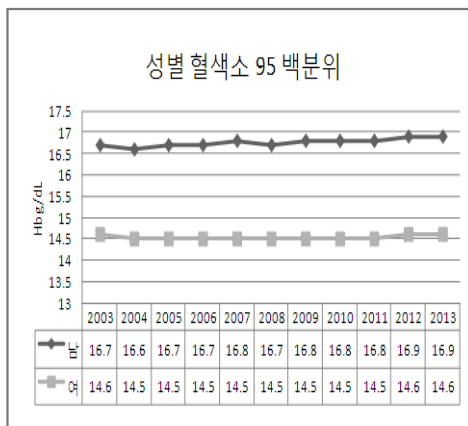
[그림 1-6] 성별 평균 혈색소 농도



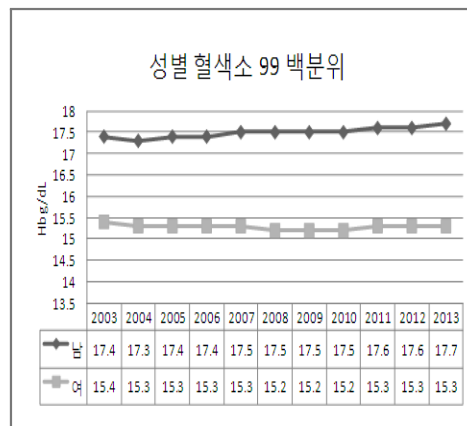
[그림 1-7] 성별 혈색소 1 백분위



[그림 1-8] 성별 혈색소 5 백분위



[그림 1-9] 성별 혈색소 95 백분위



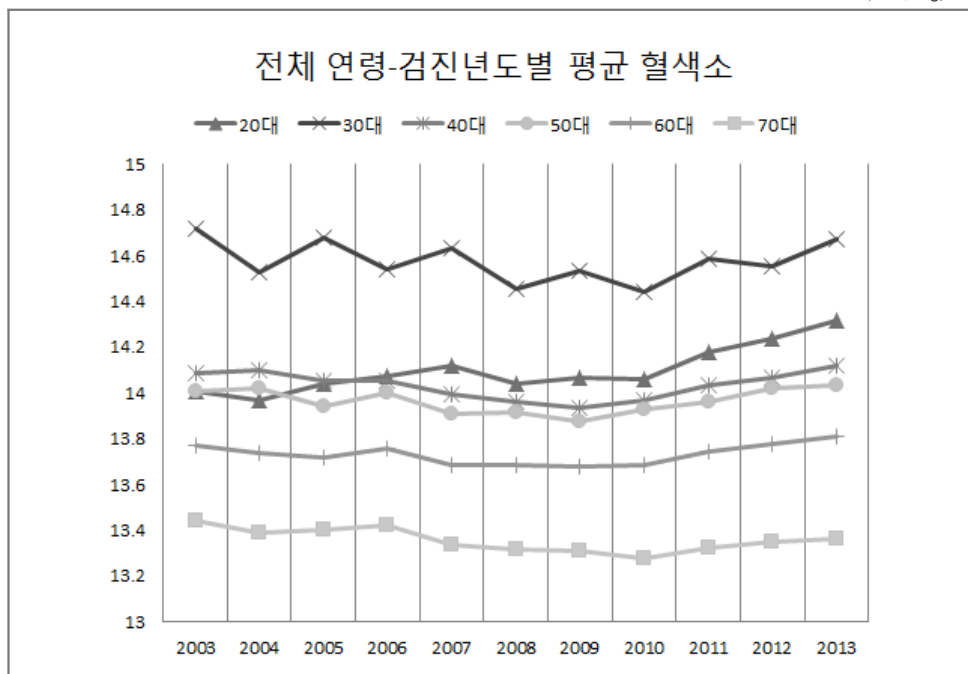
[그림 1-10] 성별 혈색소 99 백분위

〈표 1-3〉 전체 연령-검진년도별 평균 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	14.0	14.7	14.1	14.0	13.8	13.4
2004	14.0	14.5	14.1	14.0	13.7	13.4
2005	14.0	14.7	14.1	13.9	13.7	13.4
2006	14.1	14.5	14.1	14.0	13.8	13.4
2007	14.1	14.6	14.0	13.9	13.7	13.3
2008	14.0	14.5	14.0	13.9	13.7	13.3
2009	14.1	14.5	13.9	13.9	13.7	13.3
2010	14.1	14.4	14.0	13.9	13.7	13.3
2011	14.2	14.6	14.0	14.0	13.7	13.3
2012	14.2	14.6	14.1	14.0	13.8	13.3
2013	14.3	14.7	14.1	14.0	13.8	13.4

(단위: g/dL)



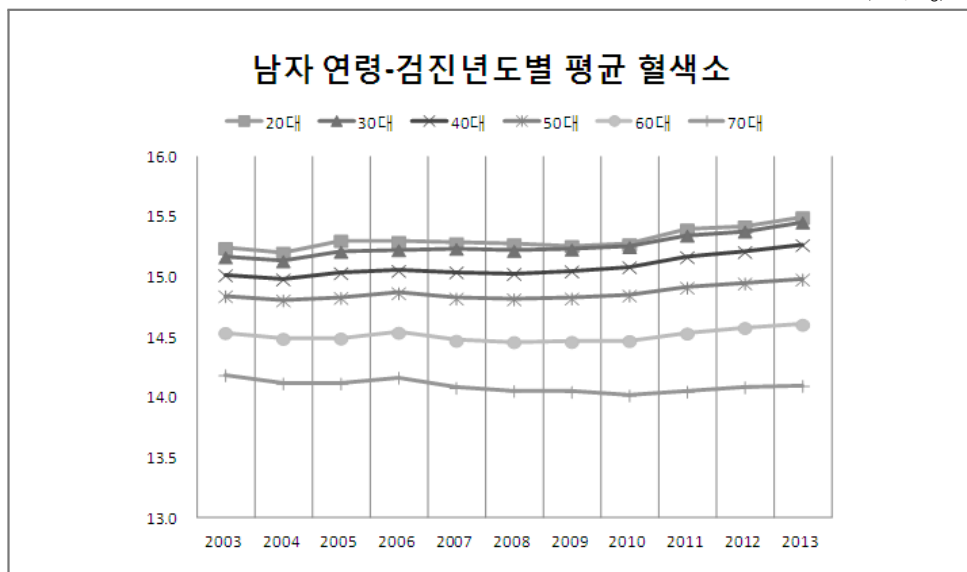
[그림 1-11] 전체 연령-검진년도별 평균 혈색소

〈표 1-4〉 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	15.2	15.2	15.0	14.8	14.5	14.2
2004	15.2	15.1	15.0	14.8	14.5	14.1
2005	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1
2006	15.3	15.2	15.1	14.9	14.5	14.2
2007	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1
2008	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1
2009	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.0
2010	15.3	15.3	15.1	14.8	14.5	14.0
2011	15.4	15.3	15.2	14.9	14.5	14.0
2012	15.4	15.4	15.2	14.9	14.6	14.1
2013	15.5	15.5	15.3	15.0	14.6	14.1

(단위: g/dL)



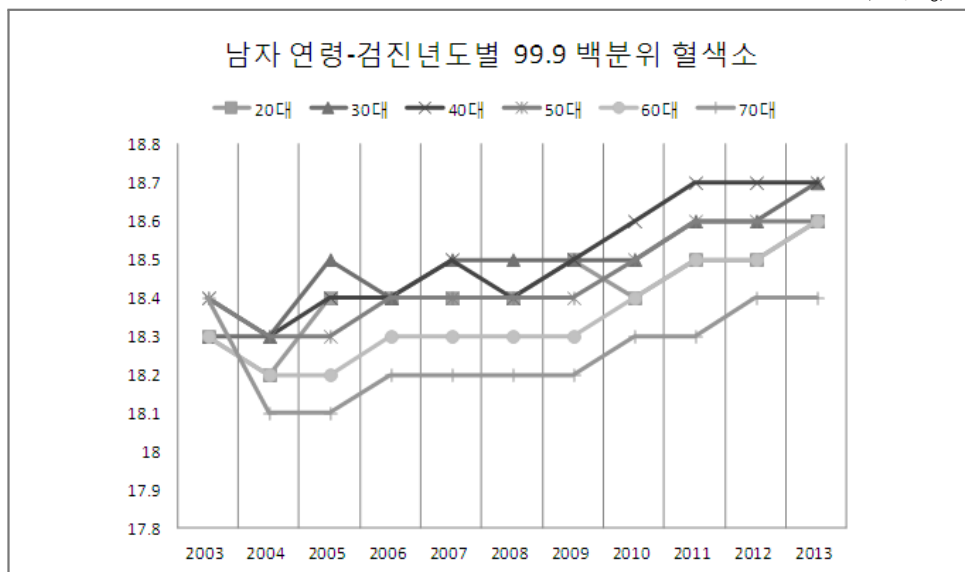
[그림 1-12] 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소

〈표 1-5〉 남자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	18.3	18.3	18.4	18.4	18.3	18.4
2004	18.2	18.3	18.3	18.3	18.2	18.1
2005	18.4	18.5	18.4	18.3	18.2	18.1
2006	18.4	18.4	18.4	18.4	18.3	18.2
2007	18.4	18.5	18.5	18.4	18.3	18.2
2008	18.4	18.5	18.4	18.4	18.3	18.2
2009	18.5	18.5	18.5	18.4	18.3	18.2
2010	18.4	18.5	18.6	18.5	18.4	18.3
2011	18.5	18.6	18.7	18.6	18.5	18.3
2012	18.5	18.6	18.7	18.6	18.5	18.4
2013	17.7	17.8	17.8	17.6	17.4	17.2

(단위: g/dL)



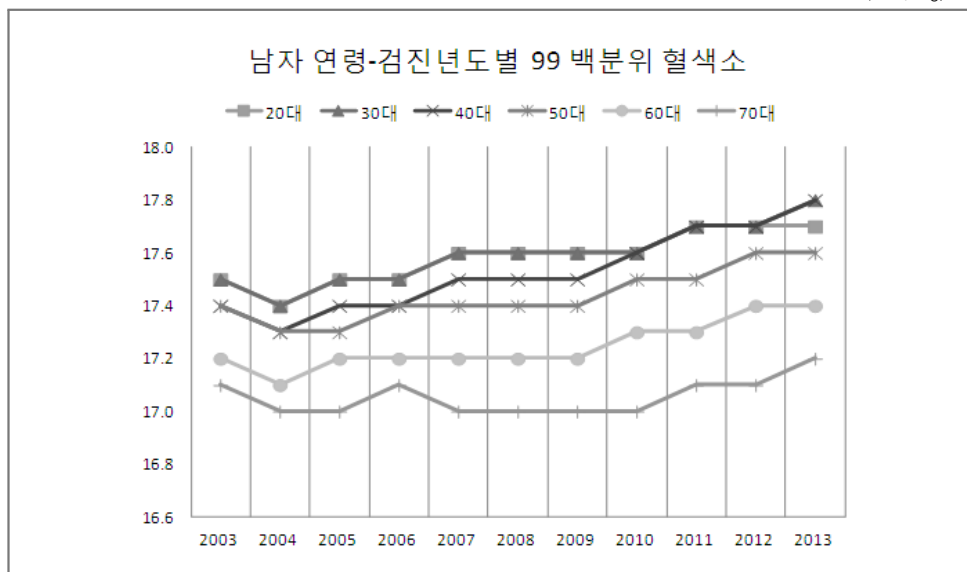
[그림 1-13] 남자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

〈표 1-6〉 남자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	17.5	17.5	17.4	17.4	17.2	17.1
2004	17.4	17.4	17.3	17.3	17.1	17.0
2005	17.5	17.5	17.4	17.3	17.2	17.0
2006	17.5	17.5	17.4	17.4	17.2	17.1
2007	17.6	17.6	17.5	17.4	17.2	17.0
2008	17.6	17.6	17.5	17.4	17.2	17.0
2009	17.6	17.6	17.5	17.4	17.2	17.0
2010	17.6	17.6	17.6	17.5	17.3	17.0
2011	17.7	17.7	17.7	17.5	17.3	17.1
2012	17.7	17.7	17.7	17.6	17.4	17.1
2013	17.7	17.8	17.8	17.6	17.4	17.2

(단위: g/dL)



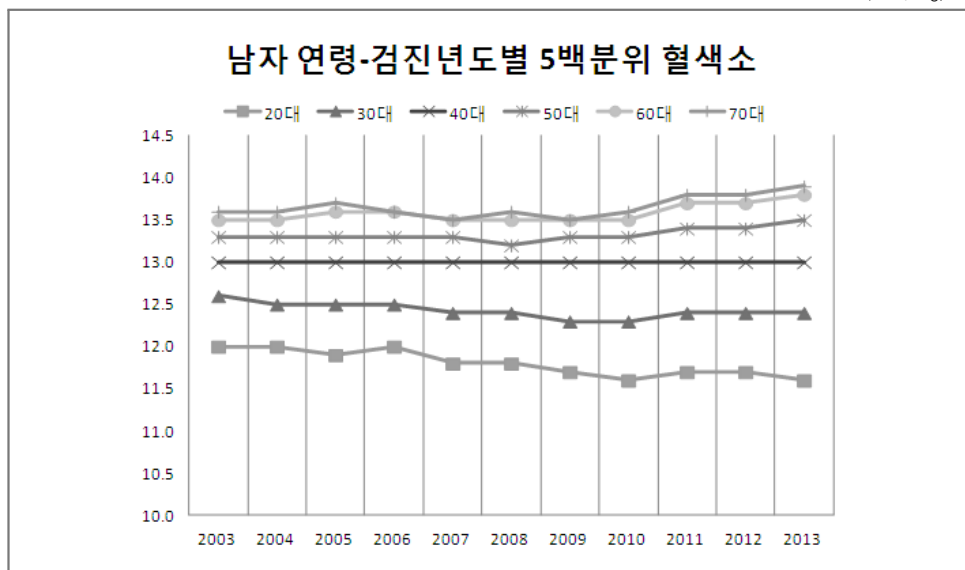
[그림 1-14] 남자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

〈표 1-7〉 남자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	12.0	12.6	13.0	13.3	13.5	13.6
2004	12.0	12.5	13.0	13.3	13.5	13.6
2005	11.9	12.5	13.0	13.3	13.6	13.7
2006	12.0	12.5	13.0	13.3	13.6	13.6
2007	11.8	12.4	13.0	13.3	13.5	13.5
2008	11.8	12.4	13.0	13.2	13.5	13.6
2009	11.7	12.3	13.0	13.3	13.5	13.5
2010	11.6	12.3	13.0	13.3	13.5	13.6
2011	11.7	12.4	13.0	13.4	13.7	13.8
2012	11.7	12.4	13.0	13.4	13.7	13.8
2013	11.6	12.4	13.0	13.5	13.8	13.9

(단위: g/dL)



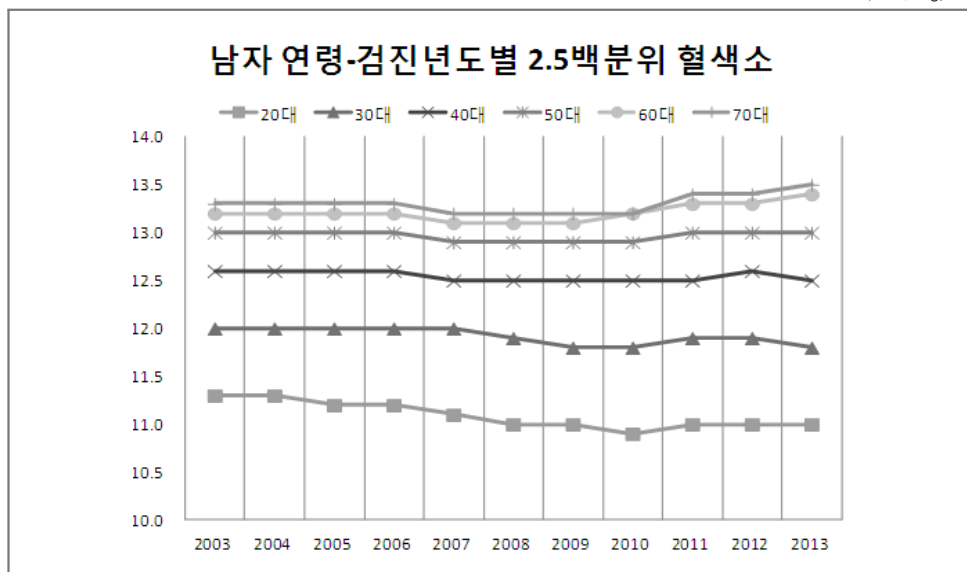
[그림 1-15] 남자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

〈표 1-8〉 남자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	11.3	12.0	12.6	13.0	13.2	13.3
2004	11.3	12.0	12.6	13.0	13.2	13.3
2005	11.2	12.0	12.6	13.0	13.2	13.3
2006	11.2	12.0	12.6	13.0	13.2	13.3
2007	11.1	12.0	12.5	12.9	13.1	13.2
2008	11.0	11.9	12.5	12.9	13.1	13.2
2009	11.0	11.8	12.5	12.9	13.1	13.2
2010	10.9	11.8	12.5	12.9	13.2	13.2
2011	11.0	11.9	12.5	13.0	13.3	13.4
2012	11.0	11.9	12.6	13.0	13.3	13.4
2013	11.0	11.8	12.5	13.0	13.4	13.5

(단위: g/dL)



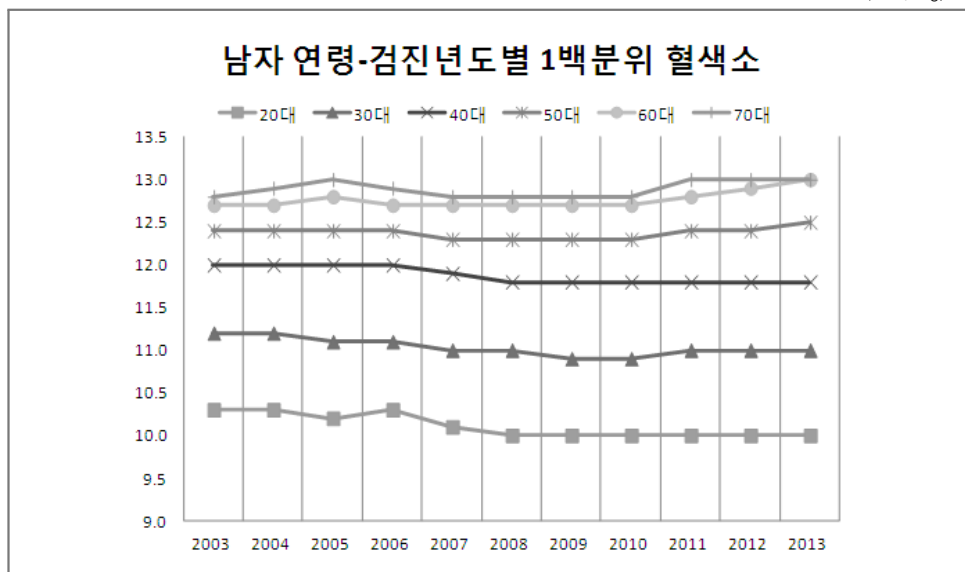
[그림 1-16] 남자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

〈표 1-9〉 남자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	10,3	11,2	12,0	12,4	12,7	12,8
2004	10,3	11,2	12,0	12,4	12,7	12,9
2005	10,2	11,1	12,0	12,4	12,8	13,0
2006	10,3	11,1	12,0	12,4	12,7	12,9
2007	10,1	11,0	11,9	12,3	12,7	12,8
2008	10,0	11,0	11,8	12,3	12,7	12,8
2009	10,0	10,9	11,8	12,3	12,7	12,8
2010	10,0	10,9	11,8	12,3	12,7	12,8
2011	10,0	11,0	11,8	12,4	12,8	13,0
2012	10,0	11,0	11,8	12,4	12,9	13,0
2013	10,0	11,0	11,8	12,5	13,0	13,0

(단위: g/dL)



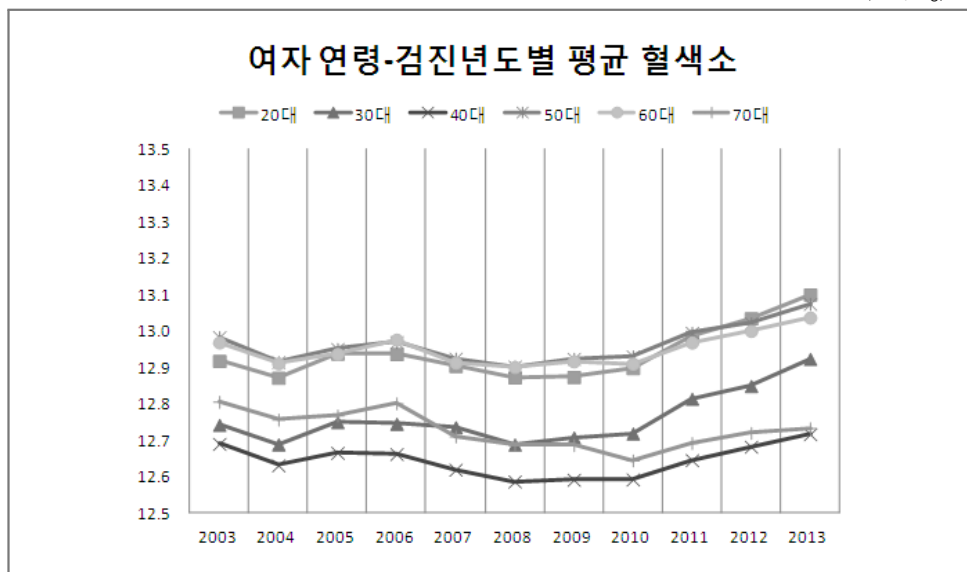
[그림 1-17] 남자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

〈표 1-10〉 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	12.9	12.7	12.7	13.0	13.0	12.8
2004	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.8
2005	12.9	12.7	12.7	13.0	12.9	12.8
2006	12.9	12.7	12.7	13.0	13.0	12.8
2007	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.7
2008	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.7
2009	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.7
2010	12.9	12.7	12.6	12.9	12.9	12.6
2011	13.0	12.8	12.6	13.0	13.0	12.7
2012	13.0	12.8	12.7	13.0	13.0	12.7
2013	13.1	12.9	12.7	13.1	13.0	12.7

(단위: g/dL)



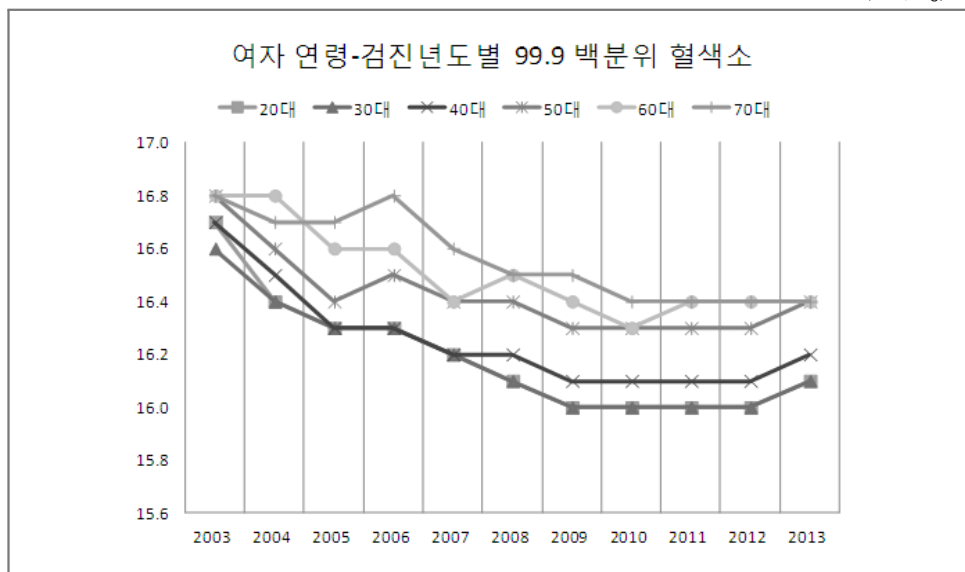
[그림 1-18] 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소

〈표 1-11〉 여자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	16.7	16.6	16.7	16.8	16.8	16.8
2004	16.4	16.4	16.5	16.6	16.8	16.7
2005	16.3	16.3	16.3	16.4	16.6	16.7
2006	16.3	16.3	16.3	16.5	16.6	16.8
2007	16.2	16.2	16.2	16.4	16.4	16.6
2008	16.1	16.1	16.2	16.4	16.5	16.5
2009	16.0	16.0	16.1	16.3	16.4	16.5
2010	16.0	16.0	16.1	16.3	16.3	16.4
2011	16.0	16.0	16.1	16.3	16.4	16.4
2012	16.0	16.0	16.1	16.3	16.4	16.4
2013	16.1	16.1	16.2	16.4	16.4	16.4

(단위: g/dL)



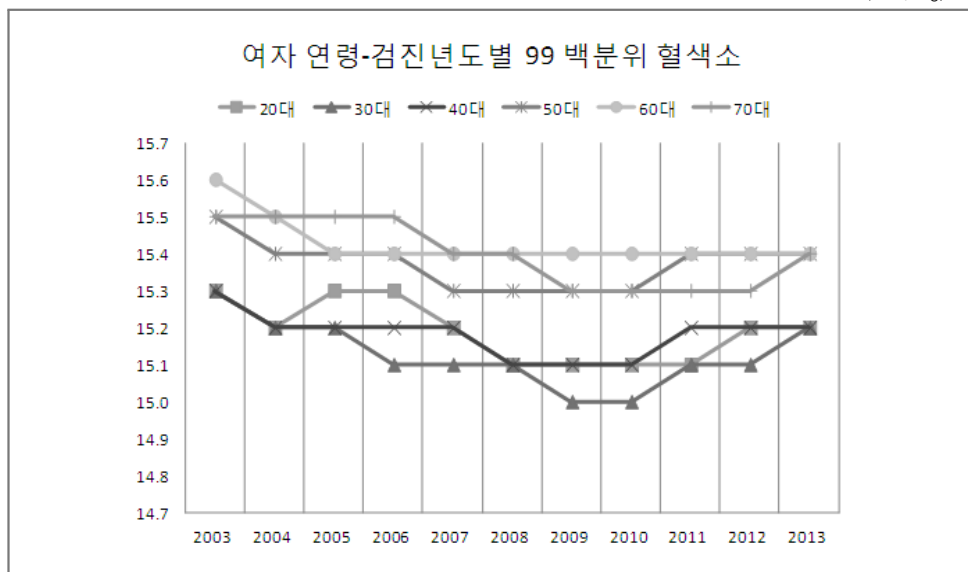
[그림 1-19] 여자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

〈표 1-12〉 여자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	15.3	15.3	15.3	15.5	15.6	15.5
2004	15.2	15.2	15.2	15.4	15.5	15.5
2005	15.3	15.2	15.2	15.4	15.4	15.5
2006	15.3	15.1	15.2	15.4	15.4	15.5
2007	15.2	15.1	15.2	15.3	15.4	15.4
2008	15.1	15.1	15.1	15.3	15.4	15.4
2009	15.1	15.0	15.1	15.3	15.4	15.3
2010	15.1	15.0	15.1	15.3	15.4	15.3
2011	15.1	15.1	15.2	15.4	15.4	15.3
2012	15.2	15.1	15.2	15.4	15.4	15.3
2013	15.2	15.2	15.2	15.4	15.4	15.4

(단위: g/dL)



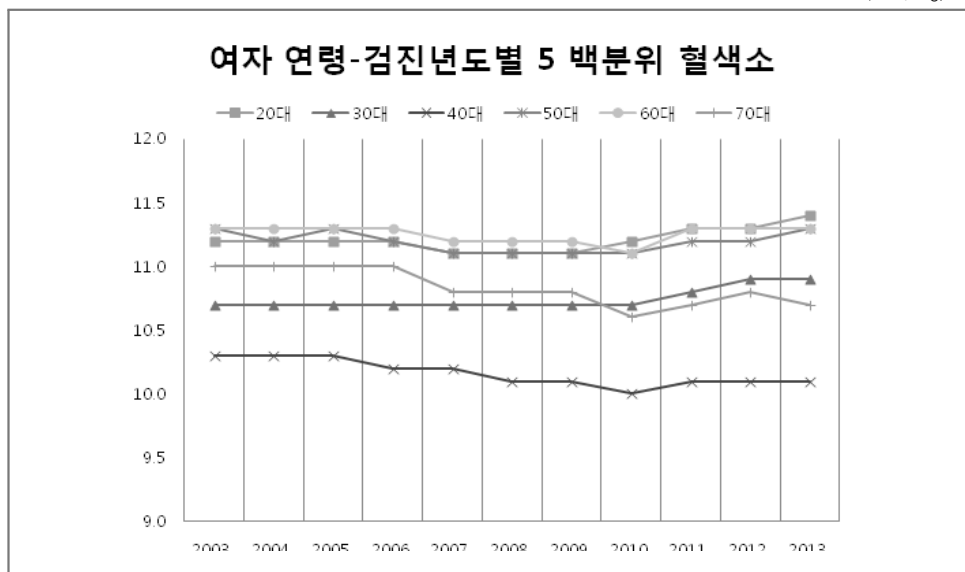
[그림 1-20] 여자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

〈표 1-13〉 여자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	11.2	10.7	10.3	11.3	11.3	11.0
2004	11.2	10.7	10.3	11.2	11.3	11.0
2005	11.2	10.7	10.3	11.3	11.3	11.0
2006	11.2	10.7	10.2	11.2	11.3	11.0
2007	11.1	10.7	10.2	11.1	11.2	10.8
2008	11.1	10.7	10.1	11.1	11.2	10.8
2009	11.1	10.7	10.1	11.1	11.2	10.8
2010	11.2	10.7	10.0	11.1	11.1	10.6
2011	11.3	10.8	10.1	11.2	11.3	10.7
2012	11.3	10.9	10.1	11.2	11.3	10.8
2013	11.4	10.9	10.1	11.3	11.3	10.7

(단위: g/dL)



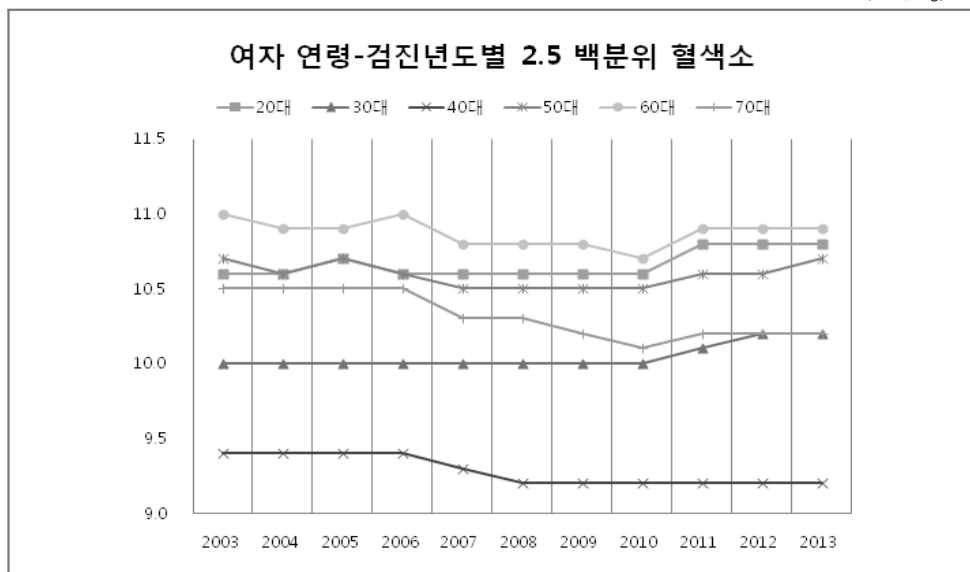
[그림 1-21] 여자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

〈표 1-14〉 여자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	10.6	10.0	9.4	10.7	11.0	10.5
2004	10.6	10.0	9.4	10.6	10.9	10.5
2005	10.7	10.0	9.4	10.7	10.9	10.5
2006	10.6	10.0	9.4	10.6	11.0	10.5
2007	10.6	10.0	9.3	10.5	10.8	10.3
2008	10.6	10.0	9.2	10.5	10.8	10.3
2009	10.6	10.0	9.2	10.5	10.8	10.2
2010	10.6	10.0	9.2	10.5	10.7	10.1
2011	10.8	10.1	9.2	10.6	10.9	10.2
2012	10.8	10.2	9.2	10.6	10.9	10.2
2013	10.8	10.2	9.2	10.7	10.9	10.2

(단위: g/dL)



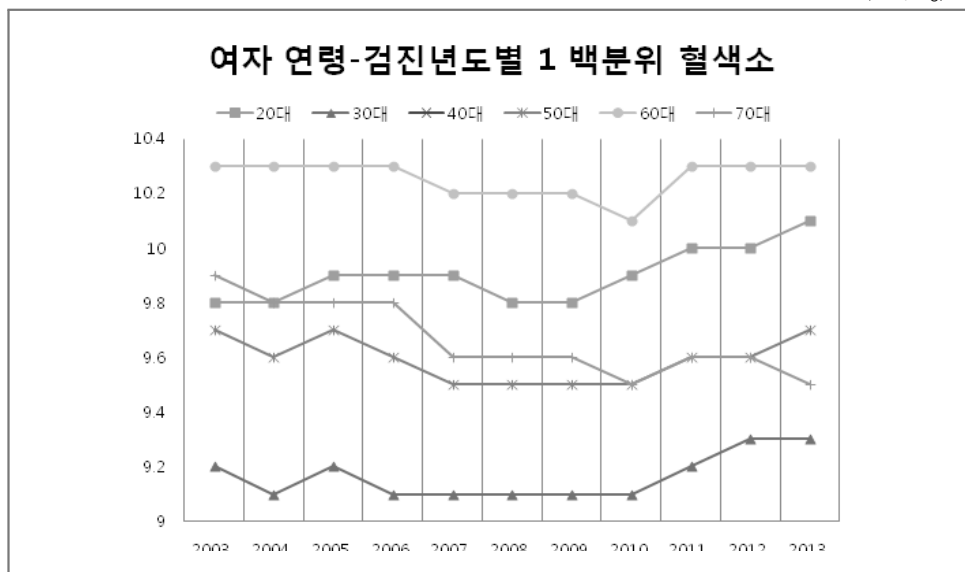
[그림 1-22] 여자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

〈표 1-15〉 여자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2003	9.8	9.2	8.4	9.7	10.3	9.9
2004	9.8	9.1	8.4	9.6	10.3	9.8
2005	9.9	9.2	8.4	9.7	10.3	9.8
2006	9.9	9.1	8.4	9.6	10.3	9.8
2007	9.9	9.1	8.3	9.5	10.2	9.6
2008	9.8	9.1	8.3	9.5	10.2	9.6
2009	9.8	9.1	8.3	9.5	10.2	9.6
2010	9.9	9.1	8.2	9.5	10.1	9.5
2011	10.0	9.2	8.2	9.6	10.3	9.6
2012	10.0	9.3	8.3	9.6	10.3	9.6
2013	10.1	9.3	8.2	9.7	10.3	9.5

(단위: g/dL)



[그림 1-23] 여자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

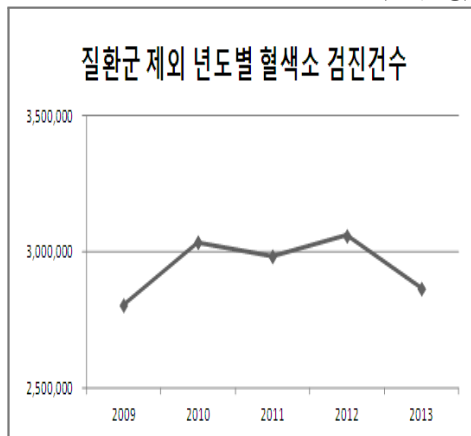
[부록 2] 질환군 제외 건강검진군 총 혈색소 검사 결과(중복 포함)

〈표 2-1〉 질환군 제외 검진년도별 혈색소 검진건수

(단위: 명)

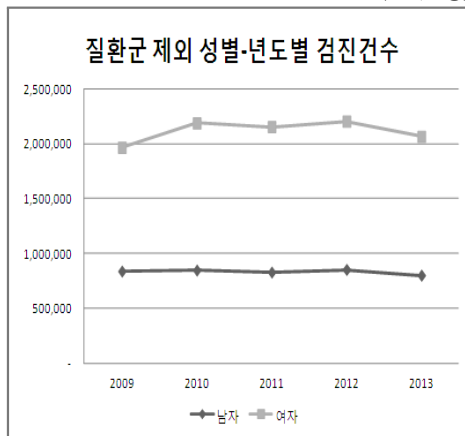
검진년도	검진건수(전체)	남자	여자
2009	2,803,643	836,935	1,966,708
2010	3,034,361	846,181	2,188,180
2011	2,982,737	827,845	2,154,892
2012	3,057,401	852,376	2,205,025
2013	2,864,178	799,651	2,064,527

(단위: 명)



[그림 2-1] 질환군 제외 검진년도별 혈색소 검진건수

(단위: 명)



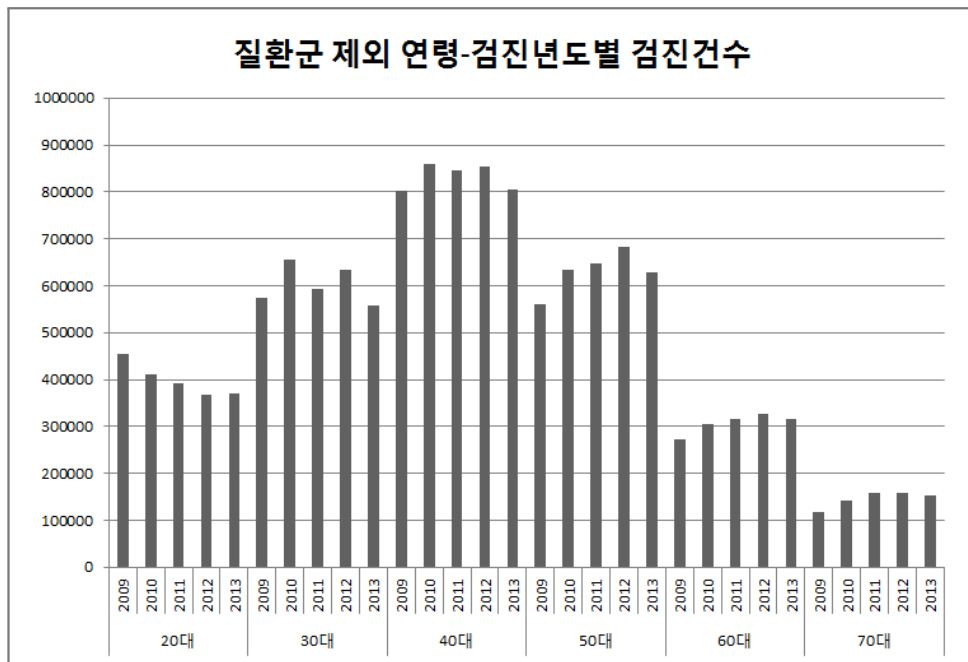
[그림 2-2] 질환군 제외 성별-검진년도별 혈색소 검진건수

〈표 2-2〉 질환군 제외 연령별 혈색소 검진건수

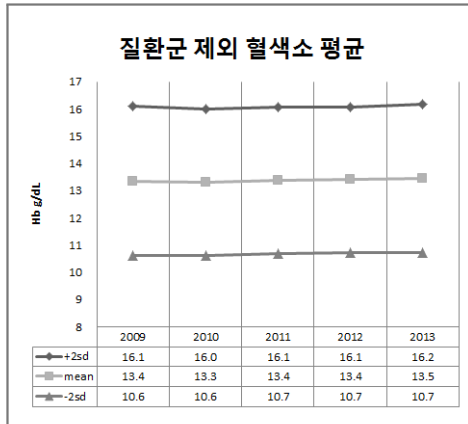
(단위: 명)

연령	건수
20대	1,994,267
30대	3,012,095
40대	4,167,357
50대	3,155,581
60대	1,539,029
70대	726,939
종합	14,595,268

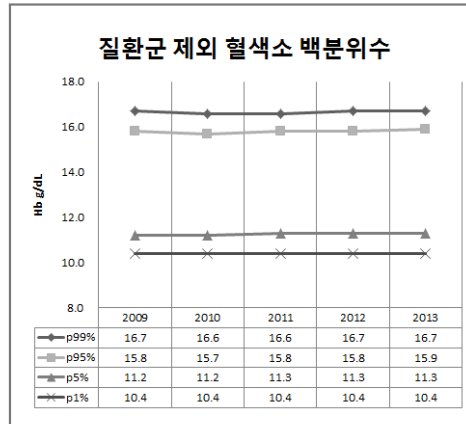
(단위: 명)



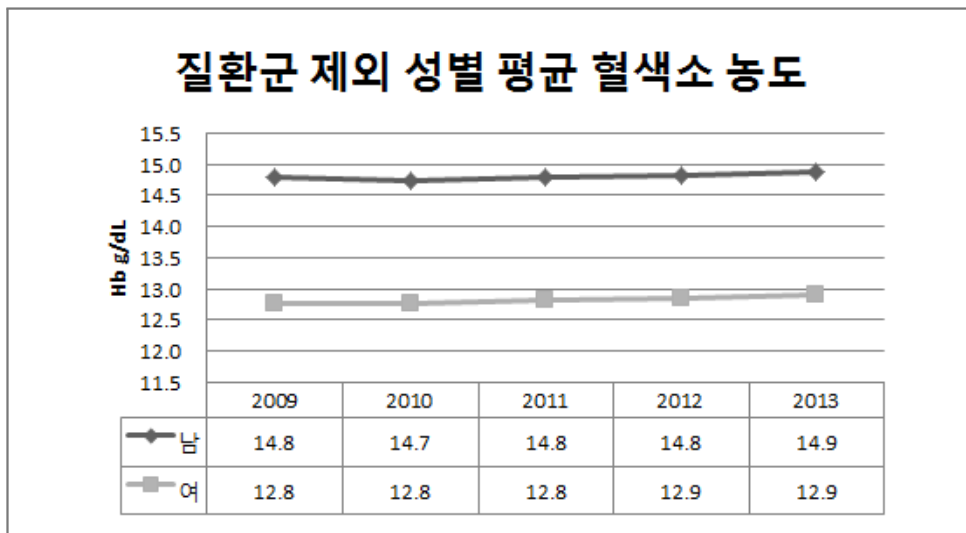
[그림 2-3] 질환군 제외 연령-검진년도별 혈색소 검진건수



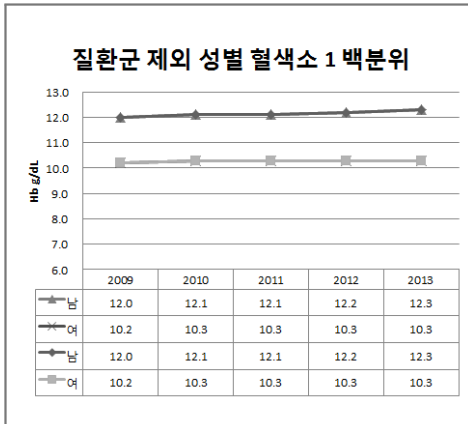
[그림 2-4] 질환군 제외 혈색소 평균



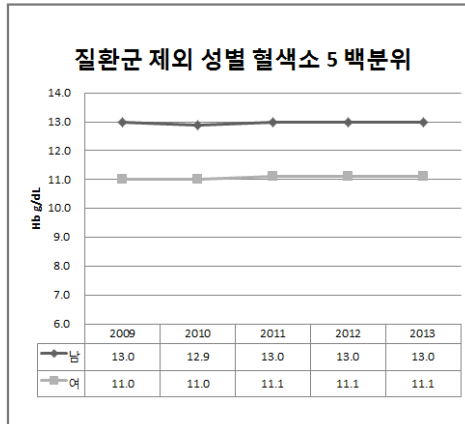
[그림 2-5] 질환군 제외 혈색소 백분위수



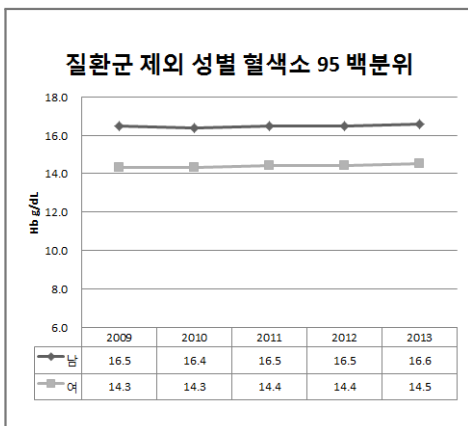
[그림 2-6] 질환군 제외 성별 평균 혈색소 농도



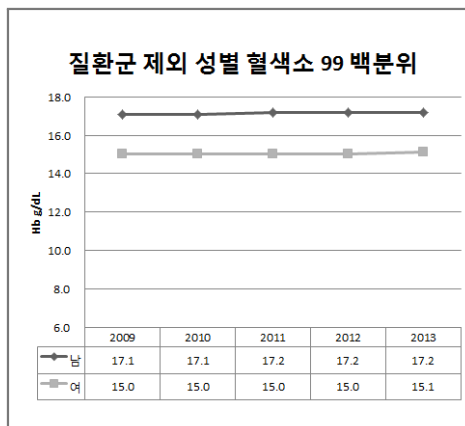
[그림 2-7] 질환군 제외 성별 혈색소 1 백분위



[그림 2-8] 질환군 제외 성별 혈색소 5 백분위



[그림 2-9] 질환군 제외 성별 혈색소 95 백분위



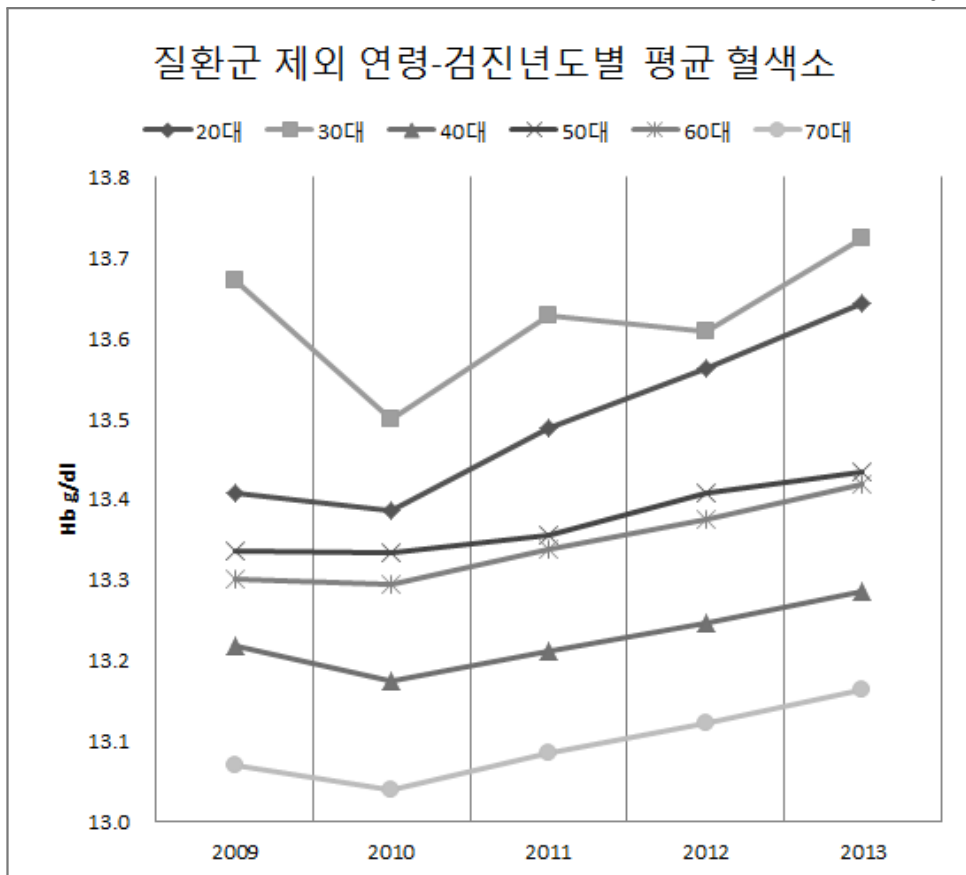
[그림 2-10] 질환군 제외 성별 혈색소 99 백분위

〈표 2-3〉 질환군 제외 연령-검진년도별 평균 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	13.4	13.7	13.2	13.3	13.3	13.1
2010	13.4	13.5	13.2	13.3	13.3	13.0
2011	13.5	13.6	13.2	13.4	13.3	13.1
2012	13.6	13.6	13.2	13.4	13.4	13.1
2013	13.6	13.7	13.3	13.4	13.4	13.2

(단위: g/dL)



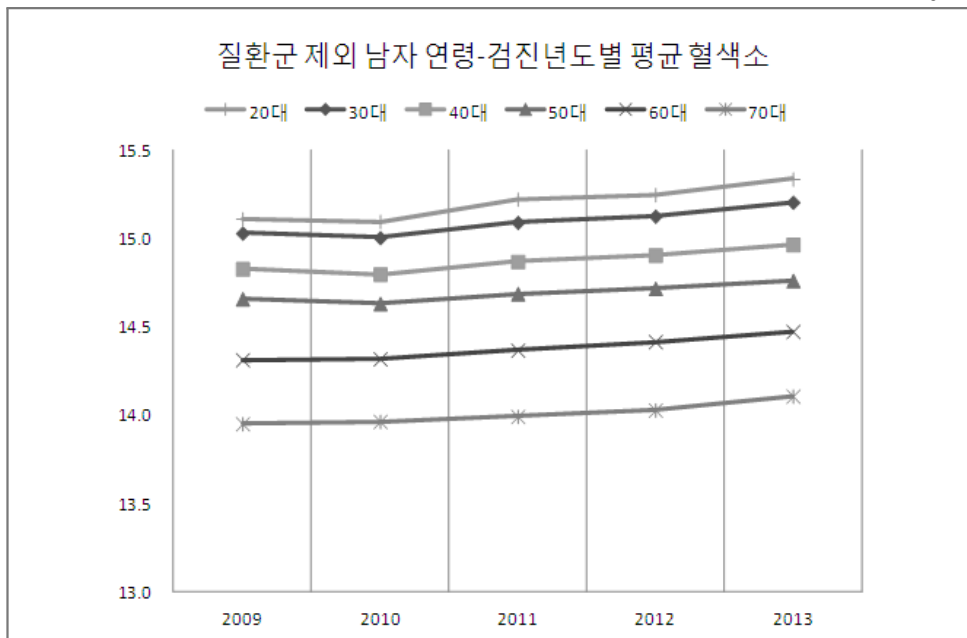
[그림 2-11] 질환군 제외 연령-검진년도별 평균 혈색소

〈표 2-4〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	15.1	15.0	14.8	14.7	14.3	14.0
2010	15.1	15.0	14.8	14.6	14.3	14.0
2011	15.2	15.1	14.9	14.7	14.4	14.0
2012	15.2	15.1	14.9	14.7	14.4	14.0
2013	15.3	15.2	15.0	14.8	14.5	14.1

(단위: g/dL)



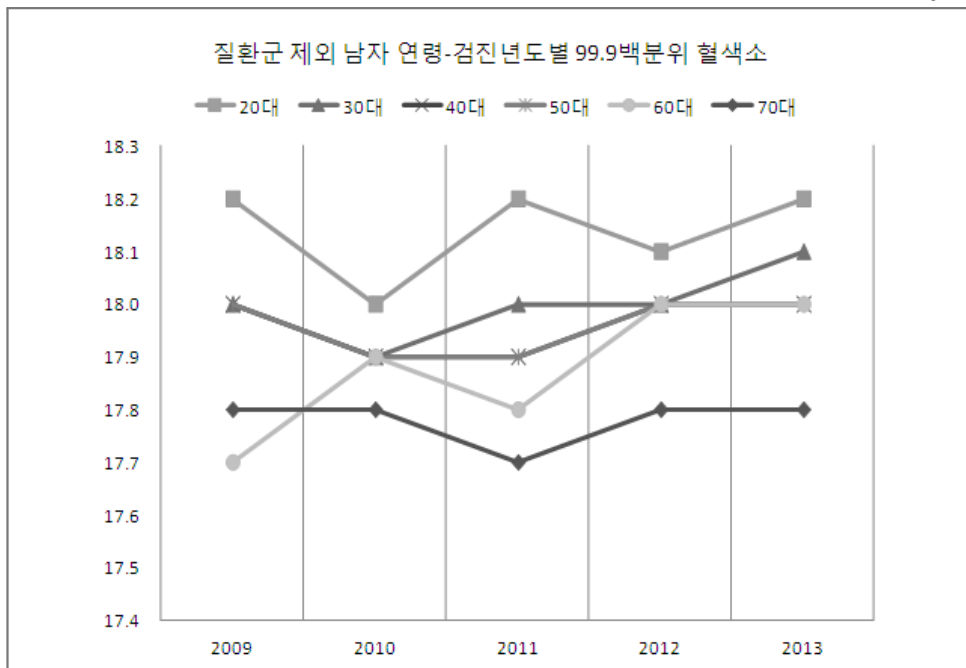
[그림 2-12] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 평균 혈색소

〈표 2-5〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	18.2	18.0	18.0	18.0	17.7	17.8
2010	18.0	17.9	17.9	17.9	17.9	17.8
2011	18.2	18.0	17.9	17.9	17.8	17.7
2012	18.1	18.0	18.0	18.0	18.0	17.8
2013	18.2	18.1	18.0	18.0	18.0	17.8

(단위: g/dL)



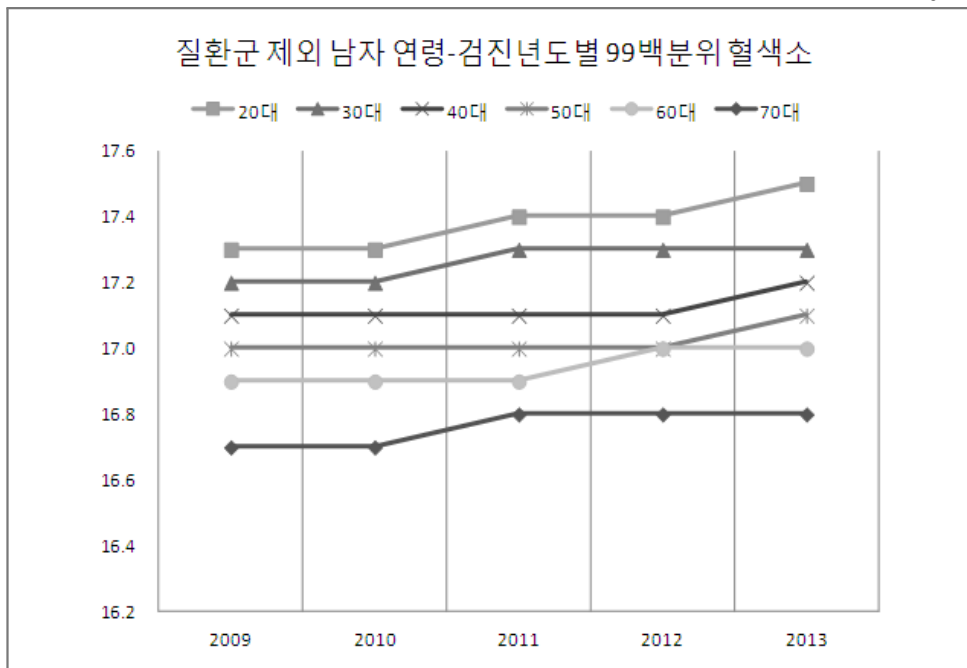
[그림 2-13] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

〈표 2-6〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	17.3	17.2	17.1	17.0	16.9	16.7
2010	17.3	17.2	17.1	17.0	16.9	16.7
2011	17.4	17.3	17.1	17.0	16.9	16.8
2012	17.4	17.3	17.1	17.0	17.0	16.8
2013	17.5	17.3	17.2	17.1	17.0	16.8

(단위: g/dL)



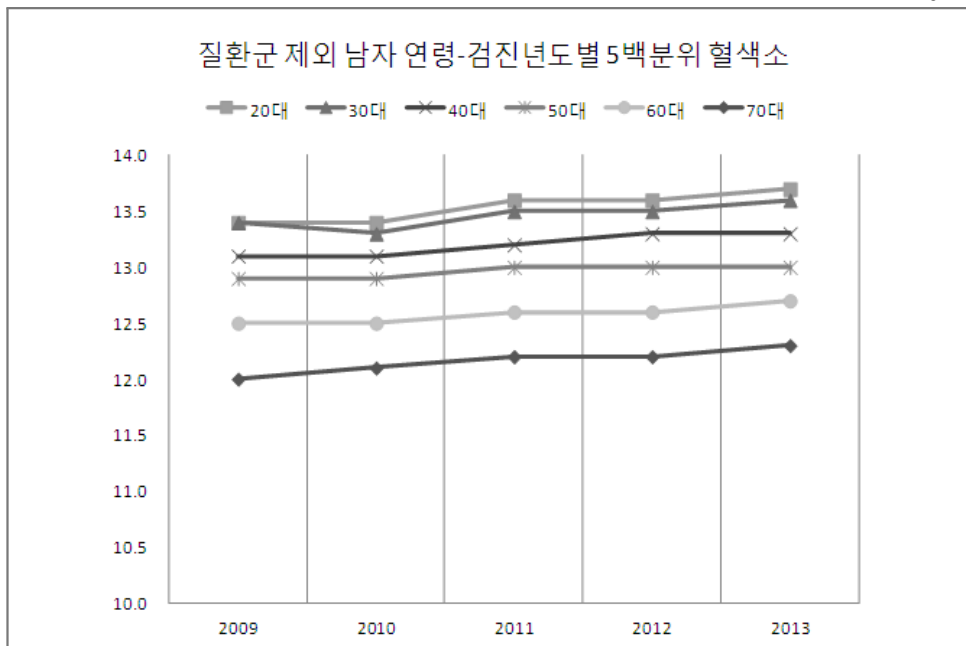
[그림 2-14] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

〈표 2-7〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	13.4	13.4	13.1	12.9	12.5	12.0
2010	13.4	13.3	13.1	12.9	12.5	12.1
2011	13.6	13.5	13.2	13.0	12.6	12.2
2012	13.6	13.5	13.3	13.0	12.6	12.2
2013	13.7	13.6	13.3	13.0	12.7	12.3

(단위: g/dL)



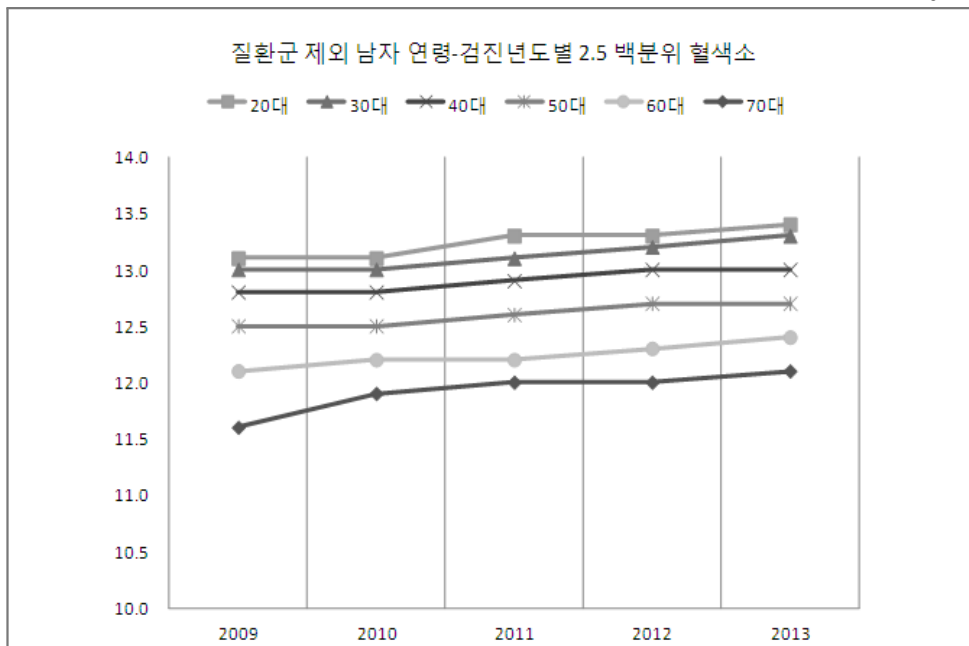
[그림 2-15] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

〈표 2-8〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	13.1	13.0	12.8	12.5	12.1	11.6
2010	13.1	13.0	12.8	12.5	12.2	11.9
2011	13.3	13.1	12.9	12.6	12.2	12.0
2012	13.3	13.2	13.0	12.7	12.3	12.0
2013	13.4	13.3	13.0	12.7	12.4	12.1

(단위: g/dL)



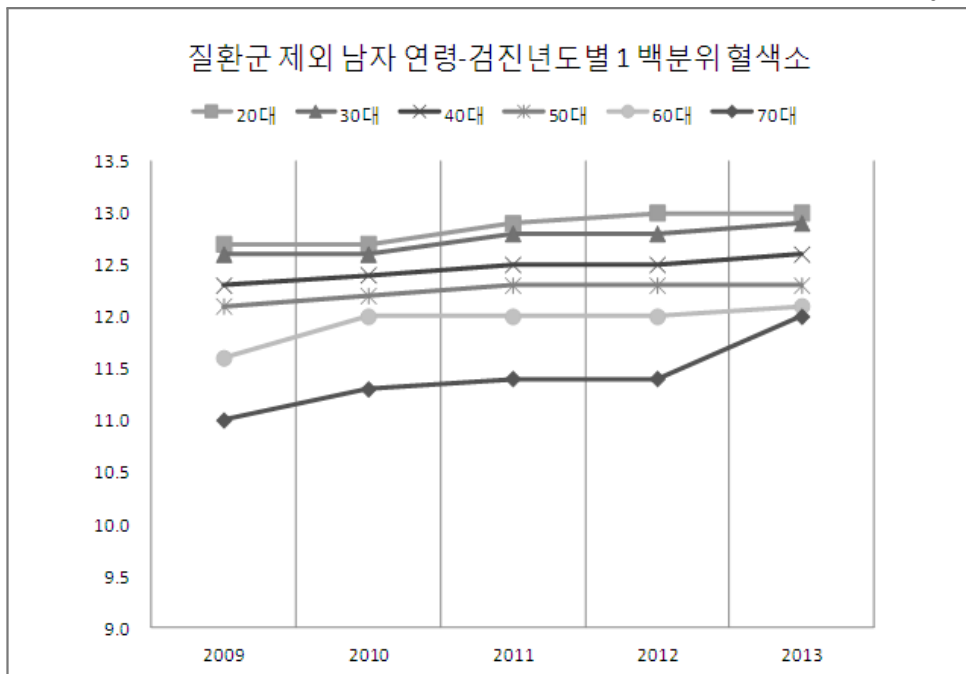
[그림 2-16] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

〈표 2-9〉 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	12.7	12.6	12.3	12.1	11.6	11.0
2010	12.7	12.6	12.4	12.2	12.0	11.3
2011	12.9	12.8	12.5	12.3	12.0	11.4
2012	13.0	12.8	12.5	12.3	12.0	11.4
2013	13.0	12.9	12.6	12.3	12.1	12.0

(단위: g/dL)

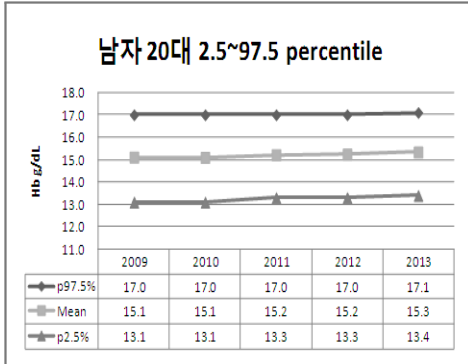


[그림 2-17] 질환군 제외 남자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

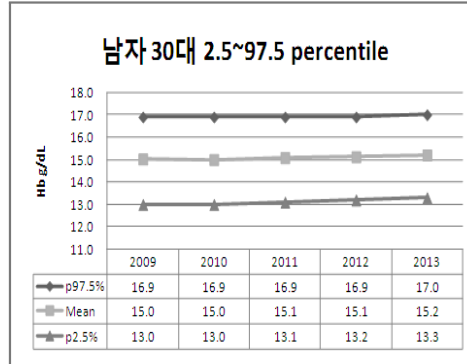
〈표 2-10〉 남자 연령 별 혈색소 95%구간(2.5~97.5 percentile)

(단위: g/dL)

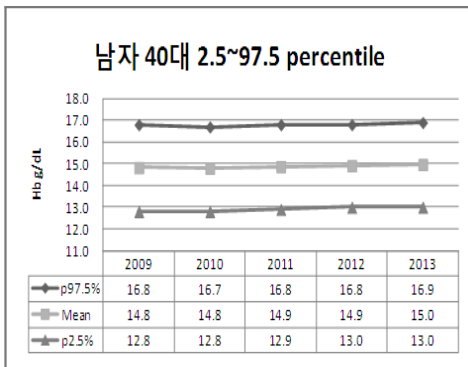
연령	구간	2009	2010	2011	2012	2013
20대	p97.5%	17.0	17.0	17.0	17.0	17.1
	Mean	15.1	15.1	15.2	15.2	15.3
	p2.5%	13.1	13.1	13.3	13.3	13.4
30대	p97.5%	16.9	16.9	16.9	16.9	17.0
	Mean	15.0	15.0	15.1	15.1	15.2
	p2.5%	13.0	13.0	13.1	13.2	13.3
40대	p97.5%	16.8	16.7	16.8	16.8	16.9
	Mean	14.8	14.8	14.9	14.9	15.0
	p2.5%	12.8	12.8	12.9	13.0	13.0
50대	p97.5%	16.7	16.6	16.7	16.7	16.8
	Mean	14.7	14.6	14.7	14.7	14.8
	p2.5%	12.5	12.5	12.6	12.7	12.7
60대	p97.5%	16.5	16.5	16.5	16.6	16.6
	Mean	14.3	14.3	14.4	14.4	14.5
	p2.5%	12.1	12.2	12.2	12.3	12.4
70대	p97.5%	16.3	16.3	16.3	16.3	16.4
	Mean	14.0	14.0	14.0	14.0	14.1
	p2.5%	11.6	11.9	12.0	12.0	12.1



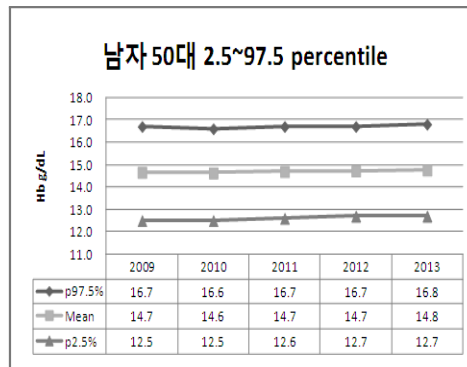
[그림 2-18] 남자 20대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



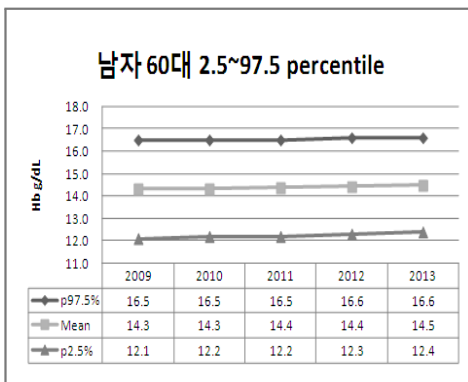
[그림 2-19] 남자 30대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



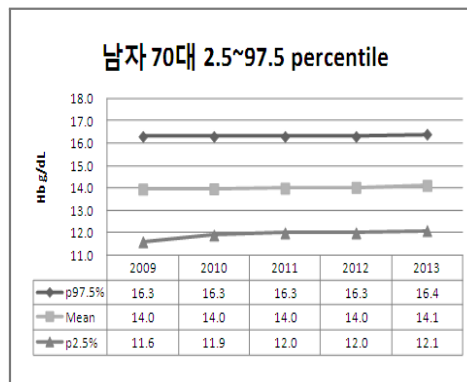
[그림 2-20] 남자 40대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



[그림 2-21] 남자 50대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



[그림 2-22] 남자 60대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



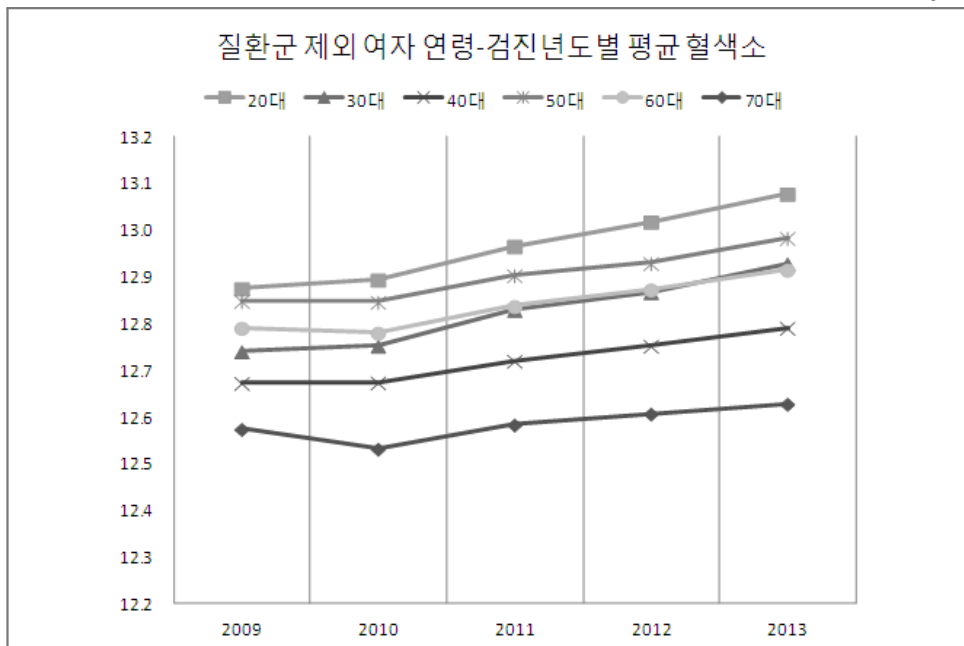
[그림 2-23] 남자 70대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)

〈표 2-11〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	12.9	12.7	12.7	12.8	12.8	12.6
2010	12.9	12.8	12.7	12.8	12.8	12.5
2011	13.0	12.8	12.7	12.9	12.8	12.6
2012	13.0	12.9	12.8	12.9	12.9	12.6
2013	13.1	12.9	12.8	13.0	12.9	12.6

(단위: g/dL)



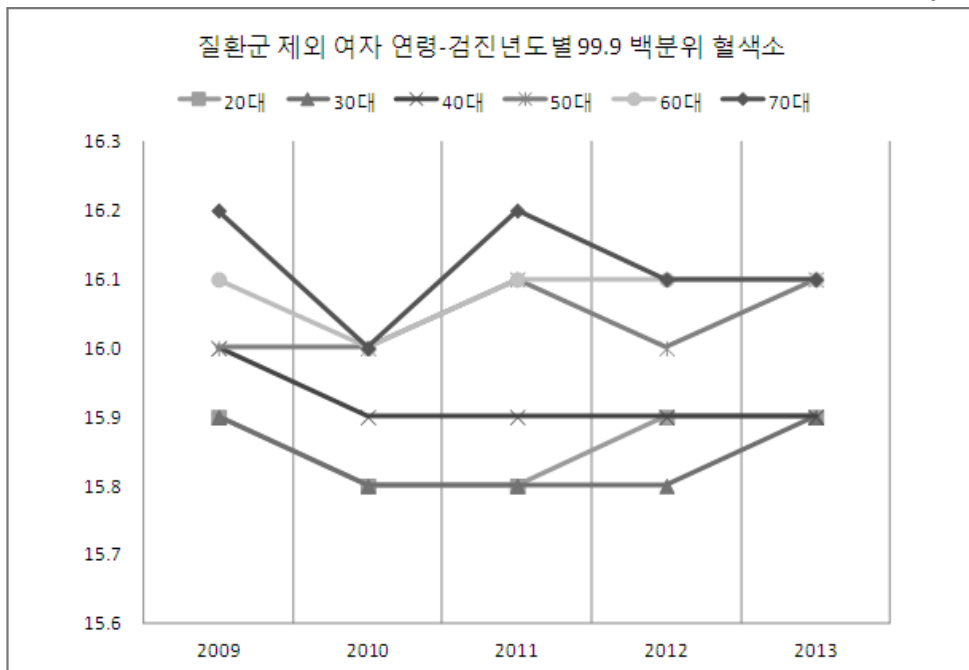
[그림 2-24] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 평균 혈색소

〈표 2-12〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	15.9	15.9	16.0	16.0	16.1	16.2
2010	15.8	15.8	15.9	16.0	16.0	16.0
2011	15.8	15.8	15.9	16.1	16.1	16.2
2012	15.9	15.8	15.9	16.0	16.1	16.1
2013	15.9	15.9	15.9	16.1	16.1	16.1

(단위: g/dL)



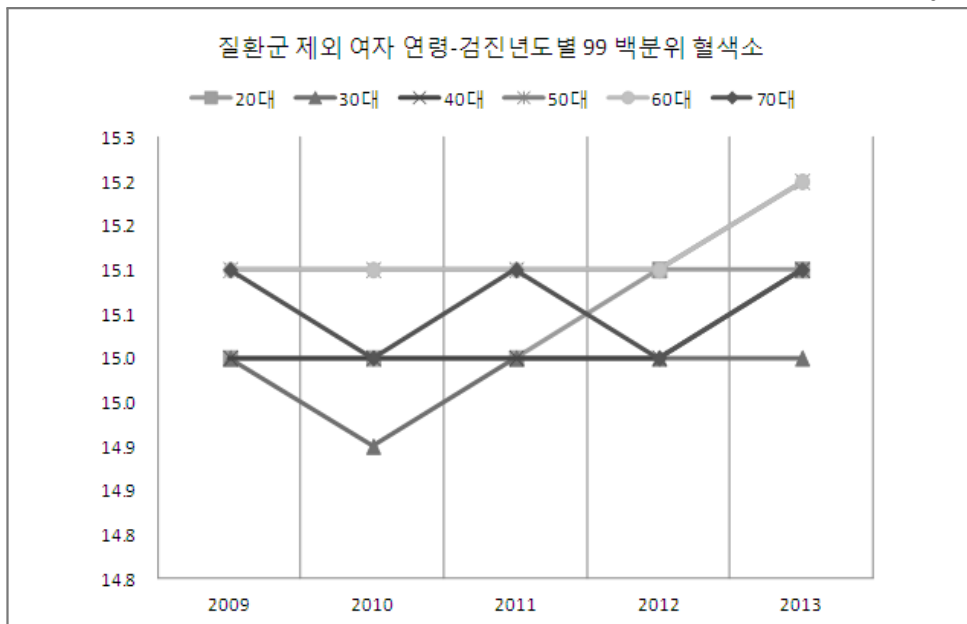
[그림 2-25] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 99.9 백분위 혈색소

〈표 2-13〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	15.0	15.0	15.0	15.1	15.1	15.1
2010	15.0	14.9	15.0	15.1	15.1	15.0
2011	15.0	15.0	15.0	15.1	15.1	15.1
2012	15.1	15.0	15.0	15.1	15.1	15.0
2013	15.1	15.0	15.1	15.2	15.2	15.1

(단위: g/dL)



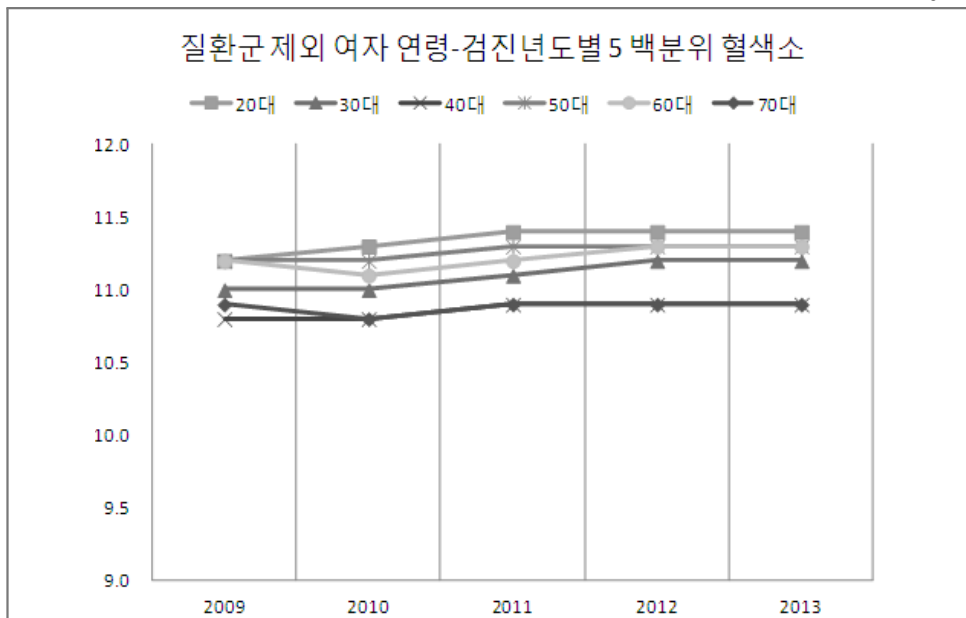
[그림 2-26] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 99 백분위 혈색소

〈표 2-14〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	11.2	11.0	10.8	11.2	11.2	10.9
2010	11.3	11.0	10.8	11.2	11.1	10.8
2011	11.4	11.1	10.9	11.3	11.2	10.9
2012	11.4	11.2	10.9	11.3	11.3	10.9
2013	11.4	11.2	10.9	11.3	11.3	10.9

(단위: g/dL)



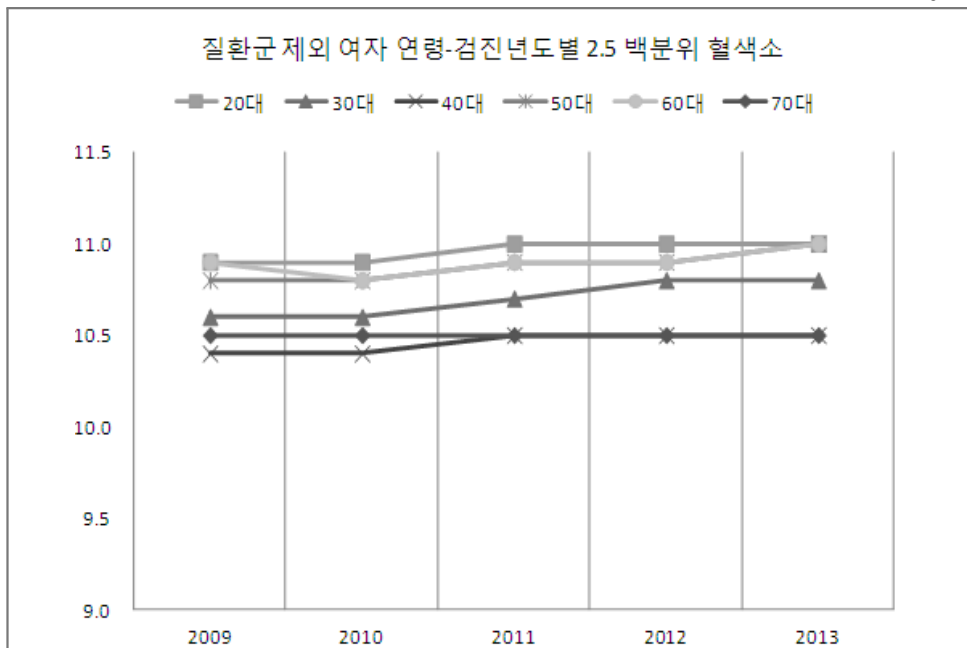
[그림 2-27] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 5 백분위 혈색소

〈표 2-15〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	10.9	10.6	10.4	10.8	10.9	10.5
2010	10.9	10.6	10.4	10.8	10.8	10.5
2011	11.0	10.7	10.5	10.9	10.9	10.5
2012	11.0	10.8	10.5	10.9	10.9	10.5
2013	11.0	10.8	10.5	11.0	11.0	10.5

(단위: g/dL)



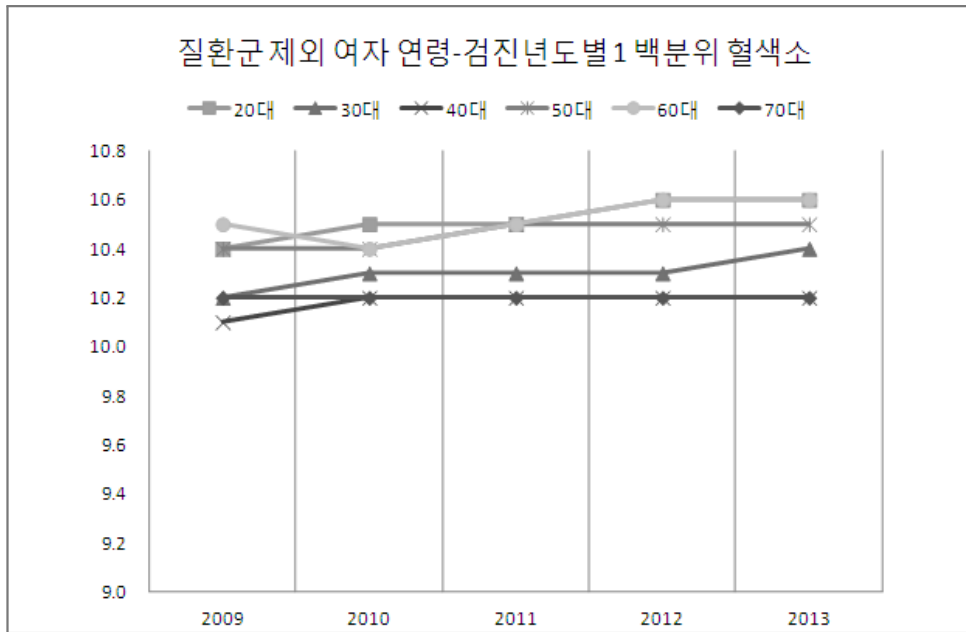
[그림 2-28] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 2.5 백분위 혈색소

〈표 2-16〉 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

(단위: g/dL)

검진년도	20대	30대	40대	50대	60대	70대
2009	10.4	10.2	10.1	10.4	10.5	10.2
2010	10.5	10.3	10.2	10.4	10.4	10.2
2011	10.5	10.3	10.2	10.5	10.5	10.2
2012	10.6	10.3	10.2	10.5	10.6	10.2
2013	10.6	10.4	10.2	10.5	10.6	10.2

(단위: g/dL)

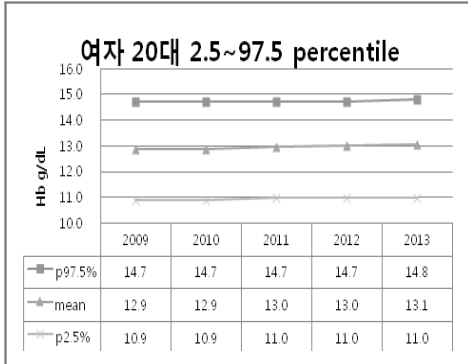


[그림 2-29] 질환군 제외 여자 연령-검진년도별 1 백분위 혈색소

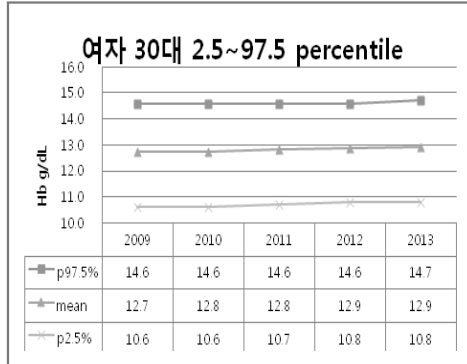
〈표 2-17〉 여자 연령별 혈색소 95%구간(2.5~97.5 percentile)

(단위: g/dL)

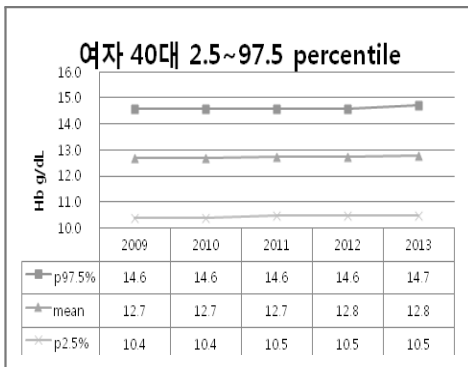
연령	구간	2009	2010	2011	2012	2013
20대	p97.5%	14.7	14.7	14.7	14.7	14.8
	Mean	12.9	12.9	13.0	13.0	13.1
	p2.5%	10.9	10.9	11.0	11.0	11.0
30대	p97.5%	14.6	14.6	14.6	14.6	14.7
	Mean	12.7	12.8	12.8	12.9	12.9
	p2.5%	10.6	10.6	10.7	10.8	10.8
40대	p97.5%	14.6	14.6	14.6	14.6	14.7
	Mean	12.7	12.7	12.7	12.8	12.8
	p2.5%	10.4	10.4	10.5	10.5	10.5
50대	p97.5%	14.7	14.7	14.8	14.8	14.8
	Mean	12.8	12.8	12.9	12.9	13.0
	p2.5%	10.8	10.8	10.9	10.9	11.0
60대	p97.5%	14.7	14.7	14.7	14.8	14.8
	Mean	12.8	12.8	12.8	12.9	12.9
	p2.5%	10.9	10.8	10.9	10.9	11.0
70대	p97.5%	14.7	14.6	14.7	14.6	14.7
	Mean	12.6	12.5	12.6	12.6	12.6
	p2.5%	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5



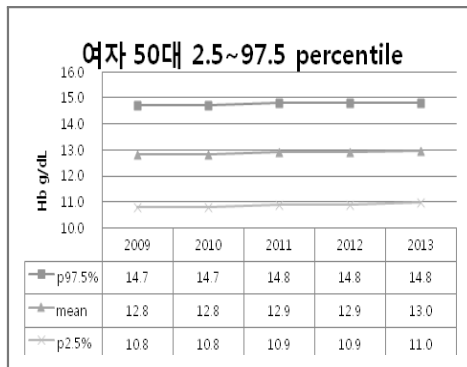
[그림 2-30] 여자 20대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



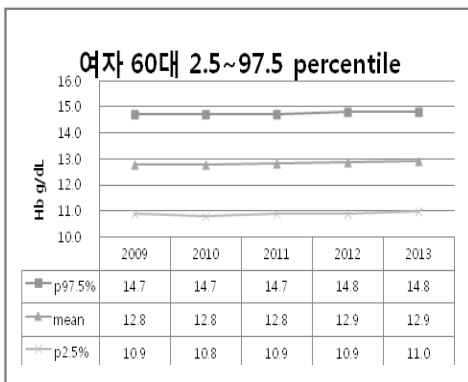
[그림 2-31] 여자 30대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



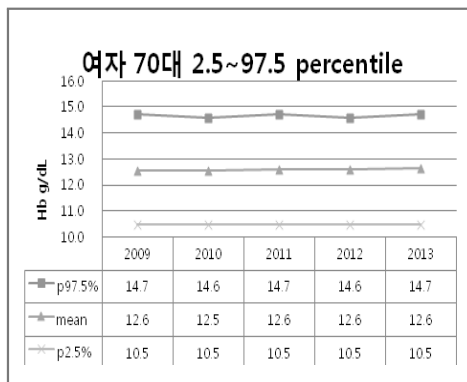
[그림 2-32] 여자 40대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



[그림 2-33] 여자 50대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



[그림 2-34] 여자 60대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)



[그림 2-35] 여자 70대 95%구간 (2.5~97.5 percentile)

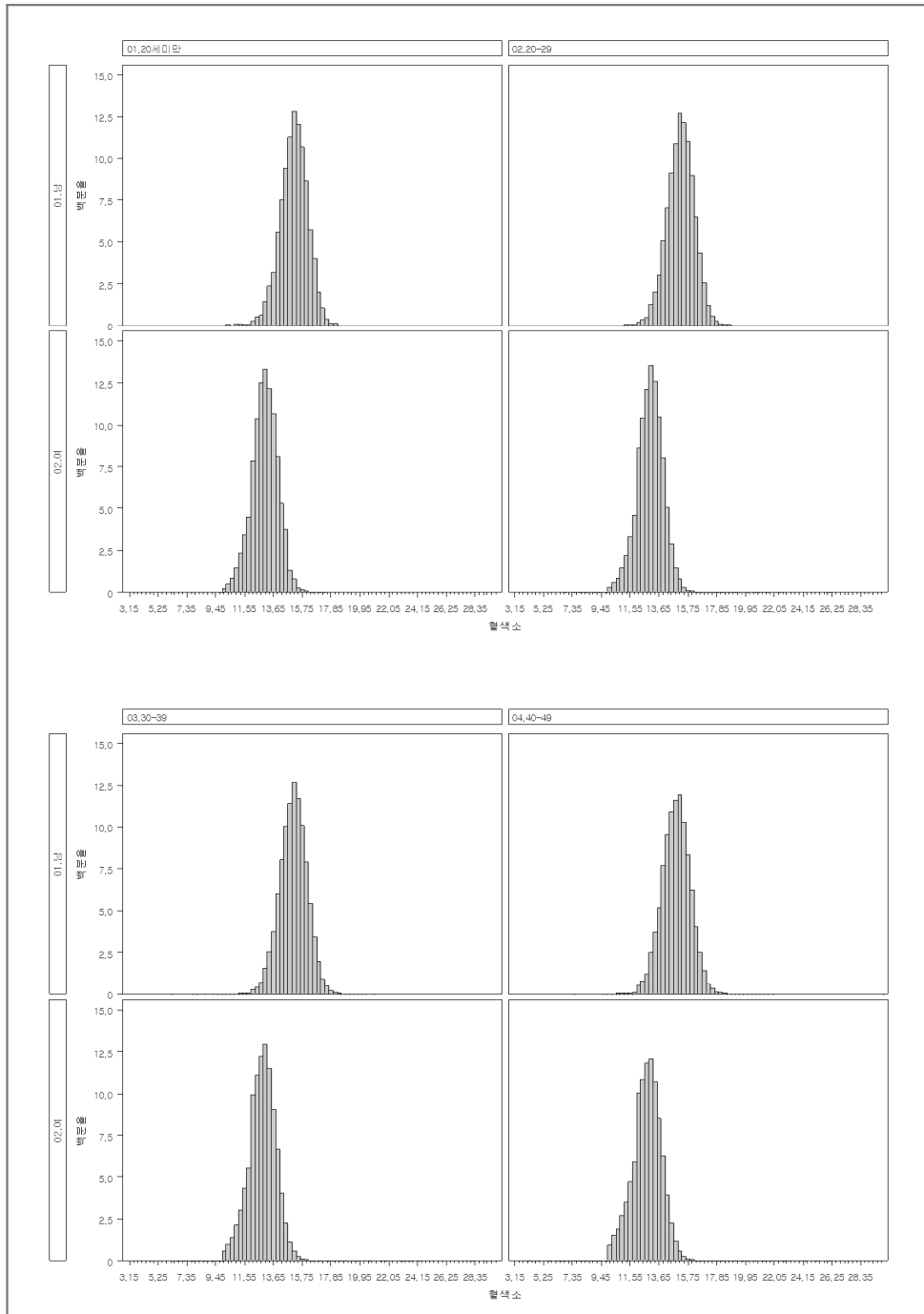
[부록 3] 혈색소 참고 범위 자료(질환군 제외군의 최초 Hb수치)

〈표 3-1〉 혈색소 참고치

(단위: g/dL)

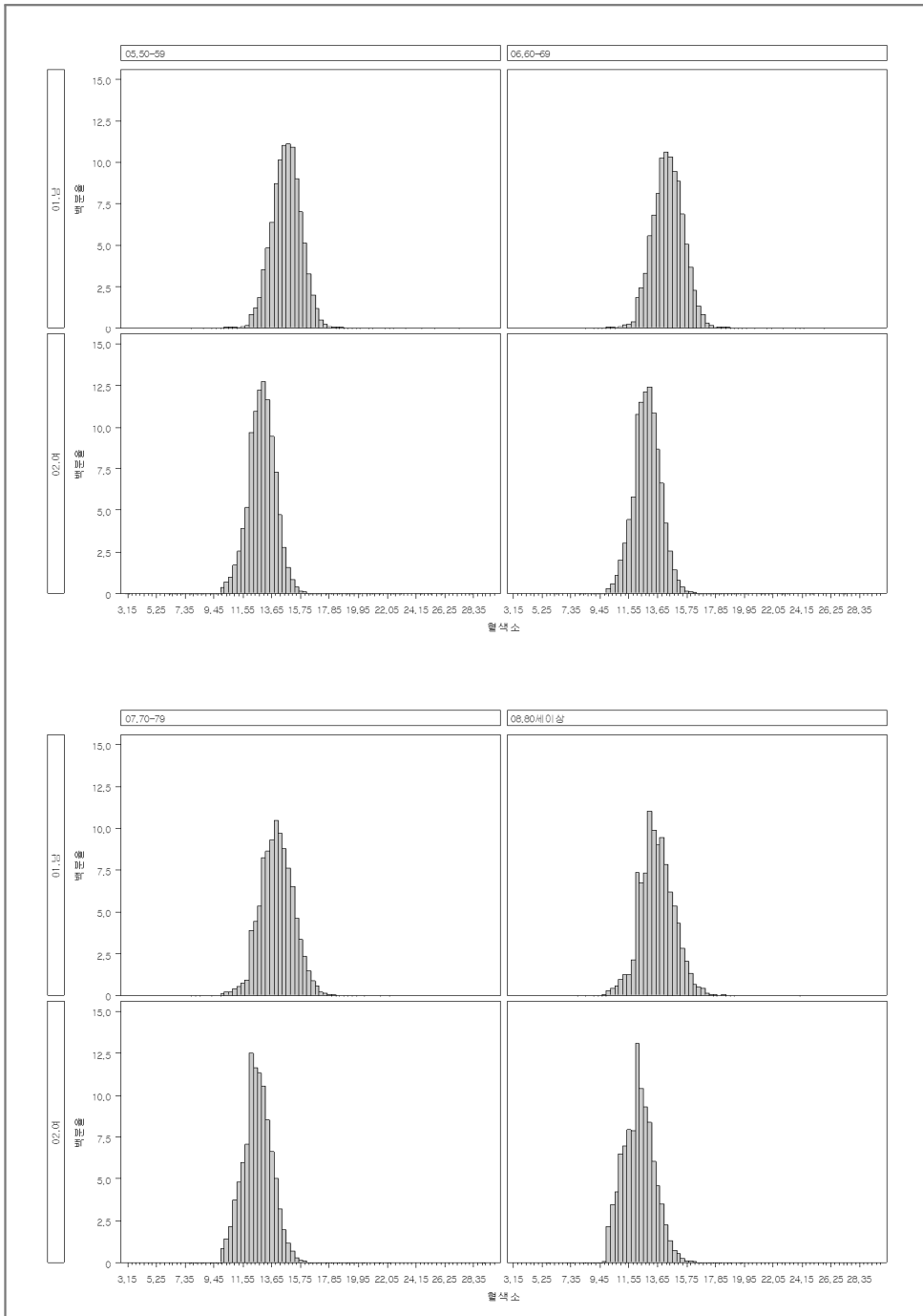
구분	성별	연령	수검자수(명)	평균	표준 편차	최대값	중앙값	최소값
전체			6,759,566	13.3	1.3	29.7	13.2	3.0
	남		1,702,625	14.8	1.1	29.7	14.8	6.2
	여		5,056,941	12.8	1.0	29.0	12.8	3.0
		20세 미만	16,527	13.8	1.4	18.2	13.7	9.7
		20대	1,155,224	13.5	1.4	25.9	13.3	6.7
		30대	1,274,331	13.5	1.4	28.0	13.3	6.2
		40대	1,993,364	13.1	1.3	29.7	13.0	4.0
		50대	1,302,690	13.3	1.3	28.1	13.2	3.0
		60대	640,093	13.3	1.2	27.1	13.2	6.1
		70대	309,990	13.0	1.3	29.0	13.0	7.5
		80대 이상	67,347	12.6	1.3	23.9	12.5	5.4
	남	20세 미만	6,865	15.1	1.0	18.2	15.1	10.4
		20대	285,565	15.2	1.0	23.8	15.2	8.0
		30대	405,241	15.0	1.0	20.9	15.1	6.2
		40대	373,027	14.8	1.0	29.7	14.8	7.2
		50대	309,146	14.7	1.1	27.0	14.7	7.6
		60대	199,303	14.3	1.1	25.7	14.3	8.1
		70대	103,656	14.0	1.2	21.9	14.0	7.5
		80대 이상	19,822	13.5	1.2	23.9	13.5	7.5
	여	20세 미만	9,662	13.0	0.9	17.1	13.0	9.7
		20대	869,659	12.9	0.9	25.9	13.0	6.7
		30대	869,090	12.8	1.0	28.0	12.8	6.3
		40대	1,620,337	12.7	1.0	25.9	12.8	4.0
		50대	993,544	12.9	1.0	28.1	12.9	3.0
		60대	440,790	12.8	1.0	27.1	12.8	6.1
		70대	206,334	12.6	1.1	29.0	12.5	7.6
		80대 이상	47,525	12.2	1.1	19.6	12.2	5.4

(단위: g/dL)



[그림 3-1, 2] 참고범위 대상자 성별-연령별 histogram (40대 이하)

(단위: g/dL)



[그림 3-3, 4] 참고범위 대상자 성별-연령별 histogram (50대 이상)

[부록 4] 골수증식종양(MPN) 관련 자료

〈표 4-1〉 골수증식종양(MPN) 신규 발생 환자 수

(단위: 명)

연도	성별	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체		5,780	12,081	649	980	5,725
	남	4,121	5,381	375	767	4,796
	여	1,659	6,700	274	213	929
2004		626	975		72	229
2005		644	1,147		59	235
2006		712	1,265		60	333
2007		601	1,386		91	412
2008		484	1,491		81	502
2009		521	1,329		104	509
2010		499	1,180		105	645
2011		505	1,003	277	138	908
2012		579	1,151	192	143	943
2013		609	1,154	180	127	1,009
2004	남	460	458		54	191
	여	166	517		18	38
2005	남	480	6		43	188
	여	164	611		16	47
2006	남	485	586		47	276
	여	227	679		13	57
2007	남	438	628		75	334
	여	163	758		16	78
2008	남	342	668		62	409
	여	142	823		19	93
2009	남	358	566		86	427
	여	163	763		18	82
2010	남	358	514		77	547
	여	141	666		28	98
2011	남	347	453	165	108	769
	여	158	550	112	30	139
2012	남	420	492	98	120	799
	여	159	659	94	23	144
2013	남	433	480	112	95	856
	여	176	674	68	32	153

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

〈표 4-2〉 골수증식증양(MPN) 추정 유병자 수

(단위: 명)

연도	성별	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체		21,657	36,137	1,098	1,507	9,017
	남	13,518	15,684	618	1,195	7,690
	여	8,139	20,453	480	312	1,327
2003		1,213	1,719		65	242
2004		1,379	1,997		94	316
2005		1,568	2,427		89	340
2006		1,839	2,818		91	490
2007		1,872	3,239		124	611
2008		1,897	3,660		126	723
2009		2,062	3,812		142	818
2010		2,152	3,931		165	1,001
2011		2,326	3,720	277	198	1,323
2012		2,570	4,217	377	213	1,507
2013		2,779	4,597	444	200	1,646
2003	남	755	768		51	192
	여	458	951		14	50
2004	남	870	901		70	259
	여	509	1,096		24	57
2005	남	1,009	1,081		65	274
	여	559	1,346		24	66
2006	남	1,154	1,251		70	405
	여	685	1,567		21	85
2007	남	1,198	1,426		101	510
	여	674	1,813		23	101
2008	남	1,196	1,598		97	605
	여	701	2,062		29	118
2009	남	1,284	1,632		117	705
	여	778	2,180		25	113
2010	남	1,326	1,696		124	865
	여	826	2,235		41	136
2011	남	1,424	1,589	165	159	1,144
	여	902	2,131	112	39	179
2012	남	1,587	1,799	204	181	1,313
	여	983	2,418	173	32	194
2013	남	1,715	1,943	249	160	1,418
	여	1,064	2,654	195	40	228

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

〈표 4-3〉 골수증식종양(MPN) 신규 발생자 평균나이

(단위: 년)

연도	성별	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체		53.7	46.6	63.3	47.3	48.0
	남	51.5	45.4	63.1	46.7	47.3
	여	59.4	47.6	63.6	49.2	51.5
2004		51.4	43.4		46.1	45.2
2005		51.8	42.0		43.8	49.6
2006		52.4	40.9		48.0	48.6
2007		53.0	39.2		50.3	48.2
2008		53.6	42.3		49.7	47.3
2009		55.5	47.5		47.1	47.2
2010		52.3	50.9		46.5	49.0
2011		57.0	54.2	62.8	48.1	48.0
2012		55.4	54.3	63.9	47.4	47.3
2013		55.9	54.7	63.3	45.1	48.5
2004	남	50.0	43.2		46.9	43.6
	여	55.4	43.6		43.7	53.3
2005	남	49.7	39.9		44.5	48.9
	여	58.0	43.9		41.8	52.2
2006	남	50.6	39.5		45.9	47.8
	여	56.2	42.2		55.7	52.3
2007	남	51.0	37.2		49.3	48.1
	여	58.3	40.9		55.1	48.9
2008	남	52.1	40.3		49.1	47.3
	여	57.0	43.9		51.5	47.5
2009	남	53.1	45.5		45.7	46.6
	여	60.9	49.0		53.7	50.5
2010	남	49.6	51.0		44.7	48.0
	여	59.2	50.9		51.6	54.4
2011	남	53.6	53.8	63.0	47.2	47.4
	여	64.4	54.6	62.5	51.1	51.4
2012	남	52.9	54.6	63.2	47.0	46.5
	여	62.1	54.1	64.7	49.3	51.7
2013	남	53.0	55.0	63.1	46.0	47.7
	여	63.0	54.5	63.6	42.4	53.1

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

〈표 4-4〉 골수증식증양(MPN) 추정 유병자 평균나이

(단위: 년)

연도	성별	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
전체		59	55	64	49	50
	남	57	55	63	49	49
	여	64	56	64	51	54
2003		57	52		46	50
2004		56	51		47	48
2005		57	51		47	51
2006		57	51		50	50
2007		58	51		51	49
2008		59	52		52	49
2009		60	55		49	49
2010		60	57		50	50
2011		62	60	63	51	50
2012		62	60	64	49	49
2013		62	61	64	48	50
2003	남	54	51		46	48
	여	61	52		47	55
2004	남	54	51		47	46
	여	60	52		46	55
2005	남	54	50		48	50
	여	61	52		46	55
2006	남	55	50		49	49
	여	61	52		54	55
2007	남	56	49		50	49
	여	62	52		56	51
2008	남	57	51		51	48
	여	63	53		53	50
2009	남	57	54		48	49
	여	64	56		54	54
2010	남	57	57		48	49
	여	65	57		54	56
2011	남	59	60	63	50	49
	여	66	60	63	54	53
2012	남	59	60	63	49	49
	여	66	60	64	49	54
2013	남	59	61	64	49	49
	여	67	61	65	44	55

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

〈표 4-5〉 골수증식종양(MPN) 신규발생자의 지역별 분포

(단위: 명)

연도	성별	지역	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2004	남	서울	82	86		7	38
		6대광역시	140	86		13	32
		그외	185	237		29	102
		결측및오류	53	49		5	19
	여	서울	32	105		6	6
		6대광역시	43	107		3	8
		그외	72	247		8	22
		결측및오류	19	58		1	2
2005	남	서울	96	91		6	39
		6대광역시	159	98		10	38
		그외	186	282		25	87
		결측및오류	39	65		2	24
	여	서울	33	103		4	9
		6대광역시	53	133		2	10
		그외	63	307		7	23
		결측및오류	15	68		3	5
2006	남	서울	86	106		14	59
		6대광역시	160	140		7	56
		그외	193	282		20	143
		결측및오류	46	58		6	18
	여	서울	33	115		2	8
		6대광역시	98	170		3	16
		그외	77	329		7	28
		결측및오류	19	65		1	5
2007	남	서울	99	119		28	96
		6대광역시	97	158		14	75
		그외	231	335		32	156
		결측및오류	11	16		1	7
	여	서울	29	165		4	15
		6대광역시	39	178		4	11
		그외	93	387		8	49
		결측및오류	2	28			3
2008	남	서울	74	155		16	94
		6대광역시	75	160		10	90
		그외	186	330		34	218
		결측및오류	7	23		2	7

연도	성별	지역	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
	여	서울	24	204		3	14
		6대광역시	34	166		2	18
		그외	83	433		12	57
		결측및오류	1	20		2	4
2009	남	서울	79	142		36	113
		6대광역시	81	125		12	85
		그외	186	270		35	207
		결측및오류	12	29		3	22
	여	서울	27	202		4	19
		6대광역시	40	158		2	12
		그외	89	370		11	48
		결측및오류	7	33		1	3
2010	남	서울	71	120		27	132
		6대광역시	86	122		16	126
		그외	195	257		28	275
		결측및오류	6	15		6	14
	여	서울	25	154		10	16
		6대광역시	35	148		4	17
		그외	72	330		12	60
		결측및오류	9	34		2	5
2011	남	서울	75	90	47	36	161
		6대광역시	84	108	28	24	169
		그외	173	240	85	47	410
		결측및오류	15	15	5	1	29
	여	서울	40	119	27	9	31
		6대광역시	38	114	22	3	34
		그외	72	300	52	17	63
		결측및오류	8	17	11	1	11
2012	남	서울	78	83	12	36	158
		6대광역시	100	106	21	17	166
		그외	225	276	59	64	445
		결측및오류	17	27	6	3	30
	여	서울	40	133	13	4	29
		6대광역시	30	138	18	2	26
		그외	82	352	57	17	83
		결측및오류	7	36	6		6

연도	성별	지역	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2013	남	서울	86	103	17	31	182
		6대광역시	113	113	26	26	208
		그외	233	263	67	38	462
		결측및오류	1	1	2		4
	여	서울	37	118	8	3	25
		6대광역시	40	181	14	3	37
		그외	96	370	45	24	88
		결측및오류	3	5	1	2	3

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

〈표 4-6〉 골수증식증양(MPN) 신규발생자의 지역별 상세 분포

(단위: 명)

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증	
2004	남	서울	82	86		7	38	
		부산	17	13		1	7	
		대구	8	21		7	8	
		인천	94	18		3	7	
		광주	8	10		1	5	
		대전	10	12		1	3	
		울산	3	12			2	
		경기	104	81		19	68	
		강원	7	17		2	4	
		충북	10	21			2	
		충남	10	30		2	8	
		전북	16	14			7	
		전남	10	23		2	3	
		경북	11	25		1	6	
	경남	14	21		3	3		
	제주	3	5			1		
			결측및오류	53	49		5	19
	여	서울	32	105		6	6	
		부산	6	22		2	2	
		대구	5	20			1	
인천		23	28			3		
광주		6	19		1	1		
대전		3	12			1		
울산			6					
경기		35	113		3	14		
강원		1	9		1			
충북		3	21					
충남		4	36					
전북		5	12		1	1		
전남		7	15			2		
경북		9	19		2	3		
경남		7	18			2		
제주		1	4		1			
		결측및오류	19	58		1	2	

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2005	남	서울	96	91		6	39
		부산	13	20		1	10
		대구	15	25		3	5
		인천	99	20		3	14
		광주	14	8		2	2
		대전	13	14		1	4
		울산	5	11			3
		세종		1			1
		경기	102	113		14	51
		강원	7	24		1	5
	충북	7	27		2	6	
	충남	16	36		2	5	
	전북	15	15			5	
	전남	11	19		1	6	
	경북	12	23		3	4	
	경남	13	18		1	2	
	제주	3	6		1	2	
	결측및오류	39	65		2	24	
	여	서울	33	103		4	9
		부산	8	25			
대구		10	40			2	
인천		26	25			3	
광주		1	11		1	1	
대전		5	14		1	2	
울산		3	18			2	
경기		35	102		6	9	
강원		1	21		1	2	
충북		3	34			1	
충남		4	43			2	
전북		5	14			1	
전남		5	23			5	
경북		7	30			2	
경남		3	30			1	
제주			10				
결측및오류		15	68		3	5	

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증		
2006	남	서울	86	106		14	59		
		부산	22	19		3	9		
		대구	6	28		1	10		
		인천	108	29			15		
		광주	8	10		1	4		
		대전	10	15			16		
		울산	6	39		2	2		
		경기	93	114		5	78		
		강원	20	8		1	10		
		충북	8	12		1	6		
		충남	23	26		2	9		
		전북	17	17		3	13		
		전남	8	24		2	6		
		경북	11	41		2	14		
		경남	11	37		4	5		
		제주	2	3			2		
		결측및오류	46	58		6	18		
			여	서울	33	115		2	8
				부산	7	26			3
				대구	5	26			2
인천	80			35		1	6		
광주	2			21		2	2		
대전	4			25			3		
울산				37					
경기	38			125		3	8		
강원	4			23		2	1		
충북	8			22					
충남	6			28			1		
전북	7			17			1		
전남	4			32			1		
경북	5			38		1	14		
경남	4			41		1	1		
제주	1			3			1		
결측및오류	19			65		1	5		

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증		
2007	남	서울	99	119		28	96		
		부산	22	27		6	16		
		대구	9	27			9		
		인천	38	28		1	22		
		광주	14	13		4	9		
		대전	11	26			16		
		울산	3	37		3	3		
		경기	112	142		16	93		
		강원	24	19		4	5		
		충북	11	22		1	11		
		충남	17	31		3	11		
		전북	16	17			5		
		전남	12	14		3	5		
		경북	18	42		2	10		
		경남	20	39		3	11		
		제주	1	9			5		
		결측및오류	11	16		1	7		
			여	서울	29	165		4	15
				부산	7	31			3
				대구	4	28		1	2
인천	19			40		1	4		
광주	5			26		1			
대전	2			17			2		
울산	2			36		1			
경기	44			162		3	17		
강원	4			24		1	3		
충북	4			23		1	3		
충남	10			38			2		
전북	6			18			1		
전남	5			21			4		
경북	14			53		3	6		
경남	6			43			7		
제주				5			6		
결측및오류	2			28			3		

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2008	남	서울	74	155		16	94
		부산	17	35		2	9
		대구	7	30		1	10
		인천	26	51		4	25
		광주	10	14		3	26
		대전	11	24			16
		울산	4	6			4
		경기	91	169		12	120
		강원	13	24		1	12
		충북	9	22		5	7
	충남	12	25		3	18	
	전북	15	15		2	14	
	전남	13	16		3	21	
	경북	17	25		7	12	
	경남	15	32		1	14	
	제주	1	2				
	결측및오류	7	23		2	7	
	여	서울	24	204		3	14
		부산	9	36		1	3
		대구	5	31			2
인천		11	58			8	
광주		4	12		1	3	
대전		2	13			2	
울산		3	16				
경기		32	212		5	39	
강원		5	19			3	
충북		2	17			1	
충남		7	28		1	3	
전북		3	27			5	
전남		6	34		2	2	
경북		11	45		3	4	
경남		13	43		1		
제주		4	8				
결측및오류		1	20		2	4	

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증		
2009	남	서울	79	142		36	113		
		부산	14	31		2	12		
		대구	15	26		6	14		
		인천	23	40			22		
		광주	16	11		3	26		
		대전	9	7			7		
		울산	4	10		1	4		
		경기	91	124		18	134		
		강원	12	19			7		
		충북	9	23			7		
		충남	16	14		5	13		
		전북	13	16		3	18		
		전남	18	9		3	3		
		경북	14	34		2	12		
		경남	12	27		3	11		
		제주	1	4		1	2		
		결측및오류	12	29		3	22		
			여	서울	27	202		4	19
				부산	8	35			3
				대구	10	22			1
인천	11			44			4		
광주	3			14		1	2		
대전	4			22		1			
울산	4			21			2		
경기	40			167		5	31		
강원	5			31			2		
충북	1			17			2		
충남	6			27			2		
전북	14			25		1	3		
전남	7			24		3	2		
경북	9			34		2	1		
경남	6			37			3		
제주	1			8			2		
결측및오류	7			33		1	3		

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증		
2010	남	서울	71	120		27	132		
		부산	20	29		5	28		
		대구	4	19		2	13		
		인천	21	33		3	39		
		광주	20	20		2	24		
		대전	16	15		1	18		
		울산	5	6		3	4		
		경기	84	112		17	144		
		강원	17	15		1	23		
		충북	10	15		2	15		
		충남	15	20			18		
		전북	19	16		3	18		
		전남	17	22		2	20		
		경북	8	23		3	10		
		경남	17	28			19		
		제주	8	6			8		
		결측및오류	6	15		6	14		
			여	서울	25	154		10	16
				부산	6	39		2	3
				대구	3	24			2
인천	9			40		2	6		
광주	9			24			4		
대전	4			14			2		
울산	4			7					
세종									
경기	28			162		8	44		
강원	4			18			2		
충북	8			12		3	2		
충남	7			24			2		
전북	2			19		1			
전남	9			28			2		
경북	6			30			3		
경남	5			31			3		
제주	3			6			2		
결측및오류	9			34		2	5		

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증		
2011	남	서울	75	90	47	36	161		
		부산	17	25	6	1	46		
		대구	7	27	5	4	20		
		인천	19	21	11	10	33		
		광주	19	19	4	4	35		
		대전	14	8	1	1	24		
		울산	8	8	1	4	11		
		경기	74	104	41	23	209		
		강원	9	11	4	5	29		
		충북	14	10	8	3	35		
		충남	15	17	4	2	25		
		전북	14	14	7	3	29		
		전남	18	24	7	2	23		
		경북	15	21	11	6	24		
		경남	10	34	3	2	28		
		제주	4	5		1	8		
		결측및오류	15	15	5	1	29		
			여	서울	40	119	27	9	31
				부산	9	25	6		8
				대구	7	20	6		4
인천	9			30	4	1	13		
광주	6			16	1	1	4		
대전	5			15	4		2		
울산	2			8	1	1	3		
경기	36			134	24	8	35		
강원	1			23	3	1	2		
충북	4			21	5	1	2		
충남	11			25	4	2	4		
전북	5			19	3		5		
전남	2			20	5	3	5		
경북	8			22	5		6		
경남	4			33	3	2	1		
제주	1			3			3		
결측및오류	8			17	11	1	11		

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2012	남	서울	78	83	12	36	158
		부산	16	30	4	2	29
		대구	16	27	6	3	24
		인천	27	18	3	5	51
		광주	16	12	5	2	26
		대전	17	12	3	4	23
		울산	8	7		1	13
		세종		2	1		1
		경기	107	123	25	27	244
		강원	10	18	3	10	25
	충북	13	14	3	3	28	
	충남	17	15	5	5	35	
	전북	15	15	5	1	24	
	전남	22	20	5	2	23	
	경북	12	26	7	10	25	
	경남	27	34	5	3	30	
	제주	2	9		3	10	
	결측및오류	17	27	6	3	30	
	여	서울	40	133	13	4	29
		부산	10	34	4	1	1
대구		6	28	5		4	
인천		4	30	2		10	
광주		3	22	6	1	8	
대전		5	18	1		1	
울산		2	6			2	
세종			1	1			
경기		35	163	25	13	38	
강원		3	30			8	
충북		5	13	3		4	
충남		7	21	4		8	
전북		7	19	2		3	
전남		7	28	8	1	6	
경북		6	32	5	2	5	
경남		9	39	8	1	10	
제주		3	6	1		1	
결측및오류		7	36	6		6	

연도	성별	지역세부	PV	ET	PMF	가족성적혈구증가증	이차성적혈구증가증
2013	남	서울	86	103	17	31	182
		부산	26	26	4	4	59
		대구	19	27	4	7	23
		인천	30	19	5	6	48
		광주	16	21	6	4	30
		대전	17	14	4	5	41
		울산	5	6	3		7
		세종	3	5			1
		경기	95	105	25	18	247
		강원	15	11	3	1	40
	충북	15	14	3	1	21	
	충남	17	20	6	7	37	
	전북	20	23	6	4	15	
	전남	16	25	7		22	
	경북	32	26	13	1	32	
	경남	18	30	3	1	36	
	제주	2	4	1	5	11	
	결측및오류	1	1	2		4	
	여	서울	37	118	8	3	25
		부산	10	47	4	1	10
대구		5	37	2		5	
인천		8	30	2	1	10	
광주		5	32	3	1	3	
대전		7	22	2		6	
울산		5	13	1		3	
세종		2	1				
경기		39	149	16	17	42	
강원		10	23		1	5	
충북		6	18	1	1	10	
충남		7	28	2	3	4	
전북		6	27	8	1	3	
전남		10	35	6	1	5	
경북		8	42	7		5	
경남		5	41	5		11	
제주		3	6			3	
결측및오류		3	5	1	2	3	

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

〈표 4-7〉 골수증식증양(MPN)의 연도별 질환별 진료비 및 청구서 내역

구분	연도	환자수	총청구서개수	총액	
PV	2003	1,213	7,358	610,938,710	
	2004	1,379	9,297	805,342,040	
	2005	1,568	10,992	952,858,970	
	2006	1,839	12,392	1,224,799,540	
	2007	1,872	13,557	1,517,380,940	
	2008	1,897	15,150	1,665,831,180	
	2009	2,062	17,195	2,067,656,450	
	2010	2,152	18,352	2,293,355,810	
	2011	2,326	20,682	2,455,501,800	
	2012	2,570	24,366	2,722,706,330	
	2013	2,779	26,743	3,135,197,710	
	ET	2003	1,719	9,459	1,384,918,330
		2004	1,997	11,894	1,689,966,660
2005		2,427	14,199	1,889,248,310	
2006		2,818	17,207	2,887,372,330	
2007		3,239	19,673	3,181,166,000	
2008		3,660	24,028	4,417,160,490	
2009		3,812	26,994	4,780,224,330	
2010		3,931	28,658	5,468,272,930	
2011		3,720	29,267	5,735,352,910	
2012		4,217	36,037	6,336,307,200	
PMF	2011	277	2,540	1,387,562,700	
	2012	377	4,688	2,628,981,170	
	2013	444	5,642	2,571,025,440	

구분	연도	환자수	총청구서개수	총액	
가족성적혈구증가증	2003	65	226	22,726,640	
	2004	94	315	32,757,630	
	2005	89	264	25,177,230	
	2006	91	262	29,125,780	
	2007	124	359	33,284,380	
	2008	126	380	30,125,260	
	2009	142	488	39,937,360	
	2010	165	561	45,366,830	
	2011	198	583	49,830,660	
	2012	213	684	44,334,950	
	2013	200	638	45,952,080	
	이차성적혈구증가증	2003	242	636	77,197,950
		2004	316	800	89,005,460
2005		340	976	103,342,400	
2006		490	1,466	152,019,880	
2007		611	1,764	244,082,040	
2008		723	2,039	209,637,630	
2009		818	2,366	262,756,520	
2010		1,001	3,034	305,894,470	
2011		1,323	4,491	397,470,280	
2012		1,507	5,393	458,116,900	
2013		1,646	5,877	522,394,930	

Abbreviations: PV, polycythemia vera; ET, essential thrombocythemia; PMF, primary myelofibrosis.

연구보고서-2015-20-010

국가건강검진 혈색소검사 결과를 이용한 골수증식종양
선별을 위한 근거생성 연구

발행일 2015년 12월
발행인 강 중 구
편집인 장 호 열
발행처 국민건강보험 일산병원 연구소
주 소 경기도 고양시 일산동구 일산로 100
전 화 (031) 900 - 0114
팩 스 (031) 900 - 6999
인쇄처 경성문화사 (02-786-2999)



국민건강보험 일산병원 연구소



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

2015 NHIS Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research

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