



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2016년 2월

2016년 2월
석사학위 논문

석사학위논문

국내 요양병원에서 노인 환자들의
다제약물복용 실태와 2003/2012년
Beers Criteria에 따른 처방약물의
적절성 분석

2003/2012년 Beers
Criteria에 따른
국내 요양병원에서 노인
환자들의 다제약물복용
실태와
적절성 분석

조선대학교 임상약학대학원

임 상 약 학 과

박 기 현

박
기
현

국내 요양병원에서 노인
환자들의 다제약물복용 실태와
2003/2012년 Beers Criteria에
따른 처방약물의 적절성 분석

Prevalence of polypharmacy and potentially
inappropriate medication use by the elderly
according to Beers Criteria 2003 and 2012 in a
long term care facility in South Korea

2016년 2월 25일

조선대학교 임상약학대학원

임 상 약 학 과

박 기 현

국내 요양병원에서 노인 환자들의
다제약물복용 실태와 2003/2012년
Beers Criteria에 따른 처방약물의
적절성 분석

지도교수 최 은 주

이 논문을 임상약학 석사학위신청 논문으로 제출함

2015년 10월

조선대학교 임상약학대학원

임 상 약 학 과

박 기 현

박기현의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 유진철 (인)

위원 조선대학교 교수 홍준희 (인)

위원 조선대학교 교수 최은주 (인)

2015년 12월

조선대학교 임상약학대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
A. 연구 배경 및 연구 목적	1
1. 연구 배경	
2. 연구 목적	
II. 연구 방법	5
A. 연구 대상	5
B. 연구 범위	5
1. 포함 기준	
1) 연구 대상 및 대상 약물	
2. 제외 기준	
1) 연구 제외 대상 및 제외 약물	
C. 자료 수집	6
D. 분석 항목	7
E. 분석 방법	9
F. 통계 방법	9

III. 연구결과	10
1. 연구 대상에 대한 기본배경	
2. 다제약물복용 실태 분석	
3. PIM사용에 따른 처방적절성 분석	
4. 각 인자별 연관성 분석	
5. 약물-약물 상호작용	
IV. 고찰	49
V. 결론	56
VI. 참고문헌	57

표 목 차

<표 1> 국제질병사인분류(International Classification of Diseases, ICD 10)	7
<표 2> WHO-Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) 분류	8
<표 3> 연구 대상자의 인구학적 정보	11
<표 4> 성별에 따른 인구학적 정보	14
<표 5> 나이에 따른 인구학적 정보	16
<표 6> 성별에 따른 질병의 ICD-10 분류	18
<표 7> 다제약물복용에 따른 인구학적 정보	20
<표 8> WHO-ATC 분류에 따른 처방약물의 빈도 분석	22
<표 9> 성별에 따른 처방약물의 WHO-ATC 분류	23
<표 10> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 인구학적 정보	25
<표 11> ARS와 FRMS에 따른 인구학적 정보	27
<표 12> Beers Criteria 2003과 2012를 통한 PIM사용 실태 조사	29
<표 13> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용과 ARS 점수와의 관계	32
<표 14> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용과 FRMS 점수와의 관계	33
<표 15> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용과 다제약물복용과의 관계	34
<표 16> 동반질환의 개수와 다제약물복용과의 관계	35
<표 17> 나이와 다제약물복용과의 관계	36
<표 18> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용과 동반질환 개수와의 관계	37

<표 19> ARS 점수와 성별과의 관계	38
<표 20> ARS 점수와 다제약물복용과의 관계	39
<표 21> 다제약물복용과 ARS 점수와의 관계	40
<표 22> FRMS 점수와 다제약물복용과의 관계	41
<표 23> 다제약물복용과 FRMS 점수와의 관계	42
<표 24> ARS 점수와 성별과의 관계	43
<표 25> FRMS 점수와 성별과의 관계	43
<표 26> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용 실태 빈도 분석	44
<표 27> 빈도에 따른 약물-약물 상호작용	45
<표 28> 심각도에 따른 약물-약물 상호작용	47

도 목 차

<그림 1> 연구 대상 모식도 10

ABSTRACT

Prevalence of polypharmacy and potentially inappropriate medication use by the elderly according to Beers Criteria 2003 and 2012 in a long term care facility in South Korea

Ki Hyun Park

Advisor : Eun Joo Choi, Pharm.D. MSPharm

Department of Clinical Pharmacy,

The Graduate School of Clinical

Pharmacy, Chosun University

Abstract: As the population is aging, the prevalence of chronic diseases is increasing and polypharmacy is becoming essential in the elderly. The unnecessary medication use can increase the risk of potentially inappropriate medications (PIMs), resulting in adverse drug reaction. Beers Criteria published by The American Geriatrics Society (AGS) are used to identify and assess the appropriateness of prescription drugs in elderly patients. The aim of this study was to provide a optimal drug therapy which secures effectiveness and safeness in elderly patients by analyzing polypharmacy and the appropriateness of prescription drugs according to Beers Criteria 2003 and 2012. This study was conducted with patients aged over 65 years who received two or more medications in a long term care facility from March 2014 to August 2015. This study was retrospectively conducted through electronic medical record (EMR). Prescription drugs of the patients were investigated on 14th day after their hospitalization. We defined polypharmacy as taking two or more medications. PIMs were confirmed by the Beers Criteria 2003/2012 and subsequently the PIMs were compared and analyzed by ARS and FRMS. We investigated drug interactions among all prescription drugs by Micromedex.

Of the total 544 patients, 216 patients were selected and the average number of medication was 5.3 (± 2.7). We found that the number of comorbidity increased in accordance with the number of polypharmacy ($p < 0.001$). The patients who received PIMs by the Beers Criteria 2003 and 2012 were 151 (69.9%) and 185 (85.6%), respectively. We found an association between polypharmacy and PIMs ($p < 0.001$). The patients who received PIMs by ARS among the patients taking PIMs by the Beers Criteria 2003 and 2012 were 110 (72.8%) and 129 (69.7%), respectively. The patients who received PIMs by FRMS among the PIMs-taken patients by the Beers Criteria 2003 and 2012 were 79 (52.3%) and 96 (51.9%), respectively ($p < 0.001$). The drug interactions that can cause potential risks were identified in 18 cases. The use of medication in elderly patients should be monitored carefully because polypharmacy can increase the risk of PIMs, leading to adverse drug reaction. This study was conducted in one specific long term care facility, which means that it does not represent the whole long term care facility. Thus, a follow-up study is required to provide an optimal therapy which secures effectiveness and safeness in elderly patients.

Keywords □ polypharmacy, potentially inappropriate medications (PIMs), elderly, Beers Criteria 2003, Beers Criteria 2012, long term care facility

1. 서론

A. 연구 배경 및 연구 목적

1. 연구 배경

국제연합(United Nations, UN)에 따르면, 65세 이상 인구의 비율이 전체 인구의 7% 이상을 고령화 사회, 14% 이상을 고령 사회, 20% 이상을 초고령 사회로 정의를 하고 있다.¹ 2014년 미국 통계국에서 발표된 각 국가별 노인인구 비율에 관한 자료에 의하면, 2012년 기준으로 미국은 노인인구 비율이 14%, 영국은 16%, 프랑스는 17%, 이탈리아와 독일은 21%, 일본은 24%로 나타났다.² 이는 이미 선진국들 중 일부 국가에서는 고령화 사회를 거쳐, 초고령 사회로 접어들었음을 의미한다. 2015년 현재 한국의 경우, 65세 이상 노인인구의 비율이 전체 인구의 약 13.1%를 차지하여 이미 고령화 사회로 접어들었으며,³⁻⁶ 2030년과 2060년에는 노인인구의 비율이 각각 24.3%와 40.1%에 도달하여 초고령 사회로 들어설 것으로 전망된다.⁶

인구가 고령화될수록 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 만성 폐쇄성 폐질환, 골관절염, 백내장 등과 같은 만성질환의 유병률이 증가할 수 있는데, 2013년 국내 질병관리본부에서 수행된 국민건강영양조사의 결과에 따르면, 노인인구의 약 74.5%가 2종류 이상, 50%가 3종류 이상, 8%가 5종류 이상의 만성질환을 진단받은 것으로 조사되었다.⁷ 이렇게 만성질환을 진단받은 노인환자들은 증상완화를 위해 증상에 따른 여러 약물들을 처방받아 병용투여 하는 경우가 많다.^{5,8-10} 예를 들어, 2003년에 수행된 노인의료보험 수혜자 조사 결과에 따르면, 노인 환자의 89.2%가 적어도 1가지 이상의 처방약물을 복용하고 있었는데, 이 중에 46.1%가 5가지 이상의 처방약물을 복용하는 것으로 나타났다.¹¹ 또한, 2005년 미국에서 Hajjar *et al.*이 384명의 노인환자들을 대상으로 하여 수행된 연구결과에 의하면, 적어도 5~8가지 약물을 복용하는 노인 환자의 비율이 41.4%, 9가지 이상의 약물을 복용하는

노인 환자의 비율이 37.2%로 조사되었다.^{12,13}

다제약물복용(polypharmacy)은 명확하게 정의할 수는 없으나, 여러 문헌에 의하면 2가지 또는 3가지 이상의 약물을 사용하는 경우부터 다제약물복용으로 정의를 한다.¹³⁻¹⁶ 하지만, 5가지 이상의 약물을 투여하는 경우 부적절 약물(potentially inappropriate medications, PIMs)사용에 의한 약물유해반응(adverse drug reaction, ADR)발생과 연관이 있기 때문에, 다제약물복용은 대부분 5가지 이상의 약물요법으로 정의를 한다.^{3,8-10,17} 노인환자들은 질환과 상관없이 노화로 인한 신체적·정신적 기능의 저하와 약동학적·약력학적 변화로 인해 생리적 반응의 예측이 어렵다. 따라서 노인환자의 약물 복용에 있어서 환자별 질환상태, 적응증, 또는 병용약물간의 상호작용을 고려하지 않고 사용되는 다제약물복용은 불필요한 의료 재정 증가와 복약순응도 저하를 일으킬 뿐만 아니라 약물유해반응 증가와 약물-약물 상호작용을 유발하여 예상치 못한 치료결과를 가져 온다.^{3-5,9,13,18}

노인환자에서 처방약물의 적절성을 확인하기 위해서는 다양한 기준을 적용할 수 있는데, 그 중에서 가장 널리 사용되는 기준은 미국노인병학회(American Geriatric Society, AGS)에서 발행하는 Beers Criteria이다.¹⁹⁻²³ Beers Criteria는 1991년에 노인병전문의를인 Mark Beers가 요양원에 거주하는 노인 환자들에게 사용되면 부적절한 약물들을 평가하기 위하여 고안한 기준으로, 1997년과 2003년에 2번의 업데이트를 거쳐 2012년도 버전이 발간되기 전까지는 대부분 2003년도 버전을 이용하여 PIMs와 관련된 많은 연구들이 진행되었다.^{3-5,8} 2012년 버전에서는 2003버전에서 더 이상 사용되지 않는 약물들은 삭제하고, 2003년 이후에 추가된 약물들을 포함시켰으며 약물과 특정 질환에 대한 가장 최신 지견을 포함시킴으로써, 53개의 약물 또는 약물군이 새롭게 추가되었다. 또한, Beers Criteria 2012는 각 약물마다 전문가들의 추천을 지지하는 증거의 질(quality of evidence)에 대한 등급을 매겨놓았고, 이러한 추천의 정도(strength of recommendation)에 대한 전문가들의 판단을 포함시켰다.^{19,24}

미국노인병학회의 Beers Criteria 2012에는 노인에게 피해야할 약물로 지정된 항콜린성 약물 리스트가 포함되어 있다.²⁴ 항콜린성 약물은 구갈, 시야불분명, 변비, 심박수 증가, 현기증, 진정, 착란, 섬망, 인지기능장애 등과 같은 유해반응을 일으키고, 낙상위험도 증가, 사망률 증가와 같은 심각한 부정적인 결과를 야기하

므로 여러 문헌에서 PIMs로 언급하고 있다.²⁵⁻²⁷ 이러한 이유로 항콜린성 약물은 노인환자들의 PIMs와 관련하여 하나의 기준으로 포함되기도 하며, 항콜린성 약물의 부담(anticholinergic burden)을 평가하고 확인하는 몇 개의 척도가 개발되었는데, 그 중 하나가 ‘항콜린성 약물 위험 척도(anticholinergic risk scale, ARS)로써 이를 통해 항콜린성 약물의 유해반응의 위험을 미리 예측해 볼 수 있다.²⁵

또한, 노인환자의 PIMs와 관련된 유해반응 중 하나는 낙상과 관련된 유해반응이다.²⁸ 몇몇 문헌에서는 낙상위험도를 평가하기 위해 PIMs 혹은 고 위험성 약물을 Beers Criteria를 이용하여 확인하고 분류한다.^{28,29} 낙상은 Beers Criteria 2003과 2012에 공통적으로 해당되는 질환으로서,²⁴ 65세 이상의 노인들의 질병률과 사망률의 주된 요인 중에 하나이다.²⁹ 2014년 사망원인통계에 따르면 외인에 의한 사망률 중 낙상(추락사고)에 의한 사망률은 인구 10만 명 당 4.5명에 해당되며,³⁰ 2009년 국민건강영양조사에 의하면 65세 이상 노인층에서 2007년부터 2009년까지 추락 및 미끄러짐이 52.2%로 나타났다.³¹ 특정 약물과 약물군이 낙상의 위험도를 높이는 것으로 알려져 있으며,^{28,29,32} 이는 American Hospital Formulary Service(AHFS)의 낙상약물척도(medication fall risk score, MFRS)를 이용하여 낙상 위험도를 평가하고 미리 예방할 수 있다.²⁹

현재까지 다제약물복용과 PIMs에 관한 많은 연구가 진행되었다.^{5,8,9,18,20-22} 국외의 경우, 노인 처방약물을 Beers Criteria 2003과 2012년 버전에 근거해, 두 버전 사이에 차이를 비교·분석한 연구들이 있었으며, 또한 종합병원을 비롯한 요양원에서 노인처방약물에 대한 적절성을 평가한 연구들도 있었다.^{9,17,20-22} 2014년 한국보건산업진흥원 의료자원통계 핸드북에 따르면, 요양병원의 수가 2009년 777개소에서 2013년 1,232개소로, 병상의 수도 2009년 89,922병상에서 2013년 189,828병상으로 증가하였다.³³ 이러한 국내의 상황 변화에도 불구하고, 국내에서 이루어진 대부분의 연구들은 종합병원의 노인환자들을 대상으로 Beers Criteria 2003 또는 2012을 사용하여 이들의 PIMs처방 실태를 조사한 연구들이 대부분이었다.^{3,4,23} 노인환자들의 다제약물복용 실태 및 처방약물의 적절성에 대한 국내연구는 전체적으로 미비한 실정이며, 특히 요양병원에서 이루어진 관련연구 또한 미비한 상황이다.

2. 연구 목적

지역사회 요양병원에 입원한 65세 이상 노인 환자들을 대상으로 이 환자들에게 효과적이고 안전한 최적의 약물치료를 제공하는 기초자료를 마련하고자 다제약물 복용 실태와 2003/2012 Beers Criteria에 따른 처방약물의 적절성을 분석하고자 한다.

II. 연구 방법

A. 연구 대상

본 연구는 2014년 3월부터 2015년 8월까지 광주광역시의 한 요양병원에 입원한 65세 이상의 노인 환자 중 원내에서 처방받은 약물이 2가지 이상인 환자를 대상으로 실시하였다. 병원에 직접 방문한 후 전자의무기록(electronic medical record, EMR)을 이용하여 증례기록서를 작성한 후, 후향적으로 조사 분석하였다. 이 요양 병원은 광주광역시에 소재한 290병상 규모의 의료기관이다.

B. 연구 범위

1. 포함 기준

1) 연구 대상 및 대상 약물³⁴

65세 이상의 환자 중 처방받은 약물이 2가지 이상인 노인환자를 대상으로 하였다. 처방전에 기입된 모든 약물을 대상으로 조사를 하였으며, Beers Criteria 2003과 2012에서 공통적인 기준인 ‘노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이 피해야 하는 약물’과 ‘노인에게 특정 질병이나 증후군을 악화시킬 수 있으므로 피해야 하는 약물’을 분석대상의 기준으로 정하였다.

2. 제외 기준

1) 연구제외 대상 및 제외 약물

연구 기간 내에 대상 환자가 2번 이상 입원한 경우(재입원)에는 가장 최근 입원 기록을 기준으로 대상 환자의 처방약물을 조사하였고,³⁵ 입원기간이 14일 미만인 환자, 복용 약물이 없는 환자, 복용 약물이 2가지 미만인 환자, 65세 미만인 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 주사제의 경우 특정한 임상적 상황에서의 필요성에 의해 사용되므로 제외하였으며,⁵ 요양병원 특성상, 원내 투약된 약물이 아닌 외부 병원에서 처방받은 약물을 복용하는 경우가 있으므로, 이 경우 외부처방약물은 조사약물에서 제외하였다.

C. 자료 수집

본 연구는 2015년 조선대학교의 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의를 거쳐 승인을 받았다. 요양병원의 약제과에서 전자의무기록을 이용하여 환자의 기본 배경, 기입된 질병 및 질병코드, 처방받은 약물의 종류 및 용량, 용법을 수집하여 후향적 연구로 진행하였다. 해당 요양병원에서는 각 병동마다 7일 단위로 원내조제가 이루어지고, 입원 전 복용하던 약을 원내 처방약으로 변경하는 기간을 감안하여 처방전 조사는 입원 후 14일이 지난 시점에 진행하였다. 본 연구는 개인정보보호에 따라 환자의 모든 개인정보는 코딩화 작업을 거쳐 진행하였고, 모든 데이터는 코딩 작업을 거친 후 2명의 연구자가 각각 입력 및 검토하였다.

D. 분석 항목

연구대상의 기본배경, 국제질병사인분류(International Classification of Diseases 10, ICD-10)에 따른 동반질환,³⁶ WHO-ATC(WHO-Anatomical Therapeutic Chemical)분류에 따른 처방약물의 종류,³⁷ Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIMs, 다제약물복용(2-4, 5-9, 10개 이상), ARS(0, 1-2, 3점 이상, 총점), FRMS(6점 미만, 6점 이상, 총점)에 따른 임상적 특성을 비교·분석하였다. 동반질환과의 연관성을 분석하기 위해 기입된 질병코드를 국제질병사인분류에 따라 분석하였고(표 1), 다제약물복용 상태를 파악하기 위하여 처방전에 기입된 모든 약물의 종류를 WHO-ATC 분류에 따라 분석하였다(표 2). PIMs와 관련된 처방적절성을 확인하기 위하여 Beers Criteria 2003과 2012를 이용하여 1차적으로 처방약물을 분석하였으며, ARS와 FRMS 두 척도를 이용하여 2차적으로 처방약물을 비교·분석을 하였다. 또한, 모든 처방약물은 국외 의약품 데이터베이스인 Micromedex[®] Solutions를 이용하여 각각의 상호작용을 분석하였다.

<표 1> 국제질병사인분류(International Classification of Disease 10, ICD-10)³⁶

Code	Classification of Disease
A00-B99	Certain infectious and parasitic diseases(특정 감염성 및 기생충성 질환)
C00-D48	Neoplasms(신생물)
D50-D89	Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism (혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범하는 특정장애)
E00-E90	Endocrine, nutritional and metabolic diseases(내분비, 영양 및 대사 질환)
F00-F99	Mental and behavioral disorders(정신 및 행동장애)
G00-G99	Diseases of the nervous system(신경계통의 질환)
H00-H59	Diseases of the eye and adnexa(눈 및 눈 부속기의 질환)
H60-H95	Diseases of the ear and mastoid process(귀 및 유도의 질환)
I00-I99	Diseases of the circulatory system(순환계통의 질환)
J00-J99	Diseases of the respiratory system(호흡계통의 질환)

<표 1> (계속)

Code	Classification of Disease
K00-K93	Diseases of the digestive system(소화계통의 질환)
L00-L99	Diseases of the skin and subcutaneous tissue(피부 및 피하조직의 질환)
M00-M99	Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (근골격계통 및 결합조직의 질환)
N00-N99	Diseases of the genitourinary system(비뇨생식계통의 질환)
R00-R99	Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified (달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견)
S00-T98	Injury, poisoning and certain other consequences of external causes (손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과)
Z00-Z99	Factors influencing health status and contact with health services (건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인)

<표 2> WHO-Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) 분류³⁷⁾

Code	Classification
A	Alimentary tract and metabolism(소화관 및 대사)
B	Blood and blood forming organs(혈액 및 조혈기관)
C	Cardiovascular system(심혈관계)
D	Dermatologicals(피부과)
G	Genito-urinary system and sex hormones(비뇨생식기계 및 성호르몬)
H	Systemic hormonal preparations, excluding sex hormones (성호르몬 이외의 전신성 호르몬 제제)
J	antiinfectives for systemic use(전신 작용 항감염제)
L	antineoplastic and immunomodulating agents (항종양제 및 면역조절제)
M	Musculo-skeletal system(근골격계)
N	Nervous system(신경계)
P	Antiparasitic products, insecticides and repellents (구충제, 살충제 및 기피제)
R	Respiratory system(호흡기계)
S	Sensory organs(감각기관)
V	Various(기타)

E. 분석 방법

전체 연구대상을 대상으로 기본 배경을 파악하고, PIMs와 Non-PIMs를 Beers Criteria 2003과 2012에 따라 기본 배경의 차이를 비교·분석하였다. 또한, 기본 배경을 성별과 다제약물복용, 나이, ARS, FRMS에 따라 분석하였다. 국제질병사인 분류를 이용한 동반질환과 WHO-ATC 분류를 이용한 처방약물의 종류를 성별, 다제약물복용에 따라 분석하였다. 다제약물복용과 동반질환의 수를 Beers Criteria 2003과 2012를 이용한 PIM사용과의 관계를 비교·분석하였고, 나이와 다제약물복용과의 관계를 분석하였다. Beers Criteria 2003과 2012에서 공통적인 기준인 ‘노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이 피해야 하는 약물’과 ‘노인에게 특정 질병이나 증후군을 악화시킬 수 있으므로 피해야 하는 약물’에 해당하는 각각의 약물을 Beers Criteria 2003과 2012에 따라 직접적인 차이를 비교·분석하였다. ARS와 FRMS에 각각 점수별로 해당하는 약물을 Beers Criteria 2003과 2012에 따라 비교·분석하였고, 성별과 다제약물복용에 따라 분석하였다. 다제약물복용을 ARS 총점과 FRMS 총점에 따라 분석하였다. 약물-약물의 상호작용은 다빈도 상호작용에 따라 분석하였고, 심각도가 2이상인 상호작용만을 따로 분석하였다.

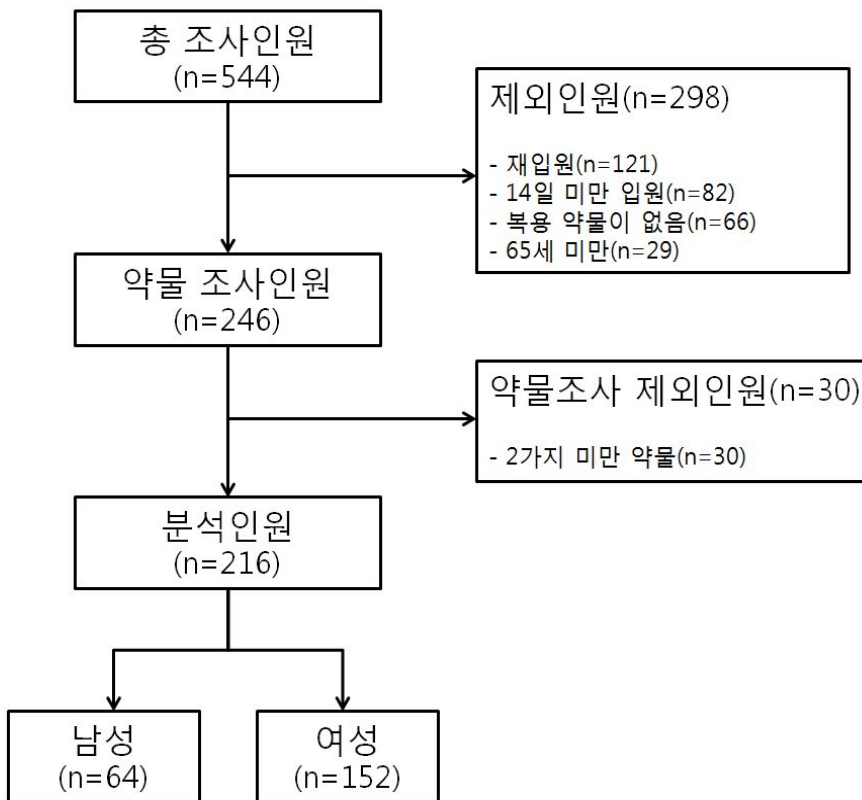
F. 통계방법

통계 프로그램 SAS 9.4을 사용하여 자료를 분석하였다. 분석에 사용된 모든 변수는 정규성을 따른다고 가정하고 모수검정을 진행하였다. 연구대상의 성별, 나이, 동반질환 등 자료가 불연속변수(범주형 변수)에 대한 비교 분석은 chi-square 또는 fisher exact test를 이용하여 빈도(n)와 백분율(%)로 나타내었고, 연속형 변수는 평균 비교를 위해 t-test 또는 ANOVA test를 이용하여 평균±표준편차로 나타내었다. 나이, 다제약물복용, ARS와 같은 세 군을 비교 분석 할 때는 ANOVA test를 이용하여 분석하였다. 모든 통계 분석은 $P < 0.05$ 일 때, 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구대상에 대한 기본 배경

연구 기간 동안 해당 요양병원에 입원한 환자 중 재입원 121명, 14일 미만 입원 환자 82명, 복용 약물이 없는 환자 66명, 65세 미만 환자 29명을 제외한 약물조사 인원 246명 중에 2가지 미만 약물을 복용하는 환자 30명을 제외시킨 총 216명이 분석인원에 포함되었다. 이 중 남자는 64명, 여자는 152명이었다(그림 1).



<그림 1> 연구대상 모식도

모든 환자들의 인구학적 정보를 <표 3>에 기술하였다. 포함기준에 해당하는 모든 환자들 중 남자는 64명(29.6%), 여자는 152명(70.4%)으로 전체 환자들의 평균 나이는 81세(± 6.7)이었으며 75-84세의 환자들이 114명(52.8%)로 가장 많았다. 동반질환의 수는 평균 4.4개(± 2.7)로 100-199(순환계통의 질환)가 140명(64.8%)로 가장 많았고, 다음으로 F00-F99(정신 및 행동장애)가 97명(44.9%), E00-E90(내분비, 영양 및 대사 질환)이 71명(32.9%)순으로 나타났다. 처방받은 약물의 수는 평균 5.5개(± 2.7)로 A(소화관 및 대사)해당 약물이 173명(80.1%)으로 가장 많았으며, N(신경계)해당 약물이 151명(69.9%), C(심혈관계)해당 약물이 107명(49.5%)순으로 나타났다. 다제약물복용은 5-9개의 약물을 복용하는 환자가 101명(46.8%)으로 가장 많았고, 다음으로 2-4개의 약물을 복용하는 환자가 96명(44.4%)으로 나타났다. ARS에 해당하는 환자들은 129명(59.7%)으로 총점의 평균은 2.4점(± 1.4)이었고, 1-2점을 기록한 환자들이 68명(52.7%)로 가장 많았다. 3점 이상에 해당하는 환자들은 59명(45.7%)이었으며, 0점을 기록한 환자는 2명(1.6%)을 나타내었다. FRMS에 해당하는 환자들은 96명(44.4%)으로 총점의 평균은 4.3점(± 2.3)으로 6점 미만의 환자가 60명(62.5%), 6점 이상의 환자가 36명(37.5%)로 나타났다.

<표 3> 연구대상자의 인구학적 정보

Characteristics	All patients	
Gender		
Male, n(%)	64 (29.6)	
Female, n(%)	152 (70.4)	
Age		
65-74, n(%)	40 (18.5)	81 \pm 6.7
75-84, n(%)	114 (52.8)	
≥ 85 , n(%)	62 (28.7)	
Comorbidities by ICD-10		
A00-B99, n(%)	10 (4.6)	4.4 \pm 2.7
C00-D48, n(%)	30 (13.9)	
D50-D89, n(%)	18 (8.3)	
E00-E90, n(%)	71 (32.9)	

ICD-10: International Classification of Diseases 10

<표 3> (계속)

Characteristics	All patients	
F00-F99, n(%)	97 (44.9)	
G00-G99, n(%)	48 (22.2)	
H00-H59, n(%)	4 (1.9)	
H60-H95, n(%)	2 (0.9)	
I00-I99, n(%)	140 (64.8)	
J00-J99, n(%)	59 (27.4)	
K00-K93, n(%)	55 (25.5)	
L00-L99, n(%)	25 (11.6)	
M00-M99, n(%)	55 (25.5)	
N00-N99, n(%)	60 (27.8)	
R00-R99, n(%)	5 (2.3)	
S00-T98, n(%)	49 (22.7)	
Z00-Z99, n(%)	14 (6.5)	
Medication by WHO-ATC		
A, n(%)	173 (80.1)	5.3 ± 2.7
B, n(%)	52 (24.1)	
C, n(%)	107 (49.5)	
D, n(%)	1 (0.5)	
G, n(%)	28 (13.0)	
H, n(%)	9 (4.2)	
J, n(%)	32 (14.8)	
L, n(%)	1 (0.5)	
M, n(%)	50 (23.1)	
N, n(%)	151 (69.9)	
P, n(%)	1 (0.5)	
R, n(%)	82 (38.0)	
S, n(%)	1 (0.5)	
V, n(%)	0 (0.0)	
Polypharmacy		
2-4, n(%)	96 (44.4)	
5-9, n(%)	101 (46.8)	
≥ 10, n(%)	19 (8.8)	

ICD-10: International Classification of Diseases 10

WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical

<표 3> (계속)

Characteristics	All patients	
ARS, n(%)	129 (59.7)	
ARS Score		
0, n(%)	2 (1.6)	2.4 ± 1.4
1-2, n(%)	68 (52.7)	
≥3, n(%)	59 (45.7)	
FRMS, n(%)	96 (44.4)	
FRMS Score		
< 6, n(%)	60 (62.5)	4.3 ± 2.3
≥6, n(%)	36 (37.5)	

ARS: Anticholinergic Risk Scale, FRMS: Fall Risk Medication Scale

성별에 따른 인구학적 정보를 <표 4>에 나타내었다. 남자의 평균나이는 79.7세 (± 7.5)로 75-84세에 해당하는 환자들이 31명(48.4%)로 가장 많았고, 여자의 평균 나이는 81.6세(± 6.3)로 75-84세에 해당하는 환자들이 83명(54.6%)으로 가장 많이 나타났다. 동반질환의 평균 개수에서 남자가 5.0개(± 2.8), 여자가 4.2개(± 2.7)로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p=0.042$). 동반질환 중 G00-G99(신경계통의 질환)에서 남자가 20명(31.3%), 여자가 28명(18.4%)으로 나타났고($p=0.038$), J00-J99(호흡계통의 질환)은 남자가 27명(42.9%), 여자가 32명(21.1%)으로 나타났다($p=0.001$). M00-M99(근골격계통 및 결합조직의 질환)은 남자가 10명(15.6%), 여자가 45명(29.6%)으로 나타났고($p=0.031$), N00-N99(비뇨생식계통의 질환)에서 남자는 28명(43.8%), 여자는 32명(21.1%)으로($p=0.001$), 네 가지의 동반질환에서 각각 통계적으로 유의성을 나타내었다. 복용하는 약물의 개수에서는 남자가 5.6개(± 2.7), 여자가 5.2개(± 2.7)로 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, G(비뇨생식기계 및 호르몬)에서 남자 16명(25.0%), 여자 12명(7.9%)이 조사되었고($p=0.001$), R(호흡기계)에서 남자 32명(50.0%), 여자 50명(32.9%)으로($p=0.018$), 각각 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 다제약물복용에서 남자는 2-4개와 5-9개의 약물을 복용하는 빈도가 28명(43.8)로 동일하였고, 여자는 5-9개의 약물을 복용하는 경우 73명(48.0%)으로 가장 많은 빈도를 나타내었다. ARS와 FRMS에서는 남녀 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못하였다.

<표 4> 성별에 따른 인구학적 정보

Characteristics	Gender		p-value
	Male	Female	
Age, Mean \pm SD	79.7 \pm 7.5	81.6 \pm 6.3	0.057 ¹⁾
65-74, n(%)	16 (25.0)	24 (15.8)	
75-84, n(%)	31 (48.4)	83 (54.6)	0.282
≥ 85 , n(%)	17 (26.6)	45 (29.6)	
Comorbidities by ICD-10	5.0 \pm 2.8	4.2 \pm 2.7	0.042 ¹⁾
A00-B99, n(%)	1 (1.6)	9 (5.9)	0.288
C00-D48, n(%)	12 (18.8)	18 (11.8)	0.180
D50-D89, n(%)	5 (7.8)	13 (8.6)	0.857
E00-E90, n(%)	23 (35.9)	48 (31.6)	0.533
F00-F99, n(%)	29 (45.3)	68 (44.7)	0.938
G00-G99, n(%)	20 (31.3)	28 (18.4)	0.038

ICD-10: International Classification of Diseases 10, * chi-square / fisher exact test, ¹⁾ t-test

<표 4> (계속)

Characteristics	Gender		p-value
	Male	Female	
H00-H59, n(%)	2 (3.1)	2 (1.3)	0.584
H60-H95, n(%)	0 (0.0)	2 (1.3)	1.000
I00-I99, n(%)	43 (67.2)	97 (63.8)	0.636
J00-J99, n(%)	27 (42.9)	32 (21.1)	0.001
K00-K93, n(%)	20 (31.3)	35 (23.0)	0.205
L00-L99, n(%)	8 (12.5)	17 (11.2)	0.783
M00-M99, n(%)	10 (15.6)	45 (29.6)	0.031
N00-N99, n(%)	28 (43.8)	32 (21.1)	0.001
R00-R99, n(%)	2 (3.1)	3 (2.0)	0.634
S00-T98, n(%)	10 (15.6)	39 (25.7)	0.108
Z00-Z99, n(%)	3 (4.7)	11 (7.2)	0.763
Medication by WHO-ATC	5.6 ± 2.7	5.2 ± 2.7	0.247 ¹⁾
A, n(%)	51 (79.7)	122 (80.3)	0.923
B, n(%)	13 (20.3)	39 (25.7)	0.401
C, n(%)	30 (46.9)	77 (50.7)	0.612
D, n(%)	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
G, n(%)	16 (25.0)	12 (7.9)	0.001
H, n(%)	1 (1.6)	8 (5.3)	0.287
J, n(%)	9 (14.1)	23 (15.1)	0.840
L, n(%)	1 (1.6)	0 (0.0)	0.296
M, n(%)	12 (18.8)	38 (25)	0.320
N, n(%)	48 (75.0)	103 (67.8)	0.290
P, n(%)	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
R, n(%)	32 (50.0)	50 (32.9)	0.018
S, n(%)	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
V, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Polypharmacy			
2-4, n(%)	28 (43.8)	68 (44.7)	0.894
5-9, n(%)	28 (43.8)	73 (48.0)	0.565
≥10, n(%)	8 (12.5)	11 (7.2)	0.212
ARS, n(%)	43 (67.2)	86 (56.6)	0.147
ARS Score, Mean ± SD	2.2 ± 1.2	2.5 ± 1.5	0.381 ¹⁾
0, n(%)	1 (2.3)	1 (1.2)	
1-2, n(%)	22 (51.2)	46 (53.5)	1.000
≥3, n(%)	20 (46.5)	39 (45.3)	
FRMS, n(%)	32 (50.0)	64 (42.1)	0.286
FRMS Score, Mean ± SD	4.5 ± 2.4	4.3 ± 2.3	0.621 ¹⁾
< 6, n(%)	18 (56.3)	42 (65.6)	
≥6, n(%)	14 (43.8)	22 (34.4)	0.371

ICD-10: International Classification of Diseases 10, WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical, ARS: Anticholinergic Risk Scale, FRMS: Fall Risk Medication Scale

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ t-test

나이에 따른 인구학적 정보를 <표 5>에 나타내었다. 남자와 여자 모두 75-84세에 해당하는 환자가 각각 31명(27.2%)과 83명(72.8%)으로 가장 많았다. 동반질환 중 H00-H59(눈 및 눈 부속기의 질환)에서 나이에 따른 세 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었고($p=0.044$), 복용하는 약물 중 R(호흡기계)에서 세 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다($p=0.033$). ARS를 각 점수별로 나눴을 때(0점, 1-2점, 3점 이상), 나이에 따른 세 군에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p=0.033$). 전체적으로 나이에 따른 기본 배경의 분류는 성별, 동반질환의 개수, 복용하는 약물의 개수, 다제약물복용, ARS 및 FRMS에서 각각 통계적으로 유의한 차이가 없음을 확인할 수 있었다.

<표 5> 나이에 따른 인구학적 정보

Character istics	Age			p-value
	65-74	75-84	≥85	
Gender				
Male, n(%)	16 (40.0)	31 (27.2)	17 (27.4)	0.282
Female, n(%)	24 (60.0)	83 (72.8)	45 (72.6)	
Comorbidities by ICD-10	4.4 ± 2.9	4.2 ± 2.7	4.8 ± 2.7	0.356 ¹⁾
A00-B99, n(%)	1 (2.5)	7 (6.1)	2 (3.2)	0.684
C00-D48, n(%)	9 (22.5)	16 (14.0)	5 (8.1)	0.120
D50-D89, n(%)	3 (7.5)	7 (6.1)	8 (12.9)	0.304
E00-E90, n(%)	12 (30.0)	40 (35.1)	19 (30.6)	0.762
F00-F99, n(%)	14 (35.0)	53 (46.5)	30 (48.4)	0.367
G00-G99, n(%)	10 (25.0)	26 (22.8)	12 (19.4)	0.780
H00-H59, n(%)	2 (5.0)	0 (0.0)	2 (3.2)	0.044
H60-H95, n(%)	1 (2.5)	1 (0.9)	0 (0.0)	0.418
I00-I99, n(%)	26 (65.0)	71 (62.3)	43 (69.4)	0.643
J00-J99, n(%)	8 (20.5)	27 (23.7)	24 (38.7)	0.058
K00-K93, n(%)	11 (27.5)	28 (24.6)	16 (25.8)	0.932
L00-L99, n(%)	3 (7.5)	11 (9.6)	11 (17.7)	0.213
M00-M99, n(%)	9 (22.5)	27 (23.7)	19 (30.6)	0.535
N00-N99, n(%)	12 (30.0)	29 (25.4)	19 (30.6)	0.718
R00-R99, n(%)	0 (0.0)	4 (3.5)	1 (1.6)	0.589
S00-T98, n(%)	8 (20.0)	26 (22.8)	15 (24.2)	0.884
Z00-Z99, n(%)	4 (10.0)	6 (5.3)	4 (6.5)	0.535

ICD-10: International Classification of Diseases 10, *chi-square/fisher exact test, ¹⁾ ANOVA test

<표 5> (계속)

Characteristics	Age			p-value
	65-74	75-84	≥85	
Medication by WHO-ATC	5.6 ± 2.6	5.1 ± 2.5	5.5 ± 3.1	0.470 ¹⁾
A, n(%)	36 (90.0)	88 (77.2)	49 (79.0)	0.211
B, n(%)	13 (32.5)	23 (20.2)	16 (25.8)	0.272
C, n(%)	23 (57.5)	48 (42.1)	36 (58.1)	0.069
D, n(%)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	1.000
G, n(%)	9 (22.5)	14 (12.3)	5 (8.1)	0.101
H, n(%)	1 (2.5)	4 (3.5)	4 (6.5)	0.649
J, n(%)	5 (12.5)	17 (14.9)	10 (16.1)	0.880
L, n(%)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	1.000
M, n(%)	8 (20.0)	26 (22.8)	16 (25.8)	0.788
N, n(%)	28 (70.0)	79 (69.3)	44 (71.0)	0.974
P, n(%)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	1.000
R, n(%)	8 (20.0)	47 (41.2)	27 (43.5)	0.033
S, n(%)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	1.000
V, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Polypharmacy				
2-4, n(%)	18 (45.0)	51 (44.7)	27 (43.5)	0.986
5-9, n(%)	19 (47.5)	56 (49.1)	26 (41.9)	0.656
≥10, n(%)	3 (7.5)	7 (6.1)	9 (14.5)	0.172
ARS, n(%)	25 (62.5)	70 (61.4)	34 (54.8)	0.645
ARS Score, Mean±SD	1.9 ± 1.5	2.5 ± 1.3	2.5 ± 1.5	0.185 ¹⁾
0, n(%)	1 (4.0)	0 (0.0)	1 (2.9)	
1-2, n(%)	19 (76.0)	32 (45.7)	17 (50.0)	0.033
≥3, n(%)	5 (20.0)	38 (54.3)	16 (47.1)	
FRMS, n(%)	19 (47.5)	52 (45.6)	25 (40.3)	0.726
FRMS Score, Mean±SD	4.7 ± 3.5	4.4 ± 1.9	3.8 ± 1.9	0.436 ¹⁾
< 6, n(%)	12 (63.2)	30 (57.7)	18 (72.0)	
≥6, n(%)	7 (36.8)	22 (42.3)	7 (28.0)	0.477

WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical, ARS: Anticholinergic Risk Scale

FRMS: Fall Risk Medication Scale

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ ANOVA test

성별에 따른 국제질병사인분류에 대한 질병의 빈도를 <표 6>에 나타내었다. I코드(순환계통의 질환)가 140명(64.8%)으로 가장 많았고, 다음으로 F코드(정신 및 행동장애)와 E코드(내분비, 영양 및 대사질환)가 97명(44.9%)과 71명(32.9%)으로 많은 빈도를 나타내었다. G코드(신경계통의 질환)는 남자 20명(31.3%), 여자 28명(18.4%)으로 나타났으며($p=0.038$), J코드(호흡계통의 질환)는 남자 27명(42.9%), 여자 32명(21.1%)으로 나타났다($p=0.001$). M코드(근골격계통 및 결합조직의 질환)는 남자 10명(15.6%), 여자 45명(29.6%)으로 나타났고($p=0.031$), N코드(비뇨생식계통의 질환)는 남자 28명(43.8%), 여자 32명(21.1%)의 빈도를 나타냄으로써($p=0.001$), 이 네 가지 질병 코드에서 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

<표 6> 성별에 따른 질병의 ICD-10 분류

Code	Classification of Disease	Gender, n(%)			p-value
		Total	Male	Female	
A,B	Certain infectious and parasitic diseases	10(4.6)	1(1.6)	9(5.9)	0.288
C,D	Neoplasms	30(13.9)	12(18.8)	18(11.8)	0.180
D	Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	18(8.3)	5(7.8)	13(8.6)	0.857
E	Endocrine, nutritional and metabolic diseases	71(32.9)	23(35.9)	48(31.6)	0.533
F	Mental and behavioral disorders	97(44.9)	29(45.3)	68(44.7)	0.938
G	Diseases of the nervous system	48(22.2)	20(31.3)	28(18.4)	0.038
H	Diseases of the eye and adnexa. Diseases of the ear and mastoid process	6(2.8)	2(3.1)	4(2.6)	1.000
I	Diseases of the circulatory system	140(64.8)	43(67.2)	97(63.8)	0.636
J	Diseases of the respiratory system	59(27.4)	27(42.9)	32(21.1)	0.001
K	Diseases of the digestive system	55(25.5)	20(31.3)	35(23.0)	0.205
L	Diseases of the skin and subcutaneous tissue	25(11.6)	8(12.5)	17(11.2)	0.783
M	Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	55(25.5)	10(15.6)	45(29.6)	0.031

ICD-10: International Classification Diseases 10, * chi-square / fisher exact test

<표 6> (계속)

Code	Classification of Disease	Gender, n(%)			p-value
		Total	Male	Female	
N	Diseases of the genitourinary system	60(27.8)	28(43.8)	32(21.1)	0.001
R	Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified	5(2.3)	2(3.1)	3(2.0)	0.634
S,T	Injury, poisoning and certain other consequences of external causes	49(22.7)	10(15.6)	39 (25.7)	0.108
Z	Factors influencing health status and contact with health services	14(6.5)	3 (4.7)	11 (7.2)	0.763

ICD-10: International Classification Diseases 10, * chi-square / fisher exact test

2. 다제약물복용 실태 분석

다제약물복용에 따른 인구학적 정보를 <표 7>에 나타내었다. 복용하는 약물의 평균 개수는 각 군별로 2.9개(±0.8), 6.5개(±1.3), 11개(±1.1)로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 복용약물 중 A(소화관 및 대사)($p < 0.001$), B(혈액 및 조혈기관)($p < 0.001$), C(심혈관계)($p < 0.001$), G(비뇨생식기계 및 성호르몬)($p < 0.001$), H(성호르몬 이외의 전신성 호르몬 제제)($p = 0.044$), J(전신 작용 항감염제)($p = 0.007$), N(신경계)($p < 0.001$), R(호흡기계)($p = 0.007$)에서 각각 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. ARS에 해당되는 환자들은 각 군별로 46명(47.9%), 67명(66.3%), 16명(84.2%)으로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었고($p = 0.002$), F RMS에 해당되는 환자들은 각 군별로 34명(35.4%), 47명(46.5%), 15명(78.9%)으로 세 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p = 0.002$).

<표 7> 다제약물복용에 따른 인구학적 정보

Characteristics	Polypharmacy			p-value
	2-4	5-9	≥ 10	
Gender				
Male, n(%)	28 (29.2)	28 (27.7)	8 (42.1)	0.448
Female, n(%)	68 (70.8)	73 (72.3)	11 (57.9)	
Age, Mean±SD	80.6 ± 7.0	81 ± 6.4	83 ± 6.7	0.373 ¹⁾
65-74, n(%)	18 (18.8)	19 (18.8)	3 (15.8)	0.470
75-84, n(%)	51 (53.1)	56 (55.4)	7 (36.8)	
≥85, n(%)	27 (28.1)	26 (25.7)	9 (47.4)	
Comorbidities by ICD-10	4.3 ± 2.7	4.3 ± 2.7	5.1 ± 3.5	0.558 ¹⁾
A00-B99, n(%)	8 (8.3)	2 (2.0)	0 (0.0)	0.093
C00-D48, n(%)	16 (16.7)	13 (12.9)	1 (5.3)	0.466
D50-D89, n(%)	9 (9.4)	6 (5.9)	3 (15.8)	0.255
E00-E90, n(%)	32 (33.3)	33 (32.7)	6 (31.6)	0.987
F00-F99, n(%)	41 (42.7)	43 (42.6)	13 (68.4)	0.097
G00-G99, n(%)	20 (20.8)	26 (25.7)	2 (10.5)	0.367
H00-H59, n(%)	2 (2.1)	2 (2.0)	0 (0.0)	1.000
H60-H95, n(%)	2 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.365

ICD-10: International Classification of Diseases 10

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ ANOVA test

<표 7> (계속)

Character istics	Polypharmacy			p-value
	2-4	5-9	≥ 10	
I00-I99, n(%)	60 (62.5)	66 (65.3)	14 (73.7)	0.640
J00-J99, n(%)	22 (22.9)	30 (30.0)	7 (36.8)	0.340
K00-K93, n(%)	24 (25.0)	25 (24.8)	6 (31.6)	0.814
L00-L99, n(%)	8 (8.3)	14 (13.9)	3 (15.8)	0.367
M00-M99, n(%)	24 (25.0)	27 (26.7)	4 (21.1)	0.919
N00-N99, n(%)	25 (26.0)	27 (26.7)	8 (42.1)	0.342
R00-R99, n(%)	2 (2.1)	2 (2.0)	1 (5.3)	0.604
S00-T98, n(%)	28 (29.2)	19 (18.8)	2 (10.5)	0.097
Z00-Z99, n(%)	7 (7.3)	6 (5.9)	1 (5.3)	0.916
Medication by WHO-ATC	2.9 ± 0.8	6.5 ± 1.3	11 ± 1.1	<0.001 ¹⁾
A, n(%)	59 (61.5)	95 (94.1)	19 (100.0)	<0.001
B, n(%)	3 (3.1)	39 (38.6)	10 (52.6)	<0.001
C, n(%)	21 (21.9)	67 (66.3)	19 (100.0)	<0.001
D, n(%)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.532
G, n(%)	8 (8.3)	12 (11.9)	8 (42.1)	<0.001
H, n(%)	2 (2.1)	4 (4.0)	3 (15.8)	0.044
J, n(%)	7 (7.3)	19 (18.8)	6 (31.6)	0.007
L, n(%)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	1.000
M, n(%)	20 (20.8)	25 (24.8)	5 (26.3)	0.762
N, n(%)	53 (55.2)	80 (79.2)	18 (94.7)	<0.001
P, n(%)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	1.000
R, n(%)	27 (28.1)	43 (42.6)	12 (63.2)	0.007
S, n(%)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.532
V, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-
ARS, n(%)	46 (47.9)	67 (66.3)	16 (84.2)	0.002
ARS Score, Mean±SD	2.2 ± 1.1	2.4 ± 1.6	2.8 ± 1.7	0.333 ¹⁾
0, n(%)	0 (0.0)	2 (3.0)	0 (0.0)	
1-2, n(%)	27 (58.7)	33 (49.3)	8 (50.0)	0.730
≥3, n(%)	19 (41.3)	32 (47.8)	8 (50.0)	
FRMS, n(%)	34 (35.4)	47 (46.5)	15 (78.9)	0.002
FRMS Score, Mean±SD	3.7 ± 2.0	4.7 ± 2.6	4.6 ± 1.9	0.173 ¹⁾
< 6, n(%)	25 (73.5)	26 (55.3)	9 (60.0)	0.242
≥6, n(%)	9 (26.5)	21 (44.7)	6 (40.0)	

ICD-10: International Classification of Diseases 10, WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical, ARS: Anticholinergic Risk Scale, FRMS: Fall Risk Medication Scale

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ ANOVA test

WHO-ATC 분류에 따른 약물빈도를 <표 8>에 나타내었다. 하제인 Mg(OH)₂가 69명으로 가장 많은 빈도를 나타내었고, 혈압강하제인 amlodipine이 52명, 진해거담제인 dihydrocodeine 외 3종이 43명으로 나타났다. N(신경계)에 해당하는 약물인 quetiapine, donepezil, lorazepam은 각각 40명, 36명, 31명의 환자에서 확인되었다. WHO-ATC 분류에 따라 A(소화관 및 대사)가 9개, N(신경계)이 6개, C(심혈관계), R(호흡기계)약물이 각각 3개씩 확인되었다.

<표 8> WHO-ATC분류에 따른 처방약물의 빈도 분석

순위	약물 이름	WHO-ATC 분류	빈도
1	Mg(OH) ₂	A	69
2	amlodipine	C	52
3	dihydrocodeine 외 3종 ¹⁾	R	43
4	aspirin	B	41
5	quetiapine	N	40
6	donepezil	N	36
7	lorazepam	N	31
7	rebamipide	A	31
9	acetaminophen	N	30
9	losartan	C	30
11	aceclofenac	M	28
12	ranitidine	A	27
13	furosemide	C	26
14	almagate	A	24
15	ambroxol	R	22
16	tamsulosin	G	21
17	domperidone	A	20
18	alprazolam	N	19
19	metformin	A	17
19	erdostein	R	17
21	potassium chloride(KCl)	A	16
22	glimepiride	A	15
22	cimetidine	A	15
22	acetyl-L-carnitine	N	15
25	clopidogrel	B	14

WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical

¹⁾dihydrocodeine, chlorpheniramine, methylephedrine, guaifenesin 복합제

성별에 따른 WHO-ATC 분류의 빈도를 <표 9>에 나타내었다. A코드(소화관 및 대사)에 해당하는 환자가 173명(80.1%)로 가장 많았고, 그 다음으로 N코드(신경계), C코드(심혈관계), R코드(호흡기계)가 각각 151명(69.9%), 107명(49.5%), 82명(38%)로 많은 빈도를 나타내었다. G코드(비뇨생식기계 및 성호르몬)는 남자 16명(25%), 여자 12명(7.9%)로 나타났고($p=0.001$), R코드(호흡기계)는 남자 32명(50.0%), 여자 50명(32.9%)을 나타냄으로써($p=0.018$), G코드와 R코드는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

<표 9> 성별에 따른 처방약물의 WHO-ATC 분류

약물 분류 코드	Gender, n(%)			p-value
	Total	Male	Female	
A Alimentary tract and metabolism	173(80.1)	51(79.7)	122(80.3)	0.923
B Blood and blood forming organs	52(24.1)	13(20.3)	39(25.7)	0.401
C Cardiovascular system	107(49.5)	30(46.9)	77(50.7)	0.612
D Dermatologicals	1(0.5)	0(0.0)	1(0.7)	1.000
G Genito-urinary system and sex hormones	28(13.0)	16(25.0)	12(7.9)	0.001
H Systemic hormonal preparations, excluding sex hormones	9(4.2)	1(1.6)	8(5.3)	0.287
J Antiinfectives for systemic use	32(14.8)	9(14.1)	23(15.1)	0.840
L Antineoplastic and immunomodulating agents	1(0.5)	1(1.6)	0(0.0)	0.296
M Musculo-skeletal system	50(23.1)	12(18.8)	38(25.0)	0.320
N Nervous system	151(69.9)	48(75)	103(67.8)	0.290
P Antiparasitic products, insecticides and repellents	1(0.5)	0(0.0)	1(0.7)	1.000
R Respiratory system	82(38.0)	32(50.0)	50(32.9)	0.018
S Sensory organs	1(0.5)	0(0.0)	1(0.7)	1.000
V Various	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-

WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical

* chi-square / fisher exact test

3. PIM사용에 따른 처방적절성 분석(Beers Criteria 2003/2012, ARS, FRMS)

Beers Criteria 2003과 2012를 각각 PIMs와 Non-PIMs로 나누어 환자들의 인구학적 정보에 대해 비교·분석한 결과를 <표 10>에 나타내었다. Beers Criteria 2003과 2012에서 PIMs를 처방받은 환자의 수는 전체 환자 216명 중 각각 151명(69.9%)과 185(85.6%)명으로, Beers Criteria 2012에서 PIMs를 처방받은 환자 수가 더 많은 빈도를 나타내었다. Beers Criteria 2003에서 PIMs와 Non-PIMs간의 동반질환 수에서 각각 4.2개(±2.6)와 5.0개(±3)로 통계적으로 유의한 차이를 보여주었고($p=0.046$), 그 중 D50-D89(혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범하는 특정장애)에서 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p=0.014$).

Beers Criteria 2012에서는 PIMs와 Non-PIMs간에 동반질환의 수에서는 통계적인 유의성을 나타내지 못했지만, 동반질환 중 A00-B99(특정 감염성 및 기생충성 질환)과 F00-F99(정신 및 행동장애)에서는 통계적인 유의성을 나타내었다(A00-B99 $p=0.039$, F00-F99 $p=0.002$). 복용하는 약물의 수는 Beers Criteria 2003의 PIMs와 Non-PIMs간에 5.8개(±2.7)와 4.1개(±2.3)를 나타내었고($p<0.001$), Beers Criteria 2012의 PIMs와 Non-PIMs간에 5.7개(±2.7)와 3.2개(±1.5)를 나타냄으로써($p<0.001$), 각각 통계적으로 유의한 차이를 보여주었다. 복용약물 중 Beers Criteria 2003에서 B(혈액 및 조혈기관)($p<0.001$), M(근골격계)($p<0.001$), R(호흡기계)($p=0.019$) 세 코드에서 PIMs와 Non-PIMs간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. Beers Criteria 2012에서는 M(근골격계)($p=0.004$), N(신경계)($p<0.001$), R(호흡기계)($p=0.021$) 세 코드에서 각각 통계적으로 유의한 차이를 보여주었다. 다제약물복용은 Beers Criteria 2003에서 2-4개의 경우 PIMs와 Non-PIMs에서 53명(35.1%), 43명(66.2%)을 나타냈고($p<0.001$), 5-9개의 경우 PIMs와 Non-PIMs에서 81명(53.6%), 20명(30.8%)를 나타냄으로써($p=0.002$), 통계적으로 유의성이 있었다. Beers Criteria 2012에는 2-4개의 경우 PIMs와 Non-PIMs에서 각각 71명(38.4%), 25명(80.6%)를 나타내었고($p<0.001$), 5-9개의 경우 PIMs와 Non-PIMs에서 95명(51.4%), 6명(19.4%)으로 나타나($p=0.001$), 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. ARS와 FRMS의 경우는 Beers Criteria 2003과 2012 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.001$). Beers Criteria 2003에서는 ARS에 해당하는

PIMs와 Non-PIMs에서 110명(72.8%)과 19명(29.2%)로 나타났고, Beers Criteria 2012에서는 129명(69.7%)과 0명(0.0%)으로 나타났다. FRMS에 해당하는 환자의 경우, Beers Criteria 2003에서는 PIMs과 Non-PIMs에서 79명(52.3%)과 17명(26.2%)로 나타났고, Beers Criteria 2012에서는 PIMs와 Non-PIMs에서 96명(51.9%)과 0명(0.0%)으로 나타났다. ARS와 FRMS 모두에서 Beers Criteria 2012에서는 Non-PIMs에 해당하는 환자의 빈도는 0이었지만, Beers Criteria 2003에서는 Non-PIMs에 해당하는 환자의 빈도가 존재하였다.

<표 10> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 인구학적 정보

Characteristics	Beers Criteria 2003			Beers Criteria 2012		
	PIMs	Non-PIMs	p-value	PIMs	Non-PIMs	p-value
Gender						
Male, n(%)	39 (25.8)	25 (38.5)	0.062	57 (30.8)	7 (22.6)	0.353
Female, n(%)	112 (74.2)	40 (61.5)		128 (69.2)	24 (77.4)	
Age, Mean±SD	81.2±6.3	80.6±7.6	0.561 ¹⁾	81.1±6.8	80.5±5.8	0.662 ¹⁾
65-74, n(%)	24 (15.9)	16 (24.6)	0.308	34 (18.4)	6 (19.4)	0.446
75-84, n(%)	83 (55.0)	31 (47.7)		95 (51.4)	19 (61.3)	
≥85, n(%)	44 (29.1)	18 (27.7)		56 (30.3)	6 (19.4)	
Comorbidities by ICD-10	4.2±2.6	5.0±3.0	0.046 ¹⁾	4.3±2.7	4.8±2.9	0.415 ¹⁾
A00-B99, n(%)	5 (3.3)	5 (7.7)	0.160	6 (3.2)	4 (12.9)	0.039
C00-D48, n(%)	21 (13.9)	9 (13.8)	0.990	25 (13.5)	5 (16.1)	0.697
D50-D89, n(%)	8 (5.3)	10 (15.4)	0.014	13 (7.0)	5 (16.1)	0.090
E00-E90, n(%)	47 (31.1)	24 (36.9)	0.405	58 (31.4)	13 (41.9)	0.246
F00-F99, n(%)	71 (47.0)	26 (40.0)	0.341	91 (49.2)	6 (19.4)	0.002
G00-G99, n(%)	34 (22.5)	14 (21.5)	0.874	43 (23.2)	5 (16.1)	0.378
H00-H59, n(%)	2 (1.3)	2 (3.1)	0.586	4 (2.2)	0 (0.0)	1.000
H60-H95, n(%)	1 (0.7)	1 (1.5)	0.512	1 (0.5)	1 (3.2)	0.267
I00-I99, n(%)	100 (66.2)	40 (61.5)	0.508	120 (64.9)	20 (64.5)	0.970
J00-J99, n(%)	39 (26.0)	20 (30.8)	0.472	49 (26.6)	10 (32.3)	0.516
K00-K93, n(%)	34 (22.5)	21 (32.3)	0.130	44 (23.8)	11 (35.5)	0.166
L00-L99, n(%)	19 (12.6)	6 (9.2)	0.480	23 (12.4)	2 (6.5)	0.544
M00-M99, n(%)	38 (25.2)	17 (26.2)	0.878	48 (25.9)	7 (22.6)	0.691
N00-N99, n(%)	40 (26.5)	20 (30.8)	0.520	49 (26.5)	11 (35.5)	0.301
R00-R99, n(%)	3 (2.0)	2 (3.1)	0.638	4 (2.2)	1 (3.2)	0.543
S00-T98, n(%)	31 (20.5)	18 (27.7)	0.249	40 (21.6)	9 (29.0)	0.362
Z00-Z99, n(%)	7 (4.6)	7 (10.8)	0.093	11 (5.9)	3 (9.7)	0.430

ICD-10: International Classification of Diseases 10, * chi-square / fisher exact test, ¹⁾ t-test

<표 10> (계속)

Characteristics	Beers Criteria 2003			Beers Criteria 2012		
	PIMs	Non-PIMs	p-value	PIMs	Non-PIMs	p-value
Medication by WHO-ATC	5.8±2.7	4.1±2.3	<0.001 ¹⁾	5.7±2.7	3.2±1.5	<0.001 ¹⁾
A, n(%)	123 (81.5)	50 (76.9)	0.444	147 (79.5)	26 (83.9)	0.569
B, n(%)	50 (33.1)	2 (3.1)	<0.001	48 (25.9)	4 (12.9)	0.172
C, n(%)	76 (50.3)	31 (47.7)	0.722	92 (49.7)	15 (48.4)	0.890
D, n(%)	1 (0.7)	0 (0.0)	1.000	1 (0.5)	0 (0.0)	1.000
G, n(%)	20 (13.2)	8 (12.3)	0.851	25 (13.5)	3 (9.7)	0.774
H, n(%)	8 (5.3)	1 (1.5)	0.284	9 (4.9)	0 (0.0)	0.364
J, n(%)	19 (12.6)	13 (20.0)	0.159	25 (13.5)	7 (22.6)	0.188
L, n(%)	0 (0.0)	1 (1.5)	0.301	1 (0.5)	0 (0.0)	1.000
M, n(%)	45 (29.8)	5 (7.7)	<0.001	49 (26.5)	1 (3.2)	0.004
N, n(%)	111 (73.5)	40 (61.5)	0.079	141 (76.2)	10 (32.3)	<0.001
P, n(%)	1 (0.7)	0 (0.0)	1.000	1 (0.5)	0 (0.0)	1.000
R, n(%)	65 (43.0)	17 (26.2)	0.019	76 (41.1)	6 (19.4)	0.021
S, n(%)	1 (0.7)	0 (0.0)	1.000	1 (0.5)	0 (0.0)	1.000
V, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Polypharmacy						
2-4, n(%)	53 (35.1)	43 (66.2)	<0.001	71 (38.4)	25 (80.6)	<0.001
5-9, n(%)	81 (53.6)	20 (30.8)	0.002	95 (51.4)	6 (19.4)	0.001
≥10, n(%)	17 (11.3)	2 (3.1)	0.066	19 (10.3)	0 (0.0)	0.083
ARS, n(%)	110 (72.8)	19 (29.2)	<0.001	129 (69.7)	0 (0.0)	<0.001
ARS Score, Mean±SD	2.6±1.4	1.2±0.5	<0.001 ¹⁾	2.4±1.4	-	-
0, n(%)	1 (0.9)	1 (5.3)		2 (1.6)	0 (0.0)	
1-2, n(%)	50 (45.5)	18 (94.7)	<0.001	68 (52.7)	0 (0.0)	<0.001
≥3, n(%)	59 (53.6)	0 (0.0)		59 (45.7)	0 (0.0)	
FRMS, n(%)	79 (52.3)	17 (26.2)	<0.001	96 (51.9)	0 (0.0)	<0.001
FRMS Score, Mean±SD	4.5±2.4	3.5±1.6	0.091 ¹⁾	4.3±2.3	-	-
< 6, n(%)	47 (59.5)	13 (76.5)	0.271	60 (62.5)	0 (0.0)	<0.001
≥6, n(%)	32 (40.5)	4 (23.5)		36 (37.5)	0 (0.0)	

WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical, ARS: Anticholinergic Risk Scale, FRMS: Fall Risk Medication Scale, PIMs: Potentially Inappropriate Medications,

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ t-test

ARS와 FRMS에 따른 인구학적 정보를 <표 11>에 나타내었다. ARS의 경우, 전체 환자의 평균나이는 세 군에서 각각 82세(±12.7), 79.6세(±7.0), 81.9세(±5.7)로 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못하였다. 하지만, 65-74세에 해당하는 환자들은 1명(50%), 19명(27.9%), 5명(8.5%)로 조사되었고, 75-84세에 해당하는 환자들은 0명(0.0%), 32명(47.1%), 38명(64.4%)으로 조사되었으며, 85세 이상의 환자들의 경우 ARS에 해당하는 각 군별로 1명(50%), 17명(25.0%), 16명(27.1%)로 나이 분류에 따른 분석에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p=0.010). 동반질환 중 J00-J99(호흡계통의 질환)은 ARS에서 각 군별로 1명(100.0%), 11명(16.2%), 25명(42.4%)를 나타냄으로써 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p=0.001). 복용하는 약물 중 R(호흡기계)에 해당하는 약물은 ARS에서 각 군별로 1명(50%), 10명(14.7%), 52명(88.1%)으로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.001). 전체적으로 ARS와 FRMS에 따른 성별, 나이, 동반질환의 개수, 복용약물의 개수, 다제약물복용 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

<표 11> ARS와 FRMS에 따른 인구학적 정보

Characteristics	ARS			p-value	FRMS		p-value
	0	1-2	≥3		< 6	≥6	
Gender							
Male, n(%)	1 (50.0)	22 (32.4)	20 (33.9)	1.000	18 (30)	14 (38.9)	0.371
Female, n(%)	1 (50.0)	46 (67.6)	39 (66.1)		42 (70)	22 (61.1)	
Age, Mean±SD	82±12.7	79.6±7.0	81.9±5.7	0.124 ¹⁾	80.6±6.7	80.1±6	0.749 ¹⁾
65-74, n(%)	1 (50.0)	19 (27.9)	5 (8.5)	0.010	12 (20)	7 (19.4)	0.477
75-84, n(%)	0 (0.0)	32 (47.1)	38 (64.4)		30 (50)	22 (61.1)	
≥85, n(%)	1 (50.0)	17 (25.0)	16 (27.1)		18 (30)	7 (19.4)	
Comorbidities by ICD-10	7.5±4.9	4.6±2.8	4.1±2.2	0.143 ¹⁾	4.7±3.2	4.6±2.3	0.865 ¹⁾
A00-B99, n(%)	0 (0.0)	2 (2.9)	2 (3.4)	1.000	3 (5.0)	0 (0.0)	0.290
C00-D48, n(%)	0 (0.0)	10 (14.7)	7 (11.9)	0.846	9 (15.0)	2 (5.6)	0.200
D50-D89, n(%)	0 (0.0)	5 (7.4)	2 (3.4)	0.507	5 (8.3)	1 (2.8)	0.405
E00-E90, n(%)	2 (100.0)	20 (29.4)	18 (30.5)	0.156	22 (36.7)	9 (25.0)	0.237
F00-F99, n(%)	2 (100.0)	41 (60.3)	27 (45.8)	0.089	36 (60.0)	25 (69.4)	0.352
G00-G99, n(%)	0 (0.0)	18 (26.5)	13 (22.0)	0.816	14 (23.3)	11 (30.6)	0.435

ICD-10: International Classification of Diseases 10

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ t-test for FRMS / ANOVA test for ARS

<표 11> (계속)

Characteristics	ARS			p-value	FRMS		p-value
	0	1-2	≥3		< 6	≥6	
H00-H59, n(%)	0 (0.0)	2 (2.9)	0 (0.0)	0.514	0 (0.0)	0 (0.0)	0.477
H60-H95, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.514	1 (1.7)	0 (0.0)	1.000
I00-I99, n(%)	1 (50.0)	47 (69.1)	38 (64.4)	0.679	38 (63.3)	28 (77.8)	0.139
J00-J99, n(%)	1 (50.0)	11 (16.2)	25 (42.4)	0.001	16 (27.1)	10 (27.8)	0.944
K00-K93, n(%)	1 (50.0)	18 (26.5)	14 (23.7)	0.617	14 (23.3)	8 (22.2)	0.90
L00-L99, n(%)	0 (0.0)	9 (13.2)	5 (8.5)	0.660	7 (11.7)	5 (13.9)	0.750
M00-M99, n(%)	0 (0.0)	18 (26.5)	13 (22.0)	0.816	15 (25.0)	9 (25.0)	1.000
N00-N99, n(%)	1 (50.0)	19 (27.9)	17 (28.8)	0.776	16 (26.7)	13 (36.1)	0.329
R00-R99, n(%)	0 (0.0)	2 (2.9)	1 (1.7)	1.000	3 (5.0)	0 (0.0)	0.290
S00-T98, n(%)	0 (0.0)	16 (23.5)	9 (15.3)	0.527	12 (20.0)	8 (22.2)	0.795
Z00-Z99, n(%)	1 (50.0)	5 (7.4)	3 (5.1)	0.131	1 (1.7)	1 (2.8)	1.000
Medication by WHO-ATC	7.0±0.0	5.7±2.8	6.1±2.9	0.644 ¹⁾	5.8±3.0	6.8±2.9	0.140 ¹⁾
A, n(%)	2 (100.0)	55 (80.9)	47 (79.7)	1.000	49 (81.7)	25 (69.4)	0.168
B, n(%)	1 (50.0)	18 (26.5)	13 (22.0)	0.488	14 (23.3)	8 (22.2)	0.900
C, n(%)	2 (100.0)	34 (50.0)	25 (42.4)	0.239	31 (51.7)	17 (47.2)	0.673
D, n(%)	0 (0.0)	1 (1.5)	0 (0.0)	1.000	0 (0.0)	1 (2.8)	0.375
G, n(%)	0 (0.0)	10 (14.7)	11 (18.6)	0.745	9 (15.0)	8 (22.2)	0.369
H, n(%)	0 (0.0)	3 (4.4)	4 (6.8)	0.735	1 (1.7)	2 (5.6)	0.554
J, n(%)	0 (0.0)	8 (11.8)	7 (11.9)	1.000	9 (15.0)	5 (13.9)	0.881
L, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000
M, n(%)	0 (0.0)	13 (19.1)	17 (28.8)	0.322	14 (23.3)	5 (13.9)	0.261
N, n(%)	2 (100.0)	53 (77.9)	40 (67.8)	0.316	60 (100.0)	36 (100.0)	1.000
P, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.7)	0.473	1 (1.7)	0 (0.0)	1.000
R, n(%)	1 (50.0)	10 (14.7)	52 (88.1)	<0.001	22 (36.7)	11 (30.6)	0.542
S, n(%)	0 (0.0)	1 (1.5)	0 (0.0)	1.000	0 (0.0)	0 (0.0)	-
V, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Polypharmacy							
2-4, n(%)	0 (0.0)	27 (39.7)	19 (32.2)	0.478	25 (41.7)	9 (25.0)	0.098
5-9, n(%)	2 (100.0)	33 (48.5)	32 (54.2)	0.465	26 (43.3)	21 (58.3)	0.155
≥10, n(%)	0 (0.0)	8 (11.8)	8 (13.6)	0.842	9 (15.0)	6 (16.7)	0.828

ICD-10: International Classification of Diseases 10, WHO-ATC: WHO-Anatomical Therapeutic Chemical, ARS: Anticholinergic Risk Scale, FRMS: Fall Risk Medication Scale

* chi-square / fisher exact test, ¹⁾ t-test for FRMS / ANOVA test for ARS

PIMs에 대해 Beers Criteria 2003과 2012를 비교·분석한 자료를 <표 12>에 나타내었다. ‘노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이 피해야 하는 약물’ 에는 Beers Criteria 2003과 2012 두 군에서 각각 chlorpheniramine이 50명(33.1%)과 50명(27%)으로 가장 다빈도로 처방되었으며, lorazepam, alprazolam이 공통적으로 포함되었다. Beers Criteria 2012에서만 확인되는 주요 PIMs로는 quetiapine 40명(21.6%), risperidone 11명(5.9%), spironolactone 10명(5.4%), zolpidem 10명(5.4%), clonazepam 7명(3.8%)의 빈도를 나타내었다. ‘노인에게 특정 질병이나 증후군을 악화시킬 수 있으므로 피해야 하는 약물’ 에서 Beers Criteria 2003에서는 aspirin이 41명(27.2%)로 가장 많은 빈도를 나타내었고, 다음으로 aceclofenac 28명(18.5%), clopidogrel 14명(9.3%) 순으로 나타났다. Beers Criteria 2012에서는 donepezil이 36명(19.5%)으로 가장 많았고, 다음으로 ranitidine 33명(17.8%), aceclofenac 28명(15.1%), cimetidine 15명(8.1%), tramadol 14명(7.6%) 순으로 나타났다. Beers Criteria 2003에서만 확인할 수 있는 PIMs로는 aspirin, clopidogrel, propranolol, metoclopramide 이렇게 4가지 약물이었고, Beers Criteria 2012에서만 확인할 수 있는 PIMs로는 carbamazepine, celecoxib, donepezil, famotidine, nizatidine, nortriptyline, prednisolone, ranitidine, tramadol, valproic acid로 10가지의 약물이 확인 되었다.

<표 12> Beers Criteria 2003과 2012를 통한 PIM사용 실태 조사

Class	medication	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
		PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
Independent of diagnosis (노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이 피해야 하는 약물)	alprazolam	19 (12.6)	19 (10.3)
	amiodarone	3 (1.9)	3 (1.6)
	amitriptyline	7 (4.6)	7 (3.8)
	benztropine	0 (0.0)	0 (0.0)
	chlorpheniramine	50 (33.1)	50 (27)
	chlorpromazine	0 (0.0)	0 (0.0)
	cimetidine	15 (9.9)	0 (0.0)
	clonazepam	0 (0.0)	7 (3.8)

PIMs: Potentially Inappropriate Medications

<표 12> (계속)

Class	medication	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
		PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
Independent of diagnosis (노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이 피해야 하는 약물)	cyproheptadine	0 (0.0)	0 (0.0)
	diazepam	5 (3.3)	5 (2.7)
	digoxin	0 (0.0)	0 (0.0)
	doxazosin	0 (0.0)	0 (0.0)
	fluoxetine	2 (1.3)	2 (1.1)
	haloperidol	0 (0.0)	6 (3.2)
	lorazepam	31 (20.5)	31 (16.8)
	megestrol	0 (0.0)	1 (0.5)
	metoclopramide	0 (0.0)	1 (0.5)
	naproxen	1 (0.7)	1 (0.5)
	oxybutynin	2 (1.3)	2 (1.1)
	risperidone	0 (0.0)	11 (5.9)
	scopolamine	0 (0.0)	0 (0.0)
	spironolactone	0 (0.0)	10 (5.4)
	triprolidine	0 (0.0)	1 (0.5)
quetiapine	0 (0.0)	40 (21.6)	
zolpidem	0 (0.0)	10 (5.4)	
Specific disease condition (노인에게 특정 질병이나 증후군을 악화시킬 수 있으므로 피해야 하는 약물)	aceclofenac	28 (18.5)	28 (15.1)
	aspirin	41 (27.2)	0 (0.0)
	carbamazepine	0 (0.0)	1 (0.5)
	celecoxib	0 (0.0)	6 (3.2)
	chlorpromazine	0 (0.0)	0 (0.0)
	cimetidine	0 (0.0)	15 (8.1)
	cilostazol	0 (0.0)	0 (0.0)
	clopidogrel	14 (9.3)	0 (0.0)
	diltiazem	1 (0.7)	1 (0.5)
	donepezil	0 (0.0)	36 (19.5)
	famotidine	0 (0.0)	9 (4.9)
	fluoxetine	2 (1.3)	2 (1.1)
	haloperidol	6 (4.0)	0 (0.0)
loxoprofen	4 (2.6)	4 (2.2)	

PIMs: Potentially Inappropriate Medications

<표 12> (계속)

Class	medication	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
		PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
	metoclopramide	1 (0.5)	0 (0.0)
	nizatidine	0 (0.0)	2 (1.1)
	nortriptyline	0 (0.0)	1 (0.5)
	oxybutynin	2 (1.3)	2 (1.1)
Specific disease condition	prednisolone	0 (0.0)	5 (2.7)
(노인에게 특정 질병이나	propranolol	1 (0.7)	0 (0.0)
증후군을 악화시킬 수	pseudoephedrine	2 (1.3)	2 (1.1)
있으므로 피해야 하는 약물)	ranitidine	0 (0.0)	33 (17.8)
	sertraline	1 (0.7)	1 (0.5)
	tramadol	0 (0.0)	14 (7.6)
	tolterodine	1 (0.7)	1 (0.5)
	valproic acid	0 (0.0)	9 (4.9)

PIMs: Potentially Inappropriate Medications

Beers Criteria 2003과 2012 각각에 따른 PIMs의 빈도를 ARS score에 따라 <표 13>에 나타내었다. ARS score 3점 약물 중에서 chlorpheniramine이 각각 50명 (33.1%)과 50명(27%)으로 가장 많은 빈도를 나타냈고, 2점 약물 중에서는 cimetidine이 15명(9.9%)과 15명(8.1%)으로 가장 많이 나타났다. Nortriptyline은 Beers Criteria 2012에서만 확인 된 약물로 1명(0.5%)이 조사되었다. 1점 약물에는 quetiapine, risperidone, ranitidine이 Beers Criteria 2012에서만 확인되었고, 각각 40명(21.6%), 11명(5.9%), 33명(17.8%)으로 조사되었다.

<표 13> Beers Criteria 2003과 2012 에 따른 PIM사용과 ARS점수와의 관계

ARS Score	Medication	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
		PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
3 Points	amitriptyline	7 (4.6)	7 (3.8)
	scopolamine	0 (0.0)	0 (0.0)
	benztropine	0 (0.0)	0 (0.0)
	chlorpheniramine	50 (33.1)	50 (27.0)
	chlorpromazine	0 (0.0)	0 (0.0)
	cyproheptadine	0 (0.0)	0 (0.0)
	oxybutynin	2 (1.3)	2 (1.1)
2 Points	cimetidine	15 (9.9)	15 (8.1)
	nortriptyline	0 (0.0)	1 (0.5)
	pseudoephedrine	2 (1.3)	2 (1.1)
	triprolidine	1 (0.7)	1 (0.5)
	tolterodine	1 (0.7)	1 (0.5)
1 Point	haloperidol	6 (4.0)	6 (3.2)
	metoclopramide	1 (0.7)	1 (0.5)
	quetiapine	0 (0.0)	40 (21.6)
	risperidone	0 (0.0)	11 (5.9)
	ranitidine	0 (0.0)	33 (17.8)

ARS: Anticholinergic Risk Scale, PIMs: Potentially Inappropriate Medications

Beers Criteria 2003과 2012 각각에 따른 PIMs의 빈도를 FRMS score에 따라 <표 14>에 나타내었다. FRMS의 3점 약물 중에 Beers Criteria 2003과 2012에서 공통적으로 확인된 약물은 lorazepam, alprazolam, haloperidol 순으로 나타났고, Beers Criteria 2012에서만 확인된 약물로는 quetiapine, risperidone, valproic acid, clonazepam, carbamazepine 순으로 각각 40명(21.6%), 11명(5.9%), 9명(4.9%), 7명(3.8%), 1명(0.5%)으로 조사되었다. 2점 약물에서는 Beers Criteria 2012에서만 확인된 약물로 nortriptyline이 1명(0.5%)으로 조사되었다.

<표 14> Beers 2003과 2012에 따른 PIM사용과 FRMS 점수와의 관계

FRMS Score	Medication	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
		PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
3 Points	naproxen	1 (0.7)	1 (0.5)
	chlorpromazine	0 (0.0)	0 (0.0)
	haloperidol	6 (4.0)	6 (3.2)
	quetiapine	0 (0.0)	40 (21.6)
	risperidone	0 (0.0)	11 (5.9)
	carbamazepine	0 (0.0)	1 (0.5)
	valproic acid	0 (0.0)	9 (4.9)
	alprazolam	19 (12.6)	19 (10.3)
	clonazepam	0 (0.0)	7 (3.8)
	diazepam	5 (3.3)	5 (2.7)
	lorazepam	31 (20.5)	31 (16.8)
2 Points	doxazosin	0 (0.0)	0 (0.0)
	propranolol	1 (0.7)	1 (0.5)
	digoxin	0 (0.0)	0 (0.0)
	diltiazem	1 (0.7)	1 (0.5)
	amitriptyline	7 (4.6)	7 (3.8)
	nortriptyline	0 (0.0)	1 (0.5)
	fluoxetine	2 (1.3)	2 (1.1)
	sertraline	1 (0.7)	1 (0.5)
1 Point	hydrochlorthiazide	0 (0.0)	0 (0.0)
	furosemide	0 (0.0)	0 (0.0)

FRMS: Fall Risk Medication Scale, PIMs: Potentially Inappropriate Medications

4. 각 인자별 연관성 분석

4-1. 다제약물복용과 Beers Criteria에 따른 PIM사용과의 관계

Beers Criteria 2003과 2012 각각에 따른 PIMs의 빈도를 복용하는 약물의 개수에 따라 <표 15>에 나타내었다. Beers Criteria 2003과 2012에서 PIMs를 복용하는 환자는 6-7개의 약물을 복용하는 경우에 41명(27.2%)과 49명(26.5%)으로 가장 많은 빈도를 나타내었고, 다음으로 Beers Criteria 2003에서는 4-5개의 약물을 복용하는 경우에 39명(25.8%), Beers Criteria 2012에서는 2-3개의 약물을 복용하는 경우 48명(25.9%)으로 나타났다. 전체적으로 Beers Criteria 2012에서 확인할 수 있는 PIM의 빈도가 더 많음을 알 수 있었다.

<표 15> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용과 다제약물복용과의 관계

Polypharmacy	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
	PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
2-3	34 (22.5)	48 (25.9)
4-5	39 (25.8)	45 (24.3)
6-7	41 (27.2)	49 (26.5)
8-9	20 (13.2)	24 (13.0)
≥ 10	17 (11.3)	19 (10.3)

PIMs: Potentially Inappropriate Medication

4-2. 동반질환의 개수와 다제약물복용과의 관계

다제약물복용에 따른 동반질환의 연관성에 대해 <표 16>에 나타내었다. 2-3개의 약물을 복용하는 환자는 모두 동반질환의 개수가 1-3개인 경우에 속하였으며, 68명(31.5%)가 이에 해당하였다. 4-5개의 약물을 복용하는 환자의 경우 역시 모두 동반질환의 개수가 4-6개에 해당되며 54명(25%)으로 나타났다. 6-7개의 약물을 복용하는 환자의 경우 동반질환의 개수가 4-6개, 7-9개 일 때 각각 28명(13%), 23명(10.6%)로 나타났으며, 8-9개의 약물을 복용하는 환자의 경우 동반질환의 개수가 모두 7-9개로 24명(11.1%)이 이에 해당되었다. 10개 이상의 약물을 복용하는 환자의 경우 모두 동반질환의 개수가 10개 이상에 해당되었으며 빈도는 19명(8.8%)로 나타났다. 동반질환의 개수와 다제약물복용 사이에는 다섯 군에서 모두 통계적으로 유의성이 있었다($p < 0.001$).

<표 16> 동반질환의 개수와 다제약물복용과의 관계

No. Comorbidities	Polypharmacy, n(%)					p-value
	2-3	4-5	6-7	8-9	≥ 10	
0	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
1-3	68(31.5)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
4-6	0(0.0)	54(25.0)	28(13.0)	0(0.0)	0(0.0)	<0.001
7-9	0(0.0)	0(0.0)	23(10.6)	24(11.1)	0(0.0)	
≥ 10	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	19(8.8)	

* fisher exact test

4-3. 나이와 다제약물복용과의 관계

다제약물복용과 나이와의 연관성에 대해 <표 17>에 나타내었다. 복용하는 약물의 개수가 2-3개, 4-5개, 6-7개, 8-9개 4군에서 모두 80-84세인 환자들이 가장 많은 빈도를 나타내었고, 복용약물이 10개 이상인 경우에는 85세 이상인 환자들이 9명(4.2%)로 가장 많은 빈도를 나타내었다. 나이와 다제약물복용 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.718$).

<표 17> 나이와 다제약물복용과의 관계

Age	Polypharmacy, n(%)					p-value
	2-3	4-5	6-7	8-9	≥ 10	
65-69	3 (1.4)	4 (1.9)	2 (0.9)	2 (0.9)	0 (0.0)	0.718
70-74	7 (3.2)	6 (2.8)	8 (3.7)	5 (2.3)	3 (1.4)	
75-79	18 (8.3)	11 (5.1)	8 (3.7)	2 (0.9)	3 (1.4)	
80-84	22 (10.2)	18 (8.3)	18 (8.3)	10 (4.6)	4 (1.9)	
≥85	18 (8.3)	15 (6.9)	15 (6.9)	5 (2.3)	9 (4.2)	

* fisher exact test

4-4. 동반질환의 개수와 Beers Criteria 에 따른 PIM사용과의 관계

Beers Criteria 2003과 2012 각각에 따른 PIMs의 빈도를 동반 질환의 개수에 따라 <표 18>에 나타내었다. Beers Criteria 2003과 2012에서 PIMs를 복용하는 환자의 수는 동반질환의 개수가 4-6개인 경우에 각각 62명(41.1%)과 73명(39.5%)로 가장 많은 빈도를 나타내었으며, 다음으로 Beers Criteria 2003에서는 7-9개의 동반질환을 가진 환자가 38명(25.2%), Beers Criteria 2012에서는 1-3개의 동반질환을 가진 환자가 48명(25.9%)으로 나타났다. Beers Criteria 2003과 2012 두 군에서 모두 동반질환이 0개인 경우에는 PIMs를 복용하는 환자도 0명으로 조사되었다. Beers Criteria 2012에서 PIMs를 처방받은 환자의 수가 더 많음을 알 수 있었다.

<표 18> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용과 동반질환 개수와의 관계

No. Comorbidities	Beers Criteria 2003	Beers Criteria 2012
	PIMs, n(%)	PIMs, n(%)
0	0 (0.0)	0 (0.0)
1-3	34 (22.5)	48 (25.9)
4-6	62 (41.1)	73 (39.5)
7-9	38 (25.2)	45 (24.3)
≥ 10	17 (11.3)	19 (10.3)

PIMs: Potentially Inappropriate Medication

4-5. ARS score와 성별과의 관계

ARS score를 점수별로 성별에 따라 <표 19>에 나타내었다. ARS 3점에서 oxybutynin은 여성 환자에서만 2명(1.3%) 처방되었다는 점을 확인할 수 있었고, 2점에서는 nortriptyline, pseudoephedrine, triprolidine, tolterodine 4가지 약물 모두 여성 환자에서만 처방되었다. 1점에서 다빈도로 처방된 quetiapine, risperidone, ranitidine의 경우 통계적으로 유의성은 없었다. 전체적으로 ARS score와 성별간의 연관성에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

<표 19> ARS 점수와 성별과의 관계

ARS Score	Medication	Male, n(%)	Female, n(%)	p-value
3 Points	amitriptyline	1 (1.6)	6 (3.9)	0.677
	scopolamine	0 (0.0)	0 (0.0)	-
	benztropine	0 (0.0)	0 (0.0)	-
	chlorpheniramine	19 (29.7)	31 (20.4)	0.139
	chlorpromazine	0 (0.0)	0 (0.0)	-
	cyproheptadine	0 (0.0)	0 (0.0)	-
	oxybutynin	0 (0.0)	2 (1.3)	1.000
2 Points	cimetidine	2 (3.1)	13 (8.6)	0.240
	nortriptyline	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
	pseudoephedrine	0 (0.0)	2 (1.3)	1.000
	triprolidine	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
	tolterodine	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
1 Point	haloperidol	2 (3.1)	4 (2.6)	1.000
	metoclopramide	0 (0.0)	1 (0.7)	1.000
	quetiapine	14 (21.9)	26 (17.1)	0.410
	risperidone	3 (4.7)	8 (5.3)	1.000
	ranitidine	13 (20.3)	20 (13.2)	0.182

ARS: Anticholinergic Risk Scale

* chi-square / fisher exact test

4-6. ARS score와 다제약물복용과의 관계

다제약물복용에 따른 약물의 빈도를 ARS score의 점수별 약물에 따라 <표 20>에 나타내었다. 3점에서는 chlorpheniramine이 가장 많은 빈도를 나타내었고, 그 중에서 복용하는 약물의 개수가 2-3개일 때 11명(16.2%)으로 가장 많았다. Oxybutynin은 2-3개 복용하는 경우 1명(1.5%)으로 나타났고, 10개 이상 복용하는 경우 1명(5.3%)로 나타났다. 2점에서는 cimetidine이 가장 다빈도로 나타났고, 그 중에서 2-3개와 6-7개를 복용하는 경우 5명(7.4%)과 5명(9.8%)으로 가장 많이 나타났다. 1점에서는 quetiapine이 가장 다빈도로 처방된 약물로 확인되었고, 2-3개와 6-7개를 복용하는 경우 11명(16.2%)와 11명(21.6%)가 가장 많이 나타났다. quetiapine의 경우 통계적으로 유의성은 없었다($p=0.053$). ranitidine의 경우 다제약물복용에 따른 각 다섯 군에서 각각 3명(4.4%), 7명(13%), 6명(11.8%), 7명(29.2%), 10명(52.6%)으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.001$).

<표 20> ARS 점수와 다제약물복용과의 관계

ARS Score	Medication	Polypharmacy, n(%)					p-value
		2-3	4-5	6-7	8-9	≥ 10	
3 Points	amitriptyline	1(1.5)	0(0.0)	4(7.8)	1(4.2)	1(5.3)	0.112
	scopolamine	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	benztropine	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	chlorpheniramine	11(16.2)	14(25.9)	10(19.6)	9(37.5)	6(31.6)	0.200
	chlorpromazine	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	cyproheptadine	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	oxybutynin	1(1.5)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.3)	0.288
2 Points	cimetidine	5(7.4)	4(7.4)	5(9.8)	1(4.2)	0(0.0)	0.790
	nortriptyline	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.685
	pseudoephedrine	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)	1(4.2)	0(0.0)	0.178
	triprolidine	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(4.2)	0(0.0)	0.199
	tolterodine	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.435
1 Point	haloperidol	2(2.9)	1(1.9)	1(2.0)	0(0.0)	2(10.5)	0.353
	metoclopramide	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.3)	0.088
	quetiapine	11(16.2)	5(9.3)	11(21.6)	9(37.5)	4(21.1)	0.053
	risperidone	2(2.9)	2(3.7)	1(2.0)	3(12.5)	3(15.8)	0.060
	ranitidine	3(4.4)	7(13)	6(11.8)	7(29.2)	10(52.6)	<0.001

ARS: Anticholinergic Risk Scale, * chi-square / fisher exact test

4-7. 다제약물복용과 ARS 총점과의 관계

ARS score를 다제약물복용에 따라 <표 21>에 나타내었다. 복용하는 약물의 개수가 2-3개인 경우 ARS score는 1-2점에서 20명(29.4%)로 가장 많이 나타났고, 3점에서는 13명(22.0%)로 나타났다. 복용하는 약물의 개수가 4-5개인 경우는 ARS score가 1-2점과 3점이 이상에서 14명(20.6%), 14명(23.7%)의 빈도를 나타내었고, 6-7개의 경우 1-2점에서 16명(23.5%)로 가장 많은 빈도를 나타내었고, 3점 이상에서 15명(25.4%)를 나타냈다. 0점에 해당하는 환자는 2명으로 확인되었다. 8-9개의 경우 1-2점에서 10명(14.7%)로 가장 많이 나타났고, 3점 이상에서 9명(15.3%)로 나타냈다. 10개 이상의 경우 1-2점과 3점에서 8명(11.8%)과 8명(13.6%)의 빈도를 나타내었다. 전체적으로 ARS score와 다제약물복용 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.842).

<표 21> 다제약물복용과 ARS 점수와의 관계

Polypharmacy	ARS Score, n(%)			p-value
	0	1-2	≥3	
2-3	0 (0.0)	20 (29.4)	13 (22.0)	0.842
4-5	0 (0.0)	14 (20.6)	14 (23.7)	
6-7	2 (100.0)	16 (23.5)	15 (25.4)	
8-9	0 (0.0)	10 (14.7)	9 (15.3)	
≥ 10	0 (0.0)	8 (11.8)	8 (13.6)	

ARS: Anticholinergic Risk Scale

* fisher exact test

4-8. FRMS score와 다제약물복용과의 관계

다제약물복용에 따른 약물의 빈도를 FRMS score의 점수별 약물에 따라 <표 22>에 나타내었다. FRMS 3점에서 quetiapine이 다섯 군에서 각각 11명(16.2%), 5명(9.3%), 11명(21.6%), 9명(37.5%), 4명(21.1%)로 가장 많은 빈도를 나타내었지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.053$). Alprazolam의 경우 다섯 군에서 각각 1명(1.5%), 3명(5.6%), 5명(9.8%), 7명(29.2%), 3명(15.8%)으로 나타났으며($p=0.001$), clonazepam은 각각 1명(1.5%), 0명(0.0%), 2명(3.9%), 3명(12.5%), 1명(5.3%)을 나타냄으로써($p=0.036$), 이 두 가지의 약물은 다섯 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. FRMS 2점에서는 amitriptyline이 다섯 군에서 각각 1명(1.5%), 0명(0%), 4명(7.8%), 1명(4.2%), 1명(5.3%)로 가장 많은 빈도를 나타내었다.

<표 22> FRMS점수와 다제약물복용과의 관계

FRMS Score	Medication	Polypharmacy, n(%)					p-value
		2-3	4-5	6-7	8-9	≥ 10	
3 Points	naproxen	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.685
	chlorpromazine	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	haloperidol	2(2.9)	1(1.9)	1(2.0)	0(0.0)	2(10.5)	0.353
	quetiapine	11(16.2)	5(9.3)	11(21.6)	9(37.5)	4(21.1)	0.053
	risperidone	2(2.9)	2(3.7)	1(2.0)	3(12.5)	3(15.8)	0.060
	carbamazepine	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.435
	valproic acid	2(2.9)	1(1.9)	4(7.8)	1(4.2)	1(5.3)	0.505
	alprazolam	1(1.5)	3(5.6)	5(9.8)	7(29.2)	3(15.8)	0.001
	clonazepam	1(1.5)	0(0.0)	2(3.9)	3(12.5)	1(5.3)	0.036
	diazepam	1(1.5)	2(3.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(10.5)	0.100
2 Points	lorazepam	8(11.8)	8(14.8)	7(13.7)	3(12.5)	5(26.3)	0.622
	doxazosin	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	propranolol	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.435
	digoxin	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	diltiazem	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.685
	amitriptyline	1(1.5)	0(0.0)	4(7.8)	1(4.2)	1(5.3)	0.112
	nortriptyline	0(0.0)	1(1.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0.685
	fluoxetine	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)	0(0.0)	1(5.3)	0.081
sertraline	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.3)	0.088	
1 Point	HCT ¹⁾	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-
	furosemide	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	-

FRMS: Fall Risk Medication Scale, ¹⁾HCT: hydrochlorothiazide, * chi-square / fisher exact test

4-9. 다제약물복용과 FRMS 총점과의 관계

FRMS score를 다제약물복용에 따라 <표 23>에 나타내었다. 복용하는 약물의 개수가 2-3개의 경우 FRMS score 6점 미만과 6점 이상에 각각 16명(26.7%)와 7명(19.4%)으로 나타났고, 4-5개의 경우 각각 12명(20.0%)과 5명(13.9%)로 나타났다. 6-7개의 경우 18명(30.0%)과 8명(22.2%)로 나타났고, 8-9개의 경우 5명(8.3%)과 10명(27.8%)로 나타났으며, 10개 이상인 경우 각각 9명(15.0%)과 6명(16.7%)로 나타났다. 복용하는 약물의 개수가 8-9개인 경우를 제외하고는 모두 FRMS score 6점 미만의 경우에 더 많은 빈도가 나타났다. 전체적으로 FRMS score와 다제약물복용 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.138$).

<표 23> 다제약물복용과 FRMS점수와의 관계

Polypharmacy	FRMS Score, n(%)		p-value
	< 6	≥6	
2-3	16 (26.7)	7 (19.4)	0.138
4-5	12 (20.0)	5 (13.9)	
6-7	18 (30.0)	8 (22.2)	
8-9	5 (8.3)	10 (27.8)	
≥ 10	9 (15.0)	6 (16.7)	

FRMS: Fall Risk Medication Scale

* chi-square / fisher exact test

4-10. ARS score / FRMS score와 성별과의 관계

ARS score와 FRMS score를 성별에 따라 <표 24>, <표 25>에 나타내었다.
두 score모두 성별과의 관계에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 못했다(ARS score p=1.000, FRMS score p=0.371).

<표 24> ARS 점수와 성별과의 관계

ARS Score	Gender		p-value
	Male, n(%)	Female, n(%)	
0	1 (2.3)	1 (1.2)	1.000
1-2	22 (51.2)	46 (53.5)	
≥ 3	20 (46.5)	39 (45.3)	

ARS: Anticholinergic Risk Scale

* fisher exact test

<표 25> FRMS 점수와 성별과의 관계

FRMS Score	Gender		p-value
	Male, n(%)	Female, n(%)	
< 6	18 (56.3)	42 (65.6)	0.371
≥ 6	14 (43.8)	22 (34.4)	

FRMS: Fall Risk Medication Scale

* chi-square

4-11. Beers Criteria 2003과 2012와의 PIM사용 실태

Beers Criteria 2003과 2012에서 PIM사용 실태를 <표 26>에 나타내었다. Beers Criteria 2003과 Beers Criteria 2012 모두에서 PIMs를 복용중인 환자는 27명(12.5%)으로 조사되었고, Beers Criteria 2003과 2012 모두에서 Non-PIMs를 복용중인 환자는 147명(68.1%)로 조사되었다. Beers Criteria 2003에는 PIMs로 확인된 약물을 복용 중이나 Beers Criteria 2012에는 포함되지 않는 환자는 4명(1.9%)으로 조사되었고, Beers Criteria 2012에는 PIMs로 확인된 약물을 복용중이나 Beers Criteria 2003에는 포함되지 않는 환자는 38명(17.6%)로 조사되었다. Beers Criteria 2012에서 PIMs로 확인된 빈도가 더 많은 것으로 나타났다.

<표 26> Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIM사용의 실태 빈도 분석

		Beers Criteria 2012		Total, n(%)
		Yes, n(%)	No, n(%)	
Beers Criteria 2003	Yes, n(%)	27 (12.5)	4 (1.9)	31 (14.4)
	No, n(%)	38 (17.6)	147 (68.1)	185 (85.7)
Total, n(%)		65 (30.1)	151 (69.9)	216 (100.0)

* This table is adapted and applied by reference 21

5. 약물-약물 상호작용

약물간의 상호작용에 대해 <표 27>에 기술하였다. 가장 다빈도로 약물상호작용을 나타낸 약물은 aspirin이었다. aspirin과 Mg(OH)₂와의 상호작용이 20건으로 가장 많은 빈도를 나타내었고, aspirin과 amlodipine이 17건으로 나타났다. amlodipine과 clopidogrel의 상호작용은 심각도 2, 문헌보고도 1에 해당하는 상호작용으로 항혈전효과 감소, 혈전발생 위험이 증가하는 상호작용을 일으키며 4건에서 발견되었다.

<표 27> 빈도에 따른 약물-약물 상호작용

약물	약물	심각도	문헌보고도	상호작용	빈도
aspirin	Mg(OH) ₂	3	3	decreased salicylate effectiveness	20
aspirin	amlodipine	3	2	increased risk of gastrointestinal hemorrhage and/ or antagonism of hypotensive effect	17
aspirin	ranitidine	4	1	reduced salicylate plasma levels and decreased antiplatelet effect of aspirin	8
aspirin	clopidogrel	2	3	increased risk of bleeding	7
quetiapine	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	7
chlpheniramine	donepezil	2	3	reduced seizure threshold	7
aspirin	glimepiride	3	2	increased risk of hypoglycemia	6
aspirin	furosemide	3	2	decreased diuretic and antihypertensive efficacy	6
aspirin	almagate	3	3	decreased salicylate effectiveness	5
cimetidine	Mg(OH) ₂	4	3	reduced efficacy of cimetidine	5

* Micromedex[®] Solutions를 이용하여 평가함

심각도(Severity)

① 금기됨(Contraindicated) ② 심각(Major) ③ 보통(Moderate) ④ 미약(Minor) ⑤ 알수없음(Unknown)

문헌보고도(Quality of evidence)

① 우수함(Excellent) ② 양호함(Good) ③ 양호함(Fair) ④ 알수없음(Unknown)

<표 27> (계속)

약 물	약 물	심각도	문헌보고도	상호작용	빈도
dihydrocodeine외 3종 ¹⁾	donepezil	2	3	result in reduced seizure threshold	5
quetiapine	risperidone	2	3	increased risk of QT-interval prolongation	4
amlodipine	clopidogrel	2	1	decreased antiplatelet effect and increased risk of thrombotic events	4
aspirin	HCT ²⁾	3	2	decreased diuretic and antihypertensive efficacy	4
trazodone	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	4
quetiapine	trazodone	2	3	increased risk of QT-interval prolongation	4
naloxone	oxycodone	2	1	decreased opioid efficacy and precipitation of opioid withdrawal	4
gabapentin	Mg(OH) ₂	3	2	decreased gabapentin effectiveness	4
ranitidine	risperidone	3	2	increased risperidone bioavailability	3
amlodipine	simvastatin	2	2	increased simvastatin exposure and increased risk of myopathy, including rhabdomyolysis.	3
aspirin	spironolactone	3	2	reduced diuretic effectiveness, hyperkalemia, or possible nephrotoxicity	3
ciprofloxacin	Mg(OH) ₂	3	2	decreased ciprofloxacin effectiveness	3
ciprofloxacin	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	3
haloperidol	quetiapine	2	3	increased risk of QT-interval prolongation	3
almagate	sucralfate	4	3	decreased sucralfate effectiveness	3

* Micromedex® Solutions를 이용하여 평가함

심각도(Severity)

① 금기됨(Contraindicated) ② 심각(Major) ③ 보통(Moderate) ④ 미약(Minor) ⑤ 알수없음(Unknown)

문헌보고도(Quality of evidence)

① 우수함(Excellent) ② 양호함(Good) ③ 양호함(Fair) ④ 알수없음(Unknown)

¹⁾dihydrocodeine, chlorpheniramine, methylephedrine, guaifenesin 복합제

²⁾hydrochlorothiazide

약물-약물 상호작용 중 심각도가 2이상인 결과들만 <표 28>에 나타내었다. 심각도 1에 해당하는 상호작용은 carvedilol과 colchicine의 상호작용으로 colchicine의 독성이 증가하는 상호작용이 1건 조사되었다. 심각도 2, 문헌보고도 1에 해당하는 상호작용은 주로 출혈 위험이 증가하는 상호작용이 많은 빈도로 조사되었고, 심각도 2, 문헌보고도 2에 해당하는 상호작용은 모두 QT간격 연장, torsade de pointes 위험이 증가하는 심장관련 상호작용으로 확인되었다.

<표 28> 심각도에 따른 약물-약물 상호작용

약물	약물	심각도	문헌보고도	상호작용	빈도
carvedilol	colchicine	1	3	increased colchicine plasma concentrations and increased risk of colchicine toxicity	1
amlodipine	clopidogrel	2	1	decreased antiplatelet effect and increased risk of thrombotic events	4
naloxone	oxycodone	2	1	decreased opioid efficacy and precipitation of opioid withdrawal	4
aspirin	amitriptyline	2	1	increased risk of bleeding	2
amiodarone	carvedilol	2	1	result in hypotension, bradycardia, or cardiac arrest	2
simvastatin	warfarin	2	1	increased risk of bleeding and an increased risk of rhabdomyolysis	1
ibuprofen	amitriptyline	2	1	increased risk of bleeding	1
celecoxib	amitriptyline	2	1	increased risk of bleeding	1
amiodarone	simvastatin	2	1	increased simvastatin exposure and increased risk of myopathy, including rhabdomyolysis.	1

* Micromedex® Solutions를 이용하여 평가함

심각도(Severity)

① 금기됨(Contraindicated) ② 심각(Major) ③ 보통(Moderate) ④ 미약(Minor) ⑤ 알수없음(Unknown)

문헌보고도(Quality of evidence)

① 우수함(Excellent) ② 양호함(Good) ③ 양호함(Fair) ④ 알수없음(Unknown)

<표 28> (계속)

약물	약물	심각도	문헌보고도	상호작용	빈도
quetiapine	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	7
trazodone	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	4
amlodipine	simvastatin	2	2	simvastatin exposure 증가	3
ciprofloxacin	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	3
donepezil	risperidone	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	2
donepezil	amitriptyline	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	2
donepezil	metronidazole	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	2
famotidine	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	2
haloperidol	donepezil	2	2	increased risk of QT-interval prolongation and torsade de pointes	2

* Micromedex® Solutions를 이용하여 평가함

심각도(Severity)

① 금기됨(Contraindicated) ② 심각(Major) ③ 보통(Moderate) ④ 미약(Minor) ⑤ 알수없음(Unknown)

문헌보고도(Quality of evidence)

① 우수함(Excellent) ② 양호함(Good) ③ 양호함(Fair) ④ 알수없음(Unknown)

IV. 고찰

인구가 고령화 될수록 만성질환의 유병률은 증가하고 다제약물복용은 치료적 필수요소가 되었다.^{5,7,8,10} 다제약물복용은 PIM사용의 위험도를 높이고, 이로 인해 약물유해반응을 나타낼 수 있다.^{8,9,17} 국내에는 노인환자들의 다제약물복용 실태 및 처방약물의 적절성에 대한 연구가 전체적으로 미비하고, 요양병원에서의 연구 또한 미흡한 상황에서 이 연구는 PIMs와 관련하여 지역 요양병원 노인환자들의 처방 적절성을 Beers Criteria 2003과 2012의 직접적인 비교를 통해 1차적으로 분석하고, ARS와 FRMS 두 척도를 통해 2차적으로 비교·분석하였다는데, 본 연구는 그 의의가 있다고 할 수 있다.

전체 환자들이 복용하는 약물의 개수는 평균 5.3개(±2.7)로 다제약물복용의 실태를 살펴보면 5가지 이상의 약물을 복용하는 환자는 총 120명(55.6%)이었고, 5-9개를 복용하는 환자의 수가 101명(46.8%)으로 가장 많았다. 5가지 이상의 약물을 복용하는 경우 PIM사용에 증가에 따른 약물유해반응 및 약물상호작용의 위험이 높아지기 때문에,^{8,9,17} 본 연구에서의 요양병원 노인환자들은 약물복용에 있어서 주의가 요하였다. 본 연구에서는 복용하는 약물의 개수가 많을수록 Beers Criteria 2003과 2012에서 PIMs의 사용도 늘어나는 것을 확인할 수 있었다. 다제약물복용과 PIM사용과의 연관성에 대한 여러 문헌들 중,^{9,20-22} 한 연구에서 다섯 가지 이상의 약물을 복용하는 경우에 Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIMs의 가능성이 각각 2.9배와 2.7배 높아진다는 연구 결과로 이 사실을 뒷받침할 수 있다.²¹ 다제약물복용에 영향을 미치는 요인 중 고려해 보아야 할 점은 임상적 증상이나 환자들의 기저질환과 상관없이 사용되는 불필요한 약제(예: 위장관계 약물)의 사용이 다제약물복용의 하나의 원인이 될 수 있다.^{38,39} 이러한 불필요한 약제의 사용은 복용하는 약물 개수 증가, 약물상호작용, 복약순응도 저하, 의료재정의 증가 등을 야기할 수 있다. 국내의 한 연구에 따르면 관절염 환자 그룹과 비관절염 환자(위장관계 및 관절염을 이외의 질병을 갖는 환자)그룹 처방전 중 50% 정도에서 한 가지의 위장관계 약물이 포함된 것으로 나타났고, 복용하는 약물의 개수가 6가지를 초

과한 경우에는 대개 위장관계 약물이 포함된 것으로 나타났다.³⁸ 또 다른 연구에서 는 연구에 참여한 환자 중 65%에 해당하는 환자가 proton pump inhibitor(PPI)를 사용할 만한 질환이 없음에도 불구하고 PPI가 처방된 것으로 확인되었다.⁴⁰ 본 연구의 요양병원에서 사용된 위장관계 약물의 처방빈도를 살펴보면 rebamipide(31명), ranitidine(27명), almagate(24명), domperidone(20명), cimetidine(15명)으로 나타났고, 이 중에서 ranitidine, cimetidine, almagate에서 각각 6건, 4건, 3건의 약물상호작용을 확인 할 수 있었다. famotidine의 경우에는 donepezil과 심각도 2, 문헌보고도 2의 상호작용을 나타낸 것으로 확인되었다. 이러한 상호작용 들은 의약품안심서비스(Drug Utilization Review, DUR, 건강보험심사평가원에서 진행하는 서비스로 “의약품 처방·조제 시 병용·연령·임부금기, 노인주의 의약품 등 의약품 안전성 관련 정보를 제공하여 부적절한 약물사용을 사전에 점검할 수 있도록 하고, 이 시스템을 통해 의사 및 약사에게 의약품 안전 정보를 제공하여 국민건강을 보호하는 목적”을 제공⁴¹)을 통해서도 확인되지 않은 상호작용들로서 이는 시스템적인 도구의 활용과는 별도로 약사의 직접적인 중재 및 모니터링이 요구될 것으로 사료된다. 한 연구에 따르면 약사의 중재로 인하여 하루 복용하는 약물의 개수가 10.4개에서 8개로 23.1%로 감소했다는 연구결과가 있으며,⁴² 또 다른 연구에서는 해당 연구의 기간 동안 약사의 중재 건수는 총 2150건으로, 이를 통해 잠재적인 회피비용(potential cost avoidance)이 \$1,029,776에 이른다고 나타내었다.⁴³ 약사의 중재라는 역할을 통해 처방검토의 중요성을 확인함으로써 노인 환자들에게 안전성을 보장한 최적의 약물치료를 제공할 수 있고, 궁극적으로는 불필요한 약물의 사용을 줄임으로써 의료재정의 절감효과까지 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

환자들의 동반질환은 평균 4.4개(±2.7)로 나타났는데, 이 중에서 100-199(순환계통의 질환)이 140명(64.8%)로 가장 많았고, 그 다음으로 F00-F99(정신 및 행동장애)가 97명(44.9%), E00-E90(내분비, 영양 및 대사질환)이 71명(32.9%)으로 나타났다. 노인장기요양보호법에 2조 1호에 의하면 “노인 등”이란 “65세 이상의 노인 또는 65세 미만의 자로서 치매·뇌혈관성질환 등 대통령령으로 정하는 노인성 질병을 가진 자”를 말하며, “대통령령으로 정하는 노인성 질병”이란 치매, 뇌혈관질환, 파킨슨병 등을 얘기한다.⁴⁴ 또한 2013년도 국민건강영양조사에 따르면

노인에게 있어서 가장 흔한 만성질환은 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 만성 폐쇄성 폐질환, 골관절염 등으로 알려져 있다.⁷ 조사된 동반질환을 이에 비추어 보면 100-199의 질환은 만성질환 중 고혈압, 이상지질혈증과 그리고 노인성 질환 중 뇌혈관질환과 관련이 있는 것으로 사료되고, F00-F99의 질환은 노인성 질환 중 치매와 관련이 있으며, E00-E90은 만성질환 중 당뇨병과 관련이 있는 것으로 사료된다. 복용약물 중 A(소화관 및 대사)가 173명(80.1%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 N(신경계)이 151명(69.9%), C(심혈관계)가 107명(49.5%)으로 나타났다. 이는 동반질환의 결과와 유사했는데 N(신경계)약물은 노인성 질환과 관련지어 치매, 파킨슨병이 이에 해당되는 것으로 사료되고, C(심혈관계)약물은 뇌혈관계 질환뿐만 아니라 만성질환과 관련된 고혈압, 이상지질혈증과 관련이 있는 것으로 사료되며 A(소화관 및 대사)약물은 만성질환 중 당뇨병과 관련된 약물일 것으로 사료된다. 동반질환과 복용하는 약물의 종류가 유사한 것으로 보아 본 연구가 요양병원에서 수행되었다는 점과 노인환자들이 주 연구 대상이었다는 점에 따른 노인성 질병 및 만성질환과의 연관성을 확인할 수 있었다. 또한, 본 연구 결과에서 동반질환의 개수가 늘어나면 복용하는 약물의 개수가 늘어나는 점을 확인할 수 있었는데, 이는 2015년 Hubbard *et al.*에 의하여 행해진 연구에서 복용하는 약물의 수는 동반질환의 개수와 유의미한 연관성이 있다는 연구결과와 유사하였다.¹⁷

Beers Criteria 2003과 2012의 직접적인 비교를 통한 분석 결과 Beers Criteria 2003에서는 151명(69.9%)의 환자들이 PIMs를 처방받았고, Beers Criteria 2012에서는 185명(85.6%)의 환자들이 PIMs를 처방받았다. 이러한 차이는 Beers Criteria 2003년 이후로 더 이상 사용되지 않는 약물은 삭제되었고, 새로운 약물이 추가되었을 뿐 아니라, Beers Criteria 2003에는 없던 “노인에게 주의해서 사용해야 할 약물”이라는 카테고리가 새로 추가되었기 때문이다.²⁴ 또한, Beers Criteria 2003과 2012의 직접적인 비교를 통한 PIMs의 빈도조사에서 “노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이 피해야 하는 약물”에 공통적으로 chlorpheniramine, lorazepam, alprazolam 등이 확인되었지만, Beers Criteria 2012에서는 quetiapine, risperidone, zolpidem, clonazepam 등을 추가로 더 확인할 수 있었다. Quetiapine과 risperidone은 second-generation(atypical) antipsycotics에 속하는 약물로 뇌혈관계 질환의 위험을 증가시키고, 치매환자의 사망률을 증가시킬 수

있다. zolpidem과 clonazepam은 섬망, 낙상, 골절 등과 같은 유해반응의 위험을 증가시킬 수 있다.²⁴ 본 연구가 진행된 곳은 요양병원으로 노인성 질병인 뇌혈관계 질환과 치매를 앓고 있는 사람들이 대다수임을 고려하면, 노인의 주된 사망률 중 하나인 낙상의 위험을 증가시킬 수 있는 약물을 사용 할 시에는 약사의 중재 및 주의 깊은 모니터링이 필요할 것으로 사료된다. “노인에게 특정 질병이나 증후군을 악화시킬 수 있으므로 피해야 하는 약물”에서는 공통적으로 aceclofenac, loxoprofen 등을 확인할 수 있었다. Beers Criteria 2003에서만 특징적으로 확인할 수 있는 약물은 aspirin과 clopidogrel로 나타났고, Beers Criteria 2012에서만 특징적으로 확인할 수 있는 약물은 donepezil, ranitidine, tramadol, famotidine 등으로 나타났다. aceclofenac과 loxoprofen은 NSAIDs로 심부전 환자에 있어서 체액 저류를 증가시켜 심부전을 더 악화시킬 수 있고, 위 및 십이지장 궤양의 병력이 있는 사람에게 궤양을 악화시키거나 새로운 궤양을 야기시킬 수 있으며, 만성신장병의 4단계와 5단계에 해당하는 환자에게 신장 손상의 위험을 증가시킬 수 있다.²⁴ Beers Criteria 2003에서 aspirin과 clopidogrel은 혈액응고 질환 환자 또는 항혈액응고제 치료를 받고 있는 환자에서 응고 시간을 연장시키고 INR(International normalized ratio, 국제표준비율)수치를 증가 시키며 혈소판 응집을 저해하여 잠재적으로 출혈의 위험을 증가시킨다.⁴⁵ Donepezil은 acetylcholinesterase inhibitor(AchEI)로 기립성 저혈압 또는 서맥의 위험을 증가시킴으로써 실신을 악화시킬 수 있다. Ranitidine과 famotidine은 H2-receptor antagonist에 해당하는 약물로 노인환자에게 섬망을 악화시키거나 유발할 수 있고, 치매 및 인지장애를 앓고 있는 환자에게 증상을 더 악화시킬 수 있다. Tramadol은 만성적인 발작 또는 뇌전증을 앓고 있는 환자에서 경련 역치를 낮춤으로써 증상을 악화시킬 수 있다.²⁴ 뇌혈관계 및 심혈관계 질환을 치료 및 예방하기 위한 항혈소판 약물, 골관절염과 같은 만성질환을 치료하기 위한 NSAIDs 그리고 치매증상을 완화시키기 위한 AchEI 및 위장관계 증상을 완화시키기 위한 H2-receptor antagonist 등은 본 요양병원에서 다빈도로 사용되는 약물인 만큼 이러한 약물들로 인해 악화될 수 있는 질병들이 있음을 인지하여 유해반응을 예방하기 위한 주의 깊은 모니터링이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구가 진행된 곳은 요양병원으로 불면, 불안, 우울증 등과 같은 정신과적 질환 및 치매, 파킨슨병과

같은 신경과적 질환이 많다. Beers Criteria 2012에서는 antipsychotics, antidepressant 및 benzodiazepine 등을 더 넓은 범주에서 PIMs로 판정하기 때문에 본 연구의 특성상 2012버전이 더 적합하다고 사료된다.

Beers Criteria 2003과 2012에 따른 PIMs의 사용빈도를 ARS와 FRMS에 따라 나타낸 결과에 의하면, Beers Criteria 2012에서는 Non-PIMs를 처방받은 환자들은 ARS와 FRMS에 모두 해당되지 않은 반면, Beers Criteria 2003의 Non-PIMs를 처방받은 환자들 중 ARS와 FRMS에 해당되는 환자의 빈도가 각각 19명(29.2%), 17명(26.2%)로 나타났다. 요양병원의 특성상 항콜린성 약물을 복용하는 환자들이 많고 그에 따른 부작용에 대한 노출빈도가 높을 뿐만 아니라 낙상은 노인 사망률의 주된 요인 중 하나이므로 2012년도 버전이 ARS와 FRMS를 판단하는데 있어서도 요양병원 환자들에게 적용하기에는 더 적합하다고 사료된다. 하지만 이러한 Beers Criteria에도 단점 및 한계는 있다. 특수한 상황이나 특정 질병상태에서는 Beers Criteria 목록에 포함된 약물사용이 정당화될 수 있으므로 처방의 적절성을 평가하기에는 민감도와 정확도가 떨어진다는 점, 그리고 이 자체가 노인환자의 PIM처방을 평가하는 하나의 도구이지 임상현장에서 판단의 기준이 될 수는 없다는 점에서 그렇다.^{3-5,24}

본 연구에서 인자별 연관성을 분석해본 결과 동반질환 개수와 복용하는 약물의 수와의 연관성, 복용하는 약물의 수와 PIM사용과의 연관성을 제외하고는 다른 인자별간에 연관성은 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다. 많은 연구에서 PIM사용과 관련된 요인 혹은 예측인자로 나이, 성별, 입원기간, 복용하는 약물의 수, 동반질환의 개수 등을 분석하였지만, PIM사용의 요인 혹은 예측변수로 복용하는 약물의 개수만이 유의미한 결과를 나타내었을 뿐 나이, 성별, 입원기간, 동반질환 상태 등과 PIM사용의 연관성에 대해서는 유의미한 결과를 나타내지 못하였다.^{8,9,20-22} 이는 요양병원에 입원한 환자들의 질병상태가 나이, 성별 등과 관계없이 치매, 파킨슨병, 뇌경색 등과 같은 노인성 질병과 고혈압, 당뇨병 등의 만성질환 및 암과 같은 기저질환을 이미 가지고 있는 환자들이 입원하기 때문인 것으로 사료된다.

본 연구를 진행하는 동안에 Beers Criteria 2015가 업데이트 되었다. Beers Criteria 2012 이후로 추가된 약물은 “노인에게 질병 또는 유병상태와 상관없이

피해야 할 약물”에 해당되는 항히스타민제인 dimenhydrinate, PPI와 “노인에게 특정 질병이나 증후군을 악화시킬 수 있으므로 피해야 하는 약물”에 해당되는 opioids로서, 새로 추가된 약물 중에 본 연구가 진행되는 요양병원의 약물리스트와 겹치는 약물들로만 선정하였다.⁴⁶ Dimenhydrinate, pantoprazole, oxycodone/naloxone 복합제, codeine/AAP/ibuprofen 복합제가 해당 요양병원에서 사용되는 약물들이었으며, 순서대로 각각 7명, 6명, 4명, 1명의 환자가 복용하고 있었다. Anticholinergics에 해당하는 1세대 항히스타민 중 dimenhydrinate는 높은 항콜린효과를 가진 약물로서 혼돈, 구갈, 변비, 시야불분명, 심박수 증가, 현기증, 진정, 착란, 섬망, 인지기능장애 등을 나타냄으로서 PIM으로 분류된 약물이다.^{26,46} Pantoprazole은 Clostridium difficile 감염의 위험을 증가시키고, 골손실, 골절의 위험을 증가시킴으로 인해 PIM으로 분류되었다. Opioid는 낙상이나 골절의 과거력이 있는 노인환자에서 피해야 하는 약물로 운동실조, 정신운동성 기능손상, 실신, 추가적인 낙상을 야기할 수 있으므로 PIM으로 분류되었다.⁴⁶ 1차적으로 Beers Criteria를 통해 PIMs를 분석한 후 2차적으로 PIMs를 비교·분석하는데 ARS와 FRMS가 사용되었으므로 항콜린성 특성이 있는 dimenhydrinate와 낙상 혹은 골절과 관계있는 pantoprazole, opioids를 Beers Criteria 2015에서 PIMs로 확인한 점은 큰 의의가 있다고 사료된다.

다제약물복용은 PIM사용을 증가시킬 뿐만 아니라 약물상호작용과도 큰 연관성이 있으므로 노인에게 있어서 다제약물복용은 주의 깊은 모니터링이 필요하다.³ 다빈도 상호작용을 살펴보면 aspirin이 출혈경향성 증가, 위장관 출혈증가와 같은 상호작용을 가지고 있음에도 불구하고 가장 많은 빈도로 확인되었는데, 이는 뇌혈관 질환 및 고혈압과 관련하여 복용하는 것으로 사료된다. 또한, quetiapine, donepezil, risperidone 등 노인 환자들에서 필수적이면서 다빈도로 사용되는 N(신경계)약물들의 상호작용이 많이 발견되었는데, 이 약물들의 상호작용은 QT간격 연장과 같은 심혈관계 관련된 상호작용이었다. 심각도 2이상인 약물-약물 상호작용의 결과를 살펴보면 혈전생성관련, 출혈관련, QT간격 연장과 같은 심혈관계와 관련된 상호작용이 많은 빈도로 나타난 것을 알 수 있다. 약물-약물 상호작용에 의해 본래의 기저질환에 영향을 받는 상호작용이 발생하는 경우, 그 자체로 기저질환이 악화되는 악순환이 일어날 수 있을 것으로 사료되는 바, 이러한 상호작용

에 대해 전문의약품간의 상호작용 뿐만 아니라 일반의약품(OTC), 생약의약품(herbal medicine), 비타민보충제, 건강기능식품과 관련된 상호작용까지 판단할 수 있는 약의 전문가인 약사의 중재를 통한 처방약물의 모니터링이 꼭 필요할 것으로 사료된다.⁵

본 연구가 갖는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 환자의 전자의무기록지를 활용하여 후향적으로 분석을 진행하였기 때문에 일부 환자들의 자료에 있어서 통일성이 부족하다는 점이다. 이를테면, 동반질환이 기재가 되어 있지 않는 경우는 환자의 동반질환을 없는 것으로 기록함으로써, 동반질환과 다른 인자간의 연관성을 분석하는데 영향을 미쳤을 수 있다. 또한 정기적으로 복용하는 약 이외에 추가적으로 처방되는 약물은 약물을 조사한 날짜에 따라 추가약의 포함여부가 달라질 수 있는데, 이는 다제약물복용과 PIM사용 빈도 뿐 만 아니라, 다른 인자와의 연관성을 분석하는데도 영향을 미쳤을 수 있다. 둘째, 본 연구가 진행된 일개 요양병원이 국내의 모든 요양병원을 대표할 수는 없기 때문에 요양병원에 입원하는 환자의 기저질환과 동반질환의 유병상태를 포함한 기본적인 배경, 2차·3차 의료기관과는 다를 수 있는 의약품규격집(formulary), 그리고 요양급여에 따른 임상인들의 처방패턴에 따라 결과는 달라질 수 있을 것이다. 셋째, 본 연구가 진행되는 도중에 Beers Criteria 2015버전이 업데이트가 되었다. 향후 Beers Criteria 2015를 이용하여 처방약물의 적절성을 분석하는 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 국내 요양병원의 노인환자들을 대상으로 다제약물복용 실태 및 처방 약물의 적절성에 대해 분석한 연구가 미비한 시점에서 처방약물의 적절성을 Beers Criteria 2003과 2012를 통해 확인한 뒤, ARS와 FRMS라는 척도를 이용하여 PIMs를 비교·분석하였다는데 그 의의가 있다고 할 수 있다. 다제약물복용은 PIM사용의 위험도를 높여 약물유해반응을 나타낼 수 있다. 복용하는 약물의 개수는 평균 5.3개(± 2.7)로 나타났고, 동반질환의 개수와 다제약물복용과의 연관성을 확인할 수 있었다. Beers Criteria 2003과 2012에서 PIMs를 처방받은 환자는 각각 151명(69.9%)과 185명(85.6%)으로 확인되었고, ARS와 FRMS에 각각 해당하는 환자는 129명(59.7%)과 96명(44.4%)으로 3가지의 척도를 가지고 처방약물의 적절성을 확인할 수 있었다. 또한 Micromedex를 이용한 약물-약물 상호작용을 통해 처방 약물의 안전성에 대해 평가할 수 있었다. 주로 aspirin, amlodipine과 같은 심혈관계약물의 상호작용이 많이 나타났고, 심각도에 따른 상호작용에서는 혈전생성관련, QT간격 연장, 출혈경향증가 등에 대해 확인할 수 있었다. 본 연구는 지역의 일개 요양병원에서 진행된 연구로서, 모든 요양병원을 대표할 수는 없으므로, 본 연구에서 도출된 결과를 뒷받침하기 위해서는 노인환자에 있어서 다제약물복용 실태와 PIMs와 관련된 처방의 적절성을 분석하는 대규모 관련 후속 연구들이 요청된다.

VI. 참고문헌

1. Kim, H. Y. : Policies and trends in global aging-related research. PHWR. 6(5), 81-87 (2013)
2. Ortman, J. M., Velkoff, V. A., Hogan, H. : An aging nation: the older population in the United States. US Census Bureau, 25-1140 (2014)
3. Seo, D. S., Yoon, J. L., Kim, S. J., Park, J. S., Lee, W. J., Kim, M. Y. : Polypharmacy in Older Patients Admitted to a General Hospital. Journal of the Korean Geriatrics Society, 16(3), 133-140 (2012)
4. Hong, C. H., Oh, B. H. : Inappropriate prescribing in the elderly patients. Journal of the Korean Medical Association, 52(1), 91-99 (2009)
5. Cho, M. K., Chon S. J., Lee, E. S., Lee, B. G., Kim, K. I., Kim C. H. : Study on the status of polypharmacy in geriatric patients. J. Kor. Soc. Health-Syst. Pharm., 22(2), 104-111 (2005)
6. 장래인구추계 : 2010년~2060년, 통계청 (2011)
Available at :
<http://meta.narastat.kr/metasvc/index.do?confmNo=10133&inputYear=2011>
(accessed on Sep 7 2015)
7. 국민건강영양조사, 보건복지부 질병관리본부 (2013) , Available at :
<http://www.cdc.go.kr/CDC/notice/CdcKrIntro0201.jsp?menuIds=HOME001-MNU1154-MNU0005-MNU0011&cid=28314> (accessed on Sep 7 2015)
8. Page, R. L., II, S. A. L., Bryant, L. L., Ruscin, J. M. : Inappropriate prescribing in the hospitalized elderly patient: defining the problem, evaluation tools, and possible solutions. Clinical interventions in aging, 5, 75 (2010)
9. Undela, K., Bansal, D., D'Cruz, S., Sachdev, A., Tiwari, P. : Prevalence and determinants of use of potentially inappropriate medications in elderly inpatients: a prospective study in a tertiary healthcare setting. Geriatrics & gerontology international, 14(2), 251-258 (2014)

10. Jokanovic, N., Tan, E. C., Dooley, M. J., Kirkpatrick, C. M., Bell, J. S. : Prevalence and Factors Associated With Polypharmacy in Long-Term Care Facilities: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(6), 535-e1 (2015)
11. Safran, D. G., Neuman, P., Schoen, C., Kitchman, M. S., Wilson, I. B., Cooper, B., Rogers, W. H. : Prescription drug coverage and seniors: findings from a 2003 national survey. *HEALTH AFFAIRS-MILLWOOD VA THEN BETHESDA MA-*, 24, W5 (2005)
12. Hajjar, E. R., Hanlon, J. T., Sloane, R. J., Lindblad, C. I., Pieper, C. F., Ruby, C. M., Schmadler, K. E. : Unnecessary drug use in frail older people at hospital discharge. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(9), 1518-1523 (2005)
13. Maher, R. L., Hanlon, J., Hajjar, E. R. : Clinical consequences of polypharmacy in elderly. *Expert opinion on drug safety*, 13(1), 57-65 (2014)
14. Antonio Cherubini, M. D., Corsonello, A., Fabrizia Lattanzio, M. D. : Polypharmacy in Nursing Home Residents: What Is the Way Forward?. *Editorial JAMDA xxx*. 1-3 (2015)
15. Junius-Walker, U., Theile, G., Hummers-Pradier, E. : Prevalence and predictors of polypharmacy among older primary care patients in Germany. *Family practice*, 24(1), 14-19 (2007)
16. Trumic, E., Pranjic, N., Begic, L., Bečić, F. : Prevalence of Polypharmacy and Drug Interaction Among Hospitalized Patients: Opportunities and Responsibilities in Pharmaceutical Care. *Materia socio-medica*, 24(2), 68 (2012)
17. Hubbard, R. E., Peel, N. M., Scott, I. A., Martin, J. H., Smith, A., Pillans, P. I., Gray, L. C. . Polypharmacy among inpatients aged 70 years or older in Australia. *The Medical journal of Australia*, 202(7), 373-377 (2015)
18. Pasina, L., Djade, C. D., Tettamanti, M., Franchi, C., Salerno, F., Corrao, S., Nobili, A. : Prevalence of potentially inappropriate medications and risk of adverse clinical outcome in a cohort of hospitalized elderly patients: results from the REPOSI Study. *Journal of*

- clinical pharmacy and therapeutics, 39(5), 511-515 (2014)
19. Resnick, B., Pacala, J. T. : 2012 Beers Criteria. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(4), 612-613 (2012)
 20. de Lima, T. J. V., Garbin, C. A. S., Garbin, A. J. Í., Sumida, D. H., Saliba, O. : Potentially inappropriate medications used by the elderly: prevalence and risk factors in Brazilian care homes. *BMC geriatrics*, 13(1), 52 (2013)
 21. de Oliveira Baldoni, A., Ayres, L. R., Martinez, E. Z., Dewulf, N. D. L. S., dos Santos, V., Pereira, L. R. L. : Factors associated with potentially inappropriate medications use by the elderly according to Beers Criteria 2003 and 2012. *International journal of clinical pharmacy*, 36(2), 316-324 (2014)
 22. Momin, T. G., Pandya, R. N., Rana, D. A., Patel, V. J. : Use of potentially inappropriate medications in hospitalized elderly at a teaching hospital: A comparison between Beers 2003 and 2012 Criteria. *Indian journal of pharmacology*, 45(6), 603-607 (2013)
 23. Jang, I. Y., Lee, Y. S., Jeon, M. K., Cho, H., Oh, J. S., Lee, Y., Lee, E. : Potentially Inappropriate Medications in Elderly Outpatients by the 2012 Version of Beers Criteria: A Single Tertiary Medical Center Experience in South Korea. *Journal of the Korean Geriatrics Society*, 17(3), 126-133 (2013)
 24. Campanelli, C. M. : American Geriatrics Society updated beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults: the American Geriatrics Society 2012 Beers Criteria Update Expert Panel. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(4), 616-631 (2012)
 25. Rudolph, J. L., Salow, M. J., Angelini, M. C., McGlinchey, R. E. : The anticholinergic risk scale and anticholinergic adverse effects in older persons. *Archives of Internal Medicine*, 168(5), 508-513 (2008)
 26. Durán, C. E., Azermai, M., Vander Stichele, R. H. : Systematic review of anticholinergic risk scales in older adults. *European journal of clinical pharmacology*, 69(7), 1485-1496. (2013)

27. Lemay, G., Dalziel, B. : Better prescribing in the elderly. *CGS Journal of CME*. Volume, 2, 20-26.
28. Francis, E., Dyks, D., Kanji, S. : Influence of admission to a tertiary care hospital after a fall on use of potentially inappropriate medications among older patients. *The Canadian journal of hospital pharmacy*, 67(6), 429-435 (2014)
29. Beasley, B., Patatanian, E. : Development and implementation of a pharmacy fall prevention program. *Hospital Pharmacy*, 44(12), 1095-1102 (2009)
30. 사망원인통계, 통계청 (2014)
31. 국민건강통계, 보건복지부 질병관리본부 (2009)
32. Richardson, K., Bennett, K., & Kenny, R. A. : Polypharmacy including falls risk-increasing medications and subsequent falls in community-dwelling middle-aged and older adults. *Age and ageing*, 44:90-96 (2014)
33. 의료자원통계핸드북, 한국보건산업진흥원 (2014)
 Available at :
<http://info.khidi.or.kr/board/view?pageNum=5&rowCnt=10&no1=770&linkId=147561&menuId=MENU00085&maxIndex=00001561019998&minIndex=00001008159998&schType=0&schText=&boardStyle=&categoryId=> (accessed on Sep 7 2015)
34. Bae, M. K., Lee, I. H., Yoon, J. H. : Assessment of Potentially Inappropriate Medication Use in Korean Elderly Patients with Chronic Heart Failure. *Kor. J. Clin. Pharm.*, 24(2) (2014)
35. Beiske, G. A. G., Holmøy, T., Beiske, A. G., Johannessen, S. I., Johannessen Landmark, C. : Antiepileptic and Antidepressive Polypharmacy in Patients with Multiple Sclerosis. *Multiple sclerosis international*, (2015)
36. WHO International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems. 10th revision (2010) Available at :
<http://www.who.int/classifications/icd/en/> (accessed on Dec 17 2015)

37. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology
 Available at : http://www.whocc.no/atc/structure_and_principles/
 (accessed on Dec 17 2015)
38. Cho, E., Kim, S. : Prescribing Superfluous Gastroprotective Agents: an Indicator of Polypharmacy. 한국임상약학회지, 21(2) (2011)
39. Rahmawati, F., Pramantara, I. P., Rohmah, W., & Sulaiman, S. A.
 : Polypharmacy and unnecessary drug therapy on geriatric hospitalized patients in yogyakarta hospitals, Indonesia. Int J Pharm Pharm Sci, 1(1), 6-11 (2009)
40. Burdsall, D. P., Flores, H. C., Krueger, J., Garretson, S., Gorbien, M. J., Iacch, A., Homa, T. : Use of proton pump inhibitors with lack of diagnostic indications in 22 Midwestern US skilled nursing facilities. Journal of the American Medical Directors Association, 14(6), 429-432 (2013)
41. 건강보험심사평가원 Available at :
<http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA030030000000>
 (accessed on Dec 15 2015)
42. Galt, K. A. : Cost avoidance, acceptance, and outcomes associated with a pharmacotherapy consult clinic in a Veterans Affairs medical center. Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy, 18(5), 1103-1111 (1998)
43. Lada, P., Delgado, G. : Documentation of pharmacists' interventions in an emergency department and associated cost avoidance. American journal of health-system pharmacy, 64(1), 63-68 (2007)
44. '노인장기요양보호법, 제2조 1호
45. Fick, D. M., Cooper, J. W., Wade, W. E., Waller, J. L., Maclean, J. R., Beers, M. H. : Updating the Beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults: results of a US consensus panel of experts. Archives of internal medicine, 163(22), 2716-2724 (2003)
46. The American Geriatrics Society 2015 Beers Criteria Update Expert Panel.
 : American Geriatrics Society 2015 Updated Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. JAGS (2015)