

## 입원 노인환자의 부적절 약물사용현황 및 용량적절성 평가

홍유리 · 이숙향<sup>#</sup>

숙명여자대학교 임상약학대학원

(Received October 27, 2009; Revised June 10, 2010; Accepted June 10, 2010)

### Assessment of Inappropriate Medication Use and Dosage in Elderly Patients

Yurhee Hong and Sukhyang Lee<sup>#</sup>

Graduate School of Clinical Pharmacy, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

**Abstract** — This study aimed to evaluate the patterns of inappropriate medication use and inappropriate dosage in elderly patients in Korea. A retrospective study was performed for the elderly 65 years or older admitted from January 2007 to December 2007 in a medical center, Seoul, Korea. Potentially inappropriate medication (PIM) use in the elderly was evaluated using Beers criteria. Eighteen drugs out of Beers criteria were included in the formulary of the institute. Inappropriate dosage was set using Beers criteria, CMS (the Centers for Medicare & Medicaid Services) guideline, Geriatric Dosage Handbook. As results, the patients with PIM were 2,172 during the study period. The commonly used inappropriate medications were drugs for the nervous system (n=1237, 44.78%), the alimentary system (n=663, 24.54%) and the cardiovascular system (n=494, 18.28%). The elderly patients with prescription of inappropriate dosage were 10% out of patients with PIMs. The commonly inappropriate dosage drugs were digoxin (n=75, 27.27%), diazepam (n=70, 22.55%) and ferrous sulfate (n=66, 24.00%). Logistic regression analysis showed the number of PIM, days of hospital stay as predictors related to inappropriate dosage use. In conclusion, CNS drugs were frequently prescribed as PIM and inappropriate dosages were identified. It is needed to develop a means of decreasing adverse drug events in elderly.

**Keywords** □ the elderly, beers criteria, potentially inappropriate medications, dosage

우리나라는 노인 인구의 증가와 더불어 노인 의료비가 막대한 비중을 차지하고 있다. 2007년 7월 1일 기준 우리나라 65세 이상 인구는 4,810천명으로 총 인구의 9.9% 차지하고 있다. 이미 2000년 7.2%로 고령화 사회에 진입하였으며 2018년에는 14.3%로 고령사회, 2026년에는 20.8%로 초고령 사회에 도달할 것으로 전망된다.<sup>1)</sup> 또한 2007년 65세 이상 노인 의료비는 9조 8천억 원으로 전체 의료비의 28.2%를 차지하고 있으며 매년 증가추세를 보이고 있다.<sup>2)</sup>

의료 문제 중에서도 약물 부작용은 매우 심각하다. 유럽의 한 연구는 약물 부작용이 전체 입원의 3~5%를 차지하고, 입원비용의 5~10%를 차지함을 분석하였다. 또한 약물 부작용은 유병율과 사망률 증가와도 관련되어 있으며 노인 환자들은 다수의 약을 복용하는 약물 요법과 관련되어, 혹은 약동학적, 약력학적 변

화에 기인하여 약물과 연관된 질환에도 노출되기 쉽다.<sup>3)</sup>

Risk가 benefit를 상회하는 약물로서 정의되는 부적절한 약물은 노인환자에게 약물 부작용을 일으키는데 영향을 주는 주요한 요인이다. 1991년 Beers 등은 노인 환자에게 부적절한 약물 사용에 대한 explicit criteria를 만들었다. Beers criteria는 미국의 외래 및 요양기관 노인을 대상으로 주의 사용해야 할 약물에 대하여, 수정 벨파이 기법을 적용해 전문가 집단의 합의를 통해 선정된 것이다. 2003년에 업데이트된 Beers criteria에는 질병에 상관없이 주의사용해야하는 약물과 특정 질병에 대해 주의사용해야 하는 약물을 위증도에 따라 분류하고 있다.<sup>4)</sup>

현재 Beers criteria는 노인약물 처방의 적절성을 판단하는 의학적 기준으로 가장 널리 사용되고 있다. Curtis *et al.*(2004)의 연구는 Beers criteria를 기준으로 하여 Pharmaceutical Beneficial Manager Database을 가지고 외래환자의 21%가 하나 이상의 부적절한 약물을 복용하고 있음을 분석하였고, 그 중 amitriptyline과 doxepine이 23%를 차지함을 밝혀냈다.<sup>5)</sup> Zukerman *et al.* (2006)의 연구에서는 2003년 Beers Criteria를 가지고 분석한 결

<sup>#</sup>본 논문에 관한 문의는 저자에게로  
(전화) 02-710-9579 (팩스) 02-712-9725  
(E-mail) slee@sdic.sookmyung.ac.kr

과 전체 환자 중에서 부적절한 약물을 복용한 환자들이 복용하지 않은 환자들에 비해 노인전문요양시설에 입원할 위험도가 31%가 증가한 것으로 나타났다(RR 1.31, 99%CI=1.26~1.36).<sup>6)</sup>

국내 건강보험자료를 이용하여 노인환자의 약물사용의 적절성을 평가한 연구에서는 의원급 노인환자의 47%가 부적절한 약물을 복용하고 있으며 44%가 부적절한 처방이었고, chlorpheniramine, cimetidine, diazepam 순으로 많이 처방되었다.<sup>7)</sup> 입원환자에 관련된 부적절한 처방에 대한 연구에서는 조사대상환자 중 57%가 부적절한 약물을 처방받아 사용하고 있으며, bisacodyl, ketololac, 속효성 nifedipine 순이었다.<sup>8)</sup>

하지만 Beers criteria가 과연 부적절한 약물을 효과적으로 기술힌하는지에 대해서 한계를 지니고 있다. 예를 들어 저용량의 amitriptyline은 neuropathic pain에 광범위하게 사용되고 있으며, antihistamine도 sedation 목적이 아닌 알러지나 두드러기 치료에는 적절하다고 전문가들은 견해를 밝히고 있으며 ticlopidine도 aspirin에 효과가 없을 때 사용하도록 적응증이 있다.<sup>9)</sup> 그리고 Beers criteria의 약물은 오랫동안 사용되어 왔고 값이 저렴한데 새로운 대체약을 사용하기에는 비용부담이 큰 단점도 있다. 따라서 Beers criteria가 노인환자에게 적응증이 있을 때의 적절한 용량을 설정하고 그 기준 하에 사용현황을 분석할 필요가 있다.

입원한 노인 환자들은 신체기능이 노화되면서 급성 질환에 걸리기 쉽고, 부적절한 약물에 의해 약물 부작용이 증가하고 약물과 연관된 질환의 심각도가 커지기도 한다. 게다가 많은 약물을 사용해야 할 필요가 있는 입원 환자들은 부적절한 약물 치료를 받게 될 가능성이 크다.<sup>1)</sup>

본 연구에서는 입원한 65세 이상의 노인 환자 중 Beers criteria 기준에 따라 부적절한 약물을 복용하는 환자와 처방의 특성을 분석하고, 1일 최대용량기준을 적용하는 약물에서 초과용량 처방 환자의 특성을 평가하고 부적절 처방이 이루어지는 요인을 분석하였다.

## 연구방법

### 연구대상

본 연구는 노인환자의 부적절한 약물의 사용현황과 투여용량의 적절성을 평가하기 위해 2007년 1월부터 12월까지 서울의 600병상의 A 종합병원에 입원한 65세 이상 노인환자의 원내처방전을 연구대상으로 하였으며 원내의 전산자료를 이용하였다. 주사약과 외용약은 처방용량과 실제투여용량의 차이가 있으므로 처방용량의 적절성을 평가하기 용이하지 않아서 제외되었다.

### 자료수집

A병원에 2007년 1월 1일부터 12월 31일까지 입원과 퇴원의 기록이 있는 65세 이상 노인환자 중에서 Beers Criteria의 특정 질병과 상관없이 주의사용해야하는 약물 또는 약물군을 1회 이상 복용한 환자의 처방내역을 조사하였다.

대상 환자들의 약물사용의 적절성을 평가하기 위한 근거로는 2003년 Beers Criteria(BC)를 사용하였으며, BC 약물군 중에서 보험등재코드가 없거나 미생산되는 약물을 제외하고 주성분 기준으로 원내에 비치되어 있는 18개의 약물을 평가하였다.

부적절한 약물이 최소한 1개 이상 포함된 처방을 부적절 처방

## Appendix – Beers Criteria 노인 부적절 약물 처방의 목록 및 1일 최대용량

성분명	약효군	제형	최대용량	Severity
Alprazolam	Nervous system	0.5 mg	2 mg	high
Amiodarone	Cardiovascular system	200 mg	400 mg	high
Amitriptyline	Nervous system	10 mg 25 mg	150 mg	high
Bisacodyl	Alimentary tract and metabolism	5 mg	15 mg	high
Chlordiazepoxide	Nervous system	10 mg	20 mg	high
Diazepam	Nervous system	2 mg 5 mg	5 mg	high
Flurazepam	Nervous system	15 mg	15 mg	high
Fluoxetine	Nervous system	20 mg	20 mg	high
Hydroxyzine	Nervous system	25 mg 10 mg	100 mg	high
Lorazepam	Nervous system	1 mg	3 mg	high
Naproxen	Musculo-skeletal system	1000 mg	1000 mg	high
Nifedipine	Cardiovascular system	10 mg	180 mg	high
Piroxicam	Musculo-skeletal system	10 mg	20 mg	high
Ticlopidine	Blood and blood forming organs	250 mg	500 mg	high
Digoxin	Cardiovascular system	0.25 mg	0.125 mg	low
Dipyridamole	Blood and blood forming organs	25 mg	400 mg	low
Doxazocin	Cardiovascular system	2 mg 4 mg	16 mg	low
Ferrous sulfate	Blood and blood forming organs	256 mg	325 mg	low

으로 정의하고, 부적절한 약물의 1일 최대용량기준을 초과한 경우가 1회 이상 포함된 경우를 부적절한 용량의 처방이라고 정의했다.

부적절한 약물의 1일 초과용량기준은 Beers criteria에 명시되어 있는 alprezolan>2 mg, lorazepam>3 mg, digoxin>0.125 mg(except atrial arrhythmias), ferrous sulfate>325 mg와 CMS (the Centers for Medicare & Medicaid Services) guideline에 기재된 diazepam>5 mg, chlorthalidopoxide>20 mg, flurazepam >15 mg 및 Lexi-Comp's Geriatric Dosage Book의 노인 상용량을 참조하여 설정하였다(Appendix).<sup>10)</sup>

**평가내용**

병원에 입원한 노인환자의 전반적인 부적절한 약물사용의 경향을 파악하기 위해서 환자의 성별, 연령, 진료과, 입원횟수, 재원일수, 투약일수, 주상병, 동반상병수, 약효군, 부적절한 약물의 품목수 현황을 평가하였다.

자료분석의 용이함을 위해 환자가 연구기간 동안 중복입원을 한 경우에도 각각 다른 한 환자의 입원으로 가정하였다. 연령은 5그룹(65~69, 70~74, 75~79, 80~84, ≥85세)으로 나누어서 분석하였고, 주상병은 한국표준질병사인분류에 따라 상위 30개의 상병을 분석하였다.<sup>11)</sup> 재원일수는 4그룹(<10, 10~29, 30~59, ≥60일), 투약일수는 5그룹(1~6, 7~13, 14~27, 28~55, ≥56일)으로 나누어 분석하였고, 입원횟수는 4그룹(1, 2, 3~4, 5~12회)로, 동반상병수는 4그룹(1, 2~3, 4~6, 7~11개)에 따라 성별, 연령별 특성을 평가하였다. 약효군별 분포는 ATC classification에 따라 Beers criteria의 약물을 분류하고 분포를 분석하였다.<sup>12)</sup>

**통계분석**

조사된 각각의 항목은 성별, 연령별로 분석하여 백분율로 비교하였다. 또한 필요한 경우에는 평균±표준편차를 이용하였다. 부적절한 용량을 처방하는 요인을 분석하기 위해 변수로 성별,

연령, 질병, 진료과, 투약받은 Beers criteria 약물 수, 재원일수를 사용하여 STATA 10.0으로서 로지스틱 회귀분석을 수행하였다.

**연구결과**

**연구대상 및 부적절 처방현황**

2007년 1월부터 12월까지 A병원에 입원하여 Beers Criteria의 질병과 상관없이 잠재적으로 위험한 약물을 복용한 환자는 총 2,172명이었으며, 중복 입원을 제외한 환자는 1,472명이었고, 처방 건수는 24,963건이었다. 이 중 남자가 943명(43.42%), 여자가 1,229명(56.58%)으로 여자가 부적절한 약물을 더 복용하는 것으로 나타났다. 연령별로는 65세~74세가 전체환자의 62.25%를 차지할 정도로 높은 비율을 나타냈다. 70세~74세에서는 남자가 부적절한 약물을 처방받는 비율이 컸으나 85세 이상에서는 여자가 다소 높았다. 연구대상 노인환자의 평균연령은 73.43세였다.

부적절한 약물을 복용하는 환자의 입원횟수의 경향은 조사기간 동안 1회인 경우가 가장 많았으며 평균 입원횟수는 1.47회였고, 입원횟수가 2회인 경우에는 85세 이상을 제외하고 연령에 따라 부적절한 약물을 처방한 비율이 증가하는 경향을 보였다.

입원기간동안 처방받은 부적절한 약물수는 평균 1.23개였으며, 1개~2개인 경우가 가장 많았으며(75.27%), 한 환자가 받은 부적절 약물의 최대 개수는 6개였다. 성별 분포에서는 여자가 부적절 약물수가 3개 이상인 경우(8.79%)가 남자(6.68%)에 비해 높았으며, 여성이 더 많은 부적절한 약물을 입원기간에 복용하고 있는 것으로 나타났다.

동반상병수는 평균적으로 1.91개의 동반상병을 가지고 있었으며 여성이 평균 2.00개로 남성 1.80개에 비해 높았다. 동반상병수가 1개인 경우 58.06%, 2~3개(29.47%), 4~6개(10.64%), 7~11개(1.84%)로 나타났으며 4개 이상인 경우 여성(14.41%)이 남성(9.97%)에 비해 부적절한 약물을 처방 받는 비율이 높았다.

**Table I** - 노인 부적절 약물 처방 환자의 특성

Characteristics	Gender		Total, N=2,172
	Female, N=1,229	Male, N=943	
Age (years mean±SD)	73.69±6.57	73.08±5.90	73.43±6.29
65~69 n (%)	372 (30.27)	290 (30.75)	662 (30.48)
70~74 n (%)	363 (29.54)	327 (34.68)	690 (31.77)
75~79 n (%)	265 (21.56)	178 (18.86)	443 (20.40)
80~84 n (%)	136 (11.07)	105 (11.13)	241 (11.10)
85 이상 n (%)	93 (7.56)	43 (4.56)	136 (6.26)
Beers Criteria medications, n	1.28±0.92	1.16±0.83	1.23±0.88
Hospitalization, n	1.45±0.97	1.51±1.13	1.47±1.04
Days hospitalization, days	20.67±21.05	15.74±14.64	18.53±18.70
Concurrent diseases, n	2.00±1.59	1.80±1.26	1.91±1.46

동반상병수가 2~3개인 경우 부적절한 약물을 처방받는 비율이 연령이 증가할수록 뚜렷이 증가하였다.

부적절한 약물을 처방 받는 환자의 평균 재원일수는 18.53일이었으며 여성이 평균 20.67일로 남성 15.74일에 비해 다소 높았다. 10일 이상 30일 미만 입원한 경우가 46.92%로 가장 많았으며 재원일수가 10일 미만인 경우는 남자(41.89%)가 여자(31.90%)에 비해 부적절한 약물을 처방받는 비율이 높았고, 재원일수가 30일 이상인 경우에는 여자(20.26%)가 남자(12.40%)에 비해 두 배 정도 비율이 높았다. 모든 연령에서 10일 이상 30일 미만의 부적절한 약물을 처방 받는 비율이 가장 높았으며 연령이 증가할수록 비율이 점점 증가했다(Table I).

#### 진료과별 현황

부적절한 약물을 처방하는 과별 현황을 알아보았다. 신경과 414명(19.06%)으로 가장 많았으며 정형외과(15.01%), 호흡기내과(9.39%), 일반내과(9.12%), 심장내과(8.66%) 순으로 나타났다. 환자의 성별에 따른 분포로 남자의 경우 신경과(14.74%), 호흡기내과(12.51%), 일반내과(10.92%), 비뇨기과(10.50%), 일반외과(10.07%)가 높은 반면 여자는 신경과(22.38%), 정형외과(21.16%), 심장내과(9.76%), 일반내과(7.73%), 호흡기내과(7.00%) 순으로 나타났으며 신경과가 둘 다 높았다. 연령별 분포에서는 심장내과가 연령에 따라 부적절한 약물을 처방받는 비율이 뚜렷하게 증가하였으며, 신경과와 호흡기내과도 증가하였으나 정형외과는 비율이 감소하였다(Table II).

#### 상병별 현황

원내 전산자료에 기록되어 있는 환자 주상병을 한국표준질병사인분류 261상병코드로 통일하여 상위 30가지 질환의 분포를 환자수로 조사하였다. 1위는 뇌경색증(9.21%)이었으며 2위는 무릎관절증(6.12%), 3위 급성통증(2.90%) 순으로 나타났다. 남자는 뇌경색증(7.64%), 막창자의 악성신생물(5.20%), 기관지 폐의 악성신생물(4.45%), 전립선의 증식(3.82%), 호흡이상(2.97%) 순이었으며 여자는 뇌경색증(10.41%), 무릎관절증(10.09%), 척추협착(3.66%), 급성통증(3.37%), 인슐린 비의존성 당뇨병(2.93%) 순이었다. 남녀 모두 뇌경색증 환자가 부적절한 약물을 가장 많이 처방 받고 있는 것으로 보인다. 연령별 분석을 보면 70세~75세를 제외하고 전 연령대에서 뇌경색증 환자가 많았으며, 연령이 증가함에 따라 급성 통증, 대퇴골의 골절, 알츠하이머의 치매의 비율이 증가하였고, 무릎관절증과 척추협착은 비율이 감소하였다(Table III).

#### 부적절 약물의 처방현황

부적절 처방 약물을 ATC분류에 따른 약효군별 총 투약일수를 비교한 결과 nervous system이 가장 많이 부적절한 약물로 처방되었으며(총 10,724 days, 44.89%), cardiovascular system(5,899 days, 24.69%), alimentary tract and metabolism(3,085 days, 12.91%), muscle-skeletal system(2,568 days, 10.75%), blood and blood forming organs(1,615 days, 6.76%) 순이었다(Table IV).

Table II - 노인 부적절 약물 처방의 진료과별 환자 분포

진료과	Gender		Age					Total, n (%)
	Female, n (%)	Male, n (%)	65~69 n (%)	70~74 n (%)	75~79 n (%)	80~84 n (%)	85 이상 n (%)	
심장내과	120 (9.76)	68 (7.21)	51 (7.70)	47 (6.81)	42 (9.48)	30 (12.45)	18 (13.24)	188 (8.66)
치과	3 (0.24)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.14)	2 (0.45)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (0.14)
이비인후과	5 (0.41)	10 (1.06)	6 (0.91)	4 (0.58)	3 (0.68)	1 (0.41)	1 (0.74)	15 (0.69)
내분비내과	55 (4.48)	32 (3.39)	32 (4.83)	29 (4.20)	11 (2.48)	8 (3.32)	7 (5.15)	87 (4.01)
안과	8 (0.65)	11 (1.17)	8 (1.21)	4 (0.58)	3 (0.68)	4 (1.66)	0 (0.00)	19 (0.87)
일반내과	95 (7.73)	103 (10.92)	40 (6.04)	72 (10.43)	50 (11.29)	19 (7.88)	17 (12.50)	198 (9.12)
산부인과	25 (2.03)	0 (0.00)	8 (1.21)	8 (1.16)	8 (1.81)	0 (0.00)	1 (0.74)	25 (1.15)
감염내과	14 (1.14)	9 (0.95)	4 (0.60)	9 (1.30)	3 (0.68)	4 (1.66)	3 (2.21)	23 (1.06)
흉부내과	18 (1.46)	20 (2.12)	16 (2.42)	7 (1.01)	8 (1.81)	3 (1.24)	4 (2.94)	38 (1.75)
피부과	20 (1.63)	13 (1.38)	12 (1.81)	12 (1.74)	3 (0.68)	6 (2.49)	0 (0.00)	33 (1.52)
신경과	275 (22.38)	139 (14.74)	117 (17.67)	117 (16.96)	95 (21.44)	56 (23.24)	29 (21.32)	414 (19.06)
신장내과	37 (3.01)	26 (2.76)	30 (4.53)	18 (2.61)	10 (2.26)	5 (2.07)	0 (0.00)	63 (2.90)
중양내과	31 (2.52)	48 (5.09)	14 (2.11)	47 (6.81)	8 (1.81)	10 (4.15)	0 (0.00)	79 (3.64)
성형외과	7 (0.57)	9 (0.95)	5 (0.76)	3 (0.43)	2 (0.45)	5 (2.07)	1 (0.74)	16 (0.74)
호흡기내과	86 (7.00)	118 (12.51)	57 (8.61)	47 (6.81)	53 (11.96)	26 (10.79)	21 (15.44)	204 (9.39)
정신과	22 (1.79)	8 (0.85)	11 (1.66)	6 (0.87)	11 (2.48)	2 (0.83)	0 (0.00)	30 (1.38)
흉부외과	39 (3.17)	43 (4.56)	29 (4.38)	33 (4.78)	14 (3.16)	6 (2.49)	0 (0.00)	82 (3.78)
일반외과	74 (6.02)	95 (10.07)	47 (7.10)	78 (11.30)	22 (4.97)	14 (5.81)	8 (5.88)	169 (7.78)
신경외과	14 (1.14)	26 (2.76)	11 (1.66)	15 (2.17)	7 (1.58)	4 (1.66)	3 (2.21)	40 (1.84)
정형외과	260 (21.16)	66 (7.00)	118 (17.82)	100 (14.49)	63 (14.22)	29 (12.03)	16 (11.76)	326 (15.01)
비뇨기과	21 (1.71)	99 (10.50)	46 (6.95)	33 (4.78)	25 (5.64)	9 (3.73)	7 (5.15)	120 (5.52)
Total, n	1,229	943	662	690	443	241	136	2,172

**Table III** - 노인 부적절 약물 처방의 주상병별 환자분포

Disease	Gender		Age, n (%)					Total, n (%)
	Female, n (%)	Male, n (%)	65~69, n (%)	70~74, n (%)	75~79, n (%)	80~84, n (%)	85 이상, n (%)	
Cerebral infarction (I63)	128 (10.41)	72 (7.64)	63 (9.52)	47 (6.81)	49 (11.06)	27 (11.20)	14 (10.29)	200 (9.21)
Gonarthrosis (M17)	124 (10.09)	9 (0.95)	53 (8.01)	51 (7.39)	22 (4.97)	5 (2.07)	2 (1.47)	133 (6.12)
Acute pain (R52.0)	41 (3.37)	22 (2.33)	12 (1.81)	20 (2.90)	15 (3.39)	9 (3.73)	7 (5.15)	63 (2.90)
Malignant neoplasm of bronchus and lung (C34)	19 (1.55)	42 (4.45)	17 (2.57)	21 (3.04)	13 (2.93)	8 (3.32)	2 (1.47)	61 (2.81)
Non-insulin-dependent diabetes mellitus (E11)	36 (2.93)	25 (2.65)	26 (3.93)	22 (3.19)	5 (1.13)	4 (1.66)	4 (2.94)	61 (2.81)
Malignant neoplasm of cecum (C18)	8 (0.65)	49 (5.20)	8 (1.21)	21 (3.04)	18 (4.06)	4 (1.66)	6 (4.41)	57 (2.62)
Spinal stenosis (M48)	45 (3.66)	10 (1.06)	20 (3.02)	18 (2.61)	12 (2.71)	3 (1.24)	2 (1.47)	55 (2.53)
Essential(primary) hypertension (I10)	30 (2.44)	21 (2.23)	16 (2.42)	12 (1.74)	8 (1.81)	10 (4.15)	5 (3.68)	51 (2.35)
Abnormalities of breathing (R06)	22 (1.79)	28 (2.97)	12 (1.81)	9 (1.30)	18 (4.06)	9 (3.73)	2 (1.47)	50 (2.30)
Fracture of femur (S72)	30 (2.44)	14 (1.48)	8 (1.21)	8 (1.16)	11 (2.48)	10 (4.15)	7 (5.15)	44 (2.03)
Parkinson's disease (G20)	30 (2.44)	10 (1.06)	13 (1.96)	10 (1.45)	9 (2.03)	7 (2.90)	1 (0.74)	40 (1.84)
Chronic renal failure (N18)	24 (1.95)	14 (1.48)	18 (2.72)	12 (1.74)	5 (1.13)	3 (1.24)	0 (0.00)	38 (1.75)
Angina pectoris (I20)	17 (1.38)	19 (2.01)	11 (1.66)	16 (2.32)	5 (1.13)	4 (1.66)	0 (0.00)	36 (1.66)
Hyperplasia of prostate (N40)	0 (0.00)	36 (3.82)	10 (1.51)	9 (1.30)	10 (2.26)	3 (1.24)	4 (2.94)	36 (1.66)
Liver cell carcinoma (C22)	6 (0.49)	29 (3.08)	9 (1.36)	14 (2.03)	8 (1.81)	2 (0.83)	2 (1.47)	35 (1.61)
Heart failure (I50)	28 (2.28)	7 (0.74)	10 (1.51)	7 (1.01)	8 (1.81)	3 (1.24)	7 (5.15)	35 (1.61)
Malignant neoplasm of rectum (C20)	9 (0.73)	24 (2.55)	6 (0.91)	25 (3.62)	1 (0.23)	1 (0.41)	0 (0.00)	33 (1.52)
Chronic obstructive pulmonary disease (I44)	6 (0.49)	27 (2.86)	9 (1.36)	8 (1.16)	9 (2.03)	6 (2.49)	1 (0.74)	33 (1.52)
Malignant neoplasm of stomach, cardia (C16)	9 (0.73)	22 (2.33)	11 (1.66)	8 (1.16)	5 (1.13)	6 (2.49)	1 (0.74)	31 (1.43)
Zoster (B02)	16 (1.30)	7 (0.74)	9 (1.36)	7 (1.01)	2 (0.45)	5 (2.07)	0 (0.00)	23 (1.06)
Malignant neoplasm of bladder (C67)	1 (0.08)	21 (2.27)	13 (1.96)	1 (0.14)	5 (1.13)	2 (0.83)	1 (0.74)	22 (1.01)
Bronchopneumonia, unspecified (J18)	4 (0.33)	18 (1.91)	2 (0.30)	7 (1.01)	7 (1.58)	2 (0.83)	4 (2.94)	22 (1.01)
Headache (R51)	16 (1.30)	5 (0.53)	9 (1.36)	6 (0.87)	4 (0.90)	1 (0.41)	1 (0.74)	21 (0.97)
Malignant neoplasm of breast (C50)	20 (1.63)	0 (0.00)	9 (1.36)	10 (1.45)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.74)	20 (0.92)
Dementia in Alzheimer's disease (F00)	13 (1.06)	5 (0.53)	1 (0.15)	5 (0.72)	5 (1.13)	4 (1.66)	3 (2.21)	18 (0.83)
Senile cataract (H25)	7 (0.57)	11 (1.17)	8 (1.21)	5 (0.72)	3 (0.68)	2 (0.83)	0 (0.00)	18 (0.83)
disorders of urinary system (N39)	12 (0.98)	6 (0.64)	2 (0.30)	3 (0.43)	7 (1.58)	4 (1.66)	2 (1.47)	18 (0.83)
Dizziness and giddiness (R42)	15 (1.22)	3 (0.32)	2 (0.30)	6 (0.87)	6 (1.35)	2 (0.83)	2 (1.47)	18 (0.83)
Fibrosis and cirrhosis of liver (K74)	11 (0.90)	6 (0.64)	3 (0.45)	9 (1.30)	1 (0.23)	2 (0.83)	2 (1.47)	17 (0.78)
Fracture of lumbar spine and pelvis (S32)	10 (0.81)	7 (0.74)	0 (0.00)	6 (0.87)	5 (1.13)	4 (1.66)	2 (1.47)	17 (0.78)
others	492 (40.03)	374 (39.67)	272 (41.09)	287 (41.59)	167 (37.70)	89 (36.93)	51 (37.5)	866 (39.87)
Total, n	1,229	943	662	690	443	241	136	2,172

**Table IV** - 노인 부적절 약물 처방과 용량의 약효군별 분포

ATC classification	Beers criteria medication days of prescriptions (%)	Inappropriate dosage days of prescriptions (%)
Alimentary tract and metabolism	3,085 (12.91)	32 (2.02)
Blood and blood forming organs	1,615 (6.76)	649 (40.92)
Cardiovascular system	5,899 (24.69)	629 (39.66)
Musculo-skeletal system	2,568 (10.75)	14 (0.88)
Nervous system	10,724 (44.89)	262 (16.52)
Total	23,891 (100)	1,586 (100)

여자가 남자에 비해 musculo-skeletal system, nervous system 계 부적절한 약물을 더 많이 처방받았고, 남자는 cardiovascular system계 약물을 두 배 가량 더 처방받았다. 연령별 분석에서는 blood and blood forming organs과 cardiovascular system은 연령이 증가함에 따라 부적절한 약물 처방경향이 증가하였으며 musculo-skeletal system, nervous system은 그 비율이 감소하였다.

부적절한 약물 중에서 bisacodyl이 가장 많은 환자(24.54%)에

게 처방되었으며 diazepam(11.62%), hydroxyzine(10.06%), alprazolam(7.25%) 순으로 나타났다. 약물의 총 투약일수로 비교하면 bisacodyl(12.91%), piroxicam(10.68%), diazepam(10.14%), alprazolam(9.64%) 순이었다. 부적절한 약물의 투약일수를 각각 약물에 해당되는 환자의 수로 평가 시 대부분의 환자들은 1일 이상 14일 미만 부적절한 약물을 가장 많이 복용하였으며, flurazepam(32.84%), bisacodyl(55.20%), diazepam 5 mg(54.55%)로 1일만 투약되는 경우도 많았다. 평균 투약일수는 dipyrindamole

Table V - 노인 부적절 약물 처방의 투약일수 분포

High severity (Days, mean±SD), N (100%)	Number of patients by days of Prescriptions, n (%)					
	1d	2~6d	7~13d	14~27d	28~55d	56d~
Alprazolam (11.76±10.36), 195 (100%)	12 (6.12)	69 (35.20)	49 (25.00)	51 (26.02)	14 (7.14)	1 (0.51)
Amiodarone (13.46±13.35), 122 (100%)	7 (5.74)	34 (27.87)	38 (31.15)	31 (25.41)	8 (6.56)	4 (3.28)
Amitriptyline 10 mg (10.61±13.68), 151 (100%)	10 (6.62)	61 (40.40)	42 (27.81)	30 (19.87)	5 (3.31)	3 (1.99)
Amitriptyline 25 mg (8.5±6.49), 14 (100%)	1 (7.14)	5 (35.71)	5 (35.71)	3 (21.43)	0 (0.00)	0 (0.00)
Bisacodyl (4.65±8.47), 663 (100%)	366 (55.20)	177 (26.70)	59 (8.90)	42 (6.33)	16 (2.41)	3 (0.45)
Chlordiazepoxide (4.38±4.41), 8	2 (25.00)	4 (50.00)	1 (12.50)	1 (12.50)	0	0
Diazepam 2 mg (8.63±9.27), 248 (100%)	39 (15.73)	89 (35.89)	77 (31.05)	36 (14.52)	6 (2.42)	1 (0.40)
Diazepam 5 mg (4.05±5.61), 66 (100%)	36 (54.55)	16 (24.24)	9 (13.64)	5 (7.58)	0 (0.00)	0 (0.00)
Flurazepam (7.02±10.33), 134 (100%)	44 (32.84)	51 (38.06)	21 (15.67)	10 (7.46)	7 (5.22)	1 (0.75)
Fluoxetine (10.67±8.51), 9 (100%)	1 (11.11)	4 (44.44)	0 (0.00)	4 (44.44)	0 (0.00)	0 (0.00)
Hydroxyzine 10 mg (6.87±7.13), 220 (100%)	42 (19.09)	94 (42.73)	54 (24.55)	25 (11.36)	5 (2.27)	0 (0.00)
Hydroxyzine 25 mg (9±25.72), 52 (100%)	18 (34.62)	14 (26.92)	16 (30.77)	2 (3.85)	1 (1.92)	1 (1.92)
Lorazepam (8.92±12.29), 139 (100%)	32 (23.02)	48 (34.53)	34 (24.46)	19 (13.67)	3 (2.16)	3 (2.16)
Naproxen (2.83±2.99), 6 (100%)	4 (66.67)	1 (16.67)	1 (16.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Nifedipine (15.59±18.26), 17 (100%)	2 (11.76)	6 (35.29)	3 (17.65)	1 (5.88)	4 (23.53)	1 (5.88)
Piroxicam (14.66±15.50), 174 (100%)	16 (9.20)	59 (33.91)	34 (19.54)	36 (20.69)	24 (13.79)	5 (2.87)
Ticlopidine, (14.29±15.05), 45 (100%)	0 (0.00)	14 (31.11)	17 (37.78)	11 (24.44)	0 (0.00)	3 (6.67)

  

Low severity (Days, mean± SD), N(100%)	Number of patients by days of Prescriptions, n(%)					
	1d	2~6d	7~13d	14~27d	28~55d	56d~
Digoxin (11.55±12.45), 161 (100%)	6 (3.73)	56 (34.78)	56 (34.78)	32 (19.88)	6 (3.73)	5 (3.11)
Dipyridamole 25 mg (41.5±30.41), 2	0	0	0	1	0	1
Doxazocin 2 mg (7.17±4.94), 23 (100%)	3 (13.04)	9 (39.13)	8 (34.78)	3 (13.04)	0 (0.00)	0 (0.00)
Doxazocin 4 mg (11.30±16.41), 171 (100%)	16 (9.36)	65 (38.01)	53 (30.99)	23 (13.45)	12 (7.02)	2 (1.17)
Ferrous sulfate (10.98±10.08), 81 (100%)	1 (1.23)	29 (35.80)	33 (40.74)	11 (13.58)	6 (7.41)	1 (1.23)

(평균 42일), nifedipine(평균16일), piroxicam(평균 15일), ticlopidine(평균 14일), amiodarone(평균 13일) 순으로 심혈관계 약물이 많았다(Table V).

#### 부적절 약물의 초과용량 처방분석

부적절 용량이 처방된 약효군의 처방일수는 1위가 blood and blood forming organs였으며, (649 days, 40.92%) 2위가 cardiovascular system (629 days, 39.66%), 3위가 nervous system(14 days, 16.52%) 순으로 나타났다(Table IV).

연구기간동안 1회 이상 부적절 약물을 처방받은 총 2,702명의 환자 중 1일 최대용량을 초과한 용량을 처방받은 환자는 총 275(10.28%) 명이었으며, 부적절 약물의 총 처방일수는 23,891 days였고 용량초과일수는 1,586 days(6.64%)였다. Digoxin이 가장 많은 환자의 처방에서 1일 최대용량을 초과해서 투약되었으며(75, 27.27%), diazepam(62, 22.55%), ferrous sulfate(66, 24.00%) 순이었다. 약물의 총 투약일수로 보았을 때는 ferrous sulfate(632 days, 39.85%), digoxin(622 days, 39.22%), diazepam(160 days, 10.09%) 순으로 나타났다(Table VI).

부적절 용량 처방 환자의 성별 분포에서 여자(158, 61.24%)가 남자(100, 38.76%)에 비해 두 배에 가까운 비율을 보이고 있었다. 연령별 분포는 65세~75세가 전체의 63.18%를 차지할 정도로 부적절 용량을 처방받았다. 환자의 처방전에 기재된 진료과

를 기준으로 부적절 용량이 처방된 분포는 심장내과가 55명 (21.32%)으로 가장 많았으며 신경과(16.28%), 정형외과(10.85%) 일반내과(10.47%) 순으로 나타났다. 환자의 성별에 따른 분포로는 남자의 경우 심장내과(17%), 일반내과(17%), 신경과(15%), 호흡기내과(10%) 순으로, 여자는 심장내과(24.05%), 신경과 (17.09%), 정형외과(17.09%), 흉부외과(12.03%) 순으로 높았으며 심장내과가 둘 다 높았다(Table VII).

#### 부적절 용량의 처방과 관련요인

부적절 약물이 1일 최대용량을 초과한 약물을 1가지 이상 포함한 처방을 부적절 용량의 처방으로 구분하고, 부적절 용량의 처방의 위험성과 관련된 요인을 분석하기 위해 성별, 연령, 진료과, beers 약물수, 주상병, 재원일수를 변수로 택하여 로지스틱 회귀분석을 수행하였다.

환자의 연령과 성별에 관련해서는 부적절 용량이 처방될 위험도가 유의하지 않았다. 진료과에서는 흉부외과(OR=4.33 95%CI=2.78~6.73)에서 특히 위험도가 높았으며, 정신과는 전체 환자별 특성에서나 부적절 용량이 처방된 환자별 특성에서도 하위였으나 부적절 용량이 처방될 위험도는 높았다(OR=3.04 95%CI=1.66~5.59).

Beers criteria 약물 수에 따라서는 6개가 처방된 환자의 경우 9.6배나 위험도가 증가했다(OR=9.65, 95%CI=1.92~48.35). 또

**Table VI** - 노인 부적절 약물 처방의 부적절 용량 처방율 및 처방일수

Beers criteria medication	Severity	처방 환자수 n(%)	총 처방일수 days(%)	초과환자수 n(%)	용량초과일수 days(%)
Alprazolam	high	196 (7.25)	2304 (9.64)	-	-
Amiodarone	high	122 (4.52)	1642 (6.87)	3 (1.09)	7 (0.44)
Amitriptyline 10 mg	high	151 (5.59)	1602 (6.71)	-	-
Amitriptyline 25mg	high	14 (0.52)	119 (0.50)	1 (0.37)	1 (0.06)
Bisacodyl	high	663(24.54)	3085(12.91)	13 (4.73)	32 (2.02)
Chlordiazepoxide	high	8 (0.30)	35 (0.15)	5 (1.82)	18 (1.13)
Diazepam 2 mg	high	248 (9.18)	2140 (8.96)	-	-
Diazepam 5 mg	high	66 (2.44)	267 (1.18)	62 (22.55)	160 (10.09)
Flurazepam	high	134 (4.96)	941 (3.94)	9 (3.27)	18 (1.13)
Fluoxetine	high	9 (0.33)	96 (0.40)	2 (0.73)	10 (0.63)
Hydroxyzine 10 mg	high	220 (8.14)	1512 (6.33)	-	-
Hydroxyzine 25 mg	high	52 (1.92)	468 (1.96)	7 (2.55)	11 (0.69)
Lorazepam	high	139 (5.14)	1240 (5.19)	18 (6.55)	44 (2.77)
Naproxen	high	6 (0.22)	17 (0.07)	1 (0.36)	1 (0.06)
Nifedipine	high	17 (0.63)	265 (1.11)	-	-
Piroxicam	high	174 (6.44)	2551(10.68)	8 (2.91)	13 (0.82)
Ticlopidine	high	45 (1.67)	643 (2.69)	5 (1.82)	17 (1.07)
Digoxin	low	161 (5.96)	1895 (7.93)	75 (27.27)	622 (39.22)
Dipyridamole	low	2 (0.07)	83 (0.35)	-	-
Doxazocin 2mg	low	23 (0.85)	165 (0.69)	-	-
Doxazocin 4mg	low	171 (6.33)	1932 (8.09)	-	-
Ferrous sulfate	low	81 (3.00)	889 (3.72)	66 (24.00)	632 (39.85)
Total, n		2702	23891	275	1586

\*18개주 성분 22개품목.

**Table VII** - 노인 부적절 약물 용량 처방 환자의 진료과, 성별, 연령분포

진료과	Gender		Age					Total n (%)
	Female, n (%)	Male n (%)	65~69 n (%)	70~74 n (%)	75~79 n (%)	80~84 n (%)	85 이상 n (%)	
심장내과	38 (24.05)	17 (17)	14 (15.73)	17 (22.97)	13 (26.53)	7 (25.93)	4 (21.05)	55 (21.32)
이비인후과	1 (0.63)	0	-	1 (1.35)	-	-	-	1 (0.88)
내분비내과	4 (2.53)	1 (1)	-	3 (4.05)	1 (2.04)	-	1 (5.26)	5 (1.94)
일반내과	10 (6.33)	17 (17)	4 (4.49)	11 (14.86)	3 (6.12)	2 (7.41)	7 (36.84)	27 (10.47)
산부인과	1 (0.63)	0	1 (1.12)	-	-	-	-	1 (0.39)
감염내과	0 (0.00)	1 (1)	-	1 (1.35)	-	-	-	1 (0.39)
흉부내과	1 (0.63)	1 (1)	1 (1.12)	1 (1.35)	-	-	-	2 (0.78)
신경과	27 (17.09)	15 (15)	14 (15.73)	7 (9.46)	13 (26.53)	4 (14.81)	4 (21.05)	42 (16.28)
신장내과	7 (4.43)	9 (9)	4 (4.49)	5 (6.76)	5 (10.20)	2 (7.41)	-	16 (6.20)
종양내과	2 (1.27)	9 (9)	2 (2.25)	4 (5.41)	-	5 (18.52)	-	11 (4.26)
성형외과	1 (0.63)	2 (2)	1 (1.12)	1 (1.35)	-	1 (3.70)	-	3 (1.16)
호흡기내과	7 (4.43)	10 (10)	7 (7.87)	2 (2.70)	5 (10.20)	2 (7.41)	1 (5.26)	17 (6.59)
정신과	6 (3.80)	6 (6)	7 (7.87)	4 (5.41)	1 (2.04)	-	-	12 (4.65)
흉부외과	19 (12.03)	6 (6)	14 (15.73)	7 (9.46)	3 (6.12)	1 (3.70)	-	25 (9.69)
일반외과	4 (2.53)	0	2 (2.25)	2 (2.70)	-	-	-	4 (1.55)
신경외과	0 (0.00)	4 (4)	3 (3.37)	1 (1.35)	-	-	-	4 (1.55)
정형외과	27 (17.09)	1 (1)	14 (15.73)	5 (6.76)	4 (8.16)	3 (11.11)	2 (10.53)	28 (10.85)
비뇨기과	3 (1.90)	1 (1)	1 (1.12)	2 (2.70)	1 (2.04)	0	0	4 (1.55)
Total, n	158	100	89	74	49	27	19	258

한 재원일수가 증가할수록 부적절 용량이 처방될 위험도가 증가했다. 30일 이상 60일 미만인 경우에는 위험도가 1.5배였으나 (OR=1.57, 95%CI=1.08~2.28) 60일 이상 재원한 경우에는 2.0배로 높아졌다(OR=1.99, 95%CI=1.23~3.23). 주상병명은 261상

병의 대분류로 분석하였다.<sup>11)</sup> 감염질환률 기준으로 할 때 순환기질환에서 1.5배 정도 위험도가 높아졌다(OR=1.53, 95%CI=1.15~2.05) 또한 혈액 및 조혈기계에서 위험도는 역시 5.4배 높았다(OR=5.43, 95%CI=1.94~15.19)(Table VIII).

Table VIII - 노인 부적절 약물 용량이 처방된 요인분석

요인	변수	Odds ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% conf. interval]
성별	여	Reference				
	남	0.088	0.11	-0.13	0.305	0.68~1.13
연령	65~69	Reference				
	70~74	0.82	0.13	-1.28	0.201	0.60~1.11
	75~79	0.76	0.14	-1.55	0.121	0.53~1.08
	80~84	0.73	0.16	-1.41	0.157	0.47~1.13
	85 이상	0.94	0.24	-0.24	0.809	0.56~1.56
진료과	치과	Reference				
	심장내과	2.71	0.48	5.65	<0.001	1.92~3.83
	정신과	3.04	0.94	3.59	<0.001	1.66~5.59
	흉부외과	4.33	0.97	6.51	<0.001	2.78~6.73
Beers	1	Reference				
	2	1.27	0.18	1.67	0.096	0.96~1.68
	3	1.42	0.26	1.93	0.053	1.00~2.02
	4	0.82	0.28	-0.59	0.558	0.42~1.60
	5	1.20	0.58	0.39	0.699	0.47~3.12
	6	9.65	7.93	2.76	0.006	1.92~48.35
주상병	감염기계	Reference				
	혈액 및 조혈기계	5.43	2.85	3.22	0.001	1.94~15.19
	순환기계	1.53	0.23	2.89	0.004	1.15~2.05
재원일수	10일 미만	Reference				
	10일 이상~30일 미만	1.10	0.17	0.59	0.555	0.81~1.49
	30일 이상~60일 미만	1.57	0.30	2.39	0.017	1.08~2.28
	60일 이상	1.99	0.49	2.80	0.005	1.23~3.23

## 고 찰

Beers criteria는 노인환자들이 약물로 인한 부작용을 최소화 하고 그로 인한 비용을 최소화하기 위해 노인에게 잠재적으로 위험한 약물과 약물군을 정하였고 2003년에 수정 업데이트되었다. 본 연구는 Beers criteria의 질병과 무관하게 잠재적으로 위험하다고 규정된 약물을 복용하는 환자와 처방의 특성을 분석하였다.

부적절 약물을 처방받은 환자의 평균 연령은 73.43세였으며 입원기간 동안 처방받은 부적절 약물 수는 평균 1.23개였고, 평균 입원기간은 19일이었다. 부적절 약물을 처방받은 환자 중 가장 많은 상병을 차지하는 것은 뇌경색증이었는데, 이는 뇌경색증의 위험인자로 여겨지는 고혈압, 이상지질혈증(dyslipidemia), 심방세동 등의 심장질환에서 사용된 Beers criteria 약물과 관련된 것으로 보이며,<sup>13)</sup> 뇌손상으로 인한 증상치료로 benzodiazepine 계열 약물을 사용하고 있었다.

또한 여자환자인 경우는 무릎관절증의 상병이 남자환자에 비해 10배나 많았고, 정형외과의 분포가 많았다. 약효군별 분포에서도 여자가 남자에 비해 musculo-skeletal system의 약물을 두 배 이상 처방받고 있는 것으로 일관되게 나타났다. 여성이 남성에 비해 통증부위가 많으며 통증을 경험하는 역치가 낮고, 민감하므로 여자환자가 NSAIDs를 더 많이 복용하는 것으로 보이는데,<sup>14,15)</sup> NSAIDs는 위장관 출혈, 신부전, 혈압 상승, 심부전을 잠

재적으로 야기하므로 이런 약물을 포함하지 않는 통증 조절을 위한 가이드라인이 수립되어야 하겠다.<sup>4)</sup>

부적절 약물 중에서 bisacodyl이 가장 많은 환자(24.54%)에게 처방되었고, diazepam(11.62%), hydroxyzine(10.07%) 순이었다. 각각의 약물을 분석해보았을 때 bisacodyl은 1일만 투약되는 경우가 55%에 달했다. 이 경우 환자들은 장내시경의 목적으로 검사전날 bisacodyl을 복용하는 것이 대다수였다. 또한 심장내과에서 관상동맥 조영술(coronary angiography, CAG)의 목적으로도 diazepam 10 mg을 검사 전날 1회 투약하는 용법이 있었다.<sup>16)</sup> 이번 연구를 통해 밝히진 못했지만 1회 복용환자를 부적절한 약물 복용으로 포함하지 않는다면 실제 부적절 약물을 복용하는 환자의 비율은 낮아질 것으로 생각된다.

Beers criteria를 가지고 입원환자에 대한 부적절 약물의 처방에 대한 연구로 Onder *et al.*(2003)는 입원환자의 14.6%가 하나 이상의 부적절 약물을 복용하고 있음을 보고하였고, ticlopidine, digoxin, amitriptyline 순으로 많이 사용되고 있었으며, 처방약물 개수가 부적절한 약물을 처방받을 위험요인으로 보고하였다.<sup>17)</sup> Rothberg *et al.*(2008)의 연구에서는 384개의 병원을 대상으로 입원환자의 부적절 약물 처방현황을 분석하였는데, 노인환자 49%가 하나 이상의 부적절 약물을 복용하고 있었으며, promethazine, diphenhydramine, propoxyphene 순으로 처방되었다.<sup>18)</sup> 연구마다 부적절 약물 사용빈도가 다른 것은 각국의 시판약물의 사용



현황, 의약품사용 기준 등의 차이에서 기인하는 것으로 보인다.<sup>19)</sup>

Wawruch *et al.*(2006)의 연구에서는 입원시와 퇴원시의 부적절한 약물 처방율을 비교하였는데 그 결과는 유의하지 않았고, 가장 많이 처방된 약물은 digoxin, ticlopidine 순이었다. 그러나 의사의 부적절한 약물에 대한 인식도가 처방에 영향을 미침을 분석하였다. 의사들의 20%가 amitriptyline, diazepam, chlordiazepoxide를 부적절한 약물로 인식했던 반면에 ticlopidine은 의사들의 4.9%만이 부적절한 약물로 인식하고 있었다.<sup>20)</sup>

여러 논문에서 논쟁이 되고 있는 Beers criteria 약물일지라도 적절 용량의 사용이 부적절환자에 대해 의문을 갖고 연구를 시작하였다. 그 결과 2007년 연구기간 동안 1회 이상 부적절 약물을 처방받은 총 2,702명의 환자 중 약 10%가 부적절한 용량을 처방받고 있었으며, digoxin(27.27%), ferrous sulfate(24.00%), diazepam(22.55%)로 나타났다. 부적절한 용량을 처방받은 환자의 진료과별 특성에서도 약물과 유사한 결과가 나타났다. 심장내과가 21.32%로 가장 높았으며 신경과가 16.28%, 정형외과가 10.85% 순이었다.

하지만 전체 환자별 특성과 다른 결과도 있었는데, piroxicam은 부적절한 약물로 처방율은 높았으나 용량초과된 경우는 매우 드물었다. 이는 NSAIDs처럼 일부 약물의 처방시에 전산입력창(OCS)에서 의사에게 용량, 용법을 알려주는 프로그램이 있어서 과용량 투약의 오류를 예방하는데 기여했다고 할 수 있다. 이 연구에서는 밝히진 못했으나 약사의 처방 감사로 실제 환자가 과투약에 이르는 것을 예방한 경우도 있다. Diazepam은 용량 초과된 대부분의 경우는 관상동맥 조영술의 전처치로 심장내과에서 사용되었으며 chlordiazepoxide의 경우도 5명 중 4명은 alcohol withdrawal 요법으로 과용량을 사용한 경우였으나,<sup>21)</sup> chlordiazepoxide는 반감기가 길어서 진정 효과로 노인환자에게 낙상이나 골절의 위험이 크므로 다른 약물로 대체해야 하겠다.

A 종합병원 한 곳의 1년의 환자자료를 가지고 분석한 것이 우리나라 노인환자들을 대표하기에는 미흡한 점이 있다. 또한 Beers criteria에 기재된 48개의 약물 중에서 국내 시판되지 않은 약물을 제외하고, 원내에 있는 경구약 18개만을 대상으로 하였기 때문에 외국의 논문과 비교하는 것도 무리가 있다. 또한 전체 부적절한 약물을 복용하는 환자군을 설정할 때 Beers criteria에는 alprazolam, lorazepam, digoxin, ferrous sulfate의 경우 하루 용량이 제시된 기준치를 초과할 때만 부적절하게 사용된 약물로 규정되어, 부적절한 약물을 복용하는 환자군의 특성에는 포함하고 초과용량 분석에서는 용량의 내용을 포함하여 분석하였다. 본 연구를 통하여 입원한 노인환자들의 부적절한 약물 사용경향을 파악할 수 있었고, 노인환자에게 적절한 용량을 설정하여 과용량 투약사례를 분석할 수 있었다.

한편 Beers criteria는 노인환자에게 있어서 약물치료의 세부적으로 고려되지 않은 부분이 있다. 다른 적응증에서의 처방 적

절성의 유무, 약물계열의 중복처방. 위해한 약물-약물 상호작용, 약물-질환 상호작용, 부적절한 약물사용기간 및 치료빈도, 새로운 약물에 대한 부적절 여부를 포함하는 업데이트가 필요하다.<sup>22)</sup>

## 결 론

본 연구는 입원노인환자를 대상으로 Beers criteria의 질병과 무관하게 잠재적으로 위험하다고 규정된 약물을 복용하는 환자와 처방의 특성을 분석하였다. 노인 부적절한 약물을 복용하는 환자들에게 가장 많이 처방된 약물은 bisacodyl, diazepam, hydroxyzine이었으나 부적절한 용량으로 처방된 약물은 digoxin, ferrous sulfate, diazepam 순이었으며 대상환자의 10%가 부적절한 용량으로 처방받고 있는 것으로 나타났다. 부적절한 용량을 처방받는 위험 요인으로는 beers criteria 약물수, 재원일수가 포함되었으며 특히 beers criteria 약물수가 증가할수록 부적절한 용량을 처방받는 위험은 급격히 증가하였다. 노인은 만성질환과 신체기능의 쇠퇴으로 부적절한 약물을 처방받을 위험이 크고, 그로 인해 초과된 용량을 투약받을 가능성이 크므로 약물 사용에 주의가 요구되며 부작용을 줄이기 위한 방안이 필요하다.

## 감사의 말씀

본 연구는 숙명여자대학교 2008학년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

## 참고문헌

- 1) 통계청, 고령자 통계 (2007).
- 2) 건강보험심사평가원, 건강보험 통계지표 (2007).
- 3) Onder, G., Pedone, C., Landi, F., Cerari, M., Della Vedova, C., Bernabei, R. *et al.* : Adverse drug reactions as cause of hospital admissions : Results from the italian group of pharmacoepidemiology in the elderly. *J. Am. Geriatr. Soc.* **50**, 1962 (2002).
- 4) Fick, D. M., Cooper, J. W., Wade, W. E., Waller, J. L., Maclean, J. R. and Beers, M. H. : Updating the Beers criteria for potentially inappropriate medication use in older adults. *Ach. Intern. Med.* **163**, 2716 (2003).
- 5) Cutis, L. H., Østbye, T., Sendersky, V., Hutchison, S., Dans, P. E., Wright, A., *et al.* : Inappropriate prescribing for elderly Americans in a large outpatient population. *Arch. Intern. Med.* **164**, 1621 (2004).
- 6) Zuckerman, L. H., Langenberg, P., Baumgarten, M., Orwig, D., Byrns, P. J., Simoni-Wastila, L., *et al.* : Inappropriate drug use and risk of transition to nursing homes among community-dwelling older adults. *Med. Care.* **44**, 722 (2006).
- 7) 강이경 : 건강보험자료를 이용한 의원의 노인처방경향 및 적절성

- 평가, 숙명여자대학교 임상약학대학원 학위논문 (2006).
- 8) 金亨美 : 한국의 입원노인환자에서 약물 사용의 경향 및 적절성 평가, 숙명여자대학교 임상약학대학원 학위논문 (2004).
  - 9) Zhan, C., Sangl, J., Bierman, A. S., Miller, M. R., Friedman, B., Wickizer, S. W. and Meyer, G. S. : Potentially inappropriate medication use in the community-dwelling elderly. *JAMA* **286**, 2823 (2001).
  - 10) CMS Manual System, Centers for Medicare and Medicaid. (2004). Service Available at: <http://www.cms.gov/>, Accessed 2008.
  - 11) 한국표준질병사인분류, 통계청. 2008. Available at [http://www.nso.go.kr/std2006/k07c\\_\\_0000/k07cb\\_0000/k07cb\\_0000.html](http://www.nso.go.kr/std2006/k07c__0000/k07cb_0000/k07cb_0000.html), Accessed 2008
  - 12) WHO ATC classification. 2008. Available at <http://www.whocc.no/atcddd/> Accessed 2008.
  - 13) Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., *et al.* : Primary prevention of ischemic stroke. *Stroke* **37**, 1583 (2006).
  - 14) Unruh, A. M. : Gender variations in clinical pain experience. *Pain*. **65**, 123 (1996).
  - 15) Fillingim, R. B. and Maixner, W. : Gender differences in the responses to noxious stimuli. *Pain Forum*. **4**, 209 (1995).
  - 16) Woodhead, J., Harding, S. A., Simmonds, M., *et al.* : Premedication for cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention: does it increase vascular access site complications? *J. Cardiovasc. Nurs* **22**, 466 (2007).
  - 17) Onde, G., Landi, F., Cesari, M., Gambassi, G., Cabonin, P. and Bernabei, R. : Inappropriate medication use among hospitalized older adults in Italy: results from the italian group of pharmacoepidemiology in the elderly. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **59**, 157 (2003)
  - 18) Rothberg, M. B., Pekow, P. S., Liu, F., Korc-Grodzicki, B., Brennan, M. J., Bellantonio, S., *et al.* : Potentially inappropriate medication use in hospitalized elders. *J. Hosp. Med.* **3**, 91 (2008).
  - 19) Van der Hooft, C. S., Jong, G. W., Dieleman, J. P., Verhamme, K. M., Van der Cammen, T. J., Stricher, B. H. and Sturkenboom, M. C. : Inappropriate drug prescribing in older adults: the updated 2002 Beers criteria-a population-based cohort study. *Br. J. Clin. Pharmacol.* **60**, 137 (2005).
  - 20) Wawruch, M., Zikavska, M., Wsolova, L., Jezova, D., Fialova, D., Kunzo, M., *et al.* : Perception of potentially inappropriate medication in elderly patients by Slovak physicians. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* **15**, 829 (2006).
  - 21) Bayard, M., McIntyre, J., Hill, H. R. and Woodside, J. Jr. : Alcohol withdrawal syndrome. *Am. Fam. Physician.* **69**, 1443 (2004).
  - 22) Gallagher, P. F., Barry, P. J., Ryan, C., Hartigan, I. and O'Mahony, D. : Inappropriate prescribing in an acutely ill population of elderly patients as determined by Beer's Criteria. *Age. Aging* **37**, 96 (2008).