

# 의약품 안전성

## 노인 환자들에서 낙상의 위험을 증가시킬 수 있는 약물들

저자 최 선  
서울성모병원 약제부 UM  
약학정보원 학술자문위원

### 개요

전 세계적으로 증가 추세를 보이고 있는 노인 인구는 의학적인 측면에서는 입원을 요하거나 장기적인 의료 서비스를 필요로 하는 인구 집단이다. 노인 환자들에게 중요한 의학적 이슈들은 여러 가지가 있겠지만 이중 낙상 관련 상해는 많은 경우 치명적일 수 있다.

낙상의 위험요인은 여러 가지가 있지만 노인 환자의 경우는 약물에 의한 낙상도 주요 원인 중의 하나인데, 이는 연령이 증가할수록 복용하는 약물이 증가하는 경향과 함께 특정 약물 군에 의한 낙상 위험 자체가 증가하기 때문일 수 있다. 노인 환자들에서 특히 주의하여야 할 약물들의 특징은 기존에 보고되어 왔으나, 최근 노인 인구 집단을 기반으로 하여 흔히 처방되는 약물들과 관련하여 낙상으로 입원한 사례에 대한 연구 결과가 발표되어 이를 소개하고자 한다.

### 키워드

노인 환자, 낙상, 약물요법

## 1. 연구 설계

### 1) 연구 집단

연구 대상자들은 스웨덴 총인구 등록부(Swedish Total Population Register)를 사용하여 2006년 3월부터 2009년 12월까지 낙상으로 인해 입원하게 된 65세 이상의 노인 환자 64,399명에 대해 진행되었다. 각 시험대상자들에 대해서는 코호트군이 사례별로 연령, 생년월일, 주거지에 의해 매치된 4명의 대조군이 배정되었다.

### 2) 각 사례 및 대조군의 정의

- 사례(case): 입원 결과를 가져온 낙상 상해를 지속적으로 보인 환자로 ICD-10 질병 분류에 의해 W00-W19의 상병명을 가진 환자로, 연구 기간 동안 최초의 낙상만을 연구 대상으로 포함하였다.
- 대조군: 연구 기간 동안 낙상으로 입원한 경력이 없는 사람들로 이뤄진 코호트 군 중에서 무작위로 선택하였다.

### 3) 약물에 대한 노출

- 일반적인 약물(common medications): 연구의 색인 날짜(index date)로부터 30일 이전 기간 동안 사용한 약물을 중심으로 20개의 다빈도 약물(전산화된 스웨덴 처방약물 시스템인 스웨덴 처방약 등록부(Swedish Prescribed Drug Register: SPDR)를 사용하여 분류함)

## 2. 연구 결과

총 64,399사례(남성 22,190명, 여성 42,209명)가 선별되었으며 이중 257,596명이 대조군이였다. 이중 80-85세 연령이 30.4%로 가장 많은 비중을 차지하였으며 그 다음이 65-79세 연령으로 29.4%를 차지하였다.

### 1) 다빈도 처방 약물(표1)

시험대상자들에게 처방된 20종의 다빈도 약물군의 처방빈도는 0.5%에서 15.3% 사이였으며, 대부분의 경우 case 군이 대조군보다 높은 약물 처방 빈도를 나타내었고, 남성이 여성보다 높은 빈도를 나타내었다. 약물 군 중 가장 많이 처방된 약물군은 항혈소판제제(남성 및 여성에서 각각 17.0% 및 14.4%)와 소화성 궤양 치료제(남성 및 여성에서 각각 8.6% 및 9.6%)였다.

표1. 성별로 층화된 가장 일반적으로 처방된 약물의 경향

Medication	ATC code	Prevalence in % (95% CI)			
		Male n=110 950		Female n=211 045	
		Cases n=22 190	Controls n=88 760	Cases n=422 09	Controls n=168 836
Antithrombotic agents	B01A	17.0 (16.5-17.5)	11.2 (11.0-11.4)	14.4 (14.1-14.8)	9.8 (9.7-9.9)
Drugs for peptic ulcer and gastro-oesophageal reflux disease	A02B	8.6 (8.2-9.0)	4.4 (4.3-4.5)	9.6 (9.3-9.8)	5.7 (5.6-5.8)
Beta-blocking agents	C07A	2.9 (2.6-3.1)	2.9 (2.8-3.0)	3.3 (3.1-3.4)	3.1 (3.0-3.2)
High-ceiling diuretics	C03C	4.0 (3.7-4.2)	2.1 (2.0-2.2)	4.3 (4.1-4.5)	2.9 (2.8-3.0)
Vitamin B12 and folic acid	B03B	4.1 (3.9-4.4)	2.1 (2.0-2.2)	4.3 (4.1-4.5)	2.7 (2.6-2.7)
Constipation drugs	A06A	3.8 (3.6-4.1)	2.1 (2.0-2.2)	3.6 (3.4-3.7)	2.4 (2.3-2.5)
Calcium	A12A	1.2 (1.1-1.4)	0.6 (0.6-0.7)	4.7 (4.5-4.9)	2.8 (2.8-2.9)
Glucose-lowering drugs	A10B	3.2 (2.9-3.4)	2.3 (2.2-2.4)	2.9 (2.7-3.0)	2.0 (1.9-2.0)
Hypnotics and sedatives	N05C	3.7 (3.4-3.9)	1.6 (1.5-1.7)	3.3 (3.1-3.5)	2.3 (2.2-2.3)
Other analgesics and antipyretics	N02B	2.7 (2.5-2.9)	1.1 (1.0-1.2)	3.1 (2.9-3.2)	2.0 (1.9-2.1)
Opioids	N02A	3.9 (3.6-4.1)	1.1 (1.1-1.2)	4.1 (3.9-4.3)	1.5 (1.5-1.6)
NSAIDS	M01A	1.5 (1.3-1.6)	1.2 (1.1-1.3)	1.6 (1.5-1.8)	1.2 (1.2-1.3)
ACE inhibitors	C09A	1.3 (1.1-1.4)	1.3 (1.2-1.4)	1.0 (0.9-1.1)	1.0 (0.9-1.0)
Selective calcium channel blockers with mainly vascular effects	C08C	0.9 (0.8-1.0)	1.1 (1.0-1.2)	1.0 (0.9-1.1)	1.2 (1.2-1.3)
Thiazide/low-ceiling diuretics	C03A	0.7 (0.6-0.8)	0.7 (0.7-0.8)	1.1 (1.0-1.2)	1.2 (1.1-1.2)
Antidepressants	N06A	1.4 (1.3-1.6)	0.5 (0.5-0.6)	1.8 (1.7-1.9)	0.9 (0.8-0.9)
Oestrogens	G03C	0	0	1.1 (1.0-1.2)	1.2 (1.2-1.3)
Lipid-modifying agents	C10A	0.8 (0.7-0.9)	1.0 (0.9-1.1)	0.7 (0.6-0.7)	0.8 (0.8-0.9)
Thyroid preparations	H03A	0.3 (0.3-0.4)	0.3 (0.2-0.3)	1.1 (1.0-1.2)	0.9 (0.9-1.0)
AT II antagonist	C09C	0.4 (0.4-0.5)	0.5 (0.5-0.6)	0.5 (0.5-0.6)	0.6 (0.6-0.6)

Ref. The European Journal of Public Health Advance Access published July 31, 2014

### 2) 가장 흔하게 처방된 약물에 대한 낙상 상해 오즈비(표2)

시험대상자들에게 처방된 약물들 중 대부분의 심혈관계 약물과 에스트로겐 제제를 제외하고는 대부분의 약물이 낙상 상해에 대해 양의 상관관계를 나타내었고, 이는 성별 간에 차이가 있었다.

약물 수에 대한 보정 전 오즈비 비교에서 낙상 상해에 대한 가장 높은 오즈비를 보인 약물 군은 남녀 모두 아편류 제제(남성 및 여성에서 각각 OR=3.54 및 2.73)이었고, 두 번째로 높은 오즈비는 항우울제에서 나타났다(남성 및 여성에서 각각 OR=2.82 및 2.04). 약물군별로 살펴보면 심혈관계 약물 중 남성 및 여성 모두에서 고효능 이노제(남성 및 여성에서 각각 OR=1.94 및 1.52)와 항혈소판제제(남성 및 여성에서 각각 OR=1.63 및 1.56)가 낙상 상해와 높은 상관관계를 보였다. 또한 비타민제제 중에서 B12가 비교적 높은 오즈비를 보였다. 이외에도 변비약, 항혈소판제제, 당뇨약, 갑상선 제제 등에서도 이러한 약물을 복용하지 않은 환자군들에 비해 약물을 처방받았던 환자들에서 오즈비가 높게 나타났다.

총 약물 수에 대한 보정 이후에는 이러한 상관관계는 유사하게 유지되었으나, 남성 환자의 경우 당뇨약과

NSAIDs는 약물 수에 대한 보정 이후 해당 약물로 인해 낙상에 대한 오즈비가 증가되지 않았다.

표2. 노인 환자에게서 처방된 약물에 대한 다빈도 약물의 낙상 상해 오즈비

Medication	ATC code	Expected effect <sup>a</sup>	Male n = 110 950		Female n = 211 045	
			OR (95% CI)		OR (95% CI)	
			Crude	Adjusted <sup>b</sup>	Crude	Adjusted <sup>b</sup>
Antithrombotic agents	B01A	—	1.63 (1.56–1.70)	1.17 (1.12–1.22)	1.56 (1.51–1.61)	1.17 (1.13–1.21)
Drugs for peptic ulcer and gastro-oesophageal reflux disease	A02B	—	2.05 (1.94–2.17)	1.21 (1.14–1.29)	1.74 (1.67–1.81)	1.13 (1.09–1.18)
Beta-blocking agents	C07A	—	0.98 (0.90–1.07)	0.77 (0.70–0.84)	1.05 (0.99–1.12)	0.89 (0.84–0.95)
High-ceiling diuretics	C03C	↑	1.94 (1.79–2.11)	1.32 (1.22–1.44)	1.52 (1.44–1.61)	1.14 (1.08–1.20)
Vitamin B12 and folic acid	B03B	—	2.03 (1.88–2.20)	1.54 (1.42–1.68)	1.65 (1.56–1.75)	1.30 (1.22–1.37)
Constipation drugs	A06A	↑	1.88 (1.73–2.05)	1.23 (1.13–1.34)	1.50 (1.41–1.59)	1.07 (1.00–1.13)
Calcium	A12A	↓	2.04 (1.77–1.36)	1.27 (1.09–1.47)	1.71 (1.62–1.80)	1.24 (1.18–1.31)
Glucose-lowering drugs	A10B	—	1.40 (1.28–1.53)	0.93 (0.85–1.01)	1.46 (1.37–1.57)	1.05 (0.98–1.13)
Hypnotics and sedatives	N05C	↑	2.32 (2.13–2.54)	1.76 (1.61–1.93)	1.47 (1.38–1.57)	1.21 (1.14–1.29)
Other analgesics and antipyretics	N02B	↑	2.45 (2.21–2.72)	1.74 (1.57–1.94)	1.56 (1.46–1.66)	1.22 (1.14–1.30)
Opioids	N02A	↑	3.54 (3.22–3.88)	2.30 (2.09–2.53)	2.73 (2.57–2.91)	2.00 (1.87–2.12)
NSAIDs	M01A	↑	1.22 (1.08–1.39)	0.99 (0.87–1.13)	1.37 (1.25–1.49)	1.14 (1.04–1.24)
ACE inhibitors	C09A	↑	0.98 (0.86–1.12)	0.77 (0.67–0.88)	1.04 (0.93–1.16)	0.87 (0.78–0.97)
Selective calcium channel blockers with mainly vascular effects	C08C	—	0.83 (0.72–0.97)	0.67 (0.57–0.78)	0.83 (0.75–0.92)	0.72 (0.65–0.80)
Thiazide/low-ceiling diuretics	C03A	↑	0.99 (0.83–1.18)	0.85 (0.71–1.02)	0.93 (0.84–1.03)	0.83 (0.75–0.91)
Antidepressants	N06A	↑	2.82 (2.44–3.25)	2.26 (1.95–2.62)	2.04 (1.87–2.23)	1.76 (1.61–1.93)
Oestrogens	G03C	—	n.a.	n.a.	0.85 (0.77–0.95)	0.70 (0.63–0.78)
Lipid-modifying agents	C10A	—	0.83 (0.71–0.98)	0.63 (0.54–0.75)	0.79 (0.77–0.95)	0.65 (0.57–0.74)
Thyroid preparations	H03A	↑	1.26 (0.98–1.63)	1.07 (0.83–1.40)	1.18 (1.06–1.31)	1.04 (0.94–1.16)
AT II antagonist	C09C	—	0.86 (0.69–1.07)	0.66 (0.53–0.83)	0.93 (0.80–1.07)	0.76 (0.65–0.87)

a: 효과 분류가 수행되었음. PubMed에서 다음 검색어를 사용하여 이전 연구들이 검색되었음: name of the medications, fall injuries, fall risk and/or elderly

b: 약물 수에 의해 보정함; na: 해당 사항 없음

Ref. The European Journal of Public Health Advance Access published July 31, 2014

### 3. 고찰

본 연구에서는 대규모 노인 환자 인구집단에 대해 노인 환자군의 건강에 대한 주요 위험인자로 작용할 수 있는 낙상과 처방 약물간의 상관관계를 분석하였다. 다양한 이유로 노인 환자들에게 사용이 제한되는 약물들이 많으나, 본 연구에 특히 본 연구에서는 이전 연구에서 보고되지 않았던, 항혈소판제제, 궤양 치료제 및 비타민 B12와 낙상 상해 간의 양의 상관관계가 나타났으며, 이는 환자들의 기저 질환도 하나의 인자로 작용했을 가능성이 있다.

그러나 이 연구는 일반의약품, 재원기간 동안 복용한 약물에 대한 데이터는 누락되었다는 점과 실제 복용 순응도가 반영되지 않았다는 한계점이 있음을 고려하여야 한다.

### 4. 결론

본 연구에 따른 노인에서 빈번히 처방되는 약물들 중 낙상의 위험 증가로 인해 그 사용의 안전성에 많은 문제를 가진 약물은 매우 소수였다. 또한, 본 연구에서 주의하여야 할 약물군들과 기존에 노인 환자들에게 처방 시 주의해야 하는 약물 기준으로 알려져 있는 미국 노인병학회(American Geriatric Society)가 제안하는 Beers Criteria(표3)에서 제시된 노인에서 사용을 제한해야 하는 약물군(삼환성 항우울제, 부정맥 치료제, 발비추레이트계열 약제, 벤조디아제핀계 항불안약 등)의 오즈비가 다소 차이를 보였다. 그러나 낙상 상해는 노인 환자들에게 건강에 있어 중요한 위험인자로 작용하기 때문에 임상 현장에서 이러한 약물들을 사용하여야 할 때에는 사용의 이익과 이에 따른 위험을 평가하여 신중하게 사용할 필요가 있겠다.

### III. 2012 American Geriatric Society Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adult

Organ System or Therapeutic Category or Drug	Rationale	Recommendation	Quality of Evidence	Strength of Recommendation
<b>Anticholinergics (excludes TCAs)</b>				
First-generation antihistamines (as single agent or as part of combination products) Brompheniramine Carbinoxamine Chlorpheniramine Clemastine Cyproheptadine Dexbrompheniramine Dexchlorpheniramine Diphenhydramine (oral) Doxylamine Hydroxyzine Promethazine Triprolidine	Highly anticholinergic clearance reduced with advanced age, and tolerance develops when used as hypnotic greater risk of confusion, dry mouth, constipation, and other anticholinergic effects and toxicity. Use of diphenhydramine in special situations such as acute treatment of severe allergic reaction may be appropriate	Avoid	Hydroxyzine and promethazine: high All others: moderate	Strong
<b>Antiparkinson agents</b> Benztropine (oral) Trihexyphenidyl	Not recommended for prevention of extrapyramidal symptoms with antipsychotics more-effective agents available for treatment of Parkinson disease	Avoid	Moderate	Strong
<b>Antispasmodics</b> Belladonna alkaloids Clidinium-chlordiazepoxide Dicyclomine Hyoscyamine Propantheline Scopolamine	Highly anticholinergic, uncertain effectiveness	Avoid except in short-term palliative care to decrease oral secretions	Moderate	Strong
<b>Antithrombotics</b>				
Dipyridamole, oral short acting* (does not apply to extended-release combination with aspirin)	May cause orthostatic hypotension more-effective alternatives available intravenous form acceptable for use in cardiac stress testing	Avoid	Moderate	Strong
Ticlopidine*	Safer effective alternatives available	Avoid	Moderate	Strong
<b>Anti-infective</b>				
Nitrofurantoin	Potential for pulmonary toxicity safer alternatives available lack of efficacy in patients with CrCl < 60 mL/min due to inadequate drug concentration in the urine	Avoid for long-term suppression avoid in patients with CrCl < 60 mL/min	Moderate	Strong
<b>Cardiovascular</b>				
Alpha blockers Doxazosin Prazosin Terazosin	High risk of orthostatic hypotension not recommended as routine treatment for hypertension alternative agents have superior risk/benefit profile	Avoid use as an antihypertensive	Moderate	Strong
Alpha agonists, central Clonidine Guanabenz* Guanfacine* Methyldopa* Reserpine (> 0.1 mg/d)*	High risk of adverse CNS effects may cause bradycardia and orthostatic hypotension not recommended as routine treatment for hypertension	Avoid clonidine as a first-line antihypertensive. Avoid others as listed	Low	Strong

표3. 계속

Organ System or Therapeutic Category or Drug	Rationale	Recommendation	Quality of Evidence	Strength of Recommendation
<b>Antiarrhythmic drugs (Class Ia, Ic, III)</b> Amiodarone Dofetilide Dronedaron Flecainide Ibutilide Procainamide Propafenone Quinidine Sotalol	Data suggest that rate control yields better balance of benefits and harms than rhythm control for most older adults. Amiodarone is associated with multiple toxicities, including thyroid disease, pulmonary disorders, and QT-interval prolongation	Avoid antiarrhythmic drugs as first-line treatment of atrial fibrillation	High	Strong
Disopyramide*	Disopyramide is a potent negative inotrope and therefore may induce heart failure in older adults strongly anticholinergic other antiarrhythmic drugs preferred	Avoid	Low	Strong
Dronedaron	Worse outcomes have been reported in patients taking dronedaron who have permanent atrial fibrillation or heart failure. In general, rate control is preferred over rhythm control for atrial fibrillation	Avoid in patients with permanent atrial fibrillation or heart failure	Moderate	Strong
Digoxin > 0.125 mg/d	In heart failure, higher dosages associated with no additional benefit and may increase risk of toxicity slow renal clearance may lead to risk of toxic effects	Avoid	Moderate	Strong
Nifedipine, immediate release*	Potential for hypotension risk of precipitating myocardial ischemia	Avoid	High	Strong
Spirolactone > 25 mg/d	In heart failure, the risk of hyperkalemia is higher in older adults especially if taking > 25 mg/d or taking concomitant NSAID, angiotensin converting-enzyme inhibitor, angiotensin receptor blocker, or potassium supplement	Avoid in patients with heart failure or with a CrCl < 30 mL/min	Moderate	Strong
<b>Central nervous system</b> Tertiary TCAs, alone or in combination: Amitriptyline Chlordiazepoxide-amitriptyline Clomipramine Doxepin > 6 mg/d Imipramine Perphenazine-amitriptyline Trimipramine	Highly anticholinergic, sedating, and cause orthostatic hypotension safety profile of low-dose doxepin (< 6 mg/d) is comparable with that of placebo	Avoid	High	Strong
<b>Antipsychotics, first (conventional) and second (atypical) generation (see Table 8 for full list)</b>	Increased risk of cerebrovascular accident (stroke) and mortality in persons with dementia	Avoid use for behavioral problems of dementia unless nonpharmacological options have failed and patient is threat to self or others	Moderate	Strong
Thioridazine Mesoridazine	Highly anticholinergic and risk of QT-interval prolongation	Avoid	Moderate	Strong

표3. 계속

Organ System or Therapeutic Category or Drug	Rationale	Recommendation	Quality of Evidence	Strength of Recommendation
<b>Barbiturates</b> Amobarbital* Butobarbital* Butalbital Mephobarbital* Pentobarbital* Phenobarbital Secobarbital*	High rate of physical dependence tolerance to sleep benefits risk of overdose at low dosages	Avoid	High	Strong
<b>Benzodiazepines</b> <i>Short and intermediate acting:</i> Alprazolam Estazolam Lorazepam Oxazepam Temazepam Triazolam <i>Long acting:</i> Clorazepate Chlordiazepoxide Chlordiazepoxide-amitriptyline Clidinium-chlordiazepoxide Clonazepam Diazepam Flurazepam Quazepam	Older adults have increased sensitivity to benzodiazepines and slower metabolism of long-acting agents. In general, all benzodiazepines increase risk of cognitive impairment, delirium, falls, fractures, and motor vehicle accidents in older adults May be appropriate for seizure disorders, rapid eye movement sleep disorders, benzodiazepine withdrawal, ethanol withdrawal, severe generalized anxiety disorder, perioperative anesthesia, end-of-life care	Avoid benzodiazepines (any type) for treatment of insomnia, agitation, or delirium	High	Strong
Chloral hydrate*	Tolerance occurs within 10 days, and risks outweigh benefits in light of overdose with doses only 3 times the recommended dose	Avoid	Low	Strong
Meprobamate	High rate of physical dependence very sedating	Avoid	Moderate	Strong
Nonbenzodiazepine hypnotics Eszopiclone Zolpidem Zaleplon	Benzodiazepine-receptor agonists that have adverse events similar to those of benzodiazepines in older adults (e.g., delirium, falls, fractures) minimal improvement in sleep latency and duration	Avoid chronic use (> 90 days)	Moderate	Strong
Ergot mesylates* Isoxsuprine*	Lack of efficacy	Avoid	High	Strong
<i>Endocrine</i>				
Androgens Methyltestosterone* Testosterone	Potential for cardiac problems and contraindicated in men with prostate cancer	Avoid unless indicated for moderate to severe hypogonadism	Moderate	Weak
Desiccated thyroid	Concerns about cardiac effects safer alternatives available	Avoid	Low	Strong
Estrogens with or without progestins	Evidence of carcinogenic potential (breast and endometrium) lack of cardioprotective effect and cognitive protection in older women Evidence that vaginal estrogens for treatment of vaginal dryness is safe and effective in women with breast cancer, especially at dosages of estradiol < 25 µg twice weekly	Avoid oral and topical patch. Topical vaginal cream: acceptable to use low-dose intravaginal estrogen for the management of dyspareunia, lower urinary tract infections, and other vaginal symptoms	Oral and patch: high Topical: moderate	Oral and patch: strong Topical: weak
Growth hormone	Effect on body composition is small and associated with edema, arthralgia, carpal tunnel syndrome, gynecomastia, impaired fasting glucose	Avoid, except as hormone replacement after pituitary gland removal	High	Strong

표3. 계속

Organ System or Therapeutic Category or Drug	Rationale	Recommendation	Quality of Evidence	Strength of Recommendation
Insulin, sliding scale	Higher risk of hypoglycemia without improvement in hyperglycemia management regardless of care setting	Avoid	Moderate	Strong
Megestrol	Minimal effect on weight increases risk of thrombotic events and possibly death in older adults	Avoid	Moderate	Strong
Sulfonylureas, long duration Chlorpropamide Glyburide	Chlorpropamide: prolonged half-life in older adults can cause prolonged hypoglycemia causes syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion. Glyburide: greater risk of severe prolonged hypoglycemia in older adults	Avoid	High	Strong
<i>Gastrointestinal</i>				
Metoclopramide	Can cause extrapyramidal effects including tardive dyskinesia risk may be even greater in frail older adults	Avoid, unless for gastroparesis	Moderate	Strong
Mineral oil, oral	Potential for aspiration and adverse effects safer alternatives available	Avoid	Moderate	Strong
Trimethobenzamide	One of the least effective antiemetic drugs can cause extrapyramidal adverse effects	Avoid	Moderate	Strong
<i>Pain</i>				
Meperidine	Not an effective oral analgesic in dosages commonly used may cause neurotoxicity safer alternatives available	Avoid	High	Strong
Non-COX-selective NSAIDs, oral Aspirin > 325 mg/d Diclofenac Diflunisal Etodolac Fenoprofen Ibuprofen Ketoprofen Meclofenamate Mefenamic acid Meloxicam Nabumetone Naproxen Oxaprozin Piroxicam Sulindac Tolmetin	Increases risk of GI bleeding and peptic ulcer disease in high-risk groups, including those aged > 75 or taking oral or parenteral corticosteroids, anticoagulants, or antiplatelet agents. Use of proton pump inhibitor or misoprostol reduces but does not eliminate risk. Upper GI ulcers, gross bleeding, or perforation caused by NSAIDs occur in approximately 1% of patients treated for 3-6 months and in approximately 2-4% of patients treated for 1 year. These trends continue with longer duration of use	Avoid chronic use unless other alternatives are not effective and patient can take gastroprotective agent (proton pump inhibitor or misoprostol)	Moderate	Strong
Indomethacin Ketorolac, includes parenteral	Increases risk of GI bleeding and peptic ulcer disease in high-risk groups. (See above Non-COX selective NSAIDs.) Of all the NSAIDs, indomethacin has most adverse effects	Avoid	Indomethacin: moderate Ketorolac: high	Strong
Pentazocine*	Opioid analgesic that causes CNS adverse effects, including confusion and hallucinations, more commonly than other narcotic drugs is also a mixed agonist and antagonist safer alternatives available	Avoid	Low	Strong
Skeletal muscle relaxants Carisoprodol Chlorzoxazone Cyclobenzaprine Metaxalone Methocarbamol Orphenadrine	Most muscle relaxants are poorly tolerated by older adults because of anticholinergic adverse effects, sedation, risk of fracture effectiveness at dosages tolerated by older adults is questionable	Avoid	Moderate	Strong

\* Infrequently used drugs.  
CNS = central nervous system; COX = cyclooxygenase; CrCl = creatinine clearance; GI = gastrointestinal; NSAID = nonsteroidal anti-inflammatory drug;  
TCA = tricyclic antidepressant.

**약사 Point**

- 노인 환자에서 낙상 상해는 일반적으로 처방받는 다빈도 약물에 의해서도 빈번히 발생할 수 있는 약물 이상반응이다.
- 노인 환자에게 약물치료를 시행함에 있어 다빈도 처방약물에 의한 낙상 상해 이상반응을 유의하여야 할 필요가 있다.

**■ 참고문헌 ■**

1. The European Journal of Public Health Advance Access published July 31, 2014
2. [http://www.americangeriatrics.org/files/documents/beers/2012BeersCriteria\\_JAGS.pdf](http://www.americangeriatrics.org/files/documents/beers/2012BeersCriteria_JAGS.pdf)

