

# 신경계 약료 (2)

## 중추신경계(Central Nervous System) 약물 개요 (1)

저자 신용문

카톨릭대학교 약학대학  
약학정보원 학술자문위원

### 개요

중추신경계는 뇌(brain)와 척수(spinal cord)로 구성되며, 신경세포인 neuron과 여러 종류의 신경전달물질(neurotransmitter)이 있다. 중추신경계에 작용하는 주요 약물군에는 수면진정제, 항정신병약 외에도 우울증, 파킨슨 병, 치매 및 간질치료제 등이 있다. 이들 약물은 주로 중추신경의 신경전달물질과 관련된 작용기전을 가지고 있다.

중추신경의 신경전달물질과 관련된 작용기전을 가지고 있는 약들은 뇌와 척수에 대한 작용뿐 아니라 말초의 여러 system에 대한 작용도 가지고 있기 때문에, 이에 따른 다양한 적응증을 나타내고 있다. 따라서 약국임상에서는 중추에 작용하는 약물 뿐 아니라 말초부위에서 중추 신경전달물질과 관련된 작용기전을 가지는 약물에 대한 체계적인 이해가 중요하다.

### 키워드

중추신경계, 뇌, 척수, neuron, 중추 신경전달물질, 수면진정제

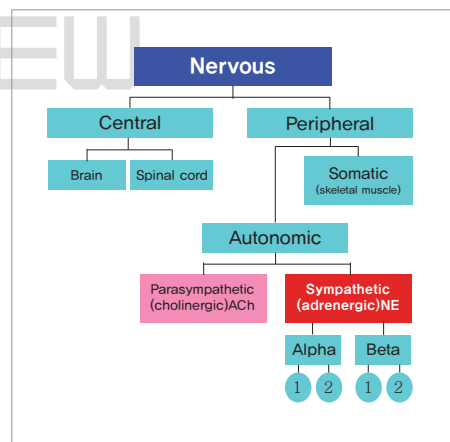
## 1. 중추신경계(Central Nervous System)

### (1) 중추신경계 구성

인체의 신경계는 <그림1>과 같이 중추신경계와 말초신경계로 구성되며, 중추신경계는 뇌와 척수로 구성된다. 뇌의 신경세포는 뉴런(neuron)이며, 하나의 뉴런은 약 10,000개의 network을 형성하여 복잡하고 다양한 기능을 하는데 이것을 ‘neural-network’이라 한다.

### (2) 중추신경계의 신경전달물질

중추 신경전달물질(neurotransmitter, NT)은 구조와 작용에 따라 <표 1>과 같이 나눌 수 있다. 중추신경계 신경전달물질 중  $\gamma$ -aminobutyric acid(GABA), acid(GABA), Glycine만 억제성 작용을 하고, 나머지는 모두 흥분성 작용을 하는 특징이 있다. 또한 중추신경의 전달물질이면서 동시에 말초신경의 전달물질로 작용하는 것도 있다.



<그림1> 신경계 구성

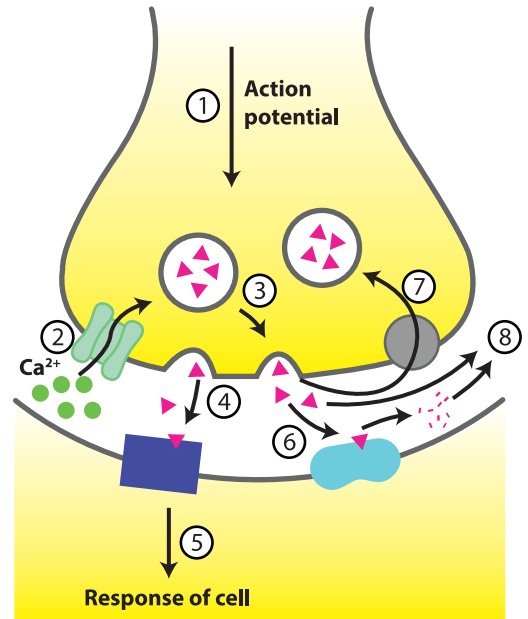
<표1> 중추신경계 신경전달물질

화학구조	흥분성 신경전달물질	억제성 신경전달물질
Aminoacid	Glutamate	$\gamma$ -Aminobutyric acid(GABA), Glycine
Monoamine	Dopamine, Norepinephrine, Epinephrine, Serotonin(5-HT), Histamine	
Choline	Acetylcholine	

## 2. 시냅스(Synapse) 구조와 작용

### (1) 시냅스 구조

신경의 이음매인 시냅스의 구조는 <그림2>와 같다. 뇌로부터 자극을 전달받는 부위를 전시냅스(presynapse), 말초작용기로 이어지는 부분을 후시냅스(postsynapse), 이들 사이의 공간을 synaptic cleft라 한다. 전·후시냅스막에 수용체가 있고, 신경전달물질은 전시냅스 안에서 합성된 후 과립에 저장되어 있다가 자극을 받으면 synaptic cleft로 유리되어 작용을 하게 된다.



<그림2> 시냅스 구조 및 작용

### (2) 시냅스 자극전달과 약물 작용기전

시냅스에서 자극전달이 이루어지는 과정은 <그림2>와 같다.

- ① Action potential : 신경 상부로부터 자극을 받음
- ② Ca-ion 유입 : 전시냅스 안으로 Ca-ion이 유입됨
  - ㉠ Voltage-gated Ca-channel 차단제 : 간질치로제
- ③ 신경전달물질 과립의 degranulation : NT가 저장과립에서 쏟아져 나옴
  - ㉠ NT의 전구체 : L-DOPA(Dopamine 전구체)
  - ㉡ NT가 과립에 저장되는 것을 억제 : Reserpine
- ④ 신경전달물질 유리 : NT가 synaptic cleft로 유리됨
  - ㉠ NT 유리 억제 : Botulinum toxin(Acetylcholine)
- ⑤ ⑥ 수용체에 작용 : 신경전달물질이 수용체와 결합하여 말초로 자극전달이 이루어짐
  - ㉠ 효능약(agonist) : 수용체에 작용하여 정상적인 전달이 되게 함
  - ㉡ 길항약(antagonist) : 수용체에 작용하여 정상적인 전달을 막음
- ⑦ 재흡수(reuptake) : 작용을 마친 신경전달물질이 전시냅스로 재흡수됨
  - ㉠ NT 재흡수 억제 : TCA, SSRI, SNRI 등
- ⑧ 신경전달물질 분해 : synaptic cleft에서 효소에 의해 신경전달물질이 파괴됨
  - ㉠ Acetylcholineesterase 억제제 : Acetylcholine 분해효소를 억제함
  - ㉡ MAOI : Monoamine oxidase를 억제함

위에서 예시한 바와 같이 시냅스의 구조와 자극전달의 각 단계에 작용하는 다양한 약물이 있으며, 신경전달물질, 수용체, 분해효소 등을 체계적으로 이해하는 것은 약국임상에서 약리뿐만 아니라 적응증, 효능, 부작용 및 상호작용 등을 이해하고 복약지도에 활용하는데 유용하다.

## 3. 중추신경계 질병과 신경전달물질 요약

중추신경계 질병에는 정신분열증(‘조현병’으로 병명을 바꾸는 논의가 있음. 2011), 우울증, 파킨슨병, 간질 및 치매 등이 있다. 이들 질병의 병태생리와 특징을 <표2>와 같이 요약해서 정리하는 것은 약물치료의 이해와 복약지도에 매우 유용하다.

### (1) 정신분열증(Schizophrenia, ‘조현병’)

- ① 기전 : 대뇌 변연계의 Dopamine neuron 과활동에 기인한 질환, 흥분성 신경전달물질의 과잉
- ② 약료 : 흥분성 신경전달물질을 차단하는 약물

## (2) 우울증(Depression)

- ① 기전 : 뇌의 주요 부위에서 흥분성 신경전달 물질인 monoamine-NT의 결핍
- ② 약료 : 5-HT(Serotonin), Norepinephrine, Dopamine 등 흥분성 신경전달물질이 시냅스에서 제거되는 것을 늦추거나 막는 약물
- ③ 약물 : TCAs, MAOI, COMTI, SSRI, SNRI 등

## (3) 파킨슨병(Parkinsonian Disease)

- ① 기전 : 운동조절을 담당하는 뇌 기저신경질의 일부분인 흑질(substantia nigra)과 선조체(neostriatum)에서 억제성 DA neurone의 활성감소로 골격근 운동의 조절이 안되는 경우 - Dopamine과 Acetylcholine의 불균형 상태
- ② 약료 : 저하된 Dopamine을 회복시키거나, Acetylcholine계의 억제를 통해 뇌기저부의 골격근 운동조절 균형을 회복시키는 약물
- ③ 약물 : L-DOPA, MAOBI, COMTI, 항콜린제 등

## (4) 간질(Epilepsy)

- ① 기전 : 간질은 뇌의 신경계중 일부분에서 짧은 시간 동안 발작적으로 과도한 전기자극을 발생시킴으로써 나타나는 증상
- ② 약료 : 뇌 신경전도를 억제하는 약물
- ③ 약물 : GABA 효능약, Voltage-gated Ca-channel / Na-channel 억제제

## (5) 치매(Alzheimer)

- ① 기전 : 기억과 관련된 신경전달물질인 Acetylcholine의 결핍과 연관. 뇌에서 기억과 관련된 해마의 구조적 이상과 연관
- ② 약료 : 시냅스에서 Acetylcholine이 오래 유지되게 하는 약물, 뇌세포의 죽음을 막아주는 약물
- ③ 약물 : Acetylcholinesterase inhibitor(AChEI), NMDA 길항제(Glutamate 길항) 등

〈표2〉 정신신경계 질병 요약

구 분	정신적 이상	육체적 이상	신경전달물질
Chemical Synapse	정신병, 조증		흥분성 신경전달물질 과잉
	우울증		Monoamine 결핍
		파킨슨병	DA결핍 / DA-ACh 균형상실
		치 매	ACh 결핍
Electric Synapse	간 질		전기적 신호 이상

## 4. 복약지도 주의사항

### (1) 투여의의

- ① 투여의의 설명에서 신경계 작용약물의 적응증 확인에 주의
- ② 환자의 비밀보호에 특히 주의

### (2) 부작용

- ① 약물별 부작용 확인

- ② 주요 부작용 : 졸음 · 현기증, 항콜린 부작용, 운동장애, 위장장애, 배뇨이상, 사정장애, 소변변색 등
- ③ 항콜린부작용 : 산동, 시야몽롱, 안구건조, 구갈, 구건, 발한장애, 빈맥, 소화불량, 변비, 소변불리 등

### (3) 상호작용 확인

- ① 정신신경계 약물은 상호작용 확인에 특히 주의
- ② 환자 약력확인 및 약력관리 철저

#### 약사 Points

1. Synapse와 Neurotransmitter의 이해
  - 1) Synapse의 구조 및 기능
  - 2) 신경전달물질(Neurotransmitter)의 종류 및 기능
  - 3) 신경계 수용체의 종류 및 기능
2. 중추신경계 작용약물
  - 1) 신경계 작용약물 약리
  - 2) 신경계 작용약물 종류 및 적응증



#### 참고문헌

1. MedlinePlus drugs & supplements의 인삼 부분
2. 대한약전 제9개정