

신경계 약료 (1)

자율신경계(Autonomic Nervous System) 약물 개요 (1)

저자 신용문

대한약사회 학술위원
약학정보원 학술자문위원

개요

자율신경계는 교감신경계(Sympathetic Nervous System), 부교감신경계(Parasympathetic Nervous System), 내장신경계(Endocrine Nervous System) 등으로 구성되며, 자율신경계에 작용하는 주요 약물군에는 순환기계, 호흡기계, 소화기계, 비노생식기계, 감각기계 약물 등이 있다.

자율신경계에 작용하는 약물은 전체약물 중 많은 부분을 차지하므로 자율신경계의 이해는 약국임상에서 대단히 중요한 학습과제이며, 이들 약물에 대한 체계적인 이해는 상호작용 및 부작용에 대한 복약지도에서 기본이 된다고 할 수 있다.

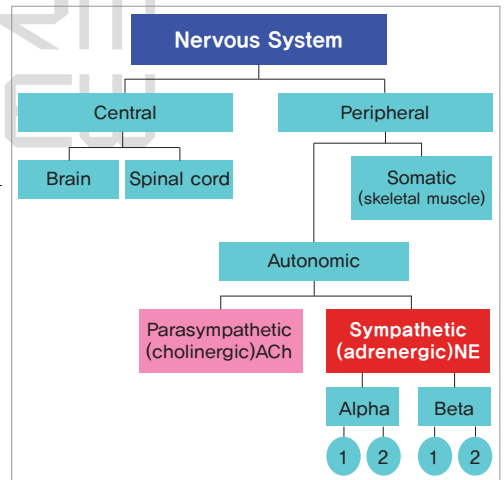
키워드

자율신경계, 교감신경, 부교감신경, 내장신경, Epinephrine, Norepinephrine, Acetylcholine, Muscarine, Nicotine, α -수용체, β -수용체, 효능약(Agonist), 길항약(Antagonist)

1. 자율신경계(Autonomic Nervous System)

(1) 신경계(Nervous system) 구성

인체의 신경계는 <그림1>과 같이 중추신경계와 말초신경계로 구성되며, 말초신경계는 체성신경계와 자율신경계로 이루어진다. 자율신경계는 교감신경, 부교감신경, 내장신경으로 구성된다.



<그림1> 신경계 구성

(2) 자율신경계의 구성 및 작용

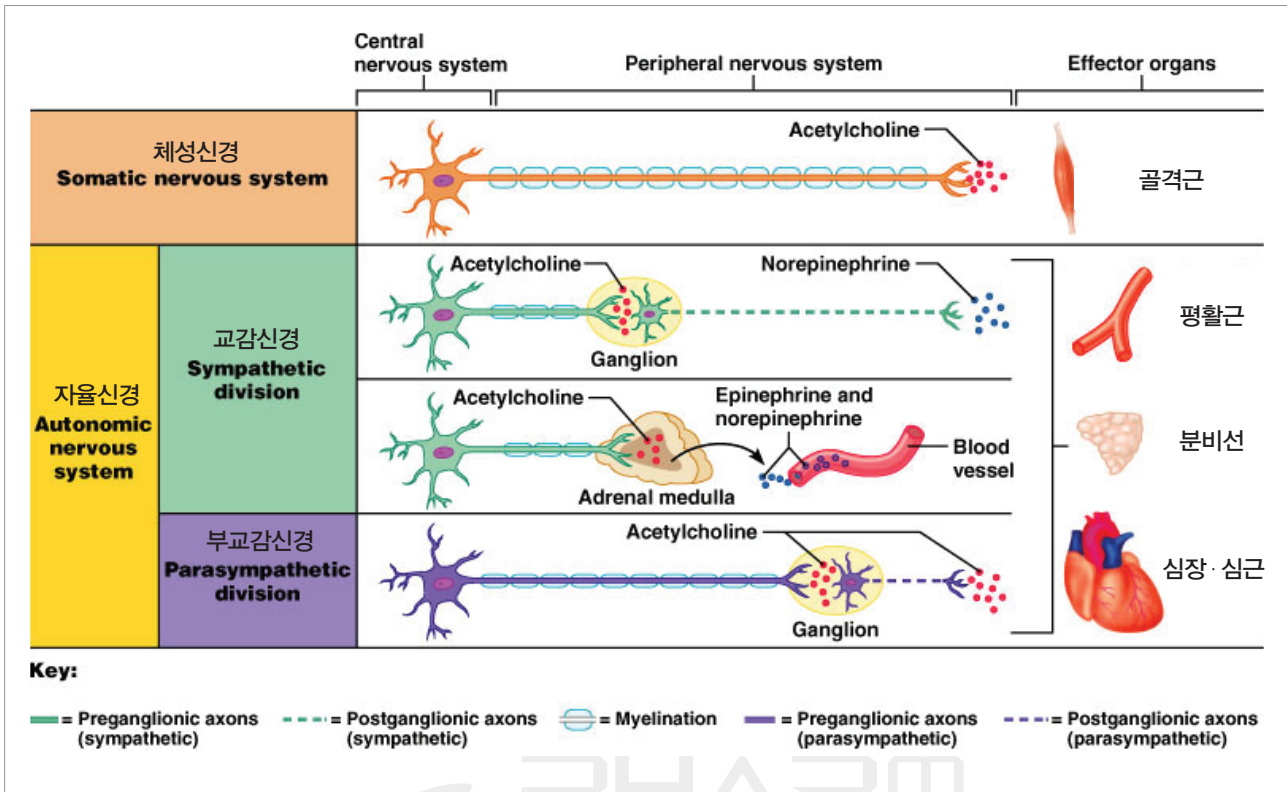
- ① 교감신경계 : 'Fight-or-Flight' 반응을 조절하며, 약료와 관련된 주요 지배 장기는 심장, 혈관, 호흡기계 등이다.
- ② 부교감신경계 : 'Rest-and-Digest' 반응을 조절하며, 약료와 관련된 주요지배 장기는 소화기계, 방광, 안방수 조절 등이다.

(3) 자율신경계 수용체(Receptor)와 신경전달물질(Neurotransmitter)

자율신경계의 구조와 신경전달물질은 <그림2>와 같다.

- ① 교감신경계 : NT는 Norepinephrine과 Epinephrine이고, 수용체는 α -수용체, β -수용체가 있다. 각각의 subtype은 $\alpha 1$, $\alpha 2$, $\beta 1$, $\beta 2$ 가 있고, $\alpha 1$ -수용체는 다시 $\alpha 1A$ (전립선), $\alpha 1B$ (혈관), $\alpha 1D$ (방광) 등 3가지로 나뉜다. 교감신경계 수용체의 생리조절 기능을 단순화하면 $\alpha 1$ -수용체는 혈관수축, $\alpha 2$ -수용체는 교감신경 억제, $\beta 1$ -수용체는 주로 심장, $\beta 2$ -수용체는 주로 호흡기를 지배하는 작용을 하는 것으로 요약할 수 있다.
- ② 부교감신경계 : 신경전달물질은 Acetylcholine이고, Muscarine 수용체와 Nicotine 수용체가 있으며, Muscarine 수용체는 M1, M2, M3(평활근, 분비선 조절)의 subtype이 있다.

〈그림2〉 자율신경계 구성 및 신경전달물질



2. 자율신경계 작용약물

(1) 약물의 수용체 선택성

자율신경계의 수용체는 subtypes이 있고, 각 수용체의 조절작용이 다르다. 자율신경계 작용약물은 효능약(agonist)과 길항약(antagonist)이 있으며, 각각의 수용체에 대한 작용에 선택성이 있다. 수용체에 대한 약물의 선택성에 따라 효능과 적응증이 달라지고, 부작용과 상호작용도 다르게 된다.

(2) 교감신경계 작용약물

- ① α1 수용체 : α1-효능약은 저혈압, 비총혈제거제, 산동약이 있고, α1-길항약에는 고혈압, 전립선 치료제 등이 있다.
- ② α2 수용체 : α2-효능약에는 고혈압, 녹내장, 근이완제 등이 있다.
- ③ β1 수용체 : β1-길항약에는 고혈압, 심장병, 녹내장 치료제 등이 있다.
- ④ β2 수용체 : β2-효능약에는 기관지 확장제, 자궁수축제 등이 있고, β2-길항약에는 녹내장 치료제 등이 있다.
- ⑤ α와 β 수용체 동시작용 약물에는 고혈압, 호흡기, 녹내장치료제 등이 있다.

(3) 부교감신경계 작용약물

부교감신경계 작용약물은 주로 Muscarine 수용체에 작용하는 것이 많다.

- ① 부교감신경 효능약물(Cholinergics) : 위장운동 촉진제, 축동약, 녹내장치료제 등이 있다.
- ② 부교감신경 길항약물(Anticholinergics) : 진경제, 기관지확장제, 산동약, 과민성방광 치료제 등이 있다.

〈표1〉 자율신경계 작용약물 요약

수용체	효능	Agonist	Antagonist
α1	고혈압		Bunazosin, Doxazosin, Prazosin, Terazosin
	저혈압	Midodrine	
	전립선		Alfuzosin, Naftopidil, Silodosin, Tamsulosin
	비출혈	Phenylephrine, Xylometazoline	
	산동	Phenylephrine	
α2	고혈압	Clonidine, α-Methyldopa	
	녹내장	Brimonidine, Apraclonidine	
	근이완	Tizanidine	
α & β	고혈압		Amosulalol, Carvedilol, Labetalol
	호흡기	Epinephrine, Ephedrine, Pseudoephedrine, Phenylpropanolamine(식욕억제)	
	녹내장	Dipivefrin	
β1	고혈압		Acebutolol, Atenolol, Betanlol, Bisoprolol, Esmolol, Metoprolol
	심장병		
	녹내장		Befunolol, Betaxolol
β2	기관지	Bambuterol, Clenbuterol, Fenoterol, Formoterol, Hexoprenaline, Procaterol, Salbutamol, Salmeterol, Terbutaline, Tulobuterol	
	녹내장		Levobunolol
	자궁	Ritodrine	
β1 & β2	고혈압		Penbutolol, Pindolol, Propranoioi, Timolol
	부정맥		Sotalol
	편두통		Propranolol(예방)
	녹내장		Carteolol, Levobunolol, Metipranolol, Nipradilol, Timolol
부교감	진경제		Butropium, Cimetropium, Dicyclomine, Difemerine, Hyoscyamine, Oxapium, Rociverine, Scopolamine, Timepidium, Trospium, Valetamate
	위장관	Aclatonium, Bethanechol	
	호흡기		Ipratropium
	산동		Atropine, Cyclopentolate, Homatropine, Tropicamide
	축동	Acetylcholine, Carbachol	
	녹내장	Pilocarpine	
	방광		Fesoterodine, Oxybutynine, Propiverine, Solifenacin, Tolterodine, Trospium

3. 복약지도 주의사항

(1) 투여의의

- ① 투여의의 설명에서 자율신경계 작용약물의 적응증 확인에 주의
- ② 예) Propranolol(편두통 예방), α-blocker(혈압 또는 전립선비대증) 등

(2) 부작용

- ① 약물별 부작용 확인
- ② 교감신경계 효능약 : 빈맥, 심계항진, 구갈, 인건, 변비, 소변불리 등
- ③ 항콜린부작용 : 산동, 시야몽롱, 안구건조, 구갈, 구건, 발한장애, 빈맥, 소화불량, 변비, 소변불리 등

(3) 금기 확인

- ① 신경계 작용약물의 금기 환자 확인에 특히 주의
- ② 예) 항콜린제(Scopolamine) : 녹내장, 전립선 비대성 배뇨장애 등

약사 Points

1. 신경계 생리학

- 1) 신경계의 구조 및 기능
- 2) 신경전달물질(Neurotransmitter) 종류 및 기능
- 3) 신경계 수용체의 종류 및 기능

2. 자율신경계 작용약물

- 1) 신경계 작용약물 약리
- 2) 신경계별 작용약물 종류 및 적응증
- 3) 신경계 작용약물 복약지도

참고문헌

- 대한약사회, 2003, 처방조제와 복약지도 개정판
- 대한약사회, 2005, '복약지도 실무지침'
- Guyton, Textbook of Medical Physiology
- Dipiro, Pharmacotherapy
- M. J. Neal, Medical Pharmacology at a Glance 6th ed, 2009