

ای یاد تو موئنس روانم  
جز نام تو نیست بر زبانم

فارماکولوژی دامپزشکی

دستگاه اعصاب خودمختار

**پیش در آمد**

دکتر گودرز صادقی  
استاد فارماکولوژی



دانشگاه دامپزشکی

## مقدمه - ۱

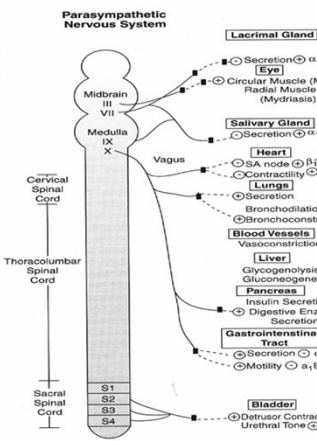
- دستگاه اعصاب خودمختار (Autonomic Nervous System) که منبع ANS خوانده خواهد شد عملکرد دستگاه های زیر را تنظیم میکند:
  - قلب
  - ماهیچه صاف
  - غدد برون ریز
- شامل دو بخش است:
  - دستگاه اعصاب سمپاتیک
  - دستگاه اعصاب پاراسمپاتیک
- اکثر احشا تحت تاثیر هر دو بخش هستند.

## مقدمه - ۲

- قسمت وایران ANS قسمت مهمتر آن از نظر بالینی است و از ۲ نورون تشکیل شده است:
  - نورون اول: نورون پیش عقده ای (Pre-ganglionic Nerve): از CNS منشا میگیرد و با نورون دوم در گانگلیون خارجی (Ganglion) سیناپس میدهد.
  - نورون دوم: نورون پس عقده ای (Post-ganglionic Nerve): به دو بخش تقسیم میشود:
    - پاراسمپاتیک (Parasympathetic NS)
    - سمپاتیک (Sympathetic NS)

## سیستم اعصاب پاراسمپاتیک - ۱

- نورونهای پیش عقده ای پاراسمپاتیک از میان مغز (مغز سوم) مخچه، یا بخش ساکرال (خاجی) طناب نخاعی منشا



The diagram illustrates the Parasympathetic Nervous System (PNS) pathways. It shows the Midbrain (III, VII) and Medulla (IX, X) in the brainstem, and the Sacral Spinal Cord (S1-S4). Key organs and their innervation are listed: Lacrimal Gland, Eye (Circular Muscle, Radial Muscle), Salivary Gland, Heart (SA node, Contractility), Lungs (Secretion, Bronchodilation, Bronchoconstriction), Blood Vessels (Vasoconstriction), Liver (Glycogenolysis, Gluconeogenesis), Pancreas (Insulin Secretion, Digestive Enzyme Secretion), Gastrointestinal Tract (Secretion, Motility), and Bladder (Detrusor Contraction, Urethral Tone).

## سیستم اعصاب پاراسمپاتیک - ۲

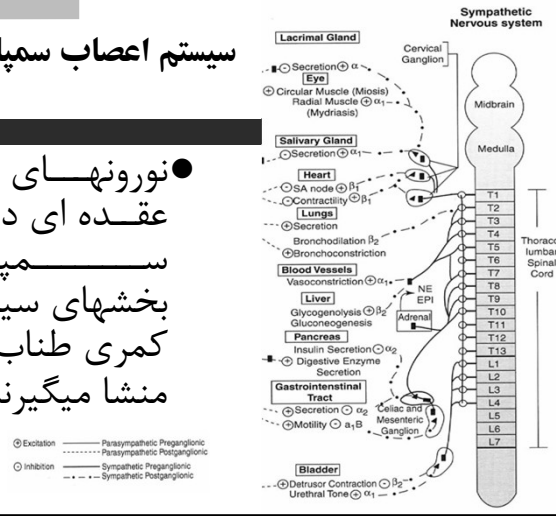
- نورونهای اول تا نورونهای پس عقده ای که در مجاورت اعضای تعصیب شده قرار دارند امتداد پیدا میکنند.
- عصب واگ (عصب جمجمه ای دهم):
  - مهمترین عصب تنه ای پاراسمپاتیک
  - منشا از مخچه
  - فرستادن رشته های وابران به احشای سینه ای و شکمی

## سیستم اعصاب پاراسمپاتیک - ۳

- دیگر اعصاب پاراسمپاتیک از بخش فوقانی:
  - عصب صورتی یا فاسیال (عصب هشتم جمجمه ای): صورت
  - عصب گلوسفارینژیال یا زبانی-حلقی (عصب جمجمه ای نهم): غدد برون ریز
  - عصب اکولوموتور (عصب جمجمه ای سوم): چشم
- اعصاب پاراسمپاتیک از بخش تحتانی:
  - عصب لگنی: مثانه، کولون و اعضای تولید مثل

## سیستم اعصاب سمپاتیک - ۱

- نورونهای پیش عقده ای دستگاه سمپاتیک از بخشهای سینه ای و کمری طناب نخاعی منشا میگیرند.



## دستگاه اعصاب سمپاتیک - ۲

- اعصاب پیش عقده ای:
  - ترک طناب نخاعی از ریشه های عصبی شکمی
  - سیناپس با نورونهای پس عقده ای در زنجیر گانگلیونی پاراورتبرال (کنار مهره ای) در مجاورت کانال نخاعی
  - سیناپس بعضی از نورونهای پیش عقده ای در گانگلیونهای پرورتبرال (با فاصله بیشتر از کانال نخاعی). مثالها:
    - گانگلیون گردنی (سرویکال)
    - گانگلیون سلیاک
    - گانگلیون مزانتریک سری
    - گانگلیون مزانتریک دمی

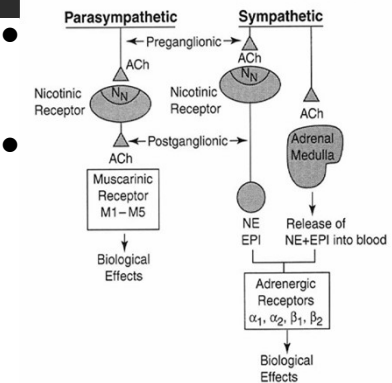
## دستگاه اعصاب سمپاتیک - ۳

- بخش میانی غده فوق کلیه (آدرنال):
- جزء دیگر دستگاه اعصاب سمپاتیک
- از نظر عملکردی همردیف با یک گانگلیون سمپاتیک بدون عصب پس عقده ای
- ترشح آدرنالین و نورآدرنالین به گردش خون عمومی

## نوروترانسمیشن - ۱

- ۲ نوع نوروترانسمیتر:
- نوراپینفرین (NE)
- استیل کولین (ACh)
- نورونهای پیش عقده ای سمپاتیک و پاراسمپاتیک
- ترشح ACh
- فعال کردن گیرنده های نیکوتینی روی نورونهای پس عقده ای

B ANS Neurotransmitters and Receptors



## نوروترانسمیشن - ۲

- نورونهای پس عقده ای سمپاتیک:
- آزادسازی NE و عمل بر گیرنده های آدرنرژیک روی ارگانهای موثر
- نورونهای پس عقده ای پاراسمپاتیک:
- آزادسازی ACh و عمل بر گیرنده های موسکارینی روی ارگانهای موثر
- نامگذاری بر اساس ماده مترشحه:
- اعصابی که ACh آزاد میکنند: اعصاب کولینرژیک
- اعصابی که NE آزاد میکنند: اعصاب کولینرژیک
- اپینفرین (EP): هورمونی مترشحه از بخش مرکزی آدرنال (غده فوق کلیه)

## گیرنده های ANS - ۱

- انواع گیرنده ها:
- گیرنده های موسکارینی استیل کولین
- M1, M2, M3, M4, and M5
- گیرنده های نیکوتینی استیل کولین
- N<sub>M</sub>, N<sub>N</sub>
- گیرنده های N<sub>M</sub>: در محل اتصال عصب و عضله
- گیرنده های N<sub>N</sub>: در محل گانگلیونهای اتونومیک، بخش مرکز فوق کلیه و در CNS
- گیرنده های نورآدرنالین
- α1, α2, β1, and β2

## گیرنده های ANS - ۲

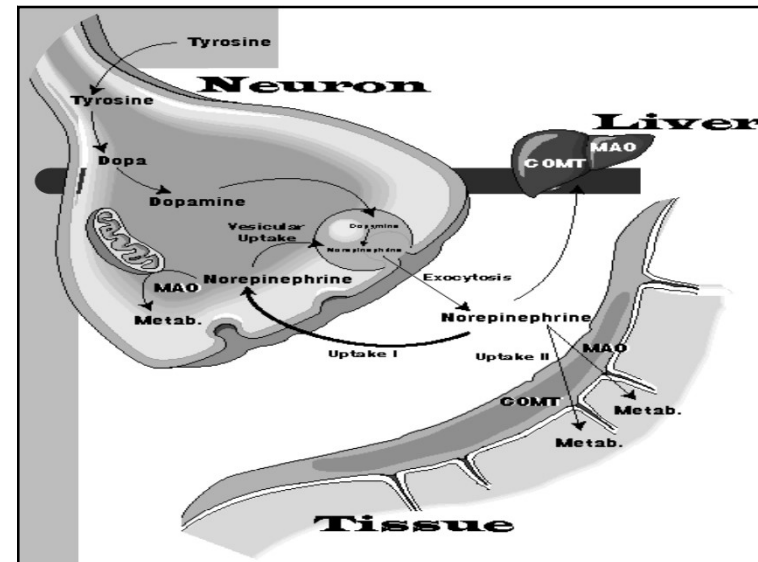
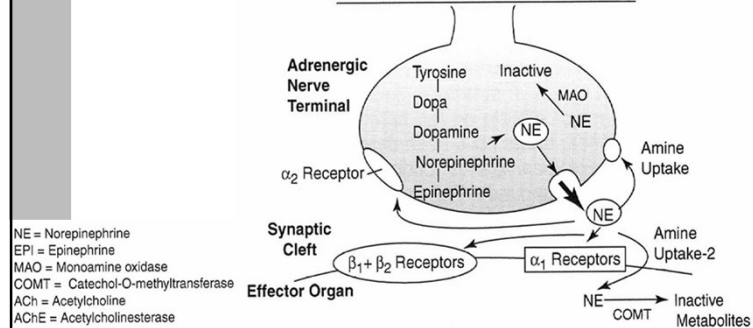
- گیرنده های M1:
  - در گانگلیونهای اتونومیک و غدد ترشعی (معدة)
- گیرنده های M2:
  - در میوکارد و ماهیچه صاف
- گیرنده های M3:
  - در ماهیچه صاف و غدد ترشعی
- جایگاه سلولی گیرنده های M4 و M5:
  - به درستی شناسایی نشده است.
- کلیه زیرگونه های گیرنده های موسکارینی:
  - در CNS یافت میشوند.

## فارماکولوژی کاتکولامینها - ۱

- داروهای مرتبط با کاربرد بالینی که بر ANS عمل میکنند اعمال خود را با تداخل با نوروترانسمیشن سیناپسی یا با اتصال با گیرنده یا از طریق تداخل با متابولیسم نوروترانسمیتر اعمال میکنند.
- درک بیوسنتز نوروترانسمیتر درک اعمال این داروها را ساده تر میکند.
- کاتکولامین های آندوزن از اسید آمینه تیروزین ساخته میشوند و عبارتند از:
  - دوپامین
  - نوراپینفرین
  - اپینفرین

## فارماکولوژی کاتکولامینها - ۲

## C Catecholamine Pharmacology



### فارماکولوژی کاتکولامینها - ۳

- اپینفرین:
  - آگونیست هر ۴ نوع گیرنده آدرنژیک
- نوراپینفرین:
  - آگونیست ۳ نوع گیرنده آدرنژیک
  - اثر ناچیز بر گیرنده های  $\beta_2$
- دوپامین:
  - آزاد کردن نوراپینفرین از اعصاب آدرنژیک
  - چسبیدن به گیرنده های دوپامینی در عروق خونی کلیوی، مزانژیک و کرونر (گیرنده های D1)
  - چسبیدن به گیرنده های دوپامینی در گانگلیونها، قشر فوق کلیه و بعضی نواحی CNS (گیرنده های D2)

### فارماکولوژی کاتکولامینها - ۴

- خاتمه عمل کاتکولامینها:
  - بوسیله بازگیری نوروترانسمیتر در شکاف سیناپسی توسط نرون پیش سیناپسی
  - سیستم انتقال آمینی موسوم به سیستم بازگیری-۱ (uptake-1)
    - در داخل ترمینال (پایانه) عصبی، کاتکولامینها:
      - انبار شدن در گرانولها
      - تخریب متابولیک
  - بوسیله بازگیری توسط بافتهای موثر خارج نورونی
  - سیستم انتقال (ترانسپورت) موسوم به سیستم بازگیری-۲ (uptake-2)
    - کبد، میوکارده و سلولهای دیگر

### فارماکولوژی کاتکولامینها - ۵

- مونوآمین اکسیداز (MAO):
  - آنزیم میتوکندریایی است که دامیناسیون اکسیداتیو کاتکول آمینها را کاتالیز میکند.
- کاتکول-O-متیل ترانسفراز (COMT):
  - آنزیم سیتوپلاسمی که در بیشتر بافتهای محیطی یافت میشود و در کبد و کلیه ها غلظت آن از جاهای دیگر بیشتر است.
- محصولات حاصل از شکسته شدن:
  - باز هم متابولیزه میشوند و متابولیتهای غیرفعال ساخته میشوند که مهمترین آنها وانیلیل ماندلیک اسید (VMA) است که از راه ادرار ترشح میشود.

### فارماکولوژی کاتکولامینها - ۶

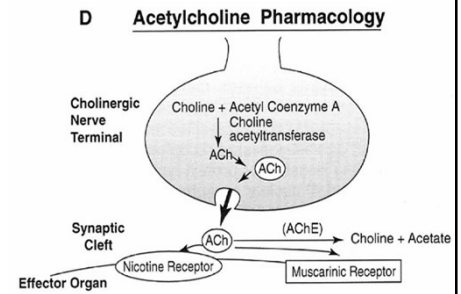
- گیرنده های بتا-۱:
  - عمدتا در میوکارده و دستگاه جوکستاگلوومرولر کلیه، پاسخهای تحریکی
- گیرنده های بتا-۲:
  - عمدتا در ماهیچه صاف (عروق خونی، برونشها، دستگاه معدی-روده ای، دستگاه ادراری-تناسلی)، پاسخهای مهاری
  - در کبد و ماهیچه اسکلتی: تقویت گلیکوژنولیز

## فارماکولوژی کاتکولامینها - ۷

- گیرنده های آلفا-۱:  
- عمدتاً در ماهیچه صاف عروقی و ادراری-تناسلی، انقباض
- گیرنده های آلفا-۲:  
- ماهیچه صاف عروقی، گشاد شدن عروق  
- پایانه های پیش سیناپسی آدرنرژیک: کاهش آزادی نوراپینفرین  
- سلولهای p پانکراس: کاهش آزادی انسولین

## فارماکولوژی استیل کولین - ۱

- ACh یک ترکیب آمونیوم چهارتایی است که با واسطه آنزیم کولین استیل ترانسفراز از کولین و استیل کوآنزیم A ساخته میشود.



## فارماکولوژی استیل کولین - ۲

- ACh هر دو نوع گیرنده موسکارینی و نیکوتینی را تحریک میکند.
- اختتام عمل ACh توسط هیدرولیز سریع آن به وسیله آنزیم استیل کولین استراز (AChE) در شکاف سیناپسی
- آنزیم مشابهی به نام پسودوکولین استراز: در بافتهای مختلف بدن اتصال ACh
- گیرنده های نیکوتینی: پاسخ تحریکی  
- گیرنده های موسکارینی: بسته به بافت پاسخ تحریکی یا مهارتی

## Home Page

<http://www.gsadeghi.ir>

پست الکترونیکی

[gsadeghi@ut.ac.ir](mailto:gsadeghi@ut.ac.ir)

تو خشنود باشی و ما رستگار

خدایا چنان کن سرانجام کار