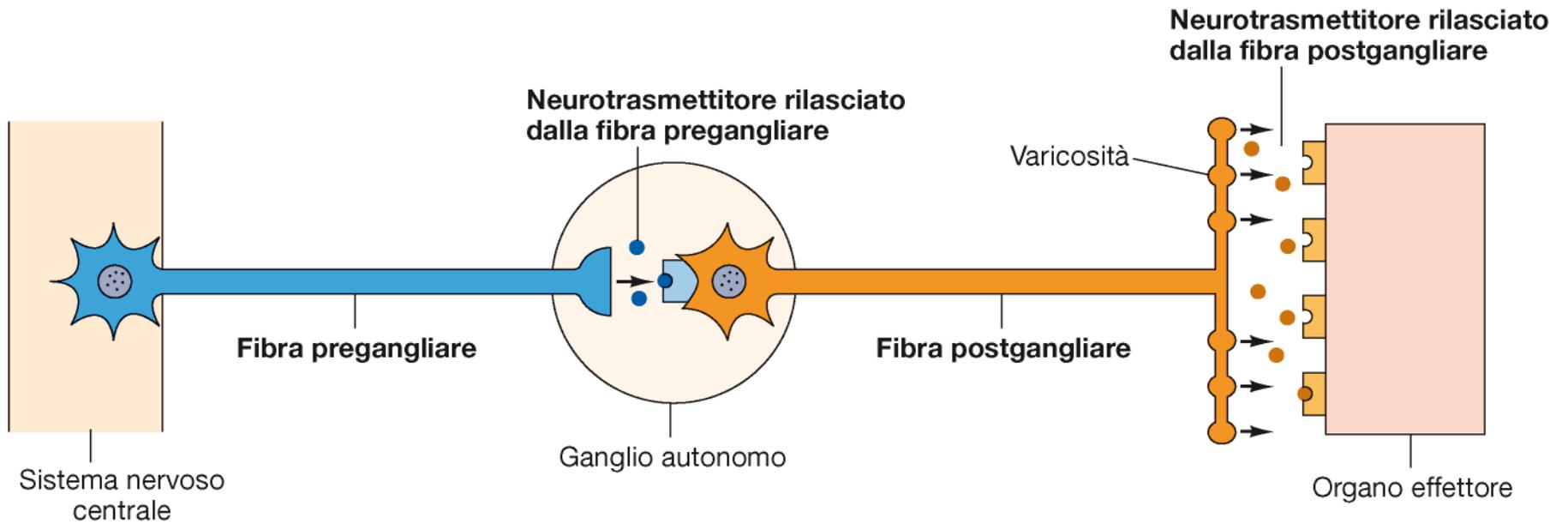
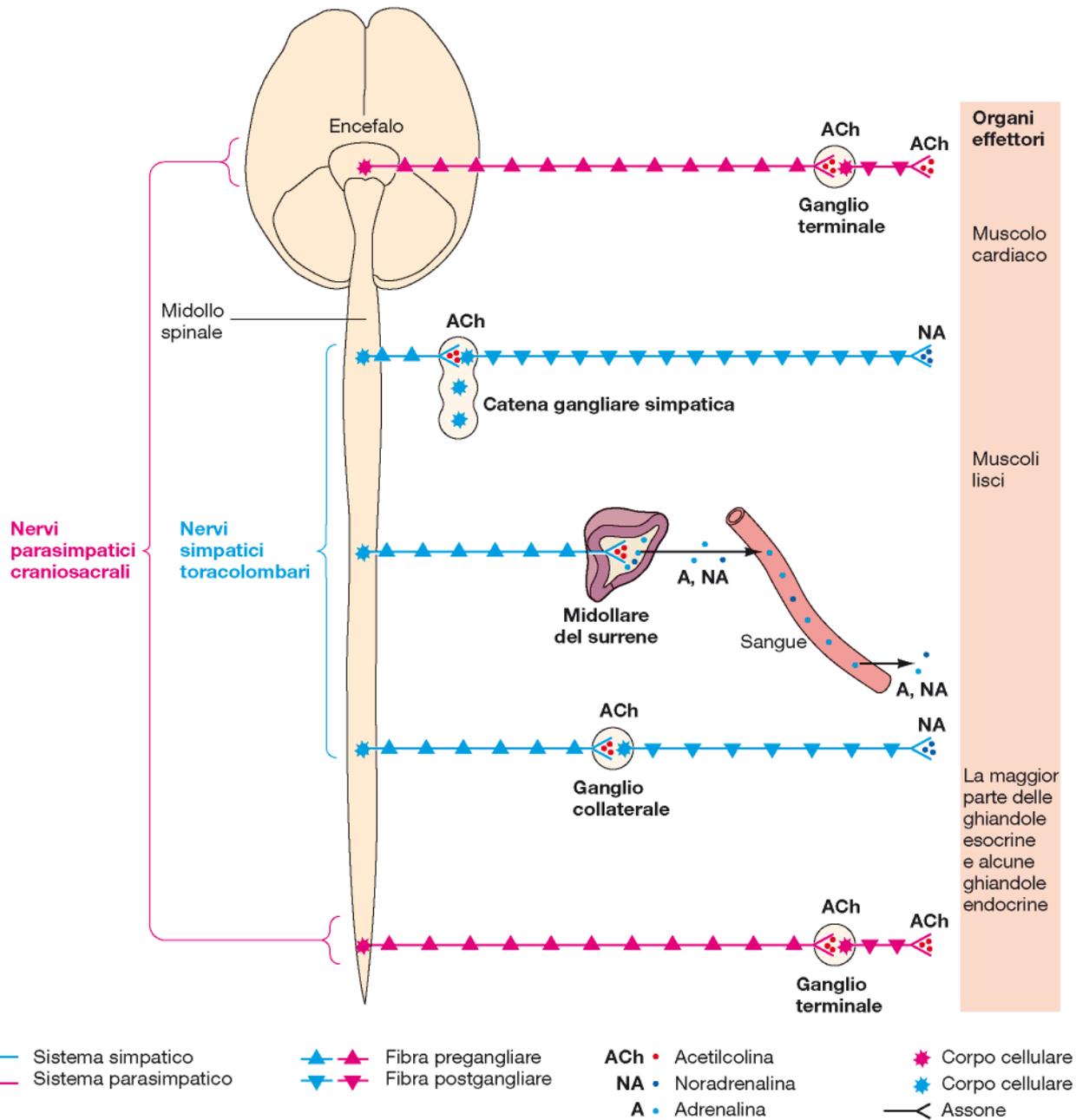


Il sistema nervoso periferico: divisione efferente



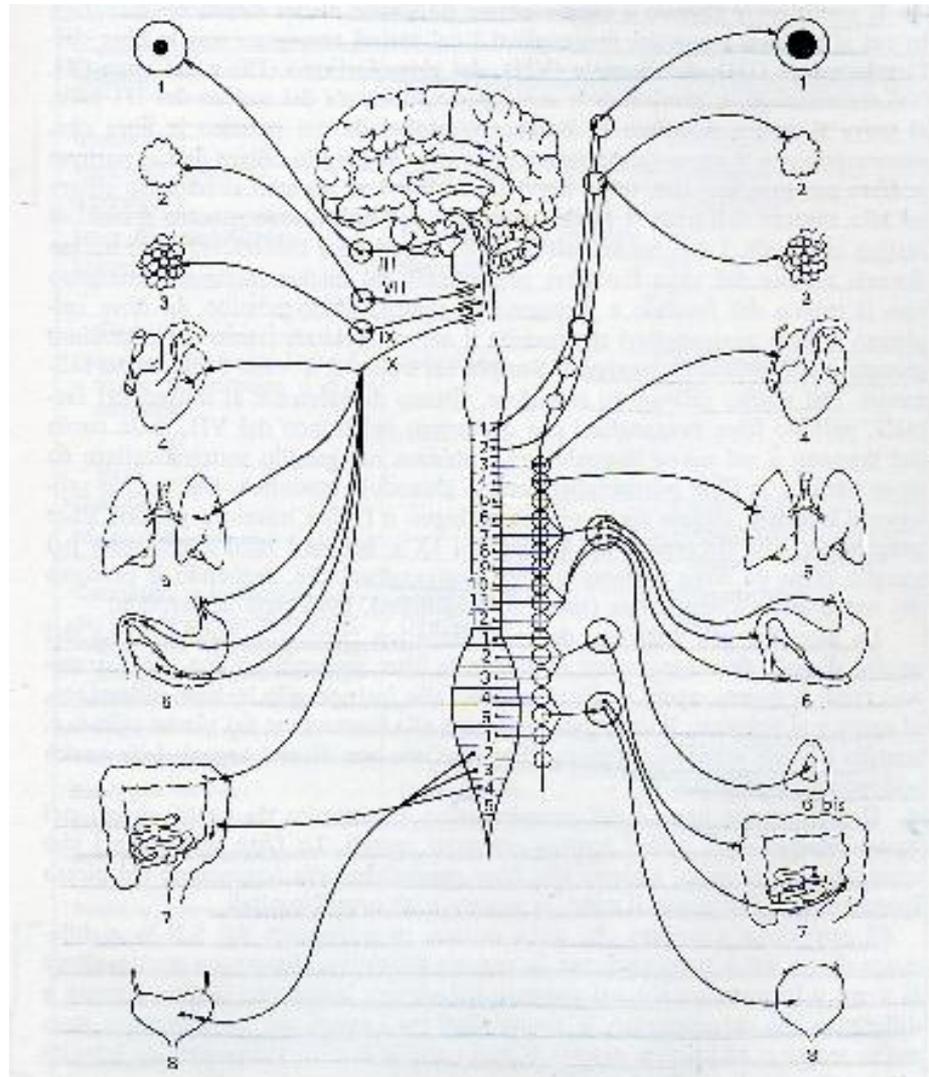


Sistema nervoso autonomo

Parasimpatico

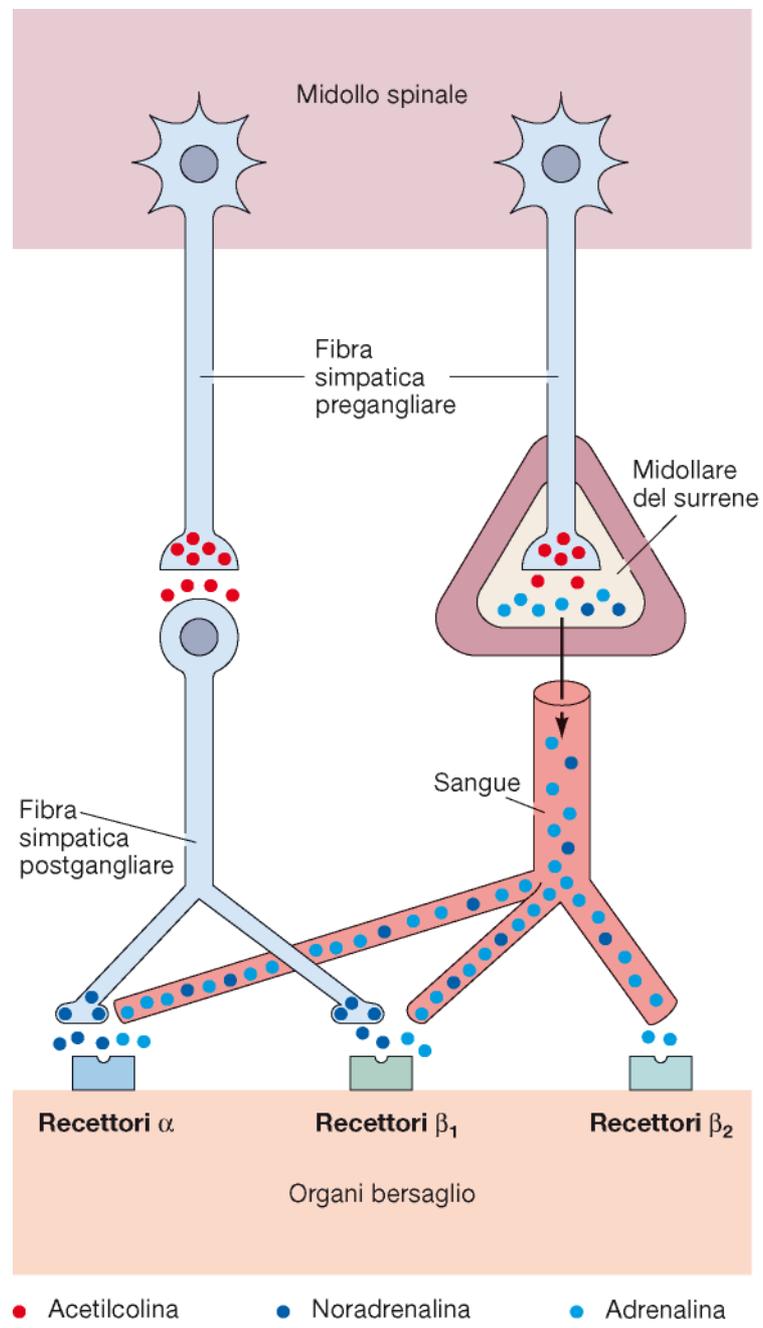
Simpatico

- iride →
- ghiandola lacrimale →
- ghiandola salivare →
- cuore →
- polmoni →
- stomaco e pancreas →
- colon →
- vescica →



← Midollare del surrene

Il principio dell'innervazione doppia non è assoluto



Classificazione dei recettori per le catecolamine

<i>Tipo di recettore</i>	<i>Bersaglio</i>	<i>Effetto</i>	<i>Agonista</i>
α_1	Musc. liscio arterie e vene	Vasocostrizione	Noradrenalina
α_2	Circolo cutaneo	Vasocostrizione	Noradrenalina
β_1	Nodo SA Sist. cond. card. Miocardio di lavoro	↑ freq. cardiaca ↑ veloc. conduz. ↑ forza contraz.	Noradr. e adren. Noradr. e adren. Noradr. e adren.
β_2	Musc. liscio bronchiale, arterie e vene	Vasodilatazione	Adrenalina

Organo	Parasimpatico	Simpatico
Ghiandole:		
Salivari	Secrezione abbondante e fluida	Secrezione scarsa e vischiosa
Gastriche	Secrezione	Inibizione
Pancreas esocrino	Secrezione	Inibizione
Sudoripare	_____	Secrezione
Isole di Langerhans	Secrezione di insulina	_____
Lacrimali	Secrezione	_____
Cuore:		
Proprietà isotropa, cronotropa, batmotropa e dromotropa	Inibizione	Stimolazione
Vasi:		
Cutanei	_____	Costrizione
Muscolari	_____	Dilatazione e costrizione
Coronariici e polmonari dei visceri addominali e pelvici, del cervello, delle ghiandole salivari e degli organi genitali esterni	Costrizione Dilatazione	Dilatazione Costrizione
Muscoli lisci:		
Esofago	Contrazione	Rilasciamento
Cardiaca e piloro	Rilassamento	Contrazione
Stomaco e intestino	Aumento del tono e della peristalsi	Diminuzione del tono e della peristalsi
Retto e detrusore della vescica	Contrazione	Rilasciamento
Sfinteri anale e vescicole	Rilasciamento	Contrazione
Iride (m. circol.)	Contrazione (miosi)	_____
Iride (m. radial.)	_____	Contrazione (midriasi)
Bronchi	Contrazione	Rilasciamento
Ciliare	Contrazione (per visione vicina)	Rilasciamento (per visione lontana-effetto lieve)
Utero	Variabile con la specie e lo stato funzionale	Variabile con la specie e lo stato funzionale

Una stessa sezione può esercitare azione inibitoria e dinamogena nei diversi effettori.

Recettori colinergici

recettore	localizzazione	Enzima effettore	antagonista
M1	Gangli vegetativi, SNC	Gq, PLCb, Ca ²⁺	Atropina, pirenzepina, scopolamina
M2	NSA, NAV	Gi, AC	Atropina,
M3	Muscolo liscio	Ca ²⁺ ,	Atropina,

recettore	localizzazione	effettore	antagonista
nicotinici	muscoli	canali	d-tubocurarina, alcaloidi del curaro, a- bungarotossina

I **recettori adrenergici** sono recettori accoppiati a proteine G. Esistono due principali sottotipi di recettori α (α_1 e α_2) e tre principali sottotipi di recettori β (β_1 , β_2 e β_3).

I recettori α_1 sono accoppiati alla fosfolipasi C e producono i loro effetti principalmente grazie al rilascio di Ca^{2+} intracellulare; I recettori α_2 sono accoppiati a una proteina G_i (proteina G inibitrice) la quale inibisce l'azione dell'adenilato ciclasi riducendo pertanto la formazione di cAMP così come inibiscono i canali del calcio. I recettori β_1 sono accoppiati a Proteine G stimolatrici che innalzano il livello di cAMP attivando delle proteinchinasi che innalzano il livello di calcio intracellulare. I recettori β_2 sono accoppiati a una proteina G stimolatrice e attivatrice della Proteinchinasi A che ha come substrato la fosfatasi della catena leggera della miosina, generando così un rilassamento muscolare.

La funzione e posizione dei recettori α e β ha importanti implicazioni, in quanto queste caratteristiche sono molto importanti ai fini dei loro effetti fisiologici.

α_1 : È un recettore di tipo eccitatorio postsinaptico presente in prevalenza sulla muscolatura liscia dei piccoli vasi (resistenze periferiche) la sua stimolazione genera contrazione della muscolatura di queste resistenze generando un aumento della pressione. Presente anche sulla muscolatura del sistema urogenitale e degli sfinteri. Il suo antagonista [prazosin](#) è un farmaco anti ipertensivo.

α_2 : È un recettore presinaptico, presente sulle terminazioni nervose, è deputato alla regolazione della secrezione di neurotrasmettitori sia catecolaminergici che colinergici: la sua attivazione determina una diminuzione della produzione di noradrenalina (feedback negativo) e acetilcolina. Inoltre, la sua attivazione a livello pancreatico diminuisce la secrezione di insulina. Il suo antagonista [yohimbina](#) è utilizzato per la cura dell'[ejaculazione tardiva](#).

β_1 : È un recettore di tipo eccitatorio, importantissimo per l'attività cardiovascolare, è principalmente presente a livello cardiaco e renale, la sua stimolazione genera a livello cardiaco un effetto inotropo e cronotropo positivo mentre a livello renale stimola la secrezione di renina da parte delle cellule juxtaglomerulari. L'[atenololo](#), antagonista di questi recettori, è usato nella cura dell'[ipertensione](#).

β_2 : È un recettore di tipo inibitorio, presente a livello della muscolatura liscia di alcuni apparati: Muscolatura liscia bronchiale, muscolatura liscia gastrointestinale, è inoltre presente sulla muscolatura liscia di coronarie e grandi vasi che irrorano muscolatura scheletrica. L'attivazione di questo recettore genera rilassamento della muscolatura tra cui rilassamento bronchiale e gastrointestinale e dei grandi vasi periferici. Sono inoltre importanti per il metabolismo glucidico. L'agonista [salbutamolo](#) si usa come broncodilatatore nella terapia dell'[asma](#). Questo recettore sembra essere il mediatore degli effetti di vasodilatazione ortosimpatica che si evidenziano al livello del [tessuto muscolare scheletrico](#).

β_3 : È un recettore di tipo eccitatorio, presente soprattutto a livello del tessuto adiposo. Qui attivano l'enzima lipasi che libera acidi grassi dai trigliceridi. Eventuali agonisti di questo recettore potrebbero essere target terapeutici potenziali per la cura dell'obesità.

SISTEMA NERVOSO SIMPATICO

Situazione di "attacco o fuga", in cui il Sistema Nervoso Simpatico si mette in azione attivando le risorse energetiche, aumentando la pressione sanguigna e la frequenza cardiaca e rallentando i processi digestivi.



SISTEMA NERVOSO PARASIMPATICO

Risposta di "riposo e digestione". Adesso entra in azione il parasimpatico, che risparmia energia, diminuisce la pressione del sangue e la frequenza cardiaca ed avvia i processi digestivi.



AZIONI DEL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

Struttura

Stimolazione del Simpatico

Stimolazione del Parasimpatico

Occhio (Iride)	Dilatazione della pupilla	Costrizione della pupilla
Ghiandole salivari	Riduzione della salivazione	Aumento della salivazione
Mucosa orale	Riduzione produzione di muco	Aumento produzione di muco
Cuore	Aumento frequenza battiti e forza di contrazione	Diminuzione frequenza battiti e forza di contrazione
Polmoni	Rilassamento bronchi	Contrazione muscoli bronchi
Stomaco	Riduzione della motilità	Secrezione di succo gastrico ed aumento della motilità
Intestino tenue	Riduzione della peristalsi	Aumento dei processi digestivi
Intestino crasso	Riduzione della motilità	Aumento secrezione e motilità
Fegato	Aumentata glicogenolisi	
Rene	Diminuzione della diuresi	Aumento della diuresi
Midollare surrenale	Secrezione di adrenalina e noradrenalina	
Vescica	Rilassamento della parete e chiusura dello sfintere	Contrazione della parete e rilasciamento dello sfintere

Il Sistema Nervoso Autonomo è SEMPRE in attività, e non soltanto durante le reazioni di "attacco o fuga" o "riposo e digestione". Il SNA agisce, infatti, per mantenere normale l'attività degli organi interni e lavora collaborando col Sistema Nervoso Somatico.

IL SISTEMA NERVOSO ENTERICO

Il Sistema Nervoso Enterico è la terza suddivisione del SNA ed è costituito da plessi di fibre che innervano il tratto gastrointestinale, il pancreas e la cistifellea.

