

Transmiterea și procesarea semnalului în sistemul nervos

I. Date generale

SNC - 10^{11} neuroni;

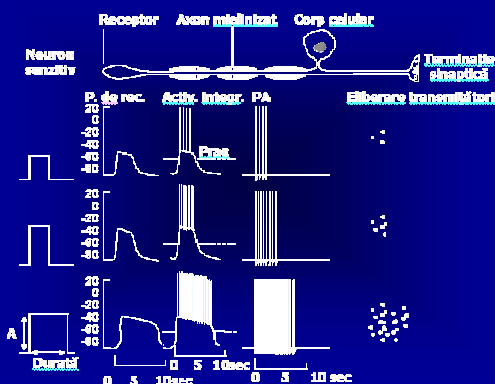
- 1000 sinapse/neuron
- alte mecanisme de comunicare
- neuron=microprocesor ?

Transmiterea și procesarea semnalului în sistemul nervos

Repere istorice

- L.Galvani 1791- 97-electricitatea animală
- A.Volta-bateria electrică
- J.Bernstein- potential bioelectric
- Ch. Sherrington 1897- Sinapsa
- Cole și Curtis -1939, Hodkin&Katz
- Hodkin & Katz- 1949- PA / Na
- Otto Loewi-1920- Ach

Componenta trigger si de conducere



Transmiterea și procesarea semnalului în sistemul nervos

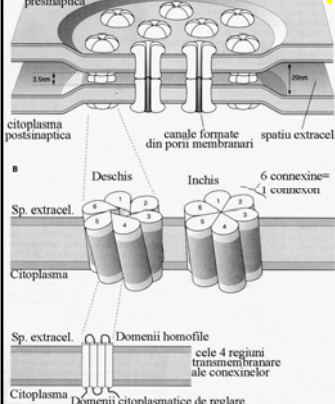
I. Transmiterea sinaptică

- Transmiterea sinaptică electrică
- Transmiterea sinaptică chimică
- Transmiterea sinaptică gazoasă

II. Transmiterea nonsinaptică

- Transmiterea efaptică
- Transmiterea paracrină

Transmiterea sinaptică electrică



model tridimensional al sinapsei electrice:

- A. Secțiune prin sinapsă. Fiecare din cele două membrane conține câte o jumătate din canalul sinaptic.
- B. Conformația conaxonului variază cu starea închis/deschis.
- C. Semnificație funcțională ?

Gap J.- unda de Ca - rețea astrocitară

Gap J.- K - rețea astrocitară

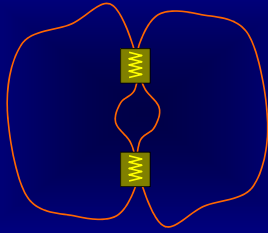
Gap J.- miocard, m. neted

Gap J.- | pH, | Ca

Gap J.- transport mesageri secunzi

Gap J.- teaca de mielina- B. Charcot-Marie-Tooth

Transmitere efaptică



Transmiterea și procesarea semnalului în sistemul nervos

Transmiterea sinaptică chimică

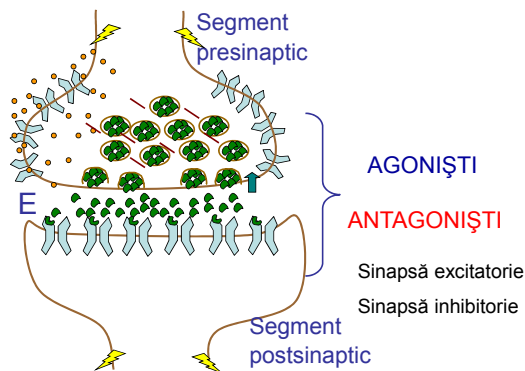
Neurotransmițatori cu moleculă mică și enzimele lor de biosinteză

Transmițător	Enzime	Activitate
Acetil colină	Colin acetiltransferază	Specifică
Amine biogene		
Dopamină	Tirozin hidroxilază	Specifică
Epinefrină	Tirozin hidroxilază și dopamin b hidroxilază	
Norepinefrină	Tirozin hidroxilază și dopamin b hidroxilază	Specifică
Serotonină	Triptofan hidroxilază	Specifică
Histamină	Histidin decarboxilază	Specificitate incertă
Aminoacizi		
GABA	Glutamat decarboxilază	Specificitate probabilă
Glutamat	Enzime din metabolismul general	Cale specifică nedeterminată
Glicină	Enzime din metabolismul general	Cale specifică nedeterminată

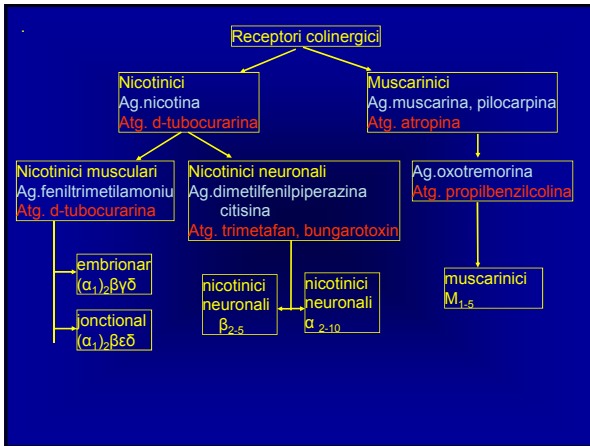
Peptide cerebrale neuroactive clasificate după localizarea tisulară

Categoria	Peptide
Hormoni eliberatori hipotalamici	TRH, GnRH, Somatostatin, CRH, GH-RH
Hormoni neurohipofizari	Vasopresină, Oxitocină
Peptide hipofizare	ACTH, B-endorfină, A-MSH, Prolactină, LH, GH, TSH
Peptide gastrointestinale	VIP, CCK, Gastrină, Neurotensină, Met-Enkefalină, Leu-Enkefalină, SP, Insulină, Glucagon, Bombesină, Secretină, SST, TRH, Motilină
Peptide cardiace	ANF
Altele	Angiotensina II, Bradikinină, Calcitonină, CGRP, NPY, Galanină, Substanța K (Neurokinina A), Peptide de somn

Sinapsa chimică



sinapsa colinergică



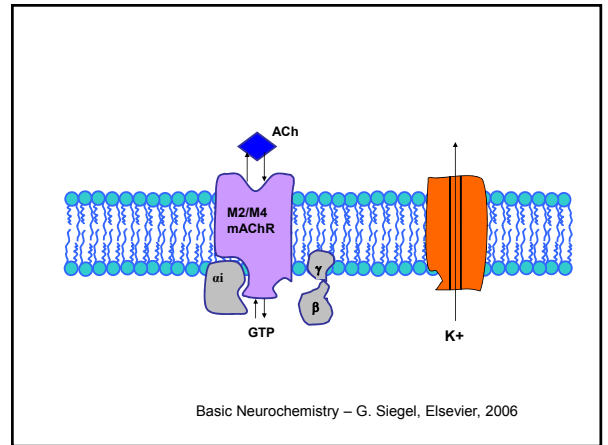
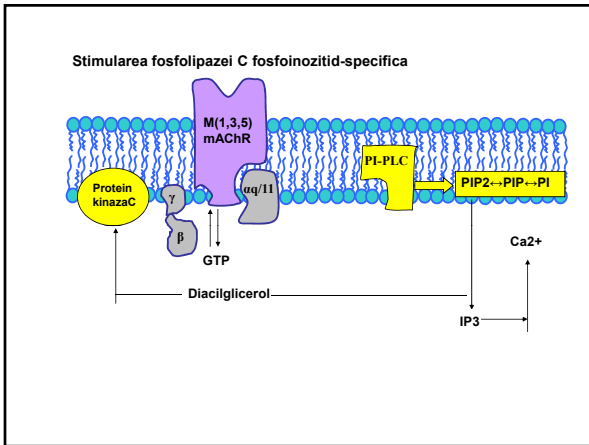
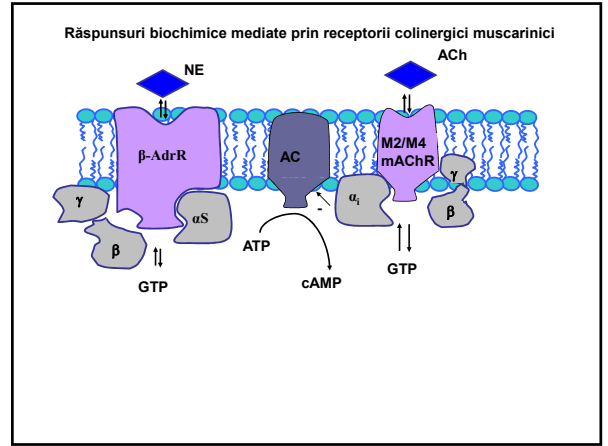
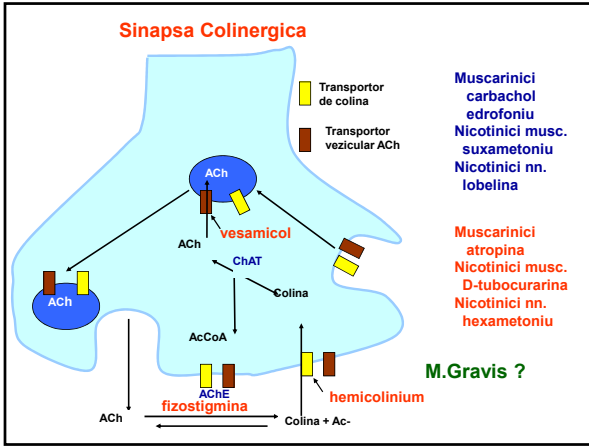
- R. MUSCARINICI
- Muscarinici M1
pirenzepin
 - Muscarinici M2
metoctramină
 - Muscarinici M3
hexahidrosiladifenidol
 - Muscarinici M4
himbacină
 - Muscarinici M5
?

- ### Distribuția receptorilor colinergici
- I. Distribuția periferică
 - în m.scheletic
 - în sistemul nervos vegetativ
 - II. Distribuția centrală - SNC
 - III. Alte roluri

- ### I. Distribuția receptorilor colinergici
- Receptorii nicotinici musculari embrionari
- pe toată suprafața fibrei musculare neinervată sau denervată
 - au o rată mare a turnoverului
- Receptorii nicotinici musculari joncționali
- la nivelul joncțiunii neuromusculare
 - au o rată mică a turnoverului

- ### I. Distribuția receptorilor colinergici
- Receptorii nicotinici neuronali
- simpatici și parasimpatici, se află în creasta neurală, au proprietăți identice
 - postsinaptici în ganglionii simpatici și parasimpatici și medulosuprarenală
- Receptorii muscarinici
- la nivelul neuronilor postganglionari parasimpatici
 - inervează m.neted visceral, miocard și glande secretorii

- ### II. Distribuția receptorilor colinergici
- în centrii nervoși superiori la nivelul interneuronilor-corpul striat- controlul motor extrapiramidal și memorie
 - în centrii nervoși superiori la nivelul neuronilor de proiecție din nc.bazali (Meynert – b. Alzheimer)
 - cel. Renshaw



sinapsa adrenergică

Subtipuri de receptori α1-adrenergici

	α1A	α1B	α1D
Aminoacizi	430-476	515	560
Cromosom	8	5	20
Cale efectoare	↑Ca2+, PKC	↑Ca2+, PKC ↑	Ca2+, PKC
Distributie	inimă, ficat, cerebellum, cortex cerebral, vase sanguine	splină, rinichi, creier fetal, vase sang	aorta, cortex cerebral

Subtipuri de receptori α_2 -adrenergici

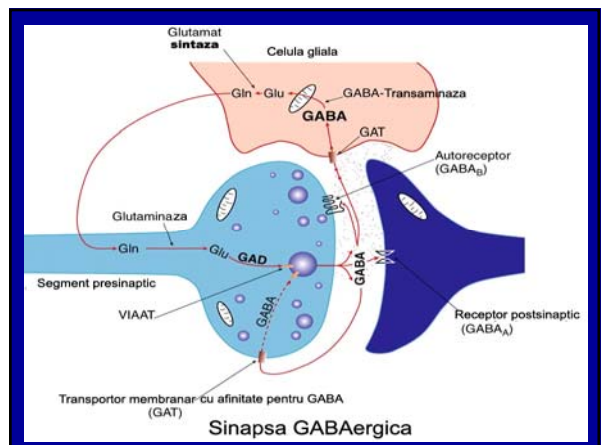
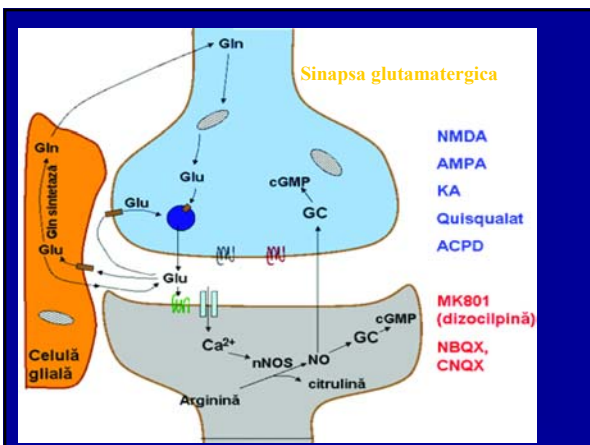
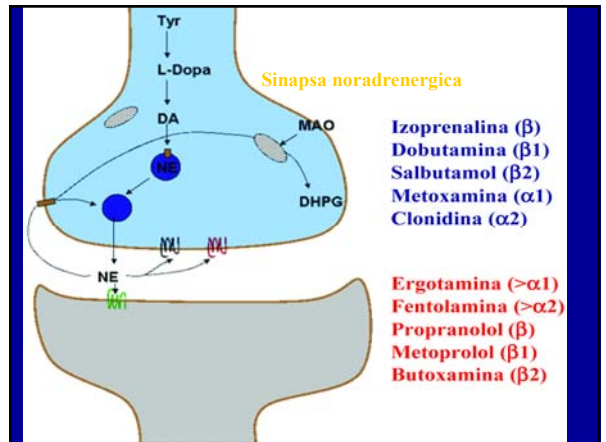
	α_{2A}	α_{2B}	α_{2C}
Aminoacizi	450	450	461
Cromosom	10	2	4
Cale efectoare	\downarrow cAMP	\downarrow cAMP	\downarrow cAMP
Distributie	pancreas, intestin subțire, locus ceruleus hipocampus	ficat, talamus	inimă, plămân aorta, hipocampus bulb olfactiv,

Subtipuri de receptori β -adrenergici

	β_1	β_2	β_3
Aminoacizi	477	413	402/408
Cromosom	10	5	8
Cale efectoare	\uparrow cAMP	\uparrow cAMP	\uparrow cAMP
Distributie	inimă, rinichi, cortex cerebral, hipotalamus	plămân, ficat cerebellum, hipocampus, cortex cerebral, muschi neted, bulb olfactiv	creier, țesut adipos

Caracteristici ale șoarecilor knockout pentru receptori catecolaminergici

Knockout	Fenotip
Receptor adrenergic 1A	Scăderea presiunii arteriale
Receptor adrenergic 1B	Scăderea presiunii arteriale și a răspunsului la stimulenții SNC
Receptor adrenergic 1D	Scăderea presiunii arteriale
Receptor adrenergic 2A	Creșterea activității simpatice, tahicardie
Receptor adrenergic 2B	Scăderea răspunsului vasoconstrictor la agonisții α_2
Receptor adrenergic 2C	Fără un fenotip evident
Receptor adrenergic β_1	Majoritatea mor prenatal
Receptor adrenergic β_2	Modificări de tonus vascular și de metabolism energetic în stres
Receptor adrenergic β_3	Modificarea concentrațiilor de leptină și insulină după tratamentul cu agonisți



Transmiterea și procesarea semnalului în sistemul nervos

Transmiterea nonsinaptică