

Sinapslar

A.X.Əliyev

Sinir impulslarının bir hüceyrədən digər hüceyrəyə ötürülməsini təmin edən hüceyrələrarası əlaqələrə sinapslar deyilir.

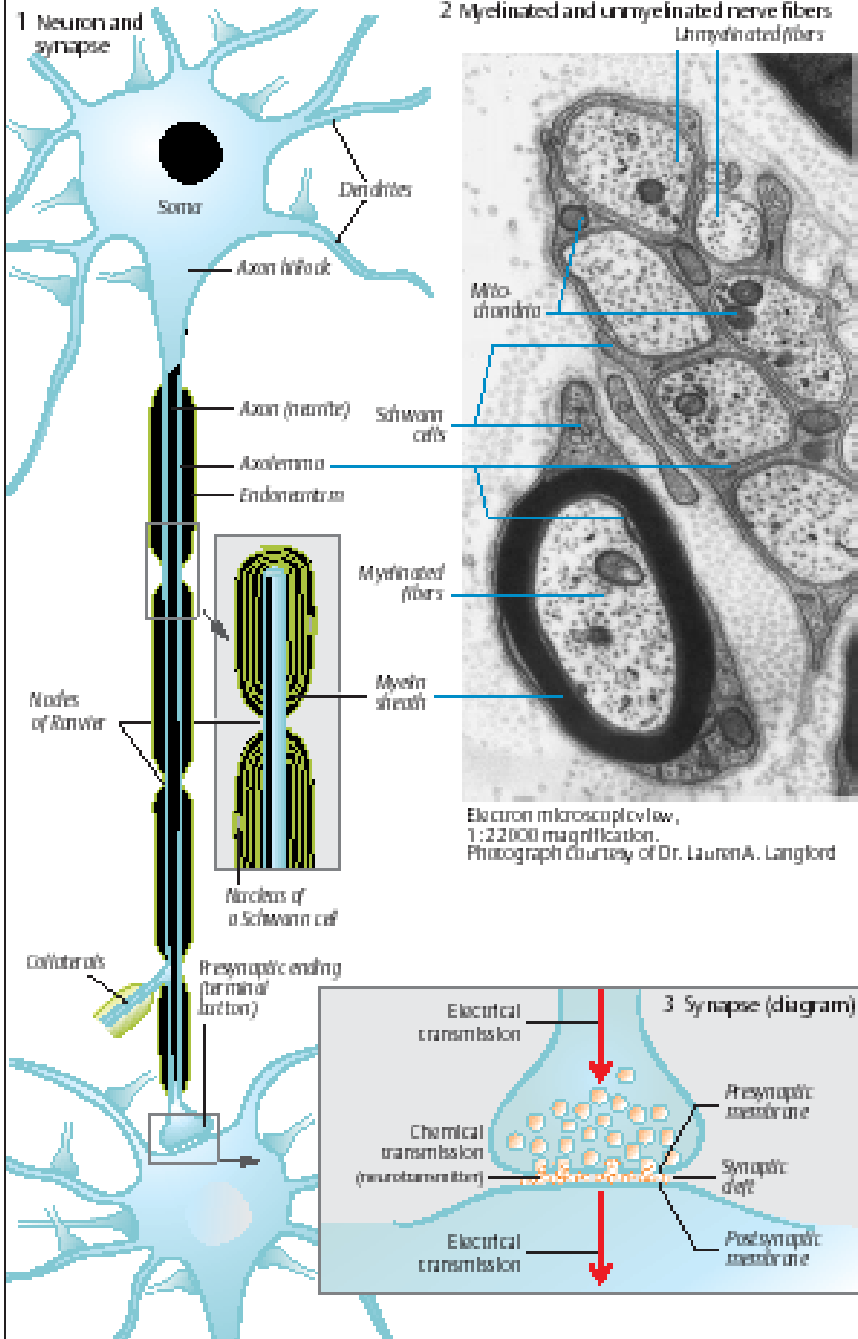
Sinir impulslarının hüceyrələr arasında axan «sinir şirələri» vasitəsi ilə ötürülməsi fikrini ilk dəfə olaraq 1852-ci ildə Mirzə Məhəmməd Təbrizi yazmışdır.

Lakin, sinaps anlayışını fiziologiyaya 1897-ci ildə Şerrinqton gətirmişdir.

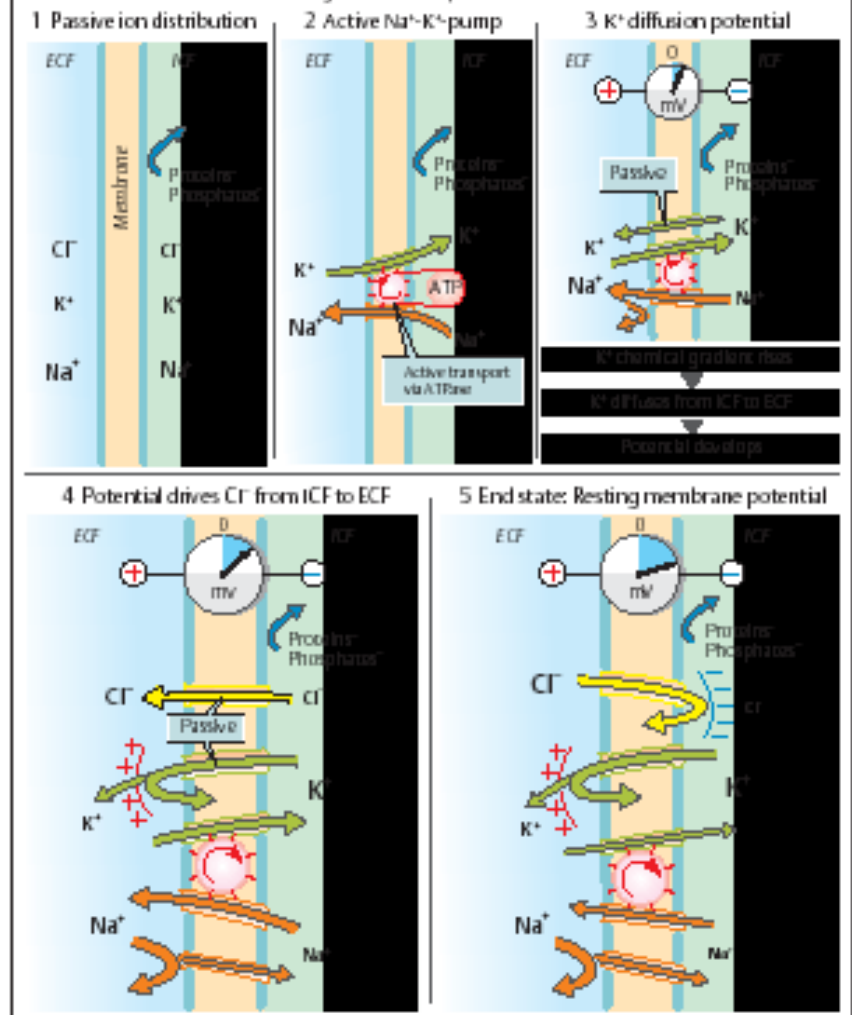
1922-ci ildə isə Otto Levi eksperimental olaraq mediatorların mövcud olduğunu göstərə bilmişdir.

A.X.Əliyev

A. Nerve cell structure and function



A. Causes and effects of resting membrane potentials



B. Typical "effective" concentrations and equilibrium potentials of important ions in skeletal muscle (at 37 °C)

	"Effective" concentration (mmol/kg H ₂ O)		Equilibrium potential
	Interstitium (ECF)	Cell (ICF)	
K ⁺	4.5	160	-95mV
Na ⁺	144	7	+80mV
Ca ²⁺	1.3	0.0001- 0.0001	+125 to +310mV
H ⁺	4 · 10 ⁻⁵ (pH 7.4)	10 ⁻⁸ (pH 7.0)	-24mV
Cl ⁻	114	7	-80mV
HCO ₃ ⁻	28	10	-27 mV

(After Connors)

Sinapsın Prinsipial quruluşu

Kalsium ion kanalı

Presinaptik membran

Mediator qovluğu

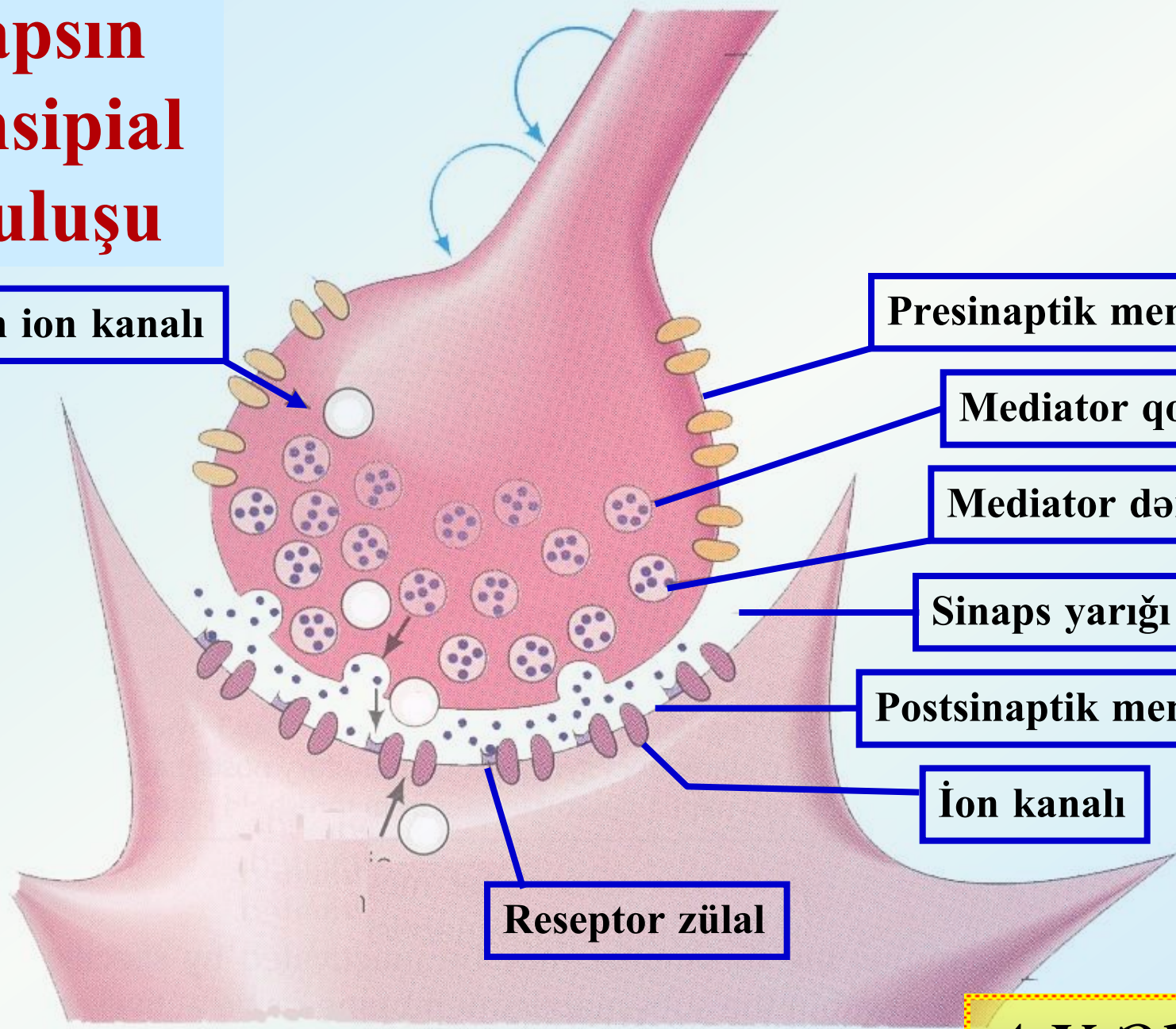
Mediator dənəciyi

Sinaps yarığı

Postsinaptik membran

İon kanalı

Reseptor zülal



A.X.Əliyev

Sinapsların morfoloji təsnifatı

- **Neyromuskulyar və ya mionevral**
- **Neyroepitelial**
- **Neyroneyronal:**
 - **Aksosomatik**
 - **Aksoaksonal**
 - **Aksodendritik**
 - **Dendrodendritik**

Sinapsların topoqrafik təsnifatı

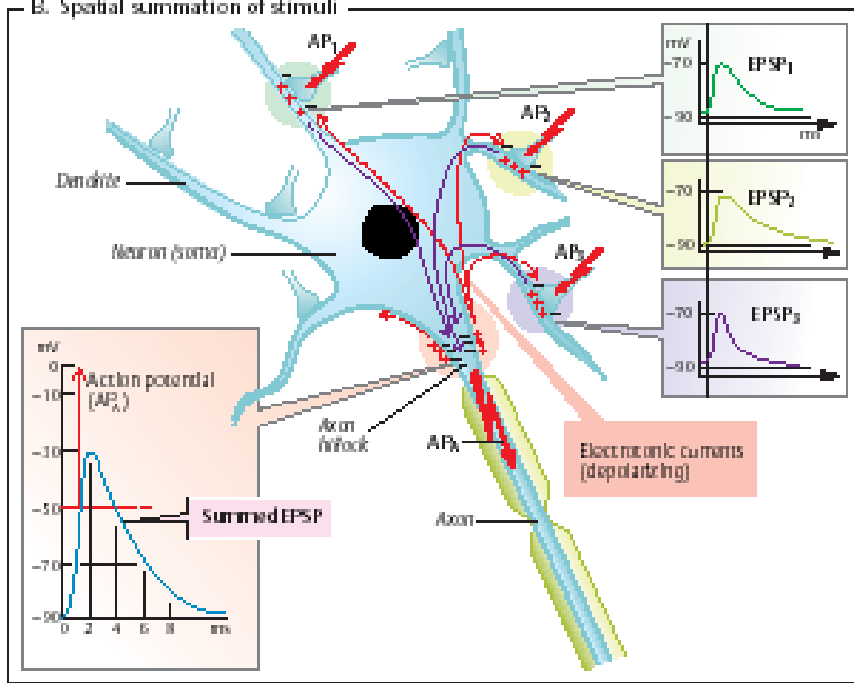
Sinapslar yerləşmə yerinə görə:

- **Mərkəzi və ya periferik**
- **Preqanqlionar və ya postqanqlionar**
- **İntramural və ya ekstramural
və s. adlandırıla bilər**

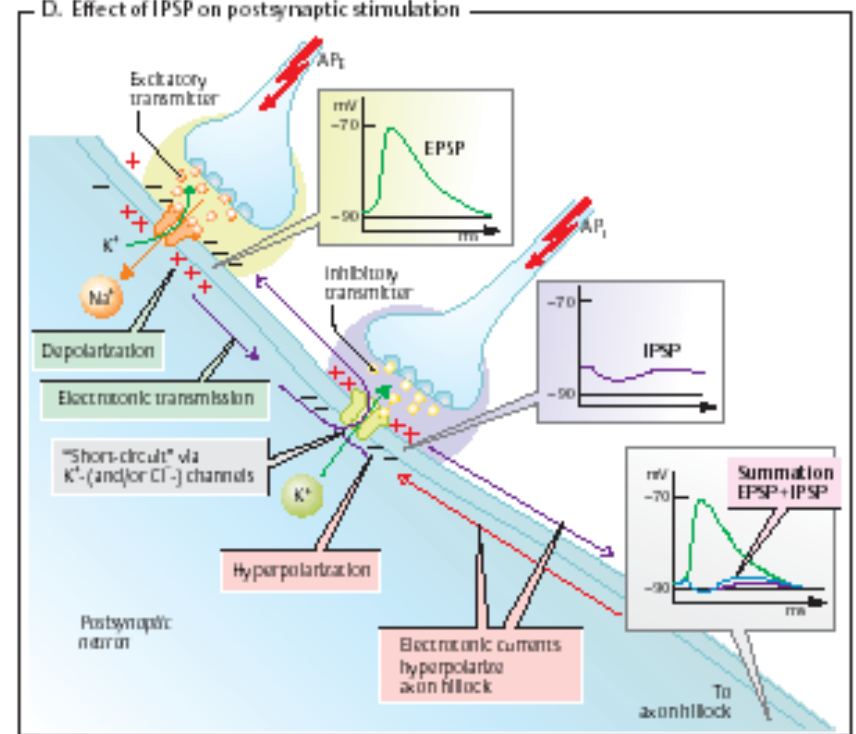
Sinapslar
fizioloji təsirinə görə:
oyandırıcı
və ya
tormozlayıcı ola bilər

A.X.Əliyev

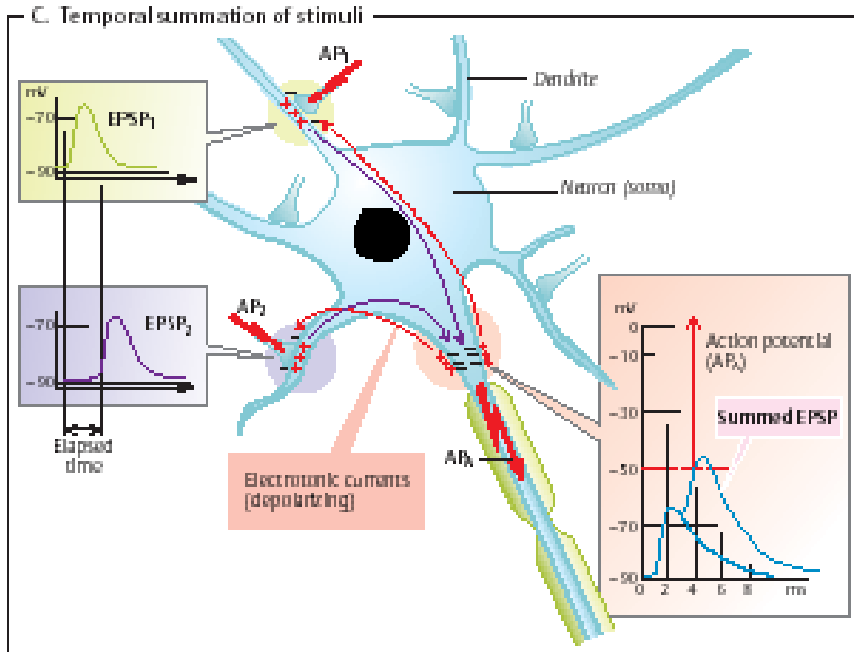
B. Spatial summation of stimuli



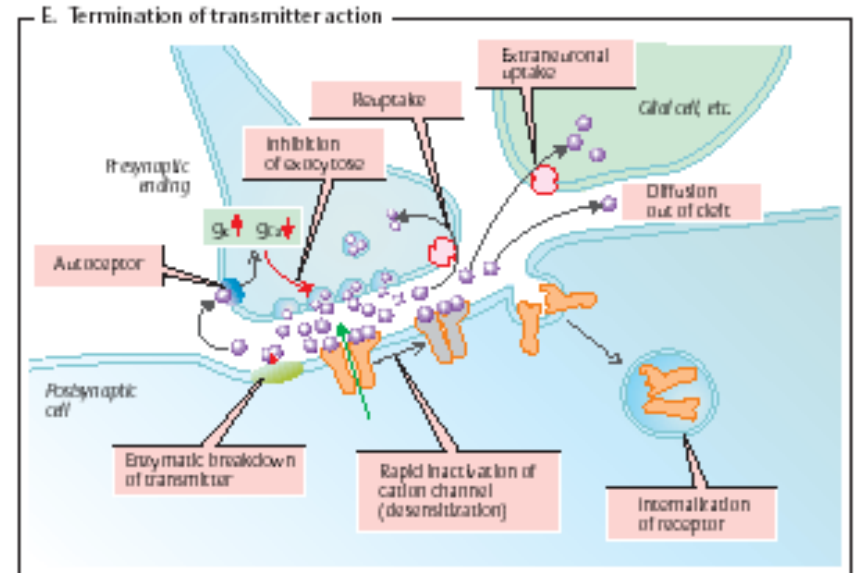
D. Effect of IPSP on postsynaptic stimulation

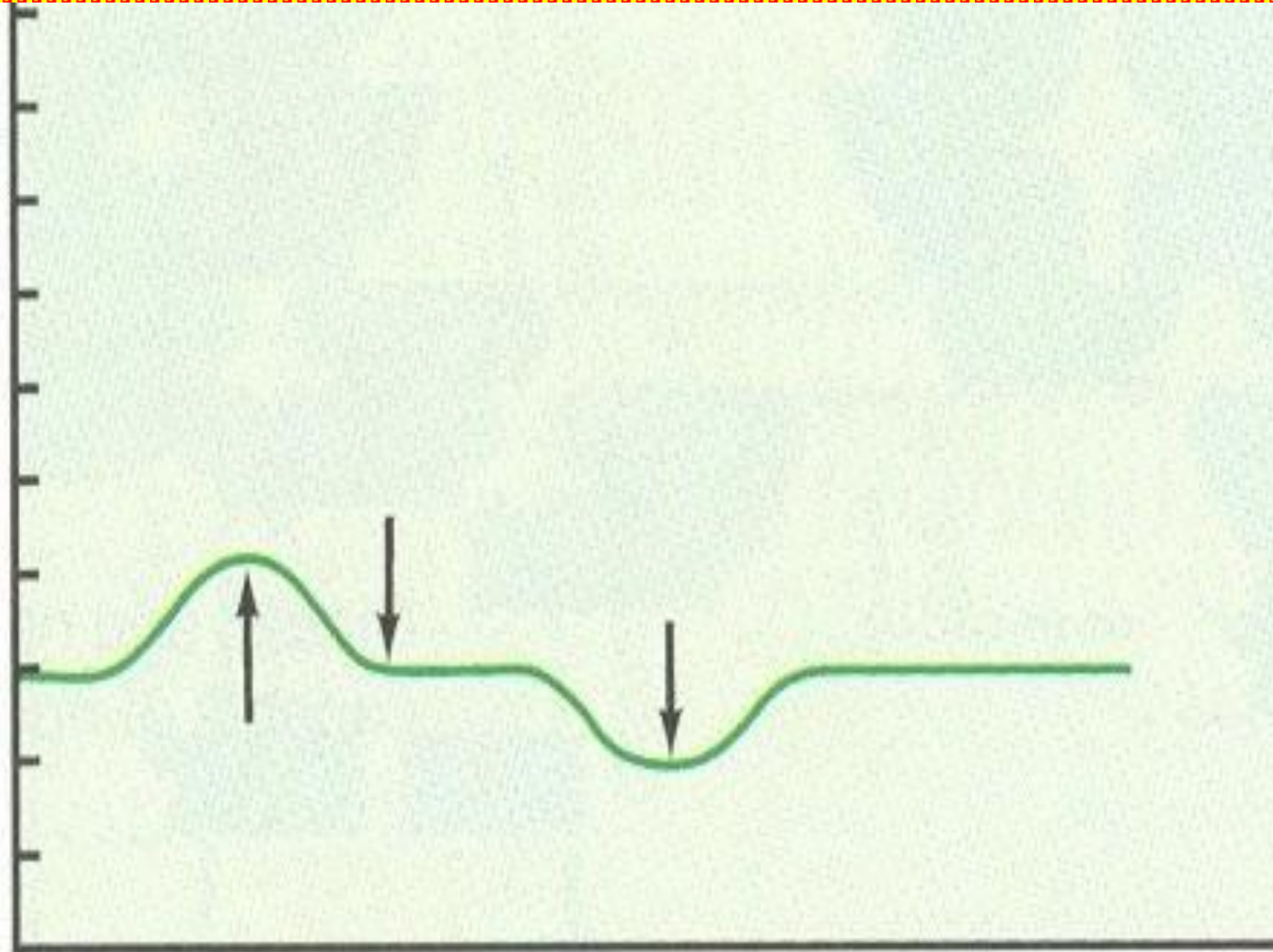


C. Temporal summation of stimuli

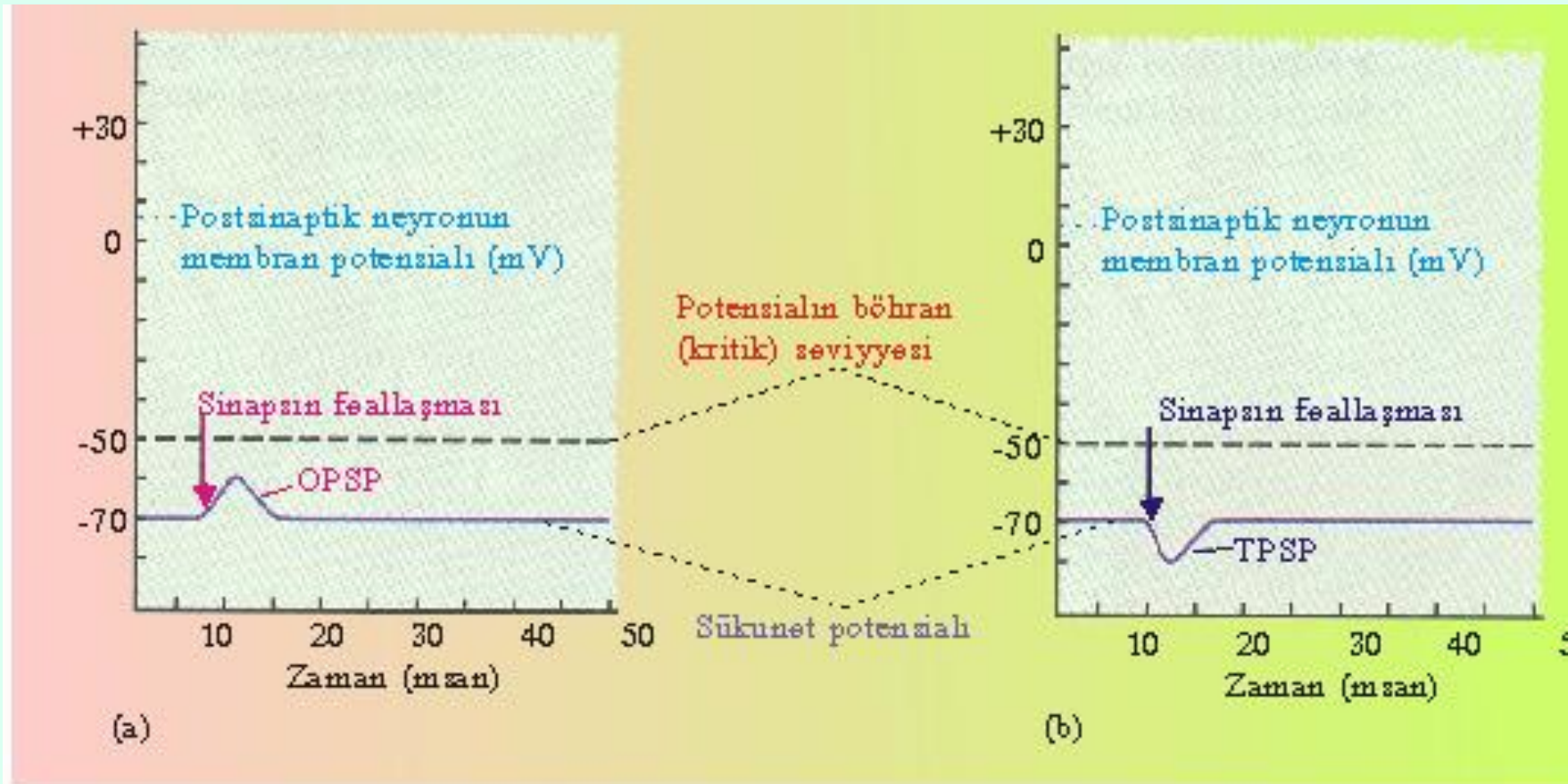


E. Termination of transmitter action





Postsinaptik potensialın müxtəlifliyi



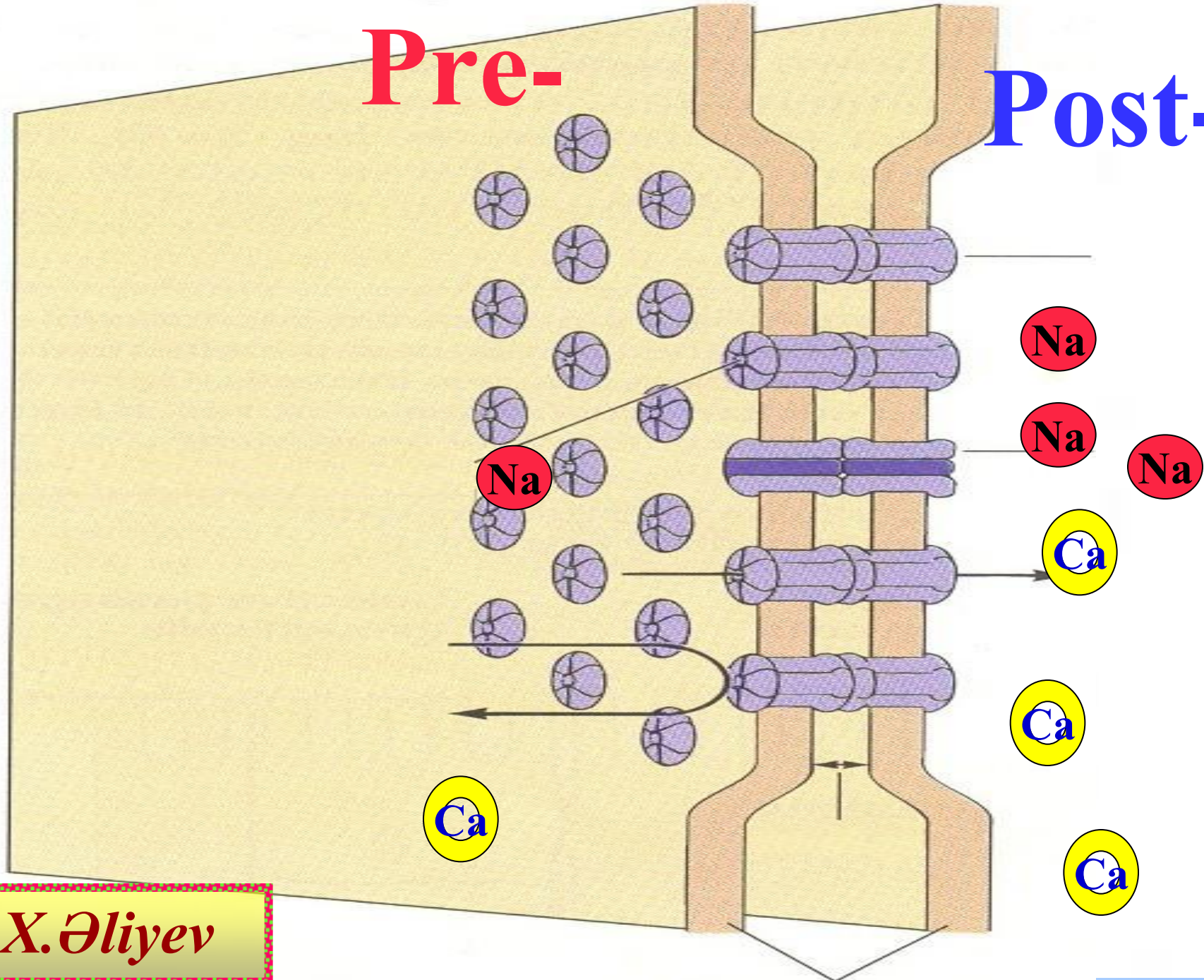
Şəkil 3-7 Postsinaptik potensialın müxtəlifliyi: a) oyandırıcı sinapsda impuls daxil olduqda postsinaptik membran depolyarizasiyaya uğrayır və burada oyandırıcı postsinaptik potensial (OPSP) yaranır, b) tormozlayıcı sinapslarda isə bu zaman membranda hiperpolyarizasiya baş verir və tormozlayıcı postsinaptik potensial (TPSP) meydana çıxır.

**Sinapslar oyanmanı ötürmə
mexanizminə görə iki qrupa
bölünür:**

- **Elektrik sinapsları**
- **Kimyəvi sinapslar**

Pre-

Post-



A.X. Əliyev

Sinapsın Prinsipial quruluşu

Kalsium ion kanalı

Presinaptik membran

Mediator qovluğu

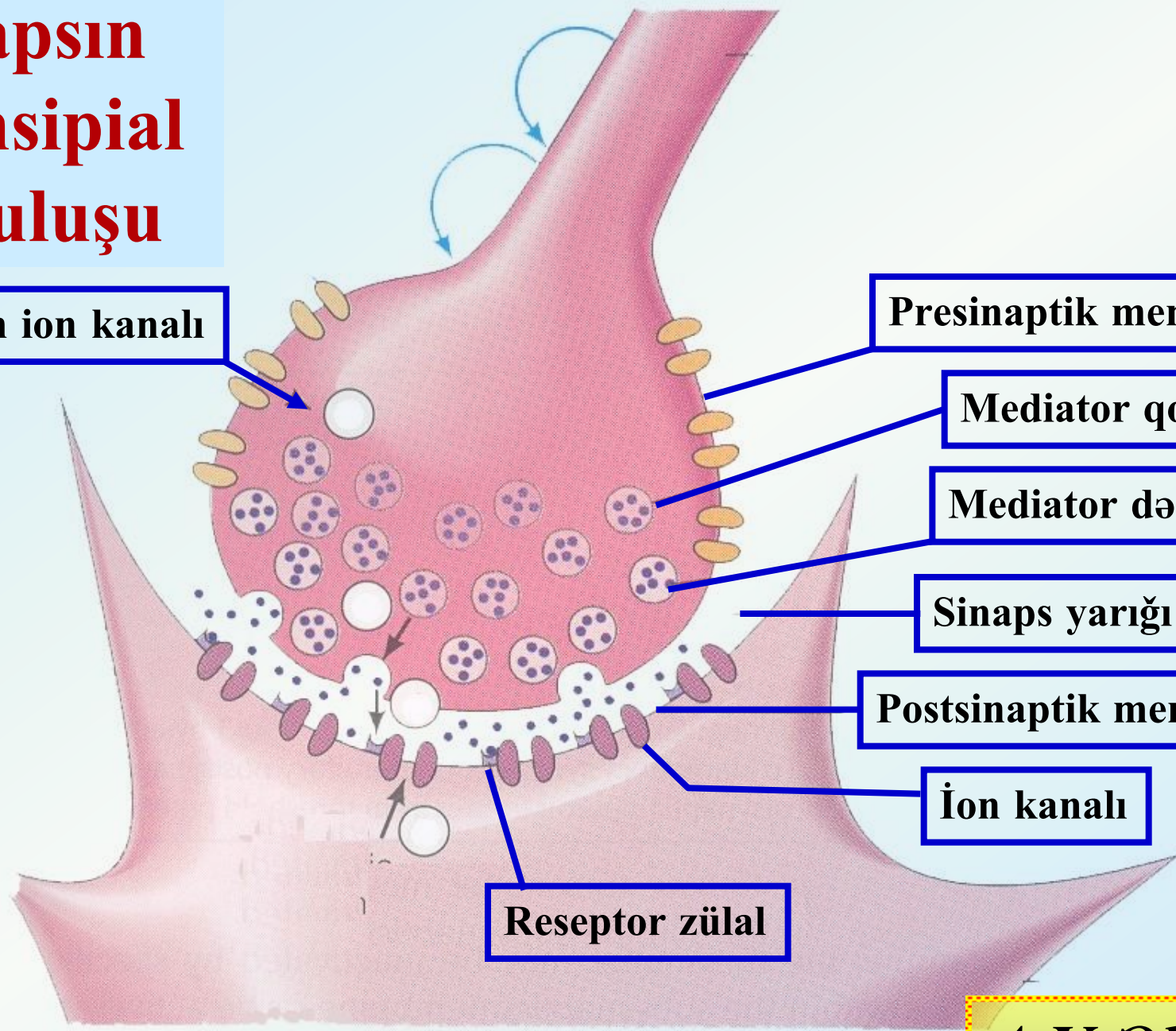
Mediator dənəciyi

Sinaps yarığı

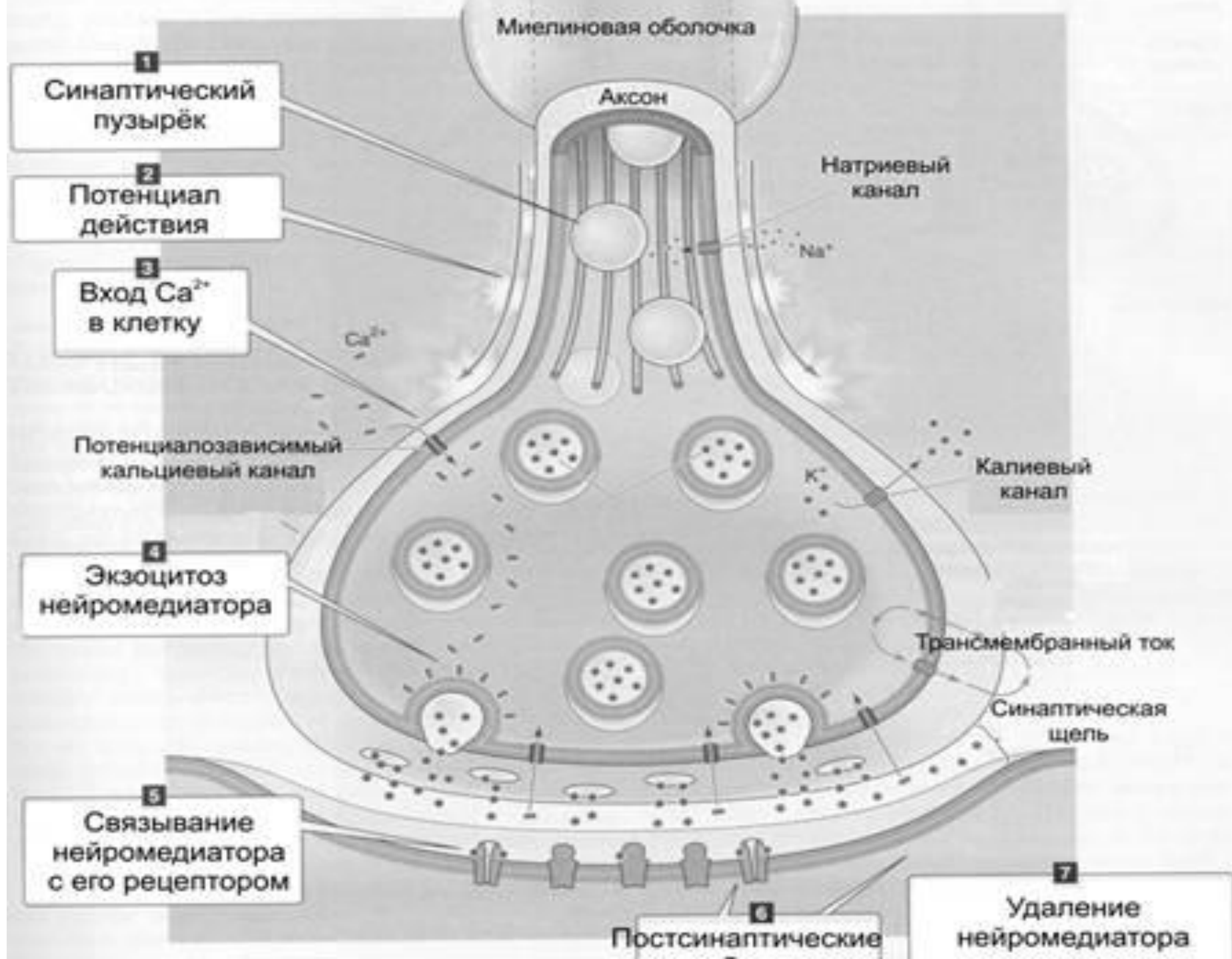
Postsinaptik membran

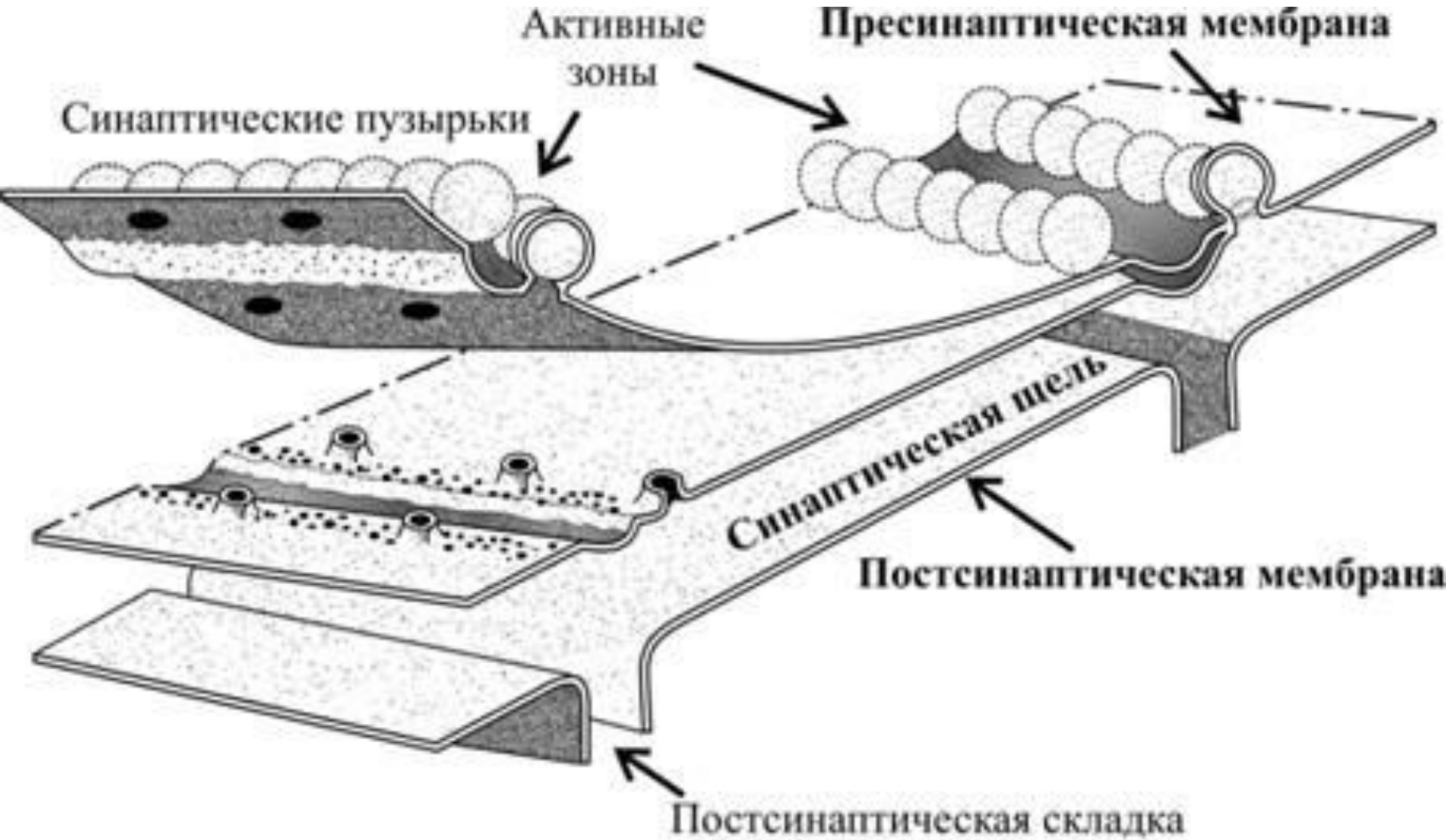
İon kanalı

Reseptor zülal



A.X.Əliyev





Активные зоны нервно-мышечного синапса расположены напротив постсинаптических складок участков скопления холино-рецепторов. Пресинаптическая мембрана слева расщеплена на два листка

Kimyəvi sinapslar

ötürmə işində hansı kimyəvi maddənin-
-mediatorun olmasından asılı olaraq;

- Xolinergik
- Adrenergik
- Dofaminergik
- Qlütamatergik
- Seratoninergik
- QAYT-ergik (GABA)
- və s. adlandırılı bilərlər

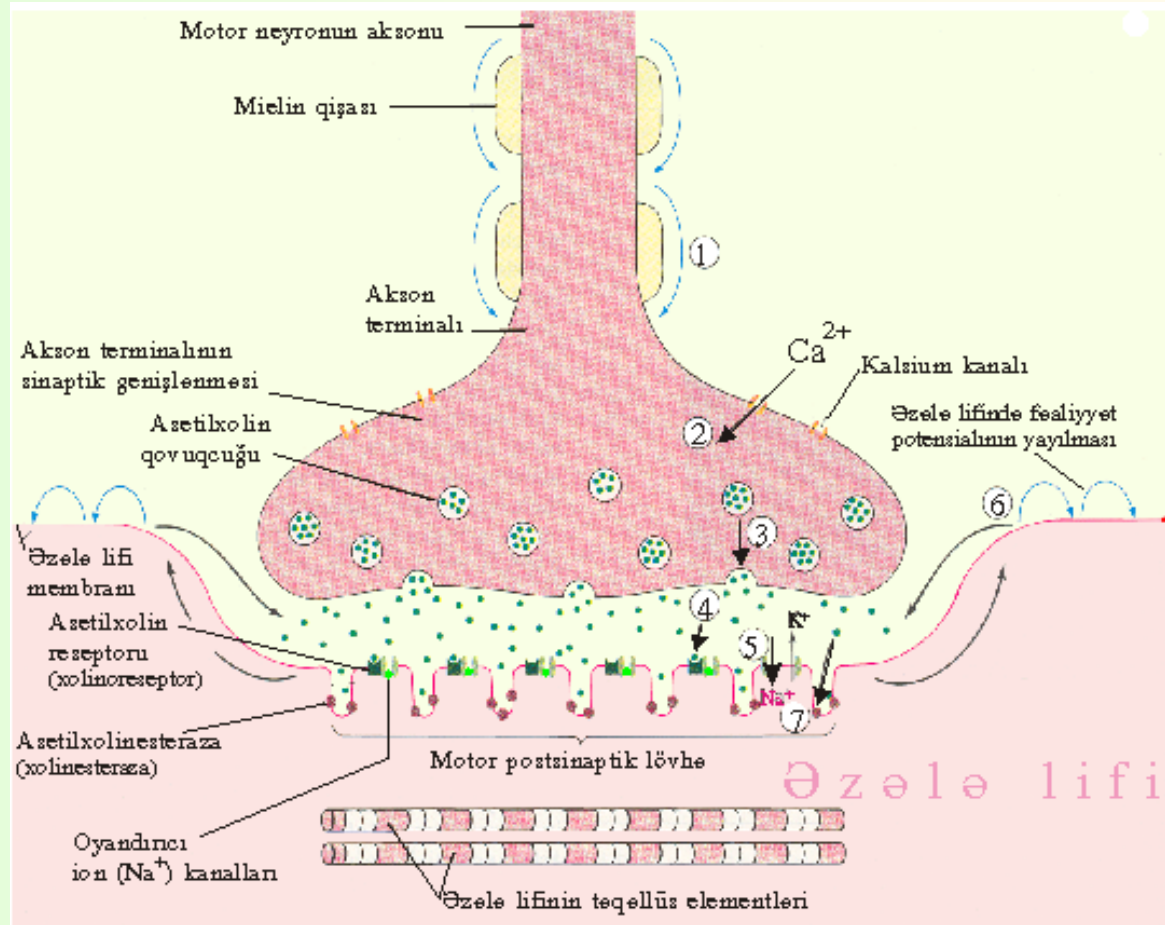
A.X.Əliyev

**Sinir – əzələ
sinapslarının
elektron
mikroqrafı**



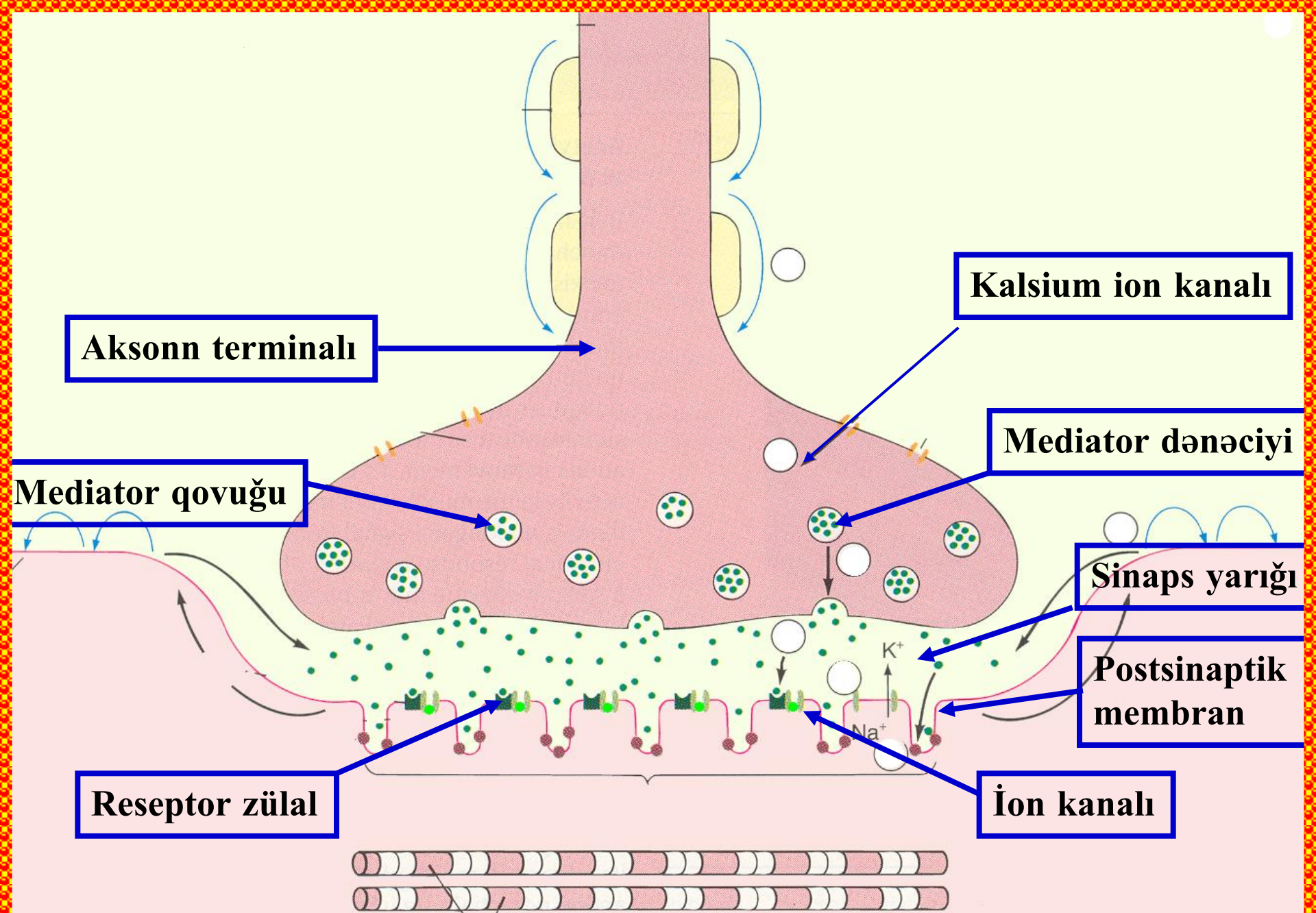
A.X. Əliyev

Sinir-özələ sinapsının quruluşu: akson boyunca yayılan impulsun sinirdən özələyə keçməsinin mexanizmi



Şəkil 3-11 Sinir-özələ sinapsı: akson boyunca yayılan sinir impulsları akson terminalına yayılır (1), terminalın genişlənməmiş hissəsində membran depolyarizasiya olunduqda Ca²⁺ ionları terminala daxil olur (2), daxil olmuş Ca²⁺ asetilkolin qovucularının ekzositozuna səbəb olur (3), xaric olmuş asetilkolin sinaptik yarıqdən keçərək özələ lifi membranında olan xolinoreseptorlara birləşir (4), belə birləşmə membranın K keçiriciliyinin sabit qalması fonunda Na keçiriciliyinin kəskin artması ilə nəticələnir (5), yaranmış fəaliyyət potensialı məhəlli axınla özələ lifinin qonşu sahələrinə doğru yayılır (6), sinaps boşluğuna düşmüş asetilkolin molekulları özələ lifi membranında olan asetilkolinesteraz fermentinin təsirindən dərhal parçalanır (7).

A.X. Əliyev



Eyni mediator tipinə aid olan sinapslar postsinaptik reseptorun müxtəlif maddələrə həssaslığına görə alt qruplara bölünürlər.

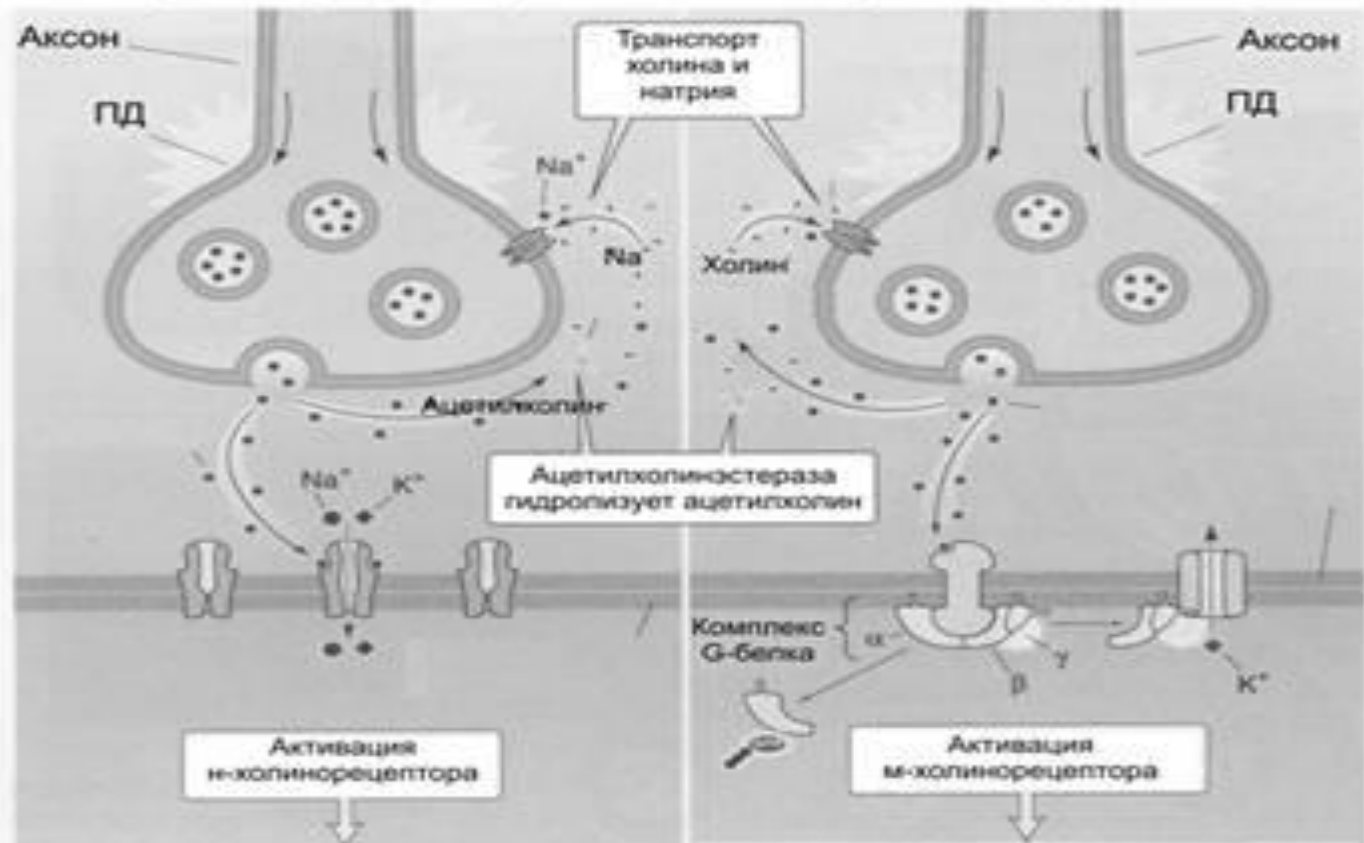
Məsələn;

**N–xolinergik, M–xolinergik,
 α –adrenergik, β –adrenergik və s.**

Холинорецепторы:

никотиновый
(ионотропный)

мускариновый
(метаботропный)



Скелетное мышечное волокно

Предсердный кардиомиоцит

Через открытый канал в составе н-холинорецептора в постсинаптическую часть поступают ионы натрия

Деполаризация мембраны

Генерация ГД

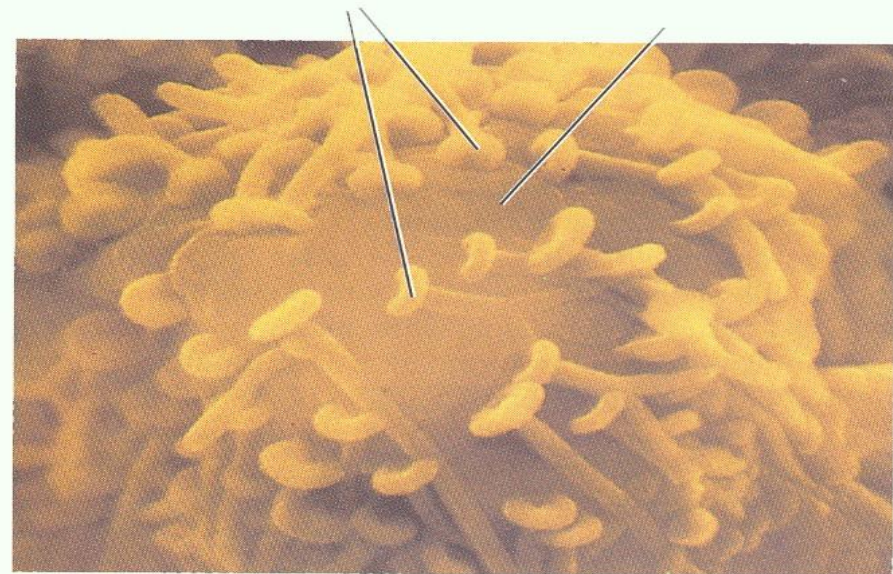
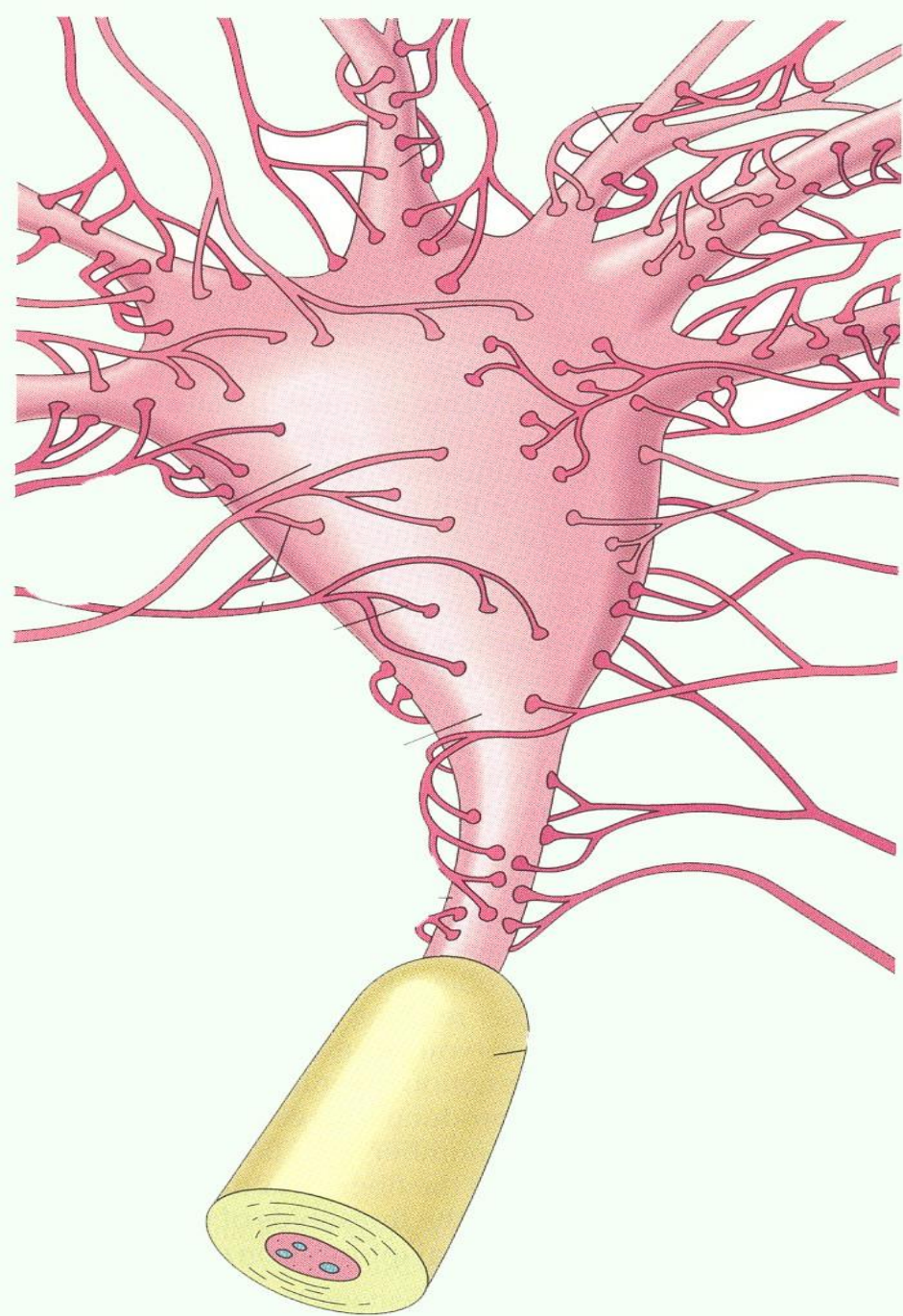
Сокращение мышечного волокна

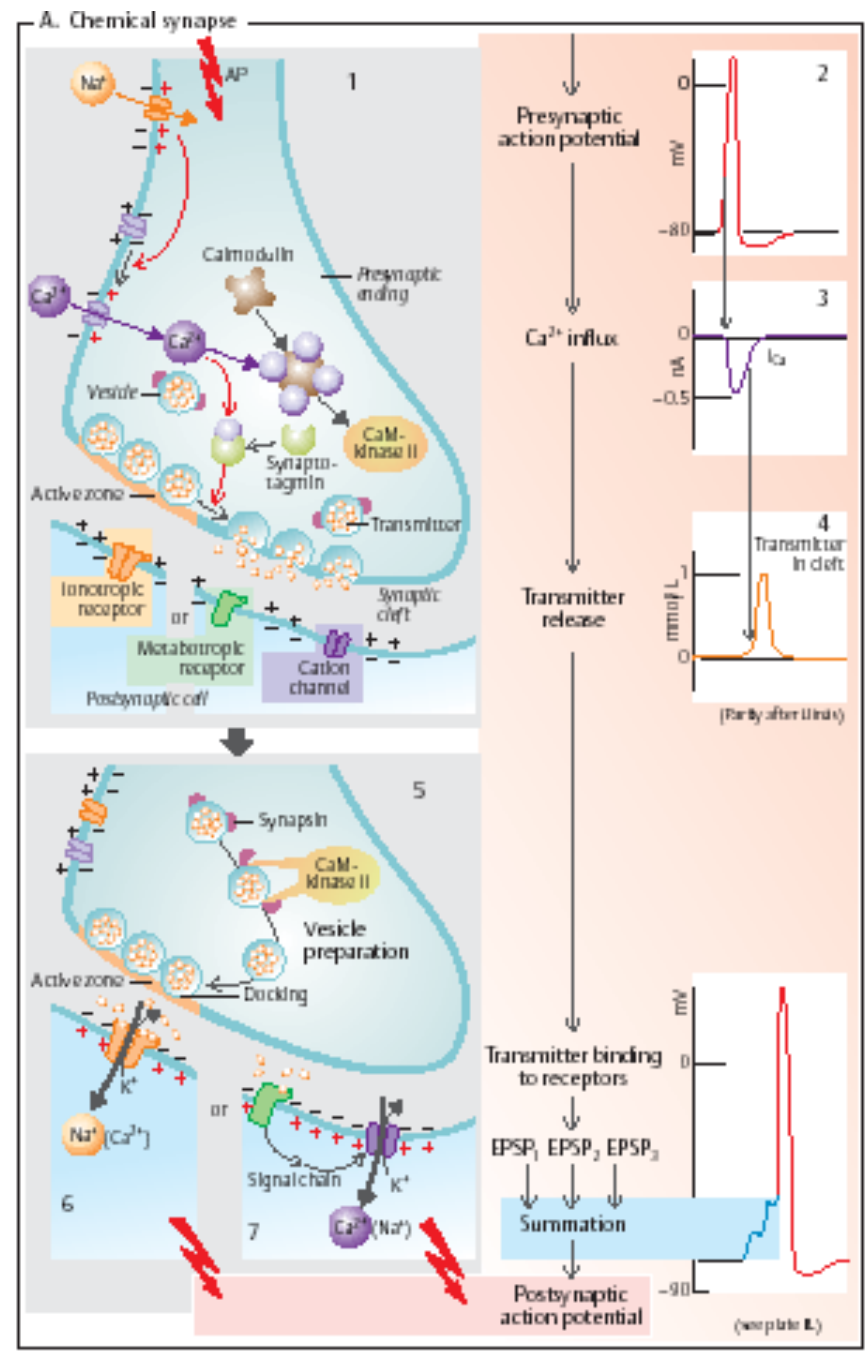
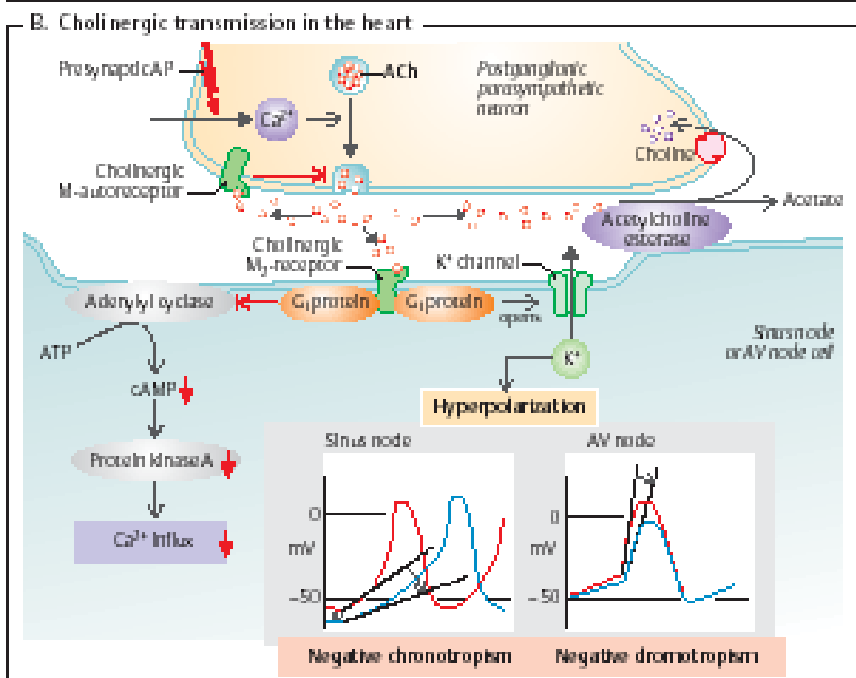
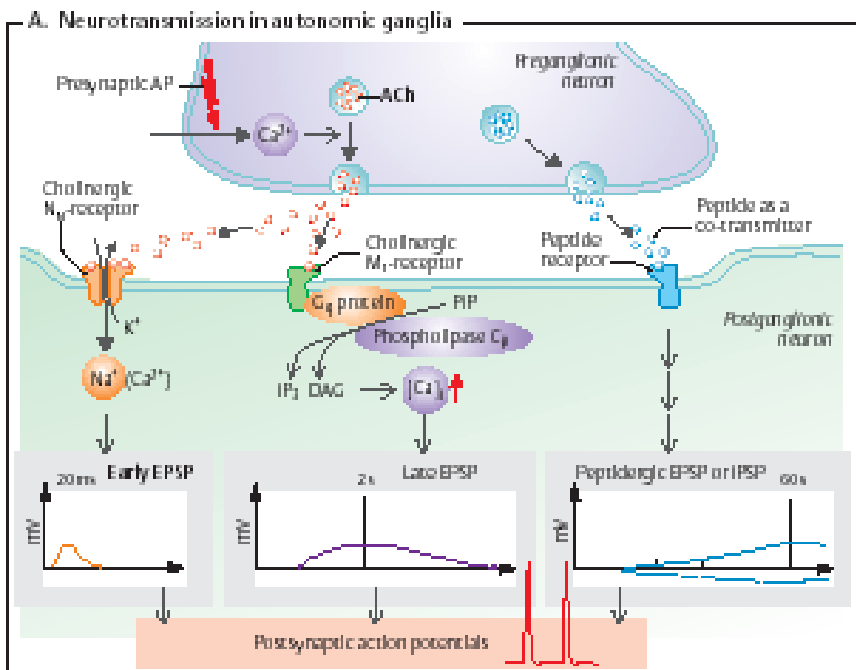
G-белок диссоциирует на α - и $\beta\gamma$ -субъединицы

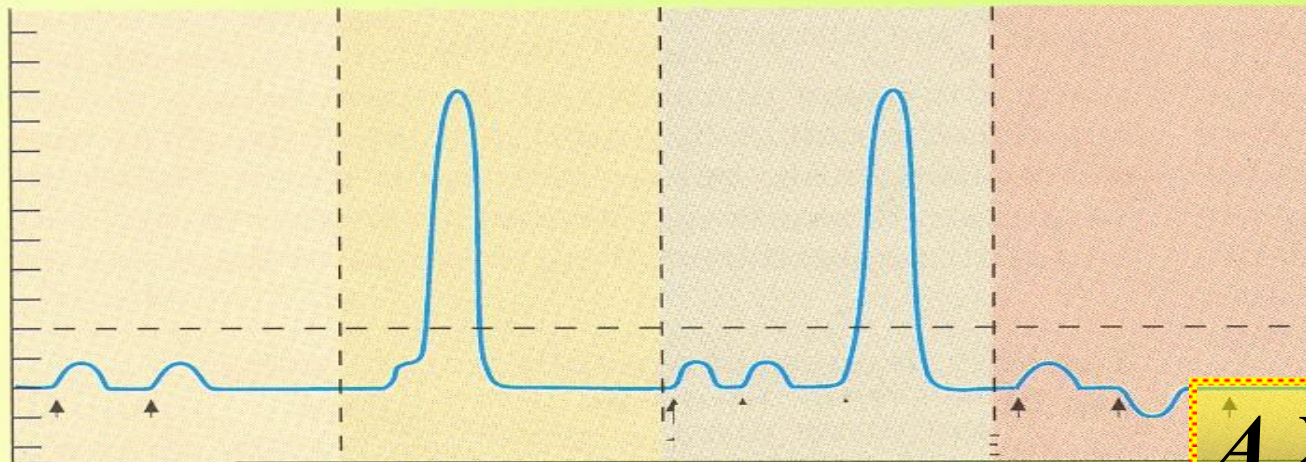
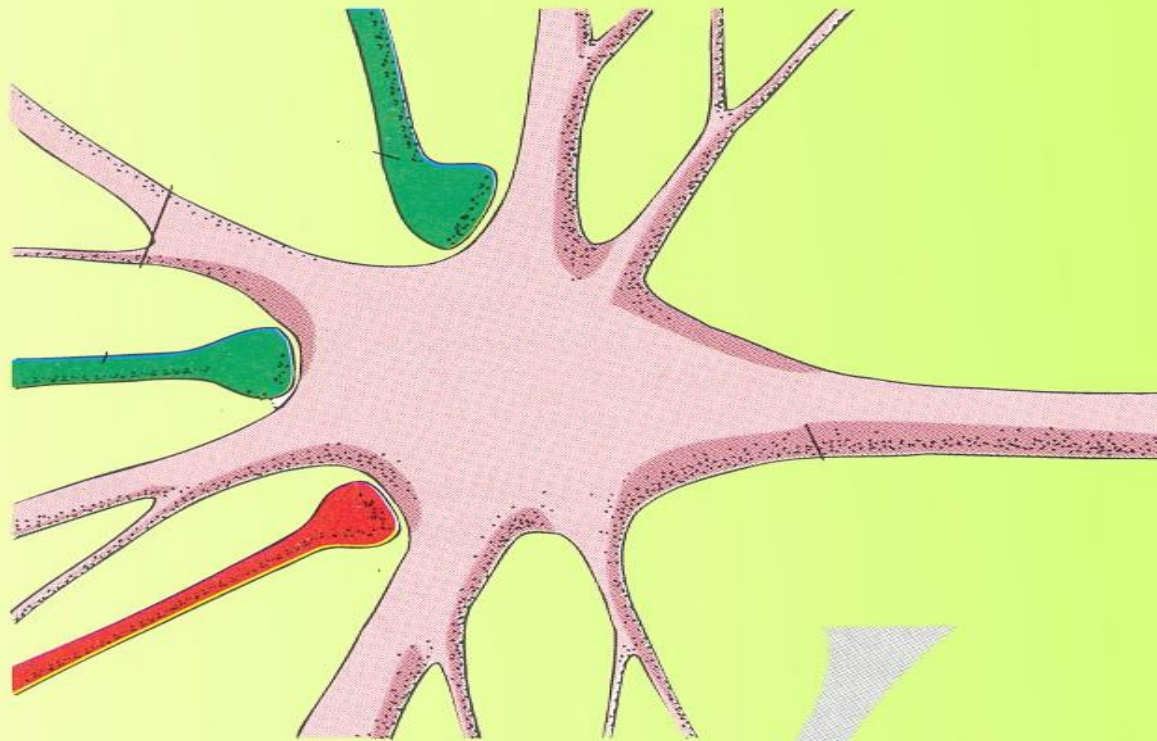
$\beta\gamma$ -субъединицы активируют выпрямляющие K⁺-каналы

Гиперполяризация мембраны

Уменьшение частоты сердечных сокращений

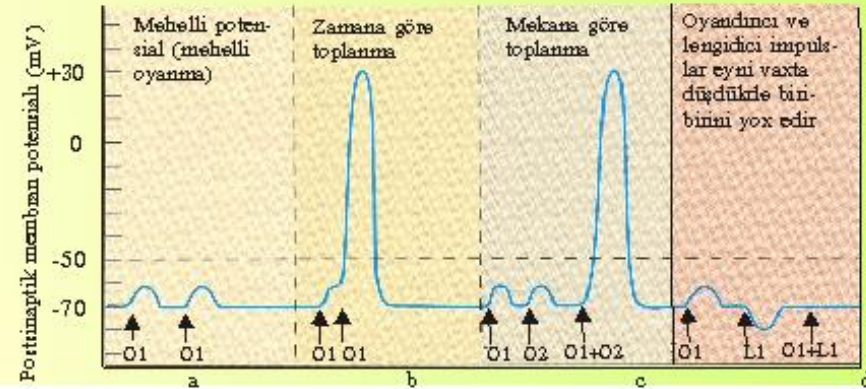
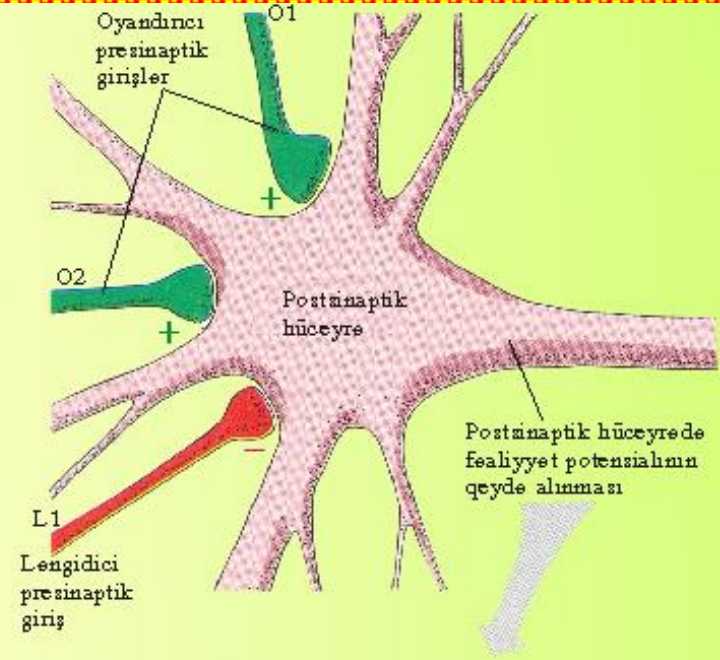




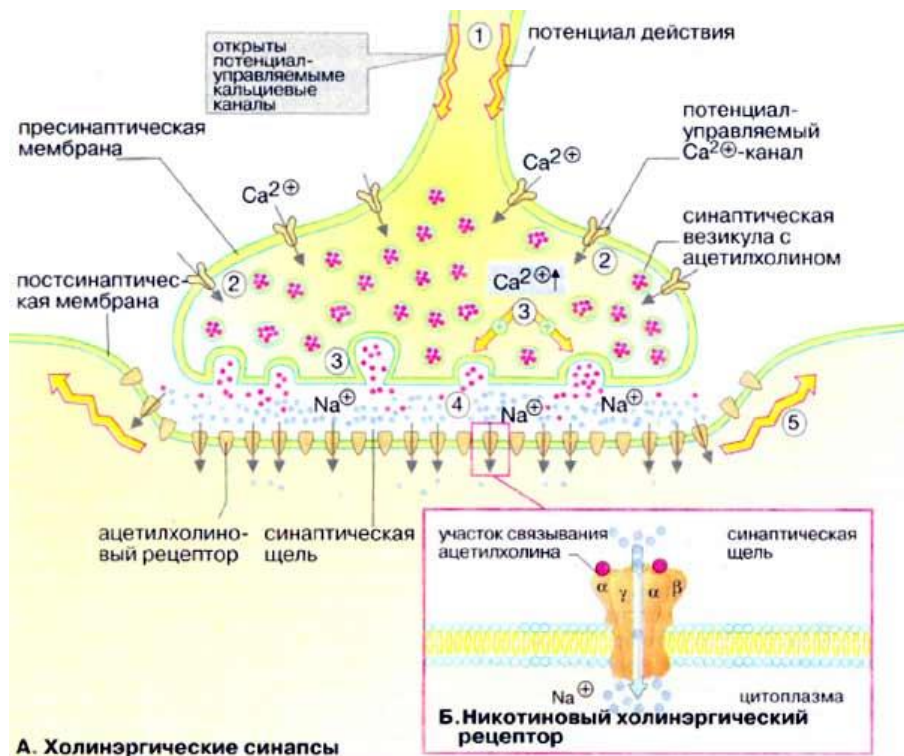


A.X. Əliyev

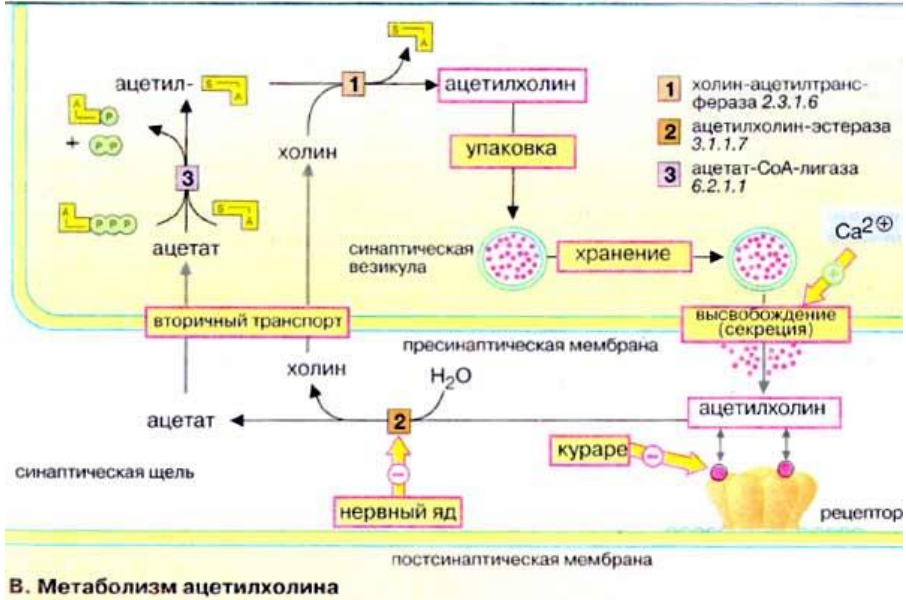
Sinir hüceyrəsində yaranan postsinaptik potensialların toplanması (summasiyası)



Şəkil 3-8 Sinir hüceyrəsində yaranan postsinaptik potensialların (PSP) toplanması (summasiyası) hüceyrədə yaranan bir oyandırıcı postsinaptik potensial (OPSP) yox olduqdan sonra ikinci oyanma daxil olarsa, eyni ölçüdə başqa bir OPSP yaranar və bu qıç qapısına çatmaz (a), lakin birinci OPSP yox olmamış ikincisi yaranarsa onlar zamana göre toplanıb membran potensialını qıç qapısına çatdıraraq oyanma törədə bilər (b); bu hadisə müxtəlif aks on terminallarından gələn impuls-ların mekana göre toplanması neticesinde de ola bilər (c), oyandırıcı (O1, O2) və lengidici (L1) giriş-lərin eyni vaxtda feallaşması neticesinde isə OPSP lengidici postsinaptik potensialla (LPSP) qarşılaşır və onlar biri-birini yox edir (d).



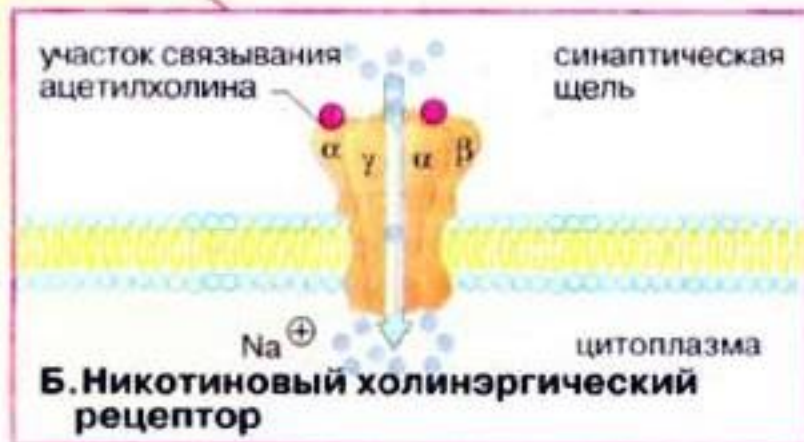
А. Холинэргические синапсы



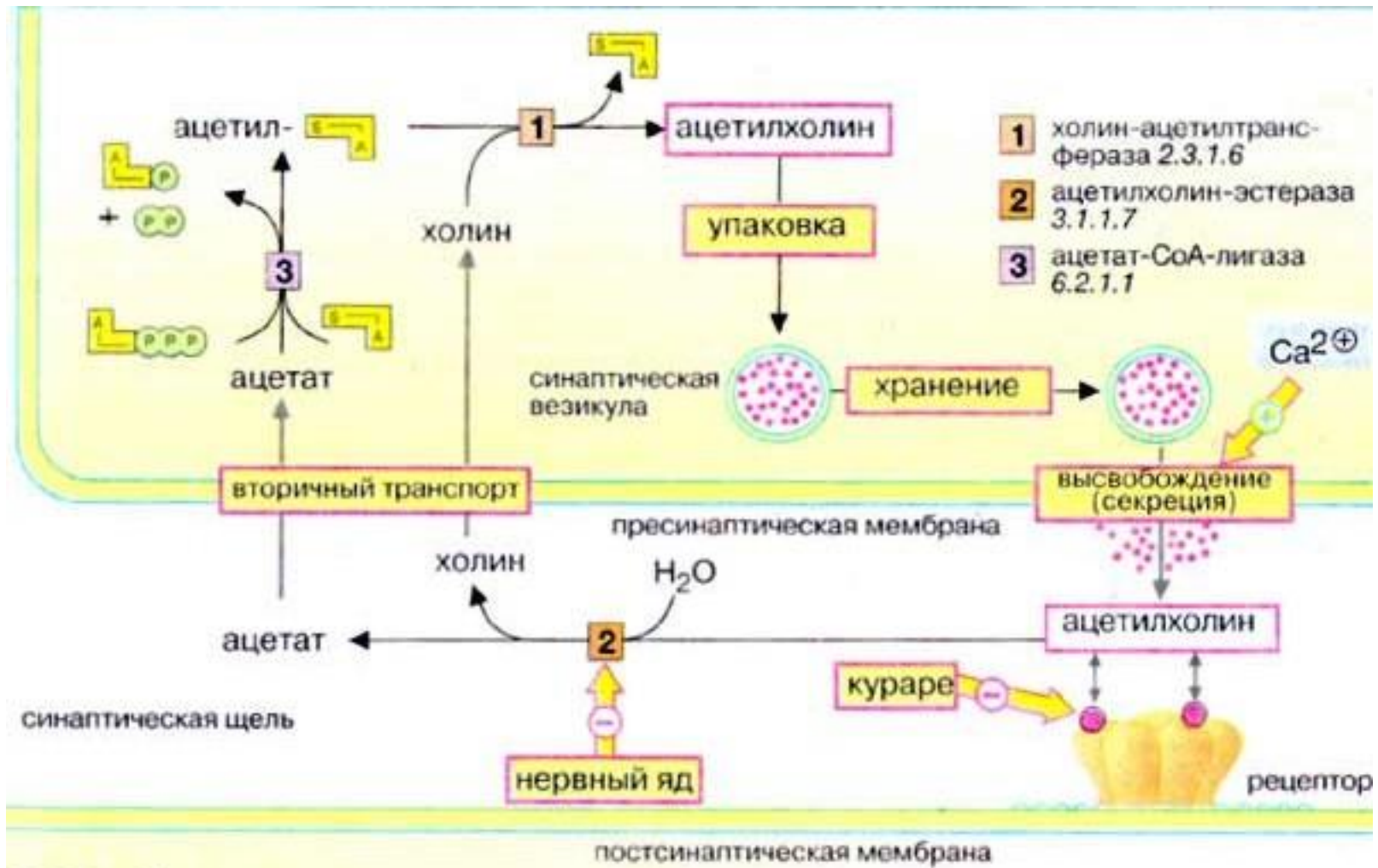
В. Метаболизм ацетилхолина



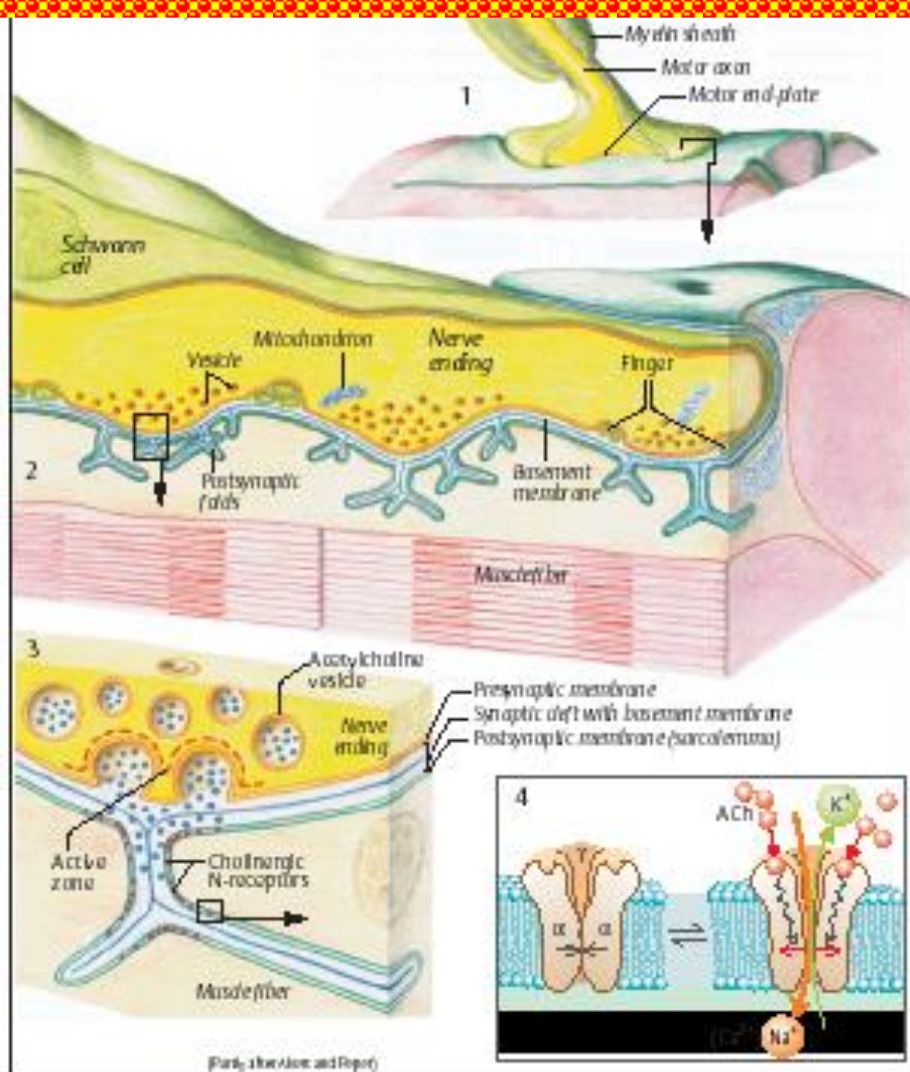
А. Холинэргические синапсы



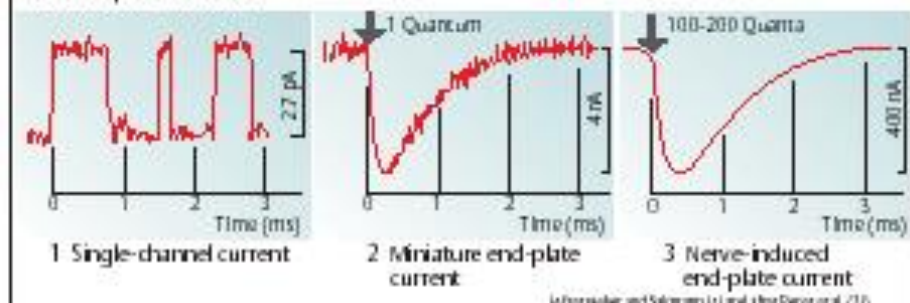
Б. Никотиновый холинэргический рецептор



В. Метаболизм ацетилхолина



B. End-plate currents



Diqqətimizə
götürsən
səni
dün

A.X.Əliyev