



ĐẠI HỌC Y DƯỢC  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



# DẪN TRUYỀN QUA SYNAPSE

ThS. BS. Bùi Diễm Khuê

Bộ môn Sinh lý – Sinh lý bệnh Miễn dịch



## MỤC TIÊU

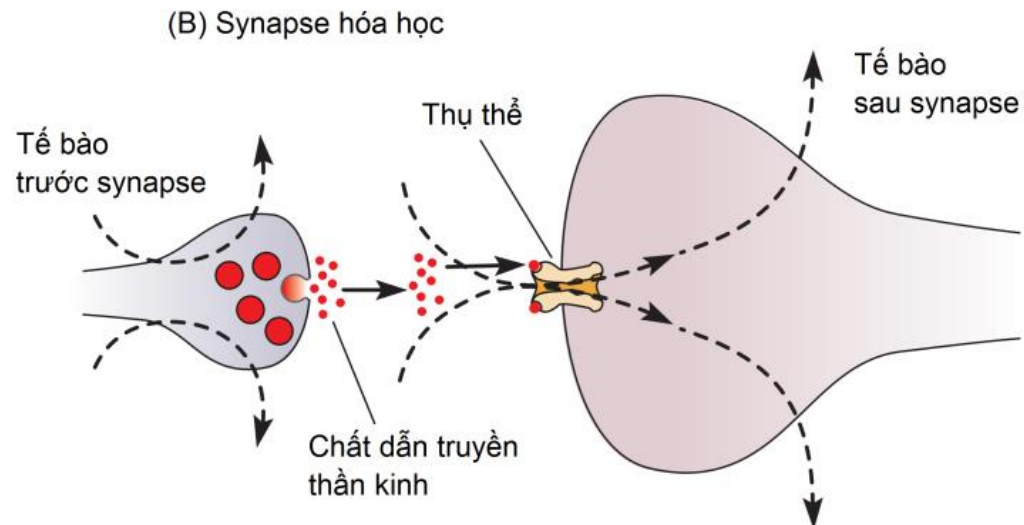
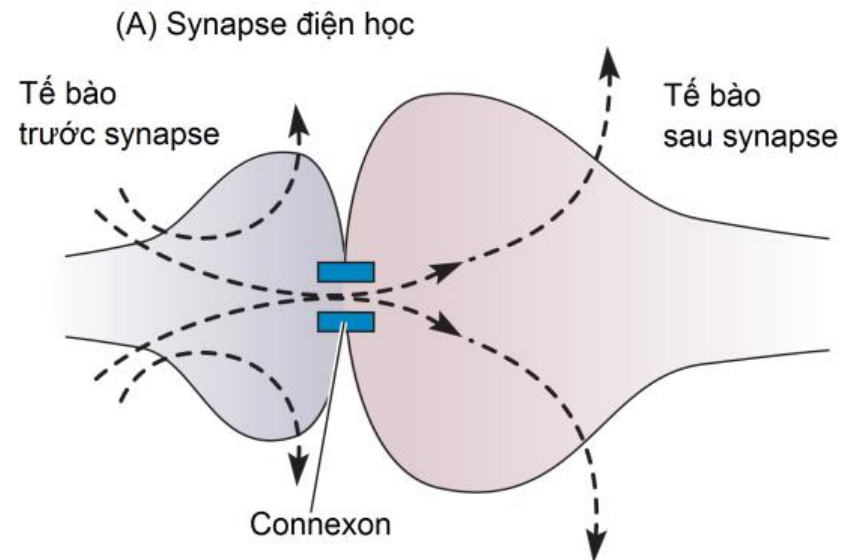
1. Phân biệt được synapse điện học và hóa học.
2. Trình bày được điện thế kích thích và điện thế ức chế sau synapse.
3. Vận dụng cơ chế dẫn truyền hóa học qua chỗ nối thần kinh-cơ để giải thích bệnh lý liên quan.



# NỘI DUNG

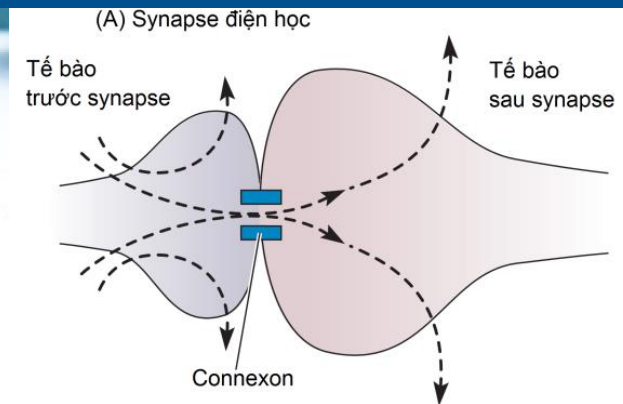
1. Các loại synapse: điện học, hóa học
2. Điện thế kích thích, điện thế ức chế sau synapse
3. Cơ chế dẫn truyền qua chỗ nối thần kinh-cơ
4. Liên hệ lâm sàng

# Các loại synapse



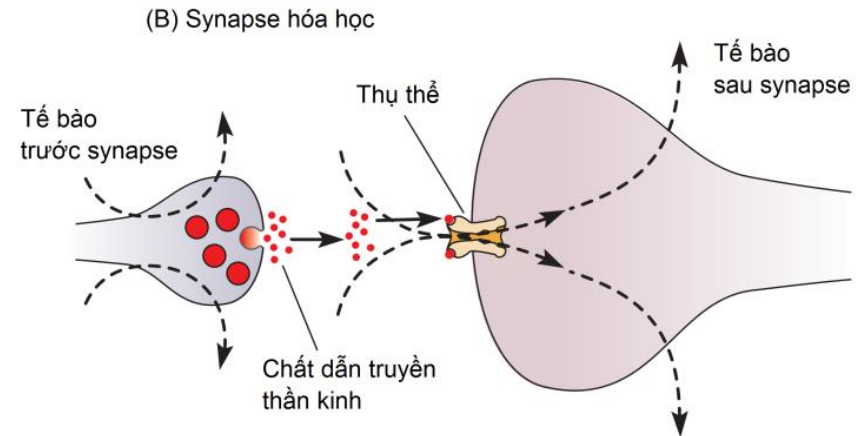
# Các loại synapse

- Synapse điện học:
  - Kênh protein: connexon (gồm 6 connexin)
  - Giữa sợi trục–thân TB, sợi trục–đuôi gai, đuôi gai–đuôi gai, thân TB–thân TB
  - Dẫn truyền trực tiếp ion từ TB này sang TB khác
  - Cho các cAMP, sucrose, peptide nhỏ đi qua
  - Dẫn truyền nhanh, có nhiều ở cơ tim, cơ vân



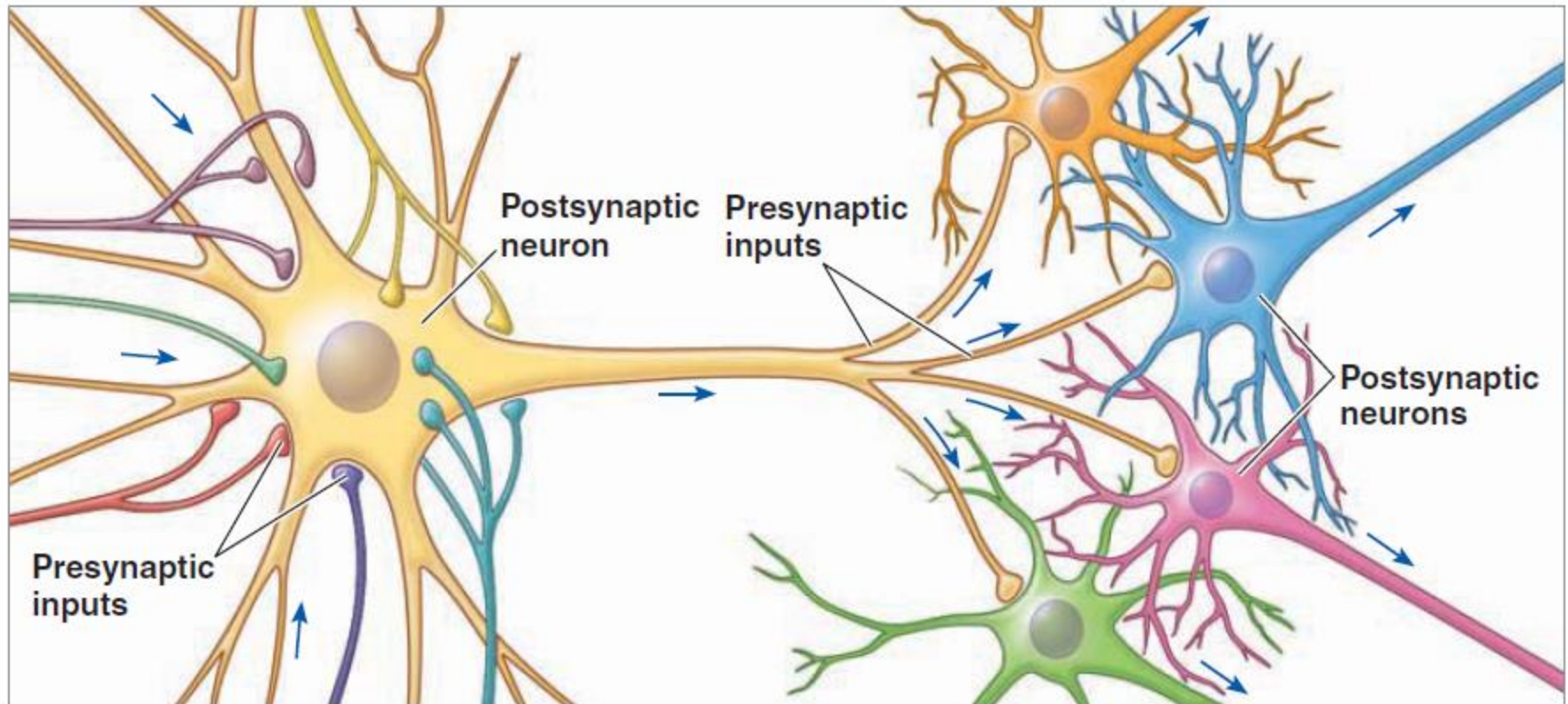
## Các loại synapse

- Synapse hóa học:
  - Chiếm nhiều nhất
  - TB trước synapse: phát tín hiệu hóa học (chất dẫn truyền thần kinh)
  - Khe tiếp hợp
  - TB sau synapse: nhận tín hiệu
    - Tiếp hợp hội tụ
    - Tiếp hợp phân kỳ
  - Chỉ truyền xung 1 chiều (neuron trước synapse → neuron sau synapse)





## Tiếp hợp hội tụ và phân kỳ

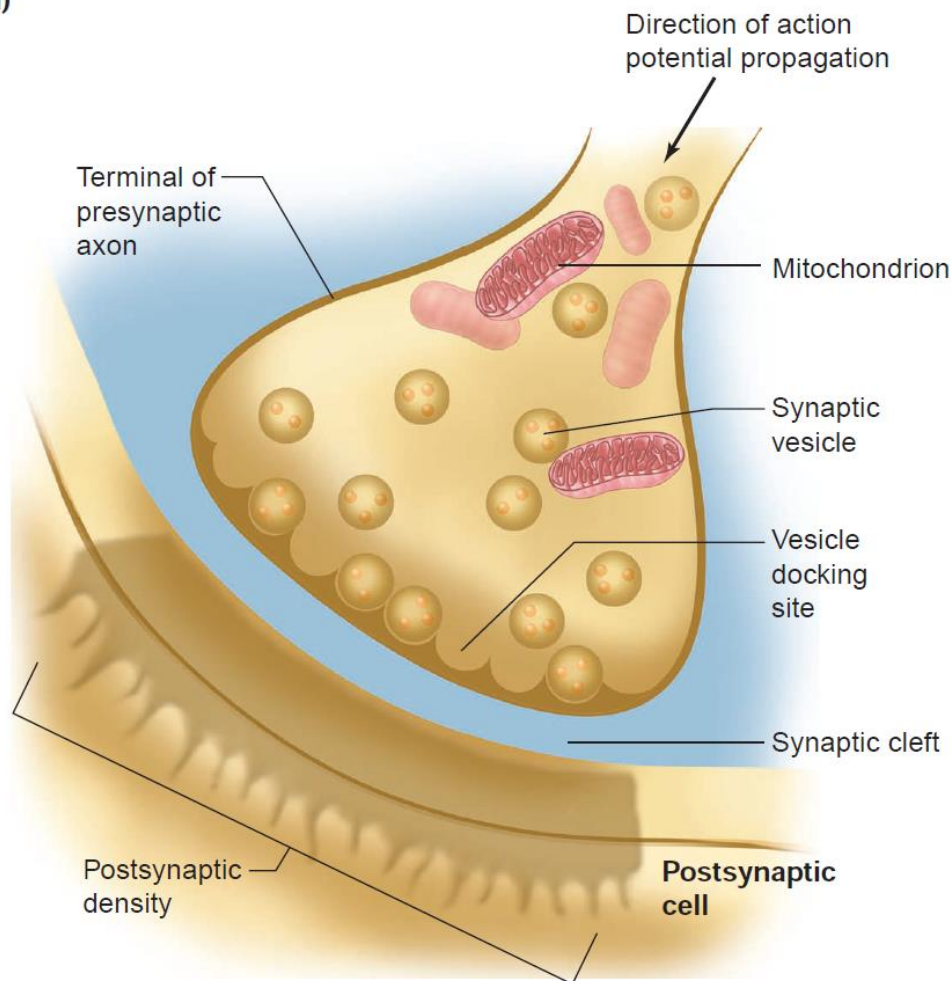


**Convergence of input**  
(one cell is influenced  
by many others)

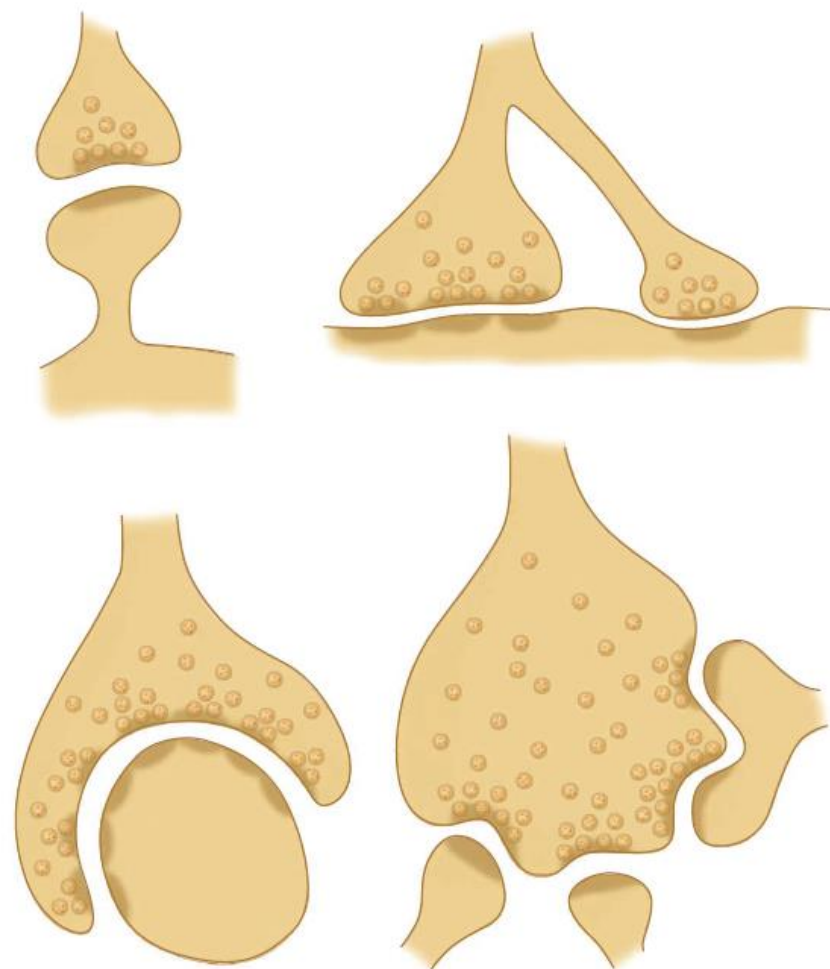
**Divergence of output**  
(one cell influences  
many others)

● **FIGURE 4-19 Convergence and divergence.** Arrows indicate the direction in which information is being conveyed.

(a)



(b)



**Figure 6.26** **AP|R** (a) Diagram of a chemical synapse. Some vesicles are docked at the presynaptic membrane, ready for release. The postsynaptic membrane is distinguished microscopically by the postsynaptic density, which contains proteins associated with the receptors. (b) Synapses appear in many forms, as demonstrated here. The presynaptic terminals all contain synaptic vesicles. Redrawn from Walmsley et al.



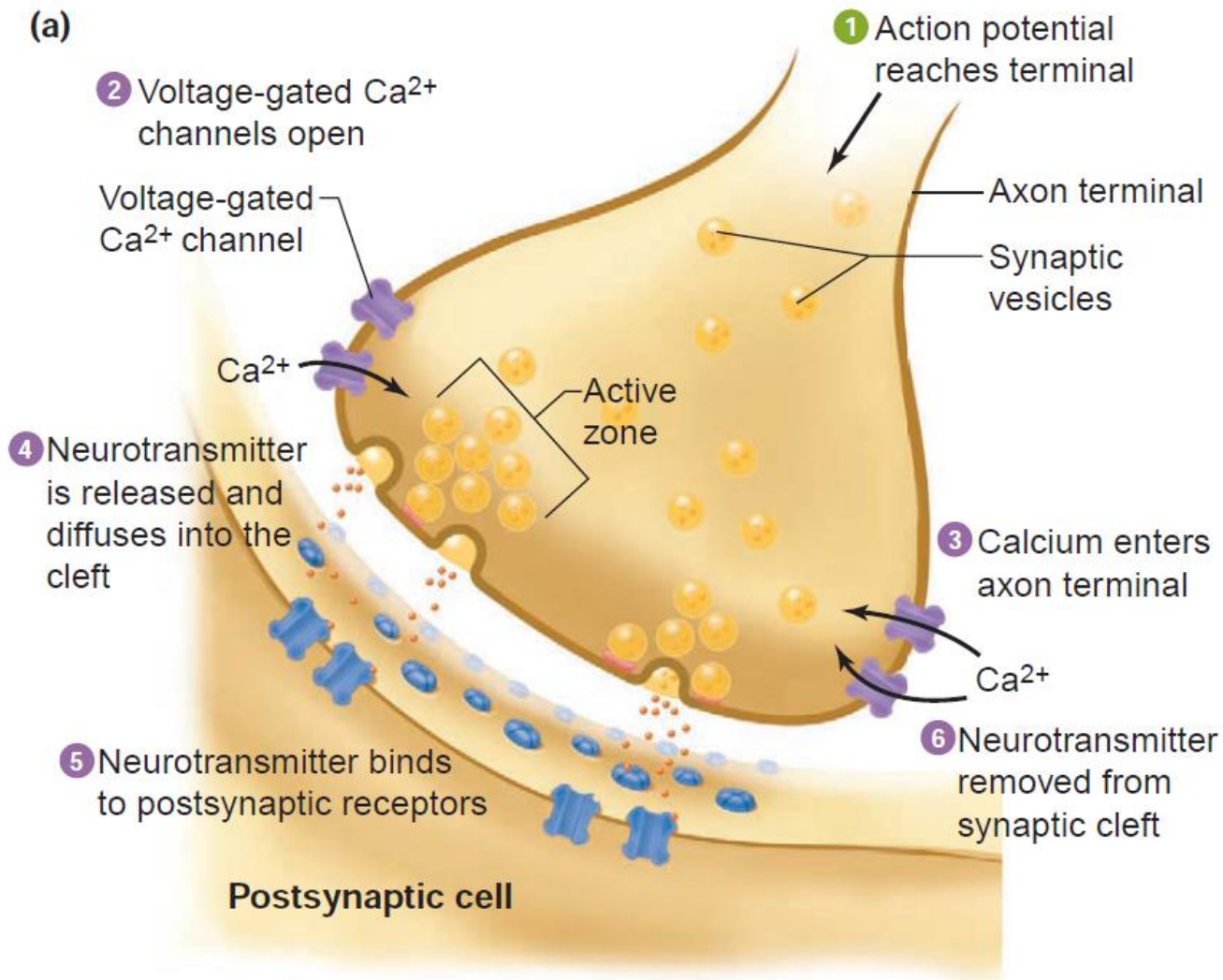
## Cơ chế truyền TK qua synapse hóa học

- Cơ chế trước synapse
- Cơ chế sau synapse
  - Điện thế kích thích sau synapse (EPSPs)
  - Điện thế ức chế sau synapse (IPSPs)
- Chấm dứt truyền qua synapse
- Các loại synapse khu trú và lan tỏa



## Cơ chế trước synapse

- 4 giai đoạn
  - Tổng hợp chất truyền TK
  - Dự trữ và phóng thích chất truyền TK
  - Phản ứng giữa chất truyền TK và thụ thể sau màng
  - Chấm dứt truyền qua synapse



## Cơ chế sau synapse

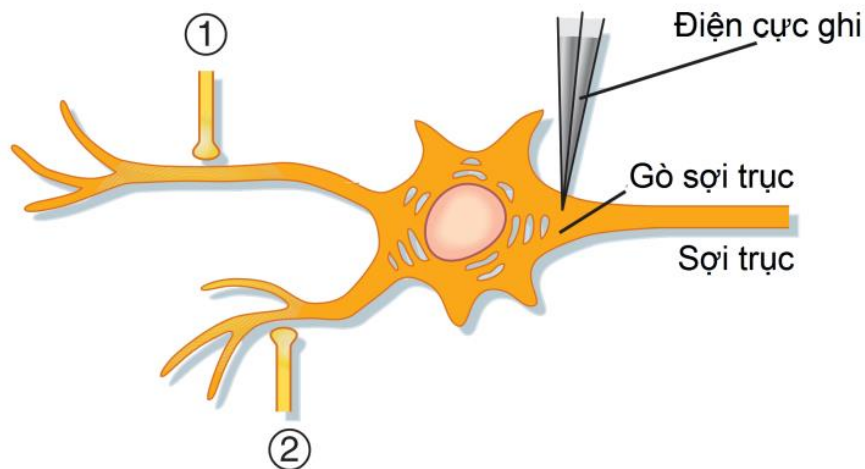
- Chất truyền TK gắn vào thụ thể ở màng sau synapse → kích hoạt trực tiếp kênh ion, hoặc gián tiếp bằng hệ thống truyền tin thứ 2 (cAMP, cGMP,  $IP_3$ )
- Điện thế sau synapse gây khử cực màng  
→ Điện thế kích thích sau synapse (EPSPs)
- Điện thế sau synapse gây tăng phân cực màng  
→ Điện thế ức chế sau synapse (IPSPs)

## Cơ chế sau synapse

- Điện thế kích thích sau synapse (EPSPs)
  - Xảy ra sau 0,5ms, mạnh nhất sau 1-1,5ms
  - Giảm dần theo thời gian
  - Chưa đủ mức gây ĐTĐ ở TB sau synapse
  - Nếu neuron sau synapse nhận nhiều xung từ nhiều nút tận cùng:
    - Hiện tượng tổng kế không gian
    - Hiện tượng tổng kế thời gian



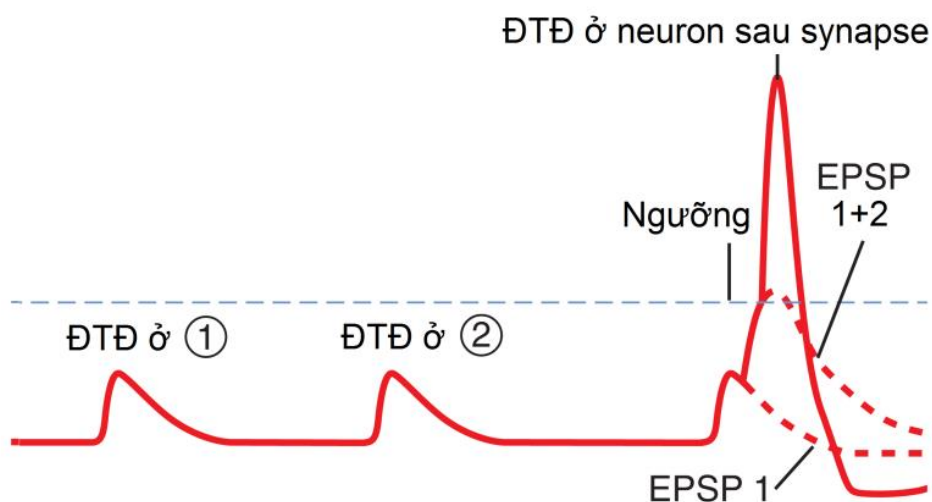
A



B. Hiện tượng tổng kết không gian

C. Hiện tượng tổng kết thời gian

B



C



## Cơ chế sau synapse

- Điện thế ức chế sau synapse (IPSPs)
  - Xung từ neuron trước synapse gây tăng cực ở màng sau nơi tiếp hợp  
→ màng TB sau nơi tiếp hợp khó bị kích thích hơn → IPSPs
  - Xảy ra sau 1-1,25ms, cực đại sau 1,5-2ms
  - Giảm theo thời gian
  - Hiện tượng tổng kết: không gian, thời gian
  - Cơ chế: mở kênh  $K^+$ , mở kênh  $Cl^-$   
→ tăng phân cực màng

## Chấm dứt truyền qua synapse

- Khi chất truyền thần kinh được hấp thu trở lại vào đầu tận cùng neuron trước synapse
- Chở về đầu tận cùng, đóng gói lại, dự trữ → cần ATP

## Các loại synapse khu trú và lan tỏa

- Khu trú:
  - Chất truyền TK được phóng thích giới hạn, qua màng hoạt động khe synapse, rộng #30nm
  - Kích hoạt 1 vùng nhỏ trên sợi cơ
- Lan tỏa:
  - Chất truyền TK được phóng thích không giới hạn, khe rộng # 150nm
  - Tạo thành chuỗi (chỗ phình synapse)
  - Kích hoạt 1 vùng lớn của TB, hoặc 1 số lớn TB
  - Đặc thù ở hệ TK giao cảm và các TBTK chứa noradrenaline trong hệ TKTW

## Chất truyền TK và các thụ thể

- Nhóm có trọng lượng phân tử thấp
  - Acetylcholine
  - Dopamine
  - Norepinephrine
  - Serotonin (5-hydroxytryptamine) (5-HT)
  - Glutamate: kích thích
  - Gamma aminobutyric acid (GABA): ức chế



## Chất truyền TK và các thụ thể

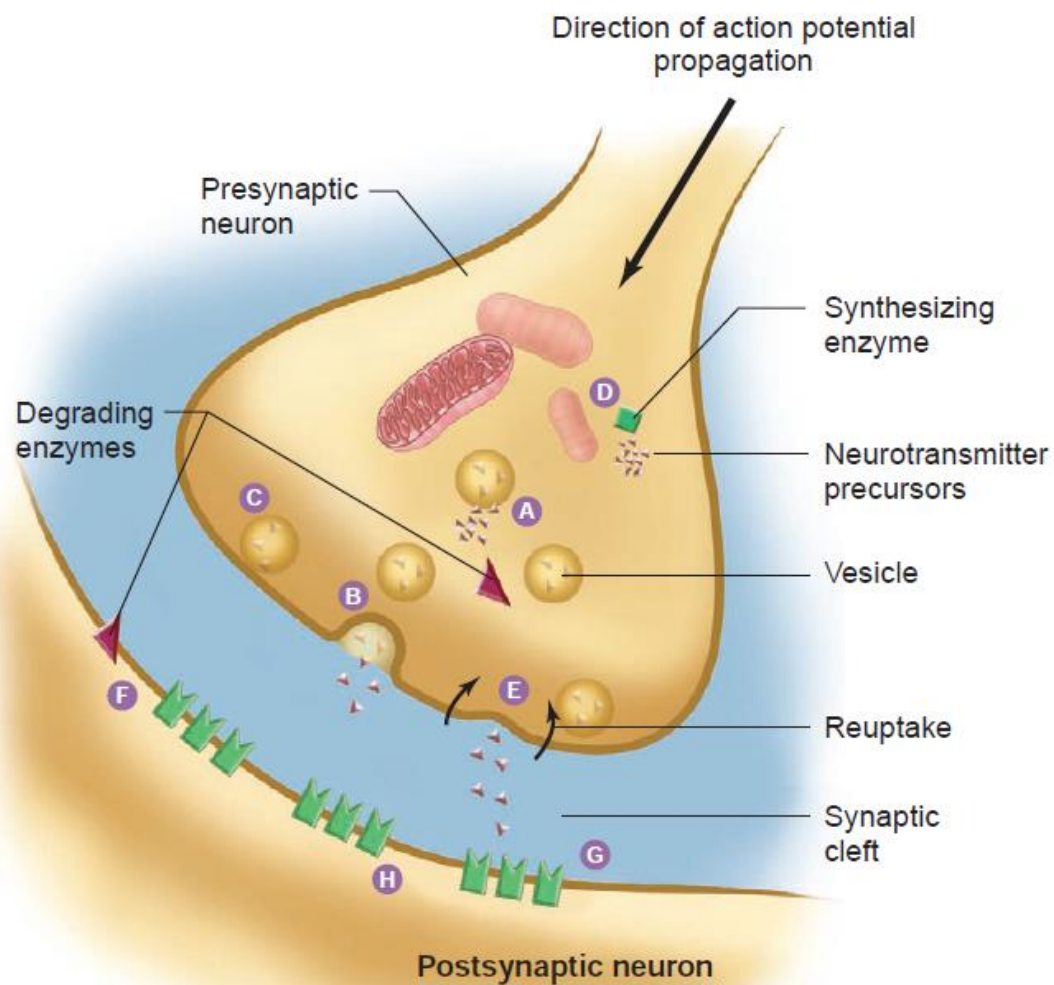
- Các neuropeptide (trọng lượng phân tử cao): không được tái hấp thu ở đầu tận cùng
  - *Nhóm peptide* của tuyến yên thần kinh: vasopressin, oxytocin, neurophysin
  - *Nhóm TachyKinin*: chất P, physalaemin, Kassinin, uverolein, eledoisin.
  - *Nhóm secretin*: secretin, glucagon, VIP, GIP (gastric inhibitory peptide), GHRF (growth hormone - releasing factor)
  - *Insulin*: insulin, somatomedin, relaxin, yếu tố tăng trưởng thần kinh (nerve growth factor).

## Chất truyền TK và các thụ thể

- Các neuropeptide: (tt)
  - *Somatostatin*: somatostatin, polypeptide tụy
  - *Gastrin*: gastrin, cholecystokinin.
  - *Opiate*: liên quan đến điều hòa tín hiệu đau.
    - Met-enkephalin, leu-enkephalin, dynorphin,  $\beta$ -endorphin. Các loại opiate này dẫn xuất từ các tiền peptide: ProEnkephalin, Pro-opiomelanocortin, và Prodynorphin.

**TABLE 3.1****General Functions of Neurotransmitters**

<b>Neurotransmitter</b>	<b>Function</b>
Acetylcholine	Control of movement, cognition, autonomic control
Dopamine	Affect, reward, control of movement
$\gamma$ -Aminobutyric acid	General inhibition
Glutamate	General excitation, sensation
Glycine	General inhibition
Nitric oxide	Vasodilation, metabolic signaling
Norepinephrine	Affect, alertness
Opioid peptides	Control of pain
Serotonin	Mood, arousal, modulation of pain, gut regulation
Substance P	Transmission of pain



**Figure 6.34** **AP|R** Possible actions of drugs on a synapse.



Synapse > 3. Liên hệ lâm sàng

1 Stage of synaptic transmission  
(see text for details)

kháng thể  
kháng kênh  
K<sup>+</sup> phụ thuộc  
điện thế

Key:  
Clinical disorder

Neuromyotonia

Presynaptic terminal

Lambert-Eaton  
myasthenic  
syndrome

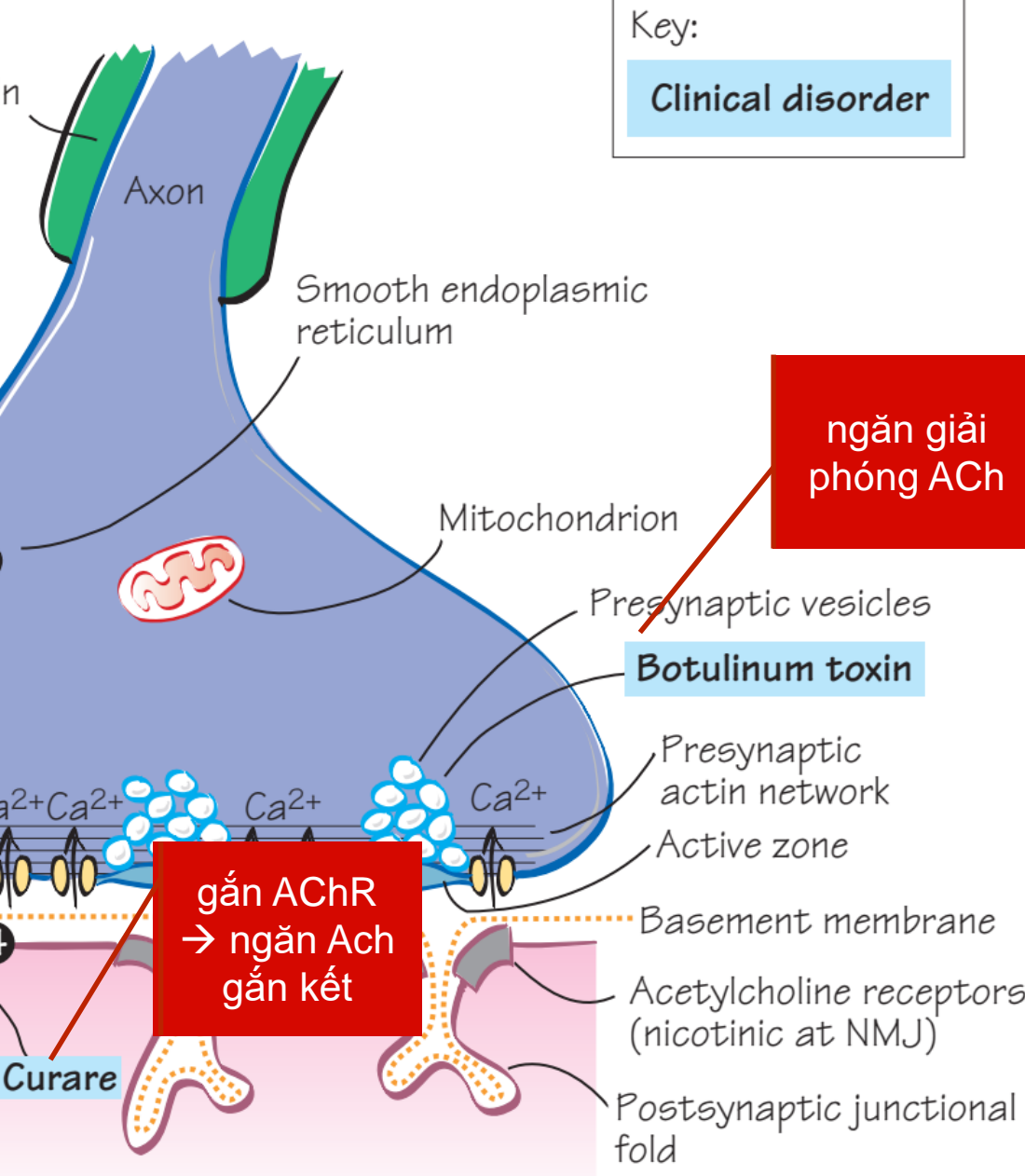
kháng thể  
kháng kênh  
Ca<sup>2+</sup>

Synaptic cleft

Postsynaptic cleft

Myasthenia  
gravis

kháng thể  
kháng AChR







## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sinh lý học Y khoa, Nhà xuất bản Y học, 2017
- Ganong's Review of Medical Physiology, 23rd ed., McGraw-Hill, USA, 2010
- Guyton A. C, Hall J.E. Textbook of Medical Physiology, 12th ed., Elsevier Inc., China, 2011
- Neuroanatomy and Neuroscience at a glance, 2012 (xem bản dịch trên Elearning: các *Bài tóm tắt* của Chương 2)
- Seeley Anatomy and Physiology, 10<sup>th</sup> ed., 2011



**Câu hỏi và phản hồi:**

**bui.diemkhue@gmail.com**

