

## Анотація

У навчальному посібнику з фізіології людини, викладеному англійською мовою, подані матеріали з усіх розділів курсу «Фізіологія». Навчальний посібник відповідає програмі дисципліни та вимогам кредитно-модульної системи навчання. Видання містить лекційний матеріал, багатий на ілюстрації, тести для поточного та підсумкового модульного контролю, завдання з розв'язання проблемних ситуацій, основні контрольні питання та питання для обмірковування. Навчальний посібник містить матеріали щодо загальних принципів і механізмів функціонування здорового організму, нервової та гуморальної регуляції фізіологічних систем, а також деякі приклади патологічного порушення функціонування органів, що сприяє якісному засвоєнню навчального матеріалу. Посібник розрахований на студентів медичних і біологічних факультетів університетів.

Навчальний посібник згідно з кредитно-модульною системою поділяється на чотири модулі. Кожний поділяється на лекції згідно з робочою програмою з фізіології. Разом зі загальними принципами та функціональними механізмами фізіологічних систем, нейрон-гуморальної регуляцією і адаптивно-компенсаторними реакціями, що, описані на біохімічному, клітинному, тканинному, органному та системному рівнях організації, видання містить стислий опис механізмів деяких патологій. Посібник містить теоретичний матеріал, основні запитання, запитання для обмірковування, тестові запитання для поточного та фінального екзамену, а також велику кількість ілюстративного матеріалу, що є особливо важливим для медичної і біологічної літератури. Мета навчального посібника – представити фундаментальні принципи фізіології і механізми функціонування у форматі, що відповідає вимогам студентів медичних і біологічних спеціальностей університетів, аспірантів і лекторів, які працюють із англомовними студентами відповідних спеціальностей.

*Модуль 1. Cell and Membrane Physiology. Nerves and Muscles (Модуль 1. Клітинна та мембранна фізіологія. Нерви та м'язи.)*, містить матеріали щодо специфічних характеристик і функціональних механізмів збудливих тканин – нервової і м'язової. Він фокусує увагу на фундаментальних механізмах мембранної і клітинної фізіології і впроваджує у зміст наступних модулів цього посібника.

*Модуль 2. Functions of the Nervous System (Функції нервової системи)*, містить лекції, що описують основні принципи і механізми функціонування нервової системи; соматичну чутливість і центри головного мозку, що є причетними до регуляції постави та рухів; специфічні сенсорні системи, висхідні та низхідні тракти; свідомість, поведінку та мотивацію; а також вегетативну нервову систему.

*Module 3. Cardiovascular and Respiratory Physiology (Фізіологія серцево-судинної та дихальної системи)*, містить лекції, що демонструють склад, основні функції, механізми, а також нервову, гормональну та локальну регуляцію серцево-судинної і дихальної систем. Опис складу і функцій крові, захисної системи, системи зсідання, серцевого циклу, частоти серцевих скорочень, ударного об'єму та чинників, що впливають на функції серцево-судинної системи присутні у цьому модулі. Походження електрокардіограми, електрокардіографічних відведень, інтерпретація основних серцевих порушень, а також артеріальний тиск і чинники, що впливають на систолічний і діастолічний артеріальний тиск, описані детально.

*Module 4, entitled, Gastrointestinal and Renal Physiology. Endocrinology and Reproduction (Фізіологія травної системи та нирок. Ендокринологія та репродукція)*, містить інформацію щодо організації, основних характеристик, функціональних механізмів, нервової і гуморальної регуляції шлунково-кишкового тракту, екскреторної, ендокринної систем і репродукції.

Фізіологія людини – інтегративна наука, що має зв'язок з анатомією, гістологією, біохімією, біофізикою, молекулярною біологією та іншими спорідненими науками. Одна з окремих рис цього посібника є чіткість і компактність опису різних понять; ідей і уявлень, що полегшує розуміння матеріалу. Видання описує як класичні фундаментальні факти, так і сучасні наукові дослідження. Посібник ґрунтується на даних, відображених у останніх виданнях кращих західних підручників з фізіології, спеціальній літературі та статтях.

Although numerous in cardiac and smooth muscles, electric synapses are relatively rare in the mammalian nervous system, and we shall henceforth discuss only the much more common, chemical synapse.

### CHEMICAL SYNAPSE

In contrast to electrical synapses, which are specialized to allow the flow of ions between neurons, chemical synapses are specialized for release and reception of **chemical neurotransmitters**. At chemical synapses (figs. 1.3.2 and 1.3.3), the signal is transmitted from the neuron to the other cell by neurotransmitters. In CNS this other cell is also a neuron. In the PNS the other cell may be a neuron, or it may be effector, located in either a muscle or a gland. Although the physiology of neuron-neuron synapses and neuron-muscle synapses is similar, the latter type are often called myoneural, or neuromuscular junction. The neurotransmitters released from one neuron alter the receiving effector by binding with specific membrane receptors.

Figure 1.3.3 shows different types of the chemical synapses. Most neuron-neuron synapses occur between the axon terminal of one neuron and the dendrite of a second neuron – **axodendritic** synapses, while others are **axosomatic** – between the axon terminal of one neuron and cell body of a second neuron or **axoaxonic (axoaxonal)** – between two axons. In certain areas, however, synapses also occur between two dendrites or between a dendrite and a cell body to modulate the **input** to a cell, or between an axon terminal and a second axon terminal to modulate its **output**. In a multineuronal pathway, a single neuron can be postsynaptic to one cell and presynaptic to another. A postsynaptic neuron may have thousands of synaptic junctions on the surface of its dendrites and cell body, so that signals from many presynaptic neurons can affect it.

Figure 1.3.4 shows the structure of a single typical chemical synapse. Chemical synapse consists of **presynaptic ending**, called **terminal boutons** because of their swollen appearance, **postsynaptic ending** and **synaptic cleft** between the axon terminal of the presynaptic neuron and the postsynaptic cell. The

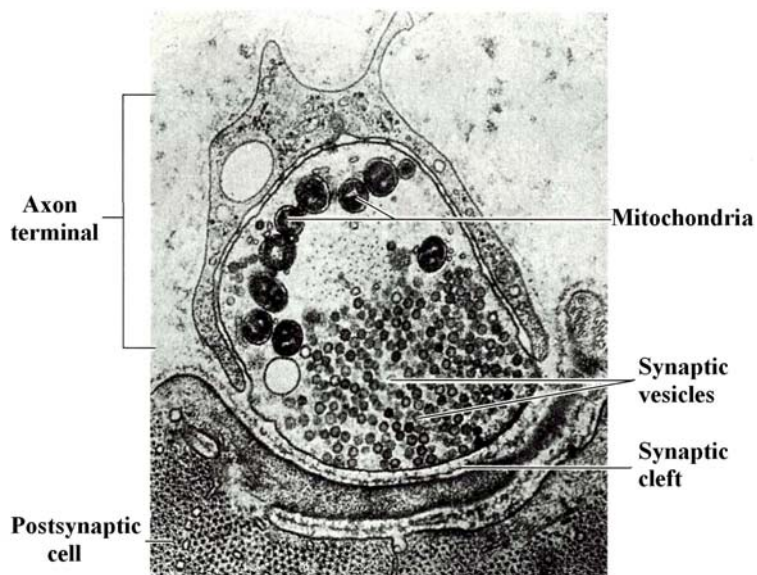


Figure 1.3.2. An electron micrograph of a chemical synapse

From S.I. Fox, *Human Physiology*. McGraw-Hill, 2011

neurotransmitter within the axon terminals of *presynaptic neurons* are contained within many small, membrane-enclosed synaptic vesicles (figs. 1.3.2 and 1.3.4), whereas receptors for the neurotransmitters are built into the *postsynaptic membrane* (fig. 1.3.4). Therefore, most chemical synapses operate in only one direction. **One-way conduction** across synapses causes action potentials to be transmitted along a given multineuronal pathway in one direction.

Note that in actuality the size and shape of the pre- and postsynaptic elements can vary

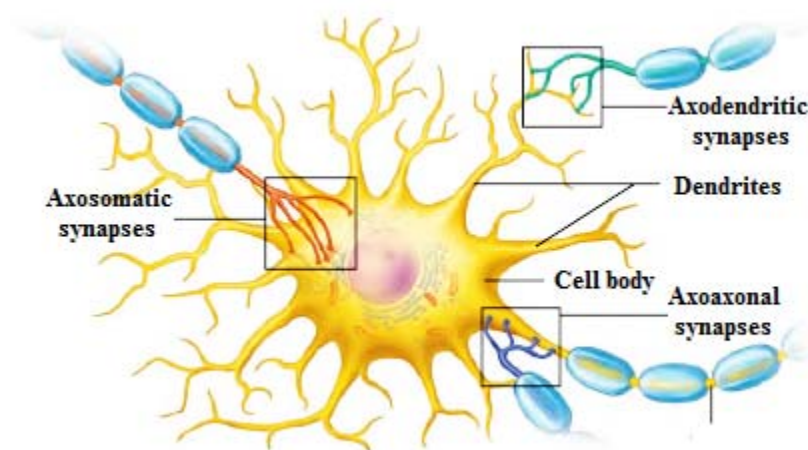


Figure 1.3.3. Types of synapses

From E.N. Marieb, K. Hoehn, *Human anatomy and Physiology*. Benjamin-Cummings Publishing Company, 2012