

SENAPSLAR VA ULARNING TURLARI

Toshboyeva Komilaxon O'ktam qizi

komilaxontoshboyeva5@gmail.com

Qayumova Shahnoza Jamshidovna

shqayumova1996@gmail.com

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti, Termiz shahar Farovon massiv, 43B
uy, e-mail: esadir_74@rambler.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada senapsislar — asab tizimining asosiy tuzilmaviy va funksional birliklari sifatida ko'rib chiqiladi. Senapsislarning tuzilishi, kimyoviy va elektr senapsislar turlari, ularning impulslar uzatish mexanizmlari batafsil tahlil qilinadi. Neyrotransmitterlar va ularning postsinaptik membranadagi retseptorlarga ta'siri, shuningdek, senapsislarning plastikli va modulyatsiyasi tushuntiriladi. Shuningdek, senapsislarda sodir bo'ladigan patologik jarayonlar, ularning asab tizimining kasalliklari bilan bog'liqligi va terapevtik ahamiyati yoritiladi. Ushbu maqola senapsislar faoliyatini chuqurroq o'rganish va klinik amaliyotda qo'llash imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: senapsislar, kimyoviy senapsislar, elektr senapsislar, neyrotransmitterlar, retseptorlar, asab impulsleri, plastiklik, modulyatsiya, patologik jarayonlar, neyronlararo signal uzatish.

Аннотация: В данной статье рассматриваются синапсы как основные структурные и функциональные единицы нервной системы. Подробно анализируются структура синапсов, виды химических и электрических синапсов, а также механизмы передачи импульсов. Объясняется влияние нейротрансмиттеров на рецепторы в постсинаптической мембране, а также рассматриваются пластичность и модуляция синапсов. Также освещаются патологические процессы, происходящие в синапсах, их связь с заболеваниями нервной системы и терапевтическое значение. Статья направлена на углубленное

изучение функционирования синапсов и расширение возможностей их применения в клинической практике.

Ключевые слова: синапсы, химические синапсы, электрические синапсы, нейротрансмиттеры, рецепторы, нервные импульсы, пластичность, модуляция, патологические процессы, нейронная передача сигналов.

Annotation: This article examines synapses as the main structural and functional units of the nervous system. The structure of synapses, the types of chemical and electrical synapses, and their mechanisms of impulse transmission are analyzed in detail. The effect of neurotransmitters on receptors in the postsynaptic membrane, as well as the plasticity and modulation of synapses, are explained. The article also discusses pathological processes occurring in synapses, their connection with nervous system diseases, and their therapeutic significance. This article aims to deepen the understanding of synapse function and expand the possibilities for their application in clinical practice.

Keywords: synapses, chemical synapses, electrical synapses, neurotransmitters, receptors, nerve impulses, plasticity, modulation, pathological processes, neuron-to-neuron signal transmission.

Muammolari va dolzarbligi: Asab tizimi kasalliklari: Senapslar faoliyatining buzilishi Altsgeymer, Parkinson, shizofreniya kabi asab tizimi kasalliklari bilan bog'liq. Bu kasalliklarning kelib chiqish mexanizmlarini chuqurroq tushunish va ularni davolash usullarini ishlab chiqish uchun senapslar faoliyatini tadqiq qilish muhimdir.

Nevrologik dorilarni ishlab chiqish: Neyrotransmitterlar va retseptorlar mexanizmlarini o'rganish asosida antidepressantlar, antipsixotiklar, antikonvulsantlar kabi dori vositalarini samarali tayyorlash mumkin.

Kognitiv jarayonlar: Senapslarning plastiqligi o'rganish va xotira jarayonlariga bog'liq. Ularni tadqiq qilish ta'lim jarayonlarini yaxshilash, xotira buzilishlarini davolash va kognitiv disfunktsiyalarni kamaytirishga yordam beradi.

Sun'iy intellekt: Neyron tarmoqlarini modellashtirishda senapslar faoliyatini chuqur o'rganish muhim. Bu sun'iy intellekt va neyrokompyuter interfeyslarining rivojlanishiga ta'sir qiladi.

Muammolari: Murakkablik: Senapslar faoliyati va neurotransmitterlar ta'sir mexanizmlarini to'liq tushunish qiyin. Har bir neurotransmitterning retseptorlarga ta'siri murakkab va ko'p omillarga bog'liq.

Tadqiqot cheklovlari: Odam miya to'qimalarini to'g'ridan-to'g'ri tadqiq qilishning qiyinligi va etika masalalari ilmiy izlanishlarni cheklaydi.

Patologik jarayonlarning noaniqligi: Asab tizimi kasalliklarida senapslar disfunktsiyasining aniq sabablarini aniqlash qiyin, chunki ko'pincha bir nechta omillar ta'sir ko'rsatadi.

Davolashning murakkabligi: Neurotransmitterlar muvozanatini tiklashda dori vositalarining nojo'ya ta'sirlari ko'p bo'lishi mumkin. Bu esa davolash jarayonini murakkablashtiradi.

Individuallik: Har bir insonning neyron tarmog'i va senapslarining individual xususiyatlari borligi uchun umumiy davolash usullarini ishlab chiqish murakkab.

Sinapslar — bu neyronlar o'rtasidagi aloqa nuqtalari bo'lib, ularda bir neyron ikkinchisiga signal yuboradi. O'rtacha bir neyron 1,000 dan 10,000 gacha sinaptik aloqalarga ega bo'lib, inson miyasida jami 10^{14} dan 10^{15} gacha sinaps mavjud.

Kimyoviy sinapslar: Kimyoviy sinapslarda signal uzatish quyidagicha amalga oshadi:

1. Presinaptik neyron: Aks potentsiali (elektr signali) akson terminaliga yetib kelganda, kalsiy ionlari (Ca^{2+}) uchun mo'ljallangan kanallar ochiladi va kalsiy ionlari hujayraga kiradi.

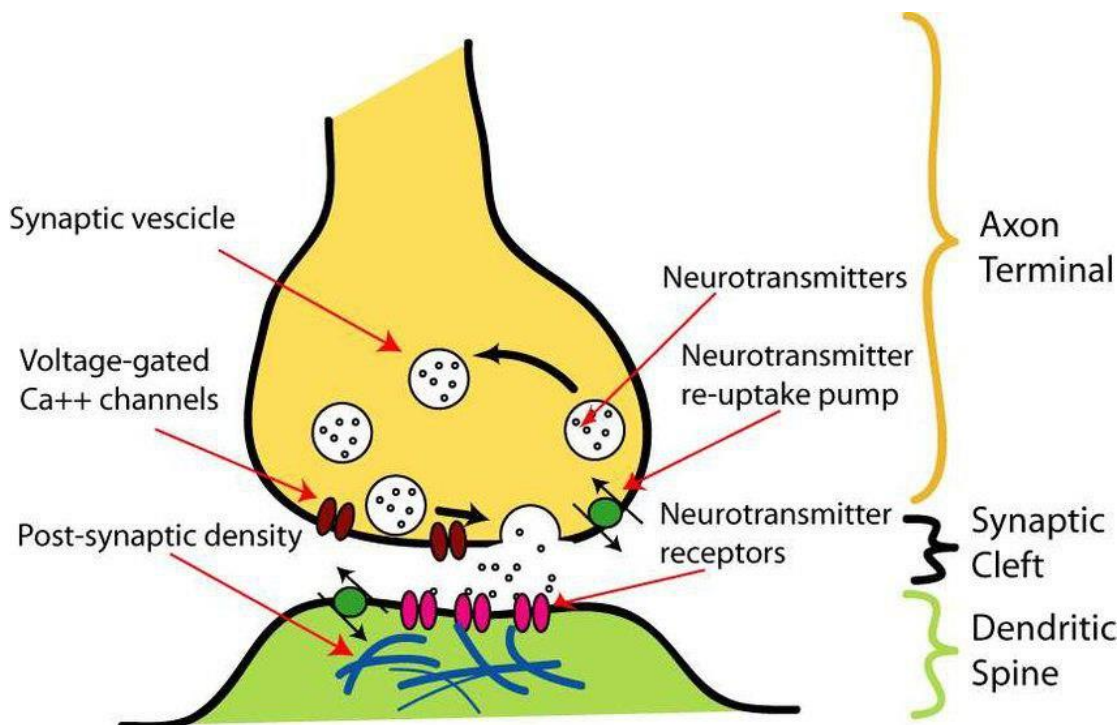
2. Neurotransmitterlar chiqarilishi: Kalsiy ionlarining kirishi sinaptik pufakchalarni faollashtiradi, natijada ular neurotransmitter moddalarni sinaptik yoriq (presinaptik va postsinaptik membranalar orasidagi bo'shliq)ga chiqaradi.

3. Postsinaptik neyron: Neurotransmitterlar postsinaptik membranadagi maxsus retseptorlarga bog'lanadi, bu esa ion kanallarining ochilishiga olib keladi va postsinaptik potentsialni hosil qiladi.

Elektr sinapslar: Elektr sinapslarda ikkita neyron o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri elektr toki o'tadi. Bu sinapslar gap junctions deb ataluvchi maxsus tuzilmalar orqali amalga oshadi. Elektr sinapslar kimyoviy sinapslarga nisbatan tezroq ishlaydi va neyronlarning sinxronlashuvini ta'minlaydi.

Sinaptik integratsiya: Bitta neyron ko'plab sinapslardan signallarni qabul qiladi. Bu signallar qo'zg'atuvchi (ekzitor) yoki tormozlovchi (inhibitor) bo'lishi mumkin. Neyron ushbu signallarni integratsiya qilib, agar qo'zg'atuvchi signallar tormozlovchi signallardan ustun bo'lsa va membrana potentsiali ma'lum bir chegaraga yetsa, yangi aks potentsialini hosil qiladi.

Sinaptik plastiklik: Sinapslarning kuchi va samaradorligi tajriba va o'rganish jarayonida o'zgarishi mumkin. Bu hodisa sinaptik plastiklik deb ataladi va uzoq muddatli potentsiyalash (LTP) yoki uzoq muddatli depressiya (LTD) shaklida namoyon bo'ladi. Sinaptik plastiklik o'rganish va xotira jarayonlarining asosini tashkil etadi.



Senapslarning ishlash mexanizmi neyronlar o'rtasida yoki neyron bilan boshqa hujayra (masalan, mushak yoki bez hujayrasi) orasidagi signallarni uzatishni ta'minlaydi. Bu jarayon kimyoviy va elektr senapslar orqali amalga oshadi.

1. Kimyoviy senapslarning ishlash mexanizmi:

Bu jarayon asosan uch bosqichda amalga oshiriladi:

a) Impulsning kelishi:

Neyron orqali elektr impulsi (aksiyon potentsiali) presinaptik tuguncha (axon terminali)ga yetib keladi.

Bu impuls kalsiy ionlarining (Ca^{2+}) kanallarini ochadi va kalsiy ionlari hujayraga kiradi.

b) Neyrotransmitterlarning ajralishi:

Kalsiy ionlari ta'sirida presinaptik membranadagi vesikulalar (pufakchalar) neyrotransmitterlarni sinaptik yarim bo'shliqqa chiqaradi.

Neyrotransmitterlar (masalan, asetilxolin, dopamin, glutamat) sinaptik yarim bo'shliqda diffuziya qiladi va postsinaptik membranadagi retseptorlarga ulanadi.

c) Signalni qabul qilish va uzatish:

Neyrotransmitter retseptorlarga bog'lanib, ion kanallarini ochadi yoki yopadi.

Bu ion kanallari orqali natriy (Na^+), kaliy (K^+) yoki xlorid (Cl^-) ionlari kirib-chiqadi va membrananing potentsialini o'zgartiradi.

Agar membrana potentsiali kerakli darajaga yetib kelsa, yangi aksiyon potentsiali hosil bo'ladi va impuls keyingi neyron yoki hujayraga uzatiladi.

Kimyoviy senapslar: Sekinroq, ammo ancha moslashuvchan.

Neyrotransmitterlar fermentlar tomonidan parchalanadi yoki presinaptik hujayraga qayta so'riladi.

2. Elektr senapslarning ishlash mexanizmi:

Elektr senapslarda neyronlar gap-yomiklar (gap junctions) orqali bevosita bog'langan bo'lib, ionlar to'g'ridan-to'g'ri bir hujayradan ikkinchisiga o'tadi.

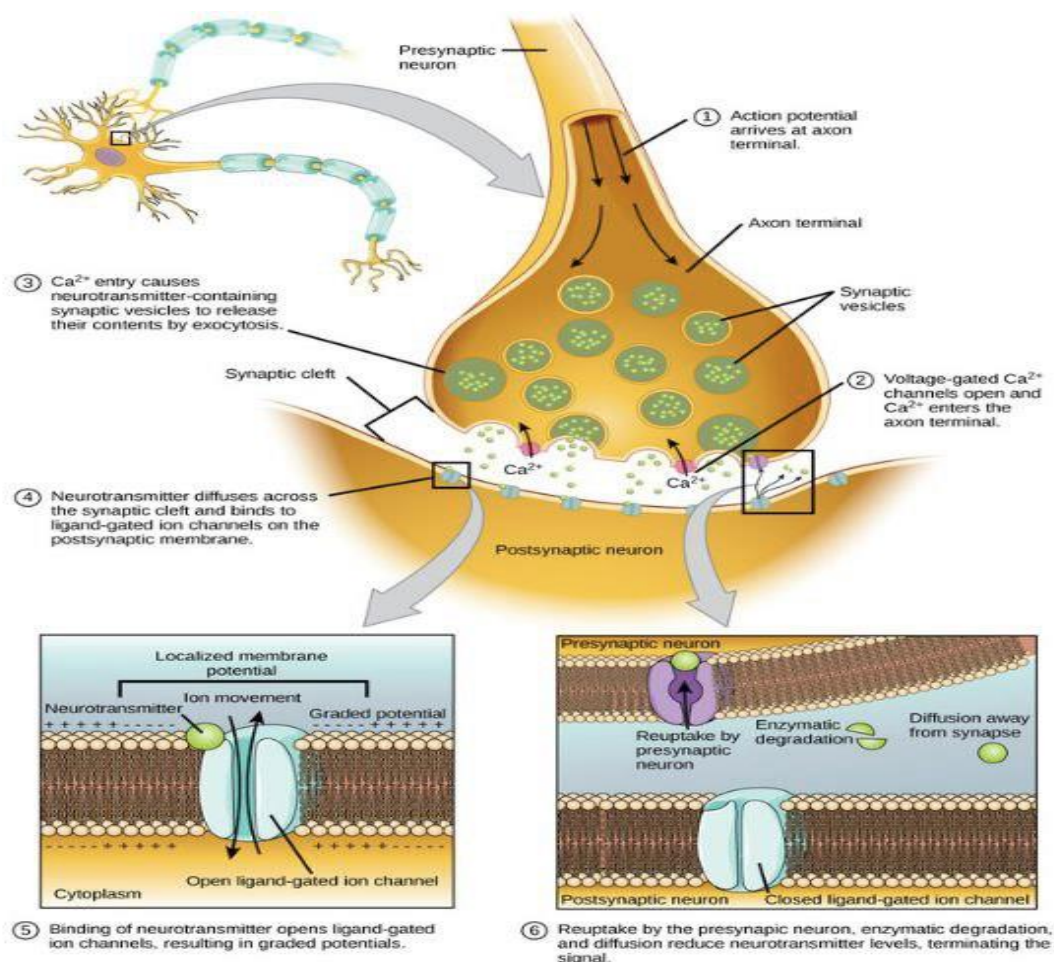
Elektr senapslar orqali signal uzatilishi juda tez, sinxronlashtirilgan va bevosita amalga oshadi.

Elektr senapslar ko'pincha yurak mushaklarida, ba'zi reflektor doiralarda va oddiy nerv tizimlarida uchraydi.

Senapslar faoliyatining umumiy tavsifi:

Modulyatsiya: Neyrotransmitterlar ta'sirini kuchaytirish yoki kamaytirish imkoniyati mavjud.

Plastiklik: Uzoq muddatli potentsiatsiya (LTP) va uzoq muddatli depressiya (LTD) orqali o'rganish va **xotirada** ishtirok etadi.



Postsinaptik membrana — bu senapsisda signallarni qabul qiluvchi hujayraning (neuron, mushak yoki bez hujayrasi) membranasi hisoblanadi. U senaptik yarim bo'shliqda joylashgan bo'lib, presinaptik membrana bilan yuzma-yuz turadi.

Postsinaptik membraning vazifalari: Signalni qabul qilish: Presinaptik membranadan ajralgan neyrotransmitterlar postsinaptik membranadagi maxsus retseptorlarga ulanadi. Ion kanallarini boshqarish: Neyrotransmitterlar retseptorlarga bog'langach, ion kanallari ochiladi yoki yopiladi. Bu jarayon membraning elektroximioviy potentsialini o'zgartiradi.

Eksitator postsinaptik potensial (EPSP): Natriy (Na^+) kanallari ochilib, hujayraning depolarizatsiyasi.

Ingibitor postsinaptik potensial (IPSP): Kaliy (K^+) yoki xlorid (Cl^-) kanallari ochilib, hujayraning gipolarizatsiyasi. Signalni kuchaytirish yoki susaytirish: Neyrotransmitterlar turiga qarab postsinaptik membrana signallarni kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin.

Postsinaptik membranadagi retseptorlar:

Ionotrop retseptorlar: Ion kanallari bilan bevosita bog'liq bo'lib, neyrotransmitterlar ularga ulanib, ionlar oqimini boshqaradi. Tezkor ta'sir ko'rsatadi.

Metabotrop retseptorlar: G-proteinlar orqali ikkilamchi xabarchilar (second messengers) tizimini faollashtiradi. Ular sekinroq, lekin uzoq davom etuvchi ta'sir ko'rsatadi.

Postsinaptik membrananing ahamiyati:

Neyronlararo signalizatsiyani ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi.

Xotira, o'rganish va hissiy jarayonlarda ishtirok etadi.

Neyrotransmitterlar va retseptorlar o'rtasidagi muvozanat buzilishi asab tizimi kasalliklariga olib kelishi mumkin (masalan, Parkinson, Altsgeymer kasalliklari).

Zamonaviy davolash usullari:

1. Dori-darmonlar:

Altsgeymer kasalligida: Asetilxolinesteraza ingibitorlari (donepezil, rivastigmin) va NMDA antagonistlari (memantin).

Parkinson kasalligida: Dopamin agonistlari (levodopa, ropinirol) va MAO-B ingibitorlari.

Miyasteniya gravisda: Asetilxolinesteraza ingibitorlari (piridostigmin) va immunosuppressiv dori vositalari.

Epilepsiyada: Antikonvulsantlar (karbamazepin, valproat kislota).

Sklerozda: Immunomodulyatorlar va monoklonal antitanachalar.

2. Gen terapiyasi: Genlarni tahrirlash orqali neurotransmitterlarning sintezini normallashtirish. Masalan, Parkinson kasalligida dopamin sintezini oshirish uchun foydalaniladi.

3. Nevromodulyatsiya:

Transkranal magnit stimulyatsiya (TMS): Miya faoliyatini o'zgartirish uchun magnit to'qlinlardan foydalanish.

Vagus nervini stimulyatsiya qilish: Epilepsiya va depressiyada qo'llaniladi.

Deep Brain Stimulation (DBS): Miya chuqur tuzilmalarini elektr impulslari orqali stimulyatsiya qilish.

4. Staminal hujayra terapiyasi: Zararlangan nerv hujayralarini tiklash va yangilash imkonini beradi. Hozirgi kunda klinik tadqiqotlar davom etmoqda.

5. Nano texnologiyalar: Nanozarrachalar yordamida dori vositalarini maqsadli yetkazish, sinapslarni tiklashda yangi usullardan hisoblanadi.

Xulosa:

Senapslar asab tizimining asosiy kommunikatsiya tuzilmalari sifatida neyronlararo signallarni uzatish, boshqarish va modulyatsiya qilishda muhim rol o'ynaydi. Ular kimyoviy va elektr turlarga bo'linib, har biri o'ziga xos mexanizmlarga ega. Kimyoviy senapslar neurotransmitterlar orqali murakkab signalizatsiyani amalga oshirsa, elektr senapslar tezkor va sinxron signal uzatishni ta'minlaydi.

Senapslarning o'rganilishi kognitiv jarayonlar, xotira, o'rganish, hissiy holatlar va harakatlarni tushunishda, shuningdek, Parkinson, Altsgeymer va shizofreniya kabi asab tizimi kasalliklarini davolashda muhimdir. Shunga qaramay, senapslar faoliyatining murakkabligi, patologik jarayonlarning noaniqligi va tadqiqotlarning qiyinligi muammolarni keltirib chiqaradi.

Zamonaviy ilm-fan va tibbiyot senapslar faoliyatini chuqur o'rganish orqali yangi davolash usullarini ishlab chiqish, kognitiv salohiyatni rivojlantirish va asab tizimi kasalliklarini samarali davolashni maqsad qilgan. Bu yo'nalishda olib borilgan tadqiqotlar nafaqat nevrologiya, balki sun'iy intellekt va neyrokompyuter interfeyslarining rivojlanishiga ham xizmat qiladi.

Umuman olganda, senapslar asab tizimining muhim va murakkab tuzilmalari bo‘lib, ularni chuqur tadqiq etish ilmiy va klinik amaliyot uchun dolzarb ahamiyatga ega.

Foydalanilgan Adabiyotlar :

1. Bear, M. F., Connors, B. W., Paradiso, M. A. (2016). Miya o‘rganish: Neyrofanning asoslari. 4-nashr. Wolters Kluwer.
2. Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. (2013). Neyrofanning prinsiplari. 5-nashr. McGraw-Hill.
3. Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., White, L. E. (2018). Neyrofanning asoslari. 6-nashr. Oxford University Press.
4. Hille, B. (2001). Qo'zg'aluvchan membranalarning ion kanallari. 3-nashr. Sinauer Associates.