

**NEUROCHIPS: NEYROXIRURG NUQTAI
NAZARIDAN MULOHAZALAR****Abdug'afforov Dilyorbek Dilshodjon zoda***Farg'ona Davlat Universiteti Amaliy matematika
yo'nalishi 3 -kurs talabasi Gmail: abdugafforov02@bk.ru***Onarqulov Maqsadjon***Farg'ona Davlat Universiteti Amaliy matematika
kafedrası o'qituvchisi Gmail: maxmaqsad@gmail.com*

Annotatsiya: *Neyrochipga ishlaydigan sinapslarni taqlid qiluvchi miya-mashina interfeyslariga asoslangan kichik qurilma kiradi. Uning inson tanasiga joylashtirilishi miyaning kompyuter bilan o'zaro ta'siriga imkon beradi. Ma'lumotlarni qayta ishlash tezligi hali ham inson miyasiga qaraganda sekinroq bo'lsa-da, ular ishlab chiqilmoqda. Asab reabilitatsiyasi yoki buzilgan yoki etishmayotgan nevrologik funksiyalarni ta'minlash uchun ishlatilsa, axloqiy ziddiyat yo'q. Biroq, boshqa dasturlar munozarali bo'lib chiqadi.*

Bizning bilimlarimizga ko'ra, ushbu neyrotexnologik avansni qo'llashda neyroxirurgik rol haqida hech qanday nashr yo'q. Neyroxiplarni muhokama qilish asosan neyrotexnologik muhandislar, rassomlar, faylasuflar va bioetiklar kabi kichik olimlar doirasi bilan cheklangan. Nega biz neyroxirurlarga murojaat qilamiz? Ular bevosita ishtirok etadilar, chunki ular invaziv muolajalarni bajarish uchun talab qilinishi mumkin.

Kelajakdagi neyroxirurglar boshqa turdagi neyroxirurg bo'lishi kerak. Ular kompyuter muhandislari, neyrobiolog va axloqshunoslar bilan o'zaro aloqada bo'lgan fanlararo jamoalarning bir qismi bo'ladi. Neyroxirurgning barcha sohalarida mutaxassis bo'lishi kutilmasa ham, ular bilan tanish bo'lishi kerak; ular protseduralarning ko'rsatmalari, kontrendikatsiyasi va xavfini aniqlashga, qaror qabul qilish jarayonlarida ishtirok etishga va hatto anatomik tuzilmalarni saqlab qolish uchun qurilmalarni loyihalashda hamkorlik qilishga tayyor bo'lishlari kerak. Ijtimoiy, iqtisodiy va huquqiy jihatlar ham neyroxirurgik faoliyatga xosdir, shuning uchun bu jihatlarni ham hisobga olish kerak.

Kalit so'zlar: *miya-mashina interfeysi, kiborg, insonni takomillashtirish, Neyroetika, Neyromorfik chip*

Kirish

Neyroxip yoki neyromorfik chip-bu Markaziy asab tizimidagi kichik implantatsiya qilinadigan qurilma bo'lib, u miyaning ayrim sohalarini kompyuter bilan o'zaro ta'sir qilishga imkon beradi. Neyroxiplarda sinapslarning ishlashini taqlid qiluvchi miya-mashina

interfeyslari (BMI) mavjud; ma'lumotlarni qayta ishlash tezligi hali ham inson miyasiga qaraganda sekinroq bo'lsa - da, ular ishlab chiqilmoqda.

Neyrotexnologiya haqidagi munozaralar asosan neyrotexnologik muhandislar, fantastika ixlosmandlari, rassomlar, faylasuflar va bioetiklar kabi akademiklarning kichik doirasi bilan cheklangan. Nega biz neyroxirurlarga murojaat qilamiz? Chunki ular bevosita ishtirok etadilar; neyroxirurgik ko'nikmalar zarur bo'ladi va protseduralarni bajarish uchun talab qilinadi.

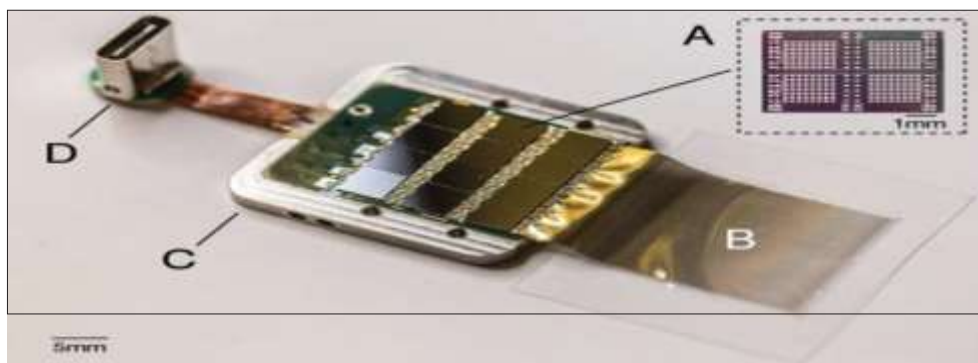
Neyroxirurgik nuqtai nazardan oqilona ko'rinadi, neyroxirurglarning fanlararo jamoalardagi ishtiroki haqida mulohaza yuritishni boshlaydi, tibbiy ko'rsatkichlar tushunchalarini beradi, qo'llash mumkin bo'lmagan holatlar, qarorlarni qabul qilish jarayoni, asoratlarni oldini olish yoki kamaytirish texnikasi va hatto normal tuzilmalarni saqlab qolish uchun qurilmalarni loyihalashda ishtirok etish. Invaziv protseduralarning ijtimoiy, siyosiy, iqtisodiy va huquqiy jihatlarini ko'rib chiqish ham neyroxirurgik faoliyatga xosdir va bu jihatlarini hisobga olish kerak.

Bizning bilimlarimizga ko'ra, ushbu neyrotexnologik avansni qo'llashda neyroxirurgik rol haqida hech qanday nashr yo'q. Muloqotimizning maqsadi kelajakdagi stsenariylarni kutish uchun neyroxirurglar o'rtasida mulohaza va munozaralarni targ'ib qilishdir.

SUN'IY SINAPSLARNING TEXNOLOGIK EVOLYUTSIYASI

Tizimning funktsional asosi "memristor" yoki xotira qarshiligi deb ataladigan narsadan tashkil topgan sun'iy sinaps birligidir. Birinchi tavsiflar Ser X. Devi tomonidan 1808 yilga va B. Vidrou tomonidan 1960 yilga borib taqaladi, u aslida memristor atamasini sun'iy neyron tarmoq komponentlarini tasvirlash uchun yaratgan. Keyinchalik, ko'plab texnik tajribalar amalga oshirildi Le Rx Chua elektr zaryadi va magnit oqimi o'rtasidagi bog'liqlik bilan ikkita terminal sxemasining yangi elementini ko'rib chiqdi.

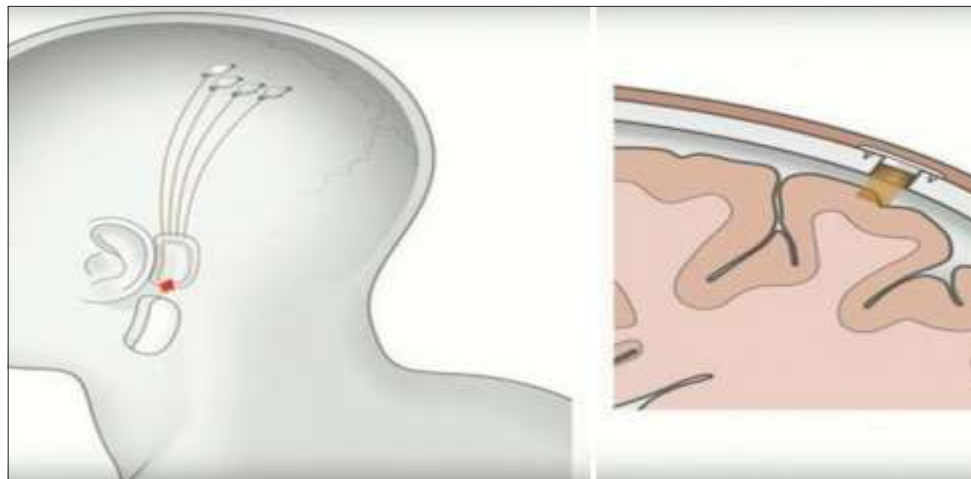
Zamonaviy memristorlar ajoyib fazilatlarga ega, sinapslar mexanizmini takrorlay oladi va neyromorfik hisoblash tizimlarining texnik talablariga moslashtirilishi mumkin.[6,20,40] xotira davrlari va arxitekturalarining eng ilg'or prototiplari shunchalik tezki, ba'zi memristorlar va yangi BMI miya faoliyatini modulyatsiya qilishga imkon beradi. Musk va Neuralink atrof-muhit bilan aloqa kanallariga ruxsat beruvchi millionlab neyronlar va ularning sinapsislarini funktsional o'lchash orqali miya faoliyatini qayta ishlay oladigan ushbu zamonaviy memristorlarning xususiyatlariga asoslangan eksperimental neyroxip haqida xabar berishdi



[1-rasm]. Tizim asab tizimining faoliyatini haqiqiy o'zaro ta'sirga aylantirishga qodir; masalan, inson tanasining protez a'zosining harakatini modulyatsiya qilish uchun teginish yoki proprioepsiya hissi berishi mumkin.

QURILMALARNI IMPLANTATSIYA QILISH

Qurilmalarning minimal invaziv implantatsiyasi stereotaktik orqali robotik qo'llanmalar bilan o'xshash tarzda taklif qilingan chuqur miya stimulyatsiyasi (DBS)



[2-rasm]. Chandiqlar, glial reaksiyalar, infeksiya yoki qon ketish kabi invaziv protseduralarning o'ziga xos asoratlarini kutish kerak; shuningdek, DBS bilan sodir bo'lganidek, elektrodlar orasidagi barqaror interfeysni uzoq vaqt saqlab turish uchun texnik cheklovlarga ega bo'lishi mumkin.

Implantatsiya protsedurasi xavfini minimallashtirish uchun Raza boshq. foydalanish miya erishish uchun boshqa yo'llarini o'rganish etiladi endovaskulyar ulanish. Endovaskulyar neyromodulyatsiya-bu interventsion nevrologiya va asab muhandisligi o'rtasidagi sintezni ifodalovchi rivojlanayotgan texnologiya. Prototipik endovaskulyar asab interfeysi a stent -

elektrod massiv teri osti kateter venografiyasi orqali yuqori sagittal sinusga joylashtirilishi mumkin va transvenoz qo'rg'oshin orqali signallarni teri ostiga joylashgan qabul qiluvchiga uzatadi. ko'krak qafasi. Miya tomirlarining ko'plab muhim miya mintaqalariga yaqinligini hisobga olgan holda, serebrovaskulyar tizim asab interfeysi uchun istiqbolli kanaldir. Transvenoz qo'rg'oshin ilgari hech qachon inson miyasiga joylashtirilmagan bo'lsa-da, transvenoz qo'rg'oshinlarning xavfsizligi va dizayn xususiyatlari haqida darslarni yurak elektroterapiya asboblari haqidagi adabiyotlardan olish mumkin. Intrakranial venoz tizim neyromodulyatsiya qurilmalari uchun istiqbolli maydonni anglatadi. 12 oylik kuzatuv davrida beshta bemorda stent-elektrod massivining maqsadga muvofiqligi va xavfsizligini sinovdan o'tkazadigan davom etayotgan kalit sinovi kutilmoqda.

1-rasm: Neurochip (Neuralink-internetdan olingan).

Shakl 2: sxema (Neuralink-Internet olingan) inson miyasida neurochip Implantatsiyadan qarash kutilmoqda qanday ko'rsatish uchun.

Bundan tashqari, nanotexnologiyaning miya implantlari va endovaskulyar qurilmalarning kelajakdagi dizayniga qo'shgan hissasi haqida taxmin qilish mutlaqo haqiqiy emas.

NEUROCHIPS DASTURLARINING KELAJAKDAGI YO'NALISHLARI

Neyromorfik chiplardan foydalangan holda BMI eksperimental darajada saqlanadi; texnologiya hali to'liq ishlab chiqilmagan, ammo u rivojlanmoqda. Neurochips ilovalarining kelajakdagi yo'nalishlari quyidagi taniqli texnologik protseduralar natijalariga asoslanadi: DBS, invaziv bo'lmagan DBS implantlari va invaziv bo'lmagan transkranial magnit stimulyatsiya (TMS).

DBS an'anaviy ravishda tibbiy davolanishga chidamli turli xil nevrologik alomatlarini (og'riq, tremor, og'ir depressiya, obsesif kompulsiv buzuvchilik, anoreksiya, ongning buzilishi, kvadriplegiya holatlarida vosita yordami uchun protez qo'lni boshqarish uchun miya signallaridan foydalanish, lateral amyotrofik sklerozning terminal bosqichi yoki miya) engillashtirish uchun amalga oshirildi. qulflangan sindrom).

DBS bo'lmagan invaziv implantlar ham ko'p yillar davomida ishlatilgan. Masalan, eshitish qobiliyatini qisman tiklash uchun koxlear implantlar muayyan sharoitlarda, masalan, juda shovqinli muhitda, bemorga odamning eshitish qobiliyatidan yaxshiroq bo'lishi mumkin, bunda koxlear implantning mikrofon va dasturiy ta'minoti fon shovqinidan inson ovozlari filtrlashi mumkin; ko'rishni qisman tiklash uchun retinit pigmentozasi uchun bionik ko'zlar.[16,22,39] implantlardan ba'zi munozarali foydalanish kiborg rassomi Nil Xarbisson va raqqosa oy Ribasning holatlari kabi yangi hissiy in'ikoslarni olishdir. Harbisson butunlay rang ko'r tug'ilgan, lekin uning Bosh suyagi tanaga bir antenna tovushlar uchun ranglar tarjima bilan; balki u inson visual spektrining bir qismi emas infraqizil va ultrabinafsha nur idrok. Yana bir misol-raqqosa oy Ribas,

oyoqlarida onlayn seysmograflarga ulangan implantlar bo'lgan ayol; har qanday vaqtda sayyoramizning biron bir joyida zilzila sodir bo'lganda, uning tanasi orqali tebranishlar o'tadi va ma'lumotlar onlayn tarzda qayd etiladi; keyin u bu ma'lumotlarni raqsga aylantirishi mumkin

Neurochipsni kelajakda qo'llash uchun asos bo'lgan boshqa texnologik taraqqiyot noinvaziv TMS bilan tajribadir. Hozirgi kunda u o'rganishdagi ba'zi qiyinchiliklarni davolash uchun ishlatilgan; boshqa hollarda, yangi tajribalarni tajriba qilish yoki hatto zavq olish uchun, masalan, erotik tajribalarni ko'paytirish uchun ishlatiladiro TMSNING istiqbolli va hayajonli sohasi onkologik yoki metabolik kasalliklarni boshqarish uchun tashqi buyruqlarga (magnit maydonlar, harorat yoki biokimyoviy signallarga) javob beradigan shaxsiylashtirilgan dori-darmonlarni tibbiy qo'llashdir.[5,10] kalamushlarning miyasini tarmoq orqali bog'laydigan hayvonlarda olib borilayotgan tadqiqotlarga alohida e'tibor qaratish lozim.

DBS, invaziv bo'lmagan DBS, TMS va neyroxiplar odamlarning hayot sifatini yaxshilash maqsadini baham ko'rishadi, ammo neyroxiplar spekulativ ravishda kutilgan yanada murakkab neyromodulyatsiyaning afzalliklariga ega bo'ladi.

Xulosa

Yo'qolgan yoki buzilgan nevrologik funktsiyalarni almashtirish yoki yaxshilash uchun rehabilitatsiya maqsadida neyroxiplardan foydalanishda axloqiy ziddiyat bo'lmaydi. Salbiy axloqiy jihatlar, shubhasiz, uni manipulyatsiya yoki boshqa jirkanch sabablarga ko'ra ishlatishga olib keladi. Kulrang joylar paydo bo'lganda neyroetik ziddiyat paydo bo'lishi mumkin; maqsad davolash yoki rehabilitatsiya qilish emas, balki neyrokognitiv takomillashtirish yoki hissiy in'ikoslarning yangi usullarini izlash bo'lsa.

Tabiiyki, ba'zi savollar tug'iladi, masalan, inson miyasiga uzoq muddatli ta'sir qanday bo'ladi? Yaxshilanishni kim tartibga soladi? Ularni qo'llash uchun kim tanlanadi? Va har holda, xarajatlarni kim qoplaydi? Bu bilish yoki idrokning oshishi hamma uchun bo'ladimi? yoki faqat ba'zilar uchunmi?

Shuningdek, ushbu qurilmalar insonning asosiy jihatlariga qanday ta'sir qilishi mumkinligi haqida xavotirlar mavjud: avtonomiya, Iroda erkinligi, javobgarlik, harakatlarning qasddan; jamiyatimizdagi kiborglarning axloqiy qadriyatlarini shubha ostiga qo'yishga imkon beradi. huquqiy va axloqiy xususiyatlarga kelsak, ularni yangi turdagi turlar sifatida ko'rib chiqish kerakmi?

Yaqin kelajakda neyrotexnologiyaning ta'siri 2013 yilda inson miyasi loyihasini qo'llab-quvvatlaydigan rivojlanayotgan texnologiyalar bo'yicha Evropa komissiyasi va bir vaqtning o'zida miya tashabbusini boshlagan Milliy Sog'liqni saqlash institutlari tomonidan (innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish orqali miya tadqiqotlari) ko'zda tutilgan.Ikkala

loyihada ham neyrotexnologik yutuqlar bo'yicha tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlash uchun millioner byudjetlar ajratilgan; va ikkalasi ham o'zlarining ko'rinadigan oqibatlarini taxmin qiladigan Neyroetika bo'yicha maslahat komissiyalarini o'z ichiga olgan.

Ilm to'xtamaydi va orqaga harakat qilmaydi va uning taraqqiyoti tezlashtirilgan ritmga ega bo'ldi. Shuning uchun, bu masalalar neyroxirurglarga yangi va doimiy o'zgaruvchan muhitda mas'uliyat bilan harakat qilishga yordam beradigan mulohazalarni talab qiladi. Ehtimol, butun dunyo bo'ylab axloqiy tavsiyalar neyroxirurgik hamjamiyat tomonidan, hatto JSST bilan hamkorlikda, neyroxiplarning insonning ko'p o'lchovlariga ta'sirini hisobga olgan holda kutilishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Онаркулов, М. К. (2023). ГЛУБОКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ. INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION, 2(18), 248-250.

2. Karimberdiyevich, O. M., & Axmedovna, X. M. (2023). MARKAZLASHTIRILMAGAN BOSHQARUV TIZIMLARI UCHUN NEYRON TARMOG 'INI MATEMATIK MODELINI YARATISH. Scientific Impulse, 1(10), 1378-1381.

3. Karimberdiyevich, O. M., Mahamadamin o'g'li, Y. A., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2023). MASHINALI O'QITISH ALGORITMLARI ASOSIDA BASHORAT QILISH USULLARINI YARATISH. Journal of new century innovations, 22(2), 165-167.

4. Onarqulov, M., Yaqubjonov, A., & Yusupov, M. (2022). Computer networks and learning from them opportunities to use. Models and methods in modern science, 1(13), 59-62.

5. Karimberdiyevich, O. M., & Axmedovna, X. M. (2023). NEYRONLAR HARAkatINING MATEMATIK MODEL. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(1), 515-518.

6. Karimberdiyevich, O. M., & Mahamadamin o'g'li, Y. A. (2023). BASHORATLI TAHLILLAR UCHUN MASHINALI O'QITISH ALGORITMLARI. QIYOSIY QARASHLAR. THE JOURNAL OF INTEGRATED EDUCATION AND RESEARCH, 130.