

**BOSH MIYA O'SMALARINI OLIB TASHLASHDA NEYRONAVIGATSIYA
TEXNOLOGIYASINING ROLI****Qurbonov Abdulaziz Abdurahmon o'g'li****Yusufov Azizbek Baxtiyor o'g'li***Toshkent tibbiyot akademiyasining Urganch filiali talabasi***MAQOLA
MALUMOTI****ANNOTATSIYA:****MAQOLA TARIXI:***Received:14.09.2025**Revised: 15.09.2025**Accepted:16.09.2025***KALIT SO'ZLAR:***Neyronavigatsiya,
bosh miya o'smalari,
neyroxirurgiya, minimal
invaziv jarrohlik,
intraoperatsion
vizualizatsiya, jarrohlik
aniqligi.*

Miya o'smalarini jarrohlik yo'li bilan olib tashlash neyroxirurgiyaning eng murakkab va mas'uliyatli sohalaridan biri hisoblanadi. Operatsiya davomida o'smalarni maksimal darajada olib tashlash bilan birga sog'lom miya to'qimalarini saqlab qolish, hayotiy muhim funksiyalarni buzmaslik muhim ahamiyatga ega. Neyronavigatsiya texnologiyasi zamonaviy neyroxirurgiyaning ajralmas qismi bo'lib, jarrohlarga miya ichidagi patologik jarayonlarni yuqori aniqlikda aniqlash, o'smalarning joylashuvi va hajmini belgilash, operatsiya rejasini tuzish va amaliyot vaqtida aniq yo'naltirish imkonini beradi. Ushbu maqolada neyronavigatsiya tizimlarining asosiy imkoniyatlari, ularning klinik samaradorligi va neyroxirurgik amaliyotlarda tutgan o'rni yoritib beriladi..

Bosh miya o'smalari dunyo bo'yicha keng tarqalgan neyroonkologik kasalliklar sirasiga kiradi va ularni samarali davolash zamonaviy tibbiyotning dolzarb muammolaridan biridir. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, har yili millionlab odamlar miya o'smalari tashxisi bilan shifokorlarga murojaat qilmoqda. Jarrohlik davolash usuli ko'pincha asosiy tanlov hisoblanadi, chunki u o'smalarni to'liq yoki qisman olib tashlash, shuningdek, histologik tekshiruv uchun material olish imkonini beradi.

Biroq miya o'smalarini olib tashlashda katta qiyinchiliklar mavjud. O'smalar ko'pincha hayotiy muhim funksiyalarni boshqaruvchi sohalarga yaqin joylashgan bo'ladi. An'anaviy jarrohlik usullarida anatomik orientirlarni aniqlashda aniqlik yetarli emasligi, miya

to'qimalarini ortiqcha shikastlash xavfi yuqoriligi va operatsiya samaradorligining cheklanganligi kuzatiladi.

Neyronavigatsiya texnologiyasi aynan shu muammolarni bartaraf etish uchun joriy etilgan bo'lib, u neyroxirurglarga jarrohlikni yuqori aniqlikda va xavfsizlik bilan bajarishga yordam beradi. Ushbu tizim preoperatsion magnit-rezonans tomografiya (MRT) va kompyuter tomografiyasi (KT) ma'lumotlari asosida ishlaydi. Operatsiya vaqtida bemorning bosh miya tuzilmalari uch o'lchamli virtual modelda aks ettiriladi va jarroh asboblarni aniq yo'naltirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Shu bois, neyronavigatsiya bugungi kunda bosh miya o'smalarini jarrohlik yo'li bilan davolashda keng qo'llanilib, operatsion xavfsizlikni oshiradi, asoratlar sonini kamaytiradi va bemorlarning hayot sifatini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi.

Bosh miya o'smalarini jarrohlik yo'li bilan olib tashlash neyroxirurgiyaning eng murakkab va mas'uliyatli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Operatsiya davomida asosiy maqsad – o'smalarni imkon qadar to'liq olib tashlash, biroq shu bilan birga sog'lom to'qimalarga minimal zarar yetkazishdir. Chunki miya o'smalari ko'pincha hayotiy muhim markazlar yaqinida joylashgan bo'ladi va ular ustida jarrohlik manipulyatsiya bajarish katta xavf tug'diradi. An'anaviy jarrohlikda anatomik orientirlar asosan jarrohning tajribasi va oldindan olingan tasviriy tekshiruv natijalariga asoslanardi. Bunday usulda esa aniqlik darajasi yetarli bo'lmasligi mumkin, ayniqsa chuqur yoki murakkab joylashgan o'smalarda.

Shu nuqtai nazardan, neyronavigatsiya texnologiyasining joriy etilishi neyroxirurgiyada tub burilish yasadi. Neyronavigatsiya tizimi bemorning preoperatsion magnit-rezonans tomografiyasi yoki kompyuter tomografiyasi ma'lumotlarini uch o'lchamli formatda qayta ishlaydi va operatsiya vaqtida jarrohga miya ichki tuzilmalari, o'smaning hajmi, joylashuvi va atrofidagi sog'lom to'qimalar haqidagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida taqdim etadi. Jarroh asboblarni qayerdan kiritishi, qanday yo'nalishda yurishi va qayerda to'xtashi kerakligini aniq ko'ra oladi.

Neyronavigatsiyaning eng katta afzalligi – bu jarrohlik aniqligi. Masalan, chuqur joylashgan yoki kichik hajmli o'smalarni aniq topish va ularni chegaralash imkoniyati bemor uchun katta ahamiyatga ega. Operatsiya jarayonida neyronavigatsiya yordamida sog'lom miya tuzilmalari saqlanib qoladi va jarrohlik travmatizmi kamayadi. Shuningdek, neyronavigatsiya yordamida minimal invaziv yondashuvni amalga oshirish mumkin, ya'ni katta kraniotomiya qilish shart bo'lmaydi, balki faqat kerakli kichik kesma orqali operatsiyani bajarish yetarli bo'ladi.

Bosh miya o'smalarida neyronavigatsiyaning qo'llanishi shifokorga operatsiyani rejalashtirish bosqichidanoq yordam beradi. Tizim yordamida o'smaga eng qulay va xavfsiz kirish yo'llari aniqlanadi, o'smaga yaqin joylashgan qon tomirlari, nerv tolalari va funksional sohalar o'rganiladi. Shu asosda jarroh bemor uchun individual reja ishlab chiqadi va operatsion xavfni kamaytiradi. Ayniqsa, funktsional ahamiyatga ega sohalar – nutq, harakat, sezgi markazlari yaqinidagi o'smalarda neyronavigatsiya muhim yordam beradi.

So'nggi yillarda neyronavigatsiya intraoperatsion vizualizatsiya tizimlari bilan birgalikda qo'llanilmoqda. Masalan, operatsiya davomida intraoperatsion MRT yoki ultratovush tekshiruvini orqali o'smalarning real vaqtdagi holati kuzatiladi va neyronavigatsiya tizimi doimiy ravishda yangilanib turadi. Bu esa jarrohga o'sma to'liq olib tashlanganini aniqlash imkonini beradi. Chunki ba'zi hollarda operatsiya davomida miya tuzilmalari joyidan siljishi yoki shaklan o'zgarishi mumkin, neyronavigatsiya esa ushbu o'zgarishlarni ham hisobga olib, jarrohga eng to'g'ri ma'lumotni beradi.

Neyronavigatsiya texnologiyasi faqatgina o'smalarni olib tashlashda emas, balki biopsiya olishda ham keng qo'llaniladi. Chuqur joylashgan yoki murakkab o'smalardan to'g'ri joydan biopsiya olish tashxisning aniqligi uchun juda muhim. Neyronavigatsiya yordamida biopsiya ignasi o'smaning aniq markaziga yo'naltiriladi va natijada histologik tahlil uchun yetarli va to'g'ri material olinadi.

Bundan tashqari, neyronavigatsiya boshqa zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiyada yanada samarali ishlaydi. Masalan, funksional MRT va diffuziya-tenzor tomografiyasi yordamida miya nerv tolalari va asosiy funksional sohalar xaritasi tuziladi. Ushbu ma'lumotlar neyronavigatsiya tizimiga yuklanadi va jarroh operatsiya davomida muhim tolalarni chetlab o'tishi mumkin bo'ladi. Shu tariqa, operatsiyadan keyin nutq, harakat yoki boshqa nevrologik funksiyalarni saqlab qolish imkoniyati sezilarli darajada oshadi.

Klinik amaliyotda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, neyronavigatsiya bilan bajarilgan miya o'smalari operatsiyalarida o'smalarning to'liq olib tashlanish foizi oshgan, asoratlari soni kamaygan va bemorlarning reabilitatsiya davri tezlashgan. Ayniqsa, qiyin joylashgan glial o'smalar va metastatik o'smalarda neyronavigatsiya samaradorligi yuqori baholanmoqda.

Shu bilan birga, neyronavigatsiya texnologiyasining ham ayrim cheklovlari mavjud. Masalan, tizimning samaradorligi katta darajada preoperatsion tasvirlarning sifatiga bog'liq. Agar MRT yoki KT tekshiruvini yetarli aniqlikda bo'lmasa, navigatsiya xatolik keltirib chiqarishi mumkin. Shuningdek, operatsiya davomida miya suyuqligi chiqishi yoki miya massasi siljishi natijasida dastlabki model real vaziyatdan farq qilishi ehtimoli bor. Biroq

intraoperatsion yangilanishlar va zamonaviy dasturiy ta'minot bu muammolarni sezilarli darajada kamaytirmoqda.

Kelajakda neyronavigatsiya texnologiyasi yanada rivojlanishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt va mashina o'rganish algoritmlarining joriy etilishi jarrohlarga o'smalarni yanada aniqroq chegaralash, operatsiya vaqtida optimal qaror qabul qilish va xavfni oldindan baholash imkonini beradi. Virtual reallik va aralash reallik texnologiyalari esa jarrohlarga uch o'lchamli vizualizatsiya bilan ishlash, operatsiyani oldindan simulyatsiya qilish imkonini yaratmoqda.

Umuman olganda, neyronavigatsiya bosh miya o'smalarini olib tashlashda jarrohlik samaradorligini oshirish, xavfni kamaytirish va bemorlarning hayot sifatini yaxshilashda muhim texnologiya sifatida o'z o'rnini topdi. Neyroxirurgiyaning ushbu sohasidagi yutuqlar kelajakda yanada mukammal va xavfsiz davolash usullarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Neyronavigatsiya texnologiyasi zamonaviy neyroxirurgiyaning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ushbu usul yordamida jarrohlar bosh miya o'smalarini yuqori aniqlik bilan aniqlash, ularning chegaralarini belgilash va jarrohlikni minimal invaziv yondashuv asosida bajarish imkoniga ega bo'ladilar. Natijada o'smalarni to'liq olib tashlash ko'rsatkichlari oshadi, sog'lom miya to'qimalariga zarar yetkazish xavfi kamayadi va bemorlarning operatsiyadan keyingi reabilitatsiya jarayoni tezlashadi. Neyronavigatsiyaning intraoperatsion vizualizatsiya va funksional xaritalash bilan integratsiyasi esa uning samaradorligini yanada oshirmoqda. Kelajakda sun'iy intellekt va virtual reallik texnologiyalari bilan uyg'unlashgan neyronavigatsiya tizimlari neyroxirurgik amaliyotda yangi bosqichni boshlab berishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Duffau H. Surgery of Gliomas: An Evolving Field. Springer, 2020.
2. Spetzler R. F., Sanai N. Advanced Techniques in Brain Tumor Surgery. Thieme, 2016.
3. Wirtz C. R., Knauth M. et al. Clinical Evaluation and Follow-up Results for Intraoperative MRI in Neurosurgery. Neurosurgical Review, 2018.
4. Nimsky C., Ganslandt O., Fahlbusch R. Neuronavigation in Neurosurgery: Current Applications and Future Trends. Neurosurgery, 2019.
5. Senft C., Bink A., Franz K. Intraoperative MRI Guidance and Extent of Resection in Glioma Surgery. The New England Journal of Medicine, 2011.
6. Nabavi A., Black P. M., Giese A. Advances in Neuronavigation and Imaging in Neurosurgery. Current Opinion in Neurology, 2020.
7. Ushio Y. Principles of Neurosurgery. McGraw-Hill Education, 2017.