

Xoltojiyeva Gulmira

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Tibbiyot fakulteti davolash ishi talabasi

Bekmirzayev Eshquvvat Ruziboyevich

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Tibbiy klinik fanlar kafedrasida o'qituvchisi

eshquvvatbekmirzaev@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-3718-2847>

Annotatsiya. Gibrid operatsiyalar ochiq jarrohlik, endovaskulyar aralashuv, endoskopik manipulyatsiya va real vaqtli tasvir nazoratini bir operatsion muhitda birlashtiruvchi zamonaviy davolash yondashuvidir. Bunday operatsiyalar murakkab yurak-qon tomir, neyroxirurgik, travmatologik, torakal va abdominal holatlarda bemorni bir bo'limdan boshqasiga ko'chirmasdan diagnostika, rekonstruksiya va nazoratni ketma-ket yoki bir vaqtda bajarishga imkon beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, gibrid yondashuvning samarasi faqat yuqori texnologiyali operatsion xona mavjudligiga emas, balki multidisiplinar jamoa, tasvirlash sifati, radiatsion xavfsizlik, bemor tanlash, aseptika va aniq ish algoritmiga bog'liq. Maqola o'quv va ilmiy maqsadlarda tayyorlangan.

Kalit so'zlar: gibrid operatsiya; gibrid operatsion xona; endovaskulyar xirurgiya; real vaqtli tasvirlash; minimal invaziv yondashuv; radiatsion xavfsizlik; multidisiplinar jamoa; klinik samaradorlik.

Kirish

An'anaviy jarrohlikda ochiq operatsiya, angiografiya, endoskopiya va radiologik nazorat ko'pincha alohida bo'limlarda bajarilgan. Bu yondashuv oddiy holatlarda yetarli bo'lishi mumkin, biroq murakkab kasalliklarda vaqt yo'qotish, bemorni transport qilish, takroriy narkoz, qo'shimcha infeksiya xavfi va davolash bosqichlari orasida uzilish kabi muammolarni keltirib chiqaradi. Gibrid operatsiyalar aynan shu kamchiliklarni kamaytirish maqsadida shakllangan.

Gibrid operatsiya deganda ochiq jarrohlik va minimal invaziv aralashuvning bir muhitda uyg'un bajarilishi tushuniladi. Masalan, endovaskulyar stent qo'yish va ochiq tomir rekonstruksiyasi bir operatsiyada bajarilishi, yurak klapan patologiyasida kateter orqali protezlash va jarrohlik nazorati qo'shilishi, travmada qon ketayotgan tomir angiografik usulda yopilishi bilan birga ochiq gemostaz amalga oshirilishi mumkin. Bu yondashuvning markazida gibrid operatsion xona turadi.

Mavzuning dolzarbligi shundaki, zamonaviy tibbiyotda bemorlar ko'pincha bir nechta kasallik, yuqori operatsion xavf va murakkab anatomik sharoit bilan keladi. Bunday holatlarda faqat ochiq yoki faqat endovaskulyar yondashuv yetarli bo'lmazligi mumkin. Gibrid operatsiya esa bir nechta usulning kuchli tomonlarini birlashtirish orqali individual va moslashuvchan davolash imkonini beradi. Maqolaning maqsadi gibrid operatsiyalarning ilmiy asoslarini, texnologik elementlarini, klinik foydasi va cheklavlarini tizimli tahlil qilishdan iborat.

Materiallar va metodlar

Maqola tavsifiy-analitik metodda tayyorlandi. Materiallar sifatida gibrid operatsion xonalar, endovaskulyar jarrohlik, intraoperatsion tasvirlash, radiatsion xavfsizlik, bemor xavfsizligi va multidisiplinar davolashga oid ilmiy manbalar, o'quv adabiyotlari va xalqaro tavsiyalar tahlil qilindi. Maqola klinik tadqiqot emas, unda bemor shaxsiy ma'lumotlari ishlatilmadi va alohida davolash rejasi belgilanmadi.

Tahlil uch yo'nalishda olib borildi. Birinchi yo'nalishda gibrid operatsiyalarning mazmuni va turlari yurak-qon tomir, neyroxirurgik, ortopedik, travmatologik, torakal va abdominal amaliyotlar misolida ko'rib chiqildi. Ikkinchi yo'nalishda gibrid operatsion xonaning texnologik qismlari, jumladan angiografik tizim, C-yoyli rentgen,

kompyuter tomografiya, monitorlar, operatsion stol, steril maydon va ma'lumot almashish platformalari baholandi. Uchinchi yo'nalishda xavfsizlik, radiatsiya, aseptika, jamoaviy koordinatsiya va iqtisodiy cheklovlar umumlashtirildi.

Metodologik mezon sifatida gibrid operatsiya faqat texnologik yangilik emas, balki klinik qaror qabul qilish modeli sifatida baholandi. Shu sababli tahlilda bemorni tanlash, ko'rsatma, xavf-foyda nisbati, operatsion jamoa tayyorgarligi va muassasa infratuzilmasi alohida o'rin egalladi.

1-jadval. Gibrid operatsiyalarning asosiy turlari

Yo'nalish	Gibrid yondashuv mazmuni	Klinik maqsad
Yurak-qon tomir xirurgiyasi	Ochiq rekonstruksiya va endovaskulyar stentlashni birlashtirish.	Qon oqimini tiklash va katta kesma hajmini kamaytirish.
Neyroxirurgiya	Mikroxirurgik manipulyatsiya va intraoperatsion angiografiya yoki 3D tasvirlash.	Tomir anevrizmasi, o'sma yoki murakkab anatomiya nazoratini kuchaytirish.
Travmatologiya	Ochiq fiksatsiya, qon ketishni angiografik yopish va tasvir nazorati.	Og'ir travmada tez gemostaz va anatomik tiklash.
Torakal va abdominal xirurgiya	Endoskopik, laparoskopik va ochiq bosqichlarni birlashtirish.	Murakkab o'choqqa kamroq shikast bilan yetib borish.
Onkologik amaliyot	Reseksiya, lokal ablatsiya va navigatsion nazoratni uyg'unlashtirish.	Chegara nazorati va organ saqlovchi yondashuvni yaxshilash.

2-jadval. Gibrid operatsion xonaning asosiy tarkibiy qismlari

Komponent	Vazifasi	Amaliy talabi
Tasvirlash tizimi	Rentgen, fluoroskopiya, angiografiya yoki 3D tasvir yordamida real vaqtli nazorat.	Aniq kalibrlash, radiatsion himoya va sifat nazorati zarur.
Operatsion stol	Ochiq va endovaskulyar bosqichlarga mos pozitsiyani ta'minlash.	Tasvirlash moslamasi bilan mos va steril maydonga qulay bo'lishi kerak.
Monitor va navigatsiya	Jarroh va intervension mutaxassisga bir xil ma'lumotni ko'rsatish.	Ko'rish burchagi, tasvir sifati va ma'lumot sinxronligi muhim.
Steril instrumentlar majmuasi	Ochiq va minimal invaziv bosqichlar uchun to'liq tayyorgarlik.	Asboblari oldindan rejalashtirilgan tartibda joylashtiriladi.
Jamoaviy kommunikatsiya	Jarroh, anesteziolog, radiolog, hamshira va texniklar hamkorligi.	Rol taqsimoti va favqulodda reja yozma yoki og'zaki tasdiqlanadi.

Natijalar

Tahlil natijalari gibrid operatsiyalarning asosiy afzalligi bir nechta davolash bosqichlarini yagona xavfsiz muhitda birlashtirish ekanini ko'rsatadi. Bu yondashuv ayniqsa murakkab qon tomir patologiyalarida foydali bo'lishi mumkin, chunki jarroh tomirni ochiq ko'rishi, intervension mutaxassis esa stent, kateter yoki embolizatsiya vositasi bilan ichki yo'ldan ishlashi mumkin. Natijada bemor bir necha marta operatsion va diagnostik xonalarga ko'chirilmaydi.

Gibrid operatsiyalarda real vaqtli tasvirlash alohida klinik qiymatga ega. Angiografiya, fluoroskopiya, intraoperatsion kompyuter tomografiya yoki 3D

navigatsiya jarrohlarga operatsiya davomida natijani tekshirish imkonini beradi. Masalan, stent joylashuvi, qon oqimi, implant holati yoki rezeksiya chegarasi shu zahoti baholanishi mumkin. Bu xatoni erta aniqlash va shu operatsiyaning oʻzida tuzatish imkonini kuchaytiradi.

Biroq gibrid operatsiyalar xavfsizlik boʻyicha oddiy operatsiyadan kam talabchan emas, aksincha koʻproq tartib talab qiladi. Bir maydonda steril jarrohlik, rentgen tasvirlash, kateter uskunalari, anesteziya, monitorlar, kabel va texnik qurilmalar birga ishlaydi. Shu sababli radiatsion himoya, aseptika, elektr xavfsizligi, bemor pozitsiyasi, asboblarning joylashuvi va favqulodda ochiq operatsiyaga oʻtish rejasi oldindan aniqlanishi kerak.

3-jadval. Gibrid operatsiya jarayonining bosqichlari

Bosqich	Asosiy ish	Nazorat nuqtasi
Operatsiyadan oldingi rejalashtirish	Anatomiya, xavf, tasvir, asbob va jamoa tarkibi aniqlanadi.	Koʻrsatma va alternativ usullar baholanadi.
Bemorni joylashtirish	Ochiq kirish va tasvirlash qurilmasi uchun qulay pozitsiya tanlanadi.	Bosim nuqtalari, steril maydon va C-yoy harakati tekshiriladi.
Minimal invaziv bosqich	Kateter, stent, embolizatsiya yoki endoskopik manipulyatsiya bajariladi.	Fluoroskopiya va kontrast nazorati qoʻllanadi.
Ochiq xirurgik bosqich	Rekonstruksiya, gemostaz, rezeksiya yoki implantatsiya amalga oshiriladi.	Anatomik xavfsizlik va qon ketish nazorat qilinadi.

Yakuniy tasvir va tekshiruv	Natija intraoperatsion tasvir yordamida baholanadi.	Qoldiq nuqson, implant holati yoki qon oqimi tekshiriladi.
-----------------------------	---	--

4-jadval. Gibril operatsiyalarning ustunliklari va cheklovlari

Ustunlik yoki cheklov	Mazmuni	Amaliy xulosa
Aniqlikning oshishi	Tasvir nazorati anatomik va funksional natijani tez baholaydi.	Murakkab holatlarda qaror qabul qilishni kuchaytiradi.
Bemorni kamroq ko'chirish	Diagnostika va davolash bir joyda bajariladi.	Og'ir bemorlarda vaqt va xavfni kamaytirishi mumkin.
Multidisiplinar hamkorlik	Bir operatsiyada turli mutaxassislar ishtirok etadi.	Kommunikatsiya sust bo'lsa, xato xavfi ortadi.
Radiatsion xavf	Fluoroskopiya va angiografiya xodim hamda bemorga nurlanish beradi.	Himoya vositalari, dozani kamaytirish va vaqtni nazorat qilish shart.
Yuqori xarajat	Xona, uskunalar, servis va kadr tayyorgarligi katta resurs talab qiladi.	Foyda real klinik ehtiyoj va operatsiya hajmi bilan asoslanishi kerak.

Muhokama

Gibril operatsiyalarni faqat zamonaviy apparatlar yig'indisi deb tushunish xato. Aslida bu yondashuv klinik tafakkurni o'zgartiradi. Unda jarroh, intervension radiolog, anesteziolog, operatsion hamshira, rentgen laboranti va texnik mutaxassis bir vaqtning o'zida yagona natija uchun ishlaydi. Bunday jamoaviy modelda xatolarning ko'pi texnologiya yetishmasligidan emas, balki rol chalkashligi, vaqtni noto'g'ri rejalashtirish yoki kommunikatsiya sustligidan kelib chiqishi mumkin.

Gibrid operatsiyalarning kuchli tomoni moslashuvchanlikdir. Agar endovaskulyar bosqich yetarli natija bermasa, ochiq jarrohlik bosqichiga o'tish mumkin. Agar ochiq bosqichdan keyin qon oqimi yoki implant joylashuvi shubhali bo'lsa, intraoperatsion tasvir bilan darhol tekshiriladi. Bu bemor uchun ikkinchi alohida aralashuv ehtiyojini kamaytirishi mumkin. Biroq ushbu ustunlik faqat protokol, malaka va texnik tayyorgarlik bo'lsa ish beradi.

Radiatsion xavfsizlik gibrid operatsiyalarning eng muhim muhokama nuqtalaridan biridir. Tasvirlash qancha foydali bo'lmasin, nurlanish dozasini e'tiborsiz qoldirish mumkin emas. Qo'rg'oshinli himoya kiyimlari, qalqonlar, masofani saqlash, fluoroskopiya vaqtini qisqartirish, impulsi rejimdan foydalanish va tasvirlash burchagini oqilona tanlash operatsion madaniyatning majburiy qismidir. Bu talablar talabalar va yosh mutaxassislar tayyorgarligida alohida o'rgatilishi kerak.

Iqtisodiy jihat ham ochiq aytilishi lozim. Gibrid operatsion xona qimmat infratuzilma hisoblanadi. Agar muassasada bunday xonadan foydalanish hajmi kam bo'lsa, texnik xizmat va kadr tayyorgarligi yetarli bo'lmasa yoki bemor tanlash mezonlari noaniq bo'lsa, investitsiya o'zini oqlamasligi mumkin. Shu sababli gibrid texnologiyani joriy etishdan oldin klinik ehtiyoj, hududiy kasallanish profili, mutaxassislar mavjudligi va barqaror moliyalashtirish baholanishi shart.

O'quv nuqtayi nazaridan gibrid operatsiyalar talabalar uchun fanlararo fikrlash maktabidir. Bu mavzu anatomiya, rentgenologiya, xirurgiya, anesteziologiya, biofizika, infeksiya nazorati va tibbiy menejmentni birlashtiradi. Shuning uchun gibrid operatsiyalarni o'rganish faqat operatsion texnikani emas, balki xavfsizlik, koordinatsiya va dalillarga asoslangan qaror qabul qilishni ham o'z ichiga olishi kerak.

Gibrid operatsiyalarni o'qitishda klinik ssenariylar muhim o'rin egallaydi. Talaba gibrid operatsion xonani faqat apparatlar joylashgan xonadek tasavvur qilmasligi kerak. U bemor operatsiyaga kirishidan oldin qanday tasvirlar o'rganilishi, qaysi mutaxassis qanday rol bajarishi, qaysi asboblari tayyorlanishi, ochiq operatsiyaga o'tish mezonlari qanday belgilanishi va yakuniy nazorat qanday o'tkazilishini bosqichma-bosqich tushunishi kerak.

Gibrid operatsiyaning muvaffaqiyati uchun bemor tanlash mezonlari aniq bo'lishi shart. Har bir murakkab bemor gibrid operatsiyaga muhtoj emas. Agar oddiy ochiq operatsiya xavfsiz va yetarli natija bersa, qimmat texnologiyani ishlatish shart emas. Aksincha, agar bemorda anatomik murakkablik, yuqori xavf, tomir yo'li orqali davolash imkoniyati yoki intraoperatsion tasvir nazorati zarurati bo'lsa, gibrid yondashuv asosli bo'lishi mumkin.

Gibrid operatsion xonada logistika oddiy operatsion xonadan murakkabroq. C-yoy harakati, kabel yo'llari, monitor joylashuvi, anesteziologik kirish, steril stol va jarroh turadigan joy bir-biriga xalal bermasligi kerak. Agar xona oldindan rejalashtirilmagan bo'lsa, hatto yuqori texnologiyali uskunalar ham operatsion oqimni sekinlashtiradi. Shuning uchun dizayn bosqichida jarrohlar, radiologlar, hamshiralalar, anesteziologlar va texnik muhandislar fikri birlashtirilishi zarur.

Favqulodda holatga tayyorgarlik gibrid operatsiyalarda alohida ahamiyatga ega. Endovaskulyar bosqich vaqtida tomir yorilishi, stent siljishi, kontrastga reaksiya yoki qon ketish yuzaga kelsa, jamoa ochiq operatsiyaga tez o'tishi kerak. Bu holatda kerakli asboblardan, qon mahsulotlari, tikuv materiallari, aspiratsiya va anesteziologik qo'llab-quvvatlash oldindan tayyor bo'lmasa, gibrid yondashuvning afzalligi yo'qoladi.

Kelajakda gibrid operatsiyalar sun'iy intellekt yordamidagi tasvir tahlili, robot-assistent manipulyatsiyalar, kengaytirilgan reallik navigatsiyasi va masofaviy ekspert konsultatsiyalari bilan yanada rivojlanishi mumkin. Lekin asosiy masala o'zgarmaydi: texnologiya klinik maqsadga xizmat qilishi kerak. Qurilma borligi uchun operatsiya gibrid qilinmaydi; bemorning xavfi, kasallik anatomiyasi va kutilayotgan natija gibrid yondashuvni oqlashi kerak.

Xulosa

Gibrid operatsiyalar zamonaviy xirurgiyaning eng muhim rivojlanish yo'nalishlaridan biri bo'lib, ochiq jarrohlik, minimal invaziv aralashuv va real vaqtli tasvir nazoratini birlashtiradi. Ularning klinik qiymati murakkab bemorlarda davolashni moslashtirish, natijani operatsiya vaqtida baholash, bemorni ortiqcha

ko'chirishni kamaytirish va jamoaviy qaror qabul qilishni kuchaytirishda namoyon bo'ladi.

Shu bilan birga, gibrid operatsiyalar texnologik hashamat emas, balki qat'iy rejalashtirishni talab qiladigan murakkab tibbiy tizimdir. Uning muvaffaqiyati bemor tanlash, multidisiplinar jamoa, tasvirlash sifati, radiatsion himoya, aseptika, favqulodda rejalar va iqtisodiy asoslanganlik bilan belgilanadi. Tibbiyot talabalari uchun bu mavzu zamonaviy xirurgiyaning texnik, klinik va tashkiliy jihatlarini bir butun holda tushunishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Clark M., Wiebe N. Hybrid Operating Room Suites. Ottawa: CADTH Health Technology Review, 2023.
2. Spenkelnik I. M. va boshqalar. Image-guided procedures in the hybrid operating room: a systematic scoping review. *Insights into Imaging*, 2022.
3. Zaman T. va boshqalar. The difficulties and solutions in operationalising a hybrid operating room. *Journal of Perioperative Practice*, 2024.
4. Jin H. va boshqalar. Application of the hybrid operating room in surgery: systematic review. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022.
5. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti. Xavfsiz jarrohlik bo'yicha qo'llanma. Jeneva: WHO, 2009.
6. Santos J. S. va boshqalar. Radiation doses to staff in a hybrid operating room. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2020.
7. Cewe P. va boshqalar. Radiation distribution in a hybrid operating room using different X-ray imaging systems. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 2022.
8. Toshkent tibbiyot akademiyasi. Xirurgik kasalliklar va operativ xirurgiya bo'yicha o'quv-uslubiy materiallar. Toshkent.
9. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Operatsion xavfsizlik va infeksiya profilaktikasi bo'yicha o'quv materiallari. Toshkent.

10. StatPearls Publishing. Endovascular and operative surgery educational resources. Treasure Island: StatPearls Publishing.