

**VENA QON TOMIRLARI ICHIGA
SUYUQLIK YUBORUVCHI
NASOSLAR.
ASAB TIZIMLARI.
ANASTEZIYA.**

Suyuqliklar ba'zida bemorlarga ularni og'iz orqali yuborish mumkin bo'lmagan yoki imkonsiz bo'lgan hollarda yuborilishi kerak. Bu hidratsiya, dorilarni etkazib berish, qon quyish yoki ozuqaviy ehtiyojlarni qondirish uchun bo'lishi mumkin.

Bunday holatlarda suyuqlik suyuqlik rezervuariga ulangan igna yoki kateter yordamida bemorni qon oqimiga etkazish mumkin. Qon tomirlari bu maqsadda emas, balki tomirlar uchun ishlatiladi, chunki ularning ichida qon bosimi ancha past, shuning uchun yuborilayotgan suyuqliklar bosimning muhim gradiyentini engib o'tishlari shart emas. Tomirlar, odatda, yuzaga yaqinroq va joylashishini aniqlash uchun yanada ravshanroq bo'lib, ularning devorlari ingichka bo'lib, ular penetratsiyani osonlashtiradi.

Vena ichiga yuboriladigan suyuqliklarni tanaga surish uchun zarur bo'lgan bosim oddiygina tortishish kuchi bilan ta'minlanishi mumkin, ammo ba'zi hollarda bu muammoli bo'lishi mumkin. Agar hatto etkazib berish tezligi aniq bo'lsa ham, tortishish kuchi chiziqlari pasayish tezligini o'lchash va undan oqim tezligini hisoblash orqali ehtiyotkorlik bilan nazorat qilinishi kerak. Ularni diqqat bilan kuzatib borish kerak, chunki oqim tezligi vaqtga qarab o'zgarishi mumkin. Agar ma'lum bir hajmni etkazib berish kerak bo'lsa, uni hisoblash va vaqtni belgilash kerak. Gravitatsiyaviy ozuqa ba'zi hollarda suyuqlikni etarlicha tez etkazib bera olmasligi mumkin.

Yuqoridagi barcha sabablarga ko'ra tomir ichiga yuboriladigan suyuqlik ko'pincha nasos yordamida yuboriladi. Ishlab chiqaruvchilarning afzalliklari va etkazib berish parametrlariga qarab, IV turdagi nasoslarning bir nechta turlari mavjud. Ular bemorlar tomonidan uyda ishlatilishi mumkin bo'lgan oddiy qurilmalardan tortib, faqat bir turdagi suyuqlik bilan faqat belgilangan tezlikda, har biri turli xil stavkalarda bir nechta turli xil suyuqliklarni etkazib beradigan murakkab ko'pkanalli qurilmalarga qadar bo'lishi mumkin. Nasoslarni etkazib berish va boshqarish mexanizmiga ko'ra guruhlariga ajratish mumkin.

Bosim infuzionlari

Ushbu bo'linmalar shunchaki egiluvchan infuzion paketga bosim o'tkazadi va doimiy bosim doimiy oqimga teng deb hisoblanadi. Bosim mexanik pufak va lampochka pompasi yordamida ishlab chiqilishi mumkin yoki ba'zi turdagi elektr nasoslardan foydalanish mumkin. Bosim infuziyalari aniq oqim tezligi juda muhim bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Ba'zi hollarda buning sababi shundaki, qisqa vaqt ichida ko'p miqdordagi suyuqlik yuborilishi kerak, masalan, qon bosimini tez ko'tarishni talab qiladigan ba'zi jarrohlik amaliyotlar paytida. Boshqa tizimlar yuqori darajadagi aniqlik foydalanish qulayligi va soddaligidan kam ahamiyatga ega bo'lgan ba'zi bir uy terapiya dasturlarida mavjud.

Suyuqlik nazorati

Ushbu qurilmalar qat'iyon pompalanmasa ham, tomir orqali yuboriladigan suyuqliklarni boshqarilishini ta'minlaydi. Ular shunchaki suyuqlik yo'lini to'sib qo'yish yoki ochish bilan ishlaydi, shu bilan birga tomchilatuvchi kameradan o'tayotganda suyuqlik tomchilarini aniqlash va hisoblash. Damlacıklar ma'lum bir suyuqlik uchun juda mos keladi va ma'lum bir vaqt ichida ruxsat etilgan tomchilar sonini nazorat qilish orqali oqim tezligini nazorat qilish mumkin.

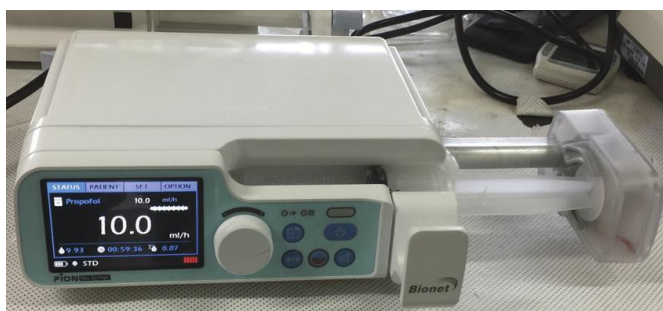
Shprits nasoslari

Nomidan ko'rinib turibdiki, ushbu qurilmalar tomir ichiga yuborilgan kateter yoki igna bilan jihozlangan standart in'ektsiya shpritsini oladi va pistonni tishli qo'zg'aysan mexanizmi bilan bosadi. Shubhasiz, ushbu tizimlar nisbatan kam hajmga ega bo'lib, giyohvand moddalar, o'murtqa og'riq qoldiruvchi vositalar, boshqa kuchli ta'sirga ega dorilarni yuborishda yoki insulinni uzoq vaqt oralig'ida yuborishda qo'llaniladi.

Shpritslar aniq ishlab chiqarilganligi sababli va shprits pistonini bosish uchun mexanik tizimlarni boshqarish ancha oson, shprits nasoslari yuqori aniqlikka ega, ammo past oqim tezligi va hajmi bilan cheklangan. Ba'zi nasoslar har xil o'lchamdagi shpritslarni ishlash qobiliyatiga ega bo'lishi mumkin, boshqalari esa faqat bitta turini oladi.



<https://infinita-medical.eu/en/vet-equipment/250-syringe-pump-hk-400.html>



https://www.researchgate.net/figure/The-newly-developed-Neo-syringe-pump-Bionet-Co-Ltd-Seoul-Korea_fig1_312668035

Nasoslar ishlab chiqilgan bo'lib, ular ma'lum dorilar uchun oldindan dasturlashtirilishi mumkin, ularning har biri uchun oqim tezligi, ovoz balandligi va signal sozlamalari o'rnatiladi. Dasturlash, ehtimol nasosga dasturlashtirilgan ro'yxatdan tanlash orqali yoki parametrlarni sozlash uchun nasos bilan interfeyslarni ko'rsatadigan dori nomini va nasosning yuziga shablonni o'rnatish orqali.

Umumiy maqsadda ishlatiladigan shprits nasoslari har xil oqim tezligi uchun o'rnatilishi mumkin, ammo etkazib beriladigan umumiy hajm shpritsni dastlabki to'ldirish bilan belgilanadi. Shprits nasoslari odatda displeyga ega bo'lib, u turli xil sozlamalarni, shuningdek ovoz balandligini va signal signallarini ko'rsatishi mumkin. Ushbu nasoslar odatda batareyadan ishlaydi.

Pistonli nasoslar

Amalga oshiriladigan suyuqlikni piston yordamida siqib olinadigan aniq kameradan o'tkazib, yuqori aniqlikka erishish mumkin. Bir tomonlama valflar oqim yo'nalishini boshqaradi va tizim kichik piston kabi ishlaydi, ma'lum hajmdagi diskret impulslarni etkazib beradi (6.23-rasm). Keyin impulslarning chastotasini o'zgartirish orqali F_w tezligini o'rnatish mumkin.

Ushbu nasoslar yuqori aniqlikni ta'minlaydi, ammo piston va valf mexanizmining murakkabligi va aniqligi har bir bemor uchun sarflanadigan xarajatlarning yuqori ekanligini anglatadi. Ba'zi tizimlarda bir nechta kanalli kassetalar mavjud, ularning har biri nasos tomonidan alohida boshqarilishi mumkin.

Peristaltik nasoslar

Peristaltik - bu naycha segmentlarini ketma-ket siqib, suyuqlikni kerakli oqim yo'nalishi bo'yicha bir qismdan ikkinchisiga itarish orqali suyuqlik orqali naycha orqali harakatlanish vositasi. Ovqat ichak orqali peristaltik bilan harakatlanadi; ichak devorlaridagi mushak halqalari ovqatni siqib chiqarish uchun to'lqinga o'xshash shaklda qisqaradi.

Peristaltik nasoslar ushbu usul yordamida IV suyuqliklarni pompalaydi. Tashqi mexanizm quvurlarning bir qismini bir joyda siqib, yopib qo'yadi. Keyinchalik keyingi qism siqilib, suyuqlikni oldinga surib, ushbu qism ham yopilguncha. Keyingi bo'lim o'z ichiga oladi va undan keyin birinchi bo'lim suyuqlikning keyingi birligini qabul qilish uchun yana ochilishi mumkin. Peristaltik ta'sirni hosil qilishning ikkita umumiy usuli mavjud: aylanma va chiziqli.



Aylanadigan nasoslarda trubaning egiluvchan qismi uning perimetri atrofida uch yoki to'rtta siqish nuqtasiga ega bo'lgan g'ildirak atrofida mahkam o'rnatiladi. Siqish nuqtalarida trubadagi ishqalanishni kamaytirish uchun aylanadigan yengi bo'lishi mumkin yoki shunchaki Teflon M kabi kam ishqalanuvchi material bilan qoplanishi mumkin. nuqta bemorga oqishi uchun qo'yib yuborilgan distal uchiga yetguncha oldinga siljiydi.

Quvurni siqib chiqaradigan nasosning tashqi chetida chekka bo'lsa, undan yuqori bosim hosil bo'lishi mumkin. Bunday chekkasiz, agar orqa bosim etarli darajada katta bo'lsa, u shunchaki orqaga qaytish sodir bo'lguncha yoki nasos samarasiz bo'lgunga qadar trubkani tashqi tomonga cho'zishi mumkin edi.

Ushbu nasoslar silikon kauchuk kabi juda moslashuvchan, bardoshli materialning qismiga ega bo'lgan infuzion to'plamdan foydalanishi kerak, bu egiluvchan uchastkaning har bir uchini nasos ustida ushlab turishi kerak. Bu belgilangan xarajatlar nisbatan yuqori ekanligini anglatadi.

Oqim tezligi shunchaki nasos boshining aylanish tezligi bilan aniqlanadi. Bu trubaning ichki diametri doimiy bo'lishiga bog'liq; quvurlar vaqt o'tishi bilan cho'zilib ketishi mumkinligi sababli, etkazib berish hajmining etarlicha aniqligini ta'minlash uchun to'plamlar ishlab chiqaruvchi tomonidan belgilangan vaqt oralig'ida almashtirilishi kerak.

Lineer peristaltik nasoslarda to'lqin shaklida harakatlanadigan "barmoqlar" majmuasi yoki majmuasi ishlatiladi. Yoki rezina naychanning maxsus bo'lagi yoki standart IV naychanning panjaralari ustidan o'tqaziladi va tayanchga siqib qo'yiladi, shunday qilib novda cho'zilganda u naychani yopadi va tortib olinganda naycha bo'shashadi va to'liq ochiladi. Siqilish va bo'shashishning to'lqin shakli suyuqlikni kerakli yo'nalishda harakatlantiradi.

IV nasosdagi peristaltik siqish barmoqlari. Baralar aylanadigan dvigatel tomonidan boshqariladigan kam mexanizmi tomonidan harakatga keltiriladi.

Aylanadigan turdagi nasoslarda bo'lgani kabi, tovush aniqligi quvurlarning ichki diametrining doimiy bo'lishiga bog'liq. Muntazam IV trubka silikon kauchuk naycha kabi elastik emasligi sababli uni tez-tez almashtirish kerak. Agar chiziqda ortiqcha ortiqcha naycha mavjud bo'lsa, shunchaki chiziq bo'ylab harakatlantiring, shunda trubaning yangi qismi nasos boshida bo'ladi.

IV nasoslar uchun simsiz ulanish kuchayib bormoqda, bu nasoslarni markaziy nazorat qilish va boshqarish imkonini beradi, bu dasturlashdagi xatolarni yo'q qilishga yordam beradi va signal holatlariga tezroq javob beradi. Dori-darmonlarni suyuqlikni etkazib berish ma'lumotlarini bemorning umumiy yozuvlariga kiritish mumkin



<https://centurionservice.com/shop/alaris-medley-combo-1-8015-pc-module-2-ea-8100-iv-pump-module/>

Sun'iy qon aylanish, sun'iy buyrak, sun'iy yurak apparatlarining tuzilishi va ishlashining asosiy printsiplari

Suniy qon aylanish apparati.

Ekstrakorporal qon aylanish, suniy perfuziya, suniy qon aylanish – bu suniy yo'l bilan organizmda, uning alohida organlarida yoki alohida qismlarida qon aylanishini taminlaydigan usuldir. Bryuxonenko va uning xodimlarining tadqiqotlari bu usulga asos soldi. Ular «yurak – o'pka» apparatini yaratdilar. 1930 yilda birinchi marta ochiq yurak operatsiyasida suniy qon aylanishni tajribada Terebinskiy tadbiq qildi va AQSh ning Gibben shahri klinikasida 1953 yilda yo'lga qo'yildi. 1957 yilda sobiq SSSR ning Vishnevskiy nomidagi ITI da operatsiya suniy qon aylanish yordamida muvaffaqiyatli o'tkazildi. Klinik sharoitda suniy qon aylanishini tajribada tadbiq qilishning uch xil usuli mavjud: umumiy qon aylanishi, regional suniy qon aylanishi va turli variantdagi yordamchi qon aylanishlar.

1. Umumiy suniy qon aylanish – bir muncha ko'p tarqalgan usuldir. Bu usul qisqa vaqt ichida yurakning nasos funksiyasi va o'pkaning gaz almashtirish funksiyalari muayyan mexanik moslamalar bilan almashtirishdan iborat. Bu usul asosan kardioxirurgiyada qo'llaniladi.

2. Regionar suniy qon aylanishi – organizmning alohida organi yoki muayyan qismini vaqtincha qolgan tomirlar sistemasidan izolyatsiya qilgan holdagi perfuziyasidir. Bu usul dori moddalarining bevosita jarohat joyida yuborish maqsadida onkologiya va yiringli xirurgiyada qo'llaniladi.

Kardioxirurgiya maqsadlari uchun regionar suniy qon aylanishning – koronar – korotadli perfuziya varianti qo'llaniladi. Suniy qon aylanish usuli kardioxirurgiyada keng qo'llanilib, deyarli barcha operatsiyalar shu usul yordamida amalga oshiriladi.

Sun'iy qon aylanish apparati (SQA). Suniy qon aylanish perfuzion apparat yordamida amalga oshiriladi. Umumiy suniy qon aylanishi uchun qo'llaniladigan SQA ga quyidagi talablar mavjud:

- 1.Apparat butun perfuziya davomida organizmda qon aylanishning berilgan daqiqali xajmini ishonchli taminlanishi (katta yoshli mijoz uchun 4÷5 l) va aylanadigan qonning haroratini normal meyorda taminlanishi kerak;
- 2.Oksigenerator qonning adekvat arterializatsiyasini taminlanishi zarur: 95 % dan kam bo'lmagan kislorod bilan to'yintirish va bosimni 35÷45 mm. sim. ust. darajasida CO₂ ni qo'llash;
- 3.SQA ning to'ldirish hajmi katta bo'lmasligi kerak (katta yoshdagi mijozlarning perfuziyasida 3 l dan ko'p bo'lmasligi);
- 4.Apparat yurakning va zararlangan to'qimaning yorilgan bo'shliqlaridan oqadigan qonning aylanish konturiga qaytishi uchun maxsus moslama bilan taminlanishi kerak;
- 5.Apparatda qonning jarohati minimal bo'lishi kerak (perfuziyaning birinchi soatida plazmaning erkin gomoglobini 40 MG % ko'p emas);
- 6.SQA fiziologik bloki zararsiz materialdan, qonga nisbatan kimyoviy harakatsiz munosabatida tayyorlanishi kerak, uning konstruksiyasi klinik sharoitda tozalash va sterilizatsiya qilishni taminlashi kerak.

Har qanday SQA ikkita blokdan iborat: fiziologik va mexanik. Qonga tegishli barcha detallar fiziologik blokka kiradi. Bu blokning asosiy tarmoqlari oksigenerator yoki «sun'iy o'pka» va tomirli nasos yoki «sun'iy yurak» hisoblanadi. Bunga barcha fiziologik blokning detallari o'zaro bog'lanadigan turli ko'rinishdagi rezervuar va shlanglar mavjud bo'lib – ular ekstrakorporal sistemasini tashkil qiladi – bu sistema apparatning sirkulyatorli konturi deyiladiki bu orqali suniy qon aylanish vaqtida qon harakat qiladi.

Kardioxirurgiyada foydalaniladigan umumiy SQA qo'yidagi qismlardan iborat: 1- koroniarli **otsos**; 2- monometr; 3-filtr tutqich; 4-issiqlik almashtirgich; 5-arterial nasos; 6-oksigenerator; 7- qabul kiluvchi tomir.

Mijoz tomiridan qon o'z harorati bilan operatsion stol sathidan pastga joylashgan oksigeneratorga qo'yiladi va u erda kislorod bilan tuyintiriladi, ortiqcha zararli karbon kislotalaridan tozalanadi va so'ruvchi nasoslar yordamida mijoz qon tomirlariga yuboriladi. Qon mijozning qon aylanish sistemasiga tushishdan oldin u issiqlik almashtiruvchi moslama orqali (qoniga kerakli normal temperatura berish uchun) va mijoz qon aylanish sistemasiga tushuvchi emboliyalar (tromb massalar, kaltsiy qismlari va gaz pufakchalari) dan tozalovchi filtr – tutqichdan o'tadi.

Oksigeneratorlar ikkita asosiy sinfga bo'linadi: qon bilan kislorodning bevosita aloqasida amalga oshiriladigan gaz almashinuvidagi oksigeneratorlar,

gaz o'tadigan membranalar tomonidan qon va kislorod bo'lingan joydagi oksigenatorlar. Birinchi sinf oksigenatorlari ikki tipga bo'linadi: pufakli va plyonkali. Ikkinchi sinf membranali oksigenatorlar bo'lib hisoblanadi.

Nasoslar. SQA ga ikki asosiy sinfda ajratilgan nasoslar tadbiiq qilinadi: klapanli va klapansiz. Klapanli nasoslar, klapanlari ichkarida va klapanlari tashqaridagi nasoslarga bo'linadi.

Klapanli nasoslarning ko'proq xarakterli namoyandalari bo'lib, membranali va kamerali nasoslar hisoblanadi.

Klapansiz nasoslar undan roliklarni yugurtirish yoki uning mexanik «barmoqlar» bilan (rolikli va barmoqli) ko'ndalang qayta bosish yo'li bilan elastik trubkadan qonni sitish negizi bo'yicha ishlaydilar. Qon hujayralari shikastlanishini minimumga etkazish maqsadida SQA apparatlarni konstruksiyalashda qonning reologik xossalari (qovushqoqlik, apparatning magistrallari bo'yicha qonning oqish tezligi yani Reynolds soni kattalikasi va h.k) hisobga olinadi.

Qo'shimcha tarmoqlar – bu issiqlik almashtirgich va koronar otsosi bo'lib hisoblanadi. Sun'iy qon aylanish jarayoni uchun birinchi holatda qon va mijoz tanasi temperaturasini normal holda taminlash zarur. SQA da issiqlik almashtirgichlarning ikki turi qo'llaniladi: trubkali va teshikli. Issiqlik almashtirgichni yuvadigan suvning issiqligi hisobidan qonning normal temperaturasi saqlanadi. Qonni apparatning sirkulyatsion konturiga koronarli otsos (so'ruvchi moslama) sistemasi orqali qaytariladi. Bu jarayon vakuumli nasos yoki rolikli nasoslar yordamida amalga oshiriladi. Fiziologik blokining yordamchi qismlariga qonning qo'shimchalari va chiqarib tashlash otsosi uchun turli ko'rinishdagi tomirlar, havo pufakchalari uchun filtr tutkichlar va h.k. bo'lib hisoblanadi.

SQA ning mexanik blokiga oksigenatorning harakatlantiruvchi qismlar va apparatning korpusi nasoslar privodlari bilan birga, hamda nasoslarning ish unumdorligini ishlatilgan gazlar, qon temperaturasi va h.k.larni o'lchaydigan apparatlar.

Energiya manbai sifatida elektr toki yoki siqilgan gaz foydalaniladi. Mexanik blokining asosiy elementlaridan biri halokat qo'l privodidir. Apparat takomillashuvining odatiy holi bu fiziologik bloklarining bir martali foydalanishidir.

SQA namunalari. AIK-5M, ISL-4 koronar perfuziya uchun apparatlar bo'lib, ular alohida oksigenatorga ega emas va u umumiy perfuziya uchun apparatga qo'shimcha moslamadir. Bular uchun arterial nasosning ishlash unumdorligi 6 va 8 l.daq. bo'lib, to'ldirish hajmi 2,0 va 2,5 l. Perfuzionli apparatdan foydalanishga bo'lgan asosiy talab, qancha tegib turgan yuzi

qismlarining absolyut tozaligi. Bu holatga erishish uchun fiziologik blokning barcha elementlari detergentlar yoki muayyan konsentratsiyali ishqorli eritmalar yordamida yuviladi. So'ngra apparat yig'iladi va sterilizatsiya qilinadi. SQA larining konstruktiv materiallariga bog'liq holda avtoklavirovanlash yoki sovuq holda bakteritsidli gaz (etilen oksidi) va diotsid yoki beta – propiolakton aralashmalari bilan amalga oshiriladi.

SQA qon yoki qon o'rnini bosuvchi eritma bilan to'ldirilib, keyingi etapdagi operatsiya uchun mijoz bilan ulanadi. Sun'iy qon aylanishni boshlash uchun arterial nasoslarni kichik ishlash unumdorligiga qo'yish bilan bir vaqtda apparatning qon yurish yo'nalishlardagi qisqichlar olinadi. Biroq, mijoz organizmidan to'liq qon o'tishiga yo'l qo'yilmaydi. 1÷2 daqiqa ichida nasosning ishlash unumdorligi va qonning oqish miqdoriy kattaligi sinxron oshiriladi, perfuziyaning hajmiy tezligi belgilangan normada yani tananing 1 m² yuzasi 2,2÷2,4 m.daq.ni tashkil qilishi kerak.

Suniy qon aylanishning davomiyligi organizmning patologik xarakteriga bog'liq bo'lib, bir vaqtning o'zida yurakning bir necha klapanlarini protezlash bilan birga bir necha daqiqadan uch va undan ko'p soatgacha davom etishi mumkin. Biroq, perfuziya vaqtini doimiy minimumga etkazishga harakat qilish kerak. Arterial nasosning ish unumdorligini kamaytirish bilan bir vaqtning o'zida apparatga qon o'tishini to'xtatib, tabiiy qon aylanishiga o'tiladi.

«**Sun'iy buyrak**» apparati – organizmdan zaharli mahsulotlarni ayraboshlash va ekzogen zaharlarni chiqarish uchun, hamda qonning dualizi va ultrafiltratsiya vositasida elektrolitli – suvli balansini va kislota – ishqorli muvozanatni tartidga soluvchi apparatdir.

Sun'iy buyrak buyrakning funksiyasini vaqtincha gemostazni qo'llash bo'yicha o'rnini bosadi, lekin buyrakli jarayonlarni (dumaloqli filtratsiya, kanalli reabsortsiya va sekretsia va b.) va inkretorli funksiyasini modellashtirmaydi.

Gemodializ - ((haemodialysis) grekcha so'zdan olingan bo'lib, haemo - qon, dialysis - ayirmoq ma'nolarini bildiradi) bu yarim o'tkazgichli membrana orqali qonni buyrakdan tashqari ultrafiltratsiya va diffuziya yo'li orqali kichik va o'rta molekullari moddalardan tozalash usulidir.

Gemodializ o'tkir va surunkali buyrak etishmovchiligi, turli dori moddalari ta'sirida yuzaga kelgan intoksikatsiyalarda va yana qon elektrolit tarkibining og'ir buzilishlarida, dializlovchi zaharlardan zaharlanishda qo'llaniladi. Buyrakning surunkali kasalliklarida gemodializni buyrak etishmovchiligida konservativ davo samarasi bo'lgan vaqtdan boshlanadi. Terminal bosqichga o'tganda ham, gemostaz boshqarilishining butunlay ishdan chiqqanida, uremik intoksikatsiyaning og'ir simptomlari yuzaga kelganda, dispeptik buzilishlar,

anemiya, olinayotgan havodan siydik hidi anqib turishi, qontalashlar, terining quruqshashi va sarg'ayishi, qichishishlar, uyquning buzilishi va boshqalar.

Surunkali buyrak etishmovchiligida gemodializga absolyut ko'rsatma perikardit belgilarining yuzaga kelishi hisoblanadi. Buyrakning vaqtinchalik etishmovchiligi yuzaga kelganda gemodializni qo'llash mumkin.

Sun'iy buyrakda yarimo'tkazuvchi membrana dializlovchi eritmani o'tkazishida sterilli qono'tkazuvchi sistemani nosterilli sistemadan ajratadi. Membrananing o'tkazuvchanligi, uning yuzasi, apparatning konstruksiyasi, eritmaning temperaturasi, membrananing ikki tomonida moddalar konsentratsiyasining farqi, uning molekulalarining andozasi va formasi va boshqalarga bog'liq holda turli tipdagi sun'iy buyrakda turli moddalarning dializi turli tezlikda (birxil bo'lmagan) o'tadi.

Ultrafiltratsiya uchun zarur bo'lgan, sun'iy buyrakka bosim gradientiga erishilishi asosan qono'tkazuvchi sistemaga ijobiy (musbat) bosim va dializirlashtirilgan eritma sistemasiga salbiy (manfiy) bosim hisobidandir. Osmotik aktiv moddalarni qo'shish hisobidan (glyukoza, mannitol) dializirlashtiriladigan eritmaning osmotik bosimini oshirib, suvni chiqarib yuborish jarayonini kuchaytirish mumkin.

Sun'iy buyrakni yaratish bo'yicha ishlar Amerikalik olim Djon Abel va uning xodimlari (1913y.) tadqiqotlaridan boshlandi. Uzoq vaqt sun'iy buyrakni yaratishda jiddiy qiyinchiliklar, gemodializ talablariga javob beradigan yarimo'tkazgichli membrananing yo'qligida bo'ldi (uning fiziko – ximiyaviy xossalarni o'rganilmaganligi sabab bo'ldi).

Bunday membranalarning ko'p sonli variantlari (kollodiy, baliqlarning suzish pufagi, buzoqning qorni va b.) uchun mexanik mustahkamlik kuchining nihoyatda kichikligi sababli ulardan keng foydalanish imkoni bo'lmadi. Bu masalani Talxaymer (W. Thalhimer, 1938y.), u maqsad uchun birinchi marotiba sellofanni taklif etdi va tajribada sinab ko'rdi.

Gollandiyalik olim Vilyam Kolf birinchi marta 1944 yilda «Sun'iy buyrak» ni amalda muvaffaqiyatli tadbiq etdi. Bunda uremik intaktsikatsiyaning og'ir simptomlari 67 yoshli ayolga yuzaga kelgandagi muvaffaqiyatli operatsiya paytida qo'llanilgan.

Sobiq SSSRda akademik V. V. Parin taklifi bilan «Sun'iy buyrak» apparatini yaratish 1955 yilda boshlangan edi. A. Ya. Po'tel va N. A. Lopatkinlar tomonidan birinchi marta buyrak etishmovchiligi bilan kasallangan bemorni davolashda 1958 yil «Sun'iy buyrak» apparati tadbiq qilingan edi, lekin birinchi sovet apparati esa 1960 yilda shifokorlar va injenerlar guruhi tomonidan yaratilgan.

Konstruktiv tuzilishlarining har – xilligiga qaramasdan barcha apparatlar bir xil printsipial sxemaga ega va ular qo'yidagi asosiy elementlardan iborat: 1-

dializator; 2 – apparat orqali qonni yuritish uchun perfuzion konstruktsiya; 3 – dializirlovchi eritmani tayyorlash va dializatorga uzatish konstruktsiyasi; 4 – gemodializning (monitor) asosiy tibbiy – texnik parametrlarini nazorat va boshqarish konstruktsiyasi.

Dializatorlar qo'yidagi asosiy guruhlarga bo'linadi: harakatli va harakatsiz barabanlar shaklidagi dializatorlar; g'altak shaklida; plastinka tipidagi dializatorlar; kapilyarli dializatorlar.

Sobiq sovet apparatlarida plastinkali tipdagi apparatlar (AIP-140, Diaxron - 80, SGD-6, Diatsentr-1 va b.) foydalanilgan. Kapilyarli dializatorlar keng tadbiiq qilindi. Uning asosi yupqa devorli ($11 \div 30$ mkm) ichki diametri $200 \div 260$ mkm bo'lgan kapilyarlar yarimo'tkazuvchi membranadan iborat. Minglab shunday kapilyarlar bog'lamchalarga birlashtirilgan bo'lib, ular tiniq plastikdan qilingan silindrik g'ilofga joylashtiriladi.

Bunday silindrning boshidan oxirigacha barcha kapilyarlar orasidagi masofa, silindr yon tomoni shtutseri orqali kiradigan dializirlovchi eritmaning sirkulyatsiya sistemasidan qon o'tkazuvchi sistemani ajratish uchun maxsus birikma bilan germetizatsiya qilinadi.

Yarimo'tkazuvchi membrana apparatning zarur funktsional elementi bo'lib hisoblanadi. «Sun'iy buyrak» ning effektivligi va bemor uchun xavfsizligi uning xususiyatlariga bog'liq. Membranalarga qo'yidagi talablar mavjud: 1- qonga salbiy ta'sir ko'rsatmaslik va u bilan kontaktda bo'lganda zaharli moddalar ajratmaslik (chetki yuzalarning kamida 95% yarimo'tkazuvchi membranaga to'g'ri keladi, shuning uchun «Sun'iy buyrak» dan qon o'tganda bevosita bunday yuzalar bilan kontaktda bo'ladi); 2- ekzogendan paydo bo'lgan metabolit va zaharli mahsulotlarni effektiv chiqarib tashlashni ta'minlash; 3- zaruriy ultrafiltratsiya tezligini ta'minlash; 4- oqsilni o'tkazmaslik; 5- yuqori mustahkamlikka ega bo'lish, mexanik nagruzka va temperatura rejimida membrananing yorilishini oldini olish. Selefandan tayyorlangan membranadagi mayda teshiklap – $1,5 \div 2,5$ nm, membrananing qalinligi– $10 \div 20$ mkm.

Modomiki uremik sindromni rivojlanishida kimyoviy tabiati rasshifirovka qilinmagan o'rta molekulali metabolit muayyan rol o'ynar ekan, u holda gemodializ uchun poliakrilnitril va boshqa polimer materiallardan o'rtamolekulali moddalarni odatdagi membranaga nisbatan yuqori ko'rsatgich bilan tayyorlangan membranalar ishlab chiqildi.

Dializ tekisligiga nisbatan dializatorlar harxil yuzaga ega ($0,24 \div 2,5$ m²). Eng zarur parametrlardan (andozalar, sterilizatsiya usuli, ishga tayyorlash vaqti, birlamchi to'ldirish hajmi, qoldiq hajm, ultrafiltratsiya, ichki qarshilik, membrana chastotasining uzilishlari) takroriy foydalanish imkoniyati mavjud. Kapilyarli va katushka tipidagi va plastinka tipidagi qator dializatorlarning

barchasi – birmartali foydalanishga ega. Bunday dializatorlar to'liq yig'ilgan holatda chiqariladi, ular sterilizatsiya qilingan va tez foydalanishga tayyor.

Muayyan ehtiyotlikka rioya qilingan holda ayrimlarini takroran foydalanish mumkin. «Sun'iy buyrak» effektivligining asosiy ko'rsatgichi klirens va dializans bo'lib hisoblanadi, u dializirlangan suyuqlikning qaysi hajmi perfuziyaning tanlangan tezligida muayyan vaqt birligida (daq.) berilgan moddalardan tozalanganligini ko'rsatadi.

Klirens va dializans Volf formulasi yordamida hisoblanadi:

$$C = \frac{B^2(A - R)}{U \cdot a}$$

C- klirens (ml/daq); D – dializans(ml/daq); A – dializatorga kirishidagi modda konsentratsiyasi; R – dializatoridan chiqishdagi modda konsentratsiyasi; U –dializirlovchi eritmadagi modda konsentratsiyasi; a – dializirlovchi suyuqlik tezligi (ml/daq).

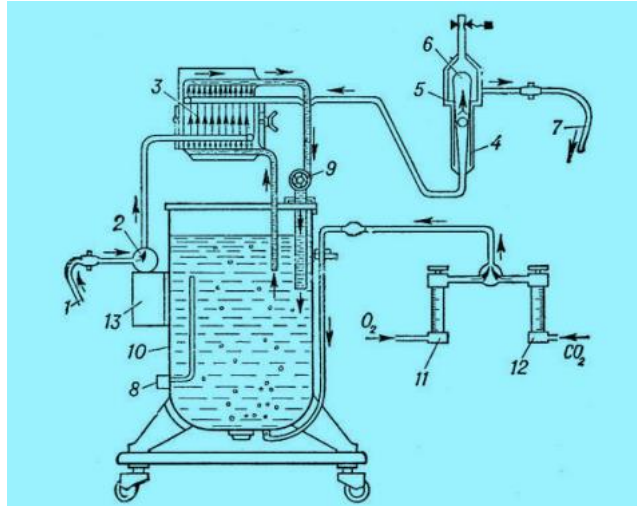
Perfuzionli qurilma nasoslar yordamida apparat orqali qonni yuritish uchun xizmat qiladi: membranali, rolikli va sigma – nasoslar. Dializirlovchi eritmani tayyorlash va uzatish va «Sun'iy buyrak» apparatini ishlashini nazorat qiluvchi qurilma ham priborning asosiy uzeli hisoblanadi. Sterilizatsiya bir martalik foydalaniladigan qurilma yoki mexanizm va moslamalarda bir muncha ishonchlidir. Ularning mavjud bo'lgan kamchiligi – qimmatligidir.

Shuning uchun takroriy foydalanish dializatorlari tez – tez ishlatiladi. Sterilizatsiya uchun 2% - li formalin eritmasi qo'llaniladi. Operatsiyani (jarayonni) boshlashdan oldin sistema sterillangan fiziologik rastvor – geparin (2 l fizeritma) bilan yuviladi. Apparatni ishga tayyorlash vaqti 30 ÷ 40 daqiqa.

«Sun'iy buyrak» sovet modelining sxemasi 2.80 - rasmda ko'rsatilgan bo'lib, unda nasos 2 yordamida qon bemordan kateter 1 orqali dializator 3 ga keladi. U oxirgi sellofanli plastinka orasidan o'tib (uning har birida 11 sektsiya mavjud), bemor qoni unga ro'para oqayotgan dializirlovchi eritma bilan tutashadi.

Uning tarkibi odatdagi standart bo'yicha qonning barcha asosiy ionlari va glyukozadan iborat (K; Na; Ca; Mg; Cl; HCO₃), bu bemor qonining elektrolit sostavini korrektsiya qilishga zarurdir. Qon dializatoridan so'ng unumdorlikni qayd qiluvchi o'lchagich 4 ga keladi, u erda quyulgan qon va havodan tozalanadi. So'ngra qon kateter orqali bemorning tomirlar sistemasiga qaytadi.

Dializirlangan eritma avtomatik isitgich 8 yordamida temperaturasi 38oS gacha ko'tariladi va karbogen bilan shunday to'ldiriladiki, u uchun rN 7,4 ga teng bo'lsin. Nasos 9 yordamida dializirlangan eritma dializatorga uzatiladi.



«Sun'iy buyrak» apparatining sxematik ko'rinishi: 1- kateter, 2- qon uchun nasos, 3 – dializator, 4 – unumdorlik o'lchagichi, 5- filtr, 6 – havoushlagich, 7 – bemorga qonni qaytarish kateteri, 8 – isitgich, 9 - dializirlangan suyuqlik nasosi, 10 – dializirlovchi eritma uchun bak, 11 – kislorod uchun rotometr, 12 – karbonat kislotasi uchun rotometr, 13- gidroprovod perfuzzion nasosi

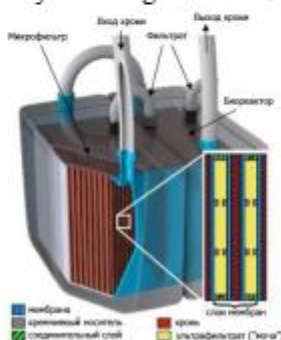
Dializatorda qonning oqish tezligi $250 \div 300$ ml/daq. Apparatning klirensi siydik bo'yicha 140 ml/daq. Hozirgi vaqtda «Sun'iy buyrak» apparatlarining yangi avlodlari ultrazamonaviy texnologiyalar asosida yaratilgan bo'lib, qo'yida ularning birnecha ko'rinisdagi modellari bilan tanishish maqsadga muvofiqdir (2.81, 2.82, 2.83, 2.84, 2.85 - rasmlar).

«**Suniy yurak**» apparati – (SYuA) – muayyan bir vaqtda yurakning nasos funksiyasini to'liq almashtirishga xizmat qiladi (yurakni qismlariga biror operatsiya yoki ishlov berish jarayonida). SYuA modelini 1937 yilda V. P. Demikov ishlab chiqdi, uni tajribada itlarning yurak qorinchasini olib tashlashda tadbiiq etdi. Bu model membranali nasoslar juftidan iborat bo'lib, elektromotor yordamida ishga tushiriladi va ko'krak qafasidan muayyan masofada joylashtiriladi. Bu apparat yordamida itning organizmida qon aylanishini 2,5 soat davomida taminlashga erishildi. Biroq bu sohada keng tadqiqotlar o'tgan asrning 50 yillarida boshlandi. Bu sohada tadqiqotlar ikki yo'nalishda rivojlanmoqda: 1) tashqi privod bilan suniy yurakni yaratish (shoshilinch reanimatsion vaziyatlarda to'xtab qolgan yurakni suniysi bilan almashtirish va yurak transplantatini tanlashgacha qon aylanishini taminlash); 2) organizmning

oldingi qon aylanishiga o'xshash ko'p yillik qon aylanishini taminlash uchun, implantatsiya qilinadigan sun'iy yurakni yaratish va qo'llash.



2.81 - Rasm. Inson buyurakining normal holatdagi model shakli



2.82 – Rasm. Zamonaviy ultra texnologiya asosida yaratilgan «Sun'iy buyrak» ning umumiy ko'rinishi



2.83 –Rasm. Zamonaviy yangi texnologiya asosida yaratilgan gemodializ apparatining umumiy ko'rinishi

Bunday sun'iy yurak modellarini avtomatik sistema bilan boshqarish, turli materiallarni sinovdan o'tkazish uchun foydalanish va tajribada tadbiiq qilish imkonini yaratdi. Buning uchun maxsus energiya manbalarini topish va ularni qayta ishlash ustida izlanishlar olib borilmoqda. O'tgan asrning 70 yillarida sobiq ittifoq olimlari injener – texniklar bilan hamkorlikda 20 dan ortiq sun'iy yurak modellarini yaratdilar. Bulardan ikkita modeli ko'proq o'z tadbiiqini topti:

1. Ftorsilikatli kauchukdan tayyorlangan «xaltacha tipi» dagi model. Bu modelga qo'yidagi talablar qo'yiladi: uzoq davom etadigan davriy yuklamalarni ko'taraoladigan va tromb hosil bo'lishini bartaraf qiladigan materiallardan foydalanish; turg'un zonalarni hosil bo'lishini, joylardagi siljish va kuchlanish tezliklarini oshiradigan sohalarni istisno qiladigan konstruktsiyalarni yaratish,

qon aylanish sikllari davomida, qon elementlarini shikastlanishiga olib keladigan yuzalarni minimumga etkazish.

Qorinchalar kamerasining ichki devorlari yumshoq va silliq, tashqi devorlari qattiq yoki yarim qattiq bo'lishi kerak. Xaltachalarning ichki qismida kirish va chiqish klapanlari mavjud. Qorinchalar devorlari orasida havo yoki suyuqlik yuborilganda ichki xaltachalar qisiladi va undan qonning siqib chiqarilishi yuzaga keladi. Xaltachalar orasidagi bosim pasaytirilganda, xaltachalarning o'z holiga qaytishi yuz berib, uning ichi va tashqisidagi bosimlar farqi hosil bo'ladi va klapan ochilib qorinchaning qon bilan to'lish jarayoni yuzaga keladi.

Zamonaviy sun'iy yurak modellarida qon oqishini pulsatsiyalanuvchi qorinchalar mavjud. Bu model uncha katta bo'lmagan og'irlikka ega bo'lib, o'rtacha inson yuragining kattaligiga mos kelib implantatsiya uchun qulaydir. Apparat qonning tomirga oqishini taminlashga juda yuqori sezgirlikka ega, puls sikllari sonini 1 daqiqaga 140÷150 taga va qon haydashni daqiqaviy hajmini 14÷15 litrga etkazish qobiliyatiga ega.

2. Sun'iy yurakning boshqa modeli qattiq korpusga mahkamlangan diafragma tipli konstruktsiyaga ega. Yurakning fa'ol bo'lmachalari qon tomirlarida qonning pulsatsiyalangan oqim bosimini pasaytiradi, shunga ko'ra gemoliz pasayadi. Bu maqsadda bir sistolada uchib chiqarilishi va so'ngra qorinchalarni to'ldirish jarayoni privoddan gaz yoki suyuqlik bilan diafragma yuzasida bosim bilan tasir etib uni holatini o'zgartirishda yuzaga keladi. Suniy qorinchalarda qonning bir tomonlama harakat oqimi chiqish va kirish klapanlari orqali taminlanadi.

Suniy yurak uchun klapanlar turlicha konstruktsiyalanadi. Shuning uchun ularni gulbargli va ventili tiplarga bo'lish mumkin. Gulbargli klapanlar bir, ikki, uch va hatto to'rt gulbargli bo'ladi.

Ventilli tipdagi klapanlar disk, konus yoki yarim sferik shaklidagi berkitadigan elementlardan iborat. Bazi bir xil modellarda tashqi yuritma bilan maxsus karkaslarga mahkamlab qo'yilgan hayvonlar (buzoqlar yoki cho'chqalarni) yuragining tabiiy klapanlari (toza yoki konservirlangan) qo'llaniladi. Apparatning qattiq konstruktsiyali korpusining yuzasi tok o'tkazuvchi qatlam bilan qoplanadi, bu qatlam qon hajmining sig'imli hisoblagichi uchun kondensator qoplami vazifasini bajaradi; kondensatorning ikkinchi qoplamasi «qon-diafragma» chegarasidagi qon bo'lib hisoblanadi. Doimiy tok elektromotori – elektromexanik moslamasining yuritmalari sifatida foydalaniladi. Tashqarida o'rnatilgan uzatmalar, gaz yoki suyuqlikni nasoslarga etkazib berish uchun plasmassali shlanglar yordamida taqsimlash mexanizmlari kamerasi bilan bog'langan.

Elektr tokini etkazib berish uchun yuzasi biologik inert plastmassalar bilan qoplangan o'tkazgichlar foydalaniladi. Energiya manbai sifatida modellardan birida Plutoni-238 bilan taminlangan radioizotopli ampula issiqlik akkumulyatori ichida joylashtirilgan. Dvigatel vazifasini bajaruvchi bo'lib, har bir qorinchaga o'zaro bog'liq bo'lmagan uzatmalar bilan ikki porshenli issiqlik mashinasi xizmat qiladi. Qon nasosi bir vaqtning o'zida issiqlik almashtirgich va sistemani boshqarish uchun birlamchi hisoblagich bo'lib hisoblanadi. Modelning umumiy og'irligi 2 kg dan kam, hajmi ~1,8 l.

Suniy yurakni yaratilishining murakkabligi uning tarmoqlari uchun materiallarni tanlash bilan bog'liqdir. Ularga qo'yidagi talablar qo'yiladi: yuqori mustahkamlik, «charchash» ning bo'lmasligi, inson organizmida o'zining fiziko-ximiyaviy xossalarini saqlashi, biologik inertlikni saqlash.

Suniy yurakni tayyorlashda quyidagi materiallar qo'llaniladi: zanglamaydigan pulat, titanli qotishma, polimer materiallar (ftoroplastlar, yarimolifenlar), kremniyorganik kauchuklarning turli birlashmalari (silikonlar), yarimuretanlar, yarimefirsilikonuretanlar, pirouglerodlar, gidrofilligeliy asosida tayyorlangan trombozistentli qoplama materiallari, manfiy yuza zaryadlariga ega bo'lgan yarimelektrolitli komplekslar va h.k.

Polimerli materiallardan tayyorlangan konstruktsiyalar hatto uzoq davom etgan ishlash jarayonida ham trombozning xavfini kamaytirishga imkon beradi. Biroq, shunga qaramay, trombo hosil bo'lish muammosi ham yurak bo'shlig'ida va ham birlashtiradigan magistrallarda hamda ichki organlar qon tomirlarida muhim bo'lib qolmoqda. Bundan tashqari qon – polimer chegarasida bo'layotgan elektrokinetik hodisalar katta rol o'ynamoqda. Ular qonning formenli elementlari va oqsillarining manfiy zaryadlanishiga bog'liqdir. Yurak va qon tomirlarining o'zgarish ichki qatlamlari ham manfiy zaryadlidir. Bir xil ishorali zaryadlangan tomirlar devorlaridan qon elementlarini urib chiqarishi tromb hosil bo'lishga yo'l qo'ymaydigan asosiy faktordir. Polimerli materiallarning yuzasida musbat va nolli potentsialning mavjudligi, nazarimizda, trombo hosil bo'lishiga moyil bo'lgan sabablardan biridir. Suniy yurak implantatsiyasining klinik tadbig'i to'liq amalga oshmadi. Suniy yurak qo'yilgan hayvonlar hayoti tajribada (og'irligi 70-110 kG bo'lgan buzoqlarda, chunki ular qonining formenli elementlari o'zining fizikaviy xossalari bo'yicha odamga bir muncha yaqin) o'rtacha 3÷5 kuni tashkil qildi.

Alohida tajribalarda u 1 oyni tashkil etadi.

Suniy yurakning ishlashida o'pkada, jigarda, buyraklarda va boshqa organlarda har xil funktsional va morfologik o'zgarishlar rivojlanadi.

Sun'iy o'pka ventilyatsiyasi apparati: Sun'iy nafas - bu alveolalar va tashqi muhit orasidagi havo (O₂) almashinuvini sun'iy boshqarish bo'lib, bunda turli

uskuna va texnik moslamalardan foydalaniladi. Sun'iy nafas bexosdan nafas to'xtaganda (yoki o'tkir nafas etishmovchiligida) va anesteziya vaqtida mushak relaksantlaridan foydalanilganda amalga oshiriladi. Sun'iy nafas berishdan maqsad: o'pkada adekvat gaz almashinuvini ta'minlash va tashqi nafas apparati (o'tkir nafas etishmovchiligida) zo'riqib ishlashining oldini olish. Spontan nafasda gaz aralashmasi nafas yo'llariga plevra bo'shlig'idagi manfiy bosim hisobiga, chiqarish musbat bosim hisobiga, sun'iy nafasda berilayotgan havo bosimi orqali kiradi va nafas chiqishi plevra bo'shlig'idagi musbat bosim hisobiga bo'ladi. Sun'iy nafas vaqtida markaziy venoz bosim (MVB) oshadi va yurakning daqiqalik hajmi pasayadi (gemodinamika yomonlashadi).

Sun'iy nafasga ko'rsatmalar:

- apnoe va patologik nafas holatlarida;
- taxipnoe (1 daqiqada 40 tadan ortiq) gipovolemiya va gipertermiya bo'lmaganda;
- pO_2 – 60 mm sim.ust.dan past, pCO_2 - 60 mm sim.ust. va undan baland bo'lishi;
- anesteziya vaqtida miorelaksantlar qo'llanilganda;
- operatsiyadan keyin to'liq nafas tiklanguncha (relaksant, narkotiklar, intoksikatsiyada);
- har xil gipoventilyatsiyalar (talvasa, miya shishishi, zaharlanish).

Har bir holatda bemorni sun'iy nafasga o'tkazishda klinik belgilariga qarab xulosa chiqariladi (nafas maromi va chuqurligi buzilishi, sianoz, bezovtalanish, behushlik, nafas vaqtida yordamchi mushaklar ishtiroki) bundan tashqari qonning gaz tarkibiga qarab ham sun'iy nafasga o'tqaziladi. Sun'iy nafas o'pkaga havo yuborish va uning tuzilmalariga (ko'krak qafasiga) ta'sir qilib, o'pkada gaz almashinuvini tiklashga asoslangan.

Ekspirator usul – o'pkaga og'iz va burun orqali nafas berishda qo'yidagilardan foydalaniladi. "Ambu" qopchasi, DP va sun'iy nafas asboblari (RO, Dreger, Sirus va h.k.). Asboblar tuzilish printsiplari: bemor o'pkasiga tashqi muhitdan gaz aralashmasini yuborishda va o'pkadan tashqi muhitga gazni chiqarishda sun'iy nafas qo'l asboblari ("AMBU" qopchasi, ADR-2, RPA-2) qopchalaridan va mexanik asboblardan foydalaniladi. Bunda qo'l bilan qisib, havo harakatlari boshqariladi.

Bu asboblar oddiy bo'lib, shoshilinch yordam ko'rsatishga mo'ljallangan. Siqilgan gaz hisobiga ishlaydigan bunday asboblar shoshilinch (Pnevmat, Lada, RD, DP) tez yordam ko'rsatishda ishlatiladi (o't o'chiruvchilarda). Yuqoridagilardan tashqari elektr kuchlanishi bilan ishlaydigan uzoq vaqt sun'iy

nafas o'tqazishga moslangan (statsionarlarda) "Faza-5", "Faza-7", "Faza-11", "Faza- 21", "Vdox", Dreger firmasining "Evita - 4" apparatlari bor. Sun'iy nafas qo'yidagi parametrlar yordamida boshqariladi: nafas sig'imi (nafas hajmi), nafas chastotasi (nafas soni) - bir daqiqada olgan nafas soni. Daqiqalik nafas hajmi DNH-DAH (daqiqalik alveolyar hajm) - 1 Daqiqadagi alveolyar nafas. $DNH = NH$ (nafas hajmi) \times NS (nafas soni). O'B - (o'lik bo'shliq, halqum, hiqildoq, traxeya, bronxlar) bular nafas hajmining gaz almashinuvida ishtirok etmaydigan qismi bo'lib hisoblanadi. Lekin transport, isitish, namlash, havoni tozalash vazifalarini bajaradi (gaz almashinuvi alveolalarda amalga oshiriladi). $UB-150 \div 200$ ml hajmni tashkil qiladi.

DAV (daqiqalik alveolyar ventilyatsiya) = $(NH - UB) \times NS$. Nafas hajmi har xil nomogrammalarda, har xil formulalarda hisoblanadi.

Engstrem - Gertsog, Redford bo'yicha:

1. Tana vazni $\times 10 \div 15$ ml = NH , ml da.
2. DNH (l/dach) = vazn (kG) + 1/10.

O'SV o'tkazilayotgan bemorlar doimiy nazoratda bo'ladi va quyidagi qoidalarga amal qilinadi.

1. Bemor 1 daqiqa ham nazoratdan chetda qolmasligi shart.
2. Har soatda qon bosimi, puls, harorat kuzatiladi.
3. Har 30 daqiqada traxeobronxeal daraxt sanatsiyasi.
4. Har 4÷6 soatda og'iz bo'shlig'i sanatsiyasi.
5. Har ikki soatda yonboshlatiladi.
6. Kislota - ishqor muvozanati har bir ventilyatsiya tartibi o'zgartirilganda 2 marta nazorat qilinadi.
7. Biokimyoviy tahlillar har kuni tekshiriladi.
8. Respirator bilan sinxronizatsiya doimiy tekshiriladi.
9. Sutkada 4 marta MVB tekshiriladi.
10. Respirator sozligi doimiy nazorat qilib turiladi.
11. Har 4 soatda 15 daqiqadan trubka manjetkasi havosi chiqariladi.
12. Nafas har 2÷4 soatda auskultativ nazorat qilinadi.
13. Balg'am har hafta antibiotiklarga sezuvchanligini aniqlash uchun ekiladi.
14. Diurez nazorati; volyometr ko'rsatkichi bo'yicha hisoblanadi.

Sun'iy nafas qo'yidagi asoratlarga olib kelishi mumkin: traxeobronxit, atelektaz, bronxospazm, pnevmoniya, pnevmotoraks, traxeya stenozi, nafas yo'llaridan qon ketishi, metabolik va yurak faoliyati buzilishlari. Bularning kelib

chiqishi bemorning umumiy ahvoli, mutaxassis malakasi, SO'V o'tkazish qoidalarini to'g'ri amalga oshirishga va sun'iy ravishda yo'tal reflekslarini so'ndirishga bog'liq. SO'V da barojarohat nafas yo'llaridagi yuqori bosim ta'sirida o'pkaning zararlanishidir. Barojarohat chaqiruvchi ikkita mexanizm aniqlangan: 1) o'pkaga haddan tashqari ko'p miqdorda havo yuborish; 2) o'pkaning o'zgargan tuzilmalari fonida notekis ventilyatsiyasi. Barojarohatda havo interstitsiya, ko'ks oralig'i, bo'yin to'qimalariga o'tishi, plevrani yorishi, hatto qorin bo'shlig'iga o'tishi mumkin. Barojarohat og'ir asorat bo'lib, o'lim holatiga olib kelishi mumkin. Barojarohat profilaktikasining asosiy sharti - nafas biomexanikasi ko'rsatkichlari monitoringi, o'pkani diqqat bilan auskultatsiya qilish, davriy ravishda ko'krak qafasini rentgenologik tekshirish. Asorat yuz berganda uni erta diagnostikasi muhim ahamiyatga ega, aks holda oqibati yomonlashadi.

Apparatlarni zararsizlantirish. SO'V apparatlari ishlatilgandan so'ng albatta zararsizlantirilishi kerak. Bunda nafas konturi detallarini to'liq yoyib chiqiladi va ularni yuvuvchi, dezinfektsiyalovchi vositalardan foydalanib tozalanadi, dezinfektsiyalanadi, sterilizatsiya qilinadi. Bunda nafas - anesteziya apparatlarini zararsizlantirish instruktsiyalariga rioya qilinadi. Alohida qismlarni sterilizatsiyalash kam samara beradi. Nafas-anesteziya apparatlarini yig'ilgan holatda gamma nurlantirish bilan zararsizlantiruvchi maxsus avtomat kameralar mavjud, lekin ular juda qimmat turadi. Antibakterial filtrlardan foydalanish qulayroq bo'lib, bemorning nafas yo'llariga mikrozaralar tushishidan, bakteriyalar bilan infektsiyalanishidan saqlaydi. Filtrni nafas chiqarishga qo'yilganda apparatga va atrof - muhitga bakteriyalar tushishidan saqlab, tibbiyot xodimlari sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Kislorod ballonlari bilan ishlaganda texnika xavfsizligi qoidalari. Katta ko'p o'rin joyga ega davolash muassasalari markazlashgan kislorod ta'minotiga va vakuum o'rnatmalariga ega. Ammo boshqa joylarda kislorod ballonlari bevosita operatsiya bloki xonalarida joylashtiriladi, aslida esa kislorod ballonlari operatsion blokdan tashqariga, maxsus xonalarda yoki metaldan tayyorlangan qutilardan fiksatsiya qilingan holatda saqlanishi kerak. Har bir kislorod balloni pasaoatr yoki gaz nomi, tarkibi, damlanish vaqti, ballon raqami ko'rsatilgan sertifikat bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Kislorod moviy rangga bo'yalgan 1-2-10-40 litr sig'imli ballonlardan tashiladi va saqlanadi. Ballon ichida kislorod gaz hoida bo'ladi. Ballonda qancha kislorod borligini bilish uchun ballondagi bosimni uning hajmiga ko'paytiriladi: $VK = P \cdot VB$. Bunda P -ballondagi bosim, VB - ballondagi kislorodning litr hisobidagi hajmi. Azot oksidi suyulgan holda kulrang 1-2-10-litr hajm ballonlarda 20oS, 51 atm. bosimda saqlanadi. Azot oksidi aniq

miqdorini aniqlash uchun ballon tarozida tortiladi va vazni chiqarilib tashlanadi. 1- kg suyuq azot oksidi 500 l bug'simon gaz hosil qiladi. Azot oksidini toza vaznini 500 ga ko'paytirib, gaz umumiy hajmini bilib olish mumkin. Bir daqiqada gaz sarfini bilib ballondagi azot oksidi qancha muddatga etishini hisoblab chiqiladi. Narkoz nafas apparatiga gazlar 4÷6 atm bosimdan oshmagan holda kelishi kerak. Gaz ballondagi yuqori 51÷250 atm bosimni pasaytirish uchun maxsus reduktorlar o'rnatiladi. Reduktorlar bir necha xil: kislorod uchun tibbiyot gazlari uchun va muzlamaydigan azot oksidi uchun ishlab chiqarilgan.

Kislorod ballonlari ishlatish qonun qoidalari.

- 1.Apparat ishga yaroqli bo'lishi kerak.
- 2.Kislorod shlanglari markazlashtirilgan, kislorod taqsimoti shtutseriga ulanadi. Agar bunday tizim yo'q bo'lsa kislorod shlangini reduktor orqali kislorod balloniga ulanadi va bu ballondagi kislorod miqdori aniqlanadi. Jo'mraklar ochilgach shoshilinch kislorod berish tugmachasi yaroqliligi tekshirib ko'riladi. Jo'mrak ochilganda undagi gaz va bosim miqdori ham aniqlanadi. Azot va kislorod shlanglarini almashtirib qo'ymaslik kerak.
- 3.Uchuvchan narkotik analgetiklar (ftoratan, efir) bug'latgichi tekshiriladi. Buning uchun dozimetr shkalasi o'zgartirilganda gazlar hidi intensivligi oshishiga e'tibor berish shart.
- 4.Tizim germetikligi tekshiriladi. Bunda nafas konturlari to'liq yig'ib nafas qopchasi to'ldiriladi va himoya klapani bilan uch og'iz (traynik)ni berkitib turib bosim beriladi. Soz tizimi havo ko'yib yubormasligi shart.
5. Yuz niqobi konnektorlari, uch og'iz, intubatsion naychalar bir-biriga mos kelishi va zich yig'ilishi shart.
- 6.Havo namlagich qizil chiziqqa distillangan suv qo'yilgan bo'lishi kerak.
- 7.O'SV apparati tarmoqqa ulanadi va nafas hajmi 0,5 l MNH 10 l dan oshmagan rejimda ishga tushiriladi. Traynikga nazorat qopchasi ulanadi va uning nafas berish vaqtida shishib keyin puchayishiga e'tibor beriladi, ventilyatsiya darajasini volyometr yordamida aniqlash mumkin.
- 8.Ximoya klapani va suv zatvori tekshiriladi. Buning uchun monovakuummeter yoqiladi, traynik berkitiladi. Extiyot klapani va suv zatvorini nafas berishda +30 mm. sim. ust. bosimida nafas chiqarish oxirida - 15mm.sim.ust da ishlab ketishi kerak. Anesteziya vaqtida nafas tizimidagi bosimdan xabardor bo'lib turishi kerak.
- 9.Azot oksidi va kislorod dozimetrlari ko'rsatkichlari doimiy nazoratda bo'lishi kerak. Azot oksidi nisbiy miqdori 75÷80% dan oshmasligi kerak. Kislorod miqdori 2l daq. dan kam bo'lmasligi kerak.
- 10.So'rg'ichlar tizimi tekshiriladi.

11. Anesteziya tugab bemor apparatdan ajratilgach, tizim kislorod bilan bosim berib puflab tashlanadi. Kislorod va azot oksidi ballonlari jo'mragi burab berkitilgach, dozimetrlar klapanlari ochiladi va tizimdagi qoldiq gazlar chiqarib yuboriladi.

12. Ballonlar jo'mragi faqat qo'l va maxsus kalitlar bilan ochiladi. Ularga urish aslo mumkin emas.

13. Kislorod ballonlari bilan bog'liq nafas apparati qismlari, reduktor, ballonlarni yog' tegishdan saqlash lozim. Bemorni yuziga, intubatsion naychalarga yog'simon surtmalar ishlatmaslik kerak.

14. Kislorod balloni turgan xona namligi 60% kam bo'lmasligi, pol namlangan bo'lishi kerak. Xonadagi yoritgichlar harorati 160oS dan oshmasligi talab qilinadi. Yaxshisi tolali optik endoskoplardan foydalanish kerak. Kislorod reduktori ikkita: ballondagi bosimni ko'rsatuvchi yuqori bosimli va shlanglardan narkoz nafas apparatiga ketayotgan bosimni ko'rsatuvchi past bosimli manometrlarga ega. Maxsus jo'mrakni burab, kislorodning chiqishi bosimini o'zgartirish keragicha pasaytirish kerak. Muzlamaydigan va tibbiyot gazlariga mo'ljallangan reduktorlar bitta monometr ga ega va u ballondagi bosimni ko'rsatadi. Chiqishdagi bosim avtomat ravishda 4 atm ga teng bosim beruvchi bo'lib zavodda ishlab chiqariladi. Suyuq holdagi azot oksidi bug'ga aylanishi energiya yutilishi bilan kechadi. Shu sababli reduktor usti muzlab, uning ichida ham muz kristallari paydo bo'ladi va oqibatda gaz yo'li to'silib qoladi. Bu o'z navbatida anesteziya apparatiga azot oksidi kelishini qiyinlashtiradi. Reduktorni ballonga ulashdan oldin yog' va yog' izlari yo'qligi tekshiriladi. Kislorod bilan yog' birgalikda portlashga olib keladi.

Kislorod ballonini ishlatishga ko'rsatma:

- O'tkir nafas etishmovchiligi;
- O'tkir yurak - qon tomir etishmovchiligi kasalliklarida;
- Rejali operatsiyalarida (uzoq vaqt tayyorlangan bemorni, katta hajmli operatsiyasi uchun masalan: yurak transplantatsiyasi, koronaroshuntlash va boshqalar);
- Klinik o'lim holati;
- Terminal holatlar;
- Nafas buzilishi bilan kechadigan og'ir zaharlanishlar;
- O'pka sun'iy ventilyatsiyasida;
- Traxeya obturatsiyasida;
- Narkoz apparatlarini kislorod bilan to'ldirish uchun;
- Apparatlarga kislorod taqsimoti uchun.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. "Tibbiyot muhandisligida zamonaviy texnologiyalar", Z. B. Juraev, Y. K. Ismoiljonov, Andijon mashinasozlik instituti, 2020.
2. "Tibbiyot texnikasi" S.X.Umarov, Toshkent-2018