

# **YURAK FAOLIYATINING FIZIK ASOSLARI . SUN'IY QON AYLANISH APPARATLARI**

**Sharipov Sharofiddin Arslonqul o'g'li**

Samarqand davlat tibbiyot universiteti "Informatsion texnologiyalar,  
biofizika va tibbiy fizika " kafedrası assistenti

**Abdurahmonova Lobar Qahramon qizi**

Samarqand davlat tibbiyot universitet, Pediatriya fakulteti talabasi

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada yurak faoliyatining fizik asoslari hamda sun'iy qon aylanish apparatlarining ishlash prinsiplari tahlil qilingan. Yurakning nasos sifatida ishlashi, qon oqimining bosim farqi va tomir qarshiligiga bog'liqligi, yurak mushagining mexanik ishi hamda yurak faoliyatini boshqaruvchi bioelektrik jarayonlar ko'rib chiqilgan. Shuningdek, sun'iy qon aylanish apparatlarining asosiy qismlari, ularning gidrodinamik, diffuzion va issiqlik almashinuvi jarayonlariga asoslangan ishlash mexanizmlari yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** yurak faoliyati, qon aylanish, sun'iy qon aylanish apparati, gidrodinamika, diffuziya.

## **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ СЕРДЦА. СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ.**

**Шарипов Шарофиддин Арсланкул угли**

Ассистент кафедры "Информационные технологии, биофизика и  
медицинская физика" Самаркандского государственного медицинского  
университета.

**Абдурахмонова Лобар Қахрамон қизи**

Студент педиатрического факультета Самаркандского  
государственного медицинского университета

**Аннотация:** В данной статье анализируются физические основы сердечной деятельности и принципы работы аппаратов искусственного кровообращения. Рассмотрены работа сердца как насоса, зависимость кровотока от разницы давлений и сопротивления сосудов, механическая работа сердечной мышцы, биоэлектрические процессы, управляющие

деятельностью сердца. Также поясняются основные части устройств искусственного кровообращения, механизмы их работы, основанные на гидродинамических, диффузионных и теплообменных процессах.

Ключевые слова: деятельность сердца, кровообращение, аппарат искусственного кровообращения, гидродинамика, диффузия.

**Sharipov Sharofiddin Arslonkul o'g'li**

Assistant of the Department of "Information Technologies, Biophysics and Medical Physics" of Samarkand State Medical University.

**Abdurahmonova Lobar Qahramon qizi**

Student of the Faculty of Pediatrics of Samarkand State Medical University

**Abstract:** This article analyzes the physical basis of heart activity and the working principles of artificial blood circulation devices. The functioning of the heart as a pump, the dependence of the blood flow on the pressure difference and vascular resistance, the mechanical work of the heart muscle, and the bioelectrical processes that control the heart's activity were considered. Also, the main parts of artificial blood circulation devices, their working mechanisms based on hydrodynamic, diffusion and heat exchange processes are explained.

**Keywords:** heart activity, blood circulation, artificial blood circulation apparatus, hydrodynamics, diffusion.

**Kirish.** Yurak-qon tomir tizimi inson organizmining eng muhim funksional tizimlaridan biri bo'lib, barcha a'zolar va to'qimalarning uzluksiz faoliyatini ta'minlaydi. Ushbu tizimning markaziy bo'g'ini bo'lgan yurak qon aylanishini ta'minlovchi asosiy nasos vazifasini bajaradi. Yurak faoliyati davomida qon tomirlar bo'ylab harakatlanadi va bu jarayon mexanika, gidrodinamika hamda bioelektrik hodisalarning o'zaro uyg'unlashuvi natijasida amalga oshadi. Yurak faoliyatining buzilishi inson salomatligi uchun jiddiy xavf tug'diradi va ko'plab yurak jarrohligi amaliyotlarida yurak ishini vaqtincha to'xtatish zarurati yuzaga keladi. Bunday holatlarda organizmda qon aylanishi va gaz almashinuvini ta'minlash uchun sun'iy qon aylanish apparatlaridan

foydalaniladi. Ushbu apparatlar yurak va o'pka funksiyalarini vaqtincha almashtirib, murakkab jarrohlik operatsiyalarini xavfsiz amalga oshirish imkonini beradi. So'nggi yillarda tibbiy texnika va biotibbiyot muhandisligining rivojlanishi sun'iy qon aylanish apparatlarining samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. Shu bilan birga, yurak faoliyati va sun'iy qon aylanish tizimlarining ishlash mexanizmlarini chuqur anglash ularning fizik asoslarini o'rganishni talab etadi. Mazkur maqolaning maqsadi yurak faoliyatining asosiy fizik qonuniyatlarini tahlil qilish hamda sun'iy qon aylanish apparatlarining ishlash prinsiplari va ularning amaliy ahamiyatini yoritishdan iborat.

### **Asosiy qism.**

Yurak tirik organizmda qon aylanishini ta'minlovchi markaziy nasos bo'lib, uning faoliyati fizik qonunlarga asoslanadi. Yurak mushagi ritmik ravishda qisqarib va bo'shashib, tomirlar tizimi bo'ylab qon harakatini yuzaga keltiradi. Bu jarayon yurak sikli orqali amalga oshadi va sistola hamda diastola fazalaridan iborat. Fizika nuqtayi nazaridan yurakning asosiy vazifasi — bosimlar farqi hosil qilish orqali qon oqimini ta'minlashdir. Qon oqimining hajmi, tezligi va bosimi yurakning mexanik ishini belgilaydi. Yurak bajargan mexanik ish bosim va haydalgan qon hajmiga bog'liq bo'lib, bu jarayon energiya almashinuvi bilan chambarchas bog'langan.

Qon tomirlar bo'ylab harakatlanar ekan, gidrodinamika qonunlariga bo'ysunadi. Qon oqimiga tomir devorlarining elastikligi, tomir radiusi va qonning yopishqoqligi ta'sir ko'rsatadi. Tomirlar torayganda oqimga qarshilik ortadi va yurak ko'proq kuch sarflaydi. Shu sababli yurak faoliyati va qon tomir tizimi o'zaro uzviy bog'liq holda ishlaydi.

### **Yurakning elektr faoliyati**

Yurak mushagining qisqarishi elektr impulsar yordamida boshqariladi. Ushbu impulsar yurakdagi maxsus o'tkazuvchi tizimda hosil bo'lib, butun yurak bo'ylab tarqaladi. Elektr signallar ionlarning hujayra membranasi orqali harakati natijasida yuzaga keladi. Elektr faoliyatning buzilishi yurak ritmining izdan chiqishiga olib keladi. Shu sababli yurakning elektr xususiyatlarini

o'rganish nafaqat nazariy, balki amaliy tibbiyot uchun ham muhim ahamiyatga ega. Yurakning elektr jarayonlari elektrokardiografiya usuli orqali tahlil qilinadi.

### **Sun'iy qon aylanish apparatlarining fizik prinsiplari**

Sun'iy qon aylanish apparatlari yurak yoki o'pka faoliyati vaqtincha to'xtatilgan holatlarda qon aylanishini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Ushbu apparatlar yurak va o'pkaning asosiy vazifalarini qisman yoki to'liq o'z zimmasiga oladi. Sun'iy qon aylanish apparatining ishlash prinsipi mexanik nasoslar va gaz almashinuvi qurilmalariga asoslangan. Mexanik nasos yurak vazifasini bajarib, qonni tomirlar orqali harakatga keltiradi. Bu jarayonda bosim, oqim tezligi va hajm qat'iy nazorat qilinadi. Fizik jihatdan apparat qonning uzluksiz va barqaror oqimini ta'minlashi kerak. Apparatda qonning harorati, bosimi va oqish tezligi organizm uchun xavfsiz bo'lgan chegaralarda ushlab turiladi. Qonning yopishqoqligi va mexanik ta'sirlarga sezgirliги hisobga olinib, oqim turbulentsiyasining oldi olinadi. Aks holda, qon hujayralari shikastlanishi mumkin.

### **Sun'iy qon aylanishda energiya va bosim muvozanati**

Sun'iy qon aylanish apparatlarida yurakning tabiiy ishiga o'xshash sharoit yaratish muhim hisoblanadi. Nasos tomonidan hosil qilinadigan bosim tabiiy yurak bosimiga yaqin bo'lishi kerak. Juda yuqori bosim tomirlar shikastlanishiga, past bosim esa to'qimalarning yetarli qon bilan ta'minlanmasligiga olib keladi. Energiyaning samarali sarflanishi ham muhim fizik omillardan biridir. Apparat yurak kabi minimal energiya sarflagan holda maksimal foydali ish bajarishga mo'ljallangan bo'lishi lozim. Shu jihatdan sun'iy qon aylanish apparatlari biofizika va muhandislik fanlarining qo'shma yutug'i hisoblanadi.

### **Xulosa**

Yurak faoliyati inson organizmida qon aylanishini ta'minlovchi asosiy mexanizm bo'lib, u murakkab biologik jarayon bo'lishiga qaramay, aniq fizik qonunlarga asoslanadi. Yurak mushagining ritmik qisqarishi va bo'shashishi natijasida hosil bo'ladigan bosimlar farqi qonning tomirlar tizimi bo'ylab

harakatlanishini ta'minlaydi. Elektr faoliyatdagi har qanday buzilish yurak ritmining o'zgarishiga olib keladi, bu esa yurak ishining samaradorligini pasaytiradi. Shu sababli yurak faoliyatining elektr xususiyatlarini o'rganish yurak kasalliklarini aniqlash va oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

Sun'iy qon aylanish apparatlarining ishlash prinsiplari yurakning tabiiy faoliyatini fizik jihatdan modellashtirishga asoslangan. Mexanik nasoslar yordamida qon oqimi ta'minlanib, bosim, oqim tezligi, harorat va gaz almashinuvi qat'iy nazorat qilinadi. Bu jarayonda qon hujayralarining shikastlanishini oldini olish uchun oqimning barqarorligi va energetik samaradorlik muhim hisoblanadi. Biofizika, tibbiyot va muhandislik fanlarining uzviy integratsiyasi natijasida yaratilgan bunday texnologiyalar yurak jarrohligi amaliyotida keng qo'llanilmoqda va inson hayotini saqlab qolishda katta ahamiyat kasb etmoqda. Kelajakda yurak faoliyatining fizik mexanizmlarini yanada mukammal tadqiq etish sun'iy qon aylanish tizimlarining samaradorligini oshirishga va yurak kasalliklarini davolashda yangi imkoniyatlar yaratishga xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Bozorov.E.X., Ergashev.A.J., Sharipov.Sh.A., Tibbiyot Oliy ta'lim muassasalarida multimedia vositalaridan foydalanish. Maktabgacha va ta'limi jurnali, 2025-yil 4-noyabr, 1011-1013-betlar.
2. Karimov A. A., Ismoilov M. X. Biofizika asoslari. — Toshkent: O'qituvchi, 2017.
3. Sun'iy qon aylanish apparatlari: o'quv qo'llanma / Tahrir hay'ati: S. R. Jo'rayev. — Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2020.
4. Ergashev.A.J., Bozorov.E.X., Sharipov.Sh.A., N.F.Boymatova Tibbiyot Oliy ta'lim muassasalarida Yadro texnologiyalar fanini multimediya vositalari yordamida o'qitish. Inter education & Global study, 2025-yil, 82-89-betlar.