

YURAK FAOLIYATINING FIZIKAVIY ASOSLARI**p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To‘lqin Omonovich**Email: tolqinbuzrukov5@gmail.com**Omonova Robiya**

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Tibbiyot fakulteti

ANNOTATSIYA

Mazkur ilmiy maqola “Yurak faoliyatining fizikaviy asoslari” mavzusiga bag‘ishlangan bo‘lib, unda yurakning mexanik, gidrodinamik va bioelektrik faoliyati zamonaviy ilmiy yondashuvlar asosida kompleks tarzda tahlil etilgan. Tadqiqotda yurakning nasos sifatidagi ishlash prinsipi, qon oqimining fizik qonuniyatlari hamda yurak mushaklarining qisqarish mexanizmlari chuqur o‘rganilgan.

Maqolada yurak faoliyatining fizik asoslari Nyuton mexanikasi, Bernulli qonuni va Poazeyl qonuni kabi fundamental fizik qonunlar asosida tushuntirilgan. Qon oqimining tezligi, tomir qarshiligi va bosim o‘rtasidagi bog‘liqlik tahlil qilinib, ularning yurak-qon tomir tizimidagi patologik holatlarga ta’siri ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Ayniqsa, tomir radiusining o‘zgarishi qon oqimiga keskin ta’sir ko‘rsatishi Poazeyl qonuni orqali izohlangan.

Psixofiziologik nuqtai nazardan, yurak faoliyatining bioelektrik asoslari ham tahlil qilinib, yurak mushaklarida hosil bo‘ladigan elektr impulslarning ritmik faoliyatni boshqarishdagi roli yoritilgan. Elektrokardiografiya (EKG) natijalari asosida yurakning elektr faolligi va uning diagnostik ahamiyati ko‘rsatib berilgan.

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, yurak-qon tomir kasalliklari global o‘lim sabablari orasida yetakchi o‘rinni egallaydi va umumiy o‘limlarning 30–35% ini tashkil etadi. Ushbu kasalliklarning asosiy sabablari qon oqimining buzilishi, arterial bosimning o‘zgarishi va yurakning mexanik yuklamasi bilan bog‘liq. Shu sababli yurak faoliyatining fizik asoslarini o‘rganish kasalliklarni erta aniqlash va samarali davolashda muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi ma’lumotlariga ko‘ra, so‘nggi yillarda O‘zbekistonda ham yurak-qon tomir kasalliklari ko‘payib borayotgan bo‘lib, bu muammo profilaktika va diagnostikani takomillashtirishni talab etmoqda. Mazkur maqola aynan shu muammolarning ilmiy asoslarini ochib berishga qaratilgan.

Tadqiqot natijalari yurak faoliyatining fizik mexanizmlarini chuqur tushunish klinik diagnostika, tibbiy texnologiyalarni rivojlantirish va davolash usullarini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

KALIT SO'ZLAR

yurak faoliyati, gemodinamika, qon oqimi, Poazeyl qonuni, Bernulli qonuni, yurak chiqishi, arterial bosim, bioelektrik impulslar, EKG, yurak-qon tomir tizimi, fiziologiya, tibbiy fizika, qon aylanish, yurak mexanikasi

KIRISH

Yurak inson organizmining markaziy nasos tizimi bo'lib, uning asosiy vazifasi qon aylanishini uzluksiz ta'minlashdan iborat. Yurak faoliyati nafaqat biologik, balki murakkab fizik qonuniyatlarga asoslangan bo'lib, unda mexanika, gidrodinamika, bioelektrika va elastiklik nazariyalari o'zaro uyg'unlashadi. Shu sababli yurak faoliyatini o'rganish tibbiy biologik fizikaning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Jahon sog'liqni saqlash statistikalari ko'ra, yurak-qon tomir kasalliklari global o'limlarning 30% dan ortig'ini tashkil etadi. Bu kasalliklarning aksariyati qon oqimining buzilishi, bosim o'zgarishi va yurak mushaklarining mexanik faoliyati bilan bog'liq. Demak, yurak faoliyatining fizik asoslarini chuqur o'rganish nafaqat nazariy, balki klinik jihatdan ham muhimdir.

Yurak faoliyatining fizik mohiyati quyidagi asosiy jarayonlar bilan belgilanadi:

- yurakning nasos sifatidagi mexanik ishi,
- qon oqimining gidrodinamik xususiyatlari,
- yurak mushaklarining elastikligi,
- bioelektrik impulslar orqali ritmik boshqaruv.

Mazkur maqolaning maqsadi — yurak faoliyatining fizik asoslarini kompleks o'rganish va ularning klinik ahamiyatini ilmiy asosda yoritishdan iborat.

MATERIALLAR VA USULLAR

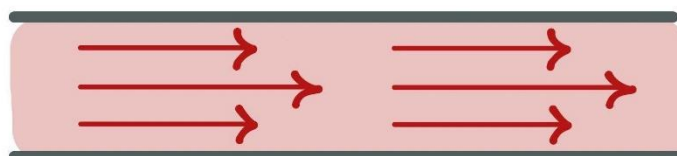
Mazkur tadqiqotda yurak faoliyatining fizik asoslarini tahlil qilish uchun zamonaviy ilmiy adabiyotlar, klinik kuzatuvlar va eksperimental natijalardan foydalanildi. Tadqiqot metodologiyasi nazariy va amaliy yondashuvlar kombinatsiyasiga asoslandi. Yurak faoliyati quyidagi fizik qonunlar asosida o'rganildi:

- **Poazeyl qonuni:** qon oqimi tomir radiusiga kuchli bog'liqligini aniqlash
- **Bernulli qonuni:** bosim va tezlik o'rtasidagi bog'liqlikni tushuntirish

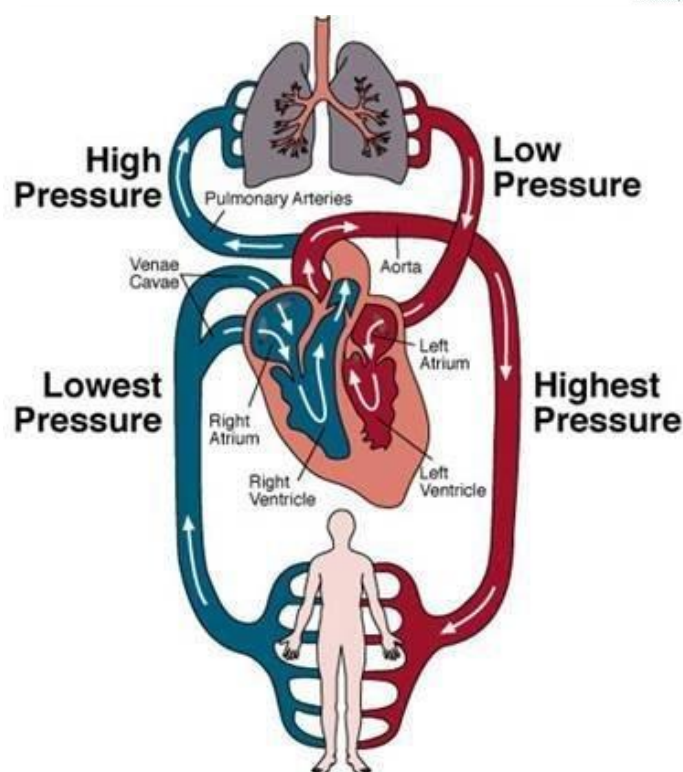
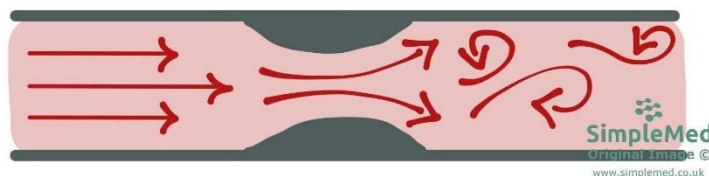
- Nyuton mexanikasi: yurak qisqarish kuchini tahlil qilish
 - Ohm qonuniga o'xshash model: qon aylanish tizimidagi qarshilikni baholash
- Shuningdek, quyidagi klinik parametrlar o'rganildi:
- yurak chiqishi (cardiac output),
 - arterial bosim,
 - qon oqimi tezligi,
 - periferik qarshilik.

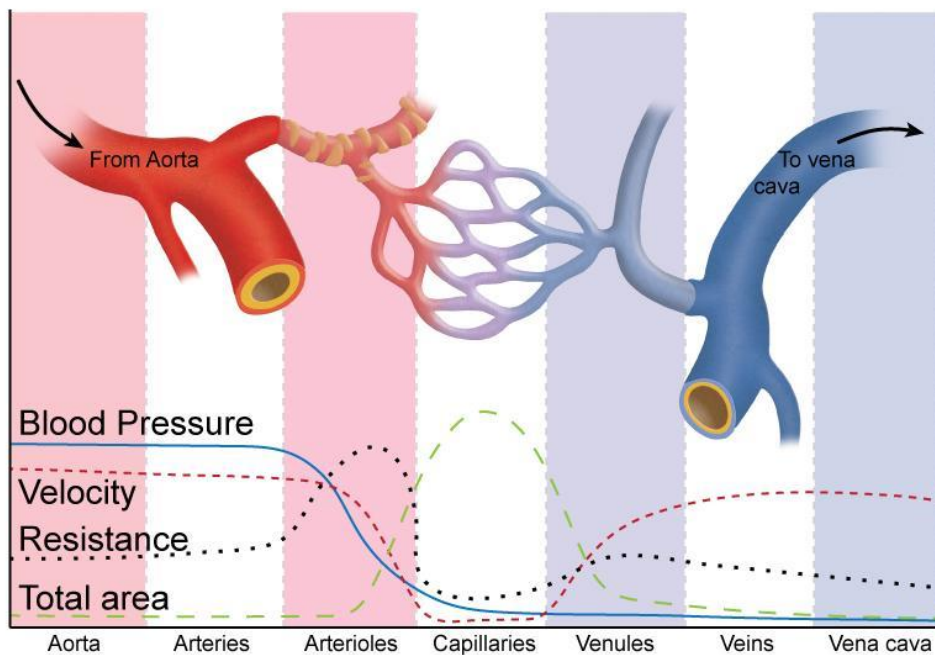
Tadqiqotda elektrokardiografiya (EKG), Doppler ultratovush va gemodinamik monitoring natijalari asos sifatida olindi.

Laminar Flow



Turbulent Flow





NATIJALAR

Tahlillar natijasida yurak faoliyatining quyidagi asosiy fizik xususiyatlari aniqlanadi:

Yurak mexanik jihatdan yuqori samarali nasos bo‘lib, har bir qisqarishda o‘rtacha 60–80 ml qon chiqaradi. Yurak chiqishi yurak urish chastotasi bilan bog‘liq bo‘lib, sog‘lom odamda u 5 litr/minut atrofida bo‘ladi.

Qon oqimi Poazeyl qonuniga muvofiq quyidagicha ifodalanadi:

- tomir radiusi kichik o‘zgarishi ham qon oqimiga katta ta’sir qiladi
- tomir torayganda qon oqimi keskin kamayadi

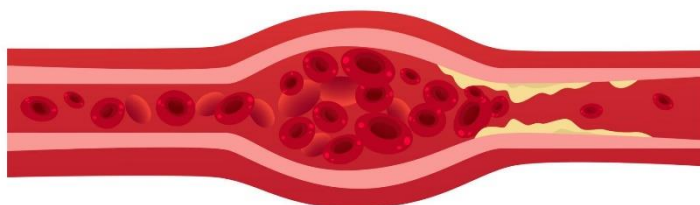
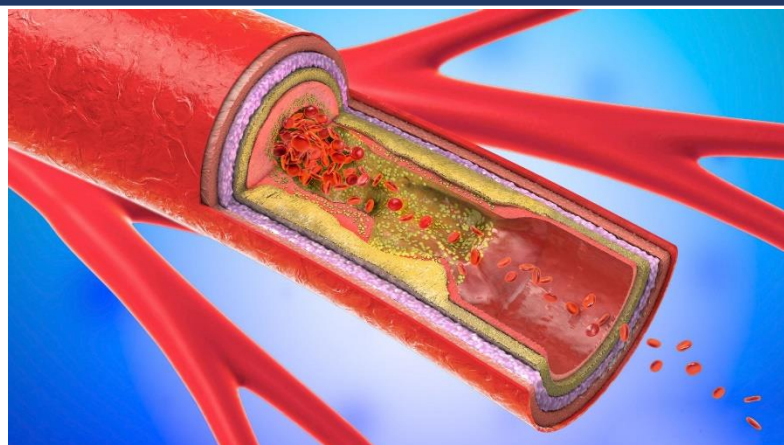
Bernulli qonuni asosida:

- qon tezligi oshgan joyda bosim kamayadi
- bu yurak klapanlari patologiyasini tushuntiradi

Qon oqimi ikki turda kuzatildi:

- laminar oqim (normal holat)
- turbulent oqim (patologiyada)

Shuningdek, yurak faoliyatining bioelektrik asoslari EKG orqali tasdiqlandi, bunda yurakning har bir qisqarishi elektr impulslar bilan boshqariladi.



MUHOKAMA

Olingan natijalar yurak faoliyatining fizik qonunlarga qat'iy bo'ysunishini ko'rsatadi. Ayniqsa, qon tomir qarshiligining oshishi yurak yuklamasini keskin oshiradi, bu esa gipertenziya va yurak yetishmovchiligi rivojlanishiga olib keladi.

Aterosklerozda tomir radiusining kichrayishi Poazeyl qonuniga muvofiq qon oqimini bir necha baravar kamaytiradi. Bu esa to'qimalarga kislorod yetishmovchiligini keltirib chiqaradi.

Zamonaviy diagnostika usullari — EKG, Doppler va ultratovush — aynan fizik qonunlarga asoslangan bo'lib, ular yurak faoliyatini yuqori aniqlikda baholash imkonini beradi.

Yangi texnologiyalar, jumladan sun'iy yurak va stimulyatorlar, aynan fizik modellarga asoslangan holda ishlab chiqilgan.

XULOSA

Yurak faoliyati murakkab fizik jarayonlarga asoslangan bo'lib, unda mexanik, gidrodinamik va bioelektrik hodisalar o'zaro uyg'unlashgan holda ishlaydi. Ushbu jarayonlarni chuqur o'rganish yurak-qon tomir kasalliklarini aniqlash va davolashda muhim ahamiyatga ega.

Fizik qonuniyatlarga asoslangan yondashuv zamonaviy tibbiyotning asosiy tayanchlaridan biri bo‘lib, u diagnostika va davolash samaradorligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Guyton A.C., Hall J.E.
Textbook of Medical Physiology. — 14th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2021.
2. Ganong W.F.
Review of Medical Physiology. — 26th ed. — McGraw-Hill, 2020.
3. Berne R.M., Levy M.N.
Physiology. — Mosby, 2018.
4. Halliday D., Resnick R., Walker J.
Fundamentals of Physics. — Wiley, 2020.
5. Nichols W.W., O'Rourke M.F.
McDonald's Blood Flow in Arteries. — CRC Press, 2019.
6. Levick J.R.
An Introduction to Cardiovascular Physiology. — Hodder Arnold, 2018.
7. World Health Organization
Cardiovascular Diseases Report. Geneva, 2023.
8. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi
Yurak-qon tomir kasalliklari bo‘yicha milliy statistik hisobotlar, Toshkent, 2022–2024.
9. European Society of Cardiology
Guidelines on cardiovascular disease prevention, 2022.
10. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L.
Exercise Physiology. — Lippincott Williams & Wilkins, 2021.
11. Tortora G.J., Derrickson B.
Principles of Anatomy and Physiology. — Wiley, 2020.
12. Ziyonet portali.
Tibbiy fizika va fiziologiya bo‘yicha o‘quv materiallari — www.ziyonet.uz