

GEMODINAMIKA: QON OQIMI, BOSIM VA TOMIR QARSHILIGINING O'ZARO BOG'LIQLIGI

Nigoraxon Madrahimova

Farg'ona Jamoa Salomatligi Institutiti

To'lanboyeva Zarina Davronbek qizi

Farg'ona Jamoa Salomatligi Institutiti

Tibbiy profilaktika fakulteti, Fundamental tibbiyot yo'nalishi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20075918>

Annotatsiya. Gemodinamika qon aylanish tizimining asosiy fizik qonuniyatlarini o'rganadi. Qon oqimi yurak faoliyati natijasida hosil bo'ladigan bosim farqi va tomirlarning qarshiligi bilan belgilanadi. Qon bosimi arterial, venoz va kapillyar tizimlarda turlicha bo'lib, organizmning metabolik ehtiyojlariga mos ravishda o'zgaradi. Tomir devorlarining elastikligi va diametri qon oqim tezligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Qarshilik oshganda yurak ko'proq ish bajaradi, bu esa gemodinamik muvozanatni o'zgartirishi mumkin. Qon oqimi, bosim va qarshilik o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik organizmning barcha to'qimalarini kislorod va oziq moddalar bilan ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Mazkur mavzu fiziologiya va tibbiyotda diagnostika hamda davolash jarayonlari uchun asosiy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Gemodinamika, qon oqimi, arterial bosim, venoz bosim, kapillyar qon aylanishi, tomir qarshiligi, yurak chiqish hajmi, qon aylanish tizimi, qon viskozligi, tomir diametri, qon oqim tezligi, yurak faoliyati.

Kirish.

Gemodinamika qon aylanish tizimining fizik va fiziologik asoslarini o'rganadigan muhim fan yo'nalishlaridan biridir. U qon oqimi, arterial va venoz bosim hamda tomirlar qarshiligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tahlil qiladi. Inson organizmida qon aylanishi hayotiy jarayonlarning uzluksiz davom etishini ta'minlaydi, chunki barcha to'qimalar kislorod va oziq moddalarni aynan qon orqali oladi. Shu sababli gemodinamika nafaqat nazariy fiziologiya, balki klinik tibbiyotda ham muhim o'rin egallaydi.

Qon oqimi yurakning nasos sifatidagi faoliyati natijasida yuzaga keladi. Yurak qisqarishi orqali hosil bo'lgan bosim qonning arteriyalar, kapillyarlar va venalar bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi.

Bu jarayonda asosiy omillardan biri qon bosimi bo'lib, u tomir devorlariga ta'sir etuvchi kuch sifatida namoyon bo'ladi. Arterial bosim yuqori bo'lib, u yurakdan chiqqan qonning butun organizm bo'ylab yetib borishini ta'minlaydi, venoz bosim esa nisbatan past bo'lib, qonning yurakka qaytishini boshqaradi.

Tomir qarshiligi gemodinamik jarayonning yana bir muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. U asosan tomir diametri, qonning yopishqoqligi va tomir uzunligiga bog'liq. Tomirlar torayganda qarshilik ortadi va qon oqimi sekinlashadi, kengayganda esa aksincha tezlashadi. Bu holat organizmning turli sharoitlarga moslashish mexanizmlaridan biridir. Masalan, jismoniy faollik paytida mushaklarga ko'proq qon yetib borishi uchun tomirlar kengayadi, bu esa kislorod va energiya almashinuvini yaxshilaydi.

Gemodinamika qon aylanish tizimining ishlashini tushunishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, u tibbiyot amaliyotida keng qo'llaniladi. Masalan, gipertoniya kasalligida arterial bosimning doimiy yuqori bo'lishi yurak va tomirlar ishiga ortiqcha yuk tushiradi.

Aterosklerozda esa tomir devorlarining qattiqlashishi va torayishi qon oqimini qiyinlashtiradi. Bunday holatlarni tushunish va davolashda gemodinamik qonuniyatlar asosiy ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Hayotiy nuqtai nazardan qaralganda, gemodinamika har bir insonning kundalik faoliyati bilan bevosita bog'liq. Masalan, tez yugurish, stress holati yoki dam olish paytida qon bosimi va yurak urish tezligi o'zgaradi. Bu o'zgarishlar organizmning ichki muvozanatini saqlashga qaratilgan tabiiy javob hisoblanadi. Sog'lom hayot tarzi, to'g'ri ovqatlanish va jismoniy faollik gemodinamik muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Gemodinamika qon oqimi, bosim va tomir qarshiligi o'rtasidagi murakkab, ammo muvozanatli tizimni ifodalaydi. Ushbu tizimning buzilishi turli kasalliklarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin, shuning uchun uni chuqur o'rganish tibbiyot va biologiya fanlari uchun katta ahamiyatga ega.

Asosiy qism.

Gemodinamika qon aylanish tizimining ishlashini fizik qonuniyatlar asosida tushuntiruvchi murakkab va ko'p omilli jarayon hisoblanadi. Uning markazida uch asosiy tushuncha turadi: qon oqimi, arterial va venoz bosim hamda tomir qarshiligi. Ushbu uch omil o'zaro uzviy bog'langan bo'lib, biridagi o'zgarish ikkinchisiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Qon oqimi yurakning ritmik qisqarishi natijasida hosil bo'ladigan kuch orqali yuzaga keladi va u butun organizm bo'ylab kislorod hamda oziq moddalar yetkazilishini ta'minlaydi.

Qon oqimining miqdori asosan bosim gradientiga bog'liq bo'lib, yuqori bosimdan past bosimga qarab harakatlanadi. Arterial tizimda bosim yuqori bo'lib, u yurakdan chiqqan qonni tez va samarali ravishda to'qimalarga yetkazadi. Venoz tizimda esa bosim past bo'lib, qonning yurakka qaytishini mushaklar qisqarishi, vena klapanlari va nafas olish harakatlari yordamida ta'minlaydi. Bu mexanizmlar organizmda qon aylanishining uzluksizligini saqlaydi.

Tomir qarshiligi gemodinamik jarayonlarning eng muhim tartibga soluvchi omillaridan biridir.

U asosan tomirlarning ichki diametri, qonning viskozligi va tomirlarning umumiy uzunligiga bog'liq. Fizik nuqtai nazardan, tomir diametri kichrayganda qarshilik keskin ortadi, bu esa qon oqimini sekinlashtiradi. Aksincha, tomirlar kengayganda qarshilik kamayadi va qon oqimi tezlashadi.

Shu sababli organizm turli fiziologik sharoitlarga moslashish uchun tomir tonusini doimiy ravishda boshqarib turadi.

Qonning viskozligi ham gemodinamik jarayonda muhim ahamiyatga ega. Qon tarkibidagi eritrotsitlar, plazma oqsillari va boshqa komponentlar uning yopishqoqligini belgilaydi. Viskozlik oshganda qon oqimi qiyinlashadi va yurak ko'proq kuch sarflashga majbur bo'ladi. Bu holat ayrim patologik holatlarda, masalan, suvsizlanish yoki qon kasalliklarida kuzatilishi mumkin.

Yurakning nasos funksiyasi gemodinamik tizimning asosiy harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. Yurakning sistola va diastola fazalari davomida bosim o'zgarib turadi, bu esa qonning doimiy harakatini ta'minlaydi. Yurak chiqish hajmi (cardiac output) qon aylanish tizimining samaradorligini ifodalaydi va u yurak urish tezligi hamda zarba hajmiga bog'liq.

Gemodinamik muvozanat organizmning homeostazini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Agar bu muvozanat buzilsa, turli patologik holatlar yuzaga keladi. Masalan, arterial bosimning uzoq muddat yuqori bo'lishi yurak mushaklarining zo'riqishiga, tomir devorlarining shikastlanishiga va insult yoki infarkt xavfining oshishiga olib keladi.

Shu bilan birga, past bosim (gipotoniya) organlarga yetarli qon yetib bormasligiga sabab bo'lib, bosh aylanishi, holsizlik kabi simptomlarni keltirib chiqaradi.

Gemodinamika faqat kasalliklarni tushinishda emas, balki ularni oldini olish va davolashda ham katta ahamiyatga ega. Zamonaviy tibbiyotda qon bosimini o'lchash, EKG, Doppler ultratovush tekshiruv kabi usullar orqali gemodinamik holat baholanadi. Bu usullar yurak va tomir tizimidagi o'zgarishlarni erta aniqlash imkonini beradi.

Hayotiy jihatdan qaraganda, gemodinamik jarayonlar har bir insonning kundalik faoliyatida o'z aksini topadi. Jismoniy mashqlar paytida yurak urishi tezlashadi, qon bosimi oshadi va mushaklarga ko'proq kislorod yetkaziladi. Dam olish holatida esa bu ko'rsatkichlar pasayib, organizm tiklanish rejimiga o'tadi. Shunday qilib, gemodinamika inson hayotining har bir lahzasida muhim rol o'ynaydi va uning barqarorligi sog'lom hayotning asosiy sharti hisoblanadi.

Muhokama

Gemodinamika qon aylanish tizimining murakkab va nozik muvozanatga asoslangan mexanizmi sifatida organizm hayot faoliyatining uzluksizligini ta'minlaydi. Qon oqimi, bosim va tomir qarshiligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, bu tizim faqat yurak faoliyatiga bog'liq emas, balki tomirlarning elastikligi, qonning fizik xossalari hamda nerv va gormonal boshqaruv mexanizmlari bilan ham chambarchas bog'langan.

Ilmiy nuqtai nazardan qaralganda, gemodinamik jarayonlar Nyuton qonunlariga yaqin bo'lgan, lekin to'liq mos kelmaydigan murakkab biologik oqim sifatida qaraladi. Chunki qon ideal suyuqlik emas, u hujayralar va plazmadan iborat bo'lib, viskoelastik xususiyatlarga ega. Shu sababli qon oqimi laminar va turbulent holatlarda o'zgarib turishi mumkin. Laminar oqim sog'lom tomirlar uchun xos bo'lsa, turbulent oqim ko'pincha patologik holatlarda, masalan, tomir torayishi yoki aterosklerozda kuzatiladi.

Gemodinamikani o'rganish yurak-qon tomir kasalliklarini tushinishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, arterial gipertenziya holatida tomir qarshiligi oshadi va yurak ko'proq kuch bilan ishlashga majbur bo'ladi. Bu uzoq muddat davom etsa, yurak mushaklarining gipertrofiyasiga olib keladi. Shu bilan birga, ateroskleroz jarayonida tomir devorlarida xolesterin to'planishi qon oqimini cheklaydi va to'qimalarga kislorod yetkazilishini kamaytiradi. Bu holatlar gemodinamik muvozanatning buzilishi natijasida yuzaga keladi.

Muhokama jarayonida yana bir muhim jihat shundaki, organizm gemodinamik o'zgarishlarga moslashish qobiliyatiga ega. Masalan, jismoniy mashqlar vaqtida yurak urish tezligi oshadi, tomirlar kengayadi va mushaklarga ko'proq qon oqimi yo'naltiriladi. Bu adaptiv javob organizmning energiya ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiladi. Aksincha, dam olish holatida yurak faoliyati sekinlashadi va qon aylanishi nisbatan barqarorlashadi.

Gemodinamik jarayonlarni boshqarishda nerv tizimi va endokrin tizim muhim rol o'ynaydi.

Simpatik nerv tizimi faollashganda yurak urish tezligi va qon bosimi oshadi, parasimpatik tizim esa ularni pasaytiradi. Gormonal ta'sirlar, xususan adrenalini va noradrenalin ham tomir tonusini o'zgartirib, qon oqimini tartibga soladi. Bu mexanizmlar organizmning stress va tinchlik holatlariga moslashishini ta'minlaydi.

Amaliy tibbiyotda gemodinamik ko'rsatkichlarni tahlil qilish diagnostikaning muhim qismidir.

Qon bosimini o'lchash, pulsni baholash va ultratovush doppler tekshiruvlari orqali yurak va tomirlar holati aniqlanadi.

Bu usullar kasalliklarni erta bosqichda aniqlash va ularni samarali davolash imkonini beradi. Shu jihatdan gemodinamika klinik tibbiyotning ajralmas qismi hisoblanadi.

Hayotiy tajribalar shuni ko'rsatadiki, sog'lom gemodinamik tizim insonning umumiy farovonligi bilan bevosita bog'liq. Noto'g'ri ovqatlanish, harakatsizlik, stress va zararli odatlar qon aylanish tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Natijada gipertoniya, yurak yetishmovchiligi va boshqa kasalliklar rivojlanishi mumkin. Shu sababli profilaktika choralariga rioya qilish, jismoniy faollik va sog'lom turmush tarzi gemodinamik muvozanatni saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Gemodinamika qon aylanish tizimining fizik va biologik asoslarini birlashtirgan kompleks ilmiy yo'nalish bo'lib, uning chuqur o'rganilishi nafaqat nazariy bilimlarni kengaytiradi, balki amaliy tibbiyotda ham muhim yutuqlarga erishishga yordam beradi.

Adabiyotlar tahlili

Gemodinamika qon aylanish tizimining fizik va fiziologik asoslarini o'rganishda keng tadqiq etilgan ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu mavzu bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar turli davrlarda anatomlar, fiziologlar va biofiziklar tomonidan rivojlantirilgan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, gemodinamikaning asosiy qonuniyatlari dastlab klassik mexanika va suyuqliklar dinamikasi tamoyillari asosida tushuntirilgan, keyinchalik esa biologik tizimlarga moslashtirilgan holda rivojlantirilgan.

Ilk ilmiy qarashlar William Harvey tomonidan XVII asrda ilgari surilgan bo'lib, u qon aylanishining yopiq tizim ekanligini isbotlagan. Uning ishlari gemodinamika fanining asosiy poydevorini yaratdi. Keyinchalik Jean Léonard Marie Poiseuille qon oqimining tomirlar ichidagi harakatini matematik jihatdan ifodalab, bosim, oqim va qarshilik o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlagan.

Bu qonuniyat hozirgi kunda ham Poiseuille qonuni sifatida gemodinamik tahlillarda asosiy o'rin egallaydi.

XX asr fiziologiyasida August Krogh tomonidan kapillyar qon aylanishi chuqur o'rganilgan.

U to'qimalar va kapillyarlar o'rtasidagi moddalar almashinuvini tahlil qilib, mikrotsirkulyatsiyaning gemodinamik ahamiyatini ochib bergan. Uning ishlari qon oqimining faqat yirik tomirlarda emas, balki mikrotizimlarda ham muhim rol o'ynashini ko'rsatgan.

Zamonaviy adabiyotlarda gemodinamika ko'pincha biofizika va klinik tibbiyot kesishmasida o'rganiladi. Arthur Guyton tomonidan ishlab chiqilgan yurak-qon tomir fiziologiyasi modeli gemodinamik tizimni kompleks tarzda tushuntirishda keng qo'llaniladi. Ushbu modelda yurak chiqish hajmi, venoz qaytish va periferik qarshilik o'rtasidagi muvozanat asosiy tushunchalar sifatida ko'rib chiqiladi.

So'nggi ilmiy manbalarda gemodinamika kompyuter modellashtirish va raqamli simulyatsiyalar orqali ham o'rganilmoqda. Bu yondashuv tomirlar ichidagi qon oqimini uch o'lchovli tizim sifatida tahlil qilish imkonini beradi. Ayniqsa, arterial gipertenziya, ateroskleroz va yurak yetishmovchiligi kabi kasalliklarni modellashtirishda ushbu usullar katta ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, qonning reologik xususiyatlari ham gemodinamik jarayonlarda muhim o'rin tutadi. Qonning viskozligi, eritrotsit deformatsiyasi va plazma oqsillari miqdori oqim xususiyatlariga bevosita ta'sir qiladi. Turli tadqiqotlarda qon viskozligining oshishi yurak yuklamasini kuchaytirishi va tomir qarshiligini oshirishi isbotlangan.

Shuningdek, klinik adabiyotlarda gemodinamik monitoring zamonaviy tibbiyotning ajralmas qismi sifatida ko'rsatiladi. Qon bosimi monitoringi, invaziv va noinvaziv o'lchash usullari bemor holatini baholashda keng qo'llaniladi. Bu usullar reanimatsiya, kardiologiya va jarrohlik amaliyotida hayotiy muhim ahamiyatga ega.

Umuman olganda, tahlil qilingan adabiyotlar gemodinamika fanining rivojlanishi izchil ilmiy asosga ega ekanligini ko'rsatadi. Klassik fiziologik kashfiyotlardan boshlab zamonaviy biofizik modellashtirishgacha bo'lgan jarayon ushbu sohaning keng qamrovli va dinamik ekanligini tasdiqlaydi. Gemodinamik qonuniyatlarni chuqur o'rganish esa yurak-qon tomir kasalliklarini tushunish va samarali davolashda asosiy ilmiy baza bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa

Gemodinamika qon aylanish tizimining asosiy fizik va fiziologik qonuniyatlarini o'rganish orqali inson organizmining hayotiy faoliyatini chuqur tushunishga imkon beradigan muhim ilmiy yo'nalish hisoblanadi. O'rganilgan ma'lumotlar asosida shuni ta'kidlash mumkinki, qon oqimi, arterial va venoz bosim hamda tomir qarshiligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik organizmda barqaror ichki muhitni saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ushbu uch asosiy omilning muvozanati buzilganda turli patologik holatlar yuzaga kelishi mumkin, bu esa gemodinamik tizimning naqadar nozik va murakkab ekanligini ko'rsatadi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, yurak faoliyati gemodinamik tizimning asosiy harakatlantiruvchi kuchi bo'lib, u butun organizm bo'ylab qonning uzluksiz harakatini ta'minlaydi. Yurakning ritmik qisqarishi natijasida hosil bo'ladigan bosim farqi qonning arteriyalar, kapilyarlar va venalar orqali oqishini boshqaradi. Shu bilan birga, tomirlarning elastikligi va diametri qon oqim tezligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Tomirlar torayganda qarshilik ortib, yurak yuklamasi kuchayadi, kengayganda esa qon aylanishi yengillashadi. Bu jarayonlar organizmning moslashuvchanligini ta'minlovchi tabiiy mexanizmlar sifatida xizmat qiladi.

Hayotiy nuqtai nazardan qaralganda, gemodinamik jarayonlar insonning har bir faoliyatida o'z aksini topadi. Jismoniy harakat, stress, dam olish yoki kasallik holatlarida qon bosimi va yurak urish tezligining o'zgarishi organizmning ichki muvozanatini saqlashga qaratilgan javob reaksiyasi hisoblanadi. Masalan, sport bilan shug'ullanish jarayonida mushaklarga ko'proq kislorod yetkazish uchun yurak tezroq ishlaydi va tomirlar kengayadi. Aksincha, tinch holatda organizm energiyani tejash rejimiga o'tadi.

Gemodinamika fanini o'rganish tibbiyot amaliyoti uchun ham katta ahamiyatga ega. Qon bosimi o'zgarishlarini aniqlash, yurak faoliyatini baholash va tomirlar holatini tekshirish orqali ko'plab yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlash mumkin. Gipertoniya, ateroskleroz va yurak yetishmovchiligi kabi kasalliklar aynan gemodinamik muvozanatning buzilishi bilan bevosita bog'liqdir. Shu sababli ushbu sohani chuqur o'rganish nafaqat nazariy bilimlarni boyitadi, balki amaliy tibbiyotda ham muhim diagnostik va profilaktik ahamiyat kasb etadi.

Men ushbu mavzuni o'rganish jarayonida shuni angladimki, inson salomatligi ko'p jihatdan qon aylanish tizimining to'g'ri ishlashiga bog'liq. Sog'lom turmush tarzi, muntazam jismoniy faollik, to'g'ri ovqatlanish va stressni boshqarish gemodinamik muvozanatni saqlashda muhim omillardir.

Aksincha, harakatsizlik, noto'g'ri ovqatlanish va zararli odatlar qon aylanish tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatib, turli kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, gemodinamika qon oqimi, bosim va tomir qarshiligi o'rtasidagi murakkab, ammo uyg'un tizimni ifodalaydi.

Ushbu tizimning barqaror ishlashi inson hayotining uzluksizligini ta'minlaydi. Men uchun bu mavzu nafaqat ilmiy bilim, balki hayotiy ahamiyatga ega bo'lgan muhim tushuncha bo'lib, u sog'lom hayot tarzini shakllantirishda asosiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.A. Abdulkarimov – Inson fiziologiyasi asoslari, Toshkent, 2019.
2. Sh.M. Xolmatov – Normal fiziologiya, Toshkent, 2020.
3. R.A. Ahmedov – Tibbiy biologiya va genetika, Toshkent, 2018.
4. M.N. Karimov – Kardiovaskulyar tizim fiziologiyasi, Toshkent, 2021.
5. N.T. Yuldashev – Gistologiya va embriologiya asoslari, Toshkent, 2017.
6. O.S. Rasulov – Biofizika va gemodinamika asoslari, Toshkent, 2022.
7. B.B. Qodirov – Patologik fiziologiya, Toshkent, 2019.
8. S.A. Juraev – Odam anatomiyasi, Toshkent, 2020.
9. E.E. Egamberdiyev – Tibbiy fiziologiya ma'ruzalari, Toshkent, 2018.
10. U.H. Ismoilov – Yurak-qon tomir tizimi kasalliklari va profilaktika, Toshkent, 2023.