

GEMODINAMIKA: ORGANIZMDA QON HARAKATINING FIZIOLOGIK ASOSLARI

Ikromova Nodira

Farg'ona Jamoat salomatligi tibbiyot instituti o'qituvchi

Shermetova Dilnura Xamidjon qizi

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti talabasi

Anotatsiya: Ushbu maqola gemodinamikaning fiziologik asoslarini keng va batafsil tarzda yoritadi. Matnda qon oqimining fizik va biologik qonuniyatlari, yurakning nasoslik xossalari, tomirlar tizimi va uning qarshiligi, arterial va venoz bosimning hosil bo'lishi, periferik va mikrosirkulyatsiyaning mexanizmlari, qonning reologik xususiyatlari hamda ularni boshqaruvchi neyro-gumoral tizimlar batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, gemodinamikaning klinik ahamiyati, patologik holatlar (gipertenziya, yurak yetishmovchiligi, shok), diagnostika va monitoring usullari hamda muolaja printsiplari bayon etilgan. Ushbu maqola tibbiyot talabalari va klinik amaliyot vakillari uchun gemodinamikaning asosiy va amaliy jihatlarini chuqur tushunishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: gemodinamika, yurak sikli, minutlik hajm, preload, afterload, kontraktilik, periferik qarshilik, arterial bosim, venoz qaytish, mikrosirkulyatsiya, reologiya, barorefleks, RAAS, shok.

Asosiy qism: Gemodinamika qonning organizm bo'ylab harakatlanishini, uning fizik omillari va biologik boshqaruv mexanizmlarini o'rganadigan fan bo'lib, asosiy komponentlari sifatida yurak (nasos), qon (suyuqlik) va tomirlar (truba va rezistiv elementlar) ko'riladi. Qon oqimi bosim gradientiga asoslanadi: yuqori bosimdan past bosimga. Yurak tomonidan ishlab chiqarilgan impuls (sistolik bosim) va tomir devorlarining elastik xossalari arterial bosimni belgilaydi, periferik qarshilik esa organ va to'qimalarga yetkaziladigan qon hajmini boshqaradi. Qon aylanishining dinamik tenglamalari oddiy g'oyalar asosida tushuniladi: oqim (Q) = bosim farqi (ΔP) / qarshilik (R). Bu o'zaro bog'liq o'zgarishlarni o'lchash va talqin qilish uchun qo'llaniluvchi asosiy munosabatdir.

Yurak sikli va yurakning nasoslik xossalari yurak bo'limlarining sinxron faoliyati natijasida vujudga keladi. Sistolada qarama-qarshi bo'shashgan kameralardan qon chiqariladi; diastolada esa yurak bo'shashib, to'ldiriladi. Yurakning minutlik hajmi — minutlik qon hajmi (cardiac output) — yurak urish soni bilan bir urishdagi ejetiysiya hajmining ko'paytmasi sifatida ifodalanadi va metabolik talab, nerv tizimi aktivligi va gormonal holatdan kelib chiqib tez o'zgaradi. Preload (yurakka kiruvchi qonning boshlang'ich cho'zilishi) va afterload (yurakdan qarshi ishni amalga oshirish kerak bo'lgan





periferik bosim/qarshilik) kontseptsiyalari yurakning chiqarish qobiliyatini tushunishda markaziy ahamiyatga ega. Frank-Starling qonuniga ko'ra, to'qimalardan qaytgan qon voqea natijasida miyokardial tolalar cho'zilganda ularning kontraktil yordami oshadi, lekin haddan tashqari cho'zilish kontraktsion samarani pasaytiradi.

Tomir tizimi strukturasiyu vazifalari nuqtai nazaridan arterial segment qonni yuqori bosimda yurgizib, periferiyaga tarqatish vazifasini bajaradi, arteriolalar esa tomir qarshiligining asosiy manbai hisoblanadi. Arteriolalarning tonusi endoteliyal signallar, simpatik innervasiya va lokal metabolik omillar orqali dinamik tarzda o'zgaradi. Kapillyarlar modda almashinuvining joyi bo'lib, u yerda qon oqimi sekinlashadi, bu sharoit gazlar, moddalar va suv almashinuviga imkon beradi. Venoz segment esa katta hajmdagi qon rezervuar vazifasini bajaradi; venoz klapanlar, skelet mushak nasosi va intratorakal bosim o'zgarishlari venoz qaytishni ta'minlaydi.

Qonning reologiyasi gemodinamika uchun muhim omil hisoblanadi. Qonning yopishqoqligi (viskozitesi) va eritrotsitlarning deformabiligi oqim qarshiligini belgilaydi, leykotsitlar va trombotsitlar agregatsiyasi kapillyar darajasida perfuziyani buzishi mumkin. Gemodinamika nuqtayi nazaridan hematokritning ortishi viskozitetni oshirib, periferik qarshilik va yurak yukini kuchaytiradi, shu bilan birga kislorod tashilish qobiliyatiga ham ta'sir qiladi.

Mikrosirkulyatsiya va autoregulyatsiya mexanizmlari to'qima perfuziyasining lokal darajasini aniqlaydi. To'qimaviy autoregulyatsiya qon oqimini qon bosimi o'zgarishlariga nisbatan nisbatan barqaror saqlashga xizmat qiladi. Bu mexanizm miyokard, bosh miya va buyrak kabi organlarda ayniqsa kuchli. Lokal metabolik faktorlar (kislorod darajasi, karbonat angidrid, pH, adenozin, ionlar), endoteliyning sintezi va azot oksid (NO) kabi gazli transmittarning mahalliy ta'siri arteriol tonusni moslashtiradi va shu orqali perfuziyani tashkil qiladi. Precapillar sfinkterlarning ochilishi va yopilishi kapillyar perfuziyasini tezda o'zgartiradi.

Nerv va gumoral boshqaruv gemodinamikani qattiq nazorat qiladi. Baroreseptorlar, ayniqsa karotid sinus va aortik arkada joylashganlar, arterial bosimning doimiy monitoringi orqali medulladagi vazomotor va kardiyak markazlarga signallar yuboradi. Baroreflex aktivatsiyasi yurak urishi va tomir tonusini o'zgartirib, qon bosimini qayta tiklashga xizmat qiladi. Simpatik nerv tizimining faollashishi yurak kontraktiligini, yurak urish tezligini va tomirlarning konstiksiyasini oshiradi, parasimpatik ta'sir esa aksincha bo'lib, yurak urishini sekinlashtiradi. Gumoral mexanizmlar orasida renin-angiotenzin-aldosteron tizimi (RAAS) suyuqlik va tomir tonusini oshirib, arterial bosimni ko'tarishda muhim rol o'ynaydi, katexolaminlar esa tezkor adaptiv javobni ta'minlaydi. Atriyal natriuretik peptid (ANP) va boshqa vazodilatator mediatorlar suyuqlik balansini va bosimni pasaytirishga xizmat qiladi.





Gemodinamikaning klinik buzilishlari keng spektrda bo'lib, ularning mexanizmlarini tushunish davolash va monitoringni samarali olib borish uchun zarur. Gipertenziya uzoq muddatli periferik qarshilikning oshishi natijasida arterial devorlarning strukturasiyu funksional o'zgarishlariga olib keladi, bu esa yurak ishini kuchaytiradi va oxir-oqibat yurak yetishmovchiligiga olib kelishi mumkin. Yurak yetishmovchiligi esa o'z navbatida periferik perfuziyani pasaytiradi, venoz bosimni oshiradi va to'qima hipoperfuziyasini yuzaga keltiradi. Shok holatlari (hipovolemik, kardiogen, distributiv va obstruktiv) gemodinamik o'zgarishlar bilan xarakterlanadi va har biri uchun o'ziga xos diagnostika va terapiya yondashuvlari talab etiladi: hajm o'zgartirish, vasopressorlar, inotrop terapiya va mexanik qo'llab-quvvatlash.

Gemodinamikaning baholash usullari invaziv va noinvaziv bo'lishi mumkin. Noinvaziv monitoringga arterial bosimni sphygmomanometr yordamida o'lchash, stetoskopiya, EKG, echokardiografiya, doppler-ultratovush orqali oqim tezligini baholash kiradi. Invaziv usullar markaziy venoz bosim (CVP), arterial qon bosimi monitoringi, pulmonar arter kateterizatsiyasi (Swan-Ganz) orqali yurak chiqishini va to'liq dinamik parametrlarni o'lchash imkonini beradi. Zamonaviy intensiv terapiya amaliyotida hemodinamik monitoring uchun minimal invaziv va yon ta'siri kam usullar — transtorakal va transyo'lak echokardiografiya, pulse contour analitikasi, esophageal doppler — keng qo'llanilmoqda.

Davolash prinsiplarida gemodinamikaning mexanizmlarini hisobga olish zarur. Gipertenziya terapiyasi tomir resistivligini kamaytiruvchi dori-darmonlar (ACE inhibitorlar, ARBlar, kalsiy blokerlar, beta-blokerlar) va hayot tarzi o'zgarishlarini o'z ichiga oladi. Yurak yetishmovchiligida diuretiklar, inotropik agentlar, vasodilatatorlar va ko'pincha mexanik yordam usullari qo'llaniladi. Shok holatlarida esa tezkor likvidatsiya, kislorod ta'minoti, perfuziya tiklanishi va, zarurat bo'lsa, vasopressor va inotrop qo'llash talab etiladi.

O'rganish va ilmiy tadqiqotlar jarayonida gemodinamika modeli va kompyuter simulyatsiyalari gemodinamikaning murakkab o'zaro bog'liqliklarini tahlil qilish va klinik natijalarni bashorat qilish uchun samarali instrumentlardir. Eksperimental fiziologiya va molekulyar biologiya metodlari orqali endotel xossalari, signallash yo'llari va qonning reologik holatini o'zgartiruvchi omillar batafsil o'rganilmoqda va bu yangi terapiya yondashuvlarini ishlab chiqishda muhim omil hisoblanadi.

Xulosa sifatida, gemodinamika organizm homeostazini saqlashda markaziy ahamiyatga ega bo'lib, yurak, qon va tomirlar o'rtasida murakkab va dinamik o'zaro ta'sirlar mavjud. Ularning fiziologik printsiplarini chuqur tushunish klinik diagnostika, terapiya va monitoringni aniq belgilashga yordam beradi hamda yangi davolash strategiyalarini ishlab chiqishni rag'batlantiradi.



FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology.
2. Boulpaep EL. Medical Physiology. Elsevier;
3. West JB. Respiratory Physiology: The Essentials.
4. Lang T, et al. Hemodynamic monitoring and cardiovascular system physiology.

