TERAPIYA AMALIYOTIDA ARTERIAL QON BOSIMINI O‘LCHASHNING FIZIK ASOSLARI VA DIAGNOSTIK AHAMIYATI

Nuraddinova Zuhro Rafiqjon qizi
Zaripova Ozoda Umarbek qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabalari

ANNOTATSIYA

Maqolada terapiya amaliyotida arterial qon bosimini o‘lchashning fizik asoslari, sfigmomanometrlarning ishlash prinsiplari va o‘lchash natijalarining klinik ahamiyati tahlil qilinadi. Mexanik bosim, gidrostatik bosim, elastik deformatsiya hamda akustik va ossillyatsion hodisalarning qon bosimini aniqlashdagi o‘rni yoritiladi. Korotkov tovushlariga asoslangan auskultativ usul va zamonaviy elektron tonometrlarda qo‘llaniladigan ossillometrik usulning fizik mohiyati taqqoslanadi. Manjet o‘lchami, qo‘l holati, bosimning pasayish tezligi va qurilmaning texnik sozligi natija aniqligiga ta’sir etuvchi omillar sifatida ko‘rib chiqiladi. Ishning ilmiy-amaliy yangiligi o‘lchash aniqligiga ta’sir qiluvchi fizik, texnik va klinik omillarni birgalikda baholashga qaratilgan uch bosqichli konseptual yondashuvni taklif etishdan iborat.

Kalit so‘zlar: arterial qon bosimi, terapiya, tibbiy fizika, sfigmomanometr, ossillometriya, Korotkov tovushlari, gemodinamika, diagnostika.

Нураддинова Зухро Рафиқжон қизи
Зарипова Озода Умарбек қизи
Студенты Самаркандского государственного медицинского университета

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются физические основы измерения артериального давления в терапевтической практике, принципы работы сфигмоманометров и клиническое значение результатов измерений. Рассматривается роль механического и гидростатического давления, упругой деформации, акустических и осцилляционных явлений. Сопоставляются физические принципы аускультативного метода, основанного на тонах Короткова, и осциллометрического метода, применяемого в современных электронных тонометрах. Размер манжеты, положение руки, скорость снижения давления и техническое состояние прибора рассматриваются как факторы, влияющие на точность измерений. Научно-практическая новизна работы заключается в предложении трехэтапного концептуального подхода к комплексной оценке физических, технических и клинических факторов.

Ключевые слова: артериальное давление, терапия, медицинская физика, сфигмоманометр, осциллометрия, тоны Короткова, гемодинамика, диагностика.

Zuhro Rafiqjon qizi Nuraddinova
Ozoda Umarbek qizi Zaripova
Students of Samarkand State Medical University

ABSTRACT

This article examines the physical principles of arterial blood pressure measurement in therapeutic practice, the operating principles of sphygmomanometers, and the clinical significance of measurement results. It discusses the roles of mechanical and hydrostatic pressure, elastic deformation, and acoustic and oscillatory phenomena. The auscultatory method based on Korotkoff sounds is compared with the oscillometric method used in modern electronic monitors. Cuff size, arm position, deflation rate, and device condition are considered factors affecting measurement accuracy. The scientific and practical contribution is a proposed three-stage conceptual approach for the combined assessment of physical, technical, and clinical factors.

Keywords: arterial blood pressure, therapy, medical physics, sphygmomanometer, oscillometry, Korotkoff sounds, hemodynamics, diagnosis.

KIRISH

Arterial qon bosimini o‘lchash terapiya amaliyotida yurak-qon tomir tizimi holatini baholash, arterial gipertenziyani aniqlash va davolash samaradorligini kuzatish uchun keng qo‘llaniladigan diagnostik usuldir. Qon bosimi yurakning nasos faoliyati, qon tomirlarining elastikligi va periferik tomir qarshiligi bilan chambarchas bog‘liq. Shu sababli uni o‘lchash faqat klinik ko‘rsatkichni qayd etish emas, balki bir qator fizik hodisalarni kuzatish jarayoni ham hisoblanadi.

Tibbiy fizika nuqtayi nazaridan sfigmomanometrning ishlashi mexanik bosim, suyuqliklar dinamikasi, elastik deformatsiya va tebranishlarni qayd etish qonuniyatlariga asoslanadi. Ushbu jarayonlarni tushunish tibbiyot xodimlariga asbobdan to‘g‘ri foydalanish, o‘lchash xatolarini kamaytirish va natijalarni klinik jihatdan to‘g‘ri talqin qilishga yordam beradi.

Arterial qon bosimi — qonning arteriya devorlariga ko‘rsatadigan bosimidir. Sistolik bosim yurak qorinchalari qisqargan davrda, diastolik bosim esa yurak bo‘shashgan davrda qayd etiladi. Bosimning umumiy fizik ifodasi P = F/S ko‘rinishida yoziladi. Bu yerda P — bosim, F — yuzaga ta’sir qiluvchi kuch, S — kuch ta’sir qilayotgan yuza. SI tizimida bosim paskalda (Pa), klinik

amaliyotda esa odatda millimetr simob ustunida (mmHg) ifodalanadi. 1 mmHg taxminan 133,322 Pa ga teng.

Qon aylanish tizimidagi bosimlar farqi, qon oqimining hajmiy tezligi va tomir qarshiligi o‘rtasidagi soddalashtirilgan bog‘lanish $\Delta P = Q \times R$ tarzida ifodalanadi. Bu yerda ΔP — bosimlar farqi, Q — hajmiy oqim tezligi, R — gidravlik qarshilik. Mazkur munosabat gemodinamikani tushuntirishga yordam beradi; real qon aylanish tizimi esa pulsatsion va murakkab xususiyatga ega.

Sfigmomanometr odatda manjet, bosim o‘lchagich, havo yuborish pompasi va havo chiqarish klapanidan tashkil topadi. Manjet yelka sohasiga o‘ralib, havo bilan to‘ldirilganda arteriyani tashqi tomondan siqadi. Manjet bosimi sistolik bosimdan yuqori bo‘lsa, yelka arteriyasidagi qon oqimi vaqtincha to‘xtaydi. Bosim asta-sekin kamaytirilganda qon oqimi qayta tiklanadi va shu jarayondagi tovushlar yoki bosim tebranishlari qayd etiladi.

Amaliyotda simobli, aneroid mexanik va elektron tonometrlar uchraydi. Qurilma turidan qat’i nazar, o‘lchash natijasining ishonchliligi mos manjet tanlash, qurilmaning texnik sozligi va standart o‘lchash tartibiga rioya etishga bog‘liq.

Auskultativ usul Korotkov tovushlarini stetoskop yordamida eshitishga asoslanadi. Manjet bosimi sistolik bosimdan yuqori bo‘lganda arteriya yopiladi. Havo chiqarilib, manjet bosimi pasaytirilganda qon toraygan arteriya segmentidan pulsatsiyalanuvchi tarzda o‘ta boshlaydi. Qon oqimi va tomir devorlarining tebranishlari natijasida stetoskop orqali eshitiladigan tovushlar yuzaga keladi.

Korotkov tovushlarining birinchi paydo bo‘lishi sistolik bosimni, tovushlarning yo‘qolishi esa odatda diastolik bosimni belgilash uchun ishlatiladi. Tovushlarni to‘g‘ri aniqlash uchun manjet bosimini nazorat bilan pasaytirish, stetoskopni to‘g‘ri joylashtirish va atrofdagi shovqinni kamaytirish muhim.

Elektron tonometrlarning ko‘pchiligi ossillometrik usuldan foydalanadi. Yurak urishi davomida arteriya devorlarining kengayishi va torayishi manjet ichidagi bosimda kichik pulsatsion tebranishlar hosil qiladi. Qurilma sensori ushbu tebranishlarni qayd etadi, mikroprotsessor esa signalni qayta ishlaydi.

Manjet bosimining turli qiymatlarida tebranish amplitudasi o‘zgaradi. Amplituda eng katta bo‘lgan soha o‘rtacha arterial bosimni baholashda ishlatiladi. Sistolik va diastolik bosim esa qurilmaning ishlab chiqaruvchi tomonidan belgilangan algoritmlari orqali hisoblanadi. Shu sababli

turli qurilmalar natijalari bir oz farq qilishi mumkin; klinik qo‘llashda mustaqil validatsiyadan o‘tgan qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Manjet o‘lchami bemorning yelka aylanasiga mos bo‘lishi kerak. Juda kichik manjet bosimni ortiqcha, juda katta manjet esa ayrim vaziyatlarda pastroq ko‘rsatishi mumkin. Qo‘l tayanchga qo‘yilib, yurak sathida ushlanishi lozim. Qo‘l yurak sathidan past yoki yuqori joylashsa, gidrostatik bosim sababli natija o‘zgaradi.

Gidrostatik bosim $P = \rho gh$ formulasi bilan ifodalanadi. Bu yerda ρ — suyuqlik zichligi, g — erkin tushish tezlanishi, h — balandliklar farqi. Demak, o‘lchash vaqtida qo‘lning balandligi ham fizik jihatdan ahamiyatga ega.

Auskultativ o‘lchashda manjet bosimini odatda sekundiga taxminan 2–3 mmHg tezlikda pasaytirish tavsiya etiladi. Juda tez pasaytirish tovushlarni o‘tkazib yuborishga, juda sekin pasaytirish esa bemorga noqulaylik tug‘dirishi mumkin. Qurilmaning kalibrlanishi, sensorlarning sozligi va havo tizimida sizib chiqish yo‘qligi ham natija aniqligiga ta’sir qiladi.

O‘lchashdan oldin bemor kamida besh daqiqa tinch holatda o‘tirishi, oyoqlarini chalishtirmasligi, orqasi va qo‘li tayanchga ega bo‘lishi kerak. O‘lchash vaqtida gaplashmaslik, manjetni kiyim ustidan qo‘ymaslik ham muhim. Jismoniy faollik, kofein va nikotin iste’moli natijaga ta’sir qilishi mumkin.

Arterial bosim ko‘rsatkichlari gipertenziya va gipotenziyani aniqlash, yurak-qon tomir tizimi holatini kuzatish, davolash samaradorligini baholash va ayrim holatlarda ortostatik gipotenziyani tekshirish uchun qo‘llaniladi. Biroq bitta o‘lchov asosida yakuniy tashxis qo‘yish to‘g‘ri emas. Natijalar takroriy o‘lchovlar, bemorning shikoyatlari, anamnezi va boshqa klinik ma’lumotlar bilan birgalikda baholanishi kerak.

Uy sharoitida yoki ambulator kuzatuvda bir xil sharoitda takroriy o‘lchashlar o‘zgarish dinamikasini ko‘rishga yordam beradi. Shifokor tavsiyasiga ko‘ra, ayrim bemorlarda sutkalik ambulator monitoring yoki uy sharoitidagi monitoringdan foydalaniladi.

Maqolaning ilmiy-amaliy yangiligi arterial bosimni o‘lchash sifatini baholash uchun fizik, texnik va klinik omillarni yagona tizimda ko‘rib chiqadigan uch bosqichli konseptual yondashuvni taklif etishdan iborat. Birinchi bosqichda manjet o‘lchami, qo‘l holati va bosimning o‘zgarish tezligi kabi fizik parametrlar tekshiriladi. Ikkinchi bosqichda qurilmaning validatsiyasi, kalibrlanishi va sensorlarining texnik holati baholanadi. Uchinchi bosqichda olingan qiymatlar takroriy o‘lchovlar va bemorning klinik holati bilan birgalikda talqin qilinadi.

Ushbu yondashuv maqola doirasida nazariy konseptual taklif sifatida ishlab chiqilgan. Uning samaradorligini tasdiqlash uchun kelgusida klinik kuzatuvlar, turli tonometrlarni qiyosiy tekshirish va o‘lchash xatolarini statistik tahlil qilish talab etiladi.

XULOSA

Arterial qon bosimini o‘lchash mexanik bosim, gidrodinamika, elastik deformatsiya, akustik va ossillyatsion hodisalarga asoslangan muhim diagnostik jarayondir. Auskultativ usul Korotkov tovushlarini, ossillometrik usul esa manjetdagi pulsatsion bosim tebranishlarini qayd etadi. Natijalarning aniqligi manjet o‘lchami, qo‘lning yurak sathiga nisbatan holati, bosimni pasaytirish tezligi, qurilmaning texnik sozligi va bemorni o‘lchashga tayyorlash tartibiga bog‘liq. Taklif etilgan uch bosqichli yondashuv ushbu omillarni tizimli nazorat qilishga yo‘naltirilgan. Tibbiy fizika qonuniyatlarini terapiya amaliyotida qo‘llash o‘lchash madaniyatini oshirish va diagnostik natijalarni to‘g‘ri talqin qilishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Muntner P., Shimbo D., Carey R.M. et al. Measurement of Blood Pressure in Humans: A Scientific Statement From the American Heart Association. Hypertension. 2019;73(5):e35–e66.
2. Stergiou G.S., Palatini P., Parati G. et al. 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. Journal of Hypertension. 2021;39(7):1293–1302.
3. Williams B., Mancia G., Spiering W. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. European Heart Journal. 2018;39(33):3021–3104.
4. O’Brien E., Atkins N., Stergiou G. et al. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. Blood Pressure Monitoring. 2010;15(1):23–38.
5. Hall J.E., Hall M.E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.
6. World Health Organization. WHO technical specifications for automated non-invasive blood pressure measuring devices with cuff. Geneva: WHO; 2020.