

Ярмухамедова Саодат Хабибовна
к.м.н., доцент.
Заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней
Самаркандский государственный медицинский университет
Самарканд, Узбекистан

ОСОБЕННОСТИ СУТОЧНОГО ПРОФИЛЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ

For citation: S.Kh. Yarmukhamedova. Features of the circadian blood pressure profile and left ventricular remodeling in patients with arterial hypertension. Journal of cardiorespiratory research. 2026, vol 7, issue 3.

http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/3/20

АННОТАЦИЯ

Цель исследования: изучить особенности суточного профиля артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией, а также оценить взаимосвязь между показателями суточного мониторирования артериального давления и структурно-функциональными изменениями миокарда.

Материалы и методы исследования: обследовано 560 пациентов в возрасте 30–75 лет с артериальной гипертензией, средний возраст которых составил 56,4±10,8 года. Всем пациентам проводились суточное мониторирование артериального давления (СМАД), стандартная эхокардиография и тканевая допплер-эхокардиография. На основании данных СМАД оценивали среднесуточные, дневные и ночные значения систолического и диастолического артериального давления, а также характер ночного снижения артериального давления. В зависимости от циркадного профиля пациенты были разделены на типы dipper, non-dipper и night-peaker. Структурно-функциональное состояние сердца оценивали по толщине межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка, относительной толщине стенки (ОТС), массе миокарда левого желудочка и её индексу (ИММЛЖ). Диастолическую функцию оценивали на основании показателей e′ и E/e′. Для анализа взаимосвязей применяли корреляционный анализ.

Результаты исследования: среднесуточное САД составило 152±17 мм рт. ст., ДАД — 94±10 мм рт. ст.; дневное САД — 158±18 мм рт. ст., дневное ДАД — 98±11 мм рт. ст.; ночное САД — 142±16 мм рт. ст., ночное ДАД — 86±19 мм рт. ст. Профиль dipper был зарегистрирован у 213 (38,0%) пациентов, non-dipper — у 235 (42,0%) пациентов, night-peaker — у 112 (20,0%) пациентов. Неблагоприятные циркадные профили были выявлены у 347 (62,0%) пациентов. ИММЛЖ составил 118±24 г/м², ОТС — 0,46±0,07; патологические типы геометрии левого желудочка были выявлены у 76% пациентов. Между среднесуточным САД и ИММЛЖ была выявлена статистически значимая положительная корреляция (r=0,44; p<0,001). Высокие значения ночного САД и ДАД, а также нарушение физиологического ночного снижения артериального давления были связаны со снижением e′ и увеличением отношения E/e′.

Заключение: у пациентов с артериальной гипертензией нарушения циркадного профиля артериального давления встречаются с высокой частотой. Суточная гемодинамическая нагрузка связана со структурным ремоделированием левого желудочка, тогда как нарушения ночного профиля ассоциированы с ухудшением диастолической функции.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, суточное мониторирование артериального давления, СМАД, non-dipper, night-peaker, ремоделирование миокарда, гипертрофия левого желудочка, диастолическая дисфункция.

Yarmukhamedova Saodat Khabibovna
Associate Professor
Head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

FEATURES OF THE CIRCADIAN BLOOD PRESSURE PROFILE AND LEFT VENTRICULAR REMODELING IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

ANNOTATION

Objective: To investigate circadian blood pressure patterns and assess the relationship between ambulatory blood pressure monitoring parameters and structural-functional myocardial changes in patients with arterial hypertension.

Research materials and methods: This prospective observational study included 560 patients with arterial hypertension aged 30–75 years (mean age 56.4±10.8 years). All patients underwent 24-hour ambulatory blood pressure monitoring (ABPM), conventional echocardiography and tissue Doppler imaging. Mean 24-hour, daytime and nighttime systolic and diastolic blood pressure values were analyzed. According to the nocturnal blood pressure decline, patients were classified as dippers, non-dippers or night-peakers. Left ventricular structural remodeling was assessed using interventricular septal thickness, posterior wall thickness, relative wall thickness (RWT), left ventricular mass and left ventricular mass index (LVMI). Diastolic function was evaluated using e′ velocity and the E/e′ ratio. Correlation analysis was used to assess associations.

Research results: Mean 24-hour systolic blood pressure was 152±17 mmHg and diastolic blood pressure was 94±10 mmHg. Daytime systolic and diastolic blood pressures were 158±18 and 98±11 mmHg, while nighttime values were 142±16 and 86±19 mmHg, respectively. A dipper profile

was observed in 213 (38.0%) patients, a non-dipper profile in 235 (42.0%), and a night-peaker profile in 112 (20.0%). Mean LVMI was 118±24 g/m² and RWT was 0.46±0.07. Mean 24-hour systolic blood pressure correlated positively with LVMI (r=0.44; p<0.001). Elevated nighttime blood pressure and impaired nocturnal decline were associated with lower e′ and higher E/e′.

Conclusions: Abnormal circadian blood pressure patterns are common in arterial hypertension. Twenty-four-hour blood pressure load is associated with structural left ventricular remodeling, whereas abnormal nighttime blood pressure patterns are related to impaired diastolic function.

Keywords: arterial hypertension, ambulatory blood pressure monitoring, ABPM, circadian blood pressure profile, non-dipper, night-peaker, left ventricular remodeling, diastolic dysfunction.

Yarmuxamedova Saodat Xabibovna
t.f.n., dotsent.
Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrasi mudiri
Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Samarqand, O'zbekiston

FEATURES OF THE CIRCADIAN BLOOD PRESSURE PROFILE AND LEFT ARTERIAL GIPERTENZIYALI BEMORLARDA ARTERIAL BOSIMNING SUTKALIK PROFILI VA CHAP QORINCHA REMODELLANISHINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

ANNOTATSIYA

Tadqiqot maqsadi: arterial gipertenziyali bemorlarda arterial bosimning sutkalik profili xususiyatlarini o'rganish hamda arterial bosimni sutkalik monitoring qilish ko'rsatkichlari bilan miokardning strukturaviy-funksional o'zgarishlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni baholash.

Materiallar va tadqiqot usullari: arterial gipertenziya bilan og'rigan 30–75 yoshdagi 560 nafar bemor tekshirildi, ularning o'rtacha yoshi 56,4±10,8 yoshni tashkil etdi. Barcha bemorlarda arterial bosimning sutkalik monitoringi (ABSM), standart exokardiografiya va to'qima Doppler-exokardiografiyasi o'tkazildi. ABSM ma'lumotlari asosida sistolik va diastolik arterial bosimning o'rtacha sutkalik, kunduzgi va tungi qiymatlari, shuningdek arterial bosimning tunda pasayish xususiyati baholandi. Sirkad profiliga ko'ra bemorlar dipper, non-dipper va night-peaker turlariga ajratildi. Yurakning strukturaviy-funksional holati qorinchalararo to'siq va chap qorincha orqa devori qalinligi, devorning nisbiy qalinligi (DNQ), chap qorincha miokardi massasi va uning indeksi (ChQMMI) bo'yicha baholandi. Diastolik funksiya e′ va E/e′ ko'rsatkichlari asosida baholandi. O'zaro bog'liqliklarni tahlil qilish uchun korrelyatsion tahlil qo'llanildi.

Tadqiqot natijalari: o'rtacha sutkalik SAB 152±17 mm sim. ust., DAB 94±10 mm sim. ust.; kunduzgi SAB 158±18 mm sim. ust., kunduzgi DAB 98±11 mm sim. ust.; tungi SAB 142±16 mm sim. ust., tungi DAB 86±19 mm sim. ust. ni tashkil etdi. Dipper profili 213 (38,0%) bemorda, non-dipper 235 (42,0%) bemorda, night-peaker 112 (20,0%) bemorda qayd etildi. Noqulay sirkad profillar 347 (62,0%) bemorda aniqlandi. ChQMMI 118±24 g/m², DNQ 0,46±0,07 ni tashkil etdi; chap qorincha geometriyasining patologik turlari 76% bemorda aniqlandi. O'rtacha sutkalik SAB bilan ChQMMI o'rtasida statistik ahamiyatli musbat korrelyatsiya qayd etildi (r=0,44; p<0,001). Tungi SAB va DAB ning yuqori qiymatlari hamda arterial bosimning fiziologik tungi pasayishining buzilishi e′ ning pasayishi va E/e′ nisbatining oshishi bilan bog'liq bo'ldi.

Xulosa: arterial gipertenziyali bemorlarda arterial bosim sirkad profilining buzilishlari yuqori darajada uchraydi. Sutkalik gemodinamik yuklama chap qorinchaning strukturaviy remodellanishi bilan, tungi profil buzilishlari esa diastolik funksiyaning yomonlashishi bilan bog'liq.

Kalit so'zlar: arterial gipertenziya, arterial bosimning sutkalik monitoringi, ABSM, non-dipper, night-peaker, miokard remodellanishi, chap qorincha gipertrofiyasi, diastolik disfunksiya.

Tadqiqotning dolzarbligi

Arterial gipertenziya (AG) yurak-qon tomir asoratlari rivojlanishining eng muhim xavf omillaridan biri bo'lib qolmoqda. Gipertenziv nishon-a'zolar shikastlanishi haqidagi zamonaviy qarashlar nafaqat ofis sharoitida o'lchangan arterial bosim darajasini, balki sutka davomida yuzaga keladigan gemodinamik yuklama xususiyatlarini ham baholashni nazarda tutadi [1, 2].

Arterial bosimning sutkalik monitoringi (ABSM) o'rtacha sutkalik, kunduzgi va tungi arterial bosim qiymatlarini baholash, sirkad ritm xususiyatlarini aniqlash hamda faqat ofis o'lchovlari yordamida ishonchli tashxislash imkoni bo'lmagan fenotiplarni aniqlash imkonini beradi [1–4].

Fiziologik sharoitda uyqu vaqtida arterial bosim kunduzgi qiymatlarga nisbatan taxminan 10–20% ga pasayadi. Bunday profil dipper deb ataladi. Tungi arterial bosim 10% dan kam pasayganda non-dipper profili shakllanadi, arterial bosim tunda pasaymasa yoki ko'tarilsa, reverse-dipper yoki night-peaker profiliga mos keladi [4].

Arterial bosimning fiziologik tungi pasayishining buzilishi tomir devori va miokardga uzoq davom etuvchi gemodinamik yuklama bilan bog'liq. Tungi arterial bosim mustaqil prognostik ahamiyatga ega bo'lib, tungi gipertenziya va reverse-dipping nishon-a'zolar shikastlanishi hamda yurak-qon tomir hodisalari xavfining oshishi bilan assotsiatsiyalanadi [4–7].

Yurakning gipertenziv shikastlanishining asosiy ko'rinishlaridan biri chap qorinchaning remodellanishidir. Bosim bilan surunkali yuklanish chap qorincha miokardi massasining ortishi, devorlar nisbiy qalinligining o'zgarishi va asosan konsentrik geometriya turlarining shakllanishiga olib keladi. Strukturaviy o'zgarishlar bilan bir qatorda diastolik funksiya buzilishi ham rivojlanadi [8–11].

Tadqiqot maqsadi.

Arterial gipertenziyali bemorlarda arterial bosimning sutkalik profili xususiyatlarini o'rganish va ABSM ko'rsatkichlari bilan miokardning strukturaviy-funksional o'zgarishlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni baholash.

Materiallar va tadqiqot usullari.

Tadqiqot prospektiv kuzatuv xarakteriga ega bo'lib, Samarqand davlat tibbiyot universitetining 1-son Ko'p tarmoqli klinikasi bazasida o'tkazildi. Tadqiqotga 30 yoshdan 75 yoshgacha bo'lgan arterial gipertenziyali 560 nafar bemor kiritildi. Tekshirilganlarning o'rtacha yoshi 56,4±10,8 yoshni tashkil etdi.

ABSM odatdagi kundalik faollik sharoitida avtomatlashtirilgan sertifikatlangan registratorlardan foydalangan holda o'tkazildi. Arterial bosim 24 soat davomida kunduzgi vaqtda 15–20 daqiqalik, tungi vaqtda 30–60 daqiqalik intervallar bilan qayd etildi. Bemorlar odatdagi faollik va uyqu tartibini saqlab, kundalikda uyqu, uyg'onish, jismoniy faollik va dori vositalarini qabul qilish vaqtlarini qayd etdilar.

O'rtacha sutkalik, kunduzgi va tungi SAB va DAB, arterial bosimning tungi pasayish xususiyati hamda sirkad profili tahlil qilindi. Standart transtorasik exokardiografiyada qorinchalararo to'siq (QAT), chap qorincha orqa devori (ChQOD), oxirgi diastolik va sistolik o'lchamlar va hajmlar baholandi. Chap qorincha miokardi massasi indeksi (ChQMMI) va devorning nisbiy qalinligi (DNQ) hisoblandi. Diastolik funksiya e′ va E/e′ ko'rsatkichlari bo'yicha baholandi. O'zaro bog'liqliklarni baholash uchun korrelyatsion tahlil qo'llanildi.

Tadqiqot natijalari.

ABSM ko'rsatkichlarini o'rganishda quyidagi o'rtacha qiymatlar aniqlandi (1-jadval).

1-jadval. Arterial gipertenziyali bemorlarda ABSM ning asosiy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Qiymati, M±SD
O‘rtacha sutkalik SAB, mm sim. ust.	152±17
O‘rtacha sutkalik DAB, mm sim. ust.	94±10
Kunduzgi SAB, mm sim. ust.	158±18
Kunduzgi DAB, mm sim. ust.	98±11
Tungi SAB, mm sim. ust.	142±16
Tungi DAB, mm sim. ust.	86±19

Olingan natijalar sutka davomida yaqqol gemodinamik yuklama saqlanib qolganligini ko‘rsatdi. Tungi vaqtda arterial bosimning o‘rtacha qiymatlari kunduzgi ko‘rsatkichlarga nisbatan pasayganiga qaramay, tungi SAB o‘rtacha 142±16 mm sim. ust. darajasida saqlanib qoldi.

2-jadval. Bemorlarning arterial bosim sutkalik profili turlari bo‘yicha taqsimlanishi

Arterial bosim profili turi	n	%
Dipper	213	38,0
Non-dipper	235	42,0
Night-peaker	112	20,0

Fiziologik dipper profili 38,0% bemorda aniqlandi. Eng ko‘p uchragan variant non-dipper bo‘lib, u 42,0% bemorda qayd etildi; night-peaker profili 20,0% bemorda aniqlandi. Shunday qilib, noqulay non-dipper va night-peaker profillarining umumiy tarqalishi 62,0% ni tashkil etdi.

3-jadval. Asosiy strukturaviy exokardiografik ko‘rsatkichlar

Ko‘rsatkich	Qiymati, M±SD
QAT, mm	11,6±1,4
ChQOD, mm	11,3±1,3
ChQ ODO‘, mm	52,8±4,9
ChQ OSO‘, mm	33,6±4,2
ChQ ODH, ml	128±26

Chap qorincha geometriyasi tahlil qilinganda normal geometriya 134 (24,0%) bemorda, konsentrik remodellanish 101 (18,0%) bemorda, konsentrik gipertrofiya 235 (42,0%) bemorda, ekssentrik gipertrofiya 90 (16,0%) bemorda aniqlandi. Patologik geometriya turlari jami 76,0% bemorda qayd etildi.

Korrelyatsion tahlilda o‘rtacha sutkalik SAB bilan ChQMMI o‘rtasida statistik jihatdan ahamiyatli musbat bog‘liqlik aniqlandi (r=0,44; p<0,001). Arterial bosim darajasi va DNQ o‘rtasida ham xuddi shunday yo‘nalishdagi bog‘liqlik kuzatildi.

Tungi SAB va DAB ning oshishi hamda arterial bosimning fiziologik tungi pasayishining buzilishi diastolik funksiyaning noqulay ko‘rsatkichlari bilan kechdi. Arterial bosimning tungi pasayishi buzilgan bemorlarda e′ kamayish tendensiyasi kuzatildi; tekshirilgan guruhda e′ ning o‘rtacha tezligi taxminan 7,2 sm/s ni tashkil etdi. Shu bilan birga E/e′ nisbatining oshishi qayd etildi.

Olingan natijalar muhokamasi.

Mazkur tadqiqot natijalari arterial gipertenziyali bemorlar orasida arterial bosim sirkad profilining buzilishlari yuqori darajada tarqalganligini ko‘rsatdi. Bemorlarning 62% ida prognostik jihatdan noqulay non-dipper yoki night-peaker variantlari aniqlandi, bunda eng ko‘p uchragan profil non-dipper bo‘ldi.

Olingan natijalar klinik ahamiyatga ega, chunki arterial bosimni ofis sharoitida o‘lchash tungi davr xususiyatlarini baholash imkonini bermaydi va haqiqiy gemodinamik yuklamani yetarlicha baholamasligi mumkin. ESC va ESH tavsiyalarida arterial bosimni ofisdan tashqari sharoitda, jumladan ABSM yordamida baholashning ahamiyati ta’kidlangan [1, 2].

Tadqiqotning muhim natijalaridan biri o‘rtacha sutkalik SAB bilan ChQMMI o‘rtasidagi korrelyatsiya bo‘ldi (r=0,44; p<0,001). Bu yuqori arterial bosimning miokardga kumulyativ ta’sirini va chap qorincha gipertrofiyasi shakllanishida surunkali bosim yuklamasining rolini tasdiqlaydi [5–7].

Non-dipper va ayniqsa night-peaker profillari noqulay fenotiplar sifatida qaraladi. Bizning natijalarimiz tungi gemodinamik yuklama bilan diastolik funksiya o‘rtasidagi bog‘liqlikni ham ko‘rsatdi: tungi SAB va DAB ning oshishi hamda fiziologik tungi pasayishning buzilishi e′ ning kamayishi va E/e′ nisbatining oshishi bilan kechdi.

Boshqa tadqiqotlarda ham non-dipper profili chap qorincha mexanikasi va subklinik funksional buzilishlar bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan [9–11]. Shunday qilib, arterial gipertenziyada yurak shikastlanishi arterial bosimning mutlaq qiymati bilan bir qatorda gemodinamik yuklamaning davomiyligi, uning tungi soatlarda saqlanishi va fiziologik sirkad ritmning buzilishi bilan ham belgilanadi.

Tadqiqot kuzatuv xarakteriga ega bo‘lgani sababli aniqlangan assotsiatsiyalar sabab-oqibat bog‘liqligini to‘liq isbotlamaydi. Shunga qaramay, ABSM va exokardiografiyani birgalikda qo‘llash gipertenziv miokard shikastlanishini kompleks baholash imkonini beradi.

Xulosalar:

1. Arterial gipertenziyali bemorlarda o‘rtacha sutkalik SAB va DAB mos ravishda 152±17 va 94±10 mm sim. ust. ni tashkil etdi, tungi arterial bosim esa 142±16/86±19 mm sim. ust. darajasida saqlanib qoldi.
2. Fiziologik dipper profili 38,0% bemorda, noqulay non-dipper va night-peaker profillari esa mos ravishda 42,0% va 20,0% bemorda qayd etildi; ularning umumiy tarqalishi 62,0% ni tashkil etdi.
3. O‘rtacha sutkalik SAB ChQMMI bilan statistik jihatdan ahamiyatli korrelyatsiyaga ega bo‘ldi (r=0,44; p<0,001), bu surunkali gemodinamik yuklama bilan chap qorinchaning strukturaviy remodellanishi o‘rtasidagi bog‘liqlikni aks ettiradi.
4. Arterial bosimning oshishi DNQ ning ko‘payishi bilan kechdi, bu bosim yuklamasining gipertenziv remodellanishning konsentrik komponenti shakllanishidagi rolini tasdiqlaydi.
5. Tungi SAB va DAB ning yuqori qiymatlari hamda arterial bosimning fiziologik tungi pasayishining buzilishi chap qorincha diastolik funksiyasining yomonlashishi — e′ ning pasayishi va E/e′ nisbatining oshishi bilan assotsiatsiyalandi.
6. ABSM ni yurakning strukturaviy-funksional holatini exokardiografik baholash bilan birgalikda qo‘llash miokardning gipertenziv shikastlanishini ofis arterial bosimini izolyatsiyalangan baholashga nisbatan to‘liqroq tavsiflash imkonini beradi.

Список литературы/References/Iqtiboslar:

1. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. Eur Heart J. 2024;45(38):3912–4018. doi:10.1093/eurheartj/ehae178.

2. Mancia G, Kreutz R, Brunström M, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens. 2023;41(12):1874–2071. doi:10.1097/HJH.0000000000003480.

3. Cepeda M, Pham P, Shimbo D. Status of ambulatory blood pressure monitoring and home blood pressure monitoring for the diagnosis and management of hypertension in the US: an up-to-date review. Hypertens Res. 2023;46(3):620–629. doi:10.1038/s41440-022-01137-2.

4. Filippone EJ, Foy AJ, Naccarelli GV. Controversies in Hypertension III: Dipping, nocturnal hypertension, and the morning surge. Am J Med. 2023. doi:10.1016/j.amjmed.2023.02.018.

5. Kario K, et al. Nighttime blood pressure and glucose control impacts on left ventricular hypertrophy: the Japan Morning Surge Home Blood Pressure (J-HOP) Study. Hypertens Res. 2023. doi:10.1038/s41440-023-01487-5.

6. Yang X, Yuan Y, Gou Q, et al. Nighttime mean arterial pressure is associated with left ventricular hypertrophy in white-coat hypertension. J Clin Hypertens. 2022. doi:10.1111/jch.14530.

7. Hansen TW, Li Y, Boggia J, Thijs L, Richart T, Staessen JA. Predictive role of the nighttime blood pressure. Hypertension. 2011;57:3–10.

8. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2016;17(12):1321–1360. doi:10.1093/ehjci/jew082.

9. Tadic M, Cuspidi C, Majstorovic A, et al. Does a nondipping pattern influence left ventricular and left atrial mechanics in hypertensive patients? J Hypertens. 2013;31(12):2438–2446. doi:10.1097/HJH.0b013e3283651c24.

10. Sayed A, Razik NA, Galal AW, et al. Effect of dipping and nondipping pattern of blood pressure on subclinical left ventricular dysfunction assessed by two-dimensional speckle tracking in hypertensive patients. Blood Press Monit. 2022;27(1):43–49. doi:10.1097/MBP.0000000000000564.

11. Kalaycıoğlu E, Gökdeniz T, Aykan AC, et al. The influence of dipper/nondipper blood pressure patterns on global left ventricular systolic function in hypertensive diabetic patients: a speckle tracking study. Blood Press Monit. 2014;19(5):263–270. doi:10.1097/MBP.0000000000000055.

12. Koroboki E, Manios E, Michas F, et al. The impact of nocturnal hypertension and non-dipping status on left ventricular mass: a cohort study. Blood Press Monit. 2015;20:121–126.

13. Yi JE, Shin J, Ihm SH, et al. Not nondipping but nocturnal blood pressure predicts left ventricular hypertrophy in essential hypertensive patients. J Hypertens. 2014;32:1999–2004.

14. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults. J Am Soc Echocardiogr. 2015;28(1):1–39.e14. doi:10.1016/j.echo.2014.10.003.