



MUSHAK TIPIDAGI VA ELASTIK TIPDAGI ARTERIYALARNING REGIONAL TOMIR QATTIQLIGINI ARTERIAL GIPERTENZIYA VA PERIFERIK ARTERIYALAR ATEROSKLEROZI BO'LGAN BEMORLARDA O'RGANISH

Abidova N.A.

Toshkent davlat tibbiyot universiteti (TDTU)

Email: nilufarabidova11@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0881-7819>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17732477>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20-noyabr 2025 yil
Ma'qullandi: 23-noyabr 2025 yil
Nashr qilindi: 27-noyabr 2025 yil

KEYWORDS

arterial gipertenziya,
ateroskleroz, tomir rigitligi,
PTTkf, PTTkr, IMKQ, stenoz,
tomir remodellatsiyasi..

ABSTRACT

Ushbu tadqiqot arterial gipertenziya va periferik arteriyalarning aterosklerotik shikastlanishi bo'lgan bemorlarda elastik va mushak tipidagi arteriyalarning regional rigitligini baholashga qaratilgan. Karotid-femoral (PTTkf) va karotid-radiyal (PTTkr) puls to'lqini tranziti vaqti ko'rsatkichlari tomir devorining strukturaviy o'zgarishlari: IMKQ qalinlashuvi, karotid va son arteriyalaridagi stenoz darajasi, AB mavjudligi bilan sezilarli korrelyatsiya ko'rsatdi. Olingan natijalar elastik va mushak tipidagi arteriyalarning rigitligi yurak-qon tomir xavfini baholashda muhim diagnostik marker ekanini ko'rsatadi hamda AG va periferik aterosklerozda kompleks yondashuv zarurligini asoslaydi.

Arterial gipertenziya (AG) yurak-qon tomir kasalliklari rivojlanishining yetakchi xavf omillaridan biri hamda ushbu tizim patologiyalari bilan bog'liq o'limning asosiy prediktoridir [7-9]. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, har yili taxminan 5 millionga yaqin inson AG bilan bog'liq asoratlar tufayli erta vafot etadi.

Tomir rigitligining ortishi arterial devor tuzilmasi va funksiyasidagi eng erta o'zgarishlardan biri bo'lib, invaziv bo'lmagan instrumental monitoring uchun qulaydir [10]. Qator tadqiqotchilar fikricha, tomir qattiqligi indeksi yurak-qon tomir hodisalari xavfini aks ettiruvchi integral ko'rsatkich sifatida baholanadi [11]. Tomir qattiqligining oshishiga yosh, arterial gipertenziya, qandli diabet, dislipidemiya va boshqa metabolik omillar sabab bo'ladi [12-14].

Aterosklerozning arterial rigitlikka ta'siri hanuz dolzarb munozara mavzusi bo'lib qolmoqda. Ateroskleroz va arterioskleroz turli patogenetik mexanizmlar orqali ta'sir etib, tomir devorining turli qatlamlariga zarar yetkazadi: ateroskleroz asosan intimani, arterioskleroz esa medial qatlamni zararlaydi. Shu bois AG va periferik arteriyalarning aterosklerotik shikastlanishi birgalikda kuzatilgan bemorlarda tomir devori remodellatsiyasining xususiyatlarini o'rganish klinik amaliyot uchun muhim hisoblanadi.

TADQIQOT MAQSADI. Arterial gipertenziya va periferik arteriyalarning aterosklerotik shikastlanishi bo'lgan bemorlarda mushak tipidagi hamda elastik tipdagi arteriyalarning regional tomir qattiqligini baholash.

MATERIALLAR VA USULLAR. Tadqiqotga gipertonik kasallik (GK) tashxisi qo'yilgan 100 nafar bemor jalb etildi: 55 nafari erkak, 45 nafari ayol bo'lib, o'rtacha yosh $57,2 \pm 10,3$ yilni tashkil etdi. GK bosqichlari bo'yicha taqsimot: I bosqich — 4 bemor (4%), II bosqich — 36 bemor (36%), III bosqich — 60 bemor (60%). AG darajalari bo'yicha taqsimot: 1-daraja — 48 bemor (48%), 2-daraja — 29 bemor (29%), 3-daraja — 23 bemor (23%). Kasallikning o'rtacha davomiyligi 2,25 yil bo'lib, interkvartil oraliq 1,00–7,25 yilni tashkil etdi. Bemorlar batafsil anamnez yig'ilishi bilan keng qamrovli klinik tekshiruvdan o'tgan. Elastik tipdagi arteriyalarning regional qattiqligi karotid–femoral puls to'lqini tranziti vaqti (PTTkf) yordamida baholandi. Mushak tipidagi arteriyalar qattiqligi esa yelka arteriyasi misolida karotid–radiyal puls to'lqini tranziti vaqti (PTTKr) yordamida o'lchandi. O'lchovlar «Neyrosoφt Поли-Спектр-СПИВ» qurilmasi yordamida bajarildi. Tadqiqot metodikasi Yevropa arterial qattqlik bo'yicha konsensus tavsiyalari va Amerika Yurak Assotsiatsiyasi ko'rsatmalariga to'liq mos ravishda amalga oshirildi [1,2].

Barcha bemorlarda ekspert toifasidagi «Samsung Medison EK07» (Yaponiya) apparatida brakiosefal arteriyalar va pastki oyoq-qo'l arteriyalarining ultratovushli dupleks skanerlashi o'tkazildi. Umumiy uyqu arteriyasi (UUA), umumiy son arteriyasi (USA) va yuzaki son arteriyasining (YSA) intima–media kompleksi qalinligi (IMKQ) baholandi.

Umumiy uyqu arteriyasining o'rtacha IMKQ ko'rsatkichi (IMKQ_o'rt) quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$IMKQ_{o'rt} = (IMKQ_{UUA \text{ chap}} + IMKQ_{UUA \text{ o'ng}}) / 2$$

Aterosklerotik blyashka (AB) deb intima–media kompleksi qalinligining (IMKQ) 1,5 mm dan ortiq fokal qalinlashishi yoki UUAning qo'shni segmentlariga nisbatan 0,5 mm va undan ko'p oshishi, shuningdek IMKQning qo'shni bo'limlardan 50% dan ortiq kattalashgan holati baholandi [3]. Stenoz foizi planimetrik usulda, B-rejimda tomirning ko'ndalang kesimdagi diametrini o'lchash orqali European Carotid Surgery Trial (ECST) metodikasi asosida aniqlangan [4].

Quyidagi ko'rsatkichlar hisoblandi: Karotid arteriyalar stenozining yig'indi ko'rsatkichi (KAStYK) – ikkala tomondagi barcha stenozlar yig'indisi; Karotid arteriyaning maksimal stenoz foizi (KAMStF) – har bir bemorda aniqlangan eng yuqori stenoz darajasi.

Pastki ekstremal arteriyalaridagi stenoz darajasi planimetrik usulda hamda dopplerografik gemodinamik mezonlar asosida baholandi [5,6].

Laborator tekshiruvlar quyidagilarni o'z ichiga oldi: umumiy xolesterin (UX), triglitseridlar (TG), yuqori zichlikdagi lipoproteidlar xolesterini (YuZLX), past zichlikdagi lipoproteidlar xolesterini (PZLX), glikozillangan gemoglobin (HbA1c), kreatinin va CKD-EPI bo'yicha glomerulyar filtratsiya tezligi (GFT), yuqori sezgir C-reaktiv oqsil (YS-SRO). Bemorlarning klinik ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tadqiqot guruhidagi bemorlarning klinik va demografik xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Bemorlar (n=100)
Chekish, n (%)	26 (26%)
Yurak ishemik kasalligi, n (%)	38 (38%)
Qandli diabet 2-tip, n (%)	25 (25%)
Surunkali yurak yetishmovchiligi, n (%)	40 (40%)

O'zgaruvchan oqsoqlanish, n (%)	8 (8%)
RAAS ingibitorlarini qabul qilish, n (%)	66 (66%)
Dezagregantlarni qabul qilish, n (%)	56 (56%)
Beta-blokerlarni qabul qilish, n (%)	26 (26%)
Statinlarni qabul qilish, n (%)	34 (34%)
Umumiy xolesterin (UX), mmol/l	5,06±1,14
PZLX, mmol/l	2,94±1,19
YuZLX, mmol/l	1,34±0,37
Triglitsleridlar, mmol/l	1,79±1,00
GFT, ml/min/1,73 m ²	60,2±14,2
YS-SRO, mg/l	3,63±4,20
HbA1c, %	5,30±1,38
UUAning o'rtacha IMKQ, mm	0,98±0,19
USAning o'rtacha IMKQ, mm	0,97±0,25
YSAning o'rtacha IMKQ, mm	0,75±0,24
KAS _t YK, %	28,0±21,8
KAS _t MF, %	59,3±59,7
Maks _t BA, %	21,0±20,8

Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash IBM SPSS Statistics 22 versiyasi yordamida amalga oshirildi. Miqdoriy o'zgaruvchilarni tahlil qilishda Vilksxon–Mann–Uitni nonparametrik kriteriyasi, kategoriyal o'zgaruvchilarni baholashda esa χ^2 (xi-kvadrat) kriteriyasi qo'llanildi [14]. O'zgaruvchilar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik Spirmen korrelyatsiya tahlili yordamida, statistik ahamiyatlilik darajasi va korrelyatsiya kuchi hisoblangan holda baholandi.

Natijalar va muhokama. Dupleks ultratovush skanerlashi natijalariga ko'ra, aterosklerotik blyashkalar (AB) karotid arteriyalarda 71 nafar bemorda (71%), pastki ekstremitalar arteriyalarida esa 60 nafar bemorda (60%) aniqlangan. Tekshirilganlarning 50 nafarida (50%) AB bir vaqtning o'zida karotid va pastki ekstremitalar arteriya tizimlarida qayd etilgan.

Tomir bo'shlig'ining 50% dan ortiq torayishi bilan kechuvchi stenoz 8 nafar bemorda (8%) aniqlandi. Tomir rigitligi ko'rsatkichlari bo'yicha olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Tomir rigitligi parametrlari

Jinsi	PTT _{kr} , m/s	PTT _{kf} , m/s
Erkalar	12,5±3,45	12,0±2,53
Ayollar	11,8±2,93	12,3±3,44
Umumiy	12,2±3,24	12,2±2,96

Karotid–femoral puls to'lqini tranziti vaqti (PTT_{kf}) 10 m/s dan yuqori bo'lgan bemorlar ulushi 73%ni tashkil etdi. Bu qiymat aorta rigitligining prognostik jihatdan ahamiyatli oshganligini ko'rsatadigan chegara ko'rsatkichi sifatida qabul qilinadi. Karotid–radiyal puls to'lqini tranziti vaqti (PTT_{kr}) ning o'rtacha qiymatlari ham 10 m/s dan yuqori bo'ldi, biroq ushbu ko'rsatkich uchun xalqaro miqyosda qabul qilingan aniq referens normativlar mavjud emas.

Brakiosefal arteriyalarida aterosklerotik o'zgarishlar va dupleks skanerlashda vizualizatsiya qilingan aterosklerotik blyashkalar (AB) bo'lgan bemorlarda PTTkf ko'rsatkichi AB bo'lmagan guruhga nisbatan statistik jihatdan ishonchli yuqori bo'ldi: $12,5 \pm 2,86$ m/s ga qarshi, $1,3 \pm 3,08$ m/s ($p = 0,017$).

PTTkr ko'rsatkichlari bo'yicha guruhlar o'rtasidagi farq statistik ahamiyat darajasiga yetmadi: $12,3 \pm 2,69$ m/s va $11,9 \pm 4,34$ m/s ($p = 0,07$).

Pastki ekstremitalar arteriyalarida ateroskleroz mavjud bo'lgan bemorlarda PTTkf o'rtacha qiymati: $12,8 \pm 2,81$ m/s, AB bo'lmagan bemorlarda esa: $11,2 \pm 2,96$ m/s ($p = 0,001$).

Shuningdek, pastki ekstremitalar arteriyalarida ateroskleroz bo'lgan bemorlarda PTTkr ko'rsatkichi ham ishonchli yuqori bo'ldi: $12,5 \pm 2,54$ m/s ga nisbatan $11,8 \pm 4,05$ m/s ($p = 0,021$).

Ikkala tomir havzasida AB mavjud bo'lgan 50 nafar bemor subguruhida PTT ko'rsatkichlari quyidagicha bo'ldi: PTTkf — $12,8 \pm 2,62$ m/s, PTTkr — $12,5 \pm 2,39$ m/s.

Bu qiymatlar faqat bitta tomir havzasida izolirlashgan ateroskleroz yoki AB bo'lmagan 50 bemor bilan solishtirganda ancha yuqori chiqdi: PTTkf — $11,4 \pm 3,13$ m/s ($p = 0,002$), PTTkr — $11,9 \pm 3,89$ m/s ($p = 0,029$). Olingan natijalar [15] dagi ma'lumotlar bilan mos keladi. Mazkur tadqiqotda koronar, serebral va pastki ekstremitalar arteriyalarida ateroskleroz bo'lgan bemorlarda PTTkf ko'rsatkichining sezilarli oshishi qayd etilgan.

Tomir rigidligi parametrlari va aterosklerotik shikastlanishning ultratovush markerlari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun korrelyatsiya tahlili o'tkazildi. Natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

Tomir rigidligi ko'rsatkichlari va tomirlarning aterosklerotik shikastlanish markerlari o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqliklar

Ko'rsatkich	PTTkf	PTTkr
IMKQ UUA	$r = 0,306$ $p = 0,002$	$r = 0,280$ $p = 0,005$
KAMStd	$r = 0,273$ $p = 0,006$	$r = 0,218$ $p = 0,029$
KASyF	$r = 0,232$ $p = 0,020$	$r = 0,202$ $p = 0,044$
IMKQ USA	$r = 0,318$ $p = 0,001$	$r = 0,244$ $p = 0,015$
IMKQ YSA	$r = 0,250$ $p = 0,012$	$r = 0,276$ $p = 0,006$
SAMakSD	$r = 0,280$ $p = 0,005$	$r = 0,255$ $p = 0,011$

Izoh: IMKQ UUA — umumiy uyqu arteriyalarida intima-media kompleksi qalinligi ko'rsatkichi. IMKQ USA — umumiy son arteriyalarida intima-media kompleksi qalinligi ko'rsatkichi. IMKQ YSA — yuzaki son arteriyalarida intima-media kompleksi qalinligi ko'rsatkichi. KAMStd — karotid (uyqu) arteriyalarining maksimal stenoz darajasi. SAMakSD — son arteriyalarining maksimal stenoz darajasi. KASyK — karotid arteriyalardagi barcha stenozlarning yig'indi foizi (ikkala tomonda aniqlangan stenozlar summasi).

3-jadvalda keltirilgan natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, karotid-femoral puls to'lqini tranziti vaqti (PTTkf), ya'ni yirik elastik arteriyalar rigidligining asosiy ko'rsatkichi, periferik tomirlarning aterosklerotik shikastlanishiga oid bir qator ultratovush markerlari bilan statistik

jihaddan ishonchli ijobiy korrelyatsiyaga ega. Xususan, PTTkf quyidagi ko'rsatkichlar bilan sezilarli bog'liq bo'ldi: umumiy uyqu arteriyalarining intima-media kompleksi qalinligi (IMKQ UUA), karotid arteriyalarining maksimal stenoz darajasi (KAMStd), karotid arteriyalardagi stenozlarning yig'indi foizi (KAStYK), umumiy son arteriyalarining IMKQ (IMKQ USA), yuzaki son arteriyalarining IMKQ (IMKQ YSA), shuningdek son arteriyalarining maksimal stenoz darajasi (SAMakSD).

Bu natijalar elastik arteriyalar rigidligining oshishi tomir devoridagi aterosklerozga xos strukturaviy o'zgarishlar va stenoz darajasi bilan chambarchas bog'liq ekanini ko'rsatadi.

Shuningdek, mushak tipidagi arteriyalarining regional rigidligini ifodalovchi karotid-radiyal puls to'liqini tranziti vaqti (PTTkr) ham yuqoridagi ultratovush ko'rsatkichlari (IMKQ qiymatlari va stenoz darajalari) bilan statistik jihatdan muhim korrelyatsiyalar ko'rsatdi. Bu mushak tipidagi arteriyalarining ham aterosklerotik jarayon va arterial gipertenziya ta'sirida remodellanishi va rigidligining ortishini tasdiqlaydi. Ushbu holat tomir tizimidagi o'zgarishlarning sistem xarakterga ega ekanini, ya'ni turli tipdagi arteriyalarining bir vaqtning o'zida patologik jarayonga tortilishini ko'rsatadi.

Shunga qaramay, mavjud ilmiy adabiyotlarda arterial gipertenziya bilan og'riqan bemorlarda mushak tipidagi arteriyalarining rigidligini chuqur o'rganishga bag'ishlangan tadqiqotlar juda kam. Ba'zi manbalarda faqat PTTkr ko'rsatkichining oshishi haqida ma'lumot berilgan, biroq PTTkr bilan periferik tomirlarning aterosklerotik shikastlanish darajasini aks ettiruvchi miqdoriy ultratovush markerlari (stenoz darajasi, IMKQ, pastki ekstremitalar arteriyalari zararlanishi) o'rtasidagi korrelyatsiyalarni tahlil qiluvchi tizimli tadqiqotlar deyarli mavjud emas. Bu mushak tipidagi tomirlar remodellatsiyasi mexanizmlarini chuqur tushunishda sezilarli bo'shliq borligini va ushbu yo'nalishda qo'shimcha tadqiqotlar zarurligini ko'rsatadi.

Shunday qilib, olingan natijalar arterial gipertenziya va periferik arteriyalarining aterosklerotik shikastlanishi bo'lgan bemorlarda elastik va mushak tipidagi arteriyalar rigidligini kompleks baholashning muhimligini ko'rsatadi. Tomir devorining strukturaviy va funksional o'zgarishlari o'rtasidagi bog'liqlikni chuqur o'rganish yurak-qon tomir asoratlarini prognozlashni yaxshilash va terapevtik strategiyalarni optimallashtirishga yordam beradi.

Xulosa.

1. Tadqiqotga kiritilgan arterial gipertenziya (AG) va periferik arteriyalarining aterosklerotik shikastlanishi bo'lgan bemorlar kohortasida bemorlarning katta qismida (73%) aorta rigidligining prognostik jihatdan noqulay darajada oshgani aniqlandi. Bu aorta tomir devorining funksional va strukturaviy o'zgarishlari yuqori darajada ekanini ko'rsatadi hamda ushbu guruhda tomir rigidligini erta aniqlash va muntazam monitoring olib borish zarurligini tasdiqlaydi.

2. Aterosklerotik jarayonning lokalizatsiyasi — karotid havzasi bo'ladimi yoki pastki ekstremitalar arteriyalari bo'ladimi — bundan qat'i nazar, bemorlarda elastik tipdagi arteriyalarda (masalan, aorta) ham, mushak tipidagi arteriyalarda (masalan, yelka va son arteriyalari) ham rigidlikning ishonchli oshishi qayd etildi. Bu AG va periferik ateroskleroz kombinatsiyasida tomir remodellatsiyasining sistem xususiyatga ega ekanini ko'rsatadi.

3. Karotid-femoral puls to'liqini tranziti vaqti (PTTkf) orqali baholangan aorta rigidligining ortishi umumiy uyqu, umumiy son va yuzaki son arteriyalarida intima-media kompleksi qalinligining (IMKQ) oshishi hamda ushbu tomirlardagi stenoz darajasi bilan yaqin bog'liqlikda

bo'ldi. Bu tomir devorining strukturaviy o'zgarishlari bilan yirik elastik arteriyalarning funksional yomonlashuvi o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ko'rsatadi.

4. Mushak tipidagi arteriyalar rigitligi, karotid–radiyal puls to'liqini tranziti vaqti (PTTKr) yordamida baholanganda, uyqu va son arteriyalarining IMKQ ko'rsatkichlari hamda stenoz darajasi bilan bog'liq ekani aniqlandi. Bu PTTkr ko'rsatkichlarining AG va aterosklerozda mushak tipidagi arteriyalarning strukturaviy va funksional o'zgarishlarini baholashda qo'shimcha diagnostik marker sifatida ahamiyatli bo'lishini ko'rsatadi.

Olingan natijalar AG va periferik aterosklerozli bemorlarni tekshirishda tomir rigitligi ko'rsatkichlarini va periferik arteriyalarning morfologik parametrlarini kompleks baholash zarurligini ta'kidlaydi. Bunday integrallashgan yondashuv tomir shikastlanishining darajasini aniqroq baholash, yurak-qon tomir asoratlari xavfini prognozlash va davolash strategiyasini optimallashtirish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Laurent S.L., Cockcroft J., Van Bortel L., Boutouyrie P., Giannattasio C., Hayoz D., Pannier B., Vlachopoulos C., Wilkinson I., Struijker-Boudier H. European Network for Non-invasive Investigation of Large Arteries. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications// Eur Heart J. 2006 Nov;27(21):2588-605.
2. Townsend R.R., Wilkinson I.B., Schiffrin E.L., Avolio A.P., Chirinos J.A., Cockcroft J.R., Heffernan K.S., Lakatta E.G., McEniery C.M., Mitchell G.F., Najjar S.S., Nichols W.W., Urbina E.M., Weber T. American Heart Association Council on Hypertension. Recommendations for Improving and Standardizing Vascular Research on Arterial Stiffness: A Scientific Statement From the American Heart Association// Hypertension. 2015 Sep;66(3):698-722.
3. Touboul P.J., Hennerici M.G., Meairs S., Adams H., Amarenco P., Bornstein N., Csiba L., Desvarieux M., Ebrahim S., Hernandez Hernandez R., Jaff M., Kownator S., Naqvi T., Prati P., Rundek T., Sitzer M., Schminke U., Tardif J.C., Taylor A., Vicaute E., Woo K.S.. Mannheim carotid intima-media thickness and plaque consensus (2004-2006-2011). An update on behalf of the advisory board of the 3rd, 4th and 5th watching the risk symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011// Cerebrovasc Dis. 2012;34(4):290-6
4. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST)// Lancet. 1998 May 9;351(9113):1379-87.
5. Jager K.A., Phillips D.J., Martin R.L., Hanson C., Roederer G.O., Langlois Y.E., Ricketts H.J., Strandness D.E. Jr. Noninvasive mapping of lower limb arterial lesions// Ultrasound Med Biol. 1985;11(3):515-21.
6. Куликов В.П. Основы ультразвукового исследования сосудов. - М.: Видар-М, 2015. - 392 с.
7. Lewington S., Clarke R., Qizilbash N., Peto R., Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a metaanalysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies// Lancet 2002; 360:1903-1913.
8. Britton K.A., Gaziano J.M., Djousse L. Normal systolic blood pressure and risk of heart failure in US male physicians// Eur J Heart Fail 2009; 11:1129-1134.

9. Tu K., Chen Z., Lipscombe L.L. Canadian Hypertension Education Program Outcomes Research Taskforce. Mortality among patients with hypertension from 1995 to 2005: a population-based study// CMAJ. 2008 May 20; 178(11): 1436-1440.
10. Cavalcante J.L., Lima J.A., Redheuil A., Al-Mallah M.H. Aortic stiffness: current understanding and future directions// J Am Coll Cardiol. 2011 Apr 5;57(14):1511-22.
11. Орлова Я.А., Агеев Ф.Т. Жесткость артерий как интегральный показатель сердечно-сосудистого риска: физиология, методы оценки и медикаментозной коррекции // Сердце. - 2006. - Т. 5. - № 2. - С. 65-69.
12. Albu A., Fodor D., Bondor C. et al. Arterial stiffness, carotid atherosclerosis and left ventricular diastolic dysfunction in postmenopausal women// Eur J Intern Med. 2013;24:250-254.
13. Doonan R.J., Hausvater A., Scallan C., Mikhailidis D.P., Pilote L., Daskalopoulou S.S. The effect of smoking on arterial stiffness// Hypertens Res. 2010 May;33(5):398-410.
14. Strasser B., Arvandi M., Pasha E.P., Haley A.P., Stanforth P., Tanaka H. Abdominal obesity is associated with arterial stiffness in middle-aged adults// Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2015 May; 25(5):495-502.
15. Tsuchikura S., Shoji T., Kimoto E., Shinohara K., Hatsuda S., Koyama H., Emoto M., Nishizawa Y. Central versus peripheral arterial stiffness in association with coronary, cerebral and peripheral arterial disease// Atherosclerosis. 2010 Aug;211(2):480-5.
16. Hua Q., Tan J., Liu D.X., Wen J., Xing X.R. The changes and impact factors of carotid-femoral and carotid-radial pulse wave velocity in patients with essential hypertension// Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi. 2005 Dec;33(12):1088-91.

INNOVATIVE
ACADEMY