

**SUPRAVENTRIKULAR ARITMIYALARDA RADIOCHASTOTALI KATETER
ABLATSIIYASIDAN KEYINGI VEGETATIV REGULYATSIYA O'ZGARISHLARI**

To'xtanazarov Do'stmuhammad¹

Abdulxamidov Abduvali²

Abdurahmanov Adhamjon³

Azizxanova Robiyaxon⁴

Impuls tibbiyot instituti

Patologiya, mikrobiologiya va fiziologiya

kafedra o'qituvchilari

E-mail: tuxtanazarovdostmuhammad@gmail.com¹

abduvaliabdulkhamidov@gmail.com²

Tel: +998 93 054 98 74

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21156448>

Annotatsiya: Ushbu maqolada supraventrikulyar aritmiyasi bo'lgan bemorlarda radiochastotali kateter ablatsiyasidan (RChKA) keyingi vegetativ regulyatsiya o'zgarishlari tahlil qilindi. Supraventrikulyar aritmiyalarda yurak ritmini boshqarishda atrioventrikulyar tugun, qo'shimcha o'tkazuvchi yo'llar, bo'lmacha miokardi va vegetativ nerv tizimi o'zaro bog'liq holda ishtirok etadi. Radiochastotali kateter ablatsiyasi aritmogen substratni bartaraf etuvchi yuqori samarali usul bo'lsa-da, muolajadan keyingi davrda ayrim bemorlarda yurak urishini sezish, sinus taxikardiya, vegetativ labillik va yurak ritmi variabelligi ko'rsatkichlarida o'zgarishlar kuzatilishi mumkin. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ablatsiyadan keyingi vegetativ o'zgarishlar ablatsiya sohasi, aritmiya mexanizmi, mahalliy parasimpatik tolalar shikastlanishi, simpatik faollik va bemorning dastlabki vegetativ holatiga bog'liq. Yurak ritmi variabelligi ko'rsatkichlari SDNN, RMSSD, LF/HF nisbati hamda katexolaminlar darajasini baholash postablatsion davrda vegetativ regulyatsiya holatini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Maqolada supraventrikulyar aritmiyalarda RChKA dan keyingi vegetativ regulyatsiya o'zgarishlarining patofiziologik mexanizmlari, klinik ahamiyati va ilmiy baholash mezonlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: supraventrikulyar aritmiya, radiochastotali kateter ablatsiyasi, vegetativ regulyatsiya, simpato-adrenal tizim, yurak ritmi variabelligi, katexolaminlar, SDNN, RMSSD, LF/HF.

Аннотация: В данной статье проанализированы изменения вегетативной регуляции после радиочастотной катетерной аблации у пациентов с суправентрикулярными аритмиями. В формировании и поддержании суправентрикулярных аритмий участвуют атриовентрикулярный узел, дополнительные проводящие пути, миокард предсердий и вегетативная нервная система. Радиочастотная катетерная аблация является высокоэффективным методом устранения аритмогенного субстрата, однако в постаблационном периоде у части пациентов могут сохраняться сердцебиение, синусовая тахикардия, вегетативная лабильность и изменения показателей variability сердечного ритма. Анализ литературы показывает, что постаблационные вегетативные изменения зависят от зоны аблации, механизма аритмии, повреждения локальных парасимпатических волокон, симпатической активности и исходного вегетативного статуса пациента. Оценка variability сердечного ритма, включая SDNN, RMSSD, LF/HF, а также уровня

катехоламинов имеет важное значение для определения состояния вегетативной регуляции после аблации. В статье освещены патофизиологические механизмы, клиническое значение и критерии оценки вегетативных изменений после радиочастотной катетерной аблации при суправентрикулярных аритмиях.

Ключевые слова: суправентрикулярная аритмия, радиочастотная катетерная аблация, вегетативная регуляция, симпато-адреналовая система, вариабельность сердечного ритма, катехоламины, SDNN, RMSSD, LF/HF.

Abstract: This article analyzes changes in autonomic regulation after radiofrequency catheter ablation in patients with supraventricular arrhythmias. The atrioventricular node, accessory pathways, atrial myocardium, and the autonomic nervous system are closely involved in the initiation and maintenance of supraventricular arrhythmias. Radiofrequency catheter ablation is a highly effective method for eliminating the arrhythmogenic substrate; however, some patients may experience palpitations, sinus tachycardia, autonomic lability, and changes in heart rate variability during the post-ablation period. The literature suggests that post-ablation autonomic changes depend on the ablation site, arrhythmia mechanism, local parasympathetic denervation, sympathetic activity, and baseline autonomic status. Assessment of heart rate variability parameters, including SDNN, RMSSD, LF/HF ratio, as well as catecholamine levels, is important for evaluating autonomic regulation after ablation. This article discusses the pathophysiological mechanisms, clinical significance, and assessment criteria of autonomic changes after radiofrequency catheter ablation in supraventricular arrhythmias.

Keywords: supraventricular arrhythmia, radiofrequency catheter ablation, autonomic regulation, sympathoadrenal system, heart rate variability, catecholamines, SDNN, RMSSD, LF/HF.

Kirish. Supraventrikulyar aritmiyalar yurak ritmi buzilishlarining keng guruhi bo'lib, ularning elektrofiziologik substrati His tutamidan yuqorida joylashgan tuzilmalar bilan bog'liq. Ushbu guruhga atrioventrikulyar tugun re-entry taxikardiyasi (AVNRT), atrioventrikulyar re-entry taxikardiyasi (AVRT), fokal bo'lmacha taxikardiyasi va tipik bo'lmacha titrash kiradi [1,2]. Klinik amaliyotda bu aritmiyalar ko'pincha yurak urishini sezish, bosh aylanishi, hansirash, ko'krak sohasida noqulaylik, xavotir va ayrim holatlarda gemodinamik beqarorlik bilan namoyon bo'ladi.

Radiochastotali kateter ablatsiyasi supraventrikulyar aritmiyalarni davolashda asosiy invaziv usullardan biri hisoblanadi. ESC 2019 yo'riqnomasida supraventrikulyar taxikardiyalarda kateter ablatsiyasi yuqori samaradorlikka ega ekanligi ko'rsatilgan: AVNRTda o'tkir muvaffaqiyat 97%, qaytalanish 2%, asoratlar 0,3%; AVRTda o'tkir muvaffaqiyat 92%, qaytalanish 8%; kavo-trikuspidal istmusga bog'liq bo'lmacha titrashida esa o'tkir muvaffaqiyat 95% atrofida baholangan [1]. Shunga qaramay, ablatsiyadan keyingi davrda ayrim bemorlarda aritmogen substrat bartaraf etilgan bo'lsa ham, yurak urishini sezish, sinus taxikardiya yoki vegetativ labillik saqlanishi mumkin.

Bu holatning asosiy sabablaridan biri yurak ritmining faqat elektrofiziologik substrat bilan emas, balki vegetativ nerv tizimi va simpato-adrenal tizim faolligi bilan ham boshqarilishidir. Atrioventrikulyar tugun o'tkazuvchanligi, bo'lmacha miokardi qo'zg'aluvchanligi, sinus tuguni faolligi va qo'shimcha o'tkazuvchi yo'llar elektrofiziologik xususiyatlari simpatik va parasimpatik ta'sirlarga sezgir [3,4]. Shu sababli RChKA dan keyin faqat aritmiya qaytalanishini emas, balki vegetativ regulatsiya holatini ham baholash muhimdir.

Vegetativ regulyatsiyani baholashda yurak ritmi variabelligi (HRV) keng qo'llaniladi. SDNN umumiy ritm variabelligini, RMSSD qisqa muddatli parasimpatik faollikni, LF/HF nisbati esa avtonom balansdagi o'zgarishlarni aks ettiruvchi ko'rsatkich sifatida ishlatiladi [4]. Biroq LF/HF nisbatini mutlaq “simpato-vagal balans” sifatida talqin qilish ehtiyotkorlikni talab qiladi, chunki LF komponentiga simpatik, parasimpatik va barorefleks mexanizmlar birgalikda ta'sir ko'rsatadi [4].

Simpato-adrenal tizim faolligini baholashda katexolaminlar: adrenalin, noradrenalin, dofamin va ularning metabolitlari muhim laborator ko'rsatkichlar hisoblanadi. Supraventrikulyar aritmiyalarda katexolaminlar miokard qo'zg'aluvchanligini oshiradi, triggerlangan faollikni kuchaytiradi, bo'lmacha ektopek impulsini rag'batlantiradi va yurak urish tezligini oshiradi [5,6]. Shu bois RChKA'dan keyingi davrda HRV va katexolaminlar almashinuvini birgalikda baholash dissertatsiya mavzusi uchun ilmiy-amaliy jihatdan dolzarb yo'nalish hisoblanadi.

Material va metodlar. PubMed/MEDLINE, European Heart Journal, Circulation, Heart Rhythm, Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology, American Heart Journal va xalqaro klinik yo'riqnomalar ma'lumotlari o'rganildi. Asosiy manbalar sifatida 2019-yilgi ESC supraventrikulyar taxikardiya yo'riqnomasi, 2015 ACC/AHA/HRS supraventrikulyar taxikardiya yo'riqnomasi, HRV bo'yicha xalqaro standartlar va RChKA'dan keyingi HRV o'zgarishlariga bag'ishlangan klinik tadqiqotlar tanlandi [1,2,4,7,8].

Tahlilga quyidagi turdagi manbalar kiritildi: klinik yo'riqnomalar, randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqotlar, prospektiv va retrospektiv kuzatuv tadqiqotlari, HRV bo'yicha standart hujjatlar, elektrofiziologiya va kateter ablatsiyasi bo'yicha fundamental adabiyotlar. Asosiy baholash mezonlari: RChKA samaradorligi, ablatsiyadan keyingi sinus ritm xususiyatlari, HRV ko'rsatkichlari, sinus taxikardiya, yurak urishini sezish, vegetativ labillik va simpato-adrenal tizim faolligi bo'ldi.

Natijalar

Supraventrikulyar aritmiyalarda RChKA aritmogen substratni bartaraf etishga qaratilgan etiologik davolash usuli hisoblanadi. AVNRTda asosiy nishon sekin yo'l modifikatsiyasi, AVRTda qo'shimcha atriiventrikulyar yo'lni yo'qotish, tipik bo'lmacha titrashida kavo-trikuspidal istmus bo'ylab ikki tomonlama blok hosil qilish, fokal bo'lmacha taxikardiya esa eng erta faollashuvchi ektopek o'choqni ablatsiya qilishdan iborat [1,2].

AVNRT bo'yicha randomizatsiyalangan tadqiqotda kateter ablatsiyasi antiaritmik dori terapiyasiga nisbatan ustun bo'lgan. Katritsis va hammualliflar tadqiqotida 5 yillik kuzatuv davomida ablatsiya qilingan bemorlarda aritmiya yoki o'tkazuvchanlik buzilishi bo'lmagan, dori terapiyasi guruhida esa ko'plab bemorlar qayta taxikardiya sababli kardioversiya uchun hospitalizatsiya qilingan [9]. Bu RChKA nafaqat aritmiya epizodlarini kamaytirishi, balki bemorlarning uzoq muddatli klinik barqarorligini yaxshilashini ko'rsatadi.

Biroq RChKA muvaffaqiyati aritmiyaning to'liq yo'qolishi bilan cheklanmaydi. Ayrim bemorlarda muolajadan keyingi yurak urishini sezish aritmiya qaytalanishini anglatmasligi mumkin. U sinus taxikardiya, supraventrikulyar ekstrasistoliyalari, vegetativ labillik yoki bemorning yurak ritmiga sezgirlikni ortishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin [10,11]. Shuning uchun postablatsion davrda vegetativ regulyatsiyani baholash klinik simptomlarni to'g'ri talqin qilishga yordam beradi.

HRV vegetativ regulyatsiyani baholashda eng ko‘p qo‘llaniladigan noinvaziv usullardan biridir. 24 soatlik Holter monitoring asosida SDNN, RMSSD, LF, HF va LF/HF kabi ko‘rsatkichlarni aniqlash mumkin [4]. SDNN NN intervallar umumiy dispersiyasini aks ettiradi va uzoq muddatli umumiy vegetativ ta’sirlar bilan bog‘liq. RMSSD esa ketma-ket NN intervallar farqining kvadratik o‘rtacha ildizi bo‘lib, ko‘proq parasimpatik, ya’ni vagal faollikni aks ettiradi [4].

Emkanjoo va hammualliflar 75 nafar re-entry tipidagi supraventrikulyar taxikardiyasi bo‘lgan bemorlarda RChKA’dan oldin va 1 oy keyin HRV ko‘rsatkichlarini baholagan. Tadqiqotda AV tugun sekin yo‘li, posteroseptal qo‘shimcha yo‘llar hamda erkin devor qo‘shimcha yo‘llari ablatsiyasi alohida guruhlar sifatida ko‘rib chiqilgan. 1 oydan keyin HRVning vaqt va chastota domeni ko‘rsatkichlarida sezilarli o‘zgarish aniqlanmagan, ammo AVNRT sekin yo‘li va erkin devor qo‘shimcha yo‘llari ablatsiyasidan keyin o‘rtacha sinus ritmi tezligi oshgan [7]. Mualliflar buni mahalliy parasimpatik ta’sirning kamayishi yoki sinus tuguni regulyatsiyasidagi o‘zgarishlar bilan izohlagan.

Pürerfellner va hammualliflar AVNRTda sekin yo‘l ablatsiyasidan keyin ketma-ket Holter yozuvlari asosida HRVni baholagan va sekin yo‘l ablatsiyasi doimiy vegetativ disbalans chaqirmasligini ko‘rsatgan [8]. Ushbu natija postablatsion sinus taxikardiyaning barcha bemorlarda uchramasligini va vegetativ javob individual bo‘lishini ko‘rsatadi.

Demak, mavjud dalillar RChKA’dan keyingi HRV o‘zgarishlari bir xil emasligini bildiradi. Ba’zi bemorlarda o‘rtacha yurak urish tezligi oshishi yoki subyektiv yurak urishini sezish kuzatiladi, ammo standart HRV ko‘rsatkichlarida doimiy va keskin o‘zgarish hamma tadqiqotlarda aniqlanmagan [7,8]. Bu holat vegetativ regulyatsiyani faqat bitta ko‘rsatkich bilan emas, balki HRV, klinik simptomlar, Holterdagi ritm epizodlari va katexolaminlar bilan birgalikda baholash kerakligini ko‘rsatadi.

Simpato-adrenal tizim yurak ritmini boshqarishda bevosita ishtirok etadi. Noradrenalin asosan simpatik nerv uchlaridan, adrenalin esa buyrak usti bezi mag‘iz qavatidan ajraladi. Ushbu mediatorlar beta-adrenergik retseptorlar orqali sinus tuguni avtomatizmini oshiradi, AV tugun o‘tkazuvchanligini tezlashtiradi va miokard hujayralarida kalsiy oqimini kuchaytiradi. Natijada yurak urish tezligi, qo‘zg‘aluvchanlik va triggerlangan faollik ortadi [5,6].

Fokal bo‘lmacha taxikardiyasida ayrim shakllar adrenergik faollik bilan kuchayadi. Ayniqsa, abnormal avtomatizm va triggerlangan faollik mexanizmlari katexolaminlarga sezgir bo‘lishi mumkin. Shu sababli stress, jismoniy zo‘riqish, uyqusizlik, og‘riq, tireotoksikoz yoki simpatik faollikni oshiruvchi boshqa holatlar supraventrikulyar taxikardiya epizodlarini kuchaytirishi mumkin [1,5].

RChKA’dan keyin aritmogen substrat bartaraf etilsa ham, simpato-adrenal tizim faolligi darhol normallashtirilishi mumkin. Bemor muolaja stressi, og‘riq, xavotir, sedatsiya ta’siri, yallig‘lanish javobi yoki ritmning yangi holatiga moslashish davrini boshdan kechiradi. Shu sababli postablatsion davrda adrenalin, noradrenalin, dofamin va ularning metabolitlarini baholash vegetativ regulyatsiya o‘zgarishlarini chuqurroq tushunishga yordam beradi.

Dissertatsiya doirasida simpato-adrenal tizimni baholash uchun 24 soatlik siydikda katexolaminlar yoki ularning metabolitlarini aniqlash, HRV ko‘rsatkichlari bilan solishtirish va klinik simptomlar bilan korrelyatsion tahlil qilish maqsadga muvofiq. Bunda RChKA’dan oldingi va keyingi davrda SDNN, RMSSD, LF/HF, yurak urish tezligi, supraventrikulyar

ekstrasistoliyalalar soni hamda katexolaminlar darajasi birgalikda baholansa, vegetativ regulatsiya dinamikasi aniqroq yoritiladi.

RChKA’dan keyingi vegetativ o’zgarishlar ablatsiya joyiga bog’liq bo’lishi mumkin. AVNRTda sekin yo’l ablatsiyasi Koch uchburchagi sohasida bajariladi. Bu anatomik hudud AV tugun va unga yaqin vegetativ tolalar bilan bog’liq bo’lgani uchun ayrim bemorlarda sinus ritm tezligi yoki HRV ko’rsatkichlarida o’zgarish kuzatilishi mumkin [7,8].

Qo’shimcha yo’l ablatsiyasida vegetativ javob yo’lning joylashuviga bog’liq bo’lishi ehtimol. Posteroseptal yo’llar yurakning parasimpatik innervatsiyasi yuqori bo’lgan hududlarga yaqin joylashgan bo’lsa-da, ayrim tadqiqotlarda posteroseptal yo’l ablatsiyasidan keyin o’rtacha yurak urish tezligida sezilarli oshish kuzatilmagan [7]. Erkin devor qo’shimcha yo’llarida esa sinus ritmi tezligi oshishi haqida ma’lumotlar mavjud [7].

Tipik bo’lmacha titrashida RChKA kavo-trikuspidal istmus bo’ylab o’tkazuvchanlik blokini hosil qilishga qaratiladi. Bu muolajaning asosiy elektrofiziologik yakuniy mezon taxikardiyaning to’xtashi emas, balki istmus bo’ylab ikki tomonlama blokning tasdiqlanishidir [1]. Vegetativ jihatdan esa bu guruhda asosiy e’tibor postablatsion sinus ritm barqarorligi, bo’lmacha ekstrasistoliyalari, bo’lmacha fibrillyatsiyasi xavfi va yurak urish tezligi dinamikasiga qaratilishi kerak.

Fokal bo’lmacha taxikardiyasida vegetativ mexanizmlar yanada muhim bo’lishi mumkin, chunki ayrim fokal ATlar abnormal avtomatizm yoki triggerlangan faollik bilan bog’liq. Bu mexanizmlar katexolaminlar ta’sirida kuchayishi mumkin [5]. Shuning uchun fokal AT bo’lgan bemorlarda RChKA’dan keyingi katexolaminlar va HRV tahlili ayniqsa ilmiy ahamiyatga ega.

Muhokama. Supraventrikulyar aritmiyalarda RChKA asosiy aritmogen substratni bartaraf etadi, ammo vegetativ regulatsiya holati alohida ilmiy va klinik ahamiyatga ega. Aritmiya qaytalanmagan bemorda ham yurak urishini sezish, sinus taxikardiya yoki ekstrasistoliyalalar postablatsion shikoyatlar sifatida uchrashi mumkin. Bunday holatda faqat EKG yoki Holterda taxikardiya qaytalanishini izlash yetarli emas; vegetativ regulatsiya va simpato-adrenal tizim faolligi ham baholanishi kerak.

Mavjud tadqiqotlar RChKA’dan keyingi HRV o’zgarishlari bo’yicha bir xil xulosa bermaydi. Emkanjoo va hammualliflar 1 oydan keyin HRVning standart vaqt va chastota ko’rsatkichlarida sezilarli o’zgarish topmagan, ammo ayrim guruhlarda yurak urish tezligi oshgan [7]. Pürerfellner va hammualliflar esa sekin yo’l ablatsiyasidan keyin HRVda muhim o’zgarish yo’qligini bildirgan [8]. Bu natijalar postablatsion vegetativ javob individual bo’lishi va faqat aritmiya mexanizmi bilan emas, balki ablatsiya sohasi, bemorning bazal vegetativ holati, psixoemotsional stress va komorbid omillar bilan ham bog’liq bo’lishini ko’rsatadi.

Shu nuqtayi nazardan, dissertatsiya mavzusi uchun eng to’g’ri ilmiy yondashuv — RChKA’dan oldin va keyin vegetativ regulatsiyani kompleks baholashdir. HRV ko’rsatkichlari parasimpatik va umumiy vegetativ modulyatsiyani baholashga yordam beradi, katexolaminlar esa simpato-adrenal tizimning laborator ifodasi sifatida qo’shimcha ma’lumot beradi. SDNN pasayishi umumiy vegetativ moslashuv zaxirasi kamayishini, RMSSD pasayishi vagal faollik susayishini, LF/HF oshishi esa simpatik ustunlik yoki barorefleksor regulatsiya o’zgarishini ko’rsatishi mumkin [4]. Biroq LF/HF talqinida ehtiyotkorlik zarur, chunki bu ko’rsatkich yagona va mutlaq simpatik marker emas.

Klinik jihatdan bu yondashuv bir nechta muhim masalani hal qiladi. Birinchidan, RChKA’dan keyingi yurak urishini sezish aritmiya qaytalanishimi yoki vegetativ labillikmi — buni ajratishga yordam beradi. Ikkinchidan, postablatsion sinus taxikardiya yoki

supraventrikulyar ekstrasistoliyalar bo’lgan bemorlarda davolash taktikasini aniqlaydi. Uchinchidan, simpato-adrenal faollik yuqori saqlangan bemorlarda stressni kamaytirish, uyqu, jismoniy faollik, beta-blokator yoki boshqa individual yondashuvlar zarurligini ko’rsatishi mumkin.

Alohida ta’kidlash kerakki, RChKA’dan keyingi vegetativ o’zgarishlar har doim patologik holat deb baholanmasligi kerak. Ba’zi bemorlarda yurak urish tezligining vaqtincha oshishi yoki HRVning qisqa muddatli o’zgarishi muolaja stressi, lokal miokard shikastlanishi va vegetativ moslashuv bilan bog’liq bo’lishi mumkin. Shuning uchun baholash vaqt nuqtalari muhim: muolajadan oldin, erta postablatsion davrda va keyingi kuzatuvda alohida tahlil qilish maqsadga muvofiq.

Dissertatsiya uchun tavsiya etiladigan ilmiy model quyidagicha bo’lishi mumkin: RChKA’dan oldin va keyin bemorlarda 24 soatlik Holter monitoring orqali SDNN, RMSSD, LF, HF, LF/HF, o’rtacha yurak urish tezligi va supraventrikulyar ekstrasistoliyalar baholanadi; shu davrlarda 24 soatlik siydik yoki qon plazmasida katexolaminlar aniqlanadi; klinik simptomlar esa maxsus so’rovnoma yoki palpitatsiya chastotasi orqali qayd etiladi. Keyin HRV va katexolaminlar o’rtasidagi bog’liqlik, shuningdek klinik shikoyatlar bilan korrelyatsiya tahlil qilinadi. Bu yondashuv RChKA’dan keyingi vegetativ regulyatsiya o’zgarishlarini faqat nazariy emas, balki miqdoriy baholash imkonini beradi.

Xulosa. Supraventrikulyar aritmiyalarda radiochastotali kateter ablatsiyasi yuqori samarali davolash usuli bo’lib, AVNRT, AVRT, fokal bo’lmacha taxikardiyasi va tipik bo’lmacha titrashida aritmogen substratni bartaraf etishga imkon beradi. Biroq muolajadan keyingi klinik holat faqat aritmiyaning qaytalanishi yoki qaytalanmasligi bilan belgilanmaydi. Vegetativ regulyatsiya, simpato-adrenal tizim faolligi, sinus tuguni javobi va yurak ritmi variabelligi postablatsion davrda muhim o’rin tutadi.

Adabiyotlar tahlili RChKA’dan keyin ayrim bemorlarda yurak urish tezligi oshishi, sinus taxikardiya, yurak urishini sezish va HRV ko’rsatkichlarida individual o’zgarishlar bo’lishi mumkinligini ko’rsatadi. Bunday o’zgarishlar ablatsiya sohasi, aritmiya mexanizmi, mahalliy parasimpatik denervatsiya, simpatik faollik va bemorning dastlabki vegetativ holatiga bog’liq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Brugada J., Katritsis D.G., Arbelo E., Arribas F., Bax J.J., Blomström-Lundqvist C., et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. *European Heart Journal*. 2020;41(5):655–720. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz467.
2. Page R.L., Joglar J.A., Caldwell M.A., Calkins H., Conti J.B., Deal B.J., et al. 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia. *Circulation*. 2016;133(14):e506–e574. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000311.
3. Orejarena L.A., Vidaillet H. Jr., DeStefano F., Nordstrom D.L., Vierkant R.A., Smith P.N., Hayes J.J. Paroxysmal supraventricular tachycardia in the general population. *Journal of the American College of Cardiology*. 1998;31(1):150–157. DOI: 10.1016/S0735-1097(97)00422-1.
4. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*. 1996;93(5):1043–1065. DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043.



5. Satomi K. Focal Atrial Tachycardia. In: Hirao K., editor. Catheter Ablation: A Current Approach on Cardiac Arrhythmias. Singapore: Springer; 2018. p. 119–126. DOI: 10.1007/978-981-10-4463-2_12.
6. Almuti K., Bozorgnia B., Rothman S.A. Supraventricular Arrhythmias. In: Yan G.X., Kowey P.R., editors. Management of Cardiac Arrhythmias. 2nd ed. New York: Humana Press; 2011. p. 141–163. DOI: 10.1007/978-1-60761-161-5_7.
7. Emkanjoo Z., Alasti M., Arya A., Haghighi M., Dehghani M.R., Fazelifar A.F., Heydari R., Sadr-Ameli M.A. Heart rate variability: does it change after RF ablation of reentrant supraventricular tachycardia? Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology. 2005;14(3):147–151. DOI: 10.1007/s10840-006-4836-y.
8. Pürerfellner H., Mascherbauer R., Nesser H.J. Absence of significant changes in heart rate variability after slow pathway ablation of AV nodal reentrant tachycardia by using serial Holter recordings. American Heart Journal. 1998;136(2):259–263. DOI: 10.1053/hj.1998.v136.90244.
9. Katritsis D.G., Zografos T., Katritsis G.D., Giazitzoglou E., Vachliotis V., Paxinos G., Camm A.J., Josephson M.E. Catheter ablation vs. antiarrhythmic drug therapy in patients with symptomatic atrioventricular nodal re-entrant tachycardia: a randomized, controlled trial. Europace. 2017;19(4):602–606. DOI: 10.1093/europace/euw064.
10. Schwagten B., Knops P., Janse P., Kimman G., Van Belle Y., Szili-Torok T., Jordaens L. Long-term follow-up after catheter ablation for atrioventricular nodal reentrant tachycardia: a comparison of cryothermal and radiofrequency energy in a large series of patients. Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology. 2011;30(1):55–61. DOI: 10.1007/s10840-010-9530-4.
11. Bathina M.N., Mickelsen S., Brooks C., Jaramillo J., Hepton T., Kusumoto F.M. Radiofrequency catheter ablation versus medical therapy for initial treatment of supraventricular tachycardia and its impact on quality of life and healthcare costs. American Journal of Cardiology. 1998;82(5):589–593. DOI: 10.1016/S0002-9149(98)00416-0.
12. Goldberg A.S., Bathina M.N., Mickelsen S., Nawman R., West G., Kusumoto F.M. Long-term outcomes on quality-of-life and health care costs in patients with supraventricular tachycardia: radiofrequency catheter ablation versus medical therapy. American Journal of Cardiology. 2002;89(9):1120–1123. DOI: 10.1016/S0002-9149(02)02285-3.
13. Tan A.Y., Li H., Wachsmann-Hogiu S., Chen L.S., Chen P.S., Fishbein M.C. Autonomic innervation and segmental muscular disconnections at the human pulmonary vein–atrial junction: implications for catheter ablation of atrial-pulmonary vein junction. Journal of the American College of Cardiology. 2006;48(1):132–143. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.02.054.
14. He B., Scherlag B.J., Nakagawa H., Lazzara R., Jackman W.M., Po S.S. The intrinsic autonomic nervous system in atrial fibrillation: a review. ISRN Cardiology. 2012;2012:490674. DOI: 10.5402/2012/490674.
15. Huang S.K.S., Miller J.M., editors. Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. ISBN: 978-0-323-52992-1.