

ՀՏԴ 612:087:612.178:6128.04

Սրտի ռիթմի փոփոխականության առանձնահատկությունները

Մ.Ռ. Սարգսյան

*Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական
ինստիտուտի ֆիզիոլոգիայի և սպորտային բժշկության ամբիոն
0025, Երևան, Ալեք Մանուկյան փ., 11*

Բանալի բառեր. վեգետատիվ կարգավորում, սրտի ռիթմի փոփոխականություն, կենտրոնական և ավտոնոմ կարգավորման մակարդակ, սրտի կծկումներ, հոգեֆիզիոլոգիական ցուցանիշներ, սիրտ-անոթային համակարգ

Սրտի ռիթմի փոփոխականության (ՍՌՓ) վերլուծությունը օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործառույթների վեգետատիվ կարգավորման վիճակի հետազոտման և գնահատման ժամանակակից մեթոդներից մեկն է: ՍՌՓ-ն ֆիզիոլոգիական երևույթ է, որը դրսևորվում է երկու հաջորդական սրտային կծկումների տևողության տարբերությամբ: Սրտի հաջորդական ցիկլերի նկարագրության համար գրականության մեջ տարբեր տերմիններ են օգտագործվել, ինչպես օրինակ՝ «ցիկլի տևողության (երկարության) փոփոխականություն», «սրտի փուլերի փոփոխականություն», «RR ինտերվալների (միջակայքերի) փոփոխականություն», «RR ինտերվալների տախոգրամա»: Այս տերմինները թույլ են տալիս ընդգծել, որ ուսումնասիրվել է ոչ թե սրտի կծկումների հաճախականությունը, այլ հենց երկու հաջորդական կծկումների միջև ընկած ժամանակահատվածը: Այդ տերմինները, սակայն, լայն տարածում չեն գտել, և առավել ընդունված է «Սրտի ռիթմի փոփոխականություն» (ՍՌՓ) եզրույթը:

ՍՌՓ մեթոդի զարգացման պատմությունը և կիրառման ոլորտները

ՍՌՓ երևույթը առաջին անգամ հայտնաբերվել է շվեյցարացի անատոմ, ֆիզիոլոգ, բուսաբան և պոետ Ալբրեխտ ֆոն Հալլերի կողմից 1760 թ.: ՍՌՓ-ի կլինիկական նշանակությունը առաջին անգամ գնա-

հատվել է 1965 թ., երբ հայտնաբերվեց, որ պտղի դիսթրեսին նախորդել է սրտի կծկումների միջև եղած ժամանակային ինտերվալների փոփոխությունը, նախքան այն պահը, երբ տեղի ունեցան հենց սրտի ռիթմի փոփոխություններ [8]: Հետագայում ևս շարունակվեցին ՍՌՓ-ի վերլուծությունները, իսկ 1981 թ. Ակսելտոդը և համահեղինակները սիրտ-անոթային համակարգի քանակական ցուցանիշների որոշման համար կիրառեցին սրտի ռիթմի տատանումների սպեկտրալ վերլուծություն [2]: Առաջարկվեցին նաև մի քանի պարզ թեստեր, որոնց միջոցով, ըստ RR-ինտերվալների կարճաժամկետ փոփոխությունների, հայտնաբերվում էր վեգետատիվ նեյրոպատիա շաքարախտով հիվանդների մոտ [6]:

Մի շարք հեղինակների կողմից ցույց է տրվել ՍՌՓ-ի կարևորությունը սրտամկանի ինֆարկտի դեպքում: Սրտամկանի ինֆարկտով հիվանդների մոտ նշվում էր փոխադարձ կապը նվազող ՍՌՓ-ի և մահվան բարձր ռիսկի միջև, և հաստատվել է, որ ՍՌՓ-ն մահվան կանխատեսման անկախ ցուցանիշ է այն հիվանդների մոտ, որոնք սրտամկանի սուր ինֆարկտ են տարել [3,9]:

ՍՍՀՄ-ում ՍՌՓ-ի հետազոտմամբ ակտիվորեն սկսել են զբաղվել 60-ականների սկզբին: Նոր գիտական տեղեկատվության ստացման և տիեզերագնացների բժշկական վերահսկողության հետ կապված խնդիրների լուծման համար տիեզերական բժշկության հիմնադիրներ ակադեմիկոս Վ.Վ. Պարինի և պրոֆեսոր Ռ.Մ. Բանսկու [28] կողմից ՍՌՓ-ի ուսումնասիրման հիման վրա մշակվեցին վարիացիոն պուլսամետրիայի մեթոդը և օրգանիզմի գործառնության վիճակի գնահատման տեխնոլոգիան: ՍՌՓ-ի ուսումնասիրությունները շարունակվեցին 70-80-ական թթ. և ակտիվորեն շարունակվում են առայսօր [17,23,25,31]:

Կլինիկական պրակտիկայում, հատկապես ծայրահեղ վիճակների բժշկության մեջ, վարիացիոն պուլսամետրիայի մեթոդի լայն տարածման համար համապատասխան գործիքային միջոցներ պահանջվեցին: Անեսթեզիոլոգների և ռեանիմատոլոգների համար կլինիկական մոնիթորինգը առանձին տեղ է գրավում, քանի որ այս դեպքում հիվանդի ընթացիկ վիճակին հետևելը կարող է կենսական նշանակություն ունենալ: Վարիացիոն պուլսամետրիայի ալգորիթմներով աշխատող ավտոմատացված ռիթմոկարդիոմոնիթորների հայտնվելը թույլ տվեց լուծել այդ խնդիրը [24]:

Հետագայում բժշկության ներառական տենդենցները և ախտորոշման նոր, համակարգչային տեխնոլոգիաները, որոնք արտացոլում են օրգանիզմի նյութափոխանակային և նեյրովեգետատիվ ապահովվածությունը, նրա պահուստները և կայունությունը, որոնց հիմքում

ընկած է սրտի ռիթմի դանդաղ, ալիքային գործընթացների և հեմոդինամիկայի մյուս ցուցանիշների վերլուծությունը, դարձան բժշկական պրակտիկայի անբաժանելի մասը [32]:

Ներկայումս բժշկության տարբեր ոլորտներում մեծաքանակ աշխատանքներ կան տպագրված, որոնցում ՍՌՓ-ն օգտագործվում է ախտորոշման մեջ մասնավոր խնդիրների լուծման համար [18, 26, 27, 33]:

Ուսանողների հոգեֆիզիոլոգիական ցուցանիշների ուսումնասիրման բազմաթիվ աշխատանքներ կան, որոնք բնութագրում են օրգանիզմի կարգավորիչ համակարգերի լարվածության աստիճանը ուսումնական բեռնվածության ընթացքում [21,22]:

Մեծաքանակ աշխատանքներ կան նաև սպորտային բժշկության և սպորտային ֆիզիոլոգիայի բնագավառում ՍՌՓ-ի ուսումնասիրման վերաբերյալ: Հետաքրքրական է նշել, որ 1981-1983 թթ. վարիացիոն պոլսամետրիայի մեթոդը կիրառվել է ՍՍՀՄ բարձրակարգ մարզիկների մարզումները վերահսկելու նպատակով: Կարգավորիչ համակարգերի վիճակը և ֆիզիկական բեռնվածության հանդեպ օրգանիզմի անհրաժեշտ ադապտացիան ապահովելու դրանց ունակությունը որոշիչ դեր ունեն մարզվածության կանխատեսման համար: Այդ իսկ պատճառով ՍՌՓ-ն օգտագործվում է ֆիզիկական մարզվածության կանխատեսման և գնահատման, ինչպես նաև գերմարզվածության վաղ հայտնաբերման և ֆիզիկական մարզումների գործընթացի հրատապ վերահսկման և օպտիմալացման (կարգավորման) համար [1,4,5,10-12,19,29,34,36]:

ՍՌՓ մեթոդի մասին

Ներկայումս հետազոտությունների իրականացման համար բազմաթիվ սարքավորումներ կան, որոնցից կարդիոինտերվալոգրամաների մշակման և ՍՌՓ-ի վերլուծության համար լայնորեն օգտագործվում է ռուս գիտնականների կողմից ստեղծված «Վարիկարդ» համալիրը, որը համապատասխան վերլուծող ծրագրով չափիչ սարք է: Համալիրը միկրոպրոցեսորային գործիք է, որն աշխատում է անհատական համակարգչով՝ կիրառական ծրագրային ապահովմամբ [30]: Այդ սարքավորումը 1994-2009 թթ. ստեղծվել է բժշկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Ռ.Մ. Բանսկու՝ ՍՌՓ-ի մաթեմատիկական վերլուծության մեթոդի հիմնադիրներից մեկի անմիջական մեթոդական ղեկավարմամբ:

«Վարիկարդ» համալիրը նախատեսված է կիրառական ֆիզիոլոգիայի, պրոֆիլակտիկ բժշկության և կլինիկական պրակտիկայի տար-

բեր ոլորտներում ՍՌՓ-ի վերլուծության համար: Այն ապահովում է ՍՌՓ-ի վերլուծության բոլոր հիմնական մեթոդների՝ վիճակագրական վերլուծության, վարիացիոն պոլսամետրիայի, կորելյացիոն ռիթմագրաֆիայի, ավտոկորելյացիոն և սպեկտրալ անալիզի կիրառումը: Մեթոդը թույլ է տալիս հաշվարկել մոտ 40 տարբեր պարամետրեր (չափորոշիչներ)՝ երաշխավորված ինչպես ռուսական, այնպես էլ եվրոպական-ամերիկյան ստանդարտներով, որոնք առաջարկվել են Հյուսիս-ամերիկյան էլեկտրաֆիզիոլոգիական ընկերության և Սրտաբանների եվրոպական ընկերության կողմից [7]:

Ժամանակային հատվածում ՍՌՓ-ի անալիզը իրականացվում է վիճակագրական և երկրաչափական (վարիացիոն պոլսամետրիա, կորելյացիոն ռիթմագրաֆիա) մեթոդներով:

Կարդիոինտերվալների անալիզի *վիճակագրական* բնութագրիչները ներառում են պոլսի հաճախականությունը, ստանդարտ շեղումը, կարդիոինտերվալների ողջ զանգվածի փոփոխականության գործակիցը և մի շարք այլ ցուցանիշներ: *Վարիացիոն պոլսամետրիայի* կամ *կարդիոինտերվալագրաֆիայի* հիմքում ընկած է սրտի սինուսային ռիթմի հնարավոր փոփոխականության մաթեմատիկական վերլուծությունը՝ հիստոգրամների կառուցմամբ և մի շարք ցուցանիշների հաշվարկով, որոնցից առավել կիրառական է սրտի ռիթմի կարգավորման կենտրոնացվածության աստիճանն արտացոլող կարգավորիչ համակարգերի լարվածության ինդեքսը:

Կորելյացիոն ռիթմագրաֆիան (ԿՌԳ) կարդիոինտերվալների դինամիկ (փոփոխական) շարքի գրաֆիկական պատկերման մեթոդ է, երբ կոորդինատների ուղղանկյուն համակարգում կետերը կառուցվում են «ամպի» (սկատերոգրամայի) տեսքով: Այս մեթոդի կարևոր առավելությունն այն է, որ թույլ է տալիս արդյունավետ ճանաչել և վերլուծել սրտի առիթմիաները: Այն ՍՌՓ-ի գնահատման առավել հաջողված երկրաչափական մեթոդ է:

Սրտի ռիթմի ավտոկորելյացիոն և սպեկտրալ անալիզը թույլ է տալիս դուրս բերել նրա ալիքային կառուցվածքը, R-R միջակայքի տևողության փոփոխության պարբերականությունը: Ավտոկորելյացիոն վերլուծությունն ուսումնասիրում է կարդիոինտերվալների դինամիկ շարքի ներքին կառուցվածքը, իսկ սպեկտրալ անալիզը նախատեսված է սրտի ռիթմի պարբերական գործընթացների քանակական գնահատման համար: Սպեկտրալ անալիզի ֆիզիոլոգիական իմաստն այն է, որ նրա միջոցով գնահատվում է սրտի ռիթմի կառավարման տարբեր մակարդակների ակտիվությունը: Ռիթմի ալիքային պարբերականությունն արտացոլում է կենտրոնական և ավտոնոմ կարգավորման հատվածի ազդեցությունը սինուսային հանգույցի վրա:

Սրտի ռիթմում առկա են երեք տիպի ալիքներ՝ շնչառական (արագ) և առաջին ու երկրորդ կարգի ոչ շնչառական (դանդաղ) ալիքներ: Շնչառական ալիքներն արագ պարբերական տատանումներ են 3-6 վ ժամանակահատվածով՝ կապված շնչառական ցիկլի ընթացքում սրտախորշերը արյունով լցվելու հետ, դրանք առաջանում են կարտոիդային սինուսի, սիներակների և թափառող նյարդի կորիզի բարոնեցեպտորների հետ կապված ռեֆլեքսների ազդեցությամբ: Սրտային ռիթմի շնչառական պարբերականությունը արտացոլում է ավտոնոմ կարգավորման հարմարողական գործունեությունը՝ սրտի՝ որպես պոմպի աշխատանքի և արյան ներհոսքի ու արտահոսքի միջև օպտիմալ հարաբերակցություն փնտրելու նպատակով:

15-25 վ տևողությամբ առաջին կարգի ոչ շնչառական ալիքներն արտացոլում են վազոմոտորային կենտրոնների ակտիվացումը՝ անոթային համակարգի ընդհանուր հարմարողականության ապահովման նպատակով ի պատասխան արյան հարվածային և բուլետական ծավալի փոփոխությունների: LF վազոմոտորային ալիքները բնութագրում են անոթային լարվածության (տոնուսի) կարգավորման համակարգը:

25-50 վ տևողությամբ երկրորդ կարգի ալիքներն արտացոլում են կեղևային և ենթակեղևային նյարդահումորալ կառուցվածքների ակտիվացումը, որպեսզի օրգանիզմը հարմարվի կենսագործունեության փոփոխվող պայմաններին: VLF ալիքներն արտացոլում են գլխուղեղի կեղևի հոգեհուզական և գործառության վիճակները և էներգիանյութափոխանակային գործընթացների կարգավորման զգայուն ինդիկատորներ են (ցուցիչներ), շատ լավ են արտացոլում էներգադեֆիցիտ վիճակները:

ՍՌՓ-ի համակարգային գնահատումը կարող է իրականացվել ըստ կարգավորիչ համակարգերի ակտիվության ցուցանիշի (ԿՀԱՑ): Այն հաշվարկվում է միավորներով, հատուկ ալգորիթմի միջոցով, որը հաշվի է առնում վիճակագրական տվյալները, հիստոգրամմաների ցուցանիշները և կարդիոինտերվալների սպեկտրալ վերլուծության տվյալները: ԿՀԱՑ-ը թույլ է տալիս տարբերակել կարգավորիչ համակարգերի լարվածության տարբեր աստիճանները և բավականին արդյունավետ է օրգանիզմի ադապտացիոն հնարավորությունների գնահատման տեսանկյունից:

Մեթոդի տեսական և գործնական հիմունքները

Արյունամատակարարման համակարգը ամբողջական օրգանիզմի ադապտացիոն-հարմարողական գործունեության կարևորագույն ինդիկատոր է [13]: Այդ համակարգը մեծ զգայունությամբ է արձագան-

քում օրգանների պահանջների ամենաանշան փոփոխություններին՝ ապահովելով վերջիններիս ադեկվատ արյունամատակարարումը և միաժամանակ համաձայնեցնելով օրգանների այդ պահանջը ամբողջական օրգանիզմի՝ կենսաապահովման տեսանկյունից բազմաբնույթ գործունեության հեմոդինամիկ պահանջների հետ:

Ռ.Մ. Բանսկու և համահեղինակների կողմից տրվել է ստորև բերվող կարգավորման գործառական համակարգի մանրամասն բնութագիրը [15,16]:

Արյան շրջանառության կարգավորման բազմաշերտ, հիերարխիապես կազմակերպված գործառական համակարգի մեջ առանձին օղակների գերիշխող դերը որոշվում է օրգանիզմի ընթացիկ պահանջներով: Էֆերենտ սիմպաթիկ և վագուսային իմպուլսները, որոնք ուղղված են դեպի սինուսային հանգույց, համաձայնեցված են սրտի յուրաքանչյուր ցիկլի հետ, որը մոդուլացվում է կենտրոնական (օրինակ՝ վագոմոտորային և շնչառական կենտրոններով) և ծայրամասային (օրինակ՝ զարկերակային ճնշման տատանումներով և շնչառական շարժումներով) տատանումներով:

Սրտի ռիթմի կարգավորման առավել պարզ, երկբաղադրիչ մոդելը հիմնված է կիբեռնետիկական մոտեցման վրա, որի դեպքում սինուսային հանգույցի կարգավորման համակարգը կարող է ներկայացված լինել երկու փոխկապակցված շղթաների կամ մակարդակների տեսքով՝ կենտրոնական և ինքնավար ուղիղ և հակադարձ կապերով [14]:

Կարգավորման ինքնավար համակարգը պատասխանատու է սրտի ռիթմի շնչառական, իսկ կենտրոնականը՝ ոչ շնչառական պարբերականության (ցիկլերի) համար: Ընդ որում ինքնավար մակարդակի ազդեցությունը նույնականացվում է շնչառական, իսկ կենտրոնական մակարդակինը՝ ոչ շնչառական առիթմիայի հետ:

Կարգավորման ինքնավար (կամ պարասիմպաթիկ կարգավորման) մակարդակին են պատկանում հենց սինուսային հանգույցի բջիջները և պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգը (թափառող նյարդերը և նրանց կորիզները երկարավուն ուղեղում), իսկ կենտրոնական մակարդակը կազմված է ևս երեք մակարդակներից, որոնց համապատասխանում են ուղեղի ոչ թե անատոմիական և ձևաբանական կառուցվածքները, այլ հենց որոշակի գործառական համակարգերը և կառավարման մակարդակները: Դրանք են.

1. ներհամակարգային կառավարման մակարդակը՝ սիմպաթիկ նյարդային համակարգի և երկարավուն ուղեղի վագոմոտորային կենտրոնի միջոցով:

2. Միջհամակարգային կառավարման մակարդակը (հումորալ-վեգետատիվ հոմեոստազ)՝ հիպոթալամուս-հիպոֆիզային համակարգի միջոցով:

3. Արտաքին միջավայրի հետ փոխազդեցության մակարդակը (օրգանիզմի հարմարողական գործունեությունը)՝ կենտրոնական նյարդային համակարգի (ներառյալ կարգավորման կեղևային մեխանիզմները) միջոցով:

Ստորին ինքնավար մակարդակի ակտիվության ցուցանիշ է շնչառական սինուսային առիթմիան: Ընդ որում շնչառական համակարգը դիտարկվում է որպես հակադարձ կապի մաս (տարր):

Բարձրագույն կենտրոնական մակարդակի ակտիվության ցուցանիշը ոչ շնչառական սինուսային առիթմիան է, որը բնութագրվում է սրտի ռիթմի տարբեր դանդաղ ալիքային բաղադրիչներով: Հակադարձ կապը ապահովվում է սրտի և անոթների բարոդնկալիչների, քեմոընկալիչների և այլ օրգանների ընկալչային գոտիներից եկող աֆերենտ իմպուլսների միջոցով [20]:

Այսպիսով, ՄՌՓ-ն արտացոլում է արյան շրջանառության համակարգի վրա կառավարման բազմաբնույթ համակարգերի ազդեցության մի բարդ պատկեր, իսկ սրտի ռիթմը կորեկցիայի է ենթարկվում կարգավորիչ համակարգերի միջոցով շրջակա միջավայրի և հենց օրգանիզմի վիճակի մասին ստացվող տեղեկատվության հիման վրա: Այդ մոտեցումը սկիզբ է առել պուլսային ախտորոշումից, որը ծագել է մի քանի հազար տարի առաջ Չինաստանում:

Օրգանիզմի կարգավորիչ համակարգերում ծագող շեղումները շատ ավելի վաղ են սկսվում, քան օրգանիզմի օրգանների և օրգան համակարգերի էներգիական, նյութափոխանակային, գործառական խանգարումները, առավել ևս՝ հիվանդությունը: Դրանք հիվանդության զարգացման վաղ ախտորոշման ցուցանիշներ են՝ առաջ անցնելով լաբորատոր և գործիքային ախտորոշման փոփոխություններից: Ուստի վեգետատիվ կարգավորման գնահատումը ընկած է մինչնոգոլոգիական ախտորոշման հիմքում:

Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում Ն. Ի. Շլիկի հետազոտությունները, ով, կիրառելով ֆիզիոլոգիական գործառությունների վեգետատիվ կարգավորման ժամանակակից տեսությունը, ՄՌՓ-ի վերլուծության հիման վրա մշակել է երեխաների և անչափահասների սպորտային մարզումների հետ կապված խնդիրների լուծման նոր մոտեցում [35]: Օգտագործելով սրտի ռիթմի կառավարման երկբաղադրիչ մոդելի մասին պատկերացումները՝ Ն. Ի. Շլիկը առանձնացնում է վեգետատիվ կարգավորման չորս ձև՝ երկուսը կառավարման կենտրոնական մակարդակի գերակշռումով, երկուսը՝ ինքնավար մակարդակի գերա-

կշռումով (յուրաքանչյուր դեպքում չափավոր և արտահայտված գերակշռումով): Կարգավորման այդ խմբերը համապատասխանում են բոլորի կողմից ընդունված սիմպատոտոնիկ, նորմոտոնիկ և վագոտոնիկ տիպերին: Ընդ որում նորմոտոնիկ տիպը դիտարկվում է երկու՝ սիմպատո-նորմոտոնիկ (I խումբ) և վագո-նորմոտոնիկ (III խումբ) տարբերակներով: Որպես դասակարգման հիմք են ընդունվել ոչ թե վեգետատիվ (սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ) նյարդային համակարգի բաժինները, այլ ֆիզիոլոգիական գործառույթների վեգետատիվ կարգավորման կենտրոնական և ինքնավար մակարդակները: Այս ձևով Ն.Բ. Շլիկը ընդգծում է վեգետատիվ կարգավորման գործընթացներում միասնական կարգավորիչ մեխանիզմի բազմաթիվ օղակների մասնակցությունը, որը, ըստ ՄՌՓ-ի տվյալների, ֆիզիոլոգիական գործառույթների կարգավորման բարդ մեխանիզմի դիտարկման համակարգային մոտեցում է: Այսպիսի մոտեցումը կարևոր տեղեկատվություն է հաղորդում մարզիկների գործառույթային պաշարների, նրանց հարմարողական ունակությունների գնահատման և հաջողության կանխատեսման մասին, ինչպես նաև թույլ է տալիս բացահայտել մարզիկի օրգանիզմի հարմարողական ունակությունների խանգարումների սկզբնական նախանշանները:

Եզրակացություն

Վեգետատիվ նյարդային համակարգի սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ բաժինների և հումորալ ազդեցությունների սերտ սիմբիոզն ապահովում է օրգանիզմի օպտիմալ հարմարողականությունը ներքին և արտաքին միջավայրի փոփոխվող պայմաններին: Այս առումով ՄՌՓ-ն օժտված է նշանակալի պոտենցիալով՝ առողջ և սիրտ-անոթային ու այլ հիվանդություններով տառապող մարդկանց վեգետատիվ նյարդային համակարգի տատանումների դերի որոշման համար: Ընդ որում հնարավորություն է ստեղծվում գնահատելու ոչ միայն օրգանիզմի հարմարողական պատասխանի արդյունքը, այլև երևան հանելու այդ պատասխանում կարգավորիչ մեխանիզմի տարբեր մակարդակների և օղակների մասնակցությունը: ՄՌՓ-ի հետազոտությունները պետք է բարելավեն ֆիզիոլոգիական երևույթների, դեղամիջոցների ազդեցությունների և հիվանդությունների զարգացման մեխանիզմների մասին մեր պատկերացումները: Մեծաքանակ խմբերի վրա կատարվող պրոսպեկտիվ հետազոտություններն ուղղված են՝ որոշելու ՄՌՓ-ի զգայունությունը, առանձնահատուկ լինելը և ախտորոշիչ նշանակությունն այն հիվանդների համար, որոնք ունեն մահվան բարձր ռիսկ կամ այլ պաթոլոգիական վիճակ:

Սրտի ՍՌՓ-ի հետազոտությունն ունի կարևոր ախտորոշիչ և կանխորոշիչ նշանակություն տարբեր պաթոլոգիաների դեպքում, ինչպիսիք են, օրինակ՝ սիրտ-անոթային, նյարդային, շնչառական, էնդոկրին համակարգերի հիվանդությունները, հոգեհուզական և սթրեսային խանգարումները: ՍՌՓ-ի ցուցանիշների հաշվառման մեթոդը կարելի է կիրառել առողջ մարդկանց գործառական պատրաստվածության և սպորտամենների մարզվածության գնահատման, ինչպես նաև բժշկականսարքանական բնույթի տարբեր հետազոտությունների համար:

ՍՌՓ-ի տվյալների հոգեֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս գնահատելու գործունեության տարբեր, այդ թվում և մտավոր տիպերի «արժեքը», բացահայտելու մասնագիտության կամ պաշտոնի ոչ բավարար օպտիմալությունը:

ՍՌՓ-ի վերլուծության մեթոդին ծանոթացումը օգտակար կլինի ուսանողների և ասպիրանտների համար, որոնք մասնագիտանում են կենսատեխնիկական և բժշկական սարքավորումների և համակարգերի գծագրման և օգտագործման ոլորտում, ինչպես նաև կօգնի կենսաբժշկական հետազոտություններում:

ՍՌՓ-ի հետազոտության նկատմամբ հետաքրքրությունը չի մարում արդեն մի քանի տասնամյակ, և դա վկայում է այն մասին, որ այս մեթոդը թույլ է տալիս կիրառման տարբեր ոլորտներում ստանալ նոր և գործնականորեն կարևոր տեղեկատվություն:

Քանի որ գործնականում չկան այնպիսի գործառական վիճակներ կամ հիվանդություններ, որոնց չմասնակցեն վեգետատիվ կարգավորման մեխանիզմները, ապա ՍՌՓ-ի հետազոտության մեթոդի կիրառման ոլորտները գործնականում անսպառ են: Դա պայմանավորված է նրանով, որ այսօր այն, ըստ երևույթին, միակ մատչելի ոչ ինվազիվ և բավականին պարզ մեթոդն է վեգետատիվ կարգավորման գնահատման համար:

Ընդունված է 18.06.19

Особенности variability сердечного ритма

М.Р.Саргсян

В статье представлены история развития, области применения, теоретические и практические основы метода изучения и оценки variability сердечного ритма. Отмечено, что variability сердечного ритма отражает сложную картину разнообразных управляющих влияний на систему кровообращения, и ритм сердца корректируется регуляторными системами на основе информации о состоянии самого организма и окружающей среды. Variability сердечного ритма при этом обладает

значительным потенциалом для определения роли колебаний вегетативной нервной системы у здоровых и у пациентов.

При этом создается возможность оценить не только результат адаптационной реакции организма, но и выявить степень участия в этой реакции различных уровней и звеньев регуляторного механизма. Отклонения, возникающие в регуляторных системах организма, являются ранними прогностическими признаками развития патологических состояний, что повышает ценность исследования.

Features of Variability of the Heart Rhythm

M. R. Sargsyan

The article presents the history of the evolution, the areas of its application and the theoretical and practical fundamentals of research methods and the estimates of the heart rate variability. It is noted that the variability of cardiac rhythm reflects a complex picture of various controlling influences on the blood circulation system, and the heart rhythm is improved by the regulatory systems based on the information about the state of the organism itself and the environment. The cardiac rhythm variability, herewith, possesses a significant potential for determining the role of oscillatory vegetative nervous system among the healthy and unhealthy patients. Wherein, this makes it possible to estimate not only the result of the organism adaptation response, but also to identify the degree of the participation of various levels and links of the regulatory mechanism in this reaction. The deviations arising in the regulatory systems of the organism are early prognostic signs of the pathological development of the conditions which increases the value of this research.

Գրականություն

1. Մարգարյան Մ.Ռ., Աղաջանյան Մ.Գ., Ասատրյան Մ.Ռ., Մարգիկների սրտի ռիթմի վարիացիոն անալիզի մասին. 44-րդ միջազգային գիտաժողովի նյութեր, Երևան, 2018 թ., էջ 16 – 20:
2. Akselrod S., Gordon D., Ubel F.A. et al. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat to beat cardiovascular control. Science, 1981, 213: 220-2.
3. Bigger J.T., Fleiss J.L., Steinman R.C. et al. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after miokardial infarction. Circulation, 1992, 85: 164-71].
4. D'Ascenzi F., Alvino F., Natali B.M. et al. Precompetitive assessment of heart rate variability in elite female athletes during play offs // Clin. Physiol. Funct. Imaging, 2013, vol. 34, №3. p. 230-236, 16.
5. Earnest C.P., Jurca R., Church T.S. et al. Relation between physical exertion and heart rate variability characteristics in professional cyclists during the Tour of Spain // Brit. J. Sports Med., 2004, vol. 38, №5, p. 568-575.

6. Ewing D.J., Martin C.N., Young R.J., Clarke B.F. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years experience in diabetes. *Diabetic Care*, 1985, 8: 491-8].
7. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*, 1996, Mar. 1, 93(5):1043-65].
8. Hon E.H., Lee S.T. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death, further observations. *Am J Obstet Gynec*, 1965, 87: 814-26].
9. Kleiger R.E., Miller J.P., Bigger J.T., Moss A.J. and the Multi-center Post-Infarction Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.*, 1987, 59: 256-62.
10. Plews D.J., Laursen P.B., Kilding A.E. et al. Evaluating training adaptation with heart-rate measures: a methodological comparison // *Int J Sports Physiol Perform.*, 2013, vol. 8, №6, p. 688-91.
11. Агаджанян М.Г., Саркисян М.Р. Изучение характера вегетативной реактивности на ортостаз у спортсменов. Мат.Междунар. научно-практической конф. II Европейские игры – 2019. Минск, 2019, часть 2, с. 3-5.
12. Агаджанян Н.А., Батоцыренова Т.Е., Семенов Ю.Н. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям variability сердечного ритма. Теория и практика физической культуры, 2006, 1, с. 2-5.
13. Баевский Р.М. Физиологические измерения в космосе и проблемы их автоматизации. М., 1970.
14. Баевский Р.М. К проблеме прогнозирования функционального состояния человека в условиях длительного космического полета. *Физиол. журнал СССР*, 1972, 6, с. 819-827.
15. Баевский Р. М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика. *Клиническая информатика и телемедицина*, 2004, 1, с. 54-64.
16. Баевский Р.М., Иванов Г. Г. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (метод. рекомендации). *Вестник аритмологии*, 2001, 24, с. 65–86.
17. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе, М., 1984.
18. Бокерия Л. А., Бокерия О. Л., Волковская И. В. Variability сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование. *Анналы аритмологии*, 2009, 4, с. 21-32.
19. Видулов А.Д., Немиров А.Д., Ларионова Е.Л. и др. Variability сердечного ритма у лиц с повышенным режимом двигательной активности и спортсменов. *Физиология человека*, 2005, т. 31, 6, с. 54-59.
20. Гаврилова Е.А. Использование variability ритма сердца в оценке успешности спортивной деятельности. *Практическая медицина*, 2015, т. 1, 3 (88), с.52-57.
21. Геворкян Э. С., Ксаджикян Н.Н. Анализ корректирующего влияния пихтового масла на психофизиологические показатели студентов в условиях экспериментального стресса. *Мед.наука Армении НАН РА*, 2018, т. LVIII, 4, с.95-104.
22. Геворкян Э. С., Минасян С.М. Адамян Ц. И. и др. Особенности регуляции ритма сердца абитуриентов при вступительных экзаменах. *Физиология человека*, 2004, т. 30, 3, с. 54-59.
23. Жемайтите Д.И. Возможности клинического применения и автоматического анализа ритмограмм. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Каунас, 1972.
24. Калакутский Л.И., Манелис Э.С. Аппаратура клинического мониторинга для отделений анестезиологии и реанимации. *Тюменский мед. журнал*, 2005, 1, с. 3-5.
25. Кулаицев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., 2007, с.370-389.
26. Михайлов В.М. Variability ритма сердца. Опыт практического применения метода. Иваново, 2000.
27. Новикова Д.С., Попкова Т.В., Герасимов А.Н.и др. Взаимосвязь показателей variability ритма сердца с компонентами метаболического синдрома у жен-

- щин с ревматоидным артритом. Рациональная фармакотерапия в кардиологии, 2014, 10(1), с.18-24.
28. Парин В.В., Баевский Р.М. Введение в медицинскую кибернетику, М., 1966.
29. Питкевич Ю.Э. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов. Гомельский государственный медицинский университет. Проблемы здоровья и экологии, 2010, т. 26, 4, с. 101-106.
30. Семенов Ю.Н. «Варикард 2.5.1» и программа «Эским – 6.2». Медицинская технология, 2017.
31. Снежицкий В.А. Методологические аспекты анализа вариабельности сердечного ритма в клинической практике. Медицинские новости, 2004, 9, с.37-43.
32. Флейшман А.Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике. Новосибирск, 2009.
33. Хмельницкий И.В., Горбачев В.И. Вариабельность ритма сердца при проведении анестезиологического пособия. Анналы аритмологии, 2016, т. 13, 2, с.96-102.
34. Шилович Л.Л. Перспективы диагностического применения метода анализа вариабельности сердечного ритма в спорте, 2012. Проблемы здоровья и экологии, 2012, 3 (33), с. 60-63.
35. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. Ижевск, 2009.
36. Шлык Н.И., Зуфарова Э.И. Нормативы показателей вариабельности сердечного ритма у исследуемых 16-21 года с разными преобладающими типами вегетативной регуляции. Вестник Удмуртского Университета. Биология. Науки о Земле, 2013, вып. 4, с.96-105.