

Սրտի համակարգչային շերտագրման անգիոգրաֆիկ հետազոտության գործելակարգ

Ընդհանուր դրույթներ

Տվյալ գործելակարգը ուղղորդում է ճառագայթային ախտորոշման մասնագետներին հստակ որոշելու սրտի ՀՇ անգիոգրաֆիկ հետազոտության ցուցումները և իրականացման ձևաչափը: Փաստաթղթի նպատակն է բարելավել սրտի ՀՇ անգիոգրաֆիայով տարբեր ախտահարումների ախտորոշումը: Փաստաթուղթը մշակվել է Ռադիոլոգների հայկական ասոցիացիայի կողմից: Փաստաթղթի հիմք են հադիսացել Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջի (American Collage of Radiology) կողմից մշակված և կիրառվող գործելակարգերը սրտի անոթային համակարգի և օրգանի կարողացվածքային առանձնահատկությունների ՀՇ ախտորոշումը: Աշխատանքային խմբում մշակման արդյունքում, որոշ չափորոշիչներ հարմարեցվել են հայկական համակարգի համար: Տեղայնացման/ադապտացիայի աշխատանքները կատարվել են ADAPTE մեթոդաբանության հիման վրա: Գործելակարգի բոլոր դրույթները քննարկվել և հավանության են արժանացել ՌՀԱ կողմից: Փաստաթուղթը նախատեսված է ճառագայթային ախտորոշման մասնագետների համար: Այն ենթակա է պարբերական թարմացումների և/կամ խմբագրման յուրաքանչյուր 5 տարին մեկ կամ ավելի հաճախակի՝ կախված տվյալ ոլորտում նոր գիտագործնական տեղեկատվության ի հայտ գալուց: Այս գործելակարգը նախատեսված է աջակցելու ՀՇ կատարող պրակտիկ մասնագետներին: Երբեմն հնարավոր է լրացուցիչ և/կամ մասնագիտացված հետազոտության (մեկ այլ մեթոդով) անհրաժեշտություն լինի: Թեև հնարավոր չէ հայտնաբերել յուրաքանչյուր շեղում, այնուամենայնիվ այս գործելակարգին հետևելը առավելագույնի կհասցնի սրտի անոթային համակարգում հանդիպող ախտաբանությունների մեծ մասի հայտնաբերման հավանականությունը:

Պատասխանատու համակարգող

Գալուսյան Կ.Ս., բ.գ.թ., Ռադիոլուզների Հայկական Ասոցիացիայի Նախագահ,
«Նաիրի» ԲԿ:

*Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան. 0015,
Պարոնյան փող., 21 շենք հեռ՝ (+374) 10537500, հեռ՝ (+374) 94776675*

Աշխատանքային խմբի անդամներ

- Ղազարյան Ա.Կ., բ.գ.դ., «Ասպերա Սկան» ԳԲԿ, հեռ՝ (+374) 91421296
- Հակոբյան Լ.Լ., բ.գ.թ., «Էրեբունի» ԲԿ, հեռ՝ (+374) 91469394
- Դանիելյան Ա.Ց., «Իզմիրյան» ԲԿ, հեռ՝ (+374) 91456078
- Բաղդասարյան Ե.Ա., «Արմենիա» ԲԿ, հեռ՝ (+374) 91583324
- Հարությունյան Մ.Տ., «Սուրբ Գրիգոր Լուսավորիչ» ԲԿ, հեռ՝ (+374) 98427092
- Մանուկյան Կ.Ն., «Արմենիա» ԲԿ, հեռ՝ (+374) 91515986
- Կոստանյան Է.Ն., «ՍլավՄեդ» ԲԿ, հեռ՝ (374) 93590630
- Հարությունյան Մ.Տ., «ԱրթՄեդ», հեռ՝ (+374) 77588833
- Վարդևանյան Հ.Պ., բ.գ.թ., «Հայ-Ամերիկյան Առողջության Կենտրոն», հեռ՝ (+374) 91328033

Շահերի բախման հայտարարագիր և ֆինանսավորման աղբյուրներ

Աշխատանքային խմբի անդամների հայտարարագրերը կցվում են: Սույն փաստաթղթի մշակման աշխատանքները ֆինանսավորվել են բացառապես ՌՀԱ Ֆինանսավորող կառույցը չի ունեցել և ոչ մի ազդեցությունսույն ուղեցույցի մշակման որևէ փուլի վրա:

Շնորհակալական խոսք

Պատասխանատու համակարգողը իր երախտագիտությունն է հայտնում աշխատանքային խմբի բոլոր անդամներին, ինչպես նաև սույն գործելակարգի մշակման աշխատանքներին իրենց աջակցությունը, խորհրդատվությունը և

մասնագիտական գիտելիքները տրամադրած գործընկերներին:

Գործելակարգի մշակման հենքը

Սույն Գործելակարգը մշակվել է ՌՀԱ կողմից: Փաստաթղթի հիմք են հադիսացել Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջի (American College of Radiology) ուղեցույցները, ինչպես նաև հետևյալ արդի գրական աղբյուրները՝

1. Mollet NR, Cademartiri F, Nieman K, et al. Noninvasive assessment of coronary plaque burden using multislice computed tomography. Am J Cardiol 2005; 95:1165-1169.
2. Becker CR, Nikolaou K, Muders M, et al. Ex vivo coronary atherosclerotic plaque characterization with multi-detector-row CT. Eur Radiol 2003; 13:2094-2098.
3. Frazier AA, Qureshi F, Read KM, Gilkeson RC, Poston RS, White CS. Coronary artery bypass grafts: assessment with multidetector CT in the early and late postoperative settings. RadioGraphics 2005; 25:881-896.
4. Savino G, Zwerner P, Herzog C, et al. CT of cardiac function. J Thorac Imaging 2007; 22:86-100.

Հապավումներ

ՌՀԱ՝ Ռադիոլոգների Հայկական Ասոցիացիա

ԱՌՔ՝ Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջ

ՀՇ՝ համակարգչային շերտագրում

ՄՌՇ՝ մագնիսառեզոնանսային շերտագրում

ԷՍԳ՝ Էլեկտրասրտագրություն

1. Նախաբան

- 1.1. Սույն գործելակարգի հատուկ բաժիններում (ներածություն, ցուցումներ, անձնակազմի որակավորումներ, հետազոտության առանձնահատկություններ) գետեղված կլինիկական ասպեկտները մշակվել են ԱՌՔ, ՌՀԱ կողմից:
- 1.2. Սրտային համակարգչային շերտագրումը ոչ ինվազիվ, լայնական պատկերման մոդելավորում է, որն ի լրումն սրտապարկի և սրտային խոռոչների անատոմիայի և պաթոլոգիայի գնահատման, կարող է գնահատել կենտրոնական մեծ անոթները և սրտի ֆունկցիան, ներառյալ՝ սրտի փականները:
- 1.3. ՀՇ-ն համարվում է ապացուցված և օգտակար ընթացակարգ սրտային և պերիկարդի խանգարումների հայտնաբերման և բնութագրման համար: Ժամանակակից տեխնոլոգիայով ՀՇ-ն կարող է նաև գնահատել կորոնար երակներն ու զարկերակները, ինչպես նաև սրտի ֆունկցիան : Տվյալ գործնական պարամետրը փորձում է առավելագույնի հասցնել սրտային խանգարումների հայտնաբերման հավանականությունը սրտային ՀՇ-ի միջոցով:
- 1.4. Սրտային ՀՇ-ն ներառում է հիվանդների մոտ իոնացնող ճառագայթման ազդեցությունը և կարող է կատարվել միայն ճառագայթման մասին անհրաժեշտ ուսուցում անցած բժշկի ղեկավարության ներքո՝ օպտիմալացնելու հետազոտության անվտանգությունը (տե՛ս հատված IV.Ա): Պետք է հասանելի լինեն որակավորված բժշկական ֆիզիկոսը և ուսուցանված տեխնիկական անձնակազմը:
- 1.5. Սրտային ՀՇ-ն պետք է կատարվի միայն վավեր բժշկական ցուցման դեպքում և նվազագույն ճառագայթային ազդեցությամբ, որը տալիս է ախտորոշիչ պատկերի որակ:
- 1.6. Չնայած այլ պատճառներով կատարվող կրծքավանդակի ՀՇ-ի ժամանակ կարող են հայտնաբերվել սրտի և առնչվող կառույցների կարևոր

խանգարումներ, այս գործնական պարամետրերը գրված են հատուկ սրտի պաթոլոգիայի հայտնաբերմանն ուղղված հետազոտությունների համար:

- 1.7. ՀՇ-ից առաջ հարկավոր է պացիենտին ներկայացնել հետազոտության նպատակը, առավելությունները և հնարավոր բարդությունները: Բժիշկ-ճառագայթաբանի իրազեկումից և հուզող հարցերի պատասխաններ ստանալուց հետո պացիենտը կամ վերջինիս ներկայացուցիչը ստորագրում է տեղեկացված համաձայնության ձևը

2. Ցուցումներ

- 2.1. Սրտային ՀՇ` Սրտային ՀՇ-ն կատարվում է առաջին հերթին սրտային խոռոչների, փականների, փորոքային սրտամկանի, կորոնար զարկերակների և երակների, աորտայի արմատի, կենտրոնական թոքային զարկերակների և երակների և սրտապարկի մորֆոլոգիական գնահատման համար: Այնուամենայնիվ, ոչ սրտային կառուցվածքները, որոնք ներառված են տեսարանում, պետք է գնահատվեն և զեկուցվեն [26-37]:
- 2.2. Ոչ կոնտրաստային սրտային ՀՇ` ոչ կոնտրաստային սրտային ՀՇ-ն կատարվում է առաջին հերթին կորոնար զարկերակների (կորոնար կալցիումի չափում), վերել աորտայի, սրտային փականների, սրտապարկի կամ սրտային զանգվածի կարծրացումը հայտնաբերելու և գնահատելու համար: Էլեկտրասրտագրության սինխրոնիզացիան նվազեցնում է շարժման արտեֆակտը և պահանջում է կորոնար կալցիումի քանակական գնահատում: Այն նաև կարելի է կատարել սրտի վիրահատական պլանավորման համար կրկնակի վիրաբուժություն անցնող հիվանդների դեպքում:
- 2.3. Կոնտրաստի կիրառմամբ սրտային ՀՇ`

2.3.1. Կոնտրաստային կիրառմամբ սրտային ՀՇ-ն կատարվում է յոդային կոնտրաստի ներերակային ներարկմամբ՝ թույլ տալու համար գնահատելու սրտային խոռոչները, սրտամկանը, փականները և սրտապարկը և կենտրոնական մեծ անոթները:

2.3.2. ՀՇ կորոնար զարկերակագրությունը կատարվում է բնութագրելու համար կորոնար զարկերակների և/կամ շունտավորման ծագումը և ընթացքը, գնահատելու ստենոզը, անևրիզման և/կամ աթերոսկլերոտիկ վահանիկի ձևավորումը:

2.3.3. ՀՇ սրտային երակագրությունը կատարվում է գնահատելու համար սրտային և թոքային երակները:

2.4. Ոչ կոնտրաստային EՍԳ-սինխրոնացված սրտային ՀՇ-ի ցուցումները՝ նշանակվում է կորոնար զարկերակի կալցիումի հայտնաբերման և քանակական գնահատման համար: Չնայած կորոնար զարկերակի կալցիումի քանակի դերը այժմ կատարելագործվում է, տվյալներն ապահովում են դրա կիրառումը որոշ զգալի իշեմիկ սրտային նոպայի միջին ռիսկային հիվանդների մոտ ռիսկի վերհանման և թերապևտիկ որոշման կայացման համար: Հավելյալ ցուցում է սրտամկանային, փականային, արտային և պերիկարդային կալցիումի տեղակայնացումը:

2.5. Կոնտրաստի կիրառմամբ սրտային ՀՇ-ի ցուցումները՝ ներառում են, բայց չեն սահմանափակվում ներքոնշյալների ախտորոշմամբ, նկարագրմամբ և/կամ հսկողությամբ՝

2.5.1. Կորոնար աթերոսկլերոտիկ հիվանդություն,

2.5.2. Չարկերակի պատռվածք և ներպատային հեմատոմա,

2.5.3. Չարկերակային և երակային անևրիզմա,

2.5.4. Չարկերակների և երակների վնասվածքներ,

2.5.5. Չարկերակային և երակային թրոմբեմբոլիա,

2.5.6. Սրտային և անոթային բնածին խանգարումներ և տարբերակումներ,

2.5.7. Սրտային միջամտություններ (օրինակ՝ բնածին սրտային հիվանդություններ, սրտամկանի աբլացիա հիպերտրոֆիկ սրտամկանի հիվանդության ժամանակ),

2.5.8. Անոթային միջամտություններ (ներանոթային և վիրահատական, օրինակ՝ անոթների վերականգնողական վիրահատություն, կորոնար ստենտավորում, կորոնար անոթային շունտավորում, թոքային երակային աբլացիայի թերապիա սրտային ռիթմի խանգարում, փականի տեղադրում, աորտայի արմատի պրոթեզավորում, աորտայի ներանոթային փականի պլաստիկա, սրտի ռիթմավարի տեղադրման պլանավորում),

2.5.9. Անոթային վարակներ, անոթաբորբ և անոթային կոլագենոզներ,

2.5.10. Իշեմիկ կորոնար հիվանդության մնացորդներ (սրտամկանային վերքեր, փորոքային անևրիզմաներ, թրեմբեր),

2.5.11. Առաջնային կամ մեթաստատիկ սրտային ուռուցքներ կամ թրոմբեր,

2.5.12. Սրտային ֆունկցիոնալ գնահատում, հատկապես այն հիվանդների դեպքում, ովքեր չեն կարող անցնել մագնիսառեզոնանսային պատկերում (ՄՌՏ), (օրինակ՝ եթե նրանք ունեն ավտոմատ փոխապատվաստված դեֆիբրիլյատորներ, սրտախթանիչներ կամ ՄՌՏ-ի համար այլ հակացուցումներ) կամ էխոսրտագրություն (օրինակ՝ եթե առկա է թույլ ակոստիկ պատուհան):

2.6. Բնածին սրտանոթային խանգարումները և տարբերակումները կարող են ներառել հետևյալը՝

2.6.1. Կորոնար խանգարումներ,

- 2.6.2. Համակարգային և թոքային երակային խանգարումներ,
- 2.6.3. Աորտայի և թոքային խանգարումներ,
- 2.6.4. Աջակողմյան սրտային օբստրուկտիվ խանգարումներ,
- 2.6.5. Ձախակողմյան սրտային օբստրուկտիվ խանգարումներ,
- 2.6.6. Փորոքային և նախասրտային միջնորմային թերություններ,
- 2.6.7. Սրտային խոռոչների, մորֆոլոգիայի և փականների այլ կոմպլեքս կառուցվածքային խանգարումներ:

3. Անձնակազմի որակավորումները և պարտականությունները

- 3.1. ՀՇ անցկացնում են բժիշկ-ճառագայթաբանը և բուժ-տեխնիկը (բուժքույր, որը տիրապետում է ՀՇ սարքի գործածման հմտություններին):
- 3.2. Բոլյուսային կոնտրաստավորմամբ հետազոտություններին կարող է միանալ անեսթեզիոլոգ-ռեանիմատոլոգը, որը մասնագիտացված է կոնտրաստ նյութի նկատմամբ ալերգիկ ռեակցիաների դեպքում գործողությունների:
- 3.3. Բոլոր մասնագետները պետք է ունենան համապատասխան որակավորում նախատեսված ՀՀ ԱՆ:

4. Հետազոտման առանձնահատկությունները

- 4.1. Սրտային ՀՇ հետազոտությունն իրականացնող բոլոր բժիշկները պետք է ցուցադրեն շարունակական իրազեկվածության ապացույց՝ այդ հետազոտությունները մեկնաբանելու և զեկուցելու գործում: Եթե գրագիտությունն ապահովվում է առաջին հերթին շարունակական փորձի հիման վրա, յուրաքանչյուր երեք տարի նվազագույն 75 հետազոտության կատարում և մեկնաբանություն է խորհուրդ տրվում

բժշկի հմտություններն ապահովելու համար:

- 4.2. Ղեկավար բժիշկը պետք է իմանա սրտային ՀՇ պատկերման ժամանակ հաճախ կիրառվող դեղորայքային նյութերի ներարկման, ռիսկերի և հակացուցումների մասին, ինչպիսին են սրտի աշխատանքը դանդաղեցնող և կորոնար անոթներն ընդլայնող դեղամիջոցները:
- 4.3. Սրտային ՀՇ-ի համար գրավոր կամ էլեկտրոնային դիմումը պետք է ներառի բավարար տեղեկություն՝ ցուցադրելու հետազոտության անհրաժեշտությունը և թույլ տալու դրա պատշաճ կատարումը և մեկնաբանումը:
- 4.4. Փաստաթուղթը, որն ապահովում է բժշկական անհրաժեշտություն, ներառում է՝ 1) նշանները և ախտանիշները, և/կամ 2) համապատասխան պատմությունը (ներառյալ հայտնի ախտորոշումները): Հետազոտության համար կոնկրետ պատճառի վերաբերյալ լրացուցիչ տեղեկությունը կամ նախնական ախտորոշումն օգտակար կլինի և կարող է հավանաբար անհրաժեշտ լինել՝ թույլատրելու հետազոտության պատշաճ կատարումը և մեկնաբանումը:
- 4.5. Հետազոտության համար ներկայացված հայցը պետք է ներկայացվի բժշկի կամ այլ համապատասխան արտոնագրված առողջապահական մասնագետի կողմից: Կից ներկայացվող կլինիկական տեղեկությունը պետք է տրամադրվի բժշկի կամ այլ համապատասխան արտոնագրված առողջապահական մասնագետի կողմից, ով ծանոթ է հիվանդի կլինիկական խնդրին կամ հարցին և համապատասխանում է գործնական պահանջների շրջանակին: (ACR որոշում հ. 35՝ ընդունված 2006 թվականին):
- 4.6. Ղեկավարող բժիշկը պետք է ամբողջական պատկերացում ունենա հետազոտության ցուցումների, ռիսկերի և առավելությունների, ինչպես նաև այլընտրանքային պատկերման գործընթացների մասին: Բժիշկը պետք է ծանոթ լինի ՀՇ-ի հետ կապված հավանական վտանգներին,

ներառյալ հավանական բացասական ռեակցիան կոնտրաստ նյութի նկատմամբ [45]: Բժիշկը պետք է ծանոթ լինի համապատասխան օժանդակ ուսումնասիրություններին, որոնք հիվանդը հավանաբար անցել է, ներառյալ էխոսրտագրությունը, ՄՌՇ-ն կամ ատոմային բժշկական ուսումնասիրությունները: ՀՇ իրականացնող բժիշկը պետք է ունենա ՀՇ հետազոտությանն առնչվող անատոմիայի, բնածին և ձեռքբերովի պաթոֆիզիոլոգիայի մասին հստակ պատկերացում և գիտելիք:

4.7. Ստանդարտ պատկերման արձանագրությունները կարող են հաստատվել և անհրաժեշտության դեպքում տարբերվել դեպքից դեպք: Այս արձանագրությունները պետք է պարբերաբար վերանայվեն և թարմացվեն:

4.8. Սրտային ՀՇ-ի և կորոնար ՀՇ-ի համար հիվանդների ընտրությունը պետք է լինի համաձայն ապացույցների վրա հիմնված կլինիկական ալգորիթմների՝

4.8.1. Կորոնար անոթներ

ա/ կասկածելի կորոնար անոմալիա, որը հաջորդում է էխոսրտագրությանը կամ սրտային ՄՌՏ-ին,

բ/ կրկնակի փոխապատվաստված կորոնար զարկերակի գնահատում,

գ/ Կավասակի հիվանդության ախտորոշում և հսկողություն,

դ/ կրծքավանդակի անբացատրելի կամ ոչ բնորոշ ցավ՝ կորոնար զարկերակի աթերոսկլերոտիկ հիվանդության ցածր կամ միջին ռիսկայնությամբ՝ հիմնվելով սեռի, տարիքի և ռիսկային գործոնների վրա,

ե/ կրծքավանդակի անբացատրելի կամ ոչ բնորոշ ցավ՝ կորոնար զարկերակի աթերոսկլերոտիկ հիվանդության ցածր ռիսկայնությամբ և հավանական կորոնար զարկերակային անոմալիայով,

զ/ կրծքավանդակի բնորոշ կամ ոչ բնորոշ ցավ՝ նորմալ կամ ոչ հստակ սթրես տեստով և նորմալ կամ ոչ հստակ ԷՍԳ արդյունքներով,

է/ կրծքավանդակի անբացատրելի սուր ցավ հիվանդի մոտ՝ կորոնար հիվանդության ռիսկային գործոններով կամ առանց դրանց, ով ունի բացասական սրտային ֆերմենտով և նորմալ կամ ոչ հստակ ԷՍԳ արդյունքներով,

ը/ կրծքավանդակի անբացատրելի սուր ցավ, որի համար կլինիկական ներկայացումը պահանջում է կորոնար զարկերակային հիվանդության և կրծքավանդակի ցավի այլ կրծքավանդակային անոթային պատճառների բացառում, ինչպիսին են՝ թոքերի Էմբոլիան և սուր աորտայի պաթոլոգիան (օրինակ՝ պատռումը): Հիվանդը կարող է ունենալ կամ չունենալ կորոնար զարկերակային հիվանդության ռիսկային գործոններ: Սրտային ֆերմենտները պետք է լինեն բացասական, իսկ ԷՍԳ-ի արդյունքները՝ նորմալ կամ ոչ հստակ,

թ/իշեմիկ էթոիոլոգիայի գնահատում նոր ախտորոշված սրտամկանի և/կամ սրտի անբավարարվածության համար,

ժ/ կորոնար զարկերակների և/կամ սրտային կառուցվածք մինչվիրահատական կամ մինչգործընթացային գնահատում, ներառյալ, բայց ոչ սահմանափակված, սիստեմիկ և թոքային երակները, թոքային փականները և թոքերին մոտ գտնվող զարկերակները և աորտայի արմատը և մոտ աորտան,

ի/ կորոնար զարկերակների, հավանական շունտավորումների և/կամ սրտային կառուցվածքի հետ-ներանոթային կամ վիրահատական գնահատում, ներառյալ, բայց չսահմանափակված, սիստեմիկ և թոքային երակները, թոքային փականները և թոքերին մոտ գտնվող զարկերակները և աորտայի արմատը և մոտ աորտան: Այս հետ-կորոնար միջամտություններով հիվանդները կարող են՝

- Ունենալ նոր կամ կրկնվող համախտանիշներ կամ կրծքավանդակի ցավ

կամ կրծքավանդակի ցավին համարժեք ցավ,

- Նշանակվել լրացուցիչ սրտ-անոթային միջամտություններ:

4.8.2. Սրտային կառուցվածք (նախնական պատկերմանը հաջորդող, օրինակ՝ էխոսրտագրություն)

- Սիստեմիկ և թոքային երակային անոմալիաներ,
- Աորտայի և թոքային զարկերակային անոմալիաներ,
- Աջակողմյան խոռոչի կառուցվածքային խանգարումներ,
- Ձախակողմյան խոռոչի կառուցվածքային խանգարումներ,
- Բնածին կոմպլեքս կառուցվածքային խանգարումներ,
- Սրտային և սրտապարկային զանգվածքներ,
- Զրոնիկական սրտապարկի բորբոքում,

4.8.3. Սրտային ֆունկցիա (էխոսրտագրությանը հաջորդող)

- Փորոքային ծավալ,
- Փական (սեփական և մեխանիկական):

4.9. ՀՇ կորոնար անոթագրությանը գրանցված հիվանդները պետք է ունենան անհրաժեշտ դեղամիջոցների ներարկումների նկատմամբ դիմադրողականություն (օրինակ՝ բետաբլոկերներ կամ նիտրոգլիցերին/նիտրատներ), համարժեք պերիֆերալ սարքերի երակային մուտք և համարժեք շնչառական ֆունկցիա՝ շնչառությունը պահելը հնարավոր դարձնելու համար: Անկանոն սրտի զարկեր ունեցող հիվանդները հնարավոր է հարմար թեկնածու չլինեն և պետք է գնահատվեն անհատապես հետազոտության համար: Բոլոր հիվանդները, ովքեր պետք է անցնեն սրտային ՀՇ, պետք է նախևառաջ գնահատվեն համապատասխան առողջապահություն տրամադրող անձի կողմից, ով ունի գիտելիքներ բնածին և ձեռքբերովի սրտային և

կրծքավանդակային անոթային հիվանդությունների մասին: Սրտային ՀՇ անգիոգրաֆիան պետք է օգտագործվի զգուշությամբ այն հիվանդների համար, ովքեր ունեն սահմանային կամ խանգարված երիկամային գործառույթ: Սրտային ՀՇ-ն կարող է լինել ոչ օպտիմալ աթերոսկլերոզի գնահատման համար այն հիվանդների դեպքում, ում մարմնի զանգվածի ինդեքսը 40 կգ/մ^2 է կամ ավելի բարձր:

4.10. Համապատասխան չափի ներերակային կաթետերը (20 չափ կամ ավելի շատ մեծահասակի համար) նախընտրելի ներարկումն է ՀՇ կորոնար զարկերակագրության համար յոդացված կոնտրաստ նյութի դեպքում: Կոնտրաստ նյութի արյունազեղման ռիսկը նվազեցնելու համար բոլոր կաթետերները, որոնք օգտագործվում են սրտային ՀՇ անգիոգրաֆիայի համար, պետք է առաջին հերթին թեստավորվեն արագ ներարկվող ստերիլ ֆիզիոլոգիական լուծույթով հաբի միջոցով՝ ապահովելու, որ երակային մուտքն ապահով է և արդյունավետ: Ուսուցանված բժշկական աշխատակազմը պետք է հսկի ներարկման տեղը IV արյունազեղման նշանների համար: IV արյունազեղումը բուժելու ընթացակարգը պետք է փաստաթղթավորվի:

4.11. Քանի որ ավելի արագ սրտի զարկերը նվազեցնում են պատկերի որակը [47-49], հնարավոր է, որ հիվանդները կարիք ունենան սրտի աշխատանքը կանոնակարգող դեղամիջոցների (բետա բլոքեր, կալցիումի մուտքի բլոքեր), եթե նրանց հակացուցված չէ մինչ սրտային ՀՇ զարկերակագրությանը անցնելը: Կարելի է նաև ներարկել նիտրոգլիցերին/նիտրատ անմիջապես ՀՇ զարկերակագրությունից առաջ, եթե չկան հակացուցումներ: ՀՇ կորոնար զարկերակագրությունն իրականացնող բժիշկները պետք է տեղեկացված լինեն այդ դեղամիջոցների ներարկումից, ռիսկերից և հակացուցումներից: Դեղամիջոցները ներարկելիս սրտային ՀՇ-ից առաջ և ընթացքում պետք է հետևել ճնշմանը և սրտի զարկերին:

4.12. Հետազոտության տեխնիկան՝

- 4.12.1. Կորոնար գարկերակի կալցիումի ցուցանիշը կարող է պահանջվել մինչ կոնտրաստ ներարկումը: Սա հատկապես կատարվում է հետագա ԷՍԳ-ն խթանով և 2.5 մինչև 3 մմ հաստությամբ հատվածներից սկսելով կամ անմիջապես նեղուցի ներքևից և շարունակելով դեպի սիրտը:
- 4.12.2. Նպատակային անոթային անատոմիային հասնելու համար կոնտրաստ նյութի ներարկման համար պահանջվող ժամանակի Էական տատանումների պատճառով պահանջվում է գնահատել յուրաքանչյուր հիվանդի շրջանառության ժամանակահատվածը, որը ներառում է կոնտրաստ նյութի ներարկումը:
- 4.12.3. Նախընտրելի է կատարել աջ ձեռքի ներարկում՝ խուսափելու համար միջնորմը հատող ձախ գլխաբազկային երակում չոր կոնտրաստ նյութի արտիֆակտներից: Աղի հաբը, որը հետևում է յոդացված կոնտրաստ նյութի ներարկմանը, պետք է օգտագործվի՝ նվազեցնելու համար կոնտրաստ նյութի ծավալը, որը պահանջվում է՝ ստանալու համար ճիշտ անոթային կոնտրաստավորում և նվազեցնելու համար վերին սիներակում և աջ նախախորշում կոնտրաստ նյութի բարձր կենտրոնացումից առաջացած արտիֆակտները: Յոդի և ֆիզիոլոգիական լուծույթի խառնուրդի միջին փուլը ամբողջական կոնտրաստի և ֆիզիոլոգիական լուծույթի միջև կարող է նաև կիրառվել ուժեղացնելու համար աջ սրտում կոնտրաստը: Կոնտրաստի ներարկման պարամետրերը պետք է փոփոխվեն ըստ հիվանդի հնարավորության դեպքում:
- 4.12.4. Յոդացված կոնտրաստ նյութի ներարկումը կոնտրաստի կիրառմամբ սրտային ՀՇ-ի ժամանակ պետք է կատարվի կատարյալ կերպով նվազագույնը 3մլ/վրկ հոսքի ցուցանիշով 50 և ավել կգ քաշ ունեցող ցանկացած հիվանդի համար: Ավելի բարձր՝ 5մլ/վրկ կամ ավելի շատ հոսքի ցուցանիշ անհրաժեշտ է լինում ավելի ծանր հիվանդների համար և ընդհանրապես պահանջվում է ավելի կարճ սկանավորման ժամանակի դեպքում: Ցածր հոսանքը (կվպ), հատկապես երեխաների մոտ, կարող է

հասցնել բավարար անոթային կոնտրաստի կիրառման ավելի դանդաղ հոսքի ցուցանիշով և ավելի քիչ ճառագայթման չափաբաժնով: Երեխաների մոտ կոնտրաստ նյութի չափաբաժինը պետք է չափվի ըստ մարմնի քաշի՝ ներարկման ցուցանիշին նման: Հնարավորության դեպքում կոնտրաստը պետք է արվի արագացված ներարկմամբ: Կոնտրաստ նյութի ծավալը պետք է նշվի՝ հաշվի առնելով հիվանդի քաշը և հիվանդությունները, որոնք կարող են ավելացնել երիկամների թունայնության ռիսկը:

4.12.5. Կոնտրաստի կիրառմամբ սրտային ՀՇ ստացումը պետք է կատարել 1.5 մմ-ից քիչ կամ հավասար սեկցիայի հաստությամբ՝ կախված սրտային կառուցվածքի գնահատականի: Եթե կատարվում է միայն ֆունկցիայի կամ սրտային մորֆոլոգիայի համար, կարելի է կիրառել 1.25-ից 1.5մմ հաստությունը: Տեսադաշտը պետք է ծածկի շնչափողի ներքին հատվածից մինչև սրտի գագաթը: Եթե պացիենտը նախկինում ունեցել է կորոնար զարկերակի շունտավորման վիրահատություն, տեսադաշտը պետք է ծածկի անրակային գլխից մինչև սրտի գագաթը՝ ներառելու համար կրծքային ներքին փոխպատվաստուկի ամբողջական երկարությունը՝ կիրառելով շնչառության պահում և սրտային սինխրոնիզացիա: Ներքին արժեքների հետ առնչվող բազմասեկտոր ռեկոնստրուկցիան կարող է բարելավել վերակառուցված պատկերների ժամանակավոր արդյունավետ կետայնությունը՝ կախված սրտի աշխատանքից և ՀՇ սկաներից:

4.12.6. Մշտադիտարկվող ԷՍԳ և ԷՍԳ-ի բարձր կետային գալարած և սկանավորումը կարող են կիրառվել որպես ճառագայթի չափաբաժնի նվազեցման մեթոդ, երբ տեխնոլոգիան հասանելի է: Ճառագայթի չափաբաժնի նվազեցման այլ մեթոդներ են ցածր կՎպ-ն, ԷՍԳ-կախյալը, խողովակի հոսանքի մոդուլյացիան և այլընտրանքային ռեկոնստրուկտիվ տեխնիկաները, որոնք պետք է կիրառվեն ըստ նշանակության և հասանելիության [51-55]:

4.12.7. Սրտային ՀՇ-ի հետմշակումը պետք է կատարվի բժիշկների, գրանցված ճառագայթաբանության տեխնոլոգների կամ այլ փորձառու անձնակազմի կողմից, ով տեղեկացված է սրտանոթային անատոմիայից և պաթոֆիզիոլոգիայից: Կալցիումի ցուցանիշի ուսումնասիրությունների պատկերները պետք է վերանայվեն՝ ապահովելու համար, որ միայն միայն կորոնար զարկերակների կարծրացումներն են ներառված ցուցանիշում: Սրտային ՀՇ տվյալները ներկայացվում են՝ կիրառելով տարբեր ցուցադրման տարբերակներ, ներառյալ՝ բազմաշերտ ռեֆորմացիաները (MPR), կոր շերտային ռեֆորմացիաները (CPR), առավելագույն լարվածությամբ պրոյեկցիաները (MIP), 3D ծավալով ռենդերները (VR), 3D ստվերային մակերեսով էկրանները և/կամ 4D դինամիկ ռեկոնստրուկցիաները:

4.13. Մեկնաբանություն՝ սրտային ՀՇ-ի տվյալները պետք է մեկնաբանվեն համակարգչի միջոցով, որը ցույց է տալիս առանցքային, վերածնաւորված և հետմշակված պատկերները: ՀՇ կորոնար զարկերակագրության մեկնաբանությունը ներառում է միջլուսային սկավառակի գնահատում, որն էլ ներառում է սեզմնտային անոթային տեղակայում, մարման բնութագրում և լույսի նեղացման աստիճան, անոթային անոմալիաներ, ստենոզի և/կամ կորոնար շունտավորումների առկայությունը և կարգավիճակը, սրտային խոռոչների, սրտամկանի և սրտապարկի խանգարումները: Հաճախակի սրտային շրջանի տարբեր փուլերի վերակառուցումներ կարող են պահանջվել՝ ամբողջապես մեկնաբանելու համար հետազոտությունը: Սրտային ֆունկցիոնալ գնահատման համար պետք է հետազոտել մի քանի փուլ: Ոչ սրտային մասի հետազոտության մեկնաբանությունը պետք է ներառի կրծքավանդակի նուրբ հյուսվածքների, միջնորմի, թոքային և ոսկրային հատվածների ճիշտ վիզուալիզացիայի մակարդակի կիրառումը: Առկայության դեպքում պետք է կատարվի կրծքավանդակի կամ սրտի նախորդ ՀՇ պատկերման համեմատություն:

