

Պտղի սրտի ուլտրաձայնային սկրինինգային հետազոտության կատարման գործելակարգ

Ընդհանուր դրույթներ

Տվյալ գործելակարգը ուղղորդում է ուլտրաձայնային (ՈւՁ) ախտորոշման մասնագետներին որոշել **հղիության երկրորդ եռամսյակում** ռուտին ՈւՁ սկրինինգային հետազոտության (ՈւՁՍՀ) ժամանակ **պտղի սրտի հետազոտության** իրականացման ձևը և ստանալ ճշգրիտ ՈւՁ տեղեկատվություն: Փաստաթղթի **նպատակն է** օպտիմալացնել անտենատալ հսկողությունը՝ ապահովելով պտղի և մոր համար լավագույն կլինիկական ելքը:

Այս գործելակարգը իրենից ներկայացնում է հղիության երկրորդ եռամսյակի պտղի սրտի ՈւՁՀ միջազգային ուղղորդող փաստաթուղթ, բայց պետք է հաշվի առնել տեղական առանձնահատկությունները և բժշկական փորձը: Այն դեպքերում, երբ հետազոտությունը չի կարող կատարվել համաձայն այս գործելակարգի, անհրաժեշտ է կրկնել սքանավորումը կամ հղին ուղեգրել այլ մասնագետի մոտ: Դա պետք է անել որքան հնարավոր է արագ՝ հետազոտության հիմնական նպատակին հասցնելու համար:

Փաստաթուղթը մշակվել է *Մանկաբարձությունում և գինեկոլոգիայում ուլտրաձայնային ախտորոշման հայկական ասոցիացիայի* կողմից: Տեղայնացման/ադապտացիայի աշխատանքները կատարվել են ADAPTE մեթոդաբանության հիման վրա: Գործելակարգի բոլոր դրույթները քննարկվել և հավանության են արժանացել *Մանկաբարձությունում և գինեկոլոգիայում ուլտրաձայնային ախտորոշման հայկական ասոցիացիայի* կողմից: Փաստաթուղթը նախատեսված է ՈւՁ 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:

Պատասխանատու համակարգող

Թոխունց Կարինե Հակոբի, ք.գ.դ., ԵՊԲՀ պրոֆ., Մանկաբարձությունում և գինեկոլոգիայում ուլտրաձայնային ախտորոշման հայկական ասոցիացիայի նախագահ:

*Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, ԵՊԲՀ, Հեղբուհական և շարունակական կրթության մանկաբարձության և գինեկոլոգիայի ամբիոն, «Արամյանց ԲԿ»,
հեռ. 060-65-04-12, e-mail: tokhuntskarine@gmail.com*

Աշխատանքային խմբի անդամներ

- Խուդավերդյան Աննա Դրաստամատի, ք.գ.դ., ԵՊԲՀ-ի Մանկաբարձության և գինեկոլոգիայի թիվ 2 ամբիոնի դոցենտ, Մանկաբարձությունում և գինեկոլոգիայում ուլտրաձայնային ախտորոշման հայկական ասոցիացիայի փոխնախագահ:

Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, ԵՊԲՀ, ՎԲՄԳՊՀԻ, հեռ. 055-52-74-74, e-mail: anna.khudaverdyan2@mail.ru

- Հովսեփյան Լիլիթ Սուկրատի, ավագ օրդինատոր, Մանկաբարձությունում և գինեկոլոգիայում ուլտրաձայնային ախտորոշման հայկական ասոցիացիայի քարտուղար:

Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, ԵՊԲՀ, «Էրեբունի» ԲԿ, հեռ. 010-47-11-12, e-mail: lhovsepyan@yahoo.com

- Քոչարյան Տիգրան Շավարշի, «Շենգավիթ» ԲԿ-ի Ախտորոշման ծառայության ղեկավար:

Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, «Շենգավիթ» ԲԿ, հեռ. 010-44-95-50, e-mail: tigranqoch@gmail.com

- Ղուկասյան Արամ, մանկաբարձ-գինեկոլոգ:

Թղթակցական հասցե՝ ք.Գյումրի, Մոր և մանկան ավստրիական հիվանդանոց, հեռ. 0312270441, e-mail: aramghukasyan@hotmail.com

- Հովհաննիսյան Թաթևիկ , ԵՊԲՀ-ի Մանկաբարձության և գինեկոլոգիայի ամբիոնի կլինիկական օրդինատոր:

Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, «Էրեբունի» ԲԿ, հեռ. 010-47-11-12, e-mail: med.tatev@list.ru

- Ասիլբեկյան Նարինե, ԵՊԲՀ-ի Մանկաբարձության և գինեկոլոգիայի ամբիոնի կլինիկական օրդինատոր:

Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, «Էրեբունի» ԲԿ, հեռ. 010-47-11-12, e-mail: md.n.grigoryan@gmail.com

- Եվա Չիչոյան, ԵՊԲՀ-ի Մանկաբարձության և գինեկոլոգիայի ամբիոնի կլինիկական օրդինատոր,

Թղթակցական հասցե՝ ք.Երևան, ՎՐՄԳՊՀ, հեռ. 055-52-74-74, e-mail: evachichoyan@mail.ru

Շահերի բախման հայտարարագիր և ֆինանսավորման աղբյուրներ

Աշխատանքային խմբի անդամների հայտարարագրերը կցվում են: Սույն փաստաթղթի մշակման աշխատանքները ֆինանսավորվել են բացառապես Մանկաբարձությունում և գինեկոլոգիայում ուլտրաձայնային ախտորոշման

հայկական ասոցիացիայի կողմից: Ֆինանսավորող կառույցը չի ունեցել և ոչ մի ազդեցություն սույն գործելակարգի մշակման որևէ փուլի վրա:

Շնորհակալական խոսք

Պատասխանատու համակարգողը իր երախտագիտությունն է հայտնում աշխատանքային խմբի բոլոր այնդամներին ինչպես նաև սույն գործելակարգի մշակման աշխատանքներին իրենց աջակցությունը, խորհրդատվությունը և մասնագիտական գիտելիքները տրամադրած գործընկերներին:

Գործելակարգի մշակման հենքը

Փաստաթղթի հիմք են հադիսացել **Մանկաբարձական և գինեկոլոգիական ոլորաձայնային ախտորոշման միջազգային միության՝ ISUOG-ի** (The International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology) կլինիկական ստանդարտների Կոմիտեյի (The ISUOG Clinical Standards Committee – CSC) կողմից մշակված ուղեցույցը՝

- Carvalho JS, Allan LD, Chaoui R, Copel JA, DeVore GR, Hecher K, Lee W, Munoz H, Paladini D, Tutschek B, Yagel S. ISUOG practice guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart. Ultrasound Obstet Gynecol 2013; 41: 348–359.

Գործելակարգի պացիենտի մոդել

Սույն Գործելակարգի պացիենտի մոդելն է բժշկական օգնություն և սպասարկում իրականացնող հիմնարկներում գտնվող հղիները, որոնց իրականացվում է հղիության երկրորդ եռամսյակում ռուտին տրանսաբդոմինալ և/կամ տրանսվագինալ ՈւՁՄՀ:

Հապավումներ

ԳԴ՝ գունավոր դոպլեր

ԷխսՍԳ՝ էխսրտագրություն

ՈւՁ՝ ուլտրաձայնային

ՈւՁՀ՝ ուլտրաձայնային հետազոտություն

ՈւՁՍ՝ ուլտրաձայնային սքանավորում

ՈւՁՍՀ՝ ուլտրաձայնային սկրինինգային հետազոտություն

ՍԲԱ՝ սրտի բնածին արատ

ԹԶ՝ թոքային զարկերակի (pulmonary artery - PA)

2D՝ երկտարածական

3D՝ եռտարածական

4D՝ քառտարածական

3V (three-vessel)՝ երեք անոթներ

3VT (three-vessel and trachea)՝ երեք անոթների ու շնչափող

ALARA (As Low As Reasonably Achievable)՝ այնքան ցածր, որքան խելամտորեն հնարավոր է

ISUOG (The International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology)՝

Մանկաբարձական և գինեկոլոգիական ուլտրաձայնային ախտորոշման միջազգային միություն

LVOT (Left Ventricle Outflow Tract)՝ ձախ փորոքային արտամղման ուղի

RV (right ventricle)՝ աջ փորոք

RVOT (Right Ventricle Outflow Tract)՝ աջ փորոքային արտամղման ուղի

SD (standard deviation)՝ ստանդարտ շեղում

STIC (spatio-temporal image correlation)՝ պատկերի տարածաժամանակային կորելյացիա

1. Նախաբան

1.1. Սրտի սկրինինգային հետազոտությունը նախատեսված է գերագույնի հասցնելու պտղի սրտի արատների հայտնաբերումը երկրորդ եռամսյակի ՈւՁԺ ժամանակ: Այս գործելակարգը կարող է օգտագործվել ցածր ռիսկի պտուղների շրջանում, որպես սովորական պրենատալ հետազոտության հատված: Այս մոտեցումը օգնում է նաև տարբերակել գենետիկ համախտանիշ ունենալու ռիսկով պտուղներին և տալիս է օգտակար ինֆորմացիա հիվանդին խորհուրդ տալու, մանկաբարձական մոտեցումը ընտրելու և բազմապրոֆիլային օգնություն ցուցաբերելու համար: Սրտի ախտահարումների կասկածի դեպքում պահանջվում է ավելի մանրակրկիտ հետազոտություն՝ պտղի ԷխՍԳ:

1.2. Սրտի արտամղման ուղիների պատկերներով սրտի չորս խոռոչների պատկերը լրացնելը կարևոր քայլ է ՄԲԱ հայտնաբերման հաճախականությունը մեծացնելու համար: Հայտնաբերման հաճախանակությունը կարելի է բարելավել իրականացնելով սրտի ընդլայնված հետազոտություն:

1.3. Սրտի ՈւՁՍՀ իրականացվում է 18-22 շաբաթական հղիության ժամկետներում, չնայած այն բանին, որ սրտի շատ անատոմիական կառույցներ կարող են բավարար կերպով դիտարկվել միայն 22 շաբաթականից հետո: Որոշ սրտի անոմալիաներ կարող են հայտնաբերվել առաջին եռամսյակի վերջում և երկրորդ եռամսյակի սկզբում, հատկապես այն դեպքերում երբ ախտորոշվել է լայն օձիքային տարածություն: Հղիության 20–22 շաբաթական ժամկետներում կատարված հետազոտությունը քիչ հավանական է, որ կպահանջի հավելյալ զննում հետազոտությունը ավարտելու համար, սակայն հիվանդները կգերադասեն իմանալ սրտի խոշոր արատի մասին հղիության ավելի վաղ ժամկետներում:

1.4. Այդուհանդերձ պետք է նշել, որ որոշ զարգացման արատներ կարող են ի հայտ գալ հղիության ավելի ուշ ժամկետներում կամ կարող են չհայտնաբերվել նույնիսկ փորձառու մասնագետի կողմից ամենաժամանակակից ՈւՁ սարքավորման

կիրառմամբ վատ պատկերման պայմաններում՝ մոր ճարպակալում, տվիչի անհամապատասխան հաճախականություն, որովայնի առաջնային պատի սպիի առկայություն, որովայնի խոռոչի արտահայտված կպումային պրոցես, արգանդի բազմահանգույց միոմա, սակավաջրություն, գերջրություն, բազմապտուղ հղիություն՝ պտուղների պատկերման համար անբարենպաստ դիրքի ժամանակ:

2. Մարդկային և տեխնիկական ռեսուրսներին ներկայացվող պահանջները

2.1. Մասնագետները, որոնք կատարում են մանկաբարձական ՈւՁ պետք է անցնեն մասնագիտացված դասընթացներ:

ՈւՁ օպտիմալ արդյունքի հասնելու համար հետազոտությունն իրականացնող մասնագետները պետք է համապատասխանեն հետևյալ չափանիշներին.

- պետք է անցած լինեն ուսուցման կուրս ախտորոշիչ ՈւՁ-ի կիրառման և անվտանգության կանոնների վերաբերյալ,
- ընդգրկված լինեն շարունակական հետդիպլոմային բժշկական ուսուցման դասընթացներում:

2.2. Խորհուրդ է տրվում օգտագործել ՈւՁ սարքավորում՝ օժտված հետևյալ նվազագույն հնարավորություններով.

- համակարգ, որը սքանավորում է իրական ժամանակում (real time), մոխրագույն սանդղակի (gray scale) երկտարածական (2D) ռեժիմով,
- Համալրված է տրանսաբդոմինալ և տրանսվագինալ տվիչներով:
- ակուստիկ հզորության կարգավորիչներ էկրանին ստանդարտ արտացոլումով,
- ստոպ-կադր (freeze frame) և պատկերի մեծացման (zoom) հնարավորություններ,

- կուրսորների միջոցով էլեկտրոնային չափումներ կատարելու ֆունկցիայով,
- կարող է տպել և պահեստավորել նկարները,
- արբերաբար անցնում է տեխնիկական սպասարկում:

2.3. Տեխնիկական գործոններ

- *Ուլտրաձայնային տվիչ:* Բարձր հաճախականության ուլտրաձայնային տվիչները մեծացնում են նուրբ փոփոխություններ հայտնաբերելու հնարավորությունը, միաժամանակ փոքրացնելով ակուստիկ թափանցելիությունը: Հետազոտության համար հարկավոր է կիրառել տվիչի հնարավոր ամենամեծ հաճախականությունը գտնելով լավագույն միջինը թափանցելիության և թույլատրելիության միջև: Հարմոնիկ ռեժիմը կարող է ապահովել ավելի լավ պատկերում հատկապես գեր կանանց մոտ հղիության երրորդ եռամսյակում:
- *Պատկերման չափանիշները:* Պտղի վստահելի էխոսրտագրության հիմքում շարունակում է մնալ մոխրագույն սանդղակում ուղղահայաց հատումների պատկերումը: Ընդհանուր կարգավորումներում հարկավոր է նշել պատկերի բարձր հաճախականություն, մեծացված կոնտրաստավորմամբ և բարձր թույլատրելիությամբ: Հարկավոր է նաև կիրառել ցածր դիմադրելիություն, եզակի ակուստիկ ֆոկալ տարածք և հարաբերական նեղ պատկերման դաշտ:
- *Պատկերի խոշորացում և կինո-օղակի ռեժիմ:* Պատկերը հարկավոր է մեծացնել այնքան, որ սիրտը զբաղեցնի էկրանի առնվազն մեկ երրորդը կամ կեսը: Կինո-օղակի ֆունկցիան հարկավոր է օգտագործել սիրտը իրական ժամանակում պատկերելու համար, օրինակ հաստատելու համար սրտի փականների թերթիկների շարժումները սրտի շրջանառության տարբեր փուլերում: Պատկերի խոշորացումը և

կինո-օդակի ռեժիմը կարող են օգնել անոմալիաներ ախտորոշելու գործում:

2.4. ՈւՁ հետազոտության արձանագիրը պետք է կազմվի էլեկտրոնային և/կամ թղթային փաստաթղթերի ձևով համաձայն ՀՀ ԱՆ հաստատված ձևերի: Սրտի աշխատանքի համար առավել հարմար է վիդեո-հոլովակների պատրաստումը: Այդ փաստաթուղթը պետք է պահվի տեղական արխիվում համաձայն տեղական ուղեցույցի և լինի հասանելի հետազոտված կնոջ և վերջինիս ուղեգրած մասնագետի համար:

2.5. Պտղի ՈւՁ ազդեցությանը ենթարկվելու տևողությունը պետք է մոտեցվի նվազագույնին, հնարավորինս կարճացնելով հետազոտության տևողությունը և նվազեցնելով ակուստիկ հզորությունը, որպեսզի ստացվի դիագնոստիկ ինֆորմացիան ըստ ALARA սկզբունքի (As Low As Reasonably Achievable՝ այնքան ցածր, որքան նպատակահարմար է): Շատ միջազգային մասնագիտական կազմակերպություններ, այդ թվում ISUOG-ը եկել են այն եզրակացությանը, որ B և M ռեժիմների կիրառումը շնորհիվ դրանց չափավոր ակուստիկ հզորության, անվտանգ է հղիության բոլոր շրջաններում:

2.6. Այն դեպքերում, երբ հետազոտությունը չի կարող անցկացվել ըստ համաատասխան պայմանների, անհրաժեշտ է գրավոր տեղեկացում խնդրի վերաբերյալ: Եթե պայմանները մասամբ են պահպանվում, անհրաժեշտ է ավելի ուշ լրացուցիչ հետազոտություն կամ այլ մասնագետի մոտ ուղեգրում, ընդ որում հնարավորինս վաղ ժամկետում՝ հնարավոր արատներն ու աճի խանգարումը վաղ հայտնաբերելու նպատակով: Հայտնաբերված շեղումների պարագայում հղին ուղղորդվում է առավել բարձր որակավորում ունեցող մասնագետների մոտ:

3. Սրտի հետազոտություն

3.1. Սրտի չորս խոռոչների պատկեր

Սրտի չորս խոռոչների պատկերը իր մեջ ներառում է սպեցիֆիկ չափանիշների ուշադիր գնահատում և չպետք է սխալմամբ ընդունվի որպես պարզապես խոռոչների հաշվարկ: Չորս խոռոչների զննման հիմնական տարրերը նշված են սանդղակ 1-ում:

Սանդղակ 1

Պտղի դիրքի գնահատում և սրտի չորս խոռոչների պատկեր

- ***Սիրտուս և ընդհանուր կողմեր***

- Պտղի դիրք՝ պտղի աջ և ձախ կողմերի որոշում
- Ստամոքսը և սիրտը ձախից են
- Սիրտը զբաղեցնում է կրծքավանդակի մեկ երրորդը
- Սրտի մեծ մասը տեղակայված է կրծքավանդակի ձախ կողմում
- Սրտի առանցքը (գագաթը) ուղղված է ձախ $45^{\circ} \pm 20^{\circ}$ անկյան տակ
- Չորս խոռոչները առկա են
- Կանոնավոր սրտային դիրք
- Չկա պերիկարդի հեղուկ

- ***Նախասրտեր***

- Երկու նախասիրտ , մոտավորապես նույն չափերի
- Օվալ անցքը բացվում է ձախ նախասրտում
- Նախասրտերի առաջնային միջնապատը (septum primum) առկա է սրտի խաչի մոտ
- Թոքային երակները բացվում են ձախ նախասրտում

- ***Փորոքներ***

- Երկու փորոք, մոտավորապես նույն չափերի
- Չկա փորոքի պատերի հաստացում
- Աջ փորոքի գագաթին առկա է վարող ձգան (Moderator band)
- Միջփորոքային միջնապատը ամբողջական է գագաթից մինչև խաչվածք
- **Ատրիովենտրիկուլյար կապ և փականներ**

- Ամբողջական սրտային խաչ
- Երկու ատրիովենտրիկուլյար փականները բացվում և շարժվում են ազատ
- Տարբերակում՝ եռփեղկ փականի թերթիկները ներաճում են միջնապատին ավելի մոտ սրտի գագաթին քան միտրալ փականի թերթիկները:

3.1.1. Սրտի դիրքը ճիշտ որոշելու համար, հարկավոր է սկզբում հասկանալ **պտղի դիրքը**՝ պտղի աջ և ձախ կողմերի որոշումը, որից հետո նոր համոզվել, որ սիրտը և ստամոքսը պտղի ձախ կողմում են: Նորմալ սիրտը գրավում է կրծքավանդակի մեկ երրորդից ոչ ավելին: Որոշ պրոեկցիաներում սրտի շուրջ կարող է պատկերվել փոքր հիպոէխոգեն երիզ, որը կարող է սխալմամբ ընդունվել որպես պերիկարդի արտաքիթ: Իզոլացված նմանատիպ պատկերը սովորաբար նորմալի տարբերակ է համարվում:

Սիրտը հիմնականում տեղակայվում է կրծքավանդակի ձախ հատվածում և նրա երկար առանցքը նորմալում ուղղված է ձախ $45^{\circ} \pm 20^{\circ}$ անկյան տակ (2 SD): Մեծ ուշադրություն է հարկավոր դարձնել **սրտի առանցքին և դիրքին**, որը կարող է որոշվել շատ հեշտ, նույնիսկ եթե սրտի չորս խոռոչների պատկերը բավարար կերպով չի վիզուալիզացվում: Դիրքի խանգարումներ պետք է կասկածել, երբ պտղի սիրտը և/կամ ստամոքսը տեղակայված չեն ձախ կողմում: Ոչ նորմալ առանցք մեծացնում է սրտի արատների ռիսկը, հատկապես ընդգրկելով արտամղման ուղիները: Այս պատկերը կարող է կապված լինել նաև քրոմոսոմային անոմալիայի

հետ: Սրտի ոչ նորմալ տեղաշարժը իր նորմալ առաջային ձախ դիրքից կարող է հետևանք լինել ստոծանու ճողվածքի կամ տարածք զբաղեցնող որևէ ախտահարման, ինչպես օրինակ թոքի կիստոզ ադենոմատոզ մալֆորմացիան: Դիրքային շեղումները կարող են լինել նաև երկրորդային՝ պտղի թոքերի հիպոպլազիայի կամ ագենեզիայի հետևանքով: Առանցքի տեղաշարժը՝ դեպի ձախ թեքումը կարող է լինել գաստրոռիզիսի կամ օմֆալոցելի հետևանք:

Հարկավոր է համոզվել, որ առկա է նորմալ սրտի կծկման հաճախականություն և կանոնավոր ռիթմ: Նորմալ սրտի հաճախականությունը տատանվում է 120-160 զարկ րոպե միջակայքում: Երկրորդ եռամսյակում առողջ պտուղների մոտ նկատվում է տրանզիտոր չափավոր բրադիկարդիա: Պահպանվող բրադիկարդիան, հատկապես 110 զ/ր-ից ցածր պահպանվող հաճախականությունը, հնարավոր է հանդիսանա սրտային պաշարման հետևանք և պահանջում է մանկական սրտաբանի խորհրդատվության ժամանակին կազմակերպում: Սրտի հաճախականության կրկնվող իջեցումները երրորդ եռամսյակում կարող են պտղի թթվածնաքաղցի հետևանք հանդիսանալ: Սրտի եզակի բաց թողնված զարկերը, սովորաբար կապված չեն սրտի կառուցվածքային արատների հետ և սովորաբար բարորոակ են և ինքնուրույն վերանում են: Այնուամենայնիվ, որոշ դեպքերում կլինիկորեն արտահայված ռիթմի խանգարումները հանդիսանում են ցուցում սրտի էխոՍԳ համար: Այլընտրանքային վարման մեթոդ կարող է հանդիսանալ աուսկուլտացիան Դոպլերի միջոցով և պտղի թիրախային հետազոտումը պերիկարդի ախտաբանական հեղուկի բացառման և սրտի նորմալ անատոմիական կառուցվածքի հաստատման համար: Չափավոր տախիկարդիան (>160 զ/ր) կարող է հանդիպել պտղի շարժման ժամանակ և հանդիսանում է նորմալի տարբերակ: Պահպանվող տախիկարդիան (≥ 180 զ/ր) պետք է մանրամասն հետազոտվի բացառելու համար պտղի թթվածնաքաղցը կամ ավելի լուրջ տախիառիթմիաներ:

3.1.2. Նորմայում երկու նախասրտերը ունեն մոտավորապես նույն չափերը և օվալ անցքը բացվում է ձախ նախասրտում: Միջնախասրտային միջնապատի

ստորին եզրը, որը կոչվում է առաջնային միջնապատ (septum primum) պետք է առկա լինի սիրտը հետազոտելիս: Այն կազմում է սրտային խաչի (crux) մի հատված, վերջինս մի կետ է որտեղ հանդիպում են միջնախասրտային միջնապատի ստորին և միջփորոքային միջնապատի վերին հատվածները և որտեղ ներդրվում են սրտի ատրիովենտրիկուլյար փականները: Հաճախ հնարավոր է տեսնել թոքային երակների մուտքը ձախ նախասիրտ, և եթե տեխնիկապես հնարավոր է ցանկալի է այս երակներից գոնե երկուսի դիտումը:

3.1.3. Վարող ձգանը (Moderator band) իրենից ներկայացնում է աջ փորոքի գագաթային շրջանում գտնվող և այն հատող մկանային խուրձ, որը օգնում է տարբերակել աջ փորոքը մորֆոլոգիորեն: Ձախ փորոքի գագաթը հարթ է և այն ձևավորում է սրտի գագաթը: Երկու փորոքները նմանատիպ չափերի են և չունեն սրտի պատերի հաստացման պատկեր: Չնայած որ չափավոր արտահայտված փորոքային անհամաչափությունը համարվում է նորմալի տարբերակ, դրա չափից ավել առկայությունը աջ և ձախ փորոքների միջև երկրորդ եռամսյակում ցուցում է հետագա հետազոտության համար: Ձախ կողմը խցանող ախտահարումները, ինչպես աորտայի կոարկտացիան և հիպոպլաստիկ ձախ փորոքի համախտանիշը այս անհամաչափությունը առաջացնող կարևոր պատճառներից են:

Հարկավոր է մանրակրկիտ ուսումնասիրել **միջփորոքային միջնապատը** գագաթից մինչև խաչ, սրտի միջնապատի դեֆեկտների հայտնաբերման համար: Միջնապատի դեֆեկտները երբեմն դժվար է հայտնաբերել: Միջնապատը լավագույն ձևով պատկերվում է, երբ ուղղված ալիքի անկյունը ուղղահայաց է դրան: Երբ Ուձ ալիքը զուգահեռ է միջնապատին կարող է առաջանալ միջնապատի դեֆեկտի կեղծ պատկեր, ակուստիկ «drop-out» արտեֆակտի հետևանքով: Միջնապատի փոքր դեֆեկտները (1-2 մմ) հնարավոր է դժվար հաստատել, եթե Ուձ սարքը չունի բավականաչափ կողմկային թույլատրելիություն և, հատկապես, եթե պտղի չափերը բարենպաստ չեն: Այնուամենայնիվ սրանք ունեն սահմանափակ կլինիկական

նշանակություն և երբեմն ենթարկվում են ներարգանդային կյանքում ինքնուրույն փակման:

3.1.4. Հարկավոր է պատկերել երկու ատրիովենտրիկուլյար փականները (աջից՝ եռփեղկ, ձախից՝ միտրալ) առանձին և ազատ բացվելիս ու շարժվելիս: Եռփեղկ փականի միջնապատային թերթիկը միանում է միջնապատին ավելի ցածր դիրքում ավելի մոտ գագաթին համեմատած երկփեղկ փականի հետ (նորմա): Ոչ նորմալ ներդրումը կարող է ՈւՁՀ բանալի դառնալ այլ սրտային արատի հայտնաբերման համար, ինչպես օրինակ՝ միջփորոքային միջնապատի դեֆեկտը:

3.2. Արտամզման ուղիների պատկերներ

Աջ և ձախ փորոքային արտամզման ուղիների (LVOT and RVOT) պատկերումը պտղի սրտի սկրինինգային հետազոտության ինտեգրալ կետերից է համարվում: Կարևոր է համոզված լինել երկու անոթների նորմալ կառուցվածքի մեջ, ինչպես նաև դրանց կապը համապատասխան փորոքի հետ, դրանց հարաբերական չափերը, դիրքը, և զարկերակային փականների բացումը պետք է լինեն նորմալ: Այն դեպքերում, երբ կան շեղումներ նորմայից, անհրաժեշտ է հետագա ավելի մանրակրկիտ հետազոտություն իրականացնել:

Արտամզման ուղիների հետազոտությունը առնվազն ներառում է հետևյալի գնահատումը՝ խոշոր անոթները գրեթե նույն չափի են և խաչվում են համապատասխան փորոքներից դուրս գալու հատվածում ուղիղ անկյան տակ:

Հավելյալ ուղղահայաց հատումները թույլ են տալիս ավելի մանրակրկիտ գնահատել խոշոր անոթները և շրջակա կառուցվածքները: Դրանք իրենցից ներկայացնում են տվիչի շարունակական սահող շարժում, որը սկսվում է աջ փորոքի արտամզման ուղիով, շարունակվում է դեպի երեք անոթների (3V) հարթակ և այդուհանդերձ երեք անոթների և շնչափողի հարթակ (3VT):

Արտամզման ուղիների դիտարկումը մեծացնում է խոշոր ՍԲԱ հայտնաբերման հավանականությունը ավելի շատ քան միայն չորս խոռոչների զննումը: Արտամզման ուղիների հետազոտությունը թույլ է տալիս ավելի մեծ հավանականությամբ հայտնաբերել կոնոտրունկուսի անոմալիաներ, ինչպիսին են Ֆալոյի տետրադան, խոշոր անոթների տրանսպոզիցիան, երկու արտամզման ուղիով աջ փորոքը և տրունկուս արտերիոզուսը:

3.3. Ուլտրաձայնային տեխնիկան

Կատարելով տվիչի լայնական դիրքում սահող շարժում (transverse sweep technique) դեպի պտղի գլուխը, սկսելով որովայնից (այն մակարդակից, որտեղ որոշվում է ստանդարտ որովայնի շրջագիծը) դեպի սրտի չորս խոռոչների հարթակ և դեպի վերին միջնորմ, թույլ կտա համակարգորեն ուսումնասիրել սիրտը ստանալով բազմազան պատկերներ, որոնց միջոցով հնարավոր է գնահատել արտամզման ուղիների՝ LVOT, RVOT, 3V, 3VT պատկերների ամբողջականությունը: Սրտի չորս խոռոչների հարթակը ստացվում է հետազոտելով աքսիալ հարթակը պտղի կրծքավանդակի միջով: Տվիչի դեպի գլուխ շարժումը չորս խոռոչների հարթակից դուրս է բերում արտամզման ուղիների պատկերները՝ ձախ փորոքային արտամզման ուղին (LVOT), աջ փորոքային արտամզման ուղին (RVOT), երեք անոթների պատկերը (3V) և երեք անոթների ու շնչափողի (3VT) պատկերը: Ոչ բոլոր հղիների մոտ է հնարավոր է լինում որոշել վերը նշված բոլոր պատկերները ռուտին հետազոտության ժամանակ: Աջ և ձախ փորոքային արտամզման ուղիների պատկերները կարելի է որոշել սահեցնելով կամ անկյուն տալով տվիչը դեպի պտղի գլուխ (Sweep technique) սկսելով չորս խոռոչների մակարդակից, ստանալով աորտայի և գլխավոր թոքային զարկերակի (ԹՁ) (pulmonary artery - PA) երկայնական կտրվածքները իրենց սկզբնահատվածներում:

Կարելի է նաև մանրամասնորեն դիտել ԹԶ բիֆուրկացիան: Սրտի չորս խոռոչների պատկերից տվիչը սկզբում պտտվում է դեպի պտղի աջ ուս: Այս տեխնիկան հեշտ է իրականանում հատկապես այն ժամանակն երբ միջփորոքային միջնապատը ուղղահայաց է ՈւՁ ալիքին: Այն պահանջում է քիչ ավելի շատ հմտություն, սակայն ապահովում է ձախ փորոքային արտամղման ուղու և հատկապես սեպտոաորտիկ շարունակության ամբողջականությանը օպտիմալ պատկերում: Այն նաև թույլ է տալիս դիտել ամբողջ վայրէջ աորտան ի տարբերություն սահող տեխնիկայի, երբ երևում է աորտայի միայն պրոքսիմալ հատվածը: Երկու տեխնիկաների ժամանակ էլ LVOT-ն ստանալուց հետո տվիչը անկյունացվում է ավելի գլխանյորեն մինչև երևա ԹԶ, այն ուղղությամբ, որը գրեթե ուղղահայաց է աորտային:

Աորտայի և ԹԶ հավելյալ պատկերներ կարելի է ստանալ տվիչը շարունակելով խոնարհել և սահեցնել պտղի գլխի ուղղությամբ ձախ փորոքային արտամղման ուղղու պատկերից: Այս պատկերները համապատասխանում են 3V և 3VT պատկերներին, որոնցում երկու զարկերակների և վերին սիներակի ու շնչափողի հարաբերությունն է ցուցադրվում: Բոտալյան/զարկերակային ծորանը, ինչպես նաև աորտայի աղեղի լայնական պատկերը նույնպես կարող են ուսումնասիրվել այս մակարդակում:

3.3.1. Ձախ փորոքային արտամղման ուղու (LVOT) պատկեր:

LVOT-ի պատկերը հաստատում է մորֆոլոգիկ ձախ փորոքից դուրս եկող խոշոր անոթի՝ աորտայի առկայությունը:

Կարևոր է տեսնել շարունակությունը միջփորոքային միջնապատի և անոթի առաջային պատի միջև, որը նորմալում աորտան է հանդիսանում: Աորտայի փականները չպետք է լինեն հաստացած և պետք է ազատ շարժվեն:

Հարկավոր է փաստել միջփորոքային միջնապատի և աորտայի առաջային պատի շարունակականությունը: Աորտայի փականները պետք է շարժվեն ազատ և չլինեն հաստացած: Հնարավոր է պատկերը շարունակել այնպես, որ երևա աորտայի

աղելը և նրանից դուրս եկող երեք անոթները, որոնք ուղղվում են դեպի պարանոց: LVOT-ն թույլ է տալիս որոշել միջփորոքային միջնապատի արտամղման դեֆեկտները և կոնտրուստի անոմալիաները, որոնք հնարավոր չէ տեսնել միայն սրտի չորս խոռոչների պատկերը ուսումնասիրելիս:

3.3.2. Աջ փորոքային արտամղման ուղու (RVOT) պատկեր:

RVOT պատկերը հաստատում է մորֆոլոգիկ աջ փորոքից դուրս եկող խոշոր անոթի՝ ԹՁ առկայությունը:

Այս հարթակը ցույց է տալիս աջ փորոքի (RV) հետ կապվող անոթը: Նորմայում այս անոթը խաչվում է աորտայի հետ, որը թույլ է տալիս իրեն տարբերակել որպես գլխավոր ԹՁ (PA): Թոքային զարկերակի փականները չպետք է լինեն հաստացած և պետք է ազատ շարժվեն:

Նորմայում ԹՁ դուրս է գալիս աջ փորոքից և ուղղվում դեպի ձախ, վերել աորտայիցքից առաջայնորեն: Ներարգանդային կյանքում ԹՁ սովորաբար աննշան գերազանցում է չափերով աորտային և հատում է վերել աորտան գրեթե ուղիղ անկյան տակ վերջինիս սրտից դուրս գալու հատվածից քիչ վեր: Այս մակարրդակում սովորաբար վերին սիներակը պատկերվում է աորտայից աջ:

3.3.3. Երեք անոթների պատկեր (3V) և երեք անոթների ու շնչափողի պատկեր (3VT):

Երեք անոթների (3V) և երեք անոթների ու շնչափողի պատկերները ցանկալի է դուրս բերել ռուտին պտղի սրտի հետազոտության ժամանակ, չնայած այն բանին որ ոչ բոլոր հղիների մոտ տեխնիկապես հնարավոր է լինում իրականացնել նշվածը:

Այս երկու ստանդարտ ՈւՁ հարթակները ցուցադրում են երեք անոթային կառուցվածքներ, դրանց միջև և շնչափողի միջև փոխհարաբերությունը: Ընդհանուր առմամբ հարկավոր է որոշեն անոթների քանակը, դրանց չափերը և փոխհարաբերությունը և ընթացքը:

Այս հարթակը առավել լավ ցուցադրում է վերին միջնորմում ԹԶ, աորտայի և վերին սիներակի հարաբերությունը: Կարևոր է ուշադրություն դարձնել անոթների ճիշտ դասավորության և դրանց հարաբերական չափերին: ԹԶ գտնվում է առավել ձախ և առաջային դիրքում և առավել մեծ հարաբերական չափ ունի, իսկ վերին սիներակը առավել հետին դիրք ունի և առավել փոքր հարաբերական չափ:

Ձախից աջ դիտելիս անոթները հետևյալ կերպ են դասավորված՝ ԹԶ, աորտա, վերին սիներակ: ԹԶ տեղակայված է առավել առաջայնորեն, իսկ վերին սիներակը առավել հետին տեղակայում ունի: Դրանց հարաբերական շրջագծերը նվազում են ձախից աջ այնպես որ ԹԶ ավելի մեծ է քան աորտան, իսկ աորտան ավելի մեծ է քան վերին սիներակը: Որպես օրենք, սրտի որոշ արատներ, որոնք ունենում են նորմալ սրտի չորս խոռոչների պատկեր, ինչպես օրինակ մագիստրալ անոթների տրանսպոզիցիան, Ֆալոյի տետրադան, ԹԶ ատրեզիան միջփոքրային միջնապատի դեֆեկտով, ամենայն հավանականությամբ ունեն ոչ նորմալ երեք անոթների պատկեր: Շնչափողը սովորաբար վիզուալիզացվում է որպես հիպերէխոգեն օղ, որը շրջափակում է փոքր հեղուկով լցված տարածություն: Աորտայի և զարկերակային (Բոտալյան) ծորանի աղեղները գտնվում են շնչափողից ձախ և միանալով վայրէջ աորտային ձևավորում են V նշանը:

Աորտայի աղեղը ավելի գլխային տեղակայում ունի քան ծորանի աղեղը, այդ պատճառով միաժամանակ երկու աղեղները պատկերելու համար պահանջվում է աննշան թեքել տվիչը սրտի չորս խոռոչների պատկերի հարթակից: Երեք անոթների և շնչափողի պատկերը ամենայն հավանականությամբ հնարավորություն է տալիս հայտնաբերել աորտայի կորարկտացիա, աջակողմյան աորտայի աղեղ, աորտայի աղեղի կրկնապատկում և անոթային օղեր:

3.4. Գունավոր դոպլեր

ԳԴ պտղի էխոսրտագրության անբաժան մասն է: ԳԴ հեշտացնում է սրտի բազմազան կառուցվածքների հետազոտումը, ինչպես նաև կարող է հայտնաբերել արյունահոսքի խանգարումներ: Այն կարող է նաև հանդիսանալ կարևոր գործիք գերկանանց սրտի անատոմիական կառուցվածքի ուսումնասիրման համար և կարող է ցածր ռիսկի խմբում գնտվող հղիների շրջանում սրտի խոշոր արատների հայտնաբերումը լավացնել:

ԳԴ ճշգրիտ օգտագործումը անոթների և փականների միջով արյունահոսքի որոշման համար, իր մեջ ներառում է նեղ գունավոր պատուհանի (հետաքրքրության գոտի) օգտագործումը, քանի որ սա մեծացնում է կադրերի հաճախականությունը, համապատասխան պոլսային կրկնության հաճախականությունը, ցածր գունային դիմադրությունը և ճշգրիտ ուժեղացումը:

4. Պտղի էխոսրտագրություն

Պտղի էխոՍԳ հարկավոր է իրականացնել հետևյալ դեպքերում՝ երբ կա սրտի բնածին արատի կասկած, երբ վերը նկարագրված սրտի չորս խոռոչների և արտամղման ուղիների պատկերները հնարավոր չէ դուրս բերել սկրինինգային հետազոտության ժամանակ, երբ կան ՍԲԱ հայտնի ռիսկի գործոնների:

Պտղի էխոՍԳ պետք է իրականացվի այն մասնագետի կողմից, ով գիտակ է պտղի սրտի բնածին արատների ախտորոշման հարցում: Պտղի սրտի սկրինինգային հետազոտության ժամանակ ստացված ինֆորմացիայից բացի, ավելի մանրակրկիտ հետազոտությունը սրտի կառուցվածքների և ֆունկցիայի ներառում է՝ վիսցերալ տեղակայումը, համակարգային և թոքային երակների կապը, օվալ անցքի մեխանիզմը, ատրիովենտրիկուլյար կապը, վենտրիկուլոարտերիալ կապը,

խոշոր անոթների հարաբերությունը և աորտայի և զարկերակային ծորայի աղեղկների սագիտալ պատկերումը:

Պտղի սիրտը հետազոտելու համար կարող են օգտագործվել նաև այլ հարմարավետ ուլտրաձայնային տեխնիկաներ: Օրինակ՝ դոպլեր հետազոտության ժամանակ կարող են որոշվել արյան հոսքի արագությունը կամ գտնել փականների և սրտի խոռոչների միջով ախտաբանական հոսք: M-mode էխոկարդիոգրաֆիան նույնպես կարևոր դեր է խաղում սրտի ռիթմի, փորոքի ֆունկցիան և միոկարդի պատի հաստության վերլուծության մեջ: Ներկայումս ավելի լայն տարածում ստացած նորագույն տեխնիկական ձևերը, ինչպես օրինակ՝ հյուսվածքային դոպլերը և ծավալային ուլտրաձայնը ((3D)/4D/spatio-temporal image correlation (STIC)), նույնպես կարող են լինել օգտակար սրտի անատոմիական և ֆունկցիոնալ մանրակրկիտ հետազոտության համար: 4D էխոկարդիոգրաֆիան կարող է օգտակար լինել սրտի համակցված արատների ժամանակ, ինչպես նաև կոնոտրոնկոսի, աորտայի աղեղի և թոքային երակային վերադարձի անոմալիաների ժամանակ: Հավելյալ ուլտրաձայնային հնարավորությունների ինչպիսին է կետերի շարժման հետապնդումը - (speckletracking) առայժմ հետազոտման փուլում է, բայց կարող է դառնալ շատ կարևոր միջոց սրտի ֆունկցիայի գնահատման համար: