

ՈՍԿՐԱՄԿԱՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՈՒՆՏՐԱԶԱՅՆԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԵԼԱԿԱՐԳ

Ընդհանուր դրույթներ

Տվյալ գործելակարգը ուղղորդում է ճառագայթային ախտորոշման մասնագետներին հստակ որոշելու ոսկրամկանային համակարգի ուլտրաձայնային հետազոտության (ՈՒԶՀ) ցուցումները և իրականացման ձևաչափը: Փաստաթղթի նպատակն է բարելավել ոսկրամկանային համակարգի (ՈՄՀ) ախտահարումների ՈՒԶ ախտորոշումը: Փաստաթուղթը մշակվել է Ռադիոլոգների Հայկական Ասոցիացիայի՝ ՌՀԱ կողմից: Փաստաթղթի հիմք են հադիսացել Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջի (American College of Radiology) կողմից մշակված և կիրառվող ուղեցույցները ոսկրամկանային համակարգի ախտահարումների ՈՒԶ ախտորոշման 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:

Պատասխանատու համակարգող

Աղաբեկյան Գեղամ Գուրգենի, բ.գ.թ., ՀՀ ԱՆ գլխավոր ախտորոշիչ ճառագայթաբան, «Աղաբեկյան ԱԿ» հիմնադիր տնօրեն
Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան, 0014, Ազատության 1/24 հեն՝ (+374) 10255928, agegham@diagnost.am

Աշխատանքային խմբի անդամներ

1.Ռեվազյան Եվա Հովսեփի «Վլ. Ավագյան ԲԿ» Ուլտրաձայնային ծառայության բժիշկ

Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան 0001, 15 Մոսկովյան փողոց, Երևան 0001 հեռ՝ (+374) 091479000

2.Աղաբեկյան Ռուզան Չարմիկի, Աղաբեկյան ԲԿ գործադիր տնօրեն, ախտորոշիչ ճառագայթաբան. Բ.գ.թ.

Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան, 0014, Ազատության 1/24 հեռ՝ (+374) 10255928, arouzan@diagnost.am

3.Հարությունյան Ալլա Բաբկենի , Նաիրի ԲԿ Ուլտրաձայնային ծառայության բժիշկ *Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան 0015, Պարոնյան փ.21, հեռ՝ (+374) 091510255*

Շահերի բախման հայտարարագիր և ֆինանսավորման աղբյուրներ

Աշխատանքային խմբի անդամների հայտարարագրերը կցվում են: Սույն փաստաթղթի մշակման աշխատանքները ֆինանսավորվել են բացառապես Ռադիոլոգների հայկական ասոցիացիայի կողմից: Ֆինանսավորող կառույցը չի ունեցել և ոչ մի ազդեցություն սույն ուղեցույցի 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

Սույն Գործելակարգը մշակվել է Ռադիոլոգների Հայկական ասոցիացիայի կողմից: Փաստաթղթի հիմք են հադիսացել Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջի (American College of Radiology) ուղեցույցները ինչպես նաև հետևյալ արդի

գրականական աղբյուրները՝

1. Meyers PR, Craig JG, van Holsbeeck M. Shoulder ultrasound. *AJR* 2009;193:W174.
3. Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. Shoulder sonography. State of the art. *Radiol Clin North Am* 1999;37:767-785, ix.
4. Poyhia TH, Lamminen AE, Peltonen JI, Kirjavainen MO, Willamo PJ, Nietosvaara Y. Brachial plexus birth injury: US screening for glenohumeral joint instability. *Radiology* 2010;254:253-260.
5. Finlay K, Ferri M, Friedman L. Ultrasound of the elbow. *Skeletal Radiol* 2004;33:63-79.
6. Lee KS, Rosas HG, Craig JG. Musculoskeletal ultrasound: elbow imaging and procedures. *Semin Musculoskelet Radiol* 2010;14:449-460.

Հապավումներ

ՈՄՀ՝ ոսկրամկանային համակարգ

ԱՌՔ՝ Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջ

ՌՀԱ՝ Ռադիոլոգների Հայկական Ասոցիացիա

ՌԲՀ՝ ուլտրաձայնային հետազոտություն

ՌԲՁ՝ ուլտրաձայնային

ԵՖԱՀ՝ Եռանկյուն ֆիբրոգ-աճառային համալիր

1. Նախաբան

1.1 ՈՄՀ ՌԲՀ պետք է կատարվի բարձր թույլատրելիությամբ գծային սովիչով՝ լայն թողունակությամբ: Ընդհանուր առմամբ նախընտրելի են 7.5 և 12 Մհց հաճախականությունները, ավելի ցածր և ավելի բարձր հաճախականությունները նախատեսված են համապատասխանաբար խոր և ավելի մակերեսային կառուցվածքների համար:

1.2 Ավելի փոքր մակերեսով հաղորդիչները պետք է կիրառվեն ավելի փոքր կառուցվածքներ գնահատելու համար (օրինակ՝ միջֆալանգային հոդերը): Գծային հաղորդիչներն ընդգծում են անիզոտրոպիան՝ համաձայն լույսի տարամետ չափողականության:

1.3 Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտություններն անհրաժեշտ են գերարյունությունը գնահատելու համար բորբոքային կամ

վերականգնվող հյուսվածքի համար՝ հայտնաբերելով անոթների արտահայտվածությունը նուրբ հյուսվածքներում, տարբերակելով կիստոզ ախտահարումները անոթներից և աջակցելով ՌԲՀ առաջնորդված բիոպսիային և ասպիրացիային:

1.4 Հյուսվածքի հարմոնիկայի կիրառմամբ հետազոտությունը ընդլայնում է հետազոտվող հյուսվածքների բարձրորակ պատկերների ստացման հավանականությունը:

2 Ցուցումներ

ՈՄՀ ՌԲՀ ցուցումները ներառում են, բայց չեն սահմանափակվում՝

2.1 Ցավ կամ ֆունկցիայի խանգարում

2.2 Փափուկ հյուսվածքի կամ ոսկրի վնասվածք

2.3 Ջլի կամ կապանի պաթոլոգիա

2.4 Արթրիտ, սինովիտ կամ բյուրեղային նստվածքի հիվանդություն

2.5 Ներհոդային մարմիններ

2.6 Հոդի էքսուդատ /արտաքիրտ/

2.7 Նյարդի ճմլում, վնասվածք, նևրոպաթիա, գոյացություն կամ սուբյուլքսացիա (ենթահոդախախտ)

2.8 Փափուկ հյուսվածքներում գոյացությունների, այտուցների, հեղուկ կուտակումների հայտնաբերում

2.9 Օտար մարմինների հայտնաբերում մակերեսային փափուկ հյուսվածքներում

2.10 Ինվազիվ միջամտությունների պլանավորում և ուղղորդում

2.11 Բնածին կամ զարգացման անոմալիաներ

2.12 Հետվիրահատական վիճակի գնահատում, միջամտություններից հետո վիճակի գնահատում:

2.13 Փափուկ հյուսվածքային գոյացությունների, ուռածության, կամ հեղուկի կուտակումների գնահատում

ՌԲՀ պետք է կատարվի առկա բժշկական ցուցման դեպքում:
Բացարձակ հակացուցումներ չկան:

3 Հետազոտության իրականացման պահանջները և առանձնահատկությունները

Կախված կլինիկական պատկերից և հիվանդի գանգատներից՝ ՈւՁՀ կարող է ներառել կոնկրետ հոդի կամ անատոմիական որևէ շրջանի ամբողջական գնահատումը, կամ այն կարող է կենտրոնանալ հետաքրքրություն ներկայացնող կոնկրետ կառուցվածքի վրա: Եթե կատարվում է կենտրոնացված ուսումնասիրություն, ապա կարևոր է համապատասխան անկանոնությունների ամբողջական պատկերի հասկանալը, այդ թվում նրանց, որոնք կարող են համապատասխանել պացիենտի ախտանիշներին:

Կիրառվում են ՈւՁՀ ընդհանուր սկզբունքներ: Դա է լայնական և երկայնական կտրվածքները ստանալիս տվիչը միշտ պետք է լինի՝ հետազոտվող շրջանի առանցքին զուգահեռ (այսինքն՝ ՈւՁ ճառագայթների հոսքը հետազոտվող մակերեսին ուղղահայաց)՝ նվազագույնի հասցնելով սխալվելը: Անկանոնությունները պետք է չափվեն ուղղահայաց դիրքերում:

Պացիենտի տարիքից, նրա կլինիկական վիճակից և հետազոտման հատվածից կախված՝ վերջինիս դիրքավորումները հետազոտման պահին կարող են տարբեր լինել:

3.1 Ուսահողի հետազոտման առանձնահատկությունները

Պացիենտները պետք է հետազոտվեն նստած դիրքում (երբ հնարավոր է), ցանկալի է պտտվող աթոռի վրա: Ուսահողի հետազոտությունը պետք է հարմարեցնել պացիենտի կլինիկական վիճակին և շարժման չափին: Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտությունը կարող է օգտակար լինել հոդում կամ շրջակա կառուցվածքներում հիպերեմիա

հայտնաբերելու համար:

Երկգլուխ մկանի ջլի երկար գլուխիկը հետազոտելիս նախաբազուկը պետք է լինի սուպինացված /ափերը վերև/, հանգիստ դրված ազդրի վրա, կամ պարզապես թևը գտնվի արտաքին թեթև ռոտացված վիճակում: Ջիլը հետազոտվում է լայնական դիրքով (կարճ առանցք), որտեղ այն դուրս է գալիս ուսելունի /ակրոմիոն / տակից և ձգվում դեպի դիստալ մկանաշլային անցում: Պետք է ստանալ նաև երկայնական պատկերներ (երկար առանցք): Այս պրոյեկցիաները օգտագործվում են երկգլուխ մկանի ջլի բունոցում հեղուկ, ներհոդային մարմիններ հայտնաբերելու համար , ինչպես նաև որոշելու համար, թե արդյոք ջիլը ճիշտ դիրքում է գտնվում երկգլուխ մկանի ակոսի շրջանում, մասնակի հոդախախտված է, հոդախախտված է, թե՞ պատռված:

Ուսագոտու ռոտոտոր մկանները պետք է հետազոտվեն պատռվածքի, տենդիկոզի և/կամ կրակավման նշանների հայտնաբերման համար : Յուրաքանչյուր ջլի համար պետք է ստանալ և՛ երկայնական և՛ լայնական առանցքի կտրվածքներ:

Ենթաթիակային մկանի ջիլը հետազոտելու համար արմուկը մնում է իր տեղում, մինչդեռ թևը կատարում է արտաքին ռոտացիա : Այս դիրքում ենթաթիակային մկանը վիզուալիզացվում է մկանաշլային անցման զոնայից սկսած մինչև բազկոսկրի փոքր թմբիկին միացման հատվածը: Բավական կարևոր է նաև դինամիկ հետազոտությունը՝ արտաքին և ներքին ռոտացիաներ կատարելով :

Վերփշային մկանի ջիլը հետազոտելու համար թևը պետք է տարածել դեպի ետ, իսկ ձեռքի ափային մակերեսը կարող է դրվել զստային թևի մակերեսային հատվածի վրա՝ արմուկը կորացնելով և ուղղելով դեպի միջնագիծ (հրահանգել հիվանդին ձեռքը դնել հետևի գրպանի մեջ): Այլ դիրքային եղանակները նույնպես օգտակար կլինեն:

Վերփշային և ստորփշային մկանների ջլերը երկայնական առանցքի երկայնքով սկանավորելու համար անհրաժեշտ է տվիչը տեղադրել մոտավորապես 45 աստիճան անկյան տակ սագիտալ և կորոնար հարթությունների միջև : Այնուհետև տվիչը քիչ քիչ առաջ և ետ

տեղաշարժելով լավացնել ջլերի վիզուալիզացիան :

Ջլերի լայնական կտրվածքի պատկերները կարելի է ստանալ տվիչը երկայնական առանցքի դիրքից պտտելով 90 աստիճանով և շարժելով միջայնորեն դեպի ուսելունը , դրսայնորեն դեպի ջլերի կպման տեղը՝ բազկոսկրի մեծ թմբիկի վրա:

Ստորոփշային և փոքր կլոր մկանների ջլերի ավելի հետին հատվածները հետազոտելու համար՝ տվիչը դրվում է թիակի փշից ներքև ուսահողի մակարդակին, միևնույն ժամանակ նախաբազուկը գտնվում է ազդրի վրա՝ ձեռքը սուպինացված վիճակում: Կարևոր է թևի ներս ու դուրս ռոտացիան՝ վերփշային մկանի ջիլը տարբերակելու համար և հողում առկա քիչ քանակի հեղուկները հայտնաբերելու համար: Փոքր կլոր մկանի վիզուալիզացիայի համար տվիչի միջային եզրը պետք է թեքել թեթևակի ներքև:

Ուսագոտու ռոտատոր մկանների ողջ հետազոտության ընթացքում նրանց պետք է սեղմել տվիչով՝ հայտնաբերելու համար չներքաշված /չռետրակցված / հատվածները պատռվածքի ժամանակ:

Շատ կարևոր է դինամիկ հետազոտությունը թե ռոտատոր մկանների վնասումները հայտնաբերելու և թե իմպիջմենտ սիմպտոմի հայտնաբերման համար : Ռոտատոր մկանների վնասումները գնահատելիս կարևոր է կոնտրալատերալ կողմի հետ համեմատելը: Ռոտատոր մկանների պատռվածքի առկայության դեպքում պետք է հաստատել կամ ժխտել վերփշային, ստորփշային և փոքր կլոր մկանների ատրոֆիան, քանի որ այն կարող է փոխել վիրաբուժական տակտիկան:

Ռոտատոր մկանները հետազոտելիս պետք է ուշադրություն դարձնել ենթաուսելունային-ենթադելտայաձև պարկին՝ հայտնաբերելու համար պարկի պատերի հաստացում կամ հեղուկի առկայություն պարկում: Կարևոր է նաև ուսահողը հետևից գնահատել լայնական կտրվածքով՝ հողում հեղուկ, ներհողային մարմիններ, սիկովիտ կամ ոսկրային անկանոնություններ հայտնաբերելու նպատակով: Եթե սիմպտոմները հավաստի են, ապա վերթիակային և սպինոգլենոիդ կտրվածքները նվնայես կարելի է կիրառել: Ուսելունանրակային հողը գնահատելու

համար, տվիչը տեղադրում ենք ուսի գագաթին՝ կամրջելով ուսելունը և անրակի դիստալ հատվածը:

ՈԲՁՀ շատ կարևոր է ուսահողի դիսպլազիա ունեցող երեխաների հետազոտման համար: Ավելի փոքր տարիքի երեխաները հետազոտվում են պառկած դիրքում, իսկ ավելի մեծերը հետազոտվում են նստած: Ուսահողը սկանավորվում է հետին մոտեցումով՝ գնահատելով բազկոսկրի գլխի և հողափոսի փոխհարաբերակցությունը, ինչպես նաև հետին հողափոսի ձևը: Ստացվում են և՛ստատիկ, և՛ դինամիկ պատկերներ արտաքին և ներքին ռոտացիաներ կատարելով: Հետին ենթահողախախտը կարելի է գնահատել վիզուալ, ինչպես նաև α անկյունը չափելով, որը կազմվում է թիակի հետին եզրով և բազկոսկրի գլխիկին ու հողափոսի հետին եզրին տարված շոշափողով: Նորմայում α անկյան արժեքը 30 աստիճանն է կամ ցածր: Ուլտրաձայնային հետազոտությամբ կարելի է հայտնաբերել նաև անրակի և բազկոսկրի պրոքսիմալ հատվածի կոտրվածքները:

3.2 Արմնկահողի հետազոտման առանձնահատկությունները

Պացիենտը նստում է, թևը տարածում է, ձեռքը սուպինացված դնում սեղանի վրա, իսկ հետազոտողը նստում է պացիենտի առջև: Արմունկը կարելի է հետազոտել նաև պացիենտի պառկած դիրքում, այդ դեպքում հետազոտողը գտնվում է հետազոտվող արմունկի նույն կողմում: Հետազոտությունը բաժանվում է 4 քառորդակների՝ առաջային, միջային, կողմնային և հետին: Հետազոտությունը կարող է ընդգրկել 4 քառորդակներից մեկի կամ ավելիի ամբողջական գնահատումը կամ կարող է կենտրոնանալ հատուկ կառուցվածքի վրա՝ կախված կլինիկական ներկայացումից: Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտությունը կարող է օգտակար լինել հողի և հարակից փափուկ հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար:

3.2.1 Առաջային

Առաջային հողային ճեղքը և արմունկի մյուս հատվածները ստուգվում են էքսուդատի, սինովիալ թաղանթի պրոլիֆերացիաների և խոնդրոմային մարմինների համար: Առաջային բազկաճաճանչային և բազկածղիկային հողերը, պսակած և ու ճաճանչային փոսերը երկայնական և լայնական առանցքներով սկանավորելիս գնահատում ենք հողաճառները և ոսկրերի կորստիկալ շերտերը: ճաճանչոսկրի վզիկի շրջանաճև փոսը սկանավորվում է՝ դինամիկորեն փոխելով պացիենտի նախաբազկի դիրքը սուպինացիա և պրոնացիա կատարելով: Նույն դինամիկ գնահատումը կարելի է կատարել երկգլուխ մկանի ջլի և նրա դիստալ ապոնևրոզի գնահատման համար: Բազկային մկանը, հարակից ճաճանչային և բազկային անոթները, ինչպես նաև միջնակ ու ճաճանչային նյարդերը նույնպես կարելի է գնահատել անհրաժեշտության դեպքում :

3.2.2 Կողմնային

Պացիենտը տարածում է թևը և երկու ափերը միացնում է իրար, կամ, եթե պացիենտը գտնվում մեջքի վրա պառկած դիրքում, ապա նախաբազուկը դրվում է որովայնի վրա: Այս դիրքը թույլ է տալիս գնահատել լատերալ վերկոճը և ընդհանուր տարածիչ ջլի վերջնահատվածները, ավելի պրոքսիմալ դաստակի երկար ճաճանչային ծալիչը և բազկաճաճանչային մկանի ջիլը:

3.2.3 Միջային

Ձեռքը գտնվում է սուպինացված վիճակում /ափերը վերև/ կամ, եթե պացիենտը պառկած է մեջքի վրա, վերին վերջույթը դրվում է զատած և դեպի դուրս ռոտացված դիրքով՝ հնարավոր դարձնելով շփումը արմունկի միջային հատվածի հետ: Միջային վերկոճը, ընդհանուր ծալիչ ջիլը և ծղիկային կոլատերալ կապանը

սքանավորվում են երկու դիրքով էլ: Ճղիկային նյարդը տեսանելի է կուբիտալ խողովակում արմնկային ելունի /օլեկրանոն / և միջային վերկոճի միջև: Ճղիկային նյարդի ստատիկ հետազոտությունը իրականացվում է՝ արմունկը դնելով տարածուն դիրքում, վերջինիս դինամիկ սուբլուքսացիան գնահատում են արմունկը պարբերաբար ծալելով և տարածելով: Վալգուսային սթրես թեստի միջոցով դինամիկ հետազոտություն է կատարվում արմունկի կոլատերալ կապանի ամբողջականությունը գնահատելու համար: Սթրես թեստի ժամանակ արմունկը պետք է թեթևակի ծալել՝ առանձնացնելով արմնկային ելունը արմնկափոսից:

3.2.4 Հետին

Ափը դրվում է սեղանի վրա կամ, եթե պացիենտը սուպինային դիրքով է, ապա նախաբազուկը դրվում է որովայնի վրա՝ արմունկը ծալելով մինչև 90 աստիճան: Գնահատվում են հետին հողաճեղքը, եռագլուխ մկանի ջիլը, արմնկային ելունը և արմունկեյլունի պարկը:

3.3 **Դաստակի և ձեռքի հետազոտության առանձնահատկությունները**

Պացիենտը նստում է ձեռքերը սեղանի վրա դեպի առաջ դրված կամ ազդրերին դրված բարձի վրա: Այլընտրանքայնորեն հետազոտությունը կարող է կատարվել պացիենտի՝ մեջքի վրա պառկած դիրքում: Ափային մակերևույթի հետազոտության համար դաստակները դրվում են ափերը դեպի վեր : Թիկնային մակերևույթի համար , դաստակը դրվում է ափը դեպի ներքև , թույլ ափային ծալումով: Հետազոտությունը կարող է ընդգրկել 3 անատոմիական շրջաններից մեկի կամ ավելիի գնահատումը: Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտությունը կարևոր է հողում կամ շրջակա հուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար:

3.3.1 Ափային

Պետք է ստանալ լայնական և երկայնական պատկերներ ափի դաստակային ծալքերից մինչև բթամատի թենարի մկանները: Ծալիչների արգելանը /ռետինակուլում/, դաստակի մատների խորանիստ ծալիչը և մակերեսային ջլերն ու բթամատի երկար ծալիչի հարակից ջիլը պետք է դիֆերենցվեն կարպալ կանալի շրջանում: Մատների ծալման և տարածման ժամանակ ստացված դինամիկ պատկերը ցույց կտա այս ջլերի էքսկուրսիան: Միջնակ նյարդը այս ջլերի նկատմամբ տեղակայված է մակերեսայնորեն և խորանիստ դիրք ունի ծալիչ մկանների արգելանի նկատմամբ, ու դինամիկ պատկերի ստացման ժամանակ այն ավելի քիչ ամպլիտուդով է շարժվում ջլերի հետ: Միջնակ նյարդի դիստալ ծայրը բաժանվում է բազմաթիվ ճյուղերի: Ափային երկար մկանի ջիլը ունի մակերեսային տեղակայում պահպանիչի նկատմամբ: Դաստակի ճաճանչային մասում դաստակի ճաճանչային երկար ծալիչի ջիլը գտնվում է իր կանալի շրջանում: Կարևոր է գնահատել դաստակի ճաճանչային ծալիչի և ճաճանչայի զարկերակի շրջանում թաքնված գանգլիոնային բուշտերը , որը որպես կանոն սկիզբ է առնում ճաճանչ-դաստակային հողի կապսուլայից: Ծղիկային կողմում ծղիկային նյարդի ճյուղերը և զարկերակը տեղադրված են Գայոնի կանալի շրջանում: Դաստակի ծղիկային ծալիչի ջիլը և սիստեռանման ոսկրը սահմանակից են Գայոնի խողովակի ծղիկային կողմին: Կարելի է ուսումնասիրել այս բոլոր այս ջլերը մինչ իրենց կպման կետերը, կլինիկական ցուցումների դեպքում:

3.3.2 Ծղիկային

Տվիչի լայնակի տեղադրումը ծղիկոսկրի մախաթանման ելունի վրա և դիստալ շարժումը թույլ կտան տեսնել եռանկյուն ֆիբրոզ-

աճառային համալիրի (ԵՖԱՀ/TFCC) երկայնական առանցքը: Այնուհետև տվիչը պտտվում է 90 աստիճանով՝ տեսնելու համար ԵՖԱՀ-ի կարճ առանցքը: Ծղիկամենիսկային հոմոլոգը կարելի է տեսնել տեղակայված խորը՝ ուղղված դեպի դաստակի արմունկային տարածիչ մկանի ջիլը: Այս ջիլը կարելի է տեսնել ավիդ դեպի դուրս և դեպի ներս պտտելիս՝ մասնակի հողախախտը գնահատելու համար:

3.3.3 Թիկնային

Այս մակերեսի վրայի ստրուկտուրաները շատ մակերեսային տեղակայում ունեն և հետազոտության համար հարկավոր է բարձր հաճախության տվիչ: Տարածիչ մկանների արգելանք /ռետինակուլում / դաստակի թիկնային մակերեսը բաժանում է 6 բաժինների, որտեղ տեղակայվում են 9 ջլեր: Այս ջլերը հետազոտվում են նախ իրենց լայնական առանցքներով, այնուհետև երկայնական առանցքներով ստատիկ և դինամիկ ռեժիմով, վերջինս կատարվում է մատների ծալումով և տարածումով: Ջլերը կարելի է հետևել մինչև իրենց ամրացման կետերը, անհրաժեշտության դեպքում: Տվիչի դեպի Լիստերի թմբիկ լայնակի դիստալ տեղաշարժը տարբերակում է մակույկակիսալուսնային կապանի դորսալ սեգմենտը: Այստեղ նույնպես կարող են հանդիպել գանգլիոններ: Մնացած ինտերկարպալ կապանները սովորաբար չեն գնահատվում: Կասկածելի բորբոքային արթրիտ ունեցող պացիենտների մոտ դորսալ ճաճանչադաստակային, միջդաստակային, նախադաստակաֆալանգային և, եթե կա սիմպտոմատիկա, ապա նաև պրոքսիմալ միջֆալանգային հողերը գնահատվում են ավային և թիկնային կողմերից, և՛ երկայնակի և՛ լայնակի պրոյեկցիաներով, հողում հեղուկի, սինովյալ պրոլիֆերացիաների և ոսկրային երոզիաների հայտնաբերման համար: Դաստակի և ձեռքի մյուս

հողերը նույն կերպ են գնահատվում, եթե կա կլինիկական ցուցում :

3.4 Ազդրի հետազոտման առանձնահատկությունները

Պացիենտի կոնստիտուցիոնալ առանձնահատկություններից կախված անհրաժեշտ կլինի ավելի ցածր հաճախականությամբ տվիչ՝ ազդրերը հետազոտելու համար: Այնուամենայնիվ, բժիշկը պետք է օգտագործի հնարավոր ամենաբարձր հաճախականությունը, որն ապահովում է ադեկվատ ներթափանցում: Պացիենտին պառկեցնում են մեջքի վրա՝ հետազոտելու ազդրի առաջային մակերեսը, հետո թեքում են ըստ անհրաժեշտության՝ հետին, միջին և/կամ դրսային մակերեսները հետազոտելու համար: Հետազոտությունը կարող է ներառել ազդրի վերոնշյալ նկարագրված չորս անատոմիական շրջանների մեկ կամ մի քանի ամբողջական գնահատումը, կամ կարող է կենտրոնացված լինել կոնկրետ կառուցվածքի վրա՝ կախված կլինիկական նկարագրությունից: Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտությունը կարևոր է հողում և շրջակա հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար:

3.4.1 Առաջային

Ազդրոսկրի վզիկի երկայնական առանցքին զուգահեռ սազիտալ թեք կտրվածքը օգտագործվում է ազդրոսկրի գլխիկը, վզիկը գնահատելու, հողում էքսուդատի, սինովիտների առկայությունը հայտնաբերելու համար: Սազիտալ հարթությունը օգտագործվում է հողաշրթի, գստագոտկային ջլի և պարկի , ինչպես նաև ազդրային երակների, զարկերակների, դերձակային և ուղիղ մկանների սկանավորման համար: Վերոնշյալ ստրուկտուրաները այնուհետև սկանավորվում են նաև լայնակի կտրվածքով: «Շրխկացող ազդրի» գանգատների դեպքում պացիենտին հրահանգվում է դանդաղ կատարել այդ շրխկոցը առաջ բերող շարժումը և այդ ընթացքում կատարվում է դինամիկ սկանավորում: Այս ախտանիշը սովորաբար կապված է լինում

զստա-գոտկային ջլի՝ ազդրի գլխիկի վրայով սահելու հետ */ներքին տիպ/*, կամ իլիոտիբիալ տրակտի՝ մեծ տամբիոնի հետ շփման արդյունքում : */արտաքին տիպ/*, կամ էլ հենց հողի, կապսուլայի ներսում գտնվող ստրուկտուրաների /հողաշրթի,խոնդրոմատոզ մարմինների, օստեոարթրոզ/ փոփոխությունների արդյունքում : */ներհողային տիպ /*

3.4.2 Դրսային

Հետազոտում են կողքի պառկած դիրքով՝ լայնական և երկայնական կտրվածքներով: Գնահատում են մեծ տամբիոնը, մեծ տրամբիոնի պարկը, մեծ, միջին և փոքր հետույքամկանները և լայնական փակեղը լարող մկանը: Իլիոտիբիալ տրակտը, որն անցնում է մեծ տամբիոնի վրայով, կարող է գնահատվել այդ դիրքում՝ օգտագործելով դինամիկ ծալման-տարածման վարժությունները:

3.4.3 Միջային

Ազդրը արտաքին ռոտացված է 45 աստիճան անկյան տակ, ծունկը ծալված է (գորտի ոտքի դիրքով): Դիստալ զստա-գոտկային / իլիոպսոազ / ջիլը շնորհիվ իր թեք ընթացքի ավելի լավ է երևում այս դիրքով: Առբերիչ մկանները այս դիրքում երևում են իրենց երկայնական առանցքով, որը գտնվում է սագիտալ թեք հարթության մեջ, նրանց լայնական կտրվածքները գտնվում են նծված հարթությանը ուղղահայաց : Գնահատվում են նաև ցայլոսկրը, սիմֆիզը և որովայնի ուղիղ մկանի դիստալ սեգմենտը :

3.4.4 Հետին

Պացիենտը պառկած դիրքում է՝ ոտքերը տարածած: Այս դիրքում գնահատվում են հետույքամկանները, Համստրինգ մկանները / կիսաշլակագմ, կիսաթաղանթակագմ և ազդրի երկգլուխ մկանը / , նստանյարդը երկայնական և լայնական կտրվածքներով:

Հետույքամկանները կերևան թեքությանը դասավորված սկիզբ առնելու գոնայից մինչև մեծ տամբինը հաջորդաբար /միջին հետույքամկանը , փոքր հետույքամկանը /, և անհարթ գիծը / linea aspera/ մեծ հետույքամկանը :

Նստանյարդը իր լայնական առանցքով հետազոտվում է մեծ նստանյարդի անցքից դուրս գալու տեղից մինչև մեծ հետույքամկանի խորքը: Ավելի դիստալ նրան կարելի է հետևել նստանյարդի թմբկության և մեծ տամբինի միջև, որը գտնվում է ազդրի քառակուսի մկանի մակերեսին:

3.5 Պրոթեզավորած ազդրի հետազոտման առանձնահատկությունները

Ազդրը գնահատվում է հողում էքսուդատներ և հողից դուրս՝ շրջակա հյուսվածքներում հեղուկի կուտակումներ հայտնաբերելու համար: Հաճախ ՈԻՁՀ հսկողության ներքո կատարվում է առկա հեղուկի ասպիրացիա պրոթեզային հողի հավանական վարակից խուսափելու համար: Հետազոտում են մեծ տամբինի և գստագոտկային ջլի շրջանները ստուգվում են հեղուկի կուտակումներ կամ ջլի պաթոլոգիաներ /տենդինոզներ, վնասումներ/ հայտնաբերելու համար, ինչպես նաև միջին և փոքր հետույքամկաններում:

3.6 Ծնկան հողի հետազոտման առանձնահատկությունները

Հետազոտությունը բաժանվում է չորս մասի: Հետազոտությունը կարող է ներառել ծնկան վերոնշյալ չորս մասերից մեկի կամ մի քանիսի ամբողջական գնահատում, կամ կարող է կենտրոնացված լինել կոնկրետ կառուցվածքի վրա՝ կախված կլինիկական գանգատներից: Կարևոր է գոնավոր կամ էներգետիկ դոպլեր ուսումնասիրությունը՝ հողում կամ շրջակա հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար:

3.6.1 Առաջային

Պացիենտը պառկած է մեջքի վրա՝ ծունկը ծալած 30 աստիճանի անկյան տակ: Կատարվում են քառագլուխ մկանի ջլի և ծնկոսկրի սեփական կապանի, ինչպես նաև ծնկոսկրի պահիչ կապանների վերծնկոսկրային խորշի /գրպանի/ լայնական և երկայնական առանցքներով սկանավորում: Ազդրոսկրի դիստալ հոդամակերեսի աճառը հետազոտվում է ծունկը մաքսիմալ ծալած վիճակում տվիչը լայնական տեղադրելով վերծնկոսկրային տարածքում: Աճառների երկայնական առանցքները գնահատում են ազդրի դրսային և միջային կոճերի վրա կլինիկական ցուցումների համաձայն: Հետազոտվում են նաև պրեպատեյար, մակերեսային և խորը ինֆրապատեյար պարկերը:

3.6.2 Միջային

Պացիենտը մնում է մեջքի վրա պառկած դիրքով՝ թեթևակի ծալած ծնկով և ազդրի թեթևակի արտաքին ռոտացիայով: Այլապես, պացիենտը կարող է պառկել կողքի վրա: Հետազոտվում է հոդի միջային հատվածը՝ միջային կոլատերալ կապանը, «սագի թաթ» ջլերը և պարկը, ինչպես նաև ծնկոսկրը պահող միջային կապանը: Սկանավորումը կատարում են երկու առանցքներով և՛ երկայնական, և՛ լայնական : Միջային մահիկի մարմնի և առաջային եղջուրի վիզուալիզացիան կատարվում է հենց այդ դիրքում, մասնավորապես վալգուսային սթրեսի արդյունքում: Եթե ենթադրվում է մահիկի պաթոլոգիայի առկայություն, կլինիկական պատկերից ելնելով կամ ՌԻՁՀ արդյունքում, խորհուրդ է տրվում կատարել մագնիսա-ռեզոնանսային տոմոգրաֆիա կամ համակարգչային տոմոգրաֆիա արթրոգրաֆիա, եթե ՄՌՏ-ն ունի որոշակի հակացուցումներ:

3.6.3 Դրսային

Պացիենտը մտում է մեջքի վրա պառկած՝ տվյալ կողմի ոտքը ներքին ռոտացիա կատարած կամ այդ կողմի վրա թեքված: Կարելի է բարձր դնել ծնկների արանքում հարմարավետության համար: Հետևից դեպի առաջ սքանավորվում են ծնկափոսի ջիլը, երկգլխանի մկանի ջիլը, իլիոտիբիալ տրակտ, նրբուլոբային կոլատերալ կապանը: Ծնկոսկրի լատերալ պահիչ կապանը նույնպես կարող է գնահատվել այս դիրքով (ինչպես և առաջային դիրքում): Հողի գիծը օգտագործվում է մահիկային պաթոլոգիաների հայտնաբերման համար՝ անհրաժեշտության դեպքում կիրառելով վարուսային սթրես:

3.6.4 Հետին

Պացիենտը պառկում է փորի վրա բացված ոտքերով: Այս դիրքում գնահատվում են ծնկափոսը, կիսաթաղանթակազմ մկանը, միջին և դրսային ձկնամկանները, ջլերը և պարկերը: Ծնկափոսի կիստայի սոնոգրաֆիկ ախտորոշումը հաստատելու համար հետին լայնական սկանավորմամբ միջային ձկնամկանի գլխիկի և կիսաթաղանթակազմ մկանի ջլի միջև պետք է վիզուալիզացվի ստորակետածև երկարացում դեպի հետին հողափոս: Ի հավելումն ասենք, որ երկու մահիկների հետին եղջյուրները նույնպես կարող են գնահատվել այս դիրքից, հետին խաչածև կապանը կարելի է հետազոտել սագիտալ թեք հարթության մեջ : [14, 15]

3.7 Պճեղի և ոտքի հետազոտման առանձնահատկությունը

Պճեղի ՈԲՁՀ բաժանվում է 4 մասի (առաջային, միջային, դրսային և հետին): Հետազոտությունը կարող է ներառել վերոնշյալ չորս մասերից մեկի կամ մի քանիսի ամբողջական գնահատում, կամ կարող է կենտրոնացված լինել կոնկրետ կառուցվածքի վրա՝ կախված կլինիկական ներկայացումից: Ոտքի հետազոտությունն ամենից հաճախ կենտրոնացվում է որոշակի կառուցվածքի վրա՝ պատասխանելու կլինիկական հարցին (օրինակ՝ պլանտար ֆասցիտ, Մորթոնի նևրոմա, Նյարդահանգույցի կիստա գանգլիոն): Կարևոր է գունավոր կամ

Էներգետիկ դոպլեր ուսումնասիրությունը՝ հողում կամ շրջակա փափուկ հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար :

3.7.1. Առաջային

Պացիենտը պառկում է մեջքի վրա՝ ծալած ծնկով և ոտնաթաթի ներքանը՝ ուղիղ սեղանին դրած: Առաջային մակերեսի ջլերը գնահատվում են իրենց երկայնական և լայնական առանցքներով մկանաշլային անցումից սկսած մինչև նրանց դիստալ հատվածները : Միջինից դրսային՝ դրանք են առաջային ոլոքային , ոտքի բուբ մատը ծալող մկաններ, մատները ծալող մկանները և նրբոլոքային ջլերը (վերջինս երբեմն բացակայում է պացիենտների մոտ): Այս դիրքից հետազոտվում է էքսուդատ, ազատ մարմիններ, սինովալ պրոլիֆերացիաներ հայտնաբերելու համար: Առաջային հողի կապսուլան կայնում է առաջային ոլոքի առաջային եզրին և վեգոսկրի վզիկին, վեգոսկրի հիալինային աճառը երևում է որպես բարակ հիպոէխոգեն գիծ: Սինդեսմոտիկ համակարգի առաջնային ստորին ոլոք նրբոլոքային կապանը գնահատվում է՝ տեղաշարժելով տվիչը պրոքսիմալ ուղղությամբ դեպի ոլոքի և նրբոլոքի դիստալ հատված, դեպի վեր և միջայնորեն դեպի լատերալ պուճ , սկանավորելով թեք հարթության մեջ :

3.7.2. Միջային

Պացիենտն ընդունում է պառկած դիրք՝ միջային պճեղը վերև պարզած: Այս կտրվածքով սկանավորվում են հետին ոլոքային մկանի, մատները ծալող մկանի և ոտքի բուբ մատը ծալող մկանի ջիլը: Դրանք գնահատում են իրենց լայնական և երկանական առանցքներով, պրոքսիմալ մկանաշլային անցումից սկսած /վերպճեղային զոնայում/ դիստալ մինչև նրանց կաման տեղերը : Պետք է միշտ տվիչի անկյունները հարմարացնելով ապահովել ուլտրաձայնի ուղղահայաց ընկնելը հետազոտվող ջլի, մկանի, ստրուկտուրայի վրա, հատկապես պճեղների տակ ջլերի ինսերցիայի շրջանում, որպեսզի խուսափեն անիզոտրոպիայի երևույթից : Նույնը ճիշտ է նաև, պճեղների գնահատման համար:

Ոլոքային նյարդը վիզուալիզացվում է մատները ծալող ջլի/ առջևից/ և ոտքի բուժ մատը ծալող ջլի / հետևից/ միջև միջային պճեղի մակարդակին: Նյարդը կարելի է շարունակել հետևել պրոքսիմալ և դիստալ ուղղություններով: Ոտքի բուժ մատը ծալող մկանը կարելի է հետազոտել նաև հետևից՝ Աքիլեսյան ջլից միջայնորեն: Դելտայաձև կապանը սկանավորվում է իր ողջ երկայնքով միջային պճեղից մինչև մակույկաձև ոսկր , վեգոսկր և կրունկոսկր:

3.7.3. Դրսային

Պացիենտն ընդունում է պառկած դիրք՝ պճեղը պարզած դեպի վեր: Հետազոտվում են նրբօլոքային երկար և կարճ ջլերը իրենց երկայնական և լայնական առանցքներով, իրենց պրոքսիմալ հատվածներից՝ մկանաջլային անցումներից մինչև նրանց դիստալ ինսերցիաները: Նրբօլոքային երկար մկանի ջիլը անցնում է խորանարդաձև ոսկրի կողքով, որտեղից այն միջայնորեն անցնում է ոտքի ներբանային առանցքի երկայնքով՝ հասնելով առաջին մետատարզալ ոսկրի և միջային սեպաձև ոսկրերի հիմքի մոտ: Ջլի այս վերջնահատվածները կարելի է սկանավորվել ծալած վիճակում՝ կլինիկական ցուցումներին համաձայն: Կարճ նրբօլոքային մկանի ջիլը ձգվում է մինչև հինգերորդ մետատարզալ ոսկրի հիմքի մոտ: Երկար և կարճ նրբօլոքային մկանները հետազոտվում են ոտնաթաթը դեպի վեր և վար շարժելով սուբյուլքսացիա հայտնաբերելու համար: Պճեղի առանցքի նկատմամբ պտտական շարժումները կարող են նույնպես դիտվել որպես օգտակար մանևրներ: Դրսային կապանային ապարատը հետազոտվում է դրսային պճեղի եզրին տրանսդյուսերը հետևյալ ուղղություններով տեղադրելով՝ առաջային և հետին վեգանրբօլոքային կապանների համար առաջային և հետին հորիզոնական թեքության օգտագործում , իսկ կրնկանրբօլոքային կապանների համար հետին ուղղահայաց թեքության օգտագործում:

3.7.4. Հետին

Պացիենտը գտնվում է փորի վրա պառկած դիրքում՝ ոտքերը զատած: Այս դիրքում հետազոտվում է աքիլեսյան ջիլը իր երկայնական և լայնական առանցքների երկայնքով ջլամկանային անցման շրջանից սկսած (ձկնամկանի միջային և դրսային գլխիկների և կամբալածև մկանների) մինչև կրունկոսկրի հետին մակերեսին կաման տեղը: Տեղակայված և շարժվող դինամիկ սկանավորումը կարող է օգտակար լինել պատռվածքը գնահատելու համար: Ներբանային ջիլը ձգվում է աքիլեսյան ջլի միջային առանցքի երկայնքով և ավարտվում է կրնկոսկրի հետին միջային հատվածում : Պետք է նշել, որ այս ջիլը կարող է բացակայել, բայց այն հաճախ անվնաս է՝ շնորհիվ աքիլեսյան ջլի խտության: Հետազոտվում է նաև հետկրնկոսկրային պարկը, որը գտնվում է աքիլեսյան ջլի և կրկնոսկրի վերին հատվածի միջև: Մակերեսային հետաքիլեսյան պարկի գնահատումը կատարվում է տվիչը ուլտրաձայնային գելի մեջ սահեցնելով և գնահատելով հեղուկը ենթամաշկային հյուսվածքներում: Ներբանային ֆասցիան սկանավորվում է երկայնական և լայնական առանցքների երկայնքով, պրոքսիմալ ծայրը սկիզբ է առնում կրկնոսկրի միջային թմբից , ավելի դիստալ այն բաժանվում է ճյուղերի և միաձուլվում նուրբ հյուսվածքներին:

3.8 Մատների

Այն պացիենտների մոտ, ում մոտ կասկածվել է բորբոքային արթրիտ, նախագարշապարաֆալանգային հոդերը, եթե համախտանիշեր առկա են, նաև պրոքսիմալ միջֆալանգային հոդերը գնահատվում են ներբանային և թիկնային մակերևույթներում լայնական և երկայնական առանցքներով : Հոդում էքսուդատի, սինովյալ գերաճների, գերարյունության և ոսկրային էրոզիաների հայտնաբերման համար: Ոտքի այլ հոդերը նույնպես գնահատվում են ցուցումների համաձայն:

3.9 Միջմատնային տարածություն

Պացիենտը պառկում է մեջքի վրա՝ ոտքը դեպի պճեղը 90 աստիճան ծալած դիրքով: Կարելի է օգտագործել կամ դորսալ /թիկնային/ կամ ներբանային մոտեցումները: Վերջինս կնկարագրվի ստորև: Տվիչը տեղադրվում է երկայնական՝ ներբանային մակերևույթի առաջին միջմատնային տարածության մեջ և հետագոտողը գործադրում է ճնշում դորսալ մակերեսին: Տվիչը տեղափոխվում է լատերալ ուղղությամբ իր կենտրոնով նախագարշապարային գլխիկների մակարդակին: Գործընթացը կրկնվում է մնացած շրջանների համար և այնուհետև կրկնվում է լայնակի կտրվածքով: Երբ կասկածվում է Մորթոնի նևրոմա, կարելի է ճնշում գործադրել՝ ստանալու համար հիվանդի ախտանիշները: Միջնախագարշապարային պարկը գտնվում է միջմատնային նյարդի թիկնային մակերեսին, մեծ ջանք պետք է գործադրել այն գտնելու և նևրոմայից տարբերակելու համար:

3.10 Ծայրամասային նյարդի հետագոտության առանձնահատկությունները

Նյարդերը ունեն ֆասցիկուլար տեսք հիպոէխոգեն երկայնական նեյրոնային ֆասցիկուլաներով, պատված են հիպերէխոգեն մակերեսային էպինևրումով: Ի հավելումն, նրանք ունեն գերծայնային մակերեսային էպինևրում: Երբ նյարդը երկատվում է, յուրաքանչյուր ֆասցիկուլ մտնում է ենթաբաժին առանց բաժանվելու: Նյարդերը անցնում են անոթների կից և տարբերակվում են շրջակա ջիլերից դինամիկ զննմամբ, որի ընթացքում նյարդերը ցուցաբերում են համեմատաբար քիչ շարժունակություն համեմատած կից ջլերի: Նյարդերը կարող են դառնալ ավելի հիպոէխոգեն, երբ նրանք անցնում են ֆիբրոզ ոսկրային թունելներով, երբ ֆասցիկուլները դառնում են ավելի կոմպակտ: Նախընտրելի է լայնական առանցքի երկայնքով գնահատել նյարդի վիճակը, քանի որ երկայնական առանցքով սքանավորելիս այն դժվար կլինի շրջակա ջլերից ու մկաններից տարբերակելը : Ոսկրա-ֆիբրոզային թունելների մակարդակին նյարդի գնահատումը կարող է պահանջել դինամիկ հետագոտություն: Ստատիկ իր տեղում տեղակայված նյարդը

հեշտ բացահայտելի է ուլտրաձայնով, բայց ընդհատումներով, սուբյուքսագված նյարդը պահանջում է դինամիկ հետազոտություն: Հայտնի է, որ ամենատարածված սուբյուքսագվող նյարդը ծղիկային նյարդն է, որը գտնվում է կուբիտալ թունելում (տե՛ս բազուկի հետազոտությունը): Ճմլման ներոպաթիաները հանդիպում են ոսկրաֆիբրոզային թունելներում (կուբիտալ և Գայոն թունելների ծղոսկրային նյարդի համար, կարպալ թունել միջնակ նյարդի համար, նրբուլոքային վզիկը ընդհանուր նրբուլոքային նյարդի համար և նախաթաթային թունելը մեծ ոլոքի նյարդի համար): Նյարդի դիսֆունկցիայի հիմնական պատճառ կարող են հանդիսանալ նաև հարակից ջլերի, ոսկրերի, փափուկ հյուսվածքների պաթոլոգիաները: Ի հավելումս, բնածին աննորմալությունները (աջակցող մկանները կամ անոթները) կարող են գնահատվել [18]:

3.11 Փափուկ հյուսվածքի գոյացության հետազոտման առանձնահատկությունները

Գոյացությունը պետք է սկանավորվի երկայնական և լայնական առանցքների երկայնքով: ՈՒՁՀ գերազանց եղանակ է պինդ գոյացությունը կիստոզից տարբերակելու համար: Գոյացությունը պետք է չափվի 3 օրթոգոնալ հարթություններում, ինչպես նաև հաստատվի կամ ժխտվի կապը հարակից հյուսվածքների, մասնավորապես հողերի, նյարդաանոթային խրձերի և ջլերի հետ: Պետք է գնահատվի գոյացության սեղմելիության աստիճանը : Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտությունը օգնում է հայտնաբերել գոյացության վասկուլյարիզացիան , ուրվագծել ինտրա և պերինոդուլյար արյունահոսքերը:

3.12 ՈՄՀ ինտերվենցիոն ՈՒՁՀ նկարագրություն

ՈՒՁՀ կատարյալ եղանակ է ՈՄՀ ինտերվենցիոն գործընթացների ուղղորդման համար: Ինտերվենցիոն գործընթացների վրա գործում են սովորական ստանդարտները (այսինքն՝ նախնական պատկերի գնում,

համապատասխան համաձայնություն, տեղային անզգայացում, ստերիլ վիճակ): Ստերիլ դրափի օգտագործումը, որը շրջապատում է թիրախային հատվածը, ստերիլ ուլտրաձայնային զոնդը և ստերիլ ձեռնոցները նվազեցնում են աղտոտվածության և վարակների ռիսկը: ՈՒՁՀ տրամադրում է ասեղի ուղղակի վիզուալիզացիա, հսկում է ասեղի ճանապարհը և ցույց է տալիս ասեղի դիրքը թիրախային շրջանում: Ասեղի ուղղակի վիզուալիզացիան թուլատրում է անձին խուսափել զգալի ներքին և արտաքին ախտահարվող անոթներից, կից նյարդերից կամ այլ ռիսկային կառուցվածքներից:

Ցանկացած գործընթացից առաջ կատարվում է ՈՒՁՀ, որը նկարագրում է թիրախային շրջանը և դրա կապը շրջակա կառուցվածքների հետ: Գունավոր կամ էներգետիկ դոպլերն օգտակար է ուրվագծելու համար ցանկացած անոթ թիրախային շրջանում: Լավագույն տարբերակով պետք է ընտրվի թիրախային շրջան տանող ամենակարճ ճանապարհը՝ հաշվի առնելով տեղային նյարդաանոթային կառուցվածքները: Հաղորդիչը հավասարեցվում է ասեղի երկայնակի մակարդակին: Ասեղը կարող է կցվել ուղղակիորեն հաղորդիչին կամ պահվել ձեռքում: Երկու դեպքում էլ ասեղը վիզուալացվում է գործընթացի ընթացքում: Ստերիլ աղի կամ օդի փոքր քանակության ներարկումը կամ հետ և առաջ թույլ շարժումը կարող է օգտակար լինել ասեղի վիզուալիզացիայի համար: Բիոպսիայի դեպքում արտաքին անոթների օջախային տարածքները մատնանշում են կենսունակ հյուսվածք պաթոլոգիական հետազոտության համար:

3.13 Օտար մարմիններ հայտնաբերելու համար ՈՒՁՀ նկարագրություն

Շատ օտար մարմիններ կապված են ակուստիկ ստվերի կամ երկնաքարի պոչի արտեֆակտի հետ: Օտար մարմինները որպես օրենք առաջացնում են շրջապատող փափուկ հյուսվածքի ռեակցիա: Երբ հայտնաբերվում է օտար մարմինը, ՈՒՁՀ կիրառվում է՝ ցուցադրելու դրա կապը կից

կառուցվածքների հետ: Ի հավելումս բարձր հաճախականությամբ գծային հաղորդչի՝ մակերեսային ենթամաշկային հյուսվածքներում օտար մարմինների հայտնաբերումը կարող է պահանջել standoff pad [20]: Գունավոր և հզոր դոպլերը կարող է օգտակար լինել՝ հայտնաբերելու հյուսվածքային ռեակցիան, որը հաճախ շրջապատում է նուրբ հյուսվածքի օտար մարմին: Առկայության դեպքում 3D պատկերումը կարող է օգտակար լինել՝ տեղը որոշելու համար: