

ՈՍԿՐԱՄԿԱՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՌԻՏՐԱԶԱՅՆԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԵԼԱԿԱՐԳ

Ընդհանուր դրույթներ

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

ՌԻՁՀ՝ ուլտրաձայնային հետազոտություն

ՌԻՁ՝ ուլտրաձայնային

ԵՖԱՀ՝ եռանկյուն ֆիբրոզ-աճառային համալիր

1. Նախաբան

- 1.1 ՈՄՀ ՌԻՁՀ պետք է կատարվի բարձր թույլատրելիությամբ գծային տվիչով՝ լայն թողունակությամբ: Ընդհանուր առմամբ նախընտրելի են 7.5 և 12 Մհց հաճախականությունները, ավելի ցածր և ավելի բարձր հաճախականությունները

նախատեսված են համապատասխանաբար խորը և ավելի մակերեսային կառուցվածքների համար:

- 1.2 Ավելի փոքր մակերեսով հաղորդիչները պետք է կիրառվեն ավելի փոքր կառուցվածքներ գնահատելու համար (օրինակ՝ միջֆալանգային հողերը): Գծային հաղորդիչները 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 ՌԻՁՀ առաջնորդված բիոպսիային և ասպիրացիային:
- 1.4 Հյուսվածքի հարմոնիկայի կիրառմամբ հետազոտությունը ընդլայնում է հետազոտվող հյուսվածքների բարձրորակ պատկերների ստացման հավանականությունը:

2 Ցուցումներ

ՈՄՀ ՌԻՁՀ ցուցումները ներառում են, բայց չեն սահմանափակվում՝

- 2.1 Ցավ կամ ֆունկցիայի խանգարում
- 2.2 Փափուկ հյուսվածքի կամ ոսկրի վնասվածք
- 2.3 Զլի 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, ներոպաթիա, գոյացություն կամ սուբլյուքսացիա (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

ՈւՁՀ 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 հեղազոտման 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 հողում 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: Զիլը հետազոտվում է լայնական դիրքով (կարճ առանցք), որտեղ այն դուրս է գալիս ուսելունի /ակրոմիոն / տակից և ձգվում դեպի դիստալ մկանաջլային 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, տենդինոզի և/կամ կրակավման նշանների հայտնաբերման համար : Յուրաքանչյուր ջլի համար պետք է ստանալ և՛ երկայնական և՛ լայնական առանցքի կտրվածքներ:

Ենթաթիակային մկանի ջիլը հետազոտելու համար արմունկը մնում է իր տեղում, մինչդեռ թևը կատարում է արտաքին ռոտացիա : Այս դիրքում ենթաթիակային մկանը վիզուալիզացվում է մկանաջլային 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՝ արմունկը 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:

Ստորփշային 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 /չետրակցված / 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, սինովիտ կամ ոսկրային անկանոնություններ հայտնաբերելու նպատակով: Եթե սիմպտոմները հավաստի են, ապա վերթիակային և սպինոգլենոիդ կտրվածքները նյնպես կարելի է կիրառել: Ուսելունանրակային հողը գնահատելու համար, տվիչը տեղադրում ենք ուսի գագաթին՝ կամրջելով ուսելունը և անրակի դիստալ հատվածը :

ՈւՁՀ 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 դրապեր հետազոտությունը կարող է օգտակար լինել հոդի և հարակից փափուկ հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար:

3.2.1 Առաջային

Առաջային հոդային ճեղքը և արմունկի մյուս հատվածները ստուգվում են էքսուդատի, սինովիալ թաղանթի պրոլիֆերացիաների և խոնդրոմային մարմինների համար: Առաջային բազկաճաճանչային և բազկաձողիկային հոդերը, պսակաձև ու ճաճանչային փոսերը երկայնական և լայնական առանցքներով սկանավորելիս գնահատում ենք հոդաճառները և ոսկրերի կորտիկալ շերտերը: ճաճանչոսկրի վզիկի շրջանաձև 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 ավերը 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 ոռտացված դիրքով՝ հնարավոր դարձնելով շփումը արմունկի միջային հատվածի հետ: Միջային վերկոճը, ընդհանուր ծալիչ ջիլը և ծղիկային կոլատերալ կապանը սքանավորվում են երկու դիրքով էլ: Ծղիկային նյարդը տեսանելի է կուբիտալ խողովակում՝ արմնկային ելունի /օլեկրանոն / և միջային վերկոճի միջև: Ծղիկային 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, եռազլուխ մկանի ջիլը, արմնկային ելունը և արմունկեյունի 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 դրալեր 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 սիսեռանման 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 ավր 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 արգելանը /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 հոդերը գնահատվում են ափային և թիկնային կողմերից, և՛երկայնակի և՛ լայնակի պրոյեկցիաներով, հոդում հեղուկի, սինովյալ պրոլիֆերացիաների և ոսկրային էրոզիաների հայտնաբերման համար: Դաստակի և ձեռքի մյուս հոդերը 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 հոդում և շրջակա հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար:

3.4.1 Առաջային

Ազդրոսկրի վզիկի երկայնական առանցքին զուգահեռ սագիտալ թեք կտրվածքը օգտագործվում է ազդրոսկրի գլխիկը, վզիկը գնահատելու, հոդում էքսուդատի, սինովիտների առկայությունը հայտնաբերելու համար: Սագիտալ հարթությունը օգտագործվում է հոդաշրթի, զստա-գոտկային 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 զստագոտկային 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 զստագոտկային / իլիոպսոազ / ջիլը շնորհիվ իր թեք ընթացքի ավելի լավ է երևում այս դիրքով: Առբերիչ մկանները այս դիրքում երևում են իրենց երկայնական առանցքով, որը գտնվում է սազիտալ թեք հարթության մեջ, նրանց լայնական կտրվածքները գտնվում են նձված հարթությանը ուղղահայաց : Գնահատվում են նաև ցալլոսկրը, սիմֆիզը և որովայնի ուղիղ մկանի դիստալ սեգմենտը :

3.4.4 Հետին

Պացիենտը պառկած դիրքում է՝ ոտքերը տարածած: Այս դիրքում գնահատվում են հետույքամկանները, Համստրինգ մկանները / կիսաջլակազմ, կիսաթաղանթակազմ և ազդրի երկգլուխ մկանը / , նստանյարդը երկայնական և լայնական կտրվածքներով: Հետույքամկանները կերևան թեքությամբ դասավորված սկիզբ առնելու զոնայից մինչև մեծ տամբիոնը 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 տամբիոնի 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 ՌԻՁՀ հսկողության ներքո կատարվում է առկա հեղուկի ասպիրացիա պրոթեզային հողի հավանական վարակից խուսափելու համար: Հետազոտում են մեծ տամբիոնի և զստագոտկային 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 գունավոր 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 հողամակերեսի 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 պրեպատելյար, մակերեսային և խորը ինֆրապատելյար 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 հողի 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 եղջյուրի վիզուալիզացիան կատարվում է հենց այդ դիրքում, մասնավորապես վալգուսային սթրեսի արդյունքում: Եթե ենթադրվում է մահիկի պաթոլոգիայի առկայություն, կլինիկական պատկերից ելնելով կամ ՈՒՁՀ արդյունքում, խորհուրդ է տրվում կատարել մագնիսա-ռեզոնանսային տոմոգրաֆիա կամ համակարգչային տոմոգրաֆիա արթրոգրաֆիա, եթե ՄՌՏ-ն ունի որոշակի հակացուցումներ:

3.6.3 Դրսային

Պացիենտը մնում է մեջքի վրա պառկած՝ տվյալ կողմի ոտքը ներքին ոռոտացիա 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, նրբոլոքային կոլատերալ կապանը: Ծնկոսկրի լատերալ պահիչ կապանը նույնպես կարող է գնահատվել այս դիրքով (ինչպես և առաջային դիրքում): Հոդի 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 ստորակետաձև երկարացում դեպի հետին հոդափոս: Ի հավելումն ասենք, որ երկու մահիկների հետին եղջյուրները նույնպես կարող են գնահատվել այս դիրքից, հետին խաչաձև կապանը կարելի է հետազոտել սագիտալ թեք հարթության մեջ : [14, 15]

3.7 Պճեղի և ոտքի հետազոտման առանձնահատկությունը

Պճեղի ՈՒՁՀ 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 ներոմա, նյարդահանգույցի կիստա գանգլիոն):

Կարևոր է գունավոր կամ էնեգետիկ դոպլեր ուսումնասիրությունը՝ հողում կամ շրջակա փափուկ հյուսվածքներում հիպերեմիա հայտնաբերելու համար :

3.7.1. Առաջային

Պացիենտը պառկում է մեջքի վրա՝ ծալած ծնկով և ոտնաթաթի ներբանը՝ ուղիղ սեղանին դրած: Առաջային մակերեսի ջլերը գնահատվում են իրենց երկայնական և լայնական առանցքներով մկանաջլային անցումից սկսած մինչ նրանց դիստալ հատվածները : Միջինից դրսային՝ դրանք են առաջային ոլոքային , ոտքի բութ 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 կանում 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 բութ մատը ծալող մկանի ջիլը: Դրանք գնահատում են իրենց լայնական և երկանական առանցքներով, պրոքսիմալ մկանաջլային անցումից սկսած /վերպճեղային զոնայում/ դիստալ մինչ նրանց կպման 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 բութ մատը ծալող ջլի / հետևից/ միջև միջային պճեղի մակարդակին: Նյարդը կարելի է շարունակել հետևել պրոքսիմալ և դիստալ ուղղություններով: Ոտքի բութ 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 նրբոլոքային երկար և կարճ ջլերը իրենց երկայնական և լայնական առանցքներով, իրենց պրոքսիմալ հատվածներից՝ մկանաջլային անցումներից մինչ նրանց դիստալ ինսերցիաները: Նրբոլոքային 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: Զլի այս վերջնահատվածները կարելի է սկանավորվել ծալած վիճակում՝ կլինիկական ցուցումներին համաձայն: Կարճ նրբոլոքային մկանի ջիլը ձգվում է մինչև հինգերորդ մետատարզալ ոսկրի հիմքի մոտ: Երկար և կարճ նրբոլոքային մկանները հետազոտվում են ոտնաթաթը դեպի վեր և վար շարժելով սուբլյուքսացիա հայտնաբերելու համար: Պճեղի առանցքի նկատմամբ պտտական շարժումները կարող են նույնպես դիտվել որպես օգտակար մանևրներ: Դրսային կապանային ապարատը հետազոտվում է դրսային պճեղի եզրին տրանսյուսերը հետևյալ ուղղություններով տեղադրելով՝ առաջային և հետին վեգանրբոլոքային կապանների համար առաջային և հետին հորիզոնական թեքության օգտագործում , իսկ կրնկանրբոլոքային 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 կամբալաձև մկանների) մինչև կրունկոսկրի հետին մակերեսին կպման 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 Մապների

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

3.9 Միջմապնային փարածություն

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 նկրոմա, կարելի է ճնշում գործադրել՝ ստանալու համար հիվանդի ախտանիշները: Միջնախագարշապարային պարկը գտնվում է միջմատնային նյարդի թիկնային մակերեսին, մեծ ջանք պետք է գործադրել այն գտնելու և նկրոմայից տարբերակելու համար:

3.10 Ծայրամասային նյարդի հեղազուրության առանձնահատկությունները

Նյարդերը ունեն ֆասցիկուլար տեսք հիպոէխոգեն երկայնական նեյրոնային ֆասցիկուլաներով, պատված են հիպերէխոգեն մակերեսային էպինևրումով: Ի հավելումն, նրանք ունեն գերձայնային մակերեսային էպինևրում: Երբ նյարդը երկատվում է, յուրաքանչյուր ֆասցիկուլ մտնում է ենթաբաժին առանց բաժանվելու: Նյարդերը անցնում են անոթներին 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 հետազոտություն: Ստատիկ իր տեղում տեղակայված նյարդը հեշտ բացահայտելի է ուլտրաձայնով, բայց ընդհատումներով, սուբյուքսացված նյարդը պահանջում է դինամիկ հետազոտություն: Հայտնի է, որ ամենատարածված սուբյուքսացվող նյարդը ծղիկային նյարդն է, որը գտնվում է կուբիտալ թունելում (տե՛ս

բազուկի հետազոտությունը): Ճմլման ներուպաթիաները 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 հավելումն, 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: Ուձ 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 խրճերի և ջլերի հետ: Պետք է գնահատվի գոյացության սեղմելիության աստիճանը : Գունավոր և էներգետիկ դոպլեր հետազոտությունը օգնում է հայտնաբերել գոյացության վասկուլյարիզացիան , ուրվագծել ինտրա և պերինոդոլյար արյունահոսքերը:

3.12 ՈՄՀ ինտերվենցիոն Ուձ նկարագրություն

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

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 հավելումն բարձր հաճախականությամբ գծային հաղորդիչ՝ 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

մարմնին: Առկայության դեպքում 3D պատկերումը կարող է օգտակար լինել՝ տեղը որոշելու համար: