

## **Բարձր թույլատվությամբ համակարգչային շերտագրման հետազոտության գործելակարգ**

### **Ընդհանուր դրույթներ**

Տվյալ գործելակարգը ուղղորդում է ճառագայթային ախտորոշման մասնագետներին հստակ որոշել թոքերի բարձր թույլատվությամբ ՀՇ հետազոտության ցուցումները և իրականացման ձևաչափը: Փաստաթղթի նպատակն է բարելավել բարձր թույլատվությամբ ՀՇ հետազոտության միջոցով տարբեր ախտաբանական վիճակների ախտորոշումը: Փաստաթուղթը մշակվել է Ռադիոլոգների Հայկական ասոցիացիայի կողմից: Փաստաթղթի հիմք են հադիսացել Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջի (American Collage of Radiology) կողմից մշակված և կիրառվող պրոտոկոլները թոքերի բարձր թույլատվությամբ ՀՇ հետազոտության միջոցով հայտնաբերվող տարբեր ախտահարումների համար: Աշխատանքային խմբում մշակման արդյունքում, որոշ չափորոշիչներ հարմարեցվել են հայկական համակարգի համար: Տեղայնացման/ադապտացիայի աշխատանքները կատարվել են ADAPTE մեթոդաբանության հիման վրա: Գործելակարգի բոլոր դրույթները քննարկվել և հավանության են արժանացել ՌՀԱ կողմից: Փաստաթուղթը նախատեսված է ճառագայթային ախտորոշման մասնագետներին համար: Այն ենթակա է պարբերական թարմացումների և/կամ խմբագրման յուրաքանչյուր 5 տարին մեկ կամ ավելի հաճախակի՝ կախված տվյալ ոլորտում նոր գիտագործնական տեղեկատվության ի հայտ գալուց:

Այս գործելակարգը նախատեսված է աջակցել ՀՇ կատարող պրակտիկ մասնագետներին: Երբեմն կարող է լրացուցիչ և/կամ մասնագիտացված հետազոտության (մեկ այլ մեթոդով) անհրաժեշտություն լինի: Թեև հնարավոր չէ հայտնաբերել յուրաքանչյուր շեղում, այնուամենայնիվ այս գործելակարգին հետևելը առավելագույնի կհասցնի թոքերում հանդիպող ախտաբանությունների մեծ մասի հայտնաբերման հավանականությունը:

### **Պատասխանատու համակարգող**

Գալունյան Կ.Ս., ք.գ.թ., Ռադիոլուզների Հայկական Ասոցիացիայի Նախագահ, «Նաիրի» ԲԿ:

*Թղթակցական հասցե՝ Հայաստանի Հանրապետություն, ք. Երևան. 0015,*

*Պարոնյան փող., 21 շենք հեռ՝ (+374) 10537500, հեռ՝ (+374) 94776675*

### **Աշխատանքային խմբի անդամներ**

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

### **Շահերի բախման հայտարարագիր և ֆինանսավորման աղբյուրներ**

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

### **Շնորհակալական խոսք**

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

գործընկերներին:

### **Գործելակարգի մշակման հենքը**

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

1. Mayo JR, Jackson SA, Muller NL. High-resolution CT of the chest: radiation dose. AJR 1993; 160:479-81.
2. Zwirwich CV, Mayo JR, Muller NL. Low-dose high-resolution CT of lung parenchyma. Radiology 1991; 180:413-17.
3. Webb WR, Muller NL, Naidich DP. High-resolution CT of the lung. 1st ed. New York: Raven Press, 1992; 11.

### **Հապավումներ**

ՌՀԱ՝ Ռադիոլոգների Հայկական Ասոցիացիա

ԱՌՔ՝ Ամերիկյան Ռադիոլոգիայի Քոլեջ

ՀՇ՝ համակարգչային շերտագրում

ԲԹՀՇ՝ Բարձր թույլատվությամբ համակարգչային շերտագրում

ՄՌՇ՝ մագնիսառեզոնանսային շերտագրում

### **1. Նախաբան**

- 1.1. Սույն գործելակարգի հատուկ բաժիններում (ներածություն, ցուցումներ, անձնակազմի որակավորումներ, հետազոտության առանձնահատկություններ) զետեղված կլինիկական

ասպեկտները մշակվել են ԱՌՔ, ՌՀԱ կողմից:

- 1.2. Այս գործելակարգը սահմանում է թոքերի բարձր թույլատվությամբ համակարգչային շերտագրման անցկացման սկզբունքները:
- 1.3. ՀՇ-ն, դա հետազոտության ճառագայթաբանական մեթոդ է, որը կիրառում է իոնիզացնող ճառագայթում լայնական (ոչ պարույրային ՀՇ) և ծավալային նկարներ (պարույրային ՀՇ) ստանալու համար:
- 1.4. Թոքերը ԲԹՀՇ հարմարեցված է բազմաթիվ թոքային հիվանդությունների ախտորոշման համար /1-7/:
- 1.5. ԲԹՀՇ մեթոդով ստացված հետազոտության (տրամադրվող պատկերների) օպտիմալ մեկնաբանման համար պահանջվում է անատոմիայի և պաթոֆիզիոլոգիայի իմացություն /8/, ինչպես նաև համակարգչային տոմոգրաֆիաի տեխնիկական ու ֆիզիկական հիմնական գիտելիքներ:
- 1.6. ԲԹՀՇ -ից առաջ հարկավոր է ներկայացնել պացիենտին հետազոտության նպատակը, առավելությունները և հնարավոր բարդությունները: Բժիշկ-ճառագայթաբանի իրազեկումից և հուզող հարցերի պատասխաններ ստանալուց հետո պացիենտը կամ վերջինիս ներկայացուցիչը ստորագրում է տեղեկացված համաձայնության ձևը:

## 2. Ցուցումներ

- 2.1. ԲԹՀՇ-ի օգտագործման համար ախտանիշները ներառում են, սակայն չեն սահմանափակվում հետևյալով՝
  - a. թոքային հիվանդության առկայության կասկած, կլինիկական կամ գործիքային ախտորոշում՝ ռենգենի կամ ստանդարտ հետազոտության միջոցով,
  - b. փոքր շնչուղիների (Մանր բրոնխների) հիվանդությունների գնահատում,
  - c. թոքերի հիվանդության թվային նկարագրություն բուժման արդյունավետության գնահատման համար,
  - d. թոքերի հիվանդության կասկածի դեպքում բիոպսիայի համար նպատակահարմար հատվածի ընտրություն:

## 2.2. Հակացուցում

- a. թոքերի հետազոտության դեպքում ԲԹՀՇ-ի օգտագործման համար հստակ հակացուցումներ չկան:
- b. ինչպես և յուրաքանչյուր ընթացակազմի դեպքում, այստեղ էլ ռիսկերն ու օգտակարությունը գնահատվում են ըստ կրծքավանդակի խոռոչի օրգանների համակարգչային տոմոգրաֆիայի արդյունքների:
- c. հղիների համար, տես ACR-SPR (պրակտիկ պարամետրերը հղիների կամ պոտենցիալ հղիների համար իոնացնող ճառագայթումը /32/ ): Թոքերի հիվանդության մանկական բուժզգնման դեպքում տես ACR-ASER-SCBT-MR-SPR( պրակտիկ պարամետրերը մանկական համակարգչային տոմոգրաֆիայի արդյունքների հիման վրա /CT/(33) ):

## 3. Անձնակազմի որակավորումները և պարտականությունները

- 3.1. ՀՇ անցկացնում են բժիշկ-ճառագայթաբանը և բուժ-տեխնիկը (բուժքույր, որը տիրապետում է ՀՇ սարքի գործածման հմտություններին):
- 3.2. Բժիշկը պարտասխանատու է հետազոտության համար, պետք է ծանոթանա բոլոր տվյալներին՝ հաշվի առնելով ԲԹՀՇ հետազոտության համար անհրաժեշտ տեխնիկական գործոնները, պատրաստել ամփոփիչ հաշվետվություն և ստուգել պատկերների վերլուծությունը:
- 3.3. Բժիշկը պետք է ծանոթանա կրծքավանդակի խոռոչի հիվանդության անատոմիական և ֆիզիկական դրսևորումներին: Բացի այդ, բժիշկը պետք է տեղեկացված լինի կրծքավանդակի օրգանների այլընտրանքային հետազոտման մեթոդներից, ներառյալ կրծքավանդակի օրգանների պատկերները անզիոգրաֆիայում, ուլտրասոնոգրաֆիայում, մագնիսական ռեզոնանսային տոմոգրաֆիայում և ռադիոիզոտոպային հոտազոտությունում:
- 3.4. Համակարգչային տոմոգրաֆիայի մասնագետը պետք է ծանոթ լինի ԲԹՀՇ հետազոտության համար նախատեսված օպտիմալ տեխնիկային, ինչպես նաև հիվանդին ներկայացնի շնչառության տեխնիկան հստակ, բարձրորակ պատկերներ ստանալու

նպատակով:

- 3.5. Բոլոր մասնագետները պետք է ունենան համապատասխան որակավորում նախատեսված ՀՀ ԱՆ:

#### 4. Հետազոտման առանձնահատկությունները

- 4.1. Բարձր թույլատվությամբ համակարգչային շերտագրումը (ԲԹՀՇ) համակարգչային տոմոգրաֆիայի բարակ շերտերով պատկերներ /0.625մմ մինչև 1.5մմ հատվածի հաստությամբ/ և բարձր տարածական հաճախականությամբ ռեկոնստրուկցիա ստանալու ալգորիթմ է, թոքային պարենխիմայի և փոքր շնչուղիների հիվանդությունները հայտնաբերելու և տարբերակելու համար /9/. Հետևելով բազմադեղատեսակի համակարգչային շերտագրումը /ԲԴՀՀ/ զարգացմանն ու լայնատարած մատչելիությանը ԲԹՀՇ պատկերների երկու հիմնական մոտեցում է հասանելի /10-14/. Առաջին և ավանդական մեթոդով ստացվում են ԲԹՀՇ առանցքային պատկերներ՝ 10մմ-ից 20մմ ինտեվալով, թոքերի ամբողջ երկայնքով: Երկրորդ մեթոդն օգտագործում է ԲԴՀՀ սկաների հնարավորությունը մեկ շնչի ծավալային տվյալների բազան՝ թույլ տալով իրարից հեռու, իրար մոտ և/կամ կրկնվող HRCT վերակառուցումը: ԲԴՀՀ-ի միջոցով, ծավալային տվյալները թույլ են տալիս մոլտիպլանար բարակ հատվածի ԲԹՀՇ վերակառուցում, որը հեշտացնում է թոքերում հիվանդության տարածման գնահատումը /15,16/, ինչպես նաև մաքսիմալ ինտենսիվության պրոեկցիան /MIP/, ինտենսիվության պրոեկցիայի մինիմումը /minIP/ և ծրագիրը, որն օգտագործում է տվյալների ծավալային պատկերները թոքերի ու շնչուղիների համար /14,17-19/:
- 4.2. ԲԹՀՇ օպտիմալ արդյունավետությունը պահանջում է ԲԹՀՇ մեթոդի առավելությունների ու թերությունների վերաբերյալ տեղեկացվածություն, ինչպես նաև այս երկու մոտեցումների միջև ընտրելու հնարավորություն:
- 4.3. Երկու մեթոդներով էլ պատկերի վերաբերյալ տեղեկությունը ստանում են հիվանդի մեջքի վրա պառկած հետազոտության արդյունքում: Հավելյալ հնարավորություններ, որոնք օգտակար են շատ դեպքերում, ներառում են հակառակ դիրքով՝ որովայնի վրա

պառկած, արված պատկերներ թոքային հիվանդությունները ելքի վերջում և աստիկտագից, օդային ծուղակից սահմանազատելու նպատակով /20-23/:

4.4. Խորը շնչի և արտաշնչի պայմաններում էմֆիզեմայի գնահատման համար:

4.5. Շնչուղիների, թոքերի պարենխիմայի և ինտերստիցիալ հյուսվածքի գնահատումը:

4.6. Հետազոտության արդյունավետությունն ու հատկությունները`

4.6.1. Քննության գրավոր պահանջ:

4.6.2. Թոքերի ԲԹՀՇ հետազոտության համար ձեռագիր կամ էլեկտրոնային հարցումը կատարվում է առավել մանրակրկիտ տեղեկություն ստանալու համար, ինչը տրամադրում է բժշկական անհրաժեշտությունը, արդյունավետությունը և մեկնաբանությունը ստուգելու հնարավորություն է տալիս:

4.6.3. Բժշկական անհրաժեշտության համար բավարար թղթաբանությունը ներառում է 1) նշաններ կամ նախանշաններ: 2) համապատասխան բժշկական պատմություն /ներառյալ ախտորոշում/: Հետազոտության անցկացման նպատակի և նախնական ածտորոշման, հավելյալ տեղեկությունների ճշգրտումը որոշ դեպքերում կարող են նպաստել հետազոտության ճիշտ անցկացմանն ու ախտորոշման մեկնաբանությանը:

4.6.4. Հետազոտության հարցումը պետք է պատրաստվի բժշկի կամ բժշկական ծառայություններ մատուցող մեկ այլ լիցենզավորված անձի կողմից, որը ծանոթ է հիվանդի հիվանդության պատմությանը կամ կլինիկական խնդրին:

4.7. Տեխնիկական պարամետրեր`

4.7.1. Չնայած համակարգչային տոմոգրաֆիայի սկաների ֆունկցիաների մեծ մասամբ ավտոմատացված է, սակայն որոշ դեպքերում օպերատորի կողմից փոփոխելու կարիք կա:

4.7.2. Այս գործոններն էապես ազդում են հետազոտության արդյունքի վրա /4.233.35.36/ անհրաժեշտ է, որ բուժող բժիշկը տեղեկացված լինի հետևյալի մասին`

4.7.2.1. Ճառագայթներից պաշտպանվելու գործոնը (mAs, Kvp),

4.7.2.2. Կոլիմացիա,

4.7.2.3. Բազմադետեկտոր համակարգերի համար հատվածի բարակության պատկերում,

4.7.2.4. Ժամանակի փոփոխության սանդղակ, արագության ցուցատախտակ,

- 4.7.2.5. Մատրիցայի չափը, սկան արվող հատվածն ու ռեկոնստրուկցիայի / վերակառուցման / համար դաշտ ,
  - 4.7.2.6. Պատուհանների գործառույթ,
  - 4.7.2.7. Վերակառուցման ֆիլտր և/ կամ միջուկ,
  - 4.7.2.8. Պատկերի վերակառուցման ինտերվալ,
  - 4.7.2.9. Դետեկտոր կոնֆիգուրացիա բազմադետեկտոր համակարգերի համար,
  - 4.7.2.10. Ավտոմատ ցուցադրության վերահսկողություն (անկյունային և երկայնական խողովակների մոդուլյացիա) և պատկերի որակի պարամետրերի վերաբերյալ տեղեկություն,
  - 4.7.2.11. Ճառագայթի չափաբաժնի վերաբերյալ զեկույց,
  - 4.7.2.12. Վերաֆորմատավորված պատկերներ /մուլտիպլանար (MPR) կորագիծ, MIP, և minIP/ և 3D մակերես կամ ծավալային վերարտադրությամբ (VR) և պատկերի հարթություն (կորոնալ, ակսիալ և սագիտալ):
  - 4.7.2.13. Վերակառուցման տեխնիկա, ինչպիսին է ֆիլտրացված հետին պլանի պրոեկցիա,
  - 4.7.2.14. Համակարգչային տոմոգրաֆիայի ակսիալ կամ գալարածև ռեժիմ:
- 4.8. Օպտիմալ ԲԹՀՇ արձանագրություն`
- 4.8.1. Համակարգչային տոմոգրաֆիայի ստուգման օպտիմալացման համար անհրաժեշտ է վերապատրաստված մասնագետ, համապատասխան ԲԹՀՇ արձանագրություն կազմելու համար, որը հիմնված կլինի տվյալ հիվանդի հիվանդության պատմության և կլինիկական ցուցումների, ինչպես նաև նախորդող պատկերների մանրակրկիտ զգնման վրա:
- 4.8.2. Արձանագրությունները պետք է կազմվեն հատուկ բժշկական ցուցումներին համապատասխան: Անհրաժեշտ է այնպիսի տեխնիկա ընտրել, որը հնարավորություն կտա որակյալ պատկեր ստանալ հիվանդի համար ընդունելի ցածր ճառագայթման չափաբաժնով: Ծավալային տվյալը ստանալուց հետո, մուլտիպլանար հնարավորության օգտագործումը հեշտացնում է հիվանդության գնահատումը, ձևն ու տարածումը:



- 4.8.2.1. Պոտենցիալ և հոսքային խողովակները նախատեսված են հիվանդի չափսերին համապատասխան: Սովորաբար այն սահմանափակվում է 120kVp և մոտավորապես 240mAs-ով: Խողովակի ավելի ցածր պոտենցիալի օգտագործումը (eg, 100kVp) խորհուրդ է տրվում հատկապես ավելի երիտասարդ հիվանդների դեպքում, կամ նրանց, ում ամենայն հավանականությամբ մի քանի պատկեր անհրաժեշտ կլինի: Այս դեպքում նմանատիպ տեխնիկական պարամետրերի օգտագործումը յուրաքանչյուր հետազոտության համար ուղիղ համեմատության հնարավորություն է ընձեռում:
- 4.8.2.2. Չափաբաժնի փոքրացման համար հասանելի տեխնիկայի օգտագործումը ողջունելի է:
- 4.8.2.3. Մեջքի վրա կամ հակառակ դիրքով հետազոտություն օպտիմալ շնչառական հրահանգներով:
- 4.8.2.4. Շնչառության կարգավիճակը համապատասխան շնչառական հրահանգներով:
- 4.8.2.5. ԲԹՀՇ տարածական պատկերի համար արագ ցուցադրության ցուցատախտակը հնարավորության դեպքում մեկ շնչի տվյալներն է ցուցադրում:
- 4.8.2.6. Ակսիալ /ինկրեմենտալ ԲԹՀՇ/ կամ գալարածև տարածական ռեժիմով տվյալների ցուցադրություն: Փորձնական և/կամ փորի վրա պառկած դիրքով հետազոտության պատկերներ գալարածև կերպով չեն խրախուսվում: Այս հերթականությամբ արված հետազոտության արդյունքը առանցքային հերթականությամբ առանց ճառագայթ արտացոլող չափաբաժնի 10-20մմ կամ ավելի առավել ընդունելի է:
- 4.8.2.7. Գենտրիի շրջանառություն <1վրկ.:
- 4.8.2.8. Վերակառուցված պատկերի հաստություն (<1.5մմ ակսիալ Համակարգչային տոմոգրաֆիայի համար, <1.5մմ նոմինալ հարթության հաստություն գալարածև համակարգչային տոմոգրաֆիայի համար):
- 4.8.2.9. Չափավոր բարձր տարածական հաճախականության ռեկոնստրուկցիայի ալգորիթմը ինչպիսին է ոսկրային ալգորիթմը թոքային պատկերների դեպքում:
- 4.8.2.10. Հիվանդի համապատասխան դիրքավորում / հիվանդի տեղավորումը

իզուկենտրոնում ճառագայթման ազդեցությունը նվազեցնելու նպատակով/:

4.8.2.11. Նկարվող հատվածի առաջնային և ետնամասի տարածքը ` թոքերի գազաթային հատվածից մինչև կողադիաֆրագմային հատված:

4.8.2.12. Հնարավորության դեպքում, սկանավորման ենթական դաշտը պետք է ընտրվի նկարելու պահին հիվանդի չափսերին համապատասխան:

