

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
MEDICĪNAS FAKULTĀTES

PROFESIONĀLĀ BAKALaura STUDIju PROGRAMMA
"RADIOGRĀFIJA"

**DT IZMEKLĒJUMA PROTOKOLI PACIENTIEM
HEMATŪRIJAS GADĪJUMĀ**

BAKALaura DARBS

Autors: **Ilze Pūka**
Stud. apl. Nr.: Filz990015
Darba vadītājs: Dr. mag. med. Māra Epermane

RĪGA, 2019

A N O T Ā C I J A

Bakalaura darba tēma – Datortomogrāfijas izmeklējuma protokoli pacientiem hematūrijas gadījumā. Tēmas aktualitāti nosaka tas, ka starp biežāk sastopamajiem hematūrijas iemesliem ir ļaundabīgs urīnizvades sistēmas audzējs un Latvijā ik gadu tiek atklāti vairāk kā desmit tūkstoši jaunu onkoloģisko saslimšanu gadījumu, kuru savlaicīga un precīza diagnostika var ietekmēt ārstniecības iznākumu.

Darba mērķis ir analizēt standartā hematūrijas gadījumā diagnostikā lietoto DT izmeklējumu protokolus un noteikt standarta parametrus, salīdzināt ar praksē lietotajiem protokoliem.

Bakalaura darba teorētiskajā daļā apkopota un analizēta literatūra par urīnizvades sistēmas anatomiju, DT anatomiju, hematūriju, datortomogrāfijas izmeklējuma protokoliem.

Bakalaura darba pētnieciskajā daļā tika veikta DT protokolu analīze izmantojot kvalitatīvo pētījuma metodi- kontentanalīzi.

Darba apjoms ir 38 lpp, to veido 5 nodaļas, 4 apakšnodaļas, 2 pielikumi, darbā ir iekļautas 2 diagrammas. Darbā ir izmantoti 25 literatūras un informācijas avoti.

Atslēgvārdi: urīnizvades sistēma, hematūrija, datortomogrāfija, izmeklējuma protokols.

ANNOTATION

Title of bachelor's thesis- "CT protocols in case of patients with hematuria." The actuality of work is based on data that one of most frequent causes of hematuria is malignant tumor of urinary tract and more than ten thousand new oncology cases are diagnosed every year in Latvia, in treatment of which timely and accurate diagnostics can impact result of treatment.

The aim of the thesis is to analyze standard CT protocols used in diagnostics in case of hematuria, set standard parameters and compare with CT protocols used in practice.

Review and analysis of literature about urinary tract anatomy CT anatomy, hematuria, CT protocols are carried out in the first part of the thesis.

CT protocol analysis by qualitative research method- content analysis is carried out in the second part of the thesis.

The volume of the thesis is 38 pages, containing 5 chapters and 4 sub-chapters, 2 attachments, 2 charts. 25 literature and information sources have been used.

Keywords: urinary tract, hematuria, CT, CT protocol.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	5
IEVADS	6
1.URĪNIZVADES SISTĒMAS ANATOMIJA	8
1.1.Urīnizvades sistēmas anatomija	8
1.2.Urīnizvadsistēmas DT anatomija	10
2.HEMATŪRIJA	12
3. URĪNIZVADSISTĒMAS DT IZMEKLĒJUMA PROTOKOLU APRAKSTS.....	16
3.1.Izmeklējuma kvalitāti ietekmējošie faktori.....	16
3.2.Datortomogrāfijas protokoli hematūrijas gadījumā.....	18
4.PĒTĪJUMA METODOLOĢIJA	23
5.PĒTĪJUMA REZULTĀTI UN ANALĪZE.....	26
SECINĀJUMI.....	31
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI	33
PIELIKUMI	36
1.pielikums. Hematūrijas gadījumā lietoto DT protokolu novērojuma protokols.....	37
2.pielikums: Dokumentārā lapa.....	38

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

AP- *anterior-posterior*

DT- datortomogrāfija

DTU – datortomogrāfijas urogrāfija

ES- Eiropas Savienība

GFĀ- glomerulu filtrācijas ātrums

HV- Haunsfīlda vienības

IV - intravenozi

KV – kontrastviela

kV- kilovolti

L- lumbālais, piem., L3- trešais lumbālais skriemelis

LL- *lateralolateral*

LOC- Latvijas Onkoloģijas centrs

mA- miliampēri

MK- Ministru kabinets

MR- magnētiskā rezonanse

T- torakālais, piem. T1- pirmais torakālais skriemelis

US - ultrasonogrāfija

IEVADS

Uroloģiskās saslimšanas skar visu vecumu iedzīvotājus un var novest pie ievērojamas veselības un dzīves kvalitātes pasliktināšanās. Hematūrija ir sarkano asins ķermenīšu klātbūtne urīnā, kas var rasties kā kādas slimības simptoms, vai arī kā izolēta saslimšana. Vieni no biežāk sastopamajiem hematūrijas cēloņiem ir urīnceļu infekcija, labdabīga prostatas hiperplāzija un nierakmeņi. Tomēr līdz 5% pacientu ar asimptomātisku mikroskopisku hematūriju tiek atklāts urīnceļu ļaundabīgs audzējs, tādēļ nepārejošas hematūrijas gadījumā nepieciešama diagnostiska izmeklēšana, lai noteiktu tās cēloni. (1) Ņemot vērā globālu un lokālu pieaugumu saslimstībai ar onkoloģiskajām slimībām- piemēram, pēc Slimību profilakses un kontroles centra apkopotajos datos par 2017. gadu, šajā laikā Latvijā atklāti 11726 jauni onkoloģisku saslimšanu gadījumi, tai skaitā vairāk kā 900 nieru un urīnceļu audzēju (4, 5) - savlaicīga un precīzi noteikta diagnoze var ietekmēt ārstēšanas iznākumu, uzlabot veselības aprūpes izmaksas, samazināt sabiedrības ekonomisko un sociālo slodzi. Liela nozīme slimību atklāšanā un ārstēšanas izvēlē ir savlaicīgai diagnostikai, pareizu diagnostisko metožu izvēlei.

Datortomogrāfija (DT) ir radioloģiskās diagnostikas metode, kas kombinējot jonizējošo starojumu un datortehnoloģiju sniedz informāciju par orgānu formu, struktūru, pozīciju, tai skaitā - jaunveidojumiem. DT, pateicoties tās piedāvātajām iespējām, kļuvusi par vienu no primārajām orgānu vizualizācijas metodēm. Šo diagnostikas metodi izmanto nieru tilpumprocesu analīzei, iekaisuma komplikāciju, posttraumatisko bojājumu diagnostikā. (2) Pētījumi par DT izmeklējumiem pacientiem ar mikroskopisku hematūriju uzrāda, ka DT urogrāfijas izmeklējuma rezultātā tās cēloņi identificējami bo 92% līdz pat 100%, savukārt makroskopiskas hematūrijas gadījumā rezultāti bija 93% jutīgi un 99% specifiski attiecībā uz urīnpūšļa audzēju. (3)

Slimību profilakses un kontroles centra apkopotajos datos par 2017. gadu redzams, ka Latvijā 2017. gadā veikti aptuveni 4 miljoni ambulatoru un stacionāru radioloģisko izmeklējumu, to skaitā DT izmeklējumi veikti 333946 pacientiem - vīriešiem un sievietēm visās vecuma grupās. (6) Daļa no šiem daudzskaitlīgajiem izmeklējumiem veikti urīnizvades sistēmas saslimšanu diagnostikai.

Lai veiktu kvalitatīvu DT izmeklējuma ir būtiski radiologa asistentam ir izprast protokola pielietojuma atšķirības vai standarta izmeklējuma pielietošanu dažādos klīniskos gadījumos.

Tāpēc jo svarīgāk ir nepārtrukti atjaunot un papildināt teorētiskās un praktiskās zināšanas par procedūru, izmeklējumu ietekmējošiem faktoriem, piemērotāko izmeklējuma protokolu izvēli.

Darba ietvaros tika apkopota un analizēta literatūra par urīnizvades sistēmas anatomiju, hematūriju, un radioloģisko diagnostikas metodi- datortomogrāfiju. Pētnieciskajā daļā tika izvērtēti urīnizvades sistēmas DT protokoli, tajos iekļautie parametri, veikta rezultātu interpretācija.

Darba mērķis: Izvērtēt DT izmeklējumu pielietotos protokolus hematūrijas gadījumā.

Pētījuma jautājums: Kāds ir pielietotais protokols hematūrijas gadījumā klīniskajā praksē?

Darba uzdevumi:

1. Apskatīt literatūru par urīnizvades sistēmas anatomiju, hematūrijas etioloģiju un publikācijās ieteiktos datortomogrāfijas izmeklējumu protokolus.
2. Veikt pētījumu salīdzinot pielietoto protokolu parametrus.
3. Apkopot un analizēt iegūtos rezultātus.
4. Formulēt secinājumus un ieteikumus.

Pētījuma metode – kvalitatīvā- kontenta analīze, instruments – novērojuma protokols. Pētniecības bāze – Datortomogrāfijas protokoli. Pētījumā izmantoti un analizēti 4 urīna izvadsistēmas datortomogrāfijas izmeklējumu protokoli.

1.URĪNIZVADES SISTĒMAS ANATOMIJA

Dzīvības procesu nodrošināšanai organismam nepieciešams uzņemt nepieciešamās vielas, tās vielmaiņas procesā pārstrādāt, kā arī nodrošināt vielmaiņas gala produktu izdalīšanos no organisma. Šo norisi sauc par izvadprocesiem., kuru veikšanu veic noteikti orgāni- izvadorgāni. Viena no lielākajām izvadorgānu sistēmām ir urīna izvades sistēma, kurā ietilpst nieres, urīnvadi, urīnpūslis un urīna izvadkanāli. “Lai gan to darbs vielmaiņas gala produktu izdalīšanā apvienojas ar citu orgānu- sviedru dziedzeru, plaušu, aknu funkciju, cilvēku galvenais izvadorgāns ir nieres.” (7)

Nierēm kā izvadorgānam ir nozīmīgas funkcijas organisma procesu uzturēšanā- tās uztur ūdens, elektrolītu un sārmu- skābju līdzsvara regulēšanā, izvada no organisma vielmaiņas galaproduktus, sintezē renīnu, prostaglandīnus un piedalās D vitamīna sintēzē. (8)

Nierēs nepārtraukti norit urīna veidošanās. Ar urīnu no organisma izdalās vairāk nekā 80% vielmaiņas galaproduktu. Katra niere izvada urīnu līdz urīnpūslim pa savu urīnvadu. (8)

Lai izprastu uzmeklējumu un varētu to kavlitatīvi izpildīt, radiologa asistentam ir jābūt pamatzināšanām par urīna izvades sistēmas anatomiju.

1.1.Urīnizvades sistēmas anatomija

Nieres - latīņu valodā “*renes*” ir retrperitoneāli novietots pāra orgāns, kam ir pupas veida forma. Normā cilvēkam ir 2 - labā un kreisā niere. “To virsma ir gluda, tumšbrūna. Nieres svars ir 120-200 g, garums 10-12 cm, platums 5-6 cm, biezums 4 cm.” (7)

Ierasti cilvēkam normālā anatomijā kreisā niere nedaudz lielāka un smagāka. “Vīriešiem kreisā niere atrodas nedaudz augstāk- augšējais gals sasniedz XI-XII krūšu skriemeļa līmeni, bet apakšējais gals ir II-III jostas skriemeļa līmenī. Labā niere novietojas par skriemeli zemāk. Sievietēm nieres novietojas par pusskriemeli zemāk kā vīriešiem.” (7)

Nierei izšķir: augšējo galu - *extremitas superior* un apakšējo galu *extremitas inferior*. “Augšējie gali ir platāki un plakanāki, savstarpēji satuvināti. Uz katras nieres augšējā gala novietojas virsnieru dziedzeris *glandula suprarenalis*.” (7.) Virsnieres ir pāra dziedzeris, kas pieguļ nieru augšējiem poliem. “Labajai virsnierei ir trīstūra forma, kreisajai- pusmēness forma.

Virsnierī ir trīs virsmas. Priekšējā virsmā ir iedobe- vārti, pa kuriem ieiet artērijas un nervi, bet iznāk vēnas un limfvadi. Virsnieri no nierēs atdala irdeno saistaudu kārtā.”(9)

Kā minēts Eglītes (2010) grāmatā “Anatomija II Asinsrites sistēma, iekšējie orgāni, nervu sistēma, sensoriskā sistēma”, nierēm izšķir divas virsmas- priekšējo ieapaļo virsmu *facies anterior* un plakanāko mugurējo- *facies posterior* un divas malas - izliekto laterālo *margo lateralis* un ieliekto mediālo *margo medialis*. Nierēs mediālajā malā ir novietoti nieru vārti *hilus renis* - “pa tiem nierē ienāk nierēs artērija, veģetatīvo nervu šķiedras, bet iziet nierēs vēna, sensoriskās nervu šķiedras, limfvadi un urīnvads starp kuriem spraugas aizpilda taukaudi un saistaudi. Nierēs vārti pāriet padziļinājumā- nierēs dobumā *sinus renalis*, kurā atrodas nierēs piltuves *calyces renales*, nierēs bļodiņa *pelvis renalis*, taukaudi, asinsvadi un nervi.” (7)

Anatomiski nierēs nebalstās uz skeletu, bet savā vietā tiek noturētas ar dažādiem struktūrām. Nieri pārklāj 3 apvalki: nierēs fascija, kurai ir 2 lapiņas- priekšējā un mugurējā kas veido ap nieri nenoslēgtu maisu; tauku kapsula, kas no visām pusēm apņem nieri un pa sinusu taukaudi ieiet nierē. Trešais apvalks ir fibrozā kapsula, kas pārklāj nieri no ārpuses, izklāj nierēs dobumu un ir viegli atdalāma no parenhīmas. (10) No nierēs saistaudu kapsulas uz nierēs fasciju iet sīkas saites, kas nieri notur noteiktā stāvoklī.

Nierēs parenhīma sastāv no garozas *cortex* un serdes *medulla*. “Nierēs garoza veido 4-7 mm biezu nepārtrauktu slāni nierēs perifērijā, nierēs serdi veido nierēs piramīdas, visbiežāk 12-15, kuru pamats vērsts pret garozu un virsotne uz nierēs dobumu. Viena nierēs piramīda ar tai piegulošo garozas daļu veido nierēs daivu *lobulus renis*.” (7)

Nierēs funkcionālā vienība, kurā notiek urīna veidošanās, ir nefrons. Nefronu veido nierēs ķermenītis, nefrona proksimālā daļa, nefrona cilpa, distālā daļa un starpdaļa. (8) nierēs ķermenīti veido asins kapilāru kamoliņš *glomerulus*, ko aptver kapsula *capsula glomeruli*. “Apmēram 85% nefronu novietojas nierēs perifērijā, t.s. garozas nefroni, 15% atrodas tuvāk nierēs serdei. Nefroni rada nierēs garozas daļas graudainumu.” (7)

Urīnvads jeb *ureter* ir retroperitoneālā telpā atrodošs cauruļveida orgāns. “Iztaisnots urīnvads ir 30 – 35 cm garš. Urīnvads sākas no nierēs bļodiņas un aizvada urīnu no nierēs uz urīnpūsli. Urīnvads slīpi iziet cauri urīnpūšļa sienai un atveras urīnpūslī ar spraugveida atveri *ostium ureteris*.” Kā minēts literatūrā, urīnvadam ir 3 sašaurinājumi, kas atrodas vietā, kur nierēs bļodiņa pāriet urīnvadā, vietā, kur urīnvads šķērso iegurņa asinsvadus un vietā, kur urīnvads ieiet urīnpūslī Šajā sašaurinājumu vietās nierakmeņu slimības gadījumā mēdz iestrēgt nierakmeņi. (11)

Urīnpūslis- *vesica urinaria* – atrodas mazajā iegurnī aiz simfīzes. “Tā forma atkarīga no vecuma, dzimuma un pildījuma. Tukša urīnpūšļa siena ir bieza, gļotāda veido daudz kroku. Piepildītam urīnpūslim gļotādas krokas izzūd un muskulatūra kļūst plānāka. ” (11) Kā minēts anatomijas grāmatās, urīnpūslis sastāv no 3 daļām- augšējās daļās jeb galotnes (*pars vesicae*), lejasdaļas jeb *fundus vesicae* un kakliņa jeb *cervix vesicae*, kas veidojas urīnpūslim sašaurinoties pie izejas. “Urīnpūšļa attiecības ar citiem orgāniem atkarīgas no tā pildījuma. Ja urīnpūslis ir nedaudz pildīts, tā apakšējā daļa, kas atrodas mazajā iegurnī, saskaras ar taisno zarnu, s-veida zarnu un tievās zarnas cilpām. Ļoti pilns urīnpūslis var saskarties ar aklo zarnu un tās tārpveida piedēkli. Urīnpūšļa ekstraperitoneālo daļu no simfīzes un kaunuma kaula atdala irdenu saistaudu kārtā, tapēc piepildīts urīnpūslis var pacelties 4-6 cm virs simfīzes. Urīnpūšļa dibens saskaras ar priekšdziedzeri, kurš aptver urīnizvadkanāla sākuma daļu. (11) Sieviete uz urīnpūšļa augšējimugurējās virsmas guļas dzemde, vagīna un rectum ievietošanas mugurēji urīnpūslim. (11)

1.2. Urīnizvadsistēmas DT anatomija

Lai varētu izvērtēt iegūtos DT attēlus un konstatēt atšķirības no normas variant un ptoloģijas, jāpārziņ izmeklējamu orgānu radioloģiskā anatomija Nieres ir aptuveni 10-15 cm garas, kreisā bieži vien 1.5 cm garāka par labo. Radioloģiskā izmeklējumā attēlā tās izmērā atuvēni līdzinās 3 mugurkaula skriemeļu un to starpskriemeļu disku garumam. (12) DT izmeklējumā tās vizualizējas slāņos no T12 līdz L3 skriemeļiem.

Nieru vārti atrodas mediāli, kreisajai L1 skriemeļa līmenī, labajai nedaudz zemāk, L1/L2 līmenī. (12) Nieru artērijas no aortas atdalās L1/L2 skriemeļa līmenī. Labās puses nieru artērija ir nedaudz garāka un zemāk novietota kā kreisā. (12)

Nieru šķērsgrīzumā vizualizējas nieru dobums - *sinus renalis*, kurā atrodas nieru bļodiņa, nieru piltuvītes, asinsvadi un nervi. Ap *sinus renalis* atrodas nieru parenhīma, kurai izšķir nieru garozu un serdi. Nieru garoza perifērijā veido 4 - 5 mm biezu slāni (11)

Nieru apņem taukaidu kapsula, taukaidi visbiežākie ir mediāli līdz zemākajam polam. Šajā vietā visbiežāk sakrājas asinis un urīns nieru ruptūras gadījumā vai strutas perirenāla abscesa gadījumā.

Normas gadījumā nieru fascija ir 1 mm plāna un to var vizualizēt noteiktos leņķos pacientam ar normālu tauku slāņa biezumu. (12) Pati nieru parenhīma DT natīvajos attēlos ir

homogēna. Dehidratētiem pacientiem, nieru slimniekiem kortikomedullārā atšķirība var būt samazināta. Pēc intravenozas kontrastvielas ievades vispirms iekontrastējas garoza, tad medulla un piramīdas. Normāli nierēs parenhīmas blīvums DT natīvā sērijā ir 30 - 40 Haunsfilda vienības (HV) (13). DT izmeklējumā pēc kontrastvielas ievades parasti veic skenēšanu nieru 3 kontrastēšanas fāzēs:

- arteriālo- kortikomedullārā fāze, 25-70 s pēc kontrastvielas ievades, kuras laikā KV lielākoties vēl atrodas vaskulārājā sistēmā. Šajā fāzē nierēs garoza iekontrastējas visspilgtāk attiecībā prer serdi (sasniedzot blīvumu no 40 līdz 70 HV 25. - 35. sekundē pēc kontrastvielas ievadīšanas un 145 - 185 HV 40. - 50. Sekundē un nierēs serde kontrastējas tikai minimāli līdz 50 - 60 HV 40. sekundē vai 90 HV 50 sekundē. (13);
- venozā nefrogrāfijas fāzē, kas parasti noris 85-120 sekundē pēc KV ievades, kad homogēni kontrastējas visa niere, kontrastējums vidēji ir 120-170 HV. (13) ;
- vēlīnā ekskretorā fāze, kad visspilgtākais kontrastējums vērojams kolektoru sistēmā, sākot no 3-5 minūtei pēc KV ievades. (13).

Intrvenozā kontrastvielas ievade vislabāk vizualizē nieru asnsvadus- artērijas vislabāk vērojamas agrīnā kontrastēšanās fāzē (pirmās 25 s) un vēnas aptuveni 60 sekundē. (12)

Normas variantā urīnvadus var redzēt natīvā DT izmeklējumā tikai to proksimālā daļā, bet labāk tie vizualizējami pēc kontrastvielas ievades. Urīnvadi vizualizējas mediāli no nierēs līdz tās zemākajiem poliem, antrāli no *m.psoas*, laterāli no maģistrālajiem asinsvadiem. Pēc tam, kad urīnvadi ir šķērsojuši *a. iliaca communis* bifurkāciju, mazajā iegurnī tie atrodas mediāli no *a. ilica*. Urīnvads urīnpūslī ieiet postlaterāli. (12)

Urīnpūslī iekontrastēt var pēc intravenozas kontrastvielas ievades vai retrogrādi uzpildot to caur ievietotu katetru. Urīnpūšļa sieniņām normā jābūt gludām un simetriskām.

2. HEMATŪRIJA

Kā minēts protokolos par neatliekamajiem stāvokļiem uroloģijā, hematūrija ir jebkura asiņošana no urīnceļiem. (14) Hematūrija ir simptoms ne tikai glomerulopātijas, bet arī citu, ekstraglomerulāru vai pat ekstrarenālu slimību, piemēram, audzēja gadījumā, tādēļ būtu nepieciešams vienmēr noskaidrot tās cēloņus. (1) Ja nenovēro papildus citus klīniskus urīna simptomus, hematūriju sauc par izolētu. Izšķir 2 hematūrijas veidus:

- Mikrohematūrija- asinis urīnā nevar konstatēt ar neapbruņotu aci, “asinis urīnā nosaka urīna mikroskopiskā izmeklēšanā. Uz pozitīvu rezultātu norāda 3 vai vairāk eritrocītu klātbūtne novērojama augstas jaudas redzes laukā pareizi savāktā urīna paraugā bez infekcijas pazīmēm. (1) Mikrohematūriju vēro urīnceļu infekcijas gadījumā un 80% nieru kolikas gadījumos. Viltus pozitīvu atradi var izraisīt nepareizi veikta kateterizācija, menstruācijas”. (14)
- Makrohematūrija- ar neapbruņotu aci redzamas asinis un/vai asins recekļi urīnā. (14) Makrohematūrija jāatšķir no hemoglobīnūrijas (hemoglobīna piejaukums urīnam), ko izraisa asins slimības, stipri apdegumi, saindēšanās u.c. Šajā gadījumā, rubīnsarkano vai sarkanbrūno urīnu izmeklējot, eritrocītus neatrod. (15);

Atkarībā no asins konstatēšanas noteiktās urīna porcijās, izšķir “iniciālu hematūriju - asinis tikai pirmajā urīna porcijā – parasti asiņošanas izcelsmes vieta ir priekšdziedzeris un panhematūriju - asinis visās urīna porcijās, ko parasti izsauc urīnpūšļa vai nieru izcelsmes asiņošana. (14).

“Transitīva, pārejoša hematūrija, kam vairumā gadījumu neizdodas noskaidrot cēloni, sastopama jebkurā vecumā.” Pie pārejošas hematūrijas iemesliem var uzskaitīt akūta urīnpūšļa infekciju, epizodisku kristalūriju, hiperkalcūriju, menstruācijas, endometriozi, kā arī fizisku slodzi vai trauma. (2) Ja asinis urīnā ar mikroskopijas metodi konstatē kā minimums 2 analīzēs, kas veiktas ar atstarpi, ne lielāku par nedēļu, var runāt par hronisku hematūriju. (microscopic hematuria). Atkarībā no asiņošanas izcelsmes vietas var izdalīt prerēnālu hematūriju, renālu vai portrenālu hematūriju. (14)

Kā biežāk novērotie hematūrijas cēloņi, literatūrā minētas sekojošas saslimšanas:

- Asins reces traucējumi, tai skaitā “vaskulāras patoloģija, koagulācijas traucējumi (vitamīna K deficīts, disseminēta intravaskulāra koagulopātija, aknu saslimšanas),

trombocitopēnija, trombocitopātija, antikoagulantu lietošana (nekontrolēta), infekciozs endokardīts.” (14)

- Hemolītiski stāvokļi- kā piemēru var minēt sirpjveida šūnu anēmiju- iedzimtu saslimšanu, kā rezultātā eritrocīti zaudē elastību un deformējas ieņemot sirpjveida formu, - izmainītajām šūnām ir tendence salipt kopā un tās vairs nevar tik viegli izkļūt caur mazajiem asinsvadiem. Šīs šūnu sakopojums bloķē normālu skābekļa pārnesi, izraisot nogurumu, pie tam blokāde rada asas sāpes. (2) Otrs piemērs ir hemofilija- iedzimta asinsreces saslimšana, kurai raksturīgs zems VIII vai IX asinsreces faktora līmenis asinīs vai tas vispār trūkst, tāpēc ir bloķēts asins recēšanas process un neveidojas asins trombi. (16),

- Nieru parenhīmas slimības. Kā nozīmīgāko no tām var minēt gomerulonefrītu- saslimšanu, kas raksturojas ar iekaisīgu procesu nierēs glomerulos (12). Kā minēts “Comprehensive radiographic pathology”, bieži rodas kā antigēnu – antivielu atbildes reakcija uz augšējo elpceļu saslimšanām, vidusauss iekaisumu ko izsauc noteikti hemolītiskā streptokoka celmi, arī kā hroniska autoimūna reakcija. Iekaisuma procesā glomeruli kļūst ļoti caurlaidīgi, kā rezultātā albumīns un eritrocīti nonāk urīnā izsaucot attiecīgi proteīnūriju vai hematūriju. DT atradne saistīta ar slimības procesa ilgumu un nopietnību. “Akūta glomerulonefrīta pacientiem nierēs var būt normālas vai arī difūzi palielinātas, ar gludām kontūrām un normālam kalicēm.” (12) Hroniska glomerulonefrīta gadījumā, ja nierēs noticis nieru masas sarukums, redzamas bilaterāli samazinātas nierēs. Nieru kontūras gludas, savācējsistēma novērojama bez izmaiņām atšķirībā no neregulārām kontūrām un saplacinātām kalicēm hroniska pieonefrīta gadījumā. (12)

- urīnceļu infekcija- iekaisuma procesi nierēs, urīnvados, urīnpūslī, priekšdziedzerī. Kā piemēru var minēt pielonefrītu- strutainu nierēs iekaisumu, ko izsauc piogēnās baktērijas un kas galvenokārt skar intersticiālo telpu starp nefroniem. (12), cistītu- urīnpūšļa iekaisumu. Iespējams, ka radiolģiskajā izmeklējumā var novērot nieru palielinājumu, lineāras strijas nierēs bļodiņā, saplacinātas kalices, kortikālā slāņa sarukumu, hidronefrozi. DT labi var novērot nierēs garozas pārmaiņas, kā arī izmaiņas, ko nierēs struktūrā rada izvedojušies abscesi. (12)

- urīnceļu, nieru un urīnpūšļa audzēji- biežāk- karcinomas, kas skar epitēlijšūnas, ādu un gļotādas, kas izklāj ķermeņa dobumus. (12) Nieru karcinoma ir visbiežāk sastopamais nieru jaunveidojums, kas biežāk konstatējams cilvēkiem vecumā pēc 40 gadiem. Bieži raksturojas ar nesāpīgu hematūriju. Audzējs parasti sākotnēji attīstās nierēs garozas nefronu epitēlijā, aptuveni 10% hipernefromu novēro kalcifikāciju – tās lokalizēšanās veidojuma vidienē diferencē audzēju no labdabīgām, ar šķidrumu pildītām cistām. (12) Ekskretorā fāzē attīlētā vērojamas izmaiņas

savācējsistēmā- piemēram, palielinātas vai deformētas kalices. Urīnpūšļa karcinoma biežāk attīstās epitēlijā, sākotnēji salīdzinoši grūti konstatēt radiogrāfiski, jo pie pirmajiem simptomiem audzēja izmēri ir ļoti nelieli, bieži arī audzējs izvietojies urīnpūšļa lejasdaļā. Radioloģiskajā izmeklējumā pie nieru karcinomas tipiski novēro lokalizētu izspīlējumu vai vispārēju nieres palielināšanos, audzējs var izraisīt blakus esošo piltuvju pagarināšanos, savācējsistēmas sašaurināšanos, formas izmaiņām, daļēju vai pilnīgu iznīcināšanu. Liela izmēra audzējs var izraisīt urīnvadu nosprostojumu, dilatāciju. Natīvajā izmeklējumā nieru karcinoma redzama kā solīda masa, kas blīvuma skalā īpaši neatšķiras no normālas nieru parenhīmas, bet pēc kontrastvielas ievades vērojama neliela, bet noteikta blīvuma paaugstināšanās, kas saistīta ar palielinātu vaskulāro perfūziju. Savukārt urīnpūšļa karcinomas gadījumā radiogrāfiski var novērot pirkstveidīgas projekcijas lūmenā, kas var iesniegties urīnpūšļa sienā, sienas sabiezīnājumu, lineāru kalcifikāciju audzēja virsējā daļā. (12)

- Nierakmeņi, urīnpūšļa akmeņi. Minerālvielu disbalanss, kā piemēram hiperkalciēmija izsauc paaugstinātu kalcija izdalīšanos urīnā. Minerālvielas koncentrētā urīnā izvedo kristālus, kas izgulsnējas nieru un urīnpūšļa sieniņās. Nierakmeņi var būt nesāpīgi un asimptomātiski līdz brīdim, kad tie iesprūst urīnvados un izraisa daļēju obstrukciju, ko pavada stipras sāpes. “Vairāk kā 80% no simptomātiskiem nierakmeņiem satur pietiekamu daudzumu kalcija, lai tos varētu vizualizēt radioloģiskos izmeklējumos.” (12). Savukārt, ja akmeņus nav iespējams vizualizēt, te satur citas minerālvielas, kas sastopamas koncentrētā urīnā- oksalātus, magnēziju, urīnskābi. Tā kā vēdera pārskata rentgenogrāfijā nav iespējams saredzēt aptuveni trešdaļu nierakmeņu to izmēra vai lokalizācijas dēļ, natīvs spirāles DT izmeklējums tiek ieteikts kā izvēles metode. “DT novēro hidrureteru vai hidronefrozi, ko rada obstrukcija, blīvuma rādītāji palīdz noteikt akmeņu veidu.” (12) Urīnvadu akmeņi rodas sīkiem nierakmeņiem pārvietojoties, parasti tie ir maza izmēra, slikti kalcinēti, ovālas formas un izvietojas urīnvada lejasdaļā. Urīnpūšļa akmeņi var būt gan viens, gan vairāki, izmērā no smilšu graudiņiem līdz tādām lielumam, kas var nosprostot urīnizvadkanālu. Biežāk novēro vecāka gadagājuma vīriešiem pie urīnizvades sistēmas infekcijām, pacientiem ar nierakmeņiem, kas pārvietojušies uz leju pa urīnvadiem. Šie akmeņi ir ļoti dažādi pēc formas, bet biežā novēro ovālus vai apaļus akmeņus.

- uroģenitāla trauma. Bieži vien trieciens urīnizvades sistēmas augšdaļas apvidū, rezultējas izteiktās vēdera sāpēs un hematūrijā. Ir ļoti svarīgi pacientiem ar posttraumatisku hematūriju veikt DT izmeklējumu, lai izslēgtu bojājumus, kas var rezultēties nieres funkcijas zudumā vai pat letālā iznākumā. DT dot iespēju ātri diagnosticēt traumu, ir jutīgākā izmeklēšanas metode, lai

noteiktu nieru kontūzijas, hematomas, plīsuma, nieru artēriju bojājumu. (17) Urīnpūšļa plīsuma iespējamība saistīta ar tā pildījumu traumas gūšanas brīdī, neuzpildīts urīnpūslis ir pasargātāks. Hematūrija un sāpīgums rajonā virs kaunuma kaula ir izteiktākie simptomi. (18)

3. URĪNIZVADSISTĒMAS DT IZMEKLĒJUMA PROTOKOLU APRAKSTS

Par urīna izvades sistēmas izmeklēšanas pamatmetodēm tiek pieņemts uzskatīt ultrasonogrāfiju (US), intravenozo urogrāfiju, datortomogrāfiju un radionuklīdo diagnostiku-scintigrāfiju. Magnētiskā rezonanse (MR) tiek uzskatīta par papildus izmeklējumu noteiktiem pacientiem pēc indikācijām. No uzskaitītajiem izmeklējumiem US, DT un MR sniedz informāciju par orgānu anatomiju, savukārt radionuklīdās diagnostikas metodes – par orgānu funkciju. (19)

Lai spētu izvērtēt gan to, vai izmeklējums veikts kvalitatīvi, gan interpretēt iegūtos rezultātus, nepieciešams pārzināt iegūto datu normas variantus, kā arī iespējamās novirzes no normas, to cēloņus.

3.1. Izmeklējuma kvalitāti ietekmējošie faktori

Pastāv vairāki faktori, kas ietekmē datortomogrāfijas izmeklējuma kvalitāti un jāņem vērā, lai radiologa asistents optimāli izmantotu diagnostikas sniegtās iespējas, kas rezultētos augsti diagnostiski kvalitatīvā izmeklējumā, tai pašā laikā mazinot iespējamo nelabēlīgu ietekmi uz pacientu.

Kā minēts radioloģisko izmeklējumu vadlīnijās, jāsāk ar izvairīšanos no nepamatotiem izmeklējumiem, lai izmeklējums nebūtu neinformatīvs un pat nevajadzīgs. Jāņem vērā, vai pacientam šāds izmeklējums jau veikts un vai tas šobrīd tiešām nepieciešams - vai izmeklējuma veikšana ietekmēs ārstēšanas taktiku, vai tas būs maksimāli informatīvs. Jāpārlicinās, vai pacientam ir līdzīgs nosūtījums, kur norādītas indikācijas izmeklējumam, kā arī aprakstīta klīniskā situācija. Gadījumos, ja radiologa asistentam rodas šaubas, vai norādītais izmeklējums palīdzēs attiecīgajā klīniskajā situācijā, noteikti jākonsultējas ar ārstu radiologu.

Radiologa asistentam iztaujājot pacientu, jāievāc īsu anamnēzi, pirms izmeklējuma jāizskaidro pacientam, kas gaidāms tā laikā, kādas manipulācijas tiks veiktas, paredzamais izmeklējuma ilgums. (20) Ja plānots veikt izmeklējumu ar kontrastvielas ievadi, jāievāc informācija par nieru funkciju, alerģisku reakciju pret jodu, jānoskaidro, kādus medikamentus pacients lieto regulāri un kādus lietojis tieši izmeklējuma dienā. (20) Pacienta sagatavošanai izmeklējuma kvalitātes nodrošināšanā ir liela nozīme, it īpaši, ja izmeklējumu jāveic gados vecākiem pacientiem, kā arī pacientiem ar izteiktām veselības problēmām. Radiologa asistentam

jānoskaidro, vai pacients spēs uz izmeklējumu galda nogulēt izmeklējumam paredzēto laiku, vai veselības stāvokļa un anatomisko īpatnību dēļ būs iespējams bez sarežģījumiem ievadīt KV. Noteikti jānoskaidro, vai pacientam ir absolūtas vai relatīvas kontrindikācijas DT izmeklējumam. “Absolūtās kontrindikācijas ir pacienta veselības stāvokļa pasliktināšanās DT izmeklējuma dēļ. Relatīvās kontrindikācijas pārsvarā saistītas ar ierobežojošiem faktoriem- vēlams neveikt DT grūtniecei pirmajā un otrajā trimestrī.” (20). Ierobežojoši faktori DT izmeklējuma veikšanai ir alerģiska reakcija pret jodu, anamnēzē alerģiska reakcija uz jodu saturošu KV, IV pakāpes sirds vai nieru mazspēja, smaga bronhiālā astma vai cukura diabēts, vairogdziedzera hiperfunkcija, metformīna lietošana, kā arī dehidratācija. (20)

Pirms veic DT izmeklējumu, izmeklējamā zona jāatbrīvo no rentgenpozitīviem priekšmetiem, kas varētu veidot artefaktus un ietekmēt izmeklējuma kvalitāti. Pacientu pozicionēšanai datortomogrāfijas izmeklējuma laikā, ja nepieciešams, var tikt izmantots imobilizācijas aprīkojums un palīgierīces- imobilizācijas spilventiņi, lentas galvas, roku un kāju fiksācijai, tomēr jāņem vērā, ka šādas palīgierīces nedrīkst pasliktināt pacienta stāvokli, traucēt izmeklējuma laikā vai apgrūtināt izmeklējamā objekta anatomiskā stāvokļa saglabāšanu. (20)

Lai panāktu optimālu izmeklējuma kvalitāti, pacients DT izmeklējumam jā sagatavo. Pacientam pirms izmeklējuma jābūt labi hidratētam, atļauts dzert negāzētu ūdeni. Uz izmeklējumu, ka tas tiek veikts dienas pirmajā pusē, jāierodas tukšā dūšā. Ja izmeklējums paredzēts vēlāk, nedrīkst ēst 4 stundas pirms tā. Pēc izmeklējuma jālieto daudz šķidruma - līdz 3 litri vsmaz 2-3 dienas. Pacientiem, kas slimo ar cukura diabētu un lieto metfomīnu, to jāpartrauc lietot 48 stundas pirms izmeklējuma, saskaņojot terapiju ar ārstējošo ārstu. Uz izmeklējumu jāņem līdzi nieru funkciju analīžu rezultāti- jābūt noteiktam kreatinīna līmenim asinīs un glomerulu filtrācijas ātrumam, analīzes nedrīkst būt vecākas par 4 nedēļām (21).

Kontrastvielu ievada bolus veidā noteiktā ātrumā atbilstoši klīniskajam gadījumam un vizualizējamai patoloģijai, lai tiktu nodrošināta kontrastvielas pildīšanās un izmeklējamā rajona vizualizācija. Lai veiktu izmeklējumu ar KV ievadīšanu, pacientam perifērā vēnā jāievieto katetrs, caur kuru ar bola injektoru ievadīs KV. Radiologa asistentam jāpārlicinās pirms KV ievadīšanas, ka caurulītē, kas savieno katetru ar bolus injektoru nav gaiss, kā arī ievadot nelielu daudzumu fizioloģiskā šķidruma jāpārbauda, vai nenotiek ekstravazācija. (20) Kontrastvielas ievadīšanas daudzums būs atkarīgs no pacienta svara- jo lielāks svars, jo , vairāk KV nepieciešams ievadīt, piemēram, 1,2 ml KV uz 1 kg pacienta svara. Tāpat liela nozīme ir pacienta kardiovaskulārās funkcijas kapacitātei, - jo labāka cirkulācija, jo ātrāk ķermenī izplatās KV. Ja

pacienta asinsrites cirkulācija palēnināta, piemēram, saistībā ar kardiovaskulāru saslimšanu, dehidratāciju, vecumu, kontrastvielas izplatība organismā būs lēnāka, tādēļ, lai varētu sekmīgi iegūt arteriālās fāzes attēlus, nepieciešams paaugstināt ievadīšanas ātrumu. (22)

„1997. gada ES direktīvas nosaka, ka ir jāsamazina nevajadzīgās radiācijas dozas pacientam.” (23) Jāievēro ALARA (*As low as reasonably achievable- tik zemu, cik saprātīgi iespējams*) princips. Tāpat tiek pieņemts, ka neraugoties uz riskiem, pacienta saņemtais apstarojums ir daļa no izmeklējuma.

Pēc MK 482. noteikumu 3.2 paragrāfā minētajām prasībām, radiodiagnostiskajās manipulācijās nepieciešams ievērojot ierīces tehniskās iespējas izvēlēties tādas apstarošanas parametrus, un attēla iegūšanas algoritmu, lai kombinācija nodrošinātu minimālu pacienta saņemto dozu un kvalitatīvu iegūto attēlu. Kā šie parametri ir minēti izmeklējuma lauka lielums, griezumu skaits DT, attēla uztvērēja veids, attēlu skaits sekundē, tai skaitā attēlu uzlabošanas tehnika, rekonstrukcijas algoritms, iekārtas tehniskie parametri. Saskaņā ar MK 482. noteikumu 1. pielikuma 3. sadaļu „Diagnostikas standartlīmeņi datortomogrāfijā” noteikts, ka veicot vēdera dobuma DT izmeklējumu, vienas manipulācijas (daudzu griezumu) vidējā jonizējošā starojuma doza ir 25 mGy. (24)

3.2.Datortomogrāfijas protokoli hematūrijas gadījumā.

Datortomogrāfija ir radioloģisko izmeklējumu veids, kas strauji attīstās un palielinoties tās ātrumam, jutīgumam, attēlu rekonstrukcijas un angiogrāfijas iespējām kļūst par primāru orgānu vizualizācijas metodi. (2)

Datortomogrāfijas attēlu iegūst ar jonizējošā starojuma palīdzību, rentgenspuldzei rotējot pa apli apkārt pacientam un detektoriem pretējā pusē uztverot jonizējošo starojumu, kas izgājis cauri konkrētām anatomiskām daļām – nieru audzēju gadījumā nierēm un urīnizvadceļiem. Pēc tam ar datora palīdzību šis signāls tiek pārveidots attēlā (20).

Nieru un urīnceļu izmeklējumos DT izmanto arvien biežāk, jo tas ir izmeklējums, kas ļauj labi izvērtēt urīnceļu obstrukcijas, jaunveidojumus, nierakmeņus, pat bez īpašaspacienta sagatavošanas. (11) Spirāles, daudzslāņu DT iekārta ļauj ātri un efektīvi izmeklēt visu urīnizvades sistēmu, ir iespējams pielietot kontrastvielu, lai sīkāk izvērtētu orgānu struktūru un funkcionālītāti.

Ārstniecības iestādes veido savus DT izmeklējumu protokolus anatomiskai zonai balstoties uz pieejamām diagnostikas iekārtām un to tehniskajām iespējām, atkarībā no iestādes tipa- vai tā ir slimnīca, kur sniedz neatliekamo palīdzību vai poliklīnika. Var būt daudz atšķirīgu variāciju, bet ir noteikti pamatprincipi, kas tiek ieviesti rutīnas izmeklējumos, lai sasniegtu optimālo diagnostiski informatīvo attēlu- kā, piemēram, izmeklējuma zonas sākums un beigas, slāņa biezums, izmeklējuma lauka lielums. Tāpat atbilstoši izmeklējamam orgānam un indikācijām, jāizvēlas optimālākie attēla iegūšanas parametri- mA, kVh, galda kustības pakāpe, rekonstrukcijas parametri- raksturlielumi, laukums, algoritmi, attēla apskates logu iestatījumi. (20) Var teikt, ka izmeklējuma protokols veidojas apvienojot vairākas disciplīnas- fiziku, tehnoloģiju, anatomiju un pacienta aprūpi.

Rutīnas DT izmeklējumos, no sākuma tiek iegūti viens vai divi atsauces attēli, saukti arī par *skautu*. Šajos attēlos tiek ietverts viss izmeklējuma lauks, un tādējādi tiek parbaudīts, vai veicot izmeklējumu, būs redzami visi izmeklējamie orgāni. (ct for technologists, p248). Kad veikts *skauts*, radiologa asistents redzamajā attēlā atliek izmeklējuma lauku, tiek izvēlēti un apstiprināti tādi parametri kā mAs, kV, FOV, rekonstrukcijas algoritmi, kā arī, ja nepieciešams, tiek izvēlēta valoda elpošanas komandu došanai.

Tā kā intravenozas KV ievade ievērojami uzlabo DT izmeklējuma informatīvo vērtību, jo iekontrastējas asinsvadi, paaugstinās vaskulāro vēdera dobuma orgānu DT blīvums, izteiktāk kontrastējas robežas starp orgāniem un jaunveidojumiem, ļoti svarīgi ir izvēlēties piemērotāko KV daudzumu, ievades ātrumu un laiku. (25)

DT izmeklējuma protokolus izvēlas atkarībā no izmeklējamās patoloģijas un tās anatomiskās zonas. Hematūrijas gadījumā, saistībā ar ievāktu anamnēzi, standartā tiks izvēlēti protokoli audzēja, nierakmeņu, urīnpūšļa akmeņu, traumas diagnostikai. Hematūrijas gadījumā jāņem vērā to, ka tās cēloņi var būt dažādi, un to diagnostikai nepieciešama vispusēja urīnizvades sistēmas izmeklēšana. Datortomogrāfijas urogrāfija (DTU) (3) ir diagnostikas metode, “pielāgota nieru, urīvadu un urīnpūšļa izmeklēšanai. Tajā tiek izmantots multidetektoru DT, plāna slāņa grieziens, i/v KV ievade un attēlu iegūšana ekskretoriālā fāzē.” (3) DTU var izmantot, lai iegūtu atbildes par iespējamu nieru jaunveidojumu, urotēlija audzējiem, infekcijas procesu sekām; izmeklējums ir informatīvs arī traumas un iedzimtu anomāliju diagnostikā. (17) Pētījumi par DT izmeklējumiem pacientiem ar mikroskopisku hematūriju uzrāda, ka DT urogrāfijas izmeklējuma rezultātā tās cēloņi identificējami no 92% līdz pat 100%, savukārt makroskopiskas hematūrijas gadījumā rezultāti bija 93% jutīgi un 99% specifiski attiecībā uz urīnpūšļa audzēju. (3)

Balstoties uz literatūrā aprakstītajiem datiem, DT urogrāfijas protokols izmantojot 64 slāņu iekārtu standartā ietver šādus parametrus: pacienta pozicionēšana guļus uz muguras ir standarta prakse DTU, pacienta rokas uzliktas uz krūtīm vai aiz galvas. Ieteicams pacientam stundu pirms izmeklējuma dzert ūdeni- aptuveni 500 ml, - tas novērš dehidratāciju, veicina diurēzi un var kalpot kā negatīva KV kuņģa- zarnu traktam. Ja pacients nav spējīgs iedzert ūdeni, var ieteikt veikt līdz 500 ml fizioloģiskā šķīduma IV infūziju. (3) Topogrammu jeb skautu veic AP un LL vai tikai AP projekcijā, skenēšanas tips- spirālveida, sākums tieši virs diafragmas, beigas- zem simfīzes, skenēšanu veic izelpā. FOV apmēram 38 cm, ietverot ādu, SFOV – lielais laukums, standarta rekonstrukcijas algoritms, loga lielums 350/50 mīkstie audi. (20) Skenēšanas slāņa biezums, izmantot 64 slāņu iekārtu – 64 x 0,5- 0,625 mm, kas ļauj iegūt pilnībā izotropisku attēlu izšķirtspēju un tādējādi izvairīties no attēlu pārklāšanās slāņa robežās, tomēr šāds slāņa biezums paaugstina trokšņa līmeni, no ka jāizvairās paaugstinot starojuma devu, tādēļ praksē tiek pieņemts, ka lielākajā vairumā klīnisko situāciju slāņa biezums 1,0- 1,5 mm, kas ir tuvs izotroniskajai izšķirtspējai nodrošina augstas kvalitātes diagnostisko attēlu iegūšanu. (3, 17) Pieņemot kā maksimālo skenēšanas kranio-kaudālo diapazonu 480 mm un elpas aiztures ilgumu uz 10-20 s, galda kustības ātrumam jābūt diapazonā no 24-48 mm/s. (3)

Galda kustības pakāpe, izmantojot 64 slāņu DT iekārtu var tiks samazināta līdz pat 0,5 vai arī samazinās elpas aiztures laiks, tomēr, ņemot vērā to, ka plānas kolimācijas izmantošana prasa augstu galda kustības pakāpi, standartā tā tiek iestādīta diapazonā no 1,2-1,4 pie slāņa biezuma 0,625 mm, ja slānis biežāks, galda kustības pakāpe var būt diapazonā no 0,75- 1,5. (3)

Plāna slāņa attēlu kopas ar gandrīz izotronisku izšķirtspēju tiek ieteikts rekonstruēt pārklājošos intervālos izmantojot slāņa biezumu, kas nedaudz lielāks par skenēšanas slāņa biezumu- 0,75-1 mm ar indeksu 0,7- 0,8 mm, tomēr lielākoties praksē ieteicamais rekonstrukcijas slāņa biezums minēts kā 2-5 mm. (3) Tehniskie parametri kV/mA 120/80-200. (20) Multiplanārās rekonstrukcijas ieteicams skatīt 3-5 mm slāņu biezumā, balstoties uz principu- skenēt plānu, skatīt biezu sāni. (3) Atšķirība no pārējiem urīnzvadisistēmas DT izmeklējumiem ir vēlīnās fāzes laikā- skenēšanu veic sākot no 3 minūtes pēc KV ievades līdz pat 16 minūtei pēc KV ievadīšanas- lielāks kavējums ļauj labāk atainot distālos urīnvadus.

DT urogrāfijas izmeklējumam var izmantot divas KV ievadīšanas metodes- viena bolus KV injekcija, kam seko 3-4 skenēšanas fāzes lai iegūtu natīvās, nefrogrāfiskās un ekskretorās fāzes attēlus vai arī dalītas bolus devas KV ievade kombinācijā ar 2-3 skenēšanas fāzēm, lai iegūtu natīvās, urogrāfiskās un ekskretorās fāzes attēlus. (3) Standarta praksē DT izmeklējumam

tiek lietoti 100-150 ml KV, kas tiek ievadīta ar ātrumu 2-3 ml/s. Ja izmanto viena bolus KV ievadīšanas metodi un paredzēta kortikomedullārās fāzes attēlu iegūšana, skenēšana sākas 25-35 s pēc KV ievades. Nefrogrāfiskās fāzes attēlu iegūšana sākas 90-110 s pēc KV ievades, bet ekskretorās fāzes attēli tiek iegūti noteiktā kavējumā- 600-960 s pēc KV ievades, lai iegūtu uzlabotus zemāko urīnceļu attēlus. Ja netiek veikta arteriālā vai kortikomedullārā fāze, nav nepieciešams lielāks KV ievades ātrums 3-4 ml s. (3). Pastāv vairāki varianti, kā veikt DTU izmeklējumu, izmantojot dalītā bolus KV ievades metodi, piemēram, no sākuma ievadot 30-50 ml KV ar ātrumu 2 ml/s, kam seko 75-100 ml KV ar ātrumu 2-2,5 ml/s pēc 2-15 minūtēm vai arī liela pirmā KV injekcija 75-100 ml ar ātrumu 2-3 ml/s, kam 3-10 minūtes vēlāk seko mazāka 45-50 ml KV injekcija ar tādu pašu ievades ātrumu. (3)

Kortikomedullārās jeb arteriālas fāzes attēlu iegūšana neietilpst standarta DTU sērijās. Tomēr šīs fāzes laikā 45- 70 s pēc KV ievades iespējams labi vizualizēt arī pārējos vēdera dobuma orgānus, kā piemēram, akas vai aizkuņģa dziedzeri tāpēc šī sērija tiek veikta standarta vēdera dobuma DT izmeklējumā. (13) Lai izvairītos no pārlieku lielas pacienta apstarošanas, fāžu skaitu ieteicams samazināt līdz minimumam, šī iemesla dēļ var tikt lietota dalītā bolusa KV ievadīšanas metode, jo to izmantojot var pēc natīvās sērijas var veikt tikai vienu kombinēto nefrogrāfiskās-ekskretorās fāzes sēriju.

DT protokols nieru audzēja gadījumā iekļaus kortikomedullārās fāzes skenēšanu, lai varētu diferencēt audzēju no pseidoaudzēja un noteikt veidojuma kontrastējuma pakāpi. (12) Rekonstrukcijas slāņa biezums līdz 2,5 mm, kV/mA 120/400. (20)

Izmeklējumu veicot ar KV, to ievada ar ātrumu 3 ml/s, kavējums 20 s arteriālā fāzē. Venozā fāze jeb kortikomedullārā fāze, kad vērojama maksimālā kontrastēšanās atšķirība starp nieres garozu un serdi, tiek veikta 60-70 s pēc KV ievadīšanas. Nefrogrāfiskā fāze, kad niere ir homogēni iekontrastēta tiek veikta 90-120 s pēc KV ievades. Ekskretorā fāze, kas raksturojas ar KV parādīšanos nierēs savācējsistēmā, tiek veikta ne ātrāk kā 120 s pēc KV ievadīšanas. (18) Audzēja gadījumā, jāveic vismaz 2 DT sērijas- natīvā un kontrasta sērija- minimums nefrogrāfiskā fāzē, lai varētu diagnosticēt audzējus, kuri kontrastējas līdzīgi kā nierēs garoza vai serde kortikomedullārajā fāzē. (18)

Nierakmeņu gadījumā rekonstrukcijas slāņa biezums 2,5 mm, kV/mA 120/400. (20) Nierakmeņu diagnostikas gadījumā KV ievade standartā nav nepieciešama. Vairāk kā 80% nierakmeņu sastāvā ir pietiekami daudz kalcija, lai tos varētu vizualizēt radiogrāfiski. (12) Natīvs

DT izmeklējums ir aizvietojis iepriekš urīnizvades sistēmas akmeņu diagnostikā lietoto ekskretorās urogrāfijas metodi. 1995. gadā Smith et al publicēja pētījumu “Natīvs DT pacientiem ar sānu sāpēm”, kas atklāja, ka natīvs DT izmeklējums uretera koliku gadījumos labāk par ekskretoro urogrāfiju ļauj diagnosticēt akmeņu esamību. Aktuālie dati liecina, ka DT natīva izmeklējuma precizitāte urīnizvades sistēmas akmeņu diagnostikā ir 97% .(18)

Traumas gadījumā, pēc natīvās fāzes veic izmeklējumu ar KV, standartā venozajā fāzē 60-70 s pēc KV ievades, kortikomedullārajā fāzē, kad atšķirības starp garozu un serdi ir vizisteiktākās. Arteriālās fāzes izmeklējumu veic, ja ir aizdomas par vaskulāru bojājumu. Vēlīnās fāzes izmeklējums jāveic, ja novēro šķidruma krāšanos ap nieri, lai izslēgtu urīna izplūdi vēdera dobumā. (18) Gadījumā, ja par hematūrijas cēloni tiek uzskatīt urīnpūšļa trauma, pacientam papildus natīvai DT sērijai veic retrogrādu cistoskopiju. Pacienta urīnpūsli uzpilda ar 300 ml fizioloģiskā šķidruma, kas šķaidīts ar KV attiecībā 3:1. (18) Var tikt ievadīts arī mazāks apjoms, ja pacients sūdzas par izteiktu diskomfortu, jo mērķis ir uzpildīt urīnpūsli un noteikt iespējamu plīsuma vietu.

4.PĒTĪJUMA METODOLOĢIJA

Pētījuma laikā no literatūras avotiem tika apkopots urīnizvadsistēmas standarta protokols, kas tika salīdzināts ar datortomogrāfijas kabinetos pielietotiem protokoliem dažādos klīniskos gadījumos izmantojot 64 slāņu DT iekārtu.

Tika izmantota kvantitatīvā pētījuma metode – kontenta analīze urīnizvades sistēmas diagnostikas DT protokoliem, hematūrijas gadījumā. Ņemot vērā to, ka pētījumā nebija paredzēts izmantot fizisku personu datus, pirms pētījuma uzsākšanas Ētikas komisijas atļauja pētījuma veikšanai netika pieprasīta. Pētījumā tika apskatīti izmeklējumu protokolu dati, neveicot sasaisti ar konkrētu ārstniecības iestādi vai izmeklēto personu. Lai dati tiktu iekļauti pētījuma protokolā urīnizvadsistēmas DT protokolam bija jābūt lietotam hematūrijas gadījumā dažādos klīniskos gadījumos.

Kontenta analīze- tika analizēta tikai tāda informācija, kādu iespējams iegūt no izmeklējuma protokolu datiem. Lai gūtu ieskatu lietoto DT protokolu dažādībā un rastu skaidrojumu iegūto datu analīzei, tika apskatīts arī to dalījums atkarībā no tā, vai lietoti ambulatoriem vai stacionāriem pacientiem.

DT izmeklējuma protokols sastāv no vairākām sadaļām, - pacienta sagatavošanas izmeklējumam un pozicionēšanas, tehnisko un rekonstrukcijas parametru izvēles, kontrastvielas ievades, skenēšanas sērijām. Analizējot zinātnisko literatūru un ekspertu izstrādātus ieteikumus DT izmeklējumam pacientiem ar hematūriju, tika apzināti standarta izmeklējuma protokolā iekļauto parametru kopums un robežlielumi. Tādēļ, veidojot pētījuma protokolu, interesēja sekojoši rādītāji:

1. Indikācijas DT prtokola izvēlei- mērķa indikācija- hematūrija.
- 2.Pacienta sagatavošana- nepieciešams zināt vai pacients pirms izmeklējuma pietiekami hidratēts dzerot ūdeni, kas kalpo kā negatīva KV kuņģa zarnu traktam. Literatūrā aprakstītais ieteicamais daudzums *per os* aptuveni 500 ml, vai, ja pacients nav spējīgs iedzert ūdeni- līdz 500 ml fizioloģiskā šķīduma IV infūzija. (3)
- 3.Pacienta pozicionēšana- no tā atkarīgs, vai izmeklējamā laukā ietverti mērķa orgāni, patoloģijas lauks. Lai nodrošinātu precīzāku izmeklējuma lauka centra atrašanos gentrīja izocentrā, kas, savkārt, palīdzētu iegūt pēc iespējas labāku attēla kvalitāti, ieteicams veikt topogrammu AP un LL projekcijās. (20)

4. Tehniskie rādītāji:

- Galda kustības pakāpe- jeb izmeklējuma galda pārvietošanās ātrums vienā gentrija pilnas rotācijas laikā attiecībā pret šajā laikā iegūtā skenēšanas slāņa biezumu. Galda kustības pakāpe 1 norāda, ka skenētie slāņi nepārklājas, savukārt pakāpe <1 norāda uz blakusesošo slāņu pārklāšanos, kas ļauj iegūt kvalitatīvāku attēlu, tomēr palielinās pacienta saņemtais starojums. Gadījumos, ja skenējamā zona ir gara, starpslāņu intervālu var samazināt palielinot galda kustības pakāpi no 1,5-2, tādējādi samazinot pacienta saņemto starojumu. Hematūrijas diagnostikā, sakarā ar to, ka ieteicama plāna slāņa kolimācija, kas prasa augstu galda kustības pakāpi, standartā tā tiek iestādīta diapazonā no 1,2-1,4 pie slāņa biezuma 0,625 mm, ja slānis biezāks, galda kustības pakāpe var būt diapazonā no 0,75- 1,5. (3)

- Skenēšanas slāņa biezums- jeb pilns apstarošanas platums kā puse no skenēšanas laukuma centra, kas tiek izvēlēta atbilstoši klīniskajam gadījumam. (20) Hematūrijas diagnostikā ieteicamais skenēšanas slāņa biezums ir 0,625 mm, kas nodrošina, ka iegūtajā attēlā būs iespējams redzēt sīkas patoloģiskās struktūras.

- Rekonstrukcijas slāņa biezums. Pēc literatūras datiem, standartā ieteicamais slāņa biezums ir diapazonā no 0,75-5 mm, vadoties pēc principa- skenē plānu, rekonstruē biezu. (3)

5. Kontrastvielas ievades rādītāji:

- KV ievades ātrums- svarīgs, lai būtu iespējams veikt paredzētās izmeklējuma sērijas. Hematūrijas diagnostikās gadījumā zinātniskajā literatūrā minētais ieteicamais i/v KV ievades ātrums 2- 3 ml/s.

- Ievadītās KV daudzums – vai ievadīts pietiekamā daudzumā, lai veiktu diagnostiski informatīvu izmeklējumu. Literatūrā aprakstītais daudzums svārstās no 80-150 ml, ņemot vērā pacienta svaru, hematūrijas diagnostikā ieteicamajā standarta protokolā 100- 150 ml. (3, 17).

- KV ievades veids - vienas vai dalītas bolusa injekcijas veidā, kas ietekmē veikto sēriju skaitu. Dalīta bolusa injekcijas metode dod iespēju samazināt skenēšanas sēriju skaitu.

6. Veiktās DT izmeklējuma sērijas:

- Vai protokolā iekļautas arteriālā, venozās jeb kortikomedullārā, nefrogrāfiskā, ekskretorā jeb vēlīnā fāze, ieplānotais kavējums pēc KV ievades. Skenēšana noteiktā fāzē pēc KV ievades ļauj saistībā ar kontrastējuma kātbūtni un spilgtumu diagnosticēt noteiktas patoloģijas. Pēc

zinātiskās literatūras datiem, hematūrijas diagnostikā ieteicamās standarta sērijas iekļauj natīvo, nefrogrāfisko un ekskretoro fāzi. (3)

No izvēlētajiem parametriem tika sagatavots pētījuma protokols ar 15 salīdzināmiem rādītājiem, ietverts pielikumā Nr. 1. Protokolu salīdzinājuma rezultāts apkopota tabulā un un tika izmantots par pamatu rezultātu analīzei.

5.PĒTĪJUMA REZULTĀTI UN ANALĪZE

Pētnieciskās daļas ietvaros tika izvērtēti dati 4 kādā no Latvijas veselības aprūpes iestādēm izmantotajiem urīnizvades sistēmas DT izmeklējumu protokoliem, kas tiek izmantoti diagnostiskajos izmeklējumos pacientiem ar hematūriju. Pētījums veikts 2019. gada II ceturksnī. Kopumā ar no zinātniskās literatūras datiem izveidoto standarta DT protokolu hematūrijas cēloņu diagnostikai tika salīdzināti 4 darba praksē izmantotie DT protokoli. Analizētie protkoli pielietoti šādām indikācijām:

- Protokols A: iekaisuma procesi, pēcoperācijas stāvokļa izvērtēšana, jaunveidojumi, hematūrija, nierakmeņi.
- Protokols B: iekaisuma procesi, trauma, nierakmeņi, hematūrija.
- Protokols C: jaunveidojumi, audzēja dinamikas izvērtēšana, pēcoperācijas stāvokļa izvērtēšana, hematūrija.
- Protokols D: Nierakmeņi.

Vērojams, ka analizētie protokoli sastādīti un lietoti multiplu indikāciju gadījumos, nav izstrādāts atsevišķs protokols ar vienīgo indikāciju- hematūrija. Trīs no četriem salīdzinātajiem protokoli tika pielietoti izmeklējumam gan ambulatoriem, gan stacionāriem pacientiem un trešais protokols tika lietots neatliekamās palīdzības ietvaros.

Ņemot vērā šādu protokolu pielietojuma sadalījumu, vērojamas atšķirības pacientu sagatavošanas procesam DT izmeklējuma procedūrai. 2 no apskatītajiem protokoliem bija iekļauta pacientu sagatavošana izmeklējumam, pirms tā izdzerot ≤ 500 ml ūdens, kas nodrošinātu optimālāku pacienta hidratāciju un kalpotu kā negatīva KV kuņģa-zarnu traktam. Protokolā, kas lietots neatliekamās palīdzības ietvaros, šis solis netika iekļauts, ņemot vērā pacientu stāvokļa dažādās smaguma pakāpes, situācijas neatliekamību. Pacientam nozīmēts dzert ūdeni nebija noteikts arī nierakmeņu DT protokolā.

Apskatīto protokolu vidū visos gadījumos topogramma jeb *skauts* DT izmeklējumam tika veikta divās - AP un LL projekcijās, lai nodrošinātu precīzāku izmeklējuma lauka centra atrašanos gentrīja izocentrā, kas, savkārt, palīdzētu iegūt pēc iespējas labāku attēla kvalitāti.

Tāpat redzams, ka visos analizētajos DT izmeklējumu protokolos skenēšanas lauks bija vienāds- lauka sākums tieši virs diafragmas, ietverot plaušu pamatni un diafragmas kupolus un

skenēšanas lauka beigas bija tieši zem simfīzes, kas nodrošina visu interesējošo orgānu- nieru, urīnvadu, urīnpūšļa- iekļaušanu iegūtajos izmeklējuma attēlos.

Literatūrā aprakstītais ieteicamais skenēšanas slāņa biezums, kas iekļauts sastādītajā standarta hematūrijas izmeklējuma protokolā, izmantojot 64 slāņu DT iekārtu, ir 0,625 mm- 1,5 mm. Visos analizētajos DT protokolos tika konstatēts, ka skenēšanas slāņa biezums ir 1,25 mm, kas atbilst ieteiktajiem standarta parametriem un ir pietiekams, lai nodrošinātu dažādu patoloģiju diagnostiku- sākot no nierakmeņiem līdz audzējiem. Tāpat rekonstrukcijas slāņa biezums visos četros analizētajos protokolos - 1,25 mm - sakrīt ar izstrādātajā standarta protokolā minēto ieteicamo rekonstrukcijas slāņa biezumu diapazonā 0,75- 5 mm.

Apskatot iegūtos datus par galda kustības pakāpi, pavērās sekojoša aina:

- Protokols A: pakāpe 0,984
- Protokols B: pakāpe 0,984
- Protokols C: pakāpe 1.531
- Protokols D: pakāpe 0,984

Šāda izmeklējuma galda kustības pakāpju proporcija principā neatšķiras no literatūrā minētajiem datiem, kas standarta DT izmeklējumā hematūrijas gadījumā tika aprakstīti kā diapazons sākot no 0,5- 0,7 skenēšanas slānim 0,625 mm un 0,75-1,5 skenēšanas slānim biežākam par 0,625 mm. Protokola C galda kustības pakāpe ir nedaudz lielāka par 1,5, kas varētu būt skaidrojama ar vēlmi mazināt pacienta saņemto starojuma devu.

Visos apskatītajos DT izmeklējuma protokolos, kuris noteikta intravenozās kontrastvielas ievade, tika izmantota viena bolusa intravenozās KV ievades metode. Tāpat var secināt, ka visos izskatītajos protokolos tika veikta natīvā izmeklējuma sērija bez kontrastvielas ievades, kas nozīmīga, jo skatot atšķirības absorbcijas koeficientā nekontrastētiem audiem un audiem pēc KV ievadīšanas, iespējams spriest par patoloģiju raksturu piemēram, audzēja audi apasiņošanas dēļ krās kontrastvielu atšķirībā no šķidrumu pildītas cistas. DT protokolā, kas izmantots nierakmeņu diagnostikai, intravenozās KV ievade nav iekļauta, jo vairumā gadījumi nierakmeņus, kas ir radiojutīgi, diagnosticē natīvā skenēšanas sērijā, savukārt KV ievades rezultātā kontrastētie audi var neļaut saskatīt nielielus akmeņus.

Izskatot protokolu datus no KV lietojuma skatu punkta, redzams, ka kontrastvielas ievades ātrums atšķiras:

- Protokols A: 4 ml/s,

- Protokols B: 3-4 ml/s,
- Protokols C: 3-5 ml/s.
- Protokols D: Nav attiecināms.

Var secināt, ka intravenozās KV ievade apskatītajos protokolos ir ātrāka, nekā literatūrā aprakstītais ieteicamais ievades ātrums, kas iekļauts standarta protokolā: 2- 3 ml/s. Šī atšķirība skaidrojama ar to, ka visos analizētajos protokolos, kuros iekļauta i/v KV ievade, tiek veikta arteriālās fāzes sērija, un, lai iegūtu augstvērtīgus šīs fāzes attēlus neskatoties uz pacienta stāvokli, nepieciešams nodrošināt ātru KV ievadi lielākā daudzumā. Šeit vēlreiz jāuzsver, ka liela nozīme ir pacienta sagatavošanai izmeklējumam- pacienta hidratēšanai, kas var veicināt optimālāku KV izplatības ātrumu organismā.

Analizējot intravenozās KV ievades daudzumu, vērojami šādi dati:

- Protokols A: standartā ievadāmā KV deva 90-100 ml.
- Protokols B: standartā ievadāmā KV deva 100 ml.
- Protokols C: standartā ievadāmā KV deva 100 ml.
- Protokols D: Nav attiecināms.

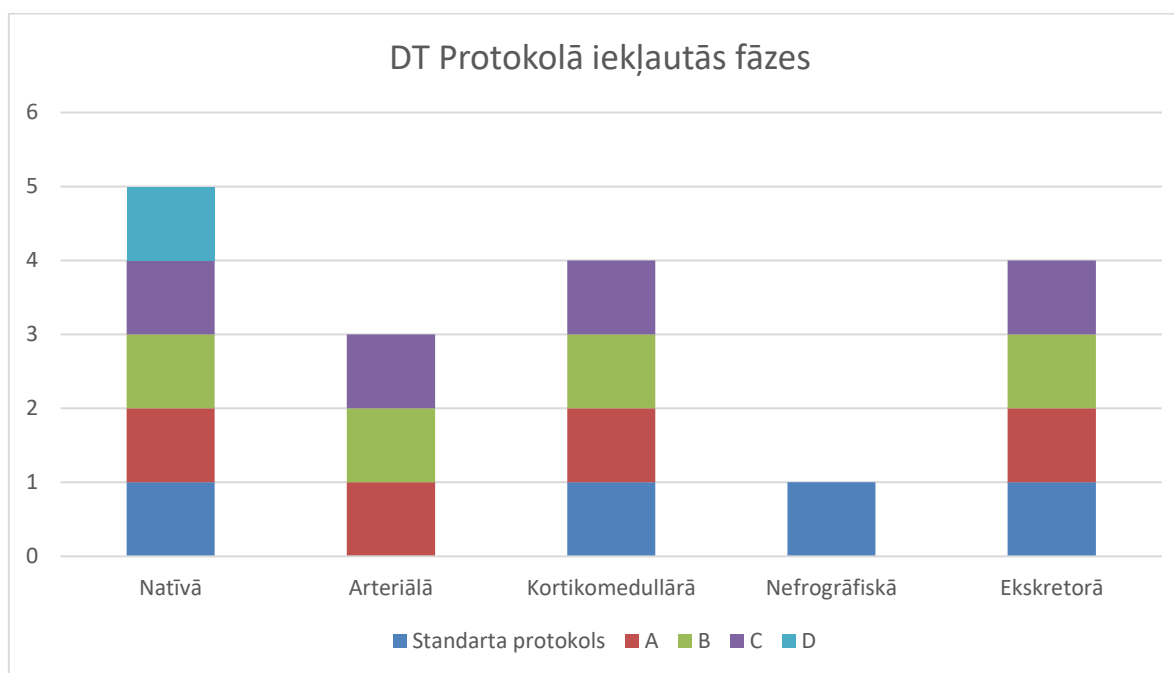
Salīdzinājumā ar izveidoto standarta protokolu hematūrijas cēloņu diagnostikai, kur ievadāmā KV deva ir noteikta 100- 150 ml robežās, var teikt, ka analizētajos protokolos A-C paredzētais KV ievades apjoms salīdzinājumā ir uz zemākās robežas atzīmes. Jāņem arī vērā, ka visos analizētajos urīnizvades sistēmas DT protokolos, kuros paredzēta i/v KV ievade, ievadāmās KV apjoms tiek pielīdzināts izmeklējamā pacienta svaram- pacientiem ar paaugstinātu ķermeņa svaru tas tiek palielināts, savukārt pacientiem ar zemu ķermeņa svaru- pazemināts.

Kā jau iepriekš tika minēts, visos analizētajos DT protokolos iekļauta natīvā sērija, savukārt, 3 protokolos iekļautas pēckontrasta izmeklējumā sērijas. Pēc i/v kontrastvielas ievades veiktās sērijas protokolos A, B un C attiecīgi bija šādas:

- Arteriālās fāzes sērija- visos trīs analizētajos protokolos. Jāpiebilst, ka arteriālās fāzes skenēšana neietilpst standarta DT urogrāfijas protokolā, kas ieteikts kā zelta standarts hematūrijas radoloģiskajā diagnostikā. Arteriālā fāze savukārt sniedz informāciju par nieru asinsvadiem, vaskulāru bojājumu traumas gadījumā.
- Kortikomedullārās fāzes jeb venozā sērija- tiek veikta trijos no četriem analizētajiem protokoliem.

- Nefrogrāfiskā fāze- standartā netiek veikta analizētajos DT izmeklējuma protokolos ar i/v KV ievadi, lai gan pēc literatūras datiem, šīs fāzes veikšana ir nozīmīga, īpaši audzēja diagnostikā, lai diferencētu audzējus, kuri kontrastējas līdzīgi kā nieres garoza vai serde kortikomedullārajā fāzē. Jāpiezīmē arī to, ka nefrogrāfiskās fāzes sērijas veikšana ir standarta DT urogrāfijas protokola satāvdaļa, bet analizētajos protokolos tā potenciāli iekļauta tikai pēc radiologa vai ārstējošā ārsta norādēm kā papildus sērija. Iespējams secināt, ka izskatītajos DT protokolos pēckontrasta sērijas vairāk noteiktas kā standarta vēdera dobumu orgānu izmeklējumam.
- Ekskretorā jeb vēlīnā fāze- veikta visos 3 analizētajos DT protokolos, kuros paredzēta i/v KV ievade.

Analizēto protokolu un tajos iekļauto fāzu kopsvilkums atainots zemāk pievienotajā attēlā:

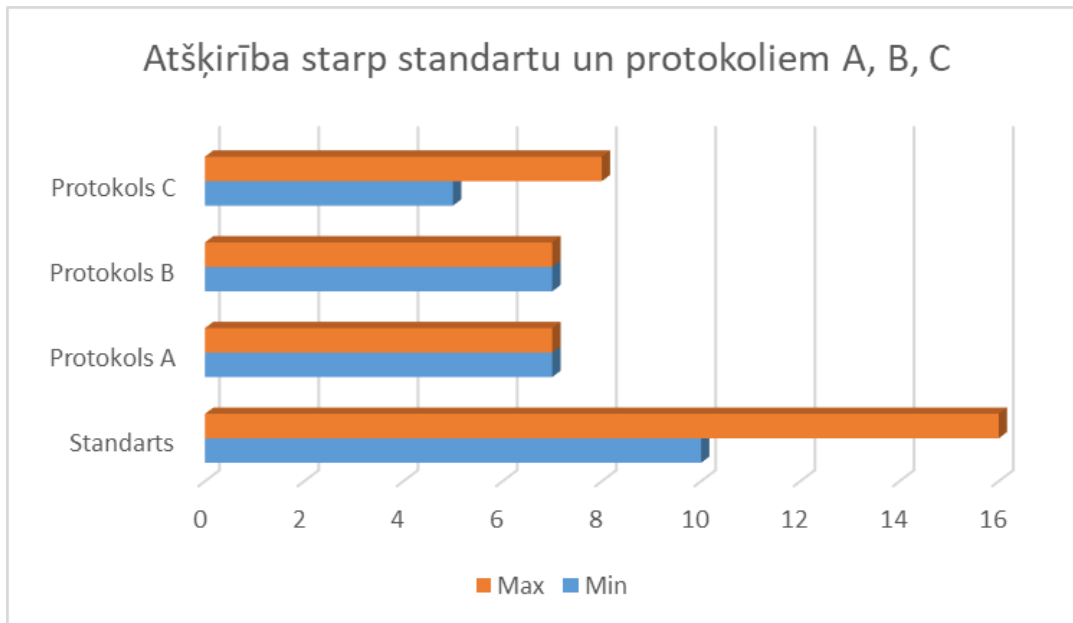


5.1. attēls. "DT Protokolā iekļautās fāzes"

Atšķirība vērojama vēlīnās fāzes skenēšanas laikā pēc KV ievades. Pēckontrasta sērijas vēlīnās fāzes laikos dalījumā pa protokoliem vērojama šāda aina:

- Protokols A: standartā vēlīnā fāze 7 minūtē pēc KV ievades, 10 minūtē, ja nepieciešama urīnizvades sistēmas zemākā stāva- urīnvadu, urīnpūšļa izmeklēšana.
- Protokols B: standartā vēlīnā fāze 7 minūtē pēc KV ievades.
- Protokols C: standartā vēlīnā fāze 5-8 minūtē pēc KV ievades.

Vizuāls attēlojums pārskatāmībai veikts zemāk pievienotajā attēlā.



5.2. Attēls. “Vēlīnās fāzes skenēšanas laika atšķirība standartā un analizētajos protokolos”

Šādi dati ļauj secināt, ka apskatītajos protokolos noteiktais standarta kavējuma laiks ekskretorajai sērijai nav vienlīdzīgs ar literatūrā minētajiem datiem par standarta DT urogrāfijas protokolā minētajām 600- 960 sekundēm jeb 10- 16 minūtēm, kas ļautu labāk iekonstrastēt arī urīnizvades sistēmas lejasdaļu. Tomēr, ņemot vērā, ka literatūrā aprakstītajos datos minēts, ka vēlīnās jeb ekskretorās fāzes sākums ir jau pē 120 s no KV ievadīšanas brīža, analizētajos protokolos noteiktais laiks, kurā veic vēlīnās fāzes skenēšanu ir pietiekams, lai KV vizualizētos nierēs savācējsistēmā un urīnvados urīnizvades sistēmas augšējā daļā.

SECINĀJUMI

Bakalaura darba procesā, izpildot uzstādītos darba uzdevumus tika sasniegts darba mērķis - izvērtēt hematūrijas gadījumā diagnostikā lietoto DT izmeklējumu protokolus klīniskajā praksē. Veicot literatūras analīzi par urīnizvadsistēmas anatomiju, hematūrijas etioloģiju, tās diagnostikā publikācijās ieteiktajiem datortomogrāfijas izmeklējumu protokoliem, sastādot hematūrijas cēloņu diagnostikas standarta DT protokolu un pēc tā izvērtējot 4 anonimizētus kādā no Latvijas veselības aprūpes iestādēm klīniskajā praksē izmantotos DT protokolus, tika secināts, ka:

1. Vērojams, ka analizētie protokoli sastādīti un lietoti multiplu indikāciju gadījumos, nav izstrādāts atsevišķs protokols ar vienīgo indikāciju- hematūrija.
2. Var secināt, ka protokolos iekļautie parametri nodrošinātu kvalitatīvu attēlu iegūšanu mērķa patoloģijas dignostikai, tomēr DT protokols nierakmeņu diagnostikai nesniegtu papildus informāciju par citiem iespējamiem hematūrijas cēloņiem, kā, piemēram, audzējiem, kuru diagnostikai būtu nepieciešami attēli pēckontrasta sērijās.
3. Pacienta sagatavošana DT izmeklējumam, nodrošinot optimālāku hidratāciju iekļauta divos analizētajos protokolos, kas tiek lietoti ambulatoro un stacionāro pacientu izmeklēšanai, savukārt nav iekļauts neatliekamajā palīdzībā izmantotajā DT protokolā un nierakmeņu izmeklējuma protokolā.
4. Topogrammas projekcijas, skenēšanas lauka sākums un beigas, skenēšanas slāņa biezums, rekonstrukcijas slāņa biezums, atbilst standarta protokolā iekļautajiem raksturlielumiem, kas nodrošinātu optimālas diagnostiskas kvalitātes attēla iegūšanu mērķa patoloģijas cēloņa noteikšanai.
5. Analizējot standarta DT izmeklējumu protokolus pēc sagatavotā pētījuma protokola, var secināt, ka standarta parametri sakrīt ar pēc literatūras datiem sastādītā standarta protokola parametriem attiecībā uz topogrammas veikšanu divās projekcijās, skenēšanas lauka sākumu un beigām, skenēšanas slāņa biezumu, bolus KV ievadīšanas metodi protokoliem, kuros izmantota KV ievade, – tiek lietota vienas bolusa devas metode. Tāpat var secināt, ka trijos no apskatītajiem protokoliem galda kustības pakāpe sakrīt ar izveidoto standarta protokolu, bet vienā gadījumā lielāka par standarta parametru, kas varētu būt skaidrojams ar vēlmi mazināt pacienta saņemto starojuma devu.

6. Novērojams, ka, ja protokolā paredzēta KV ievade, tās ievades ātrums 3 analizētajos protokolos ir ātrāks nekā ieteicamais standarts, kas skaidrojams ar to, ka tiek veikta arteriālās fāzes skenēšana. Ievadītais KV daudzums, saistībā ar to, ka tiek pielāgots pacienta svaram, atbilst standarta protokola zemākajai robežai.
7. Lai gan hematūrijas gadījumā ieteikts veikt nefrogrāfiskās fāzes skenēšanu, analizētajos protokolos iekļautās fāzes standarta izmeklējumam ir arteriālā, venozā jeb kortikomedullārā un vēlīnā jeb ekskretorā. Jāatzīmē, ka vēlīnās fāzes skenēšana tiek veikta ātrāk, kā ieteikts standarta protokolā- vidēji 7 minūtē pēc KV ievades, nevis 10 minūtē, bet arī šīs skenēšanas laiks ļauj iegūt ekskretorās fāzes attēlus urīnizvades sistēmas augšdaļai.

Apkopojot pētījuma protokolā ietvertu DT izmeklējumu datu analīzi, iespējams rekomendēt, ka optimālu rezultātu sasniegšanai būtu ieteicams, ja protokolos tiktu ietverta nefrogrāfiskā fāze ar kavējumu 90- 120 sekundes pēc KV ievades, kas dotu iespēju vizualizēt patoloģijas, kuras kortikomedullārajā jeb venozajā fāzē var palikt nemanītas dēļ nelielajām atšķirībām starp KV intensitāti audos. Tāpat var secināt, ka, vēlāka ekskretorās fāzes skenēšana vidēji 10 minūtē pēc KV ievades dotu lielāku informāciju par iespējamām patoloģijām urīnizvades sistēmas zemākajā daļā.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. **Sharp Victoria J., Barnes Kerri T., Ericson Bradley A.** Assessment of Asymptomatic Microscopic Hematuria in Adults. *American Family Physician*, 2013, Dec 1, N 88 (11), p. 747-754, [atsauce 03.03.2019.]. Pieejams: <https://www.aafp.org/afp/2013/1201/p747.html>
2. **Lejnieks A., u.c.** Nieru slimības No: *Klīniskā medicīna. 1. Grāmata*, Rīga, Medicīnas apgāds, 2010, 594, 645, 650-651, 659, 695-696 lpp.
3. **Van der Molen, Aart J., et al.** CT urography: Definition, indications and techniques. A guideline for clinical practice. *European Radiology*, February 2008, N 18(1), p. 4-17. [atsauce 22.03.2019.]. Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/5873450_CT_urography_Definition_indications_and_techniques_A_guideline_for_clinical_practice
4. *Kopsavilkums par onkoloģiskajiem pacientiem 2010.-2017* [Tiešsaiste]. Rīga: Slimību profilakses un kontroles centrs, 2019 - [atsauce 20. 04. 2019]. Pieejams: <https://www.spkc.gov.lv/lv/statistika-un-petijumi/statistika/veselibas-aprupes-statistika1>
5. *Statistikas dati par onkoloģiskajiem pacientiem 2010.-2017* [Tiešsaiste]. Rīga: Slimību profilakses un kontroles centrs, 2019 - [atsauce 20. 04. 2019]. Pieejams: <https://www.spkc.gov.lv/lv/statistika-un-petijumi/statistika/veselibas-aprupes-statistika1>
6. *Statistikas dati par diagnostiskajiem izmeklējumiem* [Tiešsaiste]. Rīga: Slimību profilakses un kontroles centrs, 2019 - [atsauce 20. 04. 2019]. Pieejams: <https://www.spkc.gov.lv/lv/statistika-un-petijumi/statistika/veselibas-aprupes-statistika1>
7. **Eglīte K.** Anatomija II Asinsrites sistēma, iekšējie orgāni, nervu sistēma, sensoriskā sistēma. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2010, 110.-121. lpp.
8. **Aberberga-Augškalne, L., Koroļova, O.** *Fizioloģija ārstiem*. Rīga: Izdevniecība Nacionālais apgāds. 2007. 516. lpp.)
9. **Pētersons, A., Vēverbrants, E., Lazovskis, I.,** *Kā atklāt un ārstēt nieru slimības*. Imanta. 1998. 11. lpp.
10. **Žagare, R., Boka, S., Duļevska, I., Umbraško, S., Gavričenkova, L., Koļesova, O.** *Sirds un iekšējo orgānu sistēmas: Metodiskās rekomendācijas anatomijā Medicīnas fakultātes I un II kursa studentiem*. RSU Anatomijas un antropoloģijas institūts, Morfoloģijas katedra. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte, 2009. 83.-87. Lpp

11. **Bontrager K. L., Lampignano J. P.** *Textbook of radiographic positioning and related anatomy- 7th ed.* Mosby Elsevier, 2010. 525-553 p.
12. **Eisenberg R. L., Johnson N. M.** *Comprehensive radiographic pathology- 4th ed.* Mosby Elsevier, 2007. 12, 188-199, 231-263 p.
13. **Yuh, BI, Cohan, R. H.** Different phases of renal enhancement: role in detecting and characterizing renal masses during helical CT. *American Journal of Roentgenology*. Sep 1999, N173 (3), p. 747-755. [atsauce 15.04.2019.]. Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/12828950_Different_phases_of_renal_enhancement_Role_in_detecting_and_characterizing_renal_masses_during_helical_CT
14. **Melne V., Tomiņš P., Žvīgure A., Jakubovskis M., Lietuvietis V.** *Protokoli: biežākie neatliekamie stāvokļi uroloģijā.* Rīgas Austrumu klīniskā universitātes slimnīca. [Tiešsaiste] - [atsauce 25. 04. 2019]. Pieejams: <https://www.urologs.lv/specialistiem/protokoli-biezakie-neatliekamie-stavokli-urologija>
15. **Cohen Robert A., Brown Robert S.** *Microscopic hematuria*, New England Journal of Medicine. 2003. N348, p. 2330-2338. [atsauce 21. 03. 2019]. Pieejams: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMcp012694>
16. *Hemofilija.* [Tiešsaiste] - [atsauce 16. 03. 2019]. Pieejams: <https://hemofilija.lv/par-koagulaciju/hemofilija/>
17. **Silverman S. G., Cohan R. H.** *CT Urography: an Atlas.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. 22- 40 p.
18. **Dunnick N. R., Newhouse H. J., Cohan R. H., Maturen K. E.** *Genitourinary Radiology.* Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. 109, 326, 763, 1609, 1672 p.
19. **Armstrong P., Wastie M., Rockall A. G.** *Diagnostic Imaging.* Philadelphia: Wiley-Blackwell, 2009. 239-259 p.
20. **Epermane, M.,** *Datortomogrāfija, radioloģijas drošības un kvalitātes nodrošināšana.* Mācību materiāls. Medicīnas apgāds. 2010. 8-69. lpp.
21. Rekomendācijas pacientu sagatavošanai diagnostiskās radioloģijas izmeklējumiem un nepieciešamā medicīniskā dokumentācija. [Tiešsaiste] - [atsauce 18. 03. 2019]. Pieejams: <https://www.aslimnica.lv/lv/saturs/rekomendacijas-pacientu-sagatavosana-diagnostiskas-radiologijas-izmeklejumem-un>

22. **Zech C. J., Bartollozi C., Baron R., Reiser M. F.**, *Multislice CT of the abdomen*. Springer, 2012. 39-40 p.
23. *Vadlīnijas diagnostiskās radioloģijas izmeklējumu izvēlē*, 2008, 10.lpp, [atsauce 12. 03. 2019]. Pieejams: http://www.radiologija.lv/lv/vadlinijas_un_kriteriji
24. *Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu*. MK noteikumi Nr.149, 09.04.2002, Rīga: Ministru kabinets [atsauce 10. 03. 2019]. Pieejams: <http://www.likumi.lv>
25. **Romans Lois E.** *Compute Tomography for technologists: a comprehensive text*. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019. 245-260 p., 307-327 p.

PIELIKUMI

1.pielikums. Hematūrijas gadījumā lietoto DT protokolu novērojuma protokols.

DT protokoli	Literatūrā aprakstīto datu standarta protokols (3, 17, 18,20, 25)	Protokols A	Protokols B	Protokols C	Protokols D
Standarta protokola parametri DT hematūrijas cēloņu diagnostikā					
Izmeklējuma indikācija	Hematūrija				
Pacienta hidratēšana	Ūdens <i>per os</i> ≤500 ml vai fizioloģiskais IV šķīdums				
Topogramma-	AP/LL vai AP				
Skenēšanas lauks	Sākums tieši virs diafragmas, beigas- zem simfīzes				
Galda kustības pakāpe	1,2- 1,4				
Slāņa biezums	0,625 mm				
Rekonstrukcijas slāņa biezums	0,75-5 mm				
Natīvā sērija	+				
KV ievade	Viens boluss/dalīts boluss				
KV daudzums	100-150 ml				
KV ievades ātrums	2-3 ml/s				
Arteriālā fāze	Kavējums 20 s				
Kortikomedullārā fāze	Kavējums 60-70 s				
Nefrogrāfiskā fāze	Kavējums 90-120 s				
Ekskretorā fāze	Kavējums 600-960 s				

Dokumentārā lapa

Bakalaura darbs „DT protokoli pacientiem pie hematūrijas” izstrādāts LU Medicīnas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: _____ Ilze Pūka _____

(personiskais paraksts)

(vārds, uzvārds)

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Dr. mag. med. _____ Māra Epermane _____

(amats, grāds)

(vārds, uzvārds, paraksts)

(datums)

Recenzents: _____

(amats, grāds)

(vārds, uzvārds, paraksts)

(datums)

Darbs iesniegts LU Medicīnas fakultātē _____

(datums)

Dekāna pilnvarotā persona: lietvede Mārīte Veldre _____

(personiskais paraksts)

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

05.06.2019. protokola Nr. _____, vērtējums _____

Komisijas sekretāre: : _____

(amats, grāds)

(vārds, uzvārds, paraksts)

(datums)