

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
MEDICĪNAS FAKULTĀTE
PROFESIONĀLĀ BAKALaura RADIOGRĀFIJAS STUDIJU
PROGRAMMA

**MULTIDETEKTORU DATORTOMOGRĀFIJAS
IZMEKLĒJUMU KVALITĀTES IZVĒRTĒJUMS
PACIENTIEM AR AKŪTIEM GALVAS SMADZEŅU
ASINSRITES TRAUCĒJUMIEM**

BAKALaura DARBS

Autors: **Laila Grīntāla**

Studenta apliecības Nr.: lg13072

Darba vadītājs: Dr.Mag.Med. Māra Epermane

ANOTĀCIJA

Datortomogrāfijas izmeklējumam ir izšķiroša nozīme akūtu galvas smadzeņu asinsrites traucējumu diagnostikā, tam jāatbilst visiem kvalitātes kritērijiem, lai tiktu nodrošināta bāze precīzai diagnozei un efektīvai terapijai.

Darba mērķis ir izpētīt datortomogrāfijas izmeklējuma kvalitāti akūta cerebrāla infarkta pacientiem kopējā neatliekamo ārstniecisko pasākumu kompleksā.

Darbā aprakstīts biežāk sastopamais insultu veids - akūts cerebrāls infarkts, analizēta datortomogrāfijas metode, tās darbības principi un diagnostiskās iespējas patoloģijas gadījumos. Vispusīgi teorētiski un praktiskā pētījumā, analizēta izmeklējuma kvalitāte, tās ietekmējošie faktori, un noskaidrots, vai izmeklējuma rezultātā tiek iegūti kvalitatīvi rezultāti ar augstu diagnostisko efektivitāti.

Atslēgvārdi: datortomogrāfija, akūts cerebrāls infarkts, kvalitāte.

ANOTATION

Computer tomography examinations are crucial in diagnostics of acute stroke, it must comply with all quality criteria to provide base for precise diagnosis and effective therapy.

The goal of work is to research the quality of acute cerebral infraction computer tomography examinations in comparison to other medical emergency examinations.

Work includes therotical background about one of the most common stroke types – acute cerebral infarction, research of computer tomography, its working principles and diagnostics in cases of acute cerebral infraction. The practical part of work includes analysis of acute cerebral infraction examination quality and factors affecting it as well as determination if examination results are qualitative and with high diagnostic efficiency.

Keywords: computer tomography, acute cerebral infraction, quality.

SATURS

Apzīmējumu saraksts.....	5
Ievads.....	6
1. Galvas smadzeņu un asinsvadu datortomogrāfijas anatomija.....	8
2. Akūts cerebrāls infarkts.....	11
2.1. Infarkta etioloģija, patoģenēze un klīniskā aina.....	11
2.2. Akūta cerebrāla infarkta pacientu aprūpe, izmeklēšana un ārstēšanas taktika.....	13
3. MDDT izmeklējuma pamatprincipi un diagnostiskās iespējas ACI pacientiem.....	16
3.1. Metodes vispārējs raksturojums.....	16
3.2. Pacienta sagatavošana procedūrai un izmeklējuma norise.....	18
3.3. Akūta cerebrāla infarkta DT izmeklējuma standarta protokols.....	19
4. MDDT izmeklējuma kvalitātes kritēriji un to ietekmējošie faktori ACI pacientiem.....	23
4.1. Fizikālie un tehniskie kvalitātes parametri un kritēriji.....	23
4.2. Klīniskie un anatomiskie izmeklējuma kvalitātes kritēriji.....	25
4.3. Artefakti.....	26
5. Pētījuma daļa.....	28
5.1. Pētījuma metodoloģija.....	28
5.2. Pētījuma rezultāti un analīze.....	29
Secinājumi	41
Izmantotā literatūra un avoti.....	42
Pielikumi.....	44

Apzīmējumu saraksts

DT – datortomogrāfija

MDDT – multidetektoru datortomogrāfija

NDT – bezkontrasta datortomogrāfijas izmeklējums

DTA – datortomogrāfijas angiogrāfijas izmeklējums

DTP – datortomogrāfijas perfūzijas izmeklējums

ACI – akūts cerebrāls infarkts

KV - kontrastviela

RTG – rentgens

ACM – a.cerebri media

SM - standarta medikamentoza

TL – trombolīzes terapija

TE - trombektomija

IEVADS

Pēdējo gadu laikā Latvijā, līdzīgi kā cituviet pasaulē, strauji attīstās radioloģijas tehnoloģijas, tai skaitā arī datortomogrāfija, kur, izmantojot sasniegumus medicīnā, fizikā, datortehnoloģijās un citās jomās, patoloģisko procesu diagnosticēšana kļūst ātrāka un precīzāka. Viens no pēdējiem tehniskajiem risinājumiem ir multidetektoru datortomogrāfijas iekārta, kas veic izmeklējumu ievērojami ātrāk un kvalitatīvāk salīdzinājumā ar vecākās paaudzes DT. Tā rezultātā tiek iegūti augstvērtīgi izmeklējuma dati, kas ievērojami paaugstina izmeklējumu diagnostisko kvalitāti un efektivitāti (1). Saistībā ar to mūsdienās radioloģija ieņem arvien plašāku un nozīmīgāku medicīnas daļu ar diagnostikas funkcijām un kļuvusi par neaizvietojamu palīgu citām medicīnas nozarēm (2). DT izmeklējumu metožu pieejamība, to interpretācijas kvalitāte un ātrums ir būtisks un svarīgs dažādās akūtās situācijās. DT ir uzskatāma par „zelta standartu” akūtu galvas smadzeņu asinsrites traucējumu diagnosticēšanā, jo ar multidetektoru DT izmeklējumu iespējams veikt iespējami īsā laikā, tehniskās iespējas sniedz augstvērtīgus izmeklējumus, kas savukārt nodrošina ātru un efektīvu pacienta ārstēšanas uzsākšanu (3).

Visbiežākais akūtu galvas smadzeņu asinsrites traucējumu iemesls ar augstām invaliditātes iespējām un relatīvi augstu letalitāti, ir akūts cerebrāls infarkts, kas biežuma ziņā starp visu slimību veidiem dažādās valstīs ieņem 2-3 vietu, un sastāda ap 80% no visiem insultiem (3). Saistībā ar šo aktualitāti pētījumā tiks apkopoti, pētīti un analizēti dati par DT izmeklējuma kvalitāti akūta cerebrāla infarkta gadījumos, izslēdzot hemorāģiskus insultus.

Pēc Slimību profilakses un kontroles centra sniegtajiem statistikas datiem, Latvijā 2012. gadā stacionēti 7335 ACI pacienti, kas ir vidēji 385 uz 100 000 iedzīvotājiem, un šis skaitlis laika posmā no 2007.gada tendenciozi palielinās (4). Savukārt Eiropā laika posmā no 2007 līdz 2010. gadam saslimstība ar akūtu cerebrālu infarktu ir vidēji 1,1 miljons iedzīvotāju gadā, kas Rietumeiropā svārstās no 100-200 uz 100 000 iedzīvotājiem, savukārt Austrumeiropas valstīs 380-600 uz 100 000 iedzīvotājiem (5).

Akūta cerebrāla infarkta gadījumos ļoti svarīga ir neatliekamas, specifiskas un komplikētas medicīniskās palīdzības organizēšana, kam pakļauts viss ārstniecības pasākumu komplekss, kurā kā viens no pirmajiem un svarīgākajiem ir DT izmeklējums. Svarīgs ir fakts, ka akūta cerebrāla infarkta gadījumos ārstēšanas efektivitāti nosaka konkrētai ārstēšanas metodei atļautais laika limits, jeb terapeitiskais laika logs, kas savienojumā ar kvalitatīvi veiktu DT izmeklējumu ļauj uzsākt aktīvu ACI ārstēšanu, tādējādi uzlabojot pacientu turpmāko dzīves kvalitāti. Ilgstoši iztrūkstot skābekļa piegādei išēmijas skartajiem audiem

pastāv arvien mazāk iespēju, ka ārstēšanas rezultāts būs bez paliekošiem neiroloģiskiem traucējumiem, tādēļ DT diagnostikai jābūt ātrai un kvalitatīvai, lai spētu nodrošināt pacientiem visefektīvāko ārstēšanu un dzīves kvalitāti nākotnē (3).

Kvalitatīvs izmeklējums ir bāze precīzai diagnozei, kas nosaka to, ka procedūrai jāatbilst visiem kvalitātes kritērijiem. Vislabākais rezultāts sasniedzams tad, ja DT kabinets aprīkots ar nepieciešamām tehnoloģijām, kas ļauj sniegt augstu diagnostiskā attēla kvalitāti ar visminimālāko starojuma devu pacientam, kā arī ja pastāv kvalitatīva pacienta, ārstējošā ārsta, radiogrāfera un ārsta radiologa sadarbība (1). Radiogrāfera profesionalitāte un zināšanas būtiski ietekmē izmeklējuma gaitu un viens no svarīgākajiem uzdevumiem ir apzināties visus kvalitatīva izmeklējuma kritērijus un kvalitāti ietekmējošos faktorus, lai no veiktā izmeklējuma tiktu gūta maksimāli precīza un objektīva informācija un sasniegta optimāla izmeklējuma kvalitāte (6).

Darba mērķis ir izpētīt datortomogrāfijas izmeklējuma kvalitāti un to ietekmējošos faktorus akūta cerebrāla infarkta pacientiem kopējā neatliekamo ārstniecisko pasākumu kompleksā.

Darbā tiek izvirzīta hipotēze, ka kvalitatīvs datortomogrāfijas izmeklējuma rezultāts sniedz papildus iespējas efektīvas ārstēšanas metodes izvēlē.

Darba uzdevumi:

1. Analizēt literatūru par akūtiem galvas smadzeņu asinsrites traucējumiem – akūtu cerebrālu infarktu;
2. Apkopot un analizēt literatūru par datortomogrāfijas metodi, tās iespējām un nozīmi akūta cerebrāla infarkta diagnostikā;
3. Analizēt datortomogrāfijas izmeklējuma kvalitātes nozīmi kopējā akūta cerebrāla infarkta pacientu aprūpes un ārstēšanas taktikas izvēles algoritmā;
4. Veikt retrospektīvu pētījumu par datortomogrāfijas izmeklējuma kvalitāti akūta cerebrāla infarkta pacientiem akūtā periodā, izvērtēt kvalitāti ietekmējošos faktorus;
5. Izstrādāt secinājumus un sniegt priekšlikumus pamatojoties uz pētījumā apkopoto informāciju.

1. GALVAS SMADZEŅU UN ASINSVADU DATORTOMOGRĀFIJAS ANATOMIJA

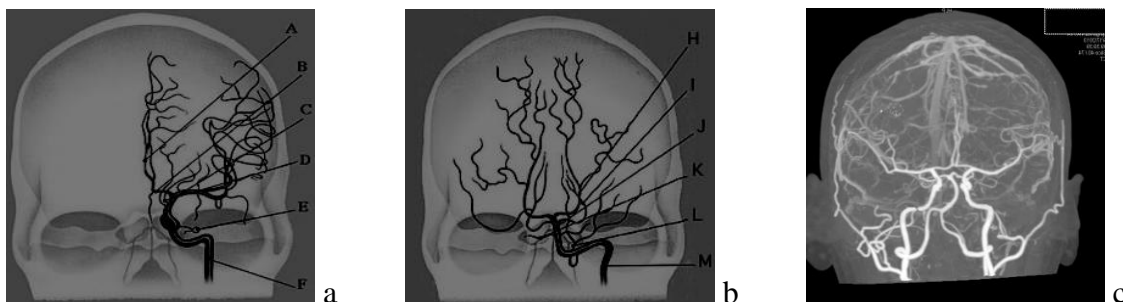
Galvas smadzenes ir centrālās nervu sistēmas daļa, kas regulē visus organisma fizioloģiskos procesus, nosaka cilvēka izturēšanos un darbību. Galvas smadzenes dalās 5 daļās: iegarenās smadzenēs (*medulla oblongata*), mugurējās smadzenes (*metencephalon*), vidussmadzenēs (*mesencephalon*), starpsmadzenēs (*diencephalon*) un gala smadzenēs (*telencephalon*), un visas šīs daļas, izņemot gala smadzenes veido smadzeņu stumbru (7). Gala smadzenes veido divas lielās puslodes (*hemispherium cerberi dextrum et sinistrum*), ievakuras saista smadzeņu saiklis (*corpus callosum*), un tās sastāda 83% no galvas smadzeņu kopējās masas. Katrai puslodei izšķir 5 daivas: pieres, paura, pakauša, deniņu un saliņu, ko pārklāj deniņu un paura daivas. Katras puslodes virsmu veido 1.3-5.0 mm biezs pelēkās vielas slānis, kurā koncentrējas nervu šūnu ķermeņi, pusložu ārējā virsmā ir daudz rievu (*sulci*) un kroku (*gyri*). Pusložu baltā viela atrodas starp smadzeņu garozas pelēko vielu un bazālajiem kodoliem (8). Bez iepriekš nosauktajām struktūrām, mēdz izdalīt vēl atsevišķus funkcionāli nozīmīgus centrus, kas jau atrodas minēto struktūru sastāvā, piemēram, hipofīzi, talāmu, hipotalāmu, bazālos ganglijus, smadzeņu vēderiņus. Sīkāk visas struktūras aplūkojamas zemāk redzamajā attēlā



1.1. att. Galvas smadzeņu CT anatomija 1- clivus, 2-pons, 3-sinus frontale, 4-orbit, 5-temporale lobe, 6-mastoid air cels, 7- lobe occipitale ,8-fissure longitudinale , 9-ventrikuculi laterale , 10 - falx cerberi, 11-lobe frontale, 12-ventrikulus, 13-cisterna ambiens, 14 - Septum pellucidum, 15-sulcus cerebri, 16 – sulcus centralis, 17-plexus choroideus, 18-pars occipitale, 19-thalamus, 20-nucleus caudate, 21-nucleus lentiformis, 22-parietale lobe (9)

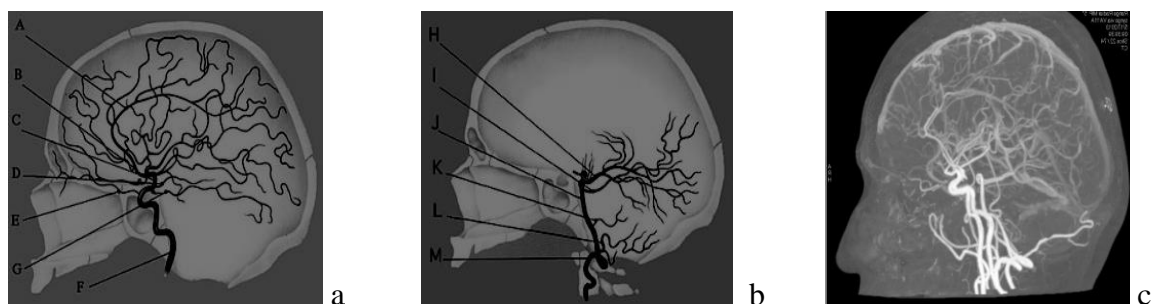
Galvas smadzenes bagātīgi apgādātas ar asinsvadiem. Asinsapgāde notiek caur 2 miega artērijām (*a.carotis interna at externa*) un 2 mugurkaula (*a. vertebralis*) artērijām. *A.vertebralis* savstarpēji savienojoties izveido *a basilaris*, kas savukārt sadalās divās artērijās

a. cerberi posterior dextra et sinistra un apasiņo smadzeņu pakauša daivas, smadzenītes un smadzeņu stumbru. Kopējās miega artērijas sadaloties apgādā ar asinīm kaklu, galvu un galvas smadzenes. *A.carotis interna* dalās *a.cerebri anterior at media at posterior*, un katra no tām ar saviem zariem apasiņo noteiktu smadzeņu apvidu. Priekšpusē esošās miega artērijas zari apasiņo lielāko daļu no lielajām smadzeņu puslodēm, bet mugurpusē izvietoto artēriju zari pusložu pakauša daivas. Visas minētās artērijas ir smadzeņu arteriālā loka *circulus villi* daļas (8), un detalizēti apskatāmas 1.2 un 1.3 attēlos.



1.2.att. AP skats. Smadzeņu arteriālā cirkulācija: *a. carotis interna* (ACI) - priekšējās cirkulācijas baseins (a) , *a. vertebralis* (AVB) mugurējais cirkulācijas baseins (b), artēriju angiogramma (c)

A - *a.pericallosum*, B - *a.cerebri anterior*, C - *a.cerebri media*, D - *a.choroideus anterior*, E - *a.opthalmicus* F - *a.carrotis interna*, H - *a.cerebri posterior*, I - *a.cerebelli superior*, J - *a.basilaris*, K - *a.cerebelli anterior inferior*, L - *a.cerebelli posterior inferior*, M - *a.vertebralis* (10)



1.3.att. Laterāls skats. Smadzeņu arteriālā cirkulācija: *a. carotis interna* (ACI) - priekšējās cirkulācijas baseins (a) , *a. vertebralis* (AVB) - mugurējais cirkulācijas baseins (b), artēriju angiogramma (c)

A - *a.pericallosum*, B - *a.cerebri anterior*, C - *a.cerebri media*, D - *a.choroideus anterior*, E - *a.opthalmicus*, F - *a.carrotis interna*, G - *a.cerebri posterior*, H - *a.cerebri posterior*, I - *a.cerebelli superior*, J - *a.basilaris*, K - *a.cerebelli anterior inferior*, L - *a.cerebelli posterior inferior*, M - *a.vertebralis* (10)

Intrakraniālo venozo sistēmu veido venozie sinusi, ekstrakraniālās un intrakraniālās vēnas. Venozie sinusi kopumā veido venozo asiņu kolektoru, kurā ieplūst asinis no virspusējām un dziļajām vēnām, un no tiem asinis ieplūst iekšējā jūga vēnā.

Asisnvadu anatomija un dzīves laikā izveidojušās kolaterāles ACI gadījumos nosaka galvas smadzeņu bojājumu plašumu un dziļumu kā arī klīnisko ainu, oklūziju vai apasiņošanas gadījumos.

2. AKŪTS CEREBRĀLS INFARKTS

Atbilstoši Pasaules Veselības organizācijas ieteikumiem, akūtus galvas smadzeņu asinsrites traucējumus apzīmē ar terminu "insults" (no latīņu val. *insulus cerberi*), kas savukārt definējas kā „lokāli vai vispārēji galvas smadzeņu funkciju traucējumi, kuri attīstās strauji, vērojami līdz 24 stundām un ilgāk vai arī izraisa nāvi" (11).

Insulta nosaukums ir vispārināts un apzīmē akūtu smadzeņu asinsrites traucējumu klīnisku sindromu, kam raksturīgs akūts, fokāls smadzeņu funkcijas traucējums. Sastopami trīs insulta veidi – cerebrāls infarkts, intracerebrāla hemorāģija un spontāna subarahnoidāla hemorāģija. Visbiežāk insultu izraisa nepietiekama asins piegāde kādai smadzeņu daļai pazeminātas asinsplūsmas, trombozes vai embolijas dēļ, un tas ir saistīts ar asinsvadu, sirds vai asins slimību. Šādu insulta veidu sauc par išēmisku insultu, vai cerebrālu infarktu, tam ir vaskulāri cēloņi, bet tie nav saistīti ar cerebrāliem asinsrites traucējumiem, kas radušies traumas, iekaisuma vai audzēja rezultātā. (11). Išēmisks cerebrāls infarkts sastāda 80% insulta gadījumu, un tas var izpausties arī kā transitīva išēmijas lēkme, kad neiroloģiskais deficīts izzūd 24h laikā. Sarežģītākos klīniskos gadījumos iespējamas dažādas insulta veidu kombinācijas (12).

2.1. Infarkta etioloģija, patoģenēze un klīniskā aina

Statistikas dati liecina, ka akūti galvas smadzeņu asinsrites traucējumi kā paliekamas nespējas un veselības traucējumu izraisītāji ir ceturtajā vietā pasaulē un otrajā vietā Eiropā (13). Pēc PVO datiem cerebrāls infarkts ieņem otro vietu Rietumu pasaulē iedzīvotāju mirstības ziņā, un pirmo – starp ilgtermiņa invaliditātes izraisītājiem (12). Insulta iespējamība paaugstinās pieaugot vecumam, tomēr 11% gadījumos insults rodas cilvēkiem, kas jaunāki par 50 gadiem, un visbiežākais insulta veids Eiropā ir cerebrāls infarkts, kas vidēji sastāda 60-80% gadījumu no visiem insulta veidiem (14).

Uzskati par cerebrāla infarkta iemesliem dažādos diagnostisko iespēju posmos ir bijuši ļoti atšķirīgi un izpaudušies tikai iespējamu pieņēmumu veidā. Kā jau iepriekš minēts, cerebrāla infarkta pamatā parasti ir smadzeņu asinsvada pēkšņa, spontāna trombotiska vai emboliska oklūzija, kā rezultātā rodas lokāls asinsrites deficīts. Attīstoties smadzeņu un asinsvadu attēldiagnostikai, pierādīta išēmiska infarkta pamatā esoša patoģenēze, kas iekļauta arī TOAST (Trial of ORG 10172 in Acute Stroke) metodes sadaļā, un pamatojoties uz metodes datiem, išēmiska insulta patoģenēze tiek dalīta piecās grupās (15):

1. Lielo artēriju aterosklerotisks/aterotrombotisks bojājums (45-50%)
2. Sīko artēriju slimība vai aterosklerotisks bojājums (25%)
3. Kardioembolija (20%)
4. Citas etioloģijas cerebrāli infarkti (5%)
5. Nenoteiktas etioloģijas c/i (līdz 5%)(15)

Pateicoties DT kļuvusi iespējama intravitālo datu korelācija ar autopsijas datiem, kā rezultātā iespējams konstatēt infarkta etioloģiju un izsekot tā klīniskajai gaitai. Saistībā ar iepriekšminēto izšķir makroangiopātisku un mikroangiopātisku infarkta zīmējumu. Makroangiopātijas rodas sakarā ar lielo smadzeņu artēriju sienīņu izmaiņām vai nosprostojumu un sevī ietver trombemboliskus teritoriālus infarktus un hemodinamiku ietekmējošus stenožu rezultātā radušos gala zaru infarktus un robežzonu infarktus. Visbiežāk teritoriālie infarkti ir ACM apasiņošanas baseinā (70%). Teritoriālie infarkti izplatās smadzeņu garozā un atkarībā no tūskas attīstības pakāpes – baltās vielas robežrajonā. Makroangiopātiski infarkti gala zaros un robežbaseinos ir sastopami ievērojami retāk nekā teritoriālie infarkti. Gala straumes infarkti rodas penterējošo baltās vielas artēriju gala zaros. Robežrajonu infarkti sastopami ārkārtīgi retos gadījumos, tipiski tie lokalizējas starp diviem lielo smadzeņu artēriju apasiņošanas baseiniem. Mikroangiopātiskie infarkti ietver subkortikālu aterosklerotisku encefalopātiju, kas visbiežāk sastopama gados vecākiem pacientiem ar arteriālu hipertoniju, un lakunārus infarktus (16). CT akūts cerebrāls infarkts vizualizējas kā periventrikulāri traipveida vai saplūstošu traipu formas pazemināta blīvuma zonas (17).

Cerebrālā išēmija tiek klasificēta arī atkarībā no norises laika:

- IA) tranzitora išēmiska lēkme (TIL) Ierobežoti neiroloģiskās funkcijas traucējumi, kas pilnībā pāriet 24 stundu laikā
- IB) reversibls išēmisks neiroloģiska deficīts – RIND. Pilnībā atgriezenisks neiroloģisko funkciju traucējums, kas pāriet 3 dienu laikā
- II) progradients insults. Išēmisks audu bojājums, kas attīstās vairāku stundu laikā (6-24 h) ar fluktuējošu vai kontinuitīvi pieaugošu neiroloģisku izkrišanas simptomātiku.
- III) pabeigts infarkts. Neiroloģiska izkrišanas simptomātika, kas stabilizējas un persistē ilgāk par 2-3 nedēļām (17).

Ja tiek bloķēta asins plūsma kādā no galvas smadzeņu artērijām, jau pirmo minūšu laikā izbeidzas skābekļa un glikozes piegāde, samazinās asins plūsmas apjoms un izsīkst autoregulācijas mehānismi, kā rezultātā smadzeņu šūnas ātri iet bojā un ap išēmijas zonu veidojas citotoksiska tūska. Samazinoties smadzeņu perfūzijai zem kritiskās robežas (10-20

ml/100g/min), išēmiskajā smadzeņu audu zonā norisinās vesels smadzeņu vielmaiņas izmaiņu process. Izšķirošā nozīme šajos gadījumos ir laktātacidozei un lokālai audu hiperglikēmijai, jo šis faktors izmaina smadzeņu audu osmolaritāti un elektrolītu homeostāzi. Jau pirmajās 30 išēmijas minūtēs notiek ūdens un Na + jonu virzība no ekstracelulārās telpas intracelulārā, ssaistībā ar ko strauji attīstās intracelulāra tūska (18). Šajā laikā pieaug ūdens saturs išēmiskajos smadzeņu audos par 3-4%. Išēmijai turpinoties, seko neatgriezenisks mitohondriju un citoplazmas membrānas bojājums, kā sekas ir asinsvada endotēlija caurlaidības traucējums. Tas savukārt noved pie pēc 6 stundām konstatējama hemoencefāliskās barjeras bojājuma un tālākas ūdens un makromolekulu izskalošanas, kā rezultātā no endovaskulārās telpas smadzeņu parenhīmā ieplūst proteīni un veidojas vazogēnā tūska. Kombinējoties citotoksiskai un vazogēnai tūskai, išēmiskajā audu rajonā izveidojas ievērojams ūdens satura pieaugums (15).

Cerebrāla infarkta klīniskais sindroms bieži sākas pēkšņi ar fokālas neiroloģiskās funkcijas zudumu, kas ir maksimāls sākumā bez izplatības vai pieauguma. Cerebrāla infarkta klīniskās pazīmes nosaka fokālas smadzeņu išēmijas izraisītā smadzeņu lokalizācija un izteiktība. Kā vispārīgie akūta cerebrāla infarkta klīniskie simptomi vērojamas galvassāpes, jušanas traucējumi, parēze vai plēģija ekstremitātēs, kādas ķermeņa daļas notirpums, slikta dūša, vemšana, reibonis, mērens kavējums vai dziļa koma. Iespējami arī veģetatīvi traucējumi – vājums, bālums, tahikardija un centrāla hipertermija (18).

No visa iepriekšminētā varam secināt, ka akūts cerebrāls infarkts ir neatliekams stāvoklis medicīnā, pacientam nepieciešama neatliekama hospitalizācija daudzprofilu stacionārā, kurā tiek nodrošināta specializēta diennakts diagnostika un ārstēšana.

2.2. Akūta cerebrāla infarkta pacientu aprūpe, izmeklēšanas un ārstēšanas taktika

Akūta cerebrāla infarkta gadījumā ļoti svarīga ir neatliekamas medicīniskās palīdzības organizēšana. Uzņemšanas nodaļā svarīgi ir nodalīt cerebrāla infarkta pacientus un organizēt visus izmeklējumus neatliekamā (cito!) kārtā. Insultu diagnostika un ārstēšana ir neatliekama, specializēta, multidisciplināra un insulta pacientu aprūpe medicīnas praksē Latvijā tiek veikta saistībā ar Eiropas Insulta organizācijas (ESO) vadlīnijām, kurās iekļauti insulta aprūpes organizācijas, diagnostikas un ārstēšanas ieteikumi. Klīniskās vadlīnijas ir sistēmiski veidoti ziņojumi, kas palīdz medicīnas darbiniekiem pieņemt adekvātus lēmumus lai izvēlētos piemērotu veselības aprūpi specifisku klīnisku problēmu risināšanai, un pamatojoties uz vadlīnijām, tiek veidoti specifiski algoritmi ar mērķi norādīt, kādu diagnostikas metodi vai ārstēšanu jālieto, kā jāvērtē pacienta veselības stāvoklis (19).

Lai pilnveidotu insultu pacientu aprūpi, Latvijā atbilstoši Eiropas Insulta organizācijas norādēm darbojas Insulta vienības Rīgā, Ventspilī, Liepājā, Daugavpilī un Valmierā, kur katrā vienībā vidēji ir 4-8 gultas (20). Insulta vienības ir noteiktā vietā lokalizēti dienesti, kuros strādā profesionālu insultu aprūpes speciālistu komanda, kuri nodrošina multidisciplināru pieeju akūtā situācijā nonākušam pacientam. Specializētas insulta vienības ieņem ļoti svarīgu lomu, jo to darbības rezultātā tiek samazināta mirstība, uzlabots galīgais funkcionālais iznākums, tās ir labākas par vispārējo medicīnisko aprūpi un attaisno savas izmaksas (17).

ESO ieteikumi rekomendē izveidot protokolu palīdzības sniegšanai pacientiem ar akūtu išēmisku insultu līdz hospitalizācijai un hospitalizācijas posmā. Aizkavēšanās stacionārā var veidot līdz 16% no kopējā laika, kāds paiet pēc insulta līdz DT veikšanai. DT izmeklējums jāuzsāk 25 minūšu laikā no pacienta ierašanās neatliekamās palīdzības klīnikā, un kopējais izmeklējuma laiks līdz ārsta radiologa slēdzienam drīkst sastādīt 20 minūtes. No tā iespējams secināt, ka aktīvas, efektīvas terapijas uzsākšanai kopējais rekomendējamais laiks no pacienta ierašanās slimnīcā līdz DT izmeklējumam ar diagnozes apstiprinājumu/noliegumu ir 45 minūtes. Sadarbība starp NMP ārstiem, uzņemšanas nodaļas ārstiem, neirologiem, radiologiem, radiogrāferim ir ļoti svarīga aktīvas terapijas sākšanai. Regulāra uzņemšanas nodaļas ārstu un insulta speciālistu informēšana pacienta transportēšanas laikā samazina aizkavēšanās laiku pacienta izmeklēšanai, un aktīvas terapijas uzsākšanai, kā arī samazina letalitāti (21).

Viens no svarīgiem posmiem akūtu išēmijas pacientu aprūpē kopējā medicīnisko pasākumu kompleksā ir galvas DT izmeklējums. Cerebrāla infarkta diagnostikā akūtā periodā svarīgi noskaidrot insulta lokalizāciju, kopējo smadzeņu bojājumu apjomu un artērijas oklūzijas lokalizāciju (12). Neatliekamā kārtā kā pirmā izmeklēšanas metode tiek indicēta NDT ar mērķi izslēgt insulta nevaskulārus cēloņus un intrakraniālas hemorāģijas, kā arī lai noteiktu išēmijas cēloni pēc vizualizējamā infarkta novietojuma vai formas. NDT izmeklējums ļauj vizualizēt vai galvas smadzeņu parenhīmā ir redzamas išēmijas radītās pārmaiņas, kas var liecināt par išēmijas rašanās laiku (17). Nepieciešamības gadījumā pēc ārstu-speciālistu rīkojuma izmeklējums var tikt turpināts ar DTA izmeklējumu, kas precīzi vizualizē artērijas, ļauj noteikt bojātās artērijas lokalizāciju un patoloģijas attīstību, tādējādi nosakot tos pacientus, kam nepieciešama specifiska ārstēšana, kā arī ar DTP izmeklējumu, kas sniedz detalizētu informāciju par pazeminātu smadzeņu metabolismu un asinsrites stāvokli patoloģijas skartajā apvidū, tādējādi sniedzot iespēju uzlabot diagnostiku un izvēlēties terapijas taktiku. Atsevišķos gadījumos, ACI terapijas taktikas izvēles precizēšanas nolūkos, pēc neirologa norādījuma, diagnostika var tikt turpināta ar digitālās subtrakcijas angiogrāfijas (DSA) izmeklējumu (12).

Saskaņā ar starptautiskām un nacionālām vadlīnijām, ACI ārstēšanai vadoties no patoloģijas veida, pielieto divas pamata metodes – standarta medikamentoza terapija un aktīva rekanalizācijas terapija, kas sevī ietver i/v vai i/a trombolīzi vai mehānisku trombektomiju (13). Agrīni diagnosticējot akūtu cerebrālu infarktu, iespējama reperfūzijas terapija, kas sevī ietver asinsrites atjaunošanu pēc cerebrāla infarkta, izmantojot i/v vai i/a trombolīzi vai trombektomiju. Trombolīzes laika logs ir laika periods, kurā iespējama trombolīze, lai tiktu iegūts klīniskais efekts (3). 2013 gadā ir publicētas jaunas vadlīnijas par ārstniecību išēmiska insulta akūtajā periodā, kur norādīts ka svarīgi uzsākt trombolīzi pirmo 4,5 h laikā pēc saslimšanas, tādējādi šim mērķim tiek pakļauts viss ārstniecības pasākumu komplekss, tajā skaitā arī CT izmeklējums (21). Terapijas iespējas mainās arī atkarībā no išēmijas lokalizācijas. Priekšējās cirkulācijas infarktiem i/v trombolīzes terapeitiskais laika logs ir no 3h – 4.5 h no saslimšanas sākuma, bet mugurējās cirkulācijas infarktiem līdz 12 – 24h, kad iespējams veikt reperfūzijas terapiju. Trombolītiska terapija kopumā ir droša un efektīva insulta ārstēšanā, bet to var uzsākt tikai gadījumos, ja apsvērti visi kontrindikāciju riski un ļoti svarīgs ir faktors lai neiroloģiskā un radioloģiskā diagnostika tiktu veikta kvalitatīvi un precīzi. (21). Bojātās artērijas rekanalizācija ir viennozīmīgi svarīgākais, bet nav vienīgais mērķis kuru jāasniedz, lai cerebrāla infarkta pacienta ārstēšana būtu efektīva. Slimības prognozi nosaka virkne faktoru, kuri tiešā veidā ietekmē insulta iznākumu, un uz kuriem balstās efektīva vispārējā cerebrāla infarkta pacientu ārstēšana (11).

Tādējādi varam secināt, ka akūta cerebrāla infarkta pacientu aprūpe, izmeklēšana un ārstēšana ir komplicēta, tas ir komandas darbs, kur savā starpā aktīvi sadarbojas ārsti speciālisti, radiologi, radiogrāferi, māsas, un ļoti svarīgu lomu šajā sistēmā ieņem kvalitatīvs galvas smadzeņu CT izmeklējums, no kura atkarīga pēc iespējas savlaicīgā pacientu virzība uz efektīvu ārstēšanu.

3. MDDT IZMEKLĒJUMA PAMATPRINCIPI UN DIAGNOSTISKĀS IESPĒJAS ACI PACIENTIEM

Kā jau secināts iepriekšējās nodaļās, DT izmeklējums ir galvenais akūtu galvas smadzeņu asinsrites traucējumu un to iemeslu noteikšanā, kas savā pastāvēšanas laikā ir nepārtraukti attīstīties gan tehniskā, radiācijas drošības, gan attēlu apstrādes jomā. Izmeklēšanas mērķis ir sniegt maksimālu morfoloģisku un funkcionālu informāciju par smadzeņu parenhīmu un intra un ekstrakraniāliem asinsvadiem (19). Visplašākās iespējas akūtās situācijās sniedz daudzslāņu datortomogrāfijas aparatūra, kas veic izmeklējumu ievērojami ātrāk un kvalitatīvāk kā rezultātā tiek iegūti augstvērtīgi izmeklējuma dati, kas ievērojami paaugstina izmeklējumu diagnostisko kvalitāti un efektivitāti (1).

3.1. Metodes vispārējs raksturojums

DT ir rentgendiagnostikas metode ķermeņa šķērsriezuma slāņa attēlu iegūšanai. Tās autori ir angļu zinātnieks *Godfrey Newbold Hounsfield* un amerikāņu zinātnieks *Allan McLeod Cormack*, kuri par šo izgudrojumu 1979. gadā saņēmuši Nobela prēmiju. Metodes pamatā ir rentgentomogrāfijas mehāniskā koncepcija, kas papildināta ar principiāli jaunām, modernām kompjūtertechnikas tehnoloģijām. DTA pamatlicējs ir portugāļu neirologs *Egas Moniz* Lisabonas universitātē 1927 gadā (22).

DT tehnisko risinājumu varianti dalās četrās DT aparātu paaudzēs. I paaudzes aparāts, ar kuru 1972. gadā tika iegūts pirmais DT datortomogrāfijas attēls, sastāvēja no viena detektora un nepārtraukta starojuma lampas darba režīma, kā rezultātā summārais rentgenuzņēmums tika sadalīts telpiski vienam aiz otra sekojošos paralēlos izmeklējamās zonas slāņu uzņēmumos. II paaudzes aparātiem lineārā stara vietā bija vēdekļveida staru kūlis, tādējādi starojums tiek raidīts šaura vēdekļveida staru kūļa veidā selektīvi vienā ķermeņa šķērsgriezumā daudzos projekciju virzienos. I un II paaudzes sistēmu priekšrocība bija liela mehāniskā stabilitāte un precīzi mērījumi, tomēr tie bija ļoti jūtīgi pret kustību artefaktiem. 1975. gadā tika izveidota III paaudzes aparatūra ar rotējošu spuldzi un detektoru, savukārt IV paaudzes aparatūra ar tikai rotējošu spuldzi, jeb, spirāles kompjūtertogramāfija, tika ieviesta 1976. gadā. Spirālveida skenēšana ietver vienlaicīgi nepārtrauktu rentģena spuldzes rotēšanu ap pacienta ķermeni un galda, uz kura atrodas pacients, virzību pa skenēšanas asi caur gentrīju. Starojuma avota trajektorijai attiecībā pret pacienta ķermeni ir spirāles forma. DT galda virzības ātrumu var mainīt atkarībā no izmeklējuma mērķa un, palielinot ātrumu,

palielinās skenēšanas apjoms (16). Mūsdienās izmanto tikai spirālveida datortomogrāfus, kas ļauj saīsināt izmeklējuma laiku un samazināt arī staru slodzi pacientam (22). Pateicoties informācijas tehnoloģiju straujajai attīstībai pašreiz ar modernām spirāles multidetektoru iekārtām iegūtais attēls ir sasniedzis ļoti augstu kvalitāti (1).

Datortomogrāfijas attēlu iegūst ar jonizējošā starojuma palīdzību rentgena spuldzei rotējot apkārt pacientam un detektoriem pretējā pusē uztverot jonizējošo starojumu, kas izgājis cauri konkrētām pacienta anatomiskām daļām. Rentgenstaru kūlim izejot caur pacienta ķermeņa slānim un orgānu sistēmām dažādos virzienos, rentgenstarpjums daļēji absorbējas. Novājināto starojuma intensitāti, kas izgājusi caur pacienta ķermeni, uztver detektori vai daudzas detektoru rindas (daudzslāņu detektoriem-līdz 64 slāņiem) Ar speciālu programmatūru palīdzību detektoru uztvertais signāls tiek aprēķināts kā absorbcijas koeficients kas ir konkrēto audu īpašība, un katram mērījuma punktam atbilst noteikts absorbcijas koeficients, ko raksturo konkrēts skaitlis. Šie lielumi ir normēti un savstarpēji sadalīti relatīvajā absorbcijas blīvumā (densitātes) jeb Hounsfielda vienību skalā. Dators aprēķina katra absorbcijas blīvuma iegūšanas vietu. Ar digitālā pārveidotāja palīdzību kodētie absorbcijas blīvumi tiek pārvērsti redzamā attēlā. Slāņa biezumu daudzslāņu datortomogrāfijā nosaka ar starojuma kolimāciju, kas kombinēta ar detektoru konfigurāciju. Ķermeņa šķērsriezuma slāņa attēls sastāv no rekonstrukcijas matricēs attēla elementiem jeb *pixel* un dotās matricēs vai slāņa biezuma, kas kopā veido attēla telpisko elementu – *voxel*. No katra pixela tiek iegūts rentgenstaru absorbcijas lielums, *pixel* un slāņa biezums ir faktori, kas nosaka attēla izšķirtspēju – jo tie ir mazāki, jo izšķirtspēja lielāka (23).

Neiropatoloģijas datortomogrāfija galvai datortomogrāfijas praksē aizņem 70% no visiem izmeklējumiem. DT ir plaši pieejama, salīdzinoši ātri veicama attēldiagnostikas metode, kuru plaši pielieto arī akūta cerebrāla infarkta diagnostikā. DT iekārtas strauji tiek pilnveidotas, tās vairs nav ierobežotas tikai ar galvas bezkontrasta DT izmeklējumu, bet papildus iekļauj DTA un DTP izmeklējumus, kas sniedz informāciju par ACI attīstības fāzi un smadzeņu asins plūsmas rādītājiem. Smadzeņu DTP izmeklējums dod iespēju diferencēt audu nekrozi no potenciāli glābjamiem smadzeņu audiem un palīdz terapijas taktikas izvēlē pacientiem ārpus trombolīzes laika loga, kā arī pacientiem ar nezināmu insulta sākuma laiku. Ar DTA palīdzību iespējama intrakraniālo un brahiocefālo asinsvadu izmeklēšana, kas ļauj izvērtēt asinsvadu anatomiju, stenozes vai oklūzijas bojātos segmentus (24).

MDDT galvenās priekšrocības ir iespēja skenēt lielu tilpumu maksimāli īsā laikā ar mazu slāņa biezumu, izmeklēt kontrastētus asinsvadus garā segmentā, un veikt plašu datu pēcapstrādi darba stacijās (25).

3.2 Pacienta sagatavošana procedūrai un izmeklējuma norise

DT akūtu cerebrālu išēmiju gadījumos veicama tūlīt pēc tam, kad pacients ieradies slimnīcā jo tā palīdz spriest par patoloģijas rašanās laiku, kā arī diferencēt išēmiju no citas patoloģijas. Pacienti var būt gan bezsamaņā un ļoti smagā stāvoklī, gan pie samaņas, tādēļ izmeklējumam ir jābūt ļoti ātram, jo bieži no tā ir atkarīga pacienta turpmākā veselība un pat dzīvība. Reperfūzijas terapija agrīnā stadijā var novērst smadzeņu bojājumu vai ierobežot tā plašumu. DT izmeklējums pacientiem tiek veikts nekavējoties pēc uzņemšanas nodaļā vai insulta vienībā veiktas klīniskas neiroloģiskas pacienta izmeklēšanas (21).

Katram DT izmeklējumam nepieciešamas noteiktas sagatavošanas pakāpes, lai pilnībā tiktu izvērtētas izmeklējuma indikācijas un nodrošināta precīza izmeklējuma veikšana. Pacientu uz izmeklējumu nozīmē ārstējošais ārsts, vadoties no slimības klīniskās gaitas, veiktajiem izmeklējumiem. Nosūtījumā jābūt apkopotai informācijai par pacienta blakus saslimšanām, lietotajiem medikamentiem kā arī alerģiskām reakcijām (21). Sakarā ar iespējamo kontrastvielu pielietojumu iespēju robežās jānoskaidro pacienta nieru darbības rādītāji (glomerulu filtrācijas ātrums), iespējamās alerģiskās reakcijas uz kontrastvielu, diabēta slimniekiem – vai netiek lietoti metformīna grupas medikamenti, kā arī, vai nav paaugstināta vairogdziedzera funkcija (22). Neatliekamās palīdzības nodaļas speciālistiem pirms datortomogrāfijas izmeklējuma jānodrošina i/v katetera ievadīšana, ja nepieciešams jāveic sedācija, lai izvairītos no kustību artefaktiem, kā arī pacients jāatbrīvo no metāliskiem priekšmetiem (21).

Radiogrāfera pienākumos ir telpu un aprīkojuma sagatavošana pirms pacienta ierašanās. Iekārtas virsmām ir jābūt sakoptām atbilstoši sanitāri higiēniskam plānam un instrukcijām. DT kabinetā izmeklējums sākas ar precīzu pacienta identifikāciju, Radiogrāferam jāizvērtē pacienta anamnēze, jāizslēdz iespējamā grūtniecība, jāievāc informācija par alerģiskām reakcijām, jāsniedz izglītojoša informācija pacientam (25). Pacienta sagatavošana izmeklējumam ir viens no nosacījumiem, lai izmeklējums būtu veiksmīgs. Daudzi pacienti ir nobijušies no slimības, kā arī no ārstniecības iestādes vides. Daļa no radiogrāfera pienākumiem ir parādīt, ka veselības aprūpes iestāde ir draudzīga vieta un galvenās rūpes ir par pacienta labsajūtu, jānomierina pacients, jāpalīdz viņam justies ērti un droši.(1)

Nākamais solis ir klīniskai situācijai, izmeklējuma indikācijām un izmeklējuma gala rezultātam atbilstoša protokola izvēle, pacienta pozicionēšana, izmeklējuma plānošana atbilstoši patoloģijai un ja nepieciešams, arī tehnisko parametru pielāgošana. Pacients tiek pozicionēts uz izmeklējuma galda uz muguras, galva novietota galvas turētājā ar porolona vai tam līdzīgu paliktni. Augstumu modificē atkarībā no pacienta konstitūcijas un izmeklēšanas

protokola, ar mērķi samazināt gentryja lieces lenķi, jo noliekums palielina starojuma devu. Pacientam jājūtas maksimāli komfortabli, un, lai novērstu iespējamās galvas kustības, sānos ievieto papildus porolona paliktņus, vai fiksē galvu ar imobilizācijas lentu. Parasta elpošana kustību artefaktus nerada. Pacients tiek pozicionēts gentryja atverē, centrālais stars uz meatoorbitālo līniju deguna rajonā, svarīgi pacientam aizvērt acis (25).

Izmeklējuma norises laikā radiogrāfers veic pacienta novērošanu, attēla izvērtēšanu. Akūtu galva smadzeņu išēmijas gadījumos ļoti svarīga ir pareiza izmeklēšanas taktika, patoloģijas un slimību vizuāla pazīšana, kas sevī ietver izmeklēšanas protokola izvēli un koriģēšanu, balstītu uz asistenta un radiologa sadarbību. Plānojot izmeklējumu un apskatot iegūtos attēlus radiogrāferam svarīgi atpazīt potenciāli kritiskas patoloģiskās izmaiņas un pievērst tām ārsta radiologa uzmanību (25). Pēc izmeklējuma tiek veiktas nepieciešamās MPR un 3D rekonstrukcijas, attēlu saglabāšana uz ārējiem nesējiem, attēlu pārsūtīšana uz serveri un radiologu darba stacijām atbilstoši noteiktai digitālās informācijas aprītei, kā arī pacienta devas reģistrācija un medicīniskās dokumentācijas noformēšana atbilstoši noteiktai informācijas plūsmi. Svarīgs ir arī izmeklējuma novērtējums tūlīt pēc izmeklējuma veikšanas un lēmuma pieņemšana par izmeklējuma pabeigšanu vai turpināšanu, vai izmeklējums atbilst visiem anatomiskiem un fizikāliem kritērijiem. Radiogrāfera pienākumos ietilpst arī kabineta uzkopšana un sagatavošana nākamam izmeklējumam (23).

Kontrastvielu datortomogrāfijā ievada ar *bolus* injektoru noteiktā ātrumā ar noteiktu kavējumu atkarībā no klīniskās situācijas un patoloģijas, kuru jāvizualizē. Ja ACI pacientam izmeklējums tālāk jāturpina ar DTA vai DTP metodi, savienojot *bolus* injektoru ar katetru, svarīgi, lai savienojuma caurulīte nesaturētu gaisu. KV ievades uzsākšanas brīdī nepieciešams atrasties blakus pacientam un novērot, vai nenotiek KV ekstravazācija, kas ekstravazācijas gadījumā izmeklējums nekavējoties jāpārtrauc (22).

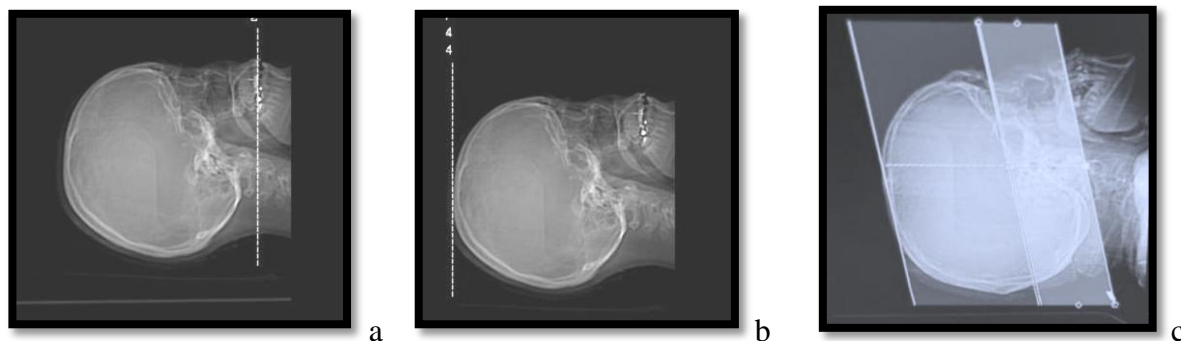
3.3 Akūta cerebrāla infarkta DT izmeklējuma standarta protokols

Precīzas diagnozes noteikšanai radioloģijas nodaļā tiek pieņemti un izmantoti katrai anatomiskai zonai piemēroti DT izmeklējuma protokoli. Parasti standarta protokolus izveido ražotājfirma, taču pastāv iespēja tos papildināt un izveidot atbilstoši klīniskai situācijai vai iestādē pieņemtiem izmeklējuma standartiem. Vispārējs DT standarta protokols sastāv no skenēšanas parametriem, rekonstrukcijas parametriem un attēla pārsūtīšanas iespējām un arhivēšanas (23). ACI gadījumos pielietotais DT izmeklējumu protokols sastāv no trīs sērijām – NDT, DT angiogrāfijaas, DT perfūzijas. Pamatā tiek veikts NDT izmeklējums

galvai, nepieciešamības gadījumos pēc ārsta neirologa pieprasījuma arī DTA un DTP izmeklējums (12).

Izmeklējums visiem hospitalizētiem pacientiem ar iespējamu ACI tiek uzsākts ar NDT izmeklējumu. Standarta protokolā ir atrunāta pacienta pozīcija un galda kustības virziens atkarībā no klīniskās situācijas, attēla kvalitāte ir vislabākā, ja izmeklējamais objekts atrodas starojuma lauka izocentrā (23). Kā jau pieminēts, ACI gadījumos pacients uz galda tiek pozicionēts uz muguras ar galvu galda kustības virzienā. Izmeklējums tiek uzsākts ar galvas izmeklējuma topogrammu AP un laterāli sākot no *foramen magnum* līmeņa līdz galvaskausa velvei. Topogramma ir radiogrāfisks attēls, ko iegūst noteiktā plaknē, RTG spuldzei atrodoties fiksētā pozīcijā un izmeklējuma objektam virzoties caur gentrija atveri. Pacienta saņemtā deva procedūras laikā ir niecīga, iegūtais attēls nav diagnostiski izvērtējams, tas nepieciešams turpmākai izmeklējuma plānošanai. Pēc iegūtās topogrammas tiek plānota izmeklējuma sērija, izveidots rekonstrukcijas lauks (FOV). Gentrija leņķis tiek liekts vidēji 10-12 grādi virs orbitomeatālās līnijas, lai tiktu mazināta acu lēcu apstarošana un izvairītos no iespējamiem artefaktiem (26) (3.3.1. attēls)

3.3.1. att. Skenēšanas sākums (a), beigas (b) un gentrija leņķis(c) (9)



Veicot NDT izmeklējumu galvai, jābūt ietvertām visām lielajām un mazajām smadzeņu puslodēm, galvaskausa kaulu daļas pamatnei, kā arī C1 skriemelim. Detalizēts galvas smadzeņu un asinsvadu izmeklējuma standarta protokola un tehnisko parametru kritēriju apkopojumu apskatāms 1. pielikumā.

Lai precīzi izvēlētos ārstēšanas metodes un taktiku, atsevišķiem pacientiem var būt nepieciešama detalizētāka attēldiagnostika, un pēc ārsta neirologa norādījuma izmeklējums var tikt turpināts ar DTA un DTP metodēm (27).

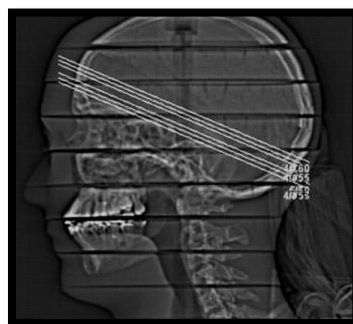
DTA izmeklējuma protokols ietver ekstrakraniālo un intrakraniālo asinsvadu izmeklējumu no aortas loka līdz galvas virsmai pēc i/v kontrastvielas ievades. Pacienta pozicionēšana identiska NCT galvas izmeklējumam. Atšķirībā no NCT izmeklējuma, skenēšanas ātrums ir lielāks, gentryja leņķis netiek liekts un topogramma paplašinās līdz aortas loka arkas līmenim, vizuālās kontroles metodes *smart prep* lokalizācijai (skatīt 3.2.2.attēlu) (22). Vizuālās kontroles metode *smart prep* ir programma, kas nodrošina vairākus aksiālos attēlus vienā un tajā pašā lokalizācijā ik pēc noteikta laika perioda. Radiogrāfera uzdevums ir kontrolēt un noteikt, kad kontrastviela asinsvadā ir sasniegusi nepieciešamo koncentrāciju, un tikai tad tiek uzsākta skenēšana (22). Kontrastviela tiek ievadīta 80-100ml/5ml/sekundē, kontrasta injekcijas laiks vidēji 26,6 sekundes, kontrasta tranzīta laiks vidēji 43,3 sekundes (28). Protokola sastāvā papildus ietilpst multiplanārās rekonstrukcijas MIP (maximum intensity projection), VR (volume rendering) tilpuma attēli un CR (curved reformat) liektās rekonstrukcijas un asinsvadu analīzes, kā arī 3D rekonstrukcijas. (29) Kvalitatīva DTA izmeklējuma iegūšanai un kļūdu riska mazināšanai nepieciešams iegūt vismaz 2 MPR projekcijas katrai artēriju dalīšanās vietai karotīdā un vertebrobasilārā baseina asinsvados, MIP aksiālā, koronārā un sagitālā plaknē (apmēram 25 attēli), VR Villīzija koka anatomiskā varianta un patoloģijas raksturošanai tipiskās standarta projekcijās aksiālā, koronārā un sagitālā plaknē, CR aptuveni 4 attēli ekstra un intrakraniāliem asinsvadiem. DTA izmeklējums ir ļoti ātrs un ACI gadījumos lokalizē asinsvadu oklūzijas vietu, kā arī identificē pacientus ar augstu intracerebrālu hemorāģijas risku (27).

DTP tehnoloģija bāzēta uz dinamisko DT galvas smadzeņu izmeklējumu, kas ļauj izsekot smadzeņu asinsritei audu līmenī. Pateicoties multidetektoru datortomogrāfijas iespējām, izmantot īsu skenēšanas laiku, vienā noteiktā patoloģijas līmenī tiek veikta uzņēmumu sērija, kas atspoguļo dotā griezuma audu blīvuma dinamiskās pārmaiņas pēc kontrastvielas ievadīšanas(30). DTP izmeklējuma veikšanai pacientam atkārtoti nepieciešams ievadīt i/v kontrastvielu, ko drīkst uzsākt tikai pēc 5 minūšu intervāla ja pirms tam veikta DTA kontrastvielas ievade. Skenēšanas laukums attēlots 3.3.2. b attēlā, atrodas bazālo gangliju līmenī, tam jāaptver visa patoloģijas skartā vaskulārā teritorija, visi Villīzija loka asinsvadi (28). Pacienta pozicionēšana identiska NCT izmeklējumam, kontrastviela tiek ievadīta 40 ml/5ml/sek. *bolus* injekcijas veidā. Vidēji piecas sekundes pēc kontrastvielas ievades tiek uzsākta nepārtraukta (*cine*) skenēšana - dinamiska kontrasta sērija vidēji 4cm biezā slānī, kuras rezultātā tiek iegūti vidēji 700 attēli (30). Vidējais izmeklējuma laiks 40-50 sekundes (29). Izmeklējuma gaitā vizualizējas asinsvadu pildījums, normālas vai samazinātas kontrastējuma zonas, un datorizētas sistēmas aprēķinu rezultātā tiek iegūtas cerebrālās asins plūsmas (CBF), cerebrālo asiņu tilpuma (CBV) un vidējā tranzīta laika (MTT) kartes (27).

3.3.2.att. Skenēšanas laukums DT angiogrāfijas (a) un DT perfūzijas (b) izmeklējumam (28)



a



b

Iegūto DTA un DTP datu pēcāpstrādi ārsts radiologs veic darba stacijā, izmantojot specializētas programmas (30). Detalizētu DTA un DTP izmeklējuma standarta protokola un tehnisko parametru kritēriju apkopojums pievienots 1. pielikumā.

1. MDDT IZMEKLĒJUMA KVALITĀTES KRITĒRIJI UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI ACI PACIENTIEM

Kā jau tika pieminēts iepriekšējā nodaļā, DT izmeklējumam pacientiem ar akūtu cerebrālu infarktu, ir būtiska loma precīzas diagnozes uzstādīšanā. Kvalitatīvs izmeklējums ir bāze precīzai diagnozei. Kvalitātes kritēriju ievērošanas mērķis ir optimizēt izmeklēšanas stratēģiju un taktiku, samazināt neinformatīvus vai nevajadzīgus izmeklējumus un samazināt pacienta saņemto kopējo jonizējošā starojuma dozu (6).

4.1. Fizikālie un tehniskie kvalitātes parametri un kritēriji

DT izmeklējuma kvalitātes pamatprincipi ir līdzīgi kā pārējām radioloģisko izmeklējumu metodēm. Kvalitāte radioloģijā ir organizētu pasākumu komplekss, lai garantētu pietiekoši augstu diagnostisko attēlu kvalitāti, kas ļauj iegūt nepieciešamo diagnostisko informāciju par mazāko iespējamo cenu un ar minimālo iespējamo pacienta apstarošanu (1). DT izmeklējuma kvalitātes mērķis ir garantēt, ka katrs izmeklējums ir izpildīts augstākajā kvalitātē un saskaņā ar radiācijas aizsardzības pamatprincipiem (pamatojums un optimizācija). Pamatojuma princips ietver ieguvumu/risku analīzi, izmeklējuma optimizācija ietver atbilstošu attēlošanas metodikas parametru izvēli (6).

Noteicoša loma izmeklējuma izvērtēšanā ir attēla kvalitātei, kas DT ir saistīta ar absorbcijas lielumu precizitāti un ar to, cik lielā mērā ir iespējams diferencēt elementus ar nelielām absorbcijas (zema kontrasta izšķirtspēja) atšķirībām, kā arī ļoti smalkus objektus (telpiskā izšķirtspēja) (26). Ja attēla kvalitāte nav informatīva, ārsts var nesaņemt visu nepieciešamo diagnostisko informāciju, kas varētu būt pieejama, kas savukārt var novest pie nepareizas, neprecīzas diagnozes, kas ACI gadījumos ir ļoti svarīga, jo nosaka pacienta terapijas izvēli un attiecīgi tālāko dzīves kvalitāti. Ja attēla kvalitāte ir tik zemā, ka attēlu vispār nevar izmantot, tad pacientam jāveic atkārtota izmeklēšana, līdz ar to palielinās laika logs līdz terapijas uzsākšanai, kas ACI gadījumos ir vitāli svarīgs, kā arī diagnostikas izmaksas un pacienta saņemtā starojuma doza (1).

Būtiska nozīme DT izmeklējuma augstas kvalitātes nodrošināšanā ir personālam, kurš pieprasa vai veic procedūru. ACI gadījumos neatliekamā radioloģijā liela nozīme ir darba organizācijai visa iesaistītā ārstējošā personāla ietvaros. Svarīgs ir komandas darbs, katram jāzin savas funkcijas, darbības jāveic ātri un saskaņoti(25). Radiogrāferam pareizi jāizvēlas

pacienta optimālos pozicionēšanas un imobilizācijas līdzekļus, jākontrolē izmeklējuma procedūras norise, vajadzības gadījumā, saskaņojot ar radiologu, jāmaina diagnostikas procedūras parametri. Dati jāuzglabā un jāatjauno elektroniskā veidā. Katra izmeklējuma procedūra ir jāpielāgo konkrētai situācijai un konkrētam pacientam, lai ar mazāko jonizējošā starojuma dozu iegūtu maksimālu informāciju (26). No tā iespējams secināt, ka MDDT izmeklējuma kvalitātes kritēriju pielietošanas mērķis ir garantēt katra izmeklējuma izpildi augstākajā kvalitātē un saskaņā ar radiācijas aizsardzības pamatprincipiem. Mērķa sasniegšanai radioloģijas nodaļā tiek pieņemti un izmantoti katrai klīniskai situācijai piemēroti DT izmeklējuma protokoli, strādā labi apmācīts, izglītots personāls, tiek izmantotas precīzi funkcionējošas attēlošanas iekārtas (22). Jebkurš DT izmeklējums, kas veikts neatbilstoši klīniskajām indikācijām un ietekmes faktoriem ir nepamatots, ja no tā nav iespējams iegūt lietderīgu informāciju par pacienta veselības stāvokli. ACI gadījumos izmeklējuma jābūt noderīgam – ar apstiprinošu vai noliedzošu rezultātu, kas ļauj izvēlēties precīzu, efektīvu ārstēšanas taktiku. (6). Lai to sasniegtu, nepieciešams rūpīgi izvēlēties tehniskos ekspozīcijas un attēla parametrus, kā arī regulāri pārbaudīt DT iekārtas darbību, veicot fizikālos attēla parametru mērījumus kvalitātes nodrošināšanas programmas ietvaros (26).

MDDT iekārtu raksturo neskaitāmi daudz tehnisko parametru kopu, un kā galvenie atzīmējami attēla fizikālie un anatomiskie kritēriji. Fizikālie attēla veidošanās kritēriji tiek mērīti objektīvi un sastāv no: trokšņa, zemās kontrasta izšķirtspējas; tilpuma jeb telpiskās izšķirtspējas, absorbcijas koeficienta linearitātes, absorbcijas koeficientu stabilitātes un universilitātes, slāņa biezuma un pacienta saņemtās starojuma devas, kas ir atkarīgas no datortomogrāfijas iekārtas un tās tehniskā nodrošinājuma Kvalitātes kontroles mērījumus ik dienas, ieslēdzot iekārtu, radiogrāfers veic iekārtas paškontroles režīmā, mērot gaisa absorbcijas koeficientus. Tikai pēc kvalitātes kontroles mērījumiem sasildot spuldzi tiek uzsāks darbs un veikti izmeklējumi (23). Attēlu kvalitātes fizikālos parametrus var izvērtēt, veicot šo parametru kvantitatīvus mērījumus, izmantojot atbilstošus testa fantomus. Lai iegūtu optimālu attēla kvalitāti, radioloģijas nodaļā nepieciešams pielietot piemērotas kvalitātes programmas, un fizikālo attēlu kvalitātes parametru pārbaudes nepieciešams veikt ar noteiktu regularitāti, kas pamatā ietilpst radioloģijas nodaļas medicīnas fiziķu pienākumos. Diplomētu medicīnas fiziķu komandas un radiologu vadībā radioloģijas nodaļā DT izmeklējumu darba vietā tiek sagatavoti un pieejami optimāli standarta izmeklējuma protokoli, kuri pielāgoti nepieciešamām klīniskām situācijām, un, lai uzlabotu attēlu kvalitāti, tiek regulāri pārbaudīti un modificēti (25). Attēlu kvalitātes garantijas nolūkos radioloģijas nodaļā tiek veikti regulāri fizikālo parametru kvalitātes mērījumi, vadoties pēc LR normatīvajiem aktiem un atbilstoši

izstrādātām vadlīnijām, kas noteiktas DT izmeklējumu kvalitātes kritērijos, tādējādi fizikālo parametru kritēriju kvalitāte ir optimāla, nekādā veidā ACI pacientu izmeklējumu kvalitāti neietekmē, un nebūs pētījuma objekts. Jebkuru fizikālo attēlu kvalitātes parametru iespējams mainīt, tomēr vislabākie rezultāti tiek iegūti izmeklējot pacientus ar ražotājiem rūpnīcas, medicīnas fiziķu un radiologu izvēlētajiem un protokolā ieststītajiem datiem (26).

4.2. Anatomiskie un klīniskie izmeklējuma kvalitātes kritēriji

Anatomiskie kritēriji ir tie, kurus nepieciešams iegūt konkrētās klīniskās situācijās, kādas no anatomiskām struktūrām pie patoloģijas nepieciešams vizualizēt. Minētie kritēriji ietver gan izmeklējuma apjomu, gan izšķirtspēju starp dažādām struktūrām, kas ir būtiskas konkrētas patoloģijas diagnostikai. Novērtējot attēla kvalitāti, pamatojoties uz anatomiskajiem kritērijiem, tiek ņemta vērā gan izmeklējamā rajona anatomija, gan kontrastainība starp dažādiem audiem, kas ir būtiskākā īpašība patoloģisku pārmaiņu diagnostikā. Šie kvalitātes kritēriji noderīgi zināšanai katram radiogrāferam, lai veiktu tūlītēju izmeklējuma kvalitātes novērtējumu izmeklējuma laikā. ACI gadījumos DT anatomiskajiem kritērijiem jāatbilst visām izmeklējuma diagnostiskajām prasībām, lai spētu precizēt svarīgās anatomiskās struktūras, kurām jābūt vizualizējamām DT attēlā, kas ir pamats precīzai diagnozi un efektīvai terapijai (23).

ACI gadījumos tiek veikts galvas DT izmeklējums. Diagnostiskās prasības attēla kvalitātei ir sekojošas:

- visu lielo smadzeņu pusložu vizualizācija
- visu mazo smadzeņu pusložu vizualizācija
- visas galvaskausa pamatnes vizualizācija
- pēc i/v kontrastvielas ievadīšanas – visu asinsvadu vizualizācija (26)

Vizualizācija nozīmē to, ka izmeklējuma zonā ir iekļauti un redzami attiecīgie orgāni un struktūras.

Veicot DT galvas izmeklējumu ACI gadījumos, ir struktūras, kuras ir būtiskas konkrētajām indikācijām, tām ir jābūt atšķiramām tādā līmenī, kas ir optimāls diagnozes uzstādīšanai, tādēļ svarīgs ir sekojošu daļu attēlojums:

- vizuāli asa robeža starp balto un pelēko vielu
- vizuāli ass bazālo gangliju attēlojums
- vizuāli ass vēderiņu sistēmas attēlojums
- vizuāli asa subarahnoidālā telpa ap vidussmadzenēm

- vizuāli asa subarahnoidālā telpa ap lielajām puslodēm
- vizuāli asi lieli asinsvadi i/v kontrastēšanas (26)

Veicot DTA izmeklējumu, problēmu sekmīgam izmeklējumam var radīt kontrastvielas noplūde, jo bieži vien izmeklējums nepieciešams hemodinamiskiem pacientiem. DTA izmeklējuma kvalitātes nodrošināšanai svarīgs ir asinsvadu pildījums un kontrastvielas koncentrācija arteriālajos asinsvados izmeklējuma laikā. Kvalitatīvi veiktā izmeklējumā audu parenhīma nedrīkst būt iekontrastējusies, kontrastējumam jāatrodas tikai arteriālajos asinsvados, tas vēl nedrīkst pāriet venozajos asinsvados, kā rezultātā iespējams veikt kvalitatīvas virsmas rekonstrukcijas, jo netraucē kontrastvielu saturoša audu parenhīma (22). Svarīgi, lai iegūtais attēls nebūtu ne par lielu, ne par mazu, lai uz tā būtu visa nepieciešamā informācija par patoloģiju un blakus esošiem normāliem audiem. Izmeklējamā zona jānosaka tik liela, lai būtu ietverta visa anatomiski piederošā zona, visa patoloģija, un pēdējos un pirmos skenos būtu redzami audi bez patoloģijas, tādēļ radiogrāferam svarīgi pārzināt normālo DT anatomiju (25).

4.3. Artefakti

Būtisku ietekmi uz attēlu kvalitāti atstāj dažāda veida artefakti. Radioloģiskos izmeklējumos artefakti ir zonas, kuru absorbcijas lielumi neatbilst īstiem blīvumiem (25). Jonizējošais starojums ir nehomogēna fizikālā vērtība, starojuma enerģijas atšķirību rezultātā detektori nespēj noteikt absorbcijas koeficientu atšķirības, kā rezultātā rodas artefakti. Atkarībā no ietekmes uz attēlu kvalitāti artefaktus iedala:

- acīmredzamos, uzkrītošos, kuru gadījumos uzreiz nerodas šaubas par nepieciešamību atkārtot attiecīgā slāņa izmeklējumu
- nedaudz ietekmē attēla kvalitāti, bet būtiski ietekmē attēla diagnostisko vērtību
- kurus var neievērot un to ietekmē uzstādīt nepareizu diagnozi(30)

Īpaši liela kļūdas bīstamība ir tajos gadījumos, ja artefakta vieta sakrīt ar klīniskās simptomātikas vietu, kā rezultātā patoloģija nav pamanāma (16).

Veicot galvas DT izmeklējumu ACI pacientiem, iespējami vairāku veidu attēla artefakti. Staru cietības efekta rezultātā, kad jonizējošais starojums saskaras ar struktūrām ar augstiem absorbcijas koeficientiem, struktūras aiz tiem netiek precīzi atainotas. Šis artefakts bieži sastopams pie galvaskausa standarta izmeklējuma, un var atstāt iespaidu uz mugurējās bedres atainošanu, kad starojums vispirms iziet cauri piramīdām. Tādēļ būtiski ir strādāt ar augstas enerģijas starojumu, kas ļauj samazināt arī pacienta saņemto starojuma devu (23).

Kauli, operācijas klipši, kontrastvielu paliekas un gaiss var dot artefaktus robežzonās, un šajos gadījumos blīvums piegulošās zonās tiek kļūdaini aprēķināts ar augstāku absorbcijas koeficientu (16). Šāda veida artefakti galvas DT izmeklējumos rodas no operāciju klipšiem, zobiem un endoprotēzēm, jo pelēkuma gradācijas skala nav pietiekama, lai uztvertu tik augstus absorbcijas koeficientus. Metāla artefaktus iespējams samazināt izvēloties pēc iespējas mazāku skenēšanas laukumu (23).

ACI gadījumos, ja pacienta vispārējais stāvoklis ir smags un pacients ir nemierīgs, tas var novest pie pacientu radītiem artefaktiem, kas galvenokārt ir kustību artefakti. Tā rezultātā uz izmeklējuma attēla vizualizējas paaugstināta vai pazemināta blīvuma svītras galvaskausa iekšpusē, velvē un ap pašu galvaskausu, kas ievērojami pazemina izmeklējuma kvalitāti vai atsevišķos gadījumos izmeklējums vispār nav radioloģiski izvērtējams, tādēļ vienmēr jāvelta pietiekami daudz laika un pūļu adekvātai pacientu imobilizācijai ar palīgierīcēm. Kustību artefaktu samazināšanai iespējams izmanto īsāku spuldzes rotācijas laiku (29). Veicot DTA un DTP izmeklējumus svarīga pacienta imobilizācija, jo jebkura neliela kustība izmeklējuma laikā būtiski ietekmē kvalitatīva un informatīva attēla iegūšanu (30). Attēla kvalitāti ietekmē arī ārpus izmeklējamā lauka artefakti, kas rodas no laikus neizņemtiem svešķermeņiem pacienta matos, ausīs, kā arī no dažāda veida medicīniskām papildierīcēm (piem. intubācijas aprīkojums, vadi, utt) pacienta vitālo rādītāju uzturēšanai (25).

Apkopojot analizēto, varam secināt, kvalitāte radioloģijā ir organizētu pasākumu komplekss, noteicoša loma kvalitatīva izmeklējuma veikšanā ir gan personālam, kas veic un pieprasa izmeklējumu, gan DT tehnoloģiskajam risinājuma un iegūtā attēla kvalitātei. Attēlu kvalitātes garantijas nolūkos radioloģijas nodaļā tiek veikti regulāri fizikālo parametru kvalitātes mērījumi, vadoties pēc LR normatīvajiem aktiem un atbilstošām vadlīnijām, kas noteiktas DT izmeklējumu kvalitātes kritērijos, tādējādi fizikālo parametru kritēriju kvalitāte ir optimāla, nekādā veidā ACI pacientu izmeklējumu kvalitāti neietekmē, un nebūs pētījuma objekts. Pētījuma daļas uzmanība galvenokārt tiek vērsta uz klīnisko un anatomisko parametru kritērijiem un to ietekmes faktoriem.

5. PĒTĪJUMA DAĻA

Mūsdienās arvien vairāk pieaug vajadzība pēc pētniecības integrēšanas medicīnas speciālistu ikdienas darbībā, lai pamatotu uz pierādījumiem balstītu praksi, tādējādi uzlabojot darba kvalitāti. Profesionālai darbībai ir jābalstās ne tikai uz teoriju, bet gan uz pierādījumiem balstītu praksi (31).

Bakalaura darba pētījuma informācijas bāze iegūta vienā no klīniskās universitātes slimnīcām par laika posmu no 10.01.2012 līdz 10.05.2014. Pētāmajā grupā iekļauti nejauši izvēlēti pacienti ar apstiprinātu akūta cerebrāla infarkta diagnozi, kam akūtā periodā, neatliekamās palīdzības klīnikā, veikts DT izmeklējums. Kopumā izvēlēti 48 no augstāk minētajiem pacientiem.

5.1 Pētījuma metodoloģija

Darba mērķis ir pētīt DT izmeklējuma kvalitāti akūta cerebrāla infarkta pacientiem kopējā neatliekamo ārstniecisko pasākumu kompleksā, tās nozīmi terapijas taktikas izvēlē un pacientu dzīves kvalitātes uzlabošanā.

Lai apstiprinātu vai noliegtu darbā izvirzīto hipotēzi, tika veikts retrospektīvs pētījums par DT izmeklējuma kvalitāti ACI pacientiem, kas saistībā ar klīnisko ainu un laika logu no pirmo simptomu parādīšanās līdz DT izmeklējumam, ļauj izvēlēties efektīvu ārstēšanas plānu, kā arī detalizēta DT anatomisko attēlu kvalitātes un to ietekmes faktoru analīze.

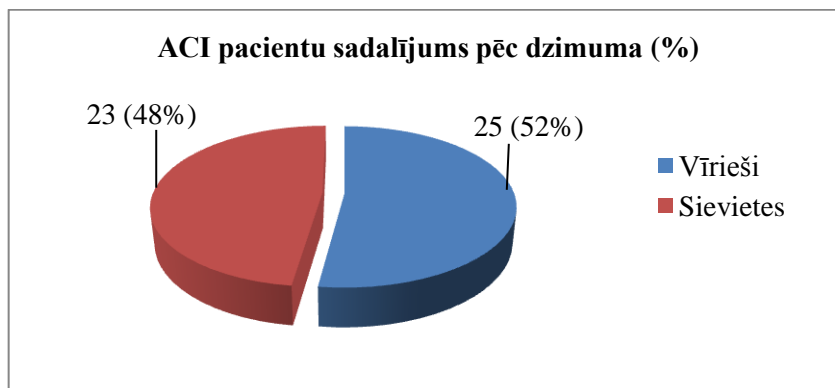
Pielietota kvalitatīvā pētījuma metode, pētījuma instruments – dokumentu analīze, kā rezultātā veikta mērķtiecīga un sistemātiska datu apkopošana, ņemot par pamatu informāciju no medicīniskās dokumentācijas, pacientu slimības vēsturēm un slimnīcas arhīvā esošo radioloģisko attēlu analīzes.

Anatomisko attēlu kvalitātes kritēriju atlase un atbilstība izvērtēta atbilstoši Latvijā izstrādātām galvas DT izmeklējumu kvalitātes kritēriju vadlīnijām un specifiskā literatūrā aprakstītiem anatomiskiem attēlu kvalitātes kritērijiem.

5.2. Pētījuma rezultāti un to analīze

Veicot dokumentu analīzi, kritēriju izlasē iekļauta sekojoša informācija: pacienta dzimums, vecums, laika logs no ACI simptomu sākumā līdz CT izmeklējuma veikšanai, veiktās izmeklējuma sērijas (NDT, DTA, DTP), ārsta – radiologa slēdziens un pielietotā terapijas metode. Anatomisko attēlu kvalitātes kritēriju atlase un atbilstība izvērtēta atbilstoši Latvijā izstrādātām galvas DT izmeklējumu kvalitātes kritēriju vadlīnijām un specifiskā literatūrā aprakstītiem anatomiskiem attēlu kvalitātes kritērijiem. Datu ievākšanas gaitā iegūtais materiāls apkopots 2.pielikumā un ir pamats pētījuma veikšanai.

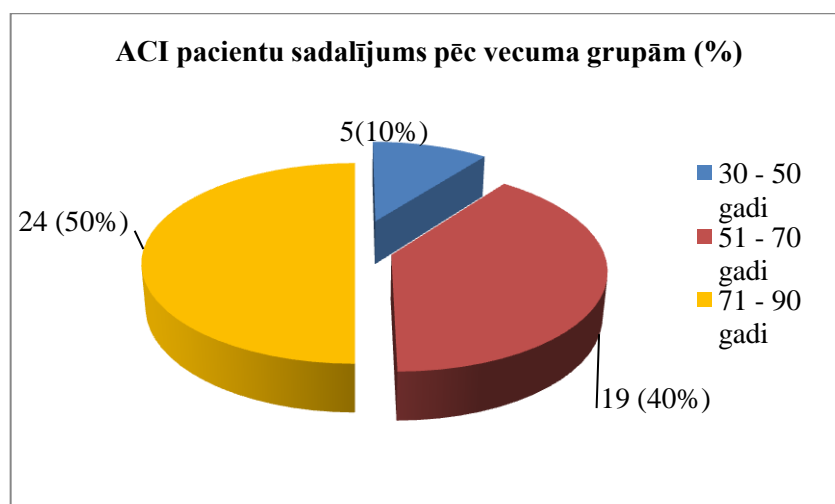
Apkopojot un analizējot datus par ACI sastopamības biežumu atkarībā no pacientu dzimuma, vīriešu un sievietes īpatsvars slimnieku kopējā pētāmo pacientu grupā attēlots 5.1.attēlā



5.1. att. Akūta cerebrāla infarkta pacientu dzimums

5.1. attēlā redzams, ka sievietes un vīriešu īpatsvars saslimstības biežuma ziņā ir līdzīgs. Nedaudz lielāku daļu – 52% (25) no pētījumā iesaistītajiem ACI pacientiem sastāda vīrieši, kas ir par 4% vairāk nekā sievietes, kuru īpatsvars ir 48% (23). Pētījums, tāpat kā literatūras dati apstiprina, ka nav vērojamas būtiskas atšķirības starp ACI skartajiem pacientiem dzimuma ziņā.

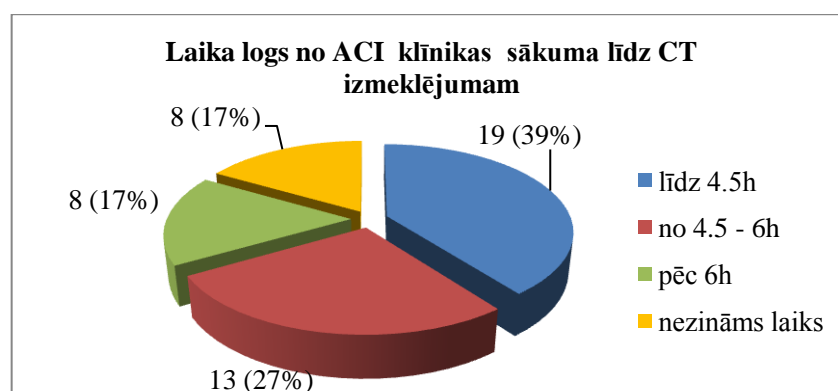
ACI pacientu sadalījumu pēc vecuma grupām apkopots 5.2.attēlā



5.2. att. Akūta cerebrāla infarkta pacientu vecuma grupas

Analizējot apkopotos datus, visaugstākā saslimstība vērojama gados vecākiem pacientiem – 24 pacienti (50%) ir vecuma grupā no 71 līdz 90 gadiem, viszemākais saslimstības līmenis ir pacientiem 30 līdz 50 gadu vecuma grupā – 5 pacienti (10%). Salīdzinoši augsts ir pacientu vecuma grupas no 51 līdz 70 gadiem rādītājs, kas pētāmo pacientu grupā aizņem 40% no kopējā īpatsvara. Vidējais pētījumā iekļauto ACI pacientu vecums ir 67 gadi, jaunākajam pacientam ir 37 gadi, vecākajam 89 gadi.

Informācija par laika logu kopš saslimšanas pirmo simptomu parādīšanās un pacienta nogādāšanu neatliekamās palīdzības klīnikā, lai kopējos ārstniecības pasākumu ietvaros veiktu DT diagnostiku apkopota 5.3.attēlā.

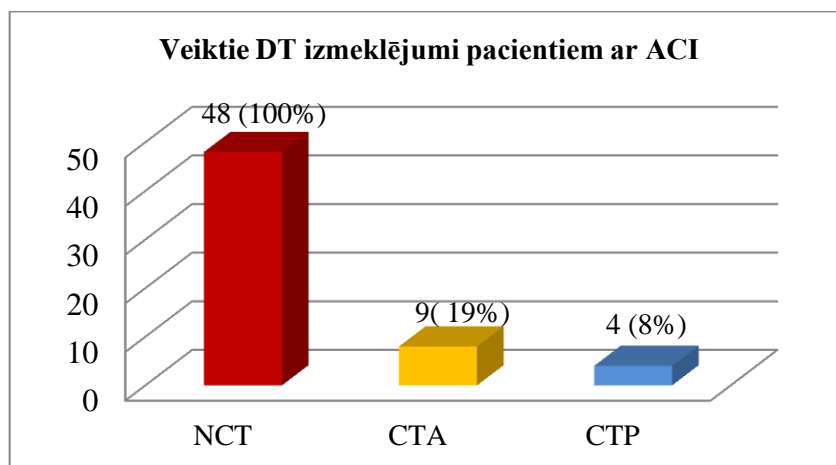


5.3.att. Terapeitiskās taktikas izvēles laika logs

5.3. attēlā redzams, ka 39% jeb 19 no pētījumā iesaistītajiem pacientiem neatliekamās palīdzības klīnikā nogādāti un DT izmeklējums veikts pirmo 4,5 stundu laikā kopš

saslimšanas sākuma, kas, atsaucoties uz darba teorijas daļu, ir viens no svarīgākajiem nosacījumiem efektīvai trombolīzes terapijai. 27% jeb 13 pacientiem minētais laika logs sastāda no 4.5 līdz 6 stundām, 17% jeb 8 pacientiem ilgāk par 6 stundām, un 17% jeb 8 gadījumos pacientu ACI saslimšanas sākums nav zināms.

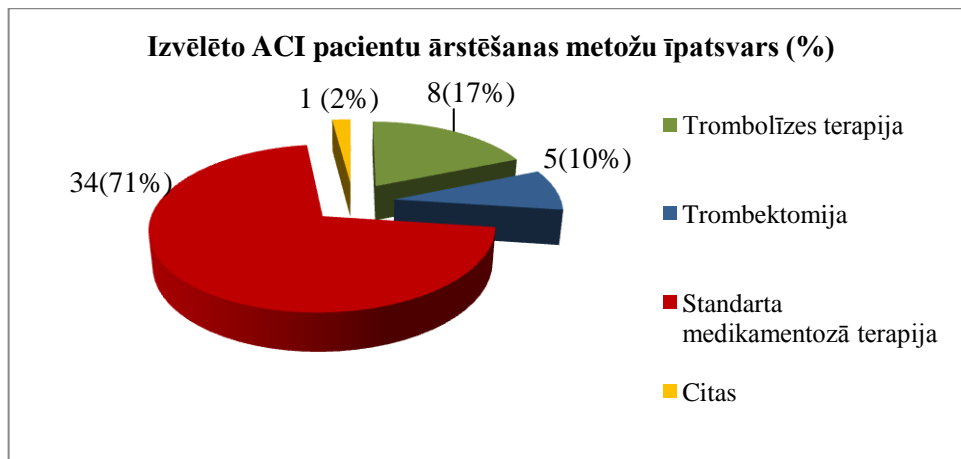
5.4. attēlā apkopota informācija par pētījumā iekļautajiem ACI pacientiem veiktajām DT izmeklēšanas metodēm akūtā periodā.



5.4.att. DT izmeklējumu sērijas

Atbilstoši 5.4. attēla datiem, visiem pētījumā iesaistītajiem ACI pacientiem 100% gadījumos veikts NDT izmeklējums, kas apstiprina pētījuma teorijas daļā apkopoto informāciju par to, ka NDT ir primārā izmeklēšanas metode pacientiem ar akūtu cerebrālu infarktu. 19 % jeb 9 gadījumos diagnozes precizēšanas un terapijas taktikas nolūkos DT izmeklējums tika turpināts ar DTA izmeklējumu, un 8% jeb 4 gadījumos ar DTP izmeklējumu. Pētījums tāpat kā teorijas daļā apkopotā informācija parāda, ka DT izmeklējumam ir būtiska loma kopējā ACI diagnostikas un terapijas taktikas izvēles pasākumu algoritmā.

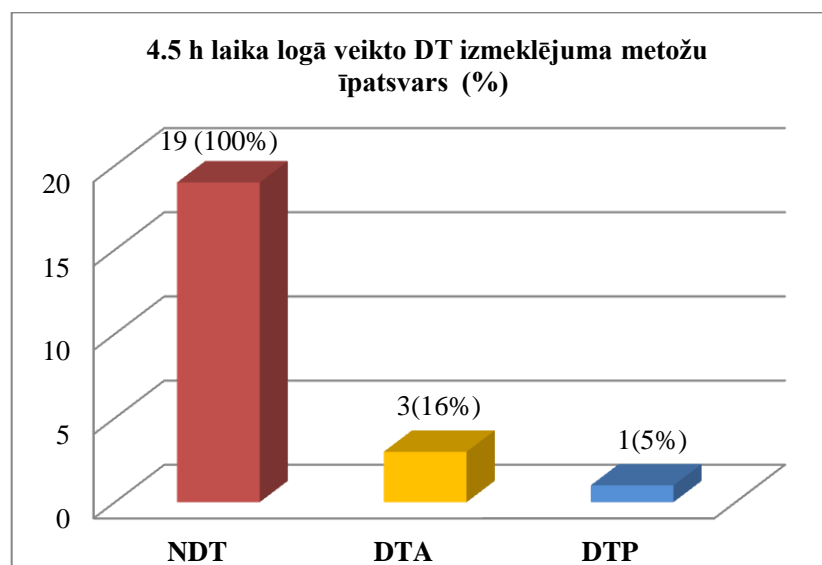
5.5 attēlā apkopota informācija par izvēlēto ārstēšanas metodi pētījumā iekļautajiem ACI pacientiem.



5.5. att. ACI pacientu ārstēšanas metodes

Kā redzams 5.5 attēlā, pētījumā iekļautajiem pacientiem, vadoties no klīniskās ainās, laika kopš ACI simptomu parādīšanās un DT izmeklējuma rezultātiem, tika pielietotas sekojošas terapijas metodes – trombolīze, trombektomija, standarta medikamentozā un citas, kas sevī ietver kombinētu trombektomijas un trombolīzes terapiju. Visbiežāk pielietota standarta medikamentozā ārstēšanas metode, kas sastāda 71% jeb 34 gadījumus, trombolīzes terapija pielietota 17% jeb 8 gadījumos, trombektomija veikta 10% jeb 5 gadījumos, un 2% jeb vienā gadījumā pielietota kombinēta terapijas taktika.

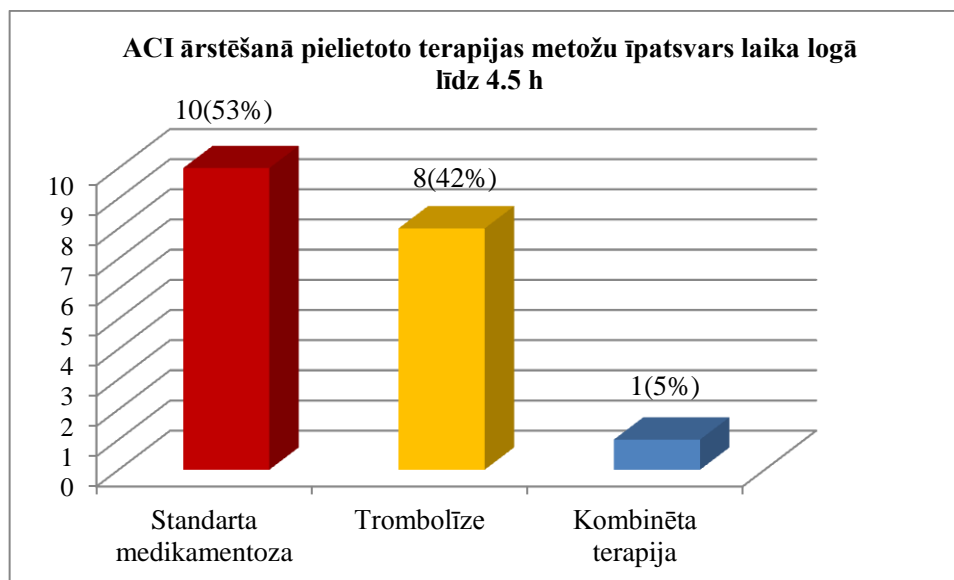
Augstāk minētie dati, kas apkopoti 5.3. attēlā, liecina, ka DT izmeklējums laika logā līdz 4.5 stundām kopš pirmo simptomu parādīšanās veikts 39% jeb 19 gadījumos no visiem pētījumā iesaistītajiem pacientiem. 5.6. attēlā apkopota informācija par pielietoto DT izmeklējuma metodi augstāk minētajai pacientu grupai.



5.6.att. Veiktie DT izmeklējumi 4.5 stundu laika logā

Analizējot 5.6. attēla datus redzams, ka NDT izmeklējums ACI pacientiem, kuriem, kopš pirmo simptomu parādīšanās līdz DT izmeklējuma veikšanai, laika periods nepārsniedz 4.5 stundas, veikts 100% jeb visos 19 gadījumos, 16% jeb 3 gadījumos izmeklējums turpināts ar DTA, bet 5% jeb 1 gadījumā ar DTP metodi.

5.7.attēlā apkopota informācija par izvēlētajām terapijas metodēm pacientiem, kam DT izmeklējums veikts laika logā līdz 4.5 stundām.

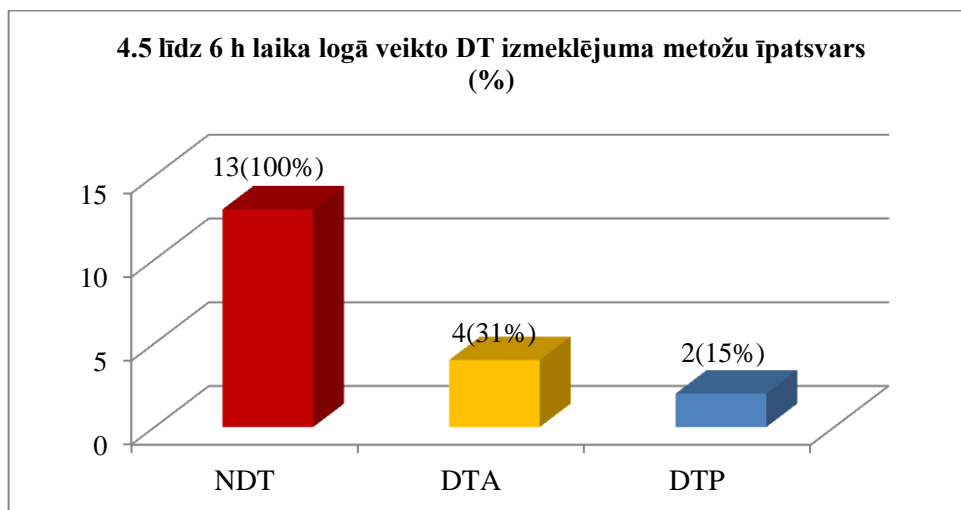


5.7. att. Pielietotās terapijas metodes 4.5 h laika logā

No pētījumā iekļauto ACI pacientu pielietotajām ārstēšanas metodēm pēc iepriekš 5.5 attēlā analizētajiem datiem visbiežāk pielietotā metode 71% gadījumos ir standarta medikamentoza terapija, 17% - trombolītiska terapija, 10% - mehāniska trombektomija un 5% - kombinēta terapija. 5.7.attēla dati parāda, ka pacientiem, kam DT izmeklējums veikts laika logā līdz 4.5 stundām, 53% jeb 10 gadījumos pielietota standarta medikamentoza terapija, kas savukārt sastāda 32% no kopējo pacientu skaita, kam piemērota standarta medikamentoza ārstēšana. 42% jeb 8 gadījumos pielietota trombolītiska terapija, kas sastāda 100% no kopējo pētāmo pacientu skaita, kam pielietota trombolīzes terapija. Atsaucoties uz pētījuma teorijas datiem šī pacientu grupa pēc kvalitatīva DT izmeklējuma un vairāku indikāciju un kontrindikāciju apsvēršanas, var tikt rekomendēta trombolītiska terapijai. 5% jeb 1 gadījumā pielietota kombinēta (trombolīzes un trombektomijas) terapija kas sastāda 100% no pacientu skaita,

kam pielietota kombinēta terapija.. Mehāniska trombektomija pētāmajai pacientu grupai netika veikta.

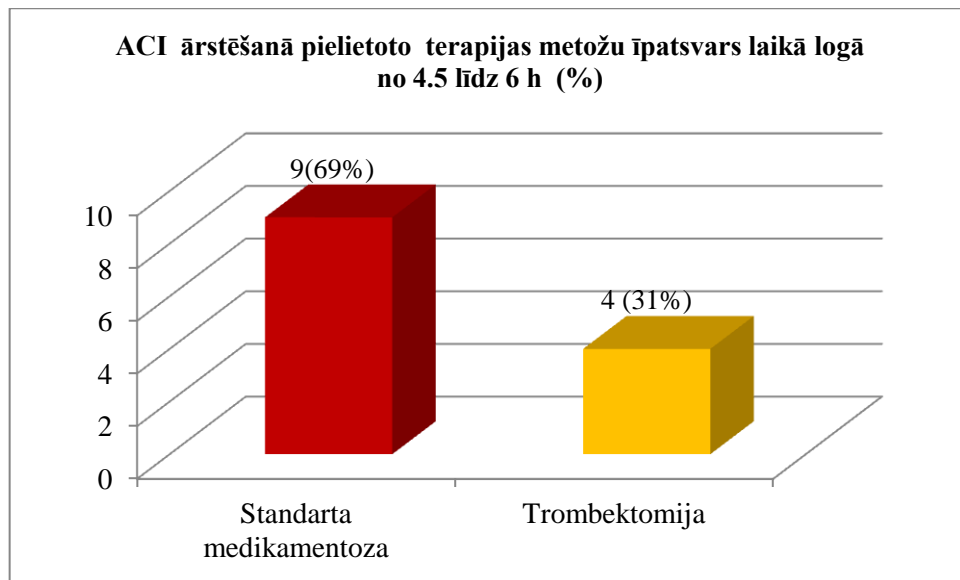
Augstāk minētie 5.3. attēla dati liecina, ka DT izmeklējums laika logā no 4,5 stundām līdz 6 stundām kopš pirmo simptomu parādīšanās veikts 27% jeb 13 gadījumos no visiem pētījumā iesaistītajiem pacientiem. 5.8. attēlā apkopota informācija par pielietoto DT izmeklējuma metodi augstāk minētajai pacientu grupai.



5.8.att. Veiktie DT izmeklējumi no 4.5 līdz 6 stundu laika logā

5.8. attēla dati parāda, ka NDT izmeklējums ACI pacientiem, kuriem, kopš pirmo simptomu parādīšanās līdz DT izmeklējuma veikšanai, laika periods ir no 4.5 līdz 6 stundām, veikts 100% jeb visos 13 gadījumos, 31% jeb 4 gadījumos izmeklējums turpināts ar DTA, bet 15% jeb 2 gadījumā ar DTP metodi.

5.9.attēlā apkopota informācija par izvēlētajām terapijas metodēm pacientiem, kam DT izmeklējums veikts terapeitiskajā laika logā no 4.5 līdz 6 stundām.

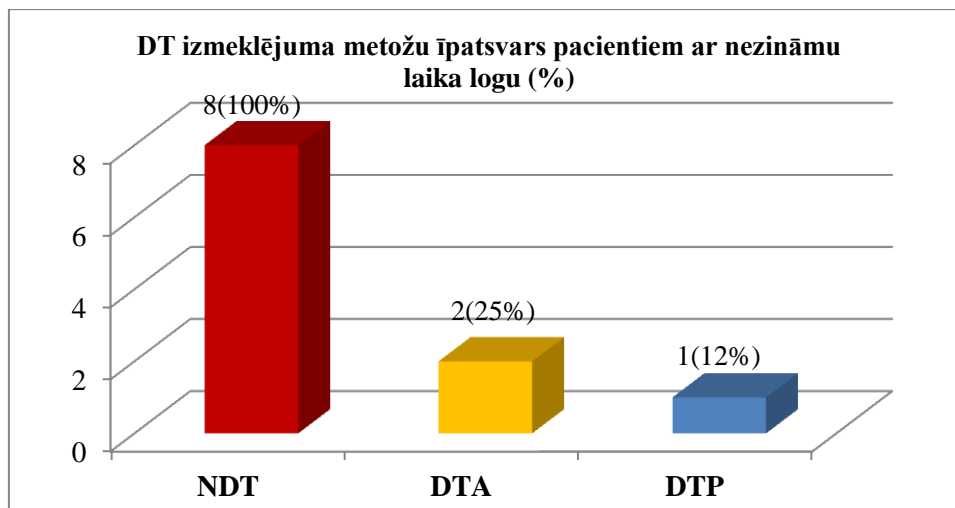


5.9. att. Pielietotās terapijas metodes 4.5 līdz 6 h laikā logā

5.9.attēla dati parāda, ka pacientiem, kam izmeklējums veikts laikā logā no 4.5 līdz 6 stundām, 69% jeb 9 gadījumos pielietota standarta medikamentozā terapija, kas savukārt sastāda 37% no kopējā pacientu skaita, kas saņēmuši standarta medikamentozu ārstēšanu. Trombektomija indicēta 31% jeb 4 gadījumos, kas savukārt sastāda 80% no kopējā pacientiem veiktā trombektomiju skaita. Pētījumā konstatēts, ka laikā logā no 4.5 līdz 6 stundām trombektomija veikta 80% gadījumu no kopējā pacientu skaita, kam pielietota trombektomija. Pētījuma teorijas dati apstiprina, ka minētajai pacientu grupai, gadījumos kad nokavēts 4.5 h terapeitiskais trombolīzes laikā logs, pēc kvalitatīva DT izmeklējuma un vairāku indikāciju un kontraindikāciju apsvēršanas, var tikt rekomendēta mehāniska trombektomija. Trombolīzes terapija pētāmajai pacientu grupai netika veikta.

Turpinot analizēt iepriekš apkopotos 5.3. attēla datus, redzams, ka DT izmeklējums laikā logā, kas pārsniedz 6 stundas kopš pirmo simptomu parādīšanās, veikts 17% jeb 8 gadījumos no visiem pētījumā iesaistītajiem pacientiem. Visiem pacientiem 100% jeb 8 gadījumos tika veikts NDT izmeklējums, DTA un DTP metode pacientu izmeklēšanā netika pielietota. Apkopotā informācija par izvēlētajām terapijas metodēm pacientiem, kam DT izmeklējums veikts terapeitiskajā laikā logā kas pārsniedz 6 stundas kopš pirmo simptomu parādīšanās liecina, ka visos 100% jeb 8 gadījumos pielietota standarta medikamentozā ārstēšana, kas kopējā metodes pielietošanas īpatsvarā sastāda 24%.

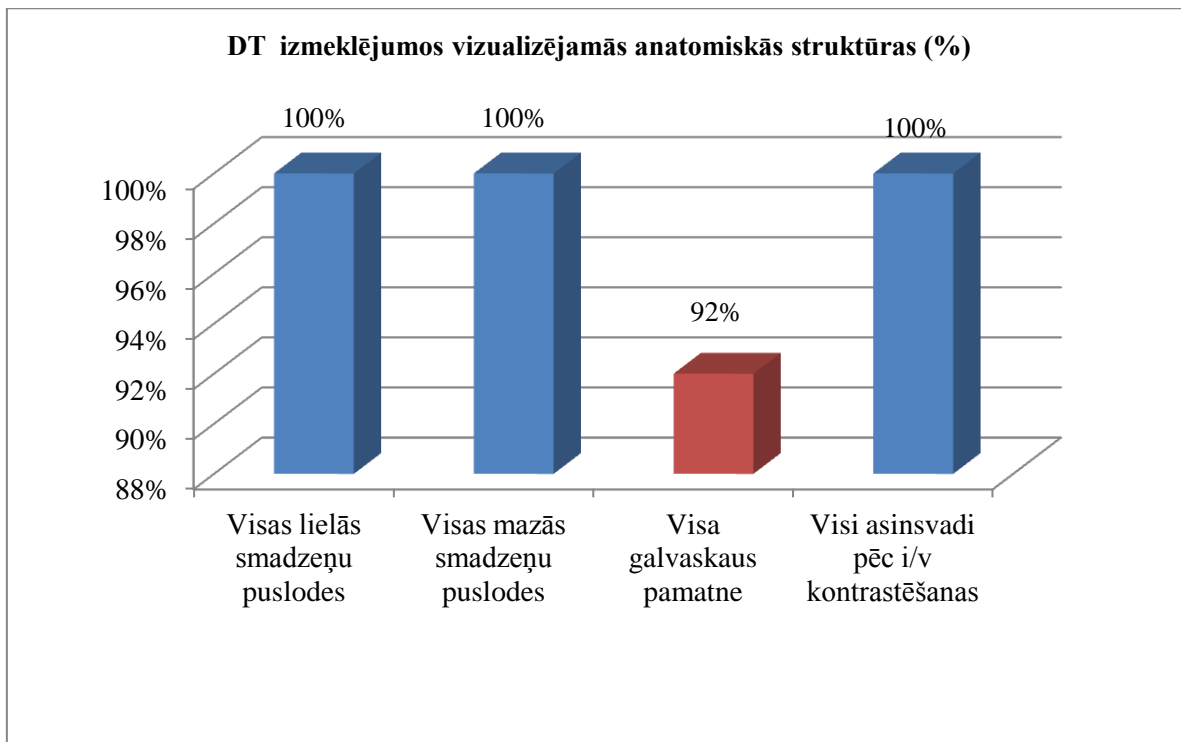
Analizējot iepriekš 5.3. attēlā apkopotos datus redzams, ka 17% jeb 8 gadījumos laiks kopš pirmo ACI simptomu parādīšanās nav fiksēts. Veiktie DT izmeklējumi augstāk minētai pacientu grupai attēloti 5.10. attēlā.



5.10.att. Veiktie DT izmeklējumi pacientiem ar nezināmu laika logu

5.10. attēla dati parāda, ka NDT izmeklējums ACI pacientiem, kuriem laika periods, no pirmo simptomu parādīšanās līdz DT izmeklējuma veikšanai nav zināms, veikts 100% jeb visos 8 gadījumos, 25% jeb 2 gadījumos izmeklējums turpināts ar DTA, bet 12% jeb 1 gadījumā ar DTP metodi. Pētījumā apkopotie teorijas dati apstiprina, ka kvalitatīva NDT izmeklējuma metode ļauj konstatēt galvas smadzenēs radītas išēmiskas pārmaiņas, kas var liecināt par patoloģijas rašanās laiku, DTA ļauj diagnosticēt asinsvada nosprostoju lokalizāciju, DTP patoloģijas lokalizāciju un lielumu. Apkopojot informāciju par izvēlētajām terapijas metodēm pacientiem, kam ACI saslimšanas sākums nav fiksēts, pētījumā noskaidrots, ka 100% gadījumos tika pielietota standarta medikamentoza terapijas metode

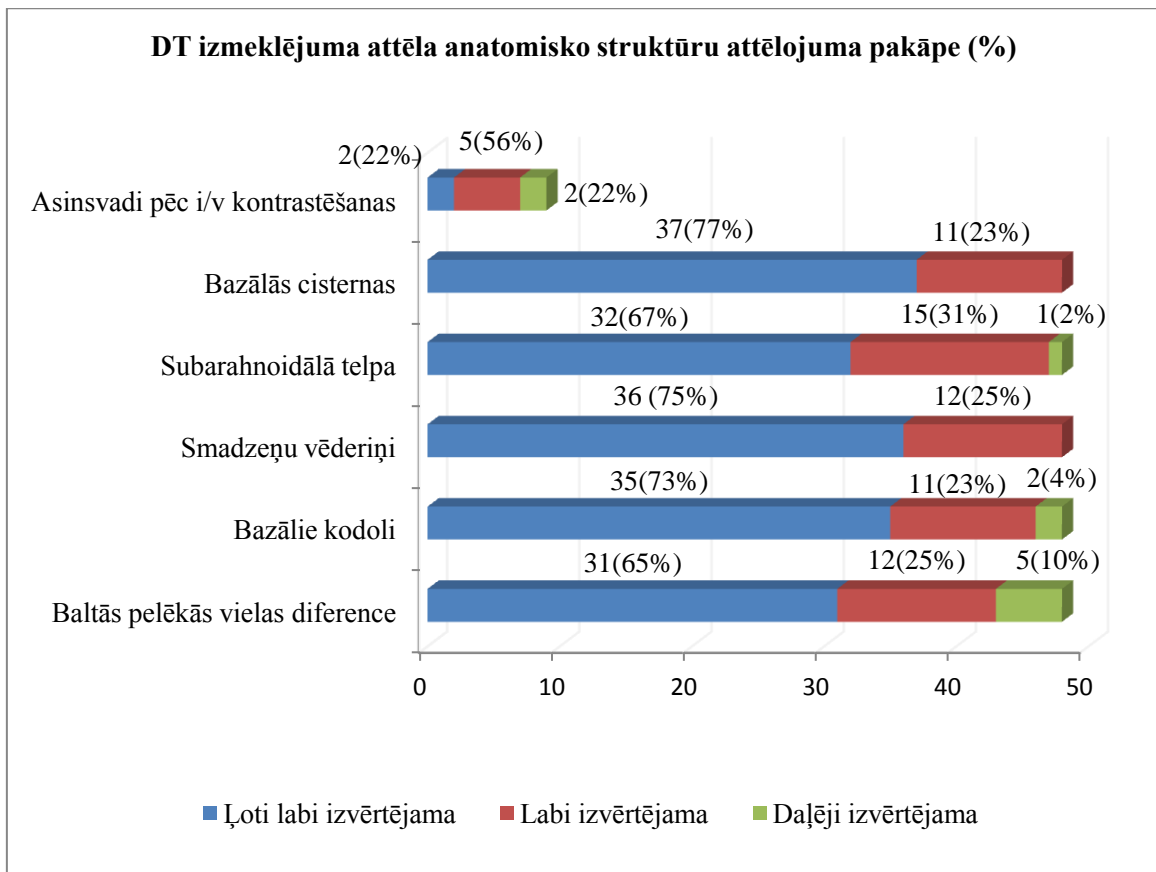
Lai detalizētāk analizētu un izvērtētu DT izmeklējuma kvalitāti un tās ietekmes faktorus ACI pacientiem, DT izmeklējuma attēls tika novērtēts atbilstoši vadlīnijās noteiktiem anatomisko attēlu kvalitātes kritērijiem. 5.11.attēlā apkopota pētījumā iekļauto DT izmeklējumu attēla kvalitāte attiecībā uz attēlā iekļautām izmeklējamām anatomiskām struktūrām.



5.11.att. DT attēla anatomiskie kvalitātes kritēriji

Analizējot 5.11.attēlā apkopotos datus redzams, ka 100% gadījumos (48), DT izmeklējumos ietvertas un vizualizējamas visas lielās un mazās smadzeņu puslodes, kā arī visi asinsvadi pēc i/v kontrastēšanas veicot DTA un DTP izmeklējumus. Visa galvaskausa pamatne iekļauta 92% gadījumu, bet 8% jeb 4 gadījumos iekļauta daļēji. Attiecībā uz iekļautajām anatomiskajām struktūrām attēlu kvalitāte 98% atbilst vadlīnijās noteiktajiem kritērijiem.

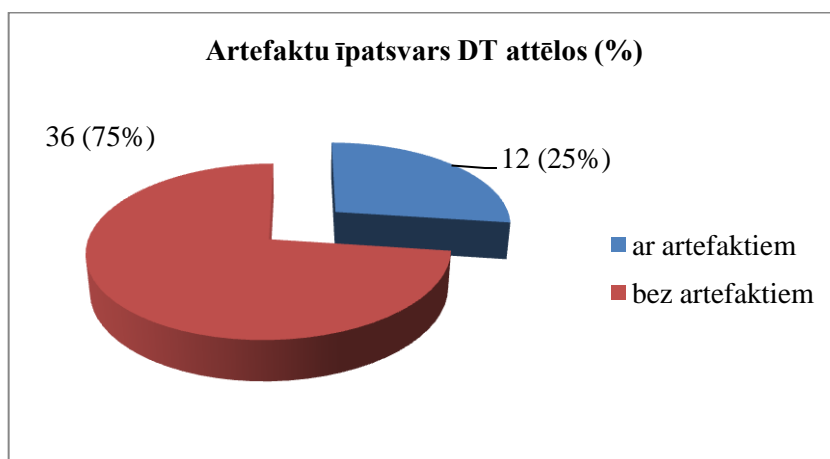
5.12.attēlā apkopota pētījumā iekļauto DT izmeklējumu attēla kvalitāte attiecībā uz izmeklējamām anatomiskām struktūrām ar noteiktu attēlojuma pakāpi



5.12. att. DT izmeklējuma atbilstība anatomiskajiem kvalitātes kritērijiem

5.12. attēla dati parāda, ka no 48 veiktajiem, pētījumā iekļautajiem DT izmeklējuma attēliem, anatomisko daļu attēlojums ļoti labi izvērtējams sekojošām anatomiskajām struktūrām: bazālajām cisternām (77%), bazālajiem kodoliem (75%), smadzeņu vēderiņiem (73%), subarahnoidālajai telpai (67%), baltās un pelēkās vielas diferencei (65%) un asinsvadiem pēc i/v kontrastēšanas(22%). Labi izvērtējamas sekojošas anatomiskās struktūras: subarahnoidālā telpa (31%), baltās un pelēkās vielas diference un smadzeņu vēderiņi (25%), bazālie kodoli un cisternas (23%), un asinsvadi pēc kontrastēšanas (56%). Daļēji izvērtējamas sekojošas anatomiskās struktūras: asinsvadi pēc i/v kontrastēšanas(22%), baltās un pelēkās vielas diference (10%), bazālie kodoli (4%), subarahnoidālā telpa (2%). atbilst vadlīnijās izvirzītajām diagnostiskajām prasībām. Analizējot kopējo attēlu kvalitāti 63% gadījumu anatomiskās struktūras ir izvērtējamas ļoti labi, 30% izvērtējamas labi un 7% izvērtējamas daļēji. Detalizēti analizējot apkopotos datus par daļēji izvērtējamām struktūrām (2.pielikums) tika konstatēts, ka attēla kvalitāti ietekmējuši dažāda veida artefakti.

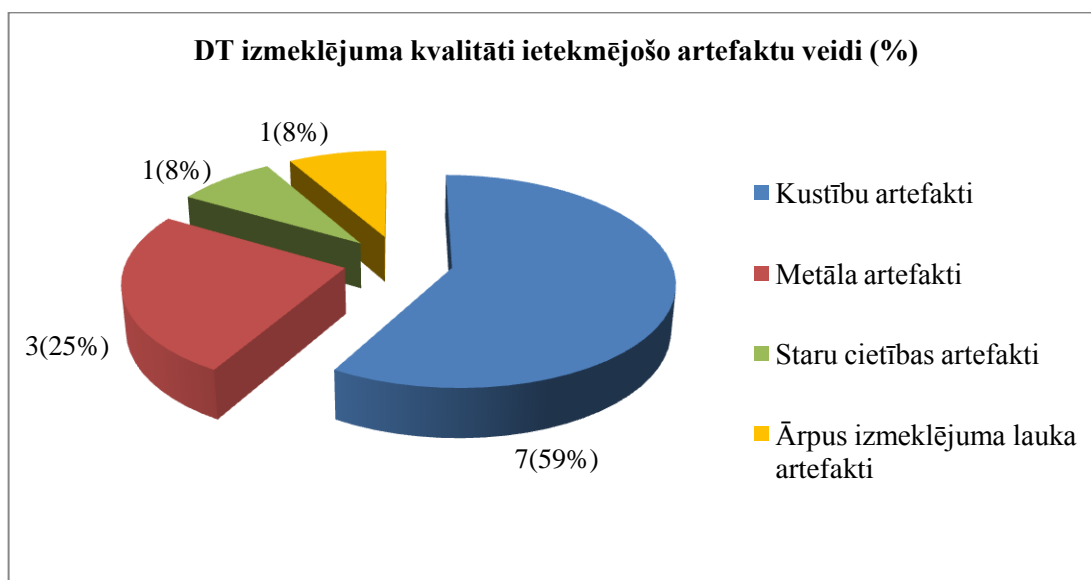
Artefaktu īpatsvars kopējā DT izmeklējumu skaitā apkopots 5.13 attēlā.



5.13. att. Artefakti

5.13.attēlā redzams, ka pētījumā iekļautajiem ACI pacientu DT izmeklējumiem 25% vai 12 attēlos vērojami dažādu veidu artefakti, kas samazina izmeklējuma attēlu kvalitāti. Pētījuma dati liecina, ka gandrīz vienu trešo daļu DT izmeklējuma kvalitāti ir ietekmējuši artefakti, kas ir pietiekoši augsts rādītājs, jo saistībā ar teorijas daļā apskatīto literatūru, artefakti var būt par cēloni kļūdainai diagnozei, un sevišķi bīstami tas ir gadījumos, ja artefakta vieta sakrīt ar patoloģijas skarto vietu.

Artefaktu veidi analizēti 5.14. attēlā.



5.14. att. Artefaktu sadalījums

Kā redzams 5.14. attēlā, 59% (7 attēlos) vērojami pacienta izraisītie kustību artefakti, kas pēc teorijas datiem rada izmainīta blīvuma zonas ap galvaskausu. 25% (3 attēlos) artefaktu cēlonis ir metāla artefakti no pacienta zobu protēzēm un plombēm, kas atsaucoties uz teorijas

datiem sevišķi bīstami gadījumos, ja pacients ir nemierīgs, jo pacientam guļot mierīgi tie aprobežojas tikai ar skarto zonu, bet pie pacienta kustībām var izplatīties pa visu skenēšanas slāni. 8% (1 attēlā) vērojami staru cietības artefakti, un 8% jeb 1 gadījumā ārpus izmeklējamā lauka artefakti, kurus izraisa medicīniskās papildierīces, kas pievienotas pacientam vitālo rādītāju mērījumiem.

Lielāko daļu no pētījumā iekļauto DT izmeklējuma attēlu artefaktiem izraisa pacienta kustību artefakti (59%), kurus iespējams novērst, tādēļ, radiogrāfera uzmanība jāvelta pacientu precīzai pozicionēšanai un imobilizācijas līdzekļu pielietošanai izmeklējuma laikā, galējas nepieciešamības gadījumā ieteicams veikt pacienta sedāciju. Atsaucoties uz teorijas datiem, sevišķi svarīgs priekšnoteikums - pacientu nekustīguma nodrošināšana un imobilizācija - ir DTA un DTP izmeklējumos jo pat vismazākā kustība būtiski ietekmē izmeklējuma attēla kvalitāti, vai pat padara to diagnostiski neizvērtējamu.

SECINĀJUMI

1. DT izmeklējums ir primārā izmeklēšanas metode ACI gadījumos, visiem pētījumā iekļautajiem pacientiem akūtā periodā tika veikts DT izmeklējums, 100% tika veikts NDT izmeklējums, 19% gadījumos diagnozes precizēšanas un terapijas taktikas nolūkos DT izmeklējums turpināts ar DTA izmeklējumu, un 8% ar DTP izmeklējumu, kas norāda ka DTA un DTP tiek pielietota ļoti racionāli, tikai gadījumos, kad aktīva ārstēšana ir klīniski iespējama.
2. Pētījuma rezultāti apstiprina darbā izvirzīto hipotēzi, ka kvalitatīvs DT izmeklējuma rezultāts, ņemot vērā ārstēšanas terapijas laika logu, sniedz papildus iespējas precīzi piemeklēt efektīvāko ārstēšanas metodi, kā rezultātā 75% gadījumos pielietota standarta medikamentoza terapija, 25% aktīva reperfūzijas terapijas metode, kura 100% gadījumu veikta reperfūzijas terapijas iespēju logā līdz 6 stundām.
3. Pētījums pierāda, ka DT izmeklējumu attēlu kvalitāte ACI gadījumos ir ar augstu diagnostisko efektivitāti, attēlu kvalitātes kritēriji 93% gadījumu atbilst izvirzītajām kvalitātes un diagnostiskajām prasībām, 7% gadījumu kvalitāti ietekmē dažāda veida artefakti, kur augstākais īpatsvars 59% gadījumu sastāda pacienta kustību izraisītie artefakti.

REKOMENDĀCIJAS

Lai iegūtu augstas kvalitātes DT izmeklējuma rezultātus un izslēgtu nekvalitatīvus izmeklējuma gadījumus, radiogrāfera uzmanība jāvelta pacientu precīzai pozicionēšanai un efektīvai imobilizācijas līdzekļu pielietošanai izmeklējuma laikā, galējas nepieciešamības gadījumā apsverot iespējas par pacientu sedāciju.

Izmantotā literatūra un avoti

1. **Dehtjars, J.** *Radiācijas drošība radiologu asistentiem.* Rīga : Rīgas Tehniskā universitāte, 2006. 10 lpp.
2. *Radioloģijas attīstība Latvijā un galvenie darbības virzieni nākotnē.* Latvijas Ārsts. 2009/6. 64 lpp
3. *RAKUS zinātniskās konferences „AS droša vieta insulta pacientam: laiks, ātrums iespējas un kvalitāte”* Rīga: Konferences materiāli, 2011.
4. Veselības statistikas un medicīnas tehnoloģiju valsts aģentūra. Pieejams [www.](http://tpi.mk.gov.lv/)
<http://tpi.mk.gov.lv/>
5. **Millers, A., Rozīte, S.** *Insulta profilakse: primārā un sekundārā.* Rīga: Doctus. 2013
6. *Vadlīnijas diagnostiskās radioloģijas izmeklējumu izvēlē.* Pieejams:
<http://www.radiologija.lv/publikacijas/>
7. **Apinis, P., Cilvēks** Rīga: Medicīnas apgāds, 2008. 310-313 lpp.
8. **Eglīte, K.** *Anatomija.* 2.daļa LU Akadēmiskais apgāds. 2010. 20-23; 164-168 lpp.
9. Brain neuro imagining. Pieejams <http://www.radiologytutorials.com/>
10. Blood vessels of the brain. Pieejams <http://w-radiology.com/>
11. **Eniņa, G.** *Vadlīnijas neirologu, NMP un ĢĀ praksē..* 2006. 3-40 lpp.
12. **Medne, M., Kupčš, K., Radziņa, M., Akūts išēmisks insults – endovaskulāras ārstēšanas iespējas.** Latvijas ārsts. 2011/3, 4.lpp. 411. lpp.
13. **Keris, V.** *Insulta profilakse un ārstēšana.* Rīga: Medicīnas apgāds, 2007. 27- 44. lpp.
14. *Ikvienam tas jāzina par insultu.* Latvijas neirologu asociācijas Insulta zinātniskās grupas norādes Rīga: 2011.
15. **Eniņa, G., A.Platkājis, A., Ķikute, I., Cerebrāla tranzistors išēmiska lēkme: jaunā definīcija, patoģenēze un aprūpe.** Latvijas Ārsts. 12/2009, 20-24 lpp.
16. **Gaida Krūmiņa** Lekciju materiāli. RSU.2006
17. **Greiems J.Henkejs., Kenedijs R.Līss.,** *Insulta ārstēšana praksē.* Rīga: Servier International 2002. 2-45.lpp.
18. I.Supe, I., *Rokasgrāmata neiroloģijā.* Nacionālais apgāds 2004. 104 – 106 lpp.
19. Eniņa, G., B.Tilgale, B., *Jaunās išēmiskās insulta un transistoras išēmiskas lēkmes aprūpes ESO vadlīnijas.* Latvijas Ārsts. 2009/1, 15.lpp.
20. *Neiroloģija Latvijā.* Latvijas Ārsts 2009/6, 36. lpp
21. *Neatliekamās medicīnas un pacientu uzņemšanas klīnikas akūtas cerebrālas išēmijas ārstniecības algoritms un protokoli.* SIA „Rīgas Austrumu klīniskās universitātes slimnīca” valdes lēmums. Rīga 2013

22. *Jaunākās tendences un tehnoloģijas datortomogrāfijas metodes pielietošanā*” Projekts “Programmu, mācību materiālu izstrāde un mācību procesa realizācija personāla profesionālo zināšanu un prasmju pilnveidē 2013. un 2014. gadā. Lekciju materiāli radiogrāferiem. Rīga, LU.
23. Epermane, M., *Datortomogrāfija, radioloģijas drošības un kvalitātes nodrošināšana*. Rīga: Medicīnas apgāds 2010.
24. Projekts “Cerebrāla infarkta prehospitalās aprūpes, diagnostikas un akūtas ārstēšanas klīniskās vadlīnijas” Latvijas Neurologu biedrība. Pieejams <http://neurologi.vip.lv/>
25. Epermane, M., Lekciju materiāli radiogrāferiem. Rīga: Latvijas Universitāte, 2013.
26. Datortomogrāfijas izmeklējumu (DT) kvalitātes kritēriji. Pieejams www.radiologija.lv
27. Radziņa, M., *Kompjūtertomoģrafijas perfūzijas iespējas agrīnā insulta diagnostikā* Latvijas insulta kongresa materiāli Rīga, 2012.
28. Stroke CT Angiography. Pieejams <http://www.mc.vanderbilt.edu/>
29. Lawrence, N., T., *CT of acute stroke in the clinical setting*. European Radiology 2009 25 - 31. lpp.
30. Radziņa, M. Lekciju materiāli radiologa asistentiem. Rīga: P. Stradiņa medicīnas koledža. 2011.
31. **Mārtinsone, K.** *Ievads pētniecībā: stratēģija, dizaini, metodes*. Rīga: Raka, 2011 5lpp, 188-192.lpp.

Attēla kvalitātes tehnisko un fizikālo parametru apkopojums

64 slāņu datortomogrāfija		
NDT	DTA	DTP
LL un AP vai LL	LL un AP vai LL	LL un AP vai LL
Aksiāls	Spirāles	Spirāles
No <i>foramen magnum</i>	Tieši virs pieres dobumiem	Vilizija loks/8cm zona
Tieši virs galvaskausa velves	Tieši zem galvaskausa pamatnes	
Orbitomeatālā līnija	-	Orbitomeatālā līnija
Galvas izmēru apjomā/24 cm	Galvas izmēru apjomā/24 cm	Galvas izmēru apjomā/24 cm
Galvas	Galvas	Galvas
0-90HU supratentoriālām smadz., 140-160HU smadz. mug. bedrē, 2000-3000HU kauliem	90-140 HU	90-140 HU
30-45HU smadzenēm, 200-500HU kauliem	30-40 HU	30-40 HU
1s	0,5	1
33x0,625 =20mm	64x0,625=40mm	64x0,625=40mm
standarta	standarta	standarta
1,25mm/1,25mm 5mm/5mm	1,25mm/0,625mm	5mm/5mm
140/300-340, 120/330	120/500	80/200
kaulu	-	-
1,25mm/1,25mm 2,5mm/2,5mm	-	-
smadzeņu		-
2mm/2mm	2mm/2mm	-
Koronāra Sagitāla	Koronāras sagitālas reformācijas	-

Pētījuma rezultātu apkopojuma tabula

N p k	Kritēriji	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Dzimums	V	S	V	S	V	S	S	S	S	V	V	V	S	V	S	V
2	Vecums	47	60	80	59	56	37	59	54	85	80	74	74	62	48	73	78
3	Kliniskā aina	koordin. traucēj. reibonis, tirpst. ķerm. kreisā puse	dziļa parēze lb rokā	vājums kr.rokā	tirpums kr.rokā	vājums lb pusē	labās puses hemiparēze	reibonis līdzsv. trauc., labās puses hemiparēze	parēze kr.rokā	slikta dūša, rīšanas traucējumi	kr. puses parēze	parēze lb pusē	deзорientācija, labās puses plēģija	parēze ekstremitātēs	vājums kr.rokā	plēģija kr.rokā, kājā	Kr. puses parēze
4		Saslimš. sākums	16.00	3.00	13.30	09.00	15.00	10.00	10.00	17.30	11.30	nav zināms	12.00	nav zināms	15.00	16.30	08.00
5	DT izmekl. laiks	17.28	8.54	15.54	10.25	17.23	12.45	15.28	20.28	14.18	10.25	15.14	15.48	19.45	20.48	10.39	12.43
6	Laika logs	1.28	5.54	2.24	1.25	2.23	2.45	5.43	2.58	2.48	nav zināms	3.14	nav zināms	4.45	4,18	1.39	3.13
DT izmeklējumu sērijas																	
7	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTA	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-
	DTP	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
8	CI lokācija	ACM dx	ACM sin	ACM dx	ACM dx	ACM sin	ACM sin	ACM sin	ACM dx	VBB	ACM dx	ACM sin	ACI	ACI	ACM dx	ACM dx	ACM dx

9	Ārstēš. metode	TL	SM	SM	SM	SM	TL	TE	TL	SM	SM	TL	SM	SM	SM	SM	SM
DT izmeklējumu anatomiskie attēla kvalitātes kritēriji																	
<i>Levertas</i>	Visas lielās smadz. puslodes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Visas mazās smadz. puslodes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Visa GK pamatne	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Asinsvadi pēc i/v kv ievades	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Vizuāli asi attēloti</i>	Diference starp balto/pelēko vielu	2	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	1
	Bazālie kodoli	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	Smadz. vēderiņi	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Subarahn telpa	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1

	Bazālās cisternas	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	Lielie asinsvadi (pēc k/v)	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-
Artefakti	Kustību artefakti	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Staru cietības artef	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ārpus izmeklējamā lauka artefakti	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Metāla artefakti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
CT atradne	DT	b/p	b/p	b/p	b/p	hiperden- sa A	p/v hipodensi- tāte	masas efekts	b/p	b/p	masas efekts	b/p	masas efekts	b/p	b/p	b/p	b/p
	DTA	-	-	-	-	-	stenoze ACM M1 segm	suboklūz ACM M2 segm	-	-	-	ACM lūmena diametra samazināj- ums M2	ACM oklūzija M2 segmentā	-	-	-	-
	DTP	-	-	-	-	-	-	hipoperfūz- ijas zona patoloģ rajonā	-	-	-	-	plaša nekrotiska zona patoloģ apvidū	-	-	-	-

2.pielikums (turpinājums)

N. pk	Kritēriji	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Dzimums	V	S	V	S	V	V	S	V	S	V	S	S	S	V	V	S
2	Vecums	64	62	68	59	56	83	79	85	58	81	84	68	47	76	69	85
3	Klīniskā aina	dziļā parēze kr. pusē ekstremitātes	ekstremitāšu ataksija	aflāzija, lb. rokas parēze	nekustīgs kr. rokā	lb. pusē ekstremitāšu parēze	tirpums lb. rokā, sejas parēze	galvassāpes vājums reibonis	notirpusi nekustīgs kr. kāja	dziļā parēze lb. pusē ekstremitātēs	kr. pusē hemiparēze	koordinācijas traucējums, vājums lb. ekstremitātēs	vemšana reibonis, vājums	viegla aflāzija, viegla ataksija kr. kājā	vidēja sejas parēze	izteikta aflāzija, parēze kr. rokā	viegla parēze kr. pusē ekstremitātēs
4	Saslims. sākums	16.00	nav zināms	5.30	09.00	8.00	nav zināms	11.00	7.45	8.30	10.20	nav zināms	9.00	11.30	06.00	5.15	16.00
5	DT izmekl. laiks	19.18	6.54	8.59	10.25	10.23	12.58	16.14	12.18	13.48	15.29	15.03	18.18	16.47	10.56	10.14	22.32
6	Laika logs	3.18	nav zināms	3.59	1.25	2.23	nav zināms	5.14	4.32	5.18	5.09	nav zināms	9.18	5.17	4.56	4.99	6.23
DT izmeklējuma sērijas																	
	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTA	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
	DTP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
7	CI lokācija	ACMdx	ACI	ACMsin	ACMdx	ACMsin	ACMsin	VBB	ACMdx	ACMsin	ACMdx	ACMsin	VBB	ACMdx	ACMsin	ACMdx	ACMdx
8	Ārstēš. metode	TL	TE	SM	SM	TL	SM	SM	SM	TE	SM	SM	SM	SM	SM	TE	SM

DT izmeklējumu anatomiskie attēlu kvalitātes kritēriji

Ievērtas	Visas lielās smadz. puslodes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Visas mazās smadz. puslodes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Visa GK pamatne	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Asinsvadi pēc i/v kv ievades	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Vizuāli asi attēloti	Diference starp balto/pelēko vielu	1	1	1	2	1	2	3	2	1	3	1	2	1	1	1	1
	Bazālie kodoli	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1
	Smadz. vēderiņi	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1

	Subarahn telpa	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	Bazālās cisternas	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1
	Lielie asinsvadi (pēc k/v)	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Artefakti	Kustību artefakti	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Staru cietības artef	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ārpus izmeklējamā lauka artefakti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Metāla artefakti	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
DT atradne	DT	b/p	p/v hipodensitāte	b/p	b/p	masas efekts	b/p	b/p	b/p	p/v hipodensitāte	hipodensitāte A	b/p	plaša hipodensitāte zona	b/p	b/p	p/v hipodensitāte	b/p
	DTA	-	suboklūzija ACM M1/M2s egm	-	-	-	-	-	-	ACM oklūzija M1 segm	-	-	-	-	-	ACM oklūzija M1 segm	-
	DTP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	hipoperfūzijas zona M2 segmentā	-

2.pielikums (turpinājums)

N · p k	Kritēriji	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	Dzimums	S	S	V	V	V	S	S	V	S	V	V	S	V	V	S	V
2	Vecums	73	69	56	49	37	83	89	71	76	78	54	83	56	45	82	81
3	Klīniskā aina	tirpst ķerm kr puse, vemša na	vidēja parēze lb kājā, vājums	pleģija lb pusēs ekstrem	labās puses dziļa parēze	izteikta aflāzija , parēze lb pusē	vidēja parēze, reiboni s vemša na	kr. puses parēze	pleģija kr rokā,vemša na reibonis	vidēja parēze lb puses ekstr	sejas parēze, aflāzija	dziļa parēze lb puses ekstr	notirpu si kr roka, runas trauc	slikta dūša, rīšanas traucēju mi	dziļa parēze kr puses ekstr	vemšan a, notirpu si vāja lb roka	kr puses parēze, vemša na
4	Saslimš. sākums	20.00	21.30	21.00	5.00	nav zināms	18.00	15.00	7.15	8.00	14.20	10.15	9.00	13.00	nav zināms	22.30	nav zināms
5	DT izmekl. laiks	2.34	23.24	9.23	9.13	12.12	22.58	19.14	12.38	15.15	21.14	13.16	16.30	21.15	12.58	4.32	8.14
6	Laika logs	6.34	2.54	12.23	4.13	nav zināms	4.58	4.14	5.23	7.17	5.34	3.46	7.30	8,15	nav zināms	6.02	nav zināms
Veiktās DT izmeklējumu sērijas																	
7	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DTA	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	DTP	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	CI lokācija	ACMd x	ACM sin	ACM sin	ACM sin	ACM sin	VBB	ACMd x	ACI	ACM sin	ACM sin	ACM sin	ACMd x	VBB	ACM dx	ACM sin	ACMd x
9	Ārstēš. metode	SM	SM	SM	TL	SM	SM	SM	TE	SM	SM	TL/TE	SM	SM	TL	SM	SM

DT izmeklējumu anatomiskie attēlu kvalitātes kritēriji																	
Iekšāji	Visas lielās smadzpuslodes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Visas mazās smadzpuslodes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Visa GK pamatne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	Asinsvadi pēc i/v kv ievades	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Vizuāli asi attēloti	Diference starp balto/peļēko vielu	1	1	1	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bazālie kodoli	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1
	Smadz. vēderiņi	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1

	Subarahn telpa	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
	Bazālās cisternas	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
	Lielie asinsvadi (pēc k/v)	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Artefakti	Kustību	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
	Staru cietība	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ārpus izmeklējamā lauka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Metāla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DT struktūra	DT	b/p	b/p	p/v hipodensitāte	b/p	b/p	b/p	b/p	hipodens A	b/p	b/p	b/p	b/p	b/p	b/p	b/p	b/p
	DTA	-	-	-	ACM lūmena diametra samazinājums M2	-	-	-	ACI proksklūzija	-	-	-	-	-	-	-	-
	DTP	-	-	-	b/p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lietotie apzīmējumi: **b/p** – bez patoloģijas, **p/v** – smadzeņu pelēkā viela; **ACM** – a. cerberi media, **ACI** - a.cerebri interna, **SM** – standarta medikamentozā ārstēšana, **TL** – trombolīze, **TE** – trombektomija, **CI** - cerebrāls infarkts, **1**-ietverts; **2**-daļēji ietverts ; **1**-ļoti labi; **2**-labi; **3**-daļēji