



Veselības ministrija

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.9.2.6.0/17/1/001 “Ārstniecības un ārstniecības atbalsta personāla kvalifikācijas uzlabošana”



**Latvijas Universitātes
P. Stradiņa
medicīnas koledža**

MĀCĪBU MATERIĀLS
KRŪTS VĒŽA SKRĪNINGA
MAMOGRĀFIJAS METODOLOĢIJA
Latvijas Universitātes P. Stradiņa medicīnas koledža
Māra Epermane, Ilze Eņģele, Lauma Breča

Rīga, 2020

ANOTĀCIJA

Neformālās izglītības programmas tēma ir “*Krūts vēža skrīninga mamogrāfijas metodoloģija*”, programmas izstrādes autori ir Latvijas Universitātes P.Stradiņa Medicīnas koledžas pasniedzēji - sertificēts radiologs, pretendents uz zinātnisko grādu dr. Māra Epermane, sertificēts radiologs dr. Ilze Eņģele un radiogrāfers Lauma Breča.

Programmas mērķauditorija ir praktizējošie radiologa asistenti un radiogrāferi, kuri veic skrīninga mamogrāfijas un diagnostiskās mamogrāfijas izmeklējumus.

Metodiskais materiāls veidots atsaucoties uz literatūras avotiem, Starptautiski atzītu mamogrāfijas apmācību un interneta vietnēs pieejamiem materiāliem un 10 gados iegūto praktisko pieredzi valsts mamogrāfijas skrīninga realizēšanā.

Metodiskais materiāls sadalīts 3 nodaļās, katra no tām veltīta konkrētai tēmai, kura tiek apskatīta apmācības kursa laikā un ir papildinājums vispārīgām zināšanām par skrīninga mamogrāfiju, nepieciešamo iekārtu tehnisko nodrošinājumu un anatomiskām zināšanām par krūts dziedzeri.

Apmācības kursa mērķis – izglītības procesa rezultātā sniegt papildus teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas, kas nepieciešamas skrīninga mamogrāfijas attēlu veikšanai atbilstoši kvalitātes kritēriju prasībām, pievēršot uzmanību mamogrāfijas izmeklējumos pielietoto projekciju izpildījuma kvalitātes uzlabošanai.

Metodiskais materiāls ir tikai palīgīdzeklis teorētiskai un praktiskai apmācībai kursu laikā, lai kursanti gūtu priekšstatu par būtiskiem aspektiem, kuri ietekmē skrīninga mamogrāfijas izmeklējumu kvalitāti. Metodiskajā materiālā aprakstīti svarīgākie faktori, kas nosaka izmeklējuma kvalitāti, detalizēti izklāstīta pozicionēšanas taktika, uzskaitīti attēlu kvalitātes kritēriji un veikta atsevišķu mamogrāfijas attēlu analīze.

Materiāls veidos, lai palīdzētu radiologa asistentiem un radiogrāferiem izprast, to, cik būtiski ir veikt precīzas projekcijas, uzskaitot veicamos soļus, lai attēlus būtu iespējams iegūt pietiekami informatīvus precīzai diagnostikai, kā arī lai nākotnē jebkurai sievietei būtu iespējams iegūt standartizētas mamogrammas, pat tad, ja tās veiktas dažādās iestādēs.

SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

AT – projekcija, kas tiek veikta, lai vizualizētu krūts daļu, kas atrodas zem pleca locītavas - *processus lateralis mammae (lat.)*.

FB – kaudokraniāla projekcija (virziens, no ķermeņa apakšējās daļas (kaudālās) uz ķermeņa augšdaļu (kraniālo)).

LCC – kreisā kranio-kaudālā projekcija (virziens no ķermeņa kraniālās daļas uz kaudālo daļu).

LM – lateromediāla projekcija (virziens no ārējās ķermeņa daļas uz iekšējo).

LMLO – Kreisā medio-laterālā, slīpā projekcija (virziens no ķermeņa iekšējās (mediālās) daļas uz ārējo (laterālo) daļu).

LMO – lateromediālā slīpā projekcija (virziens no ārējās ķermeņa daļas uz iekšējo).

MG – mamogrāfija (diagnostiskās radioloģijas izmeklējumu metode).

ML – mediolaterāli (virziens no iekšējās ķermeņa daļas uz ārējo).

NVD – *Latvijas Republikas Veselības ministrijas Nacionālais veselības dienests.*

RCC – labā kranio-kaudālā projekcija.

RMLO – Labā medio-laterālā, slīpā projekcija (virziens no ķermeņa iekšējās daļas uz ārējo).

SATURA RĀDĪTĀJS

IEVADS	5
1. MAMOGRĀFIJAS IEKĀRTU TEHNISKIE PAMATPRINCIPI UN KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA.....	7
1.1. Tehniskās kvalitātes kontrole.....	10
1.2. Kompresija.....	11
1.3. Komunikācijas loma mamogrāfijā.....	12
2. KRŪTS ANATOMIJA.....	15
3. SKRĪNINGA MAMOGRĀFIJA	
3.1 Mamogrāfijas izmeklējuma gaita.....	18
3.2. Standartprojekcijas un pacienta pozicionēšana.....	20
3.3. Attēlu analīze.....	38
LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS.....	44

IEVADS

Mamogrāfija ir krūts dziedzeru izmeklēšana, kuras pamatā ir zemas intensitātes rentgenstarojums. Skrīninga mamogrāfijas izmeklējums sniedz iespēju agrīni diagnosticēt krūts vēzi, pirms novērotas pirmās slimības izpausmes. Kopš 2009. gada Valsts apmaksātā krūts vēža agrīnās diagnostikas - mamogrāfijas skrīninga programmā ir iekļautas sievietes vecumā no 50-69 gadiem, minētajā grupā iekļautajām sievietēm šis izmeklējums tiek piedāvāts reizi divos gados [3].

Krūts vēzis ir ļaundabīgs piena dziedzeru audzējs, kas var izplatīties lokāli un metastazēt pa ķermeni.[12] Saskaņā ar Slimību profilakses un kontroles centra datiem krūts vēža saslimstības rādītāji Latvijā nemainīgi saglabā 1. vietu sieviešu onkoloģijā, kā arī ir galvenais priekšlaicīgas nāves cēlonis sievietēm vecumā no 35-64 gadu vecumam.

Latvijā 2019. gada 12 mēnešos, pēc NVD datiem no 139428 (100%) sagatavotajiem uzaicinājumiem uz skrīninga mamogrāfijas izmeklējumu, izmantoti ir tikai 54581 (39,1%), no kuriem iegūti sekojoši rezultāti: norma (R1) – 35,8 %, potenciāli labdabīga atrade/atsevišķs labdabīgs veidojums (R2) – 55,14 %, aizdomas par patoloģiju/lokālas patoloģiskas izmaiņas (R3) - 7,93 %, potenciāla malignitāte, aizdomas par ļaundabīgu veidojumu (R4) – 0,97%, pierādīta malignitāte/ļaundabīga atrade (R5) – 0,16 % gadījumu [2]. Lai valsts skrīnings būtu veiksmīgs un saslimstība ar krūts vēzi mazinātos, nepieciešams palielināt atsaucību līdz 75% no attiecīgās vecuma grupas populācijas. Ņemot vērā, ka attēlu salīdzināšanai ir svarīga nozīme diagnozes noteikšanā, jo svarīgāka ir veikto mamogrāfiju standartizācija un kvalitātes kritēriju ievērošana katrā skrīninga programmas posmā.

Viens no būtiskākajiem aspektiem ir komunikācija ar sabiedrību un atsaucības kvalitātes kritēriju ieviešana, bet ne mazāk svarīga ir komunikācija ar sievieti ierodoties ārstniecības iestādē un vēl jo vairāk mamogrāfijas kabinetā. Lai iegūtu kvalitatīvu mamogrāfiju attēlu, nepieciešams apmācīts un izcili sagatavots personāls, jo atcerēsimies, ka izmeklējumu veic veselai sievietei.

Pamatizglītību mamogrāfijā radiologa asistenti/radiogrāferi iegūst koledžā, tomēr, lai veiktu kvalitatīvas mamogrāfijas nepieciešama izglītība tieši skrīningmamogrāfiju jomā. Savā darbā radiologa asistenti/radiogrāferi ievēro mamogrāfijas projekciju standartus, tomēr niansēs šīs projekcijas atšķiras praktisko iemaņu dēļ. Lai nodrošinātu dažādās veselības iestādēs un dažādos laika periodos iegūto attēlu savstarpēju salīdzināšanu, nepieciešama vienota pieeja praktiskā mamogrāfiju veikšanā un iemaņās. Lai uzlabotu esošo skrīninga mamogrāfijas attēlu kvalitāti, nepieciešams padziļināt radiologa asistentu un radiogrāferu teorētiskās zināšanas, palielināt interesi par jaunāko literatūru par krūts dziedzeru normālo un

patoloģisko anatomiju, fizioloģiju un pievērst uzmanību krūts dziedzeru pozicionēšanas nosacījumu niansēm mamogrāfijā, ņemot vērā to, ka katrs cilvēks ir individuāls; izprast jaunāko tehnoloģiju sasniegumu pielietojuma iespējas. Turklāt, jāņem vērā, ka mūsdienu medicīnas piedāvātās iespējas – krūts dziedzeru operācija, implanti, kas ir papildus izaicinājums radiologa asistentiem, radiogrāferiem un prasa īpašu pieeju, lai mamogrāfijas izmeklējums izdotos iespējami kvalitatīvs.

Ir pagājuši jau 10 gadi kopš krūts vēža skrīninga programmas ieviešanas Latvijā, tiek plaši diskutēts par tās kvalitātes uzlabošanu. 2019. gadā tika veikts Veselības inspekcijas audits skrīninga mamogrāfijas veikšanai. Rezultātā tika izstrādāti priekšlikumi, kuros atsaucoties uz Veselības inspekcijas ziņojumu, ietilpst ne tikai kvalitatīvāks mamogrāfijas aparātūras nodrošinājums, uzlabota attēla aprakstīšanas politika un vienota radioloģisko datu apstrāde, uzglabāšana un pārraide, bet arī radiologu un radiologu asistentu/radiogrāferu izglītošana, īpašu uzmanību pievēršot skrīninga mamogrāfijas pozicionēšanas tehnikas standartizēšanai, kas nodrošinātu skrīninga mamogrammu viendabīgumu un uzticamību.

Apmācības kursu materiāls ir sagatavots tikai kā papildinājums lekcijām un praktiskām nodarbībām un nav uzskatāms, kā mācību materiāls apgūstot mamogrāfijas tehniku un metodoloģiju akadēmisko apmācību laikā.

Autoru kolektīvs izsaka pateicību Veselības ministrijai par iespēju veidot kursus un sagatavot šo materiālu, LU P. Stradiņa koledžai par sniegto atbalstu un visiem darbiniekiem par ieguldījumu šo kursu tapšanā.

1. MAMOGRĀFIJAS IEKĀRTU TEHNISKIE PAMATPRINCIPI UN KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA

Mamogrāfija ir viena no rentgendiagnostikas metodēm, tās pamatā ir zemas intensitātes jonizējošais starojums, kas tiek pielietots medicīnā jau no 1895. gada [2].

Kopš rentgendiagnostikas pirmsākumiem nav mainījies rentgenattēla iegūšanas fizikālais pamats, taču ir notikusi strauja šīs nozares attīstība, ir atklātas un attīstītas dažādas rentgenattēla iegūšanas metodes jeb principi – konvencionālā rentgenogrāfija, daļēji digitālā un digitālā rentgenogrāfija. Rentgendiagnostikas principu attīstību ir sekmējusi nepieciešamība iegūt kvalitatīvus, diagnostikai noderīgus attēlus ar pēc iespējas mazākām izmaksām, kā arī nodarot pēc iespējas mazāku kaitējumu pacienta vai klienta veselībai. Rentgenattēlu iegūšanas pamatā ir rentgenspuldze, tās galvenās sastāvdaļas ir elektrodi: anods un katods. Anods ir pozitīvais pols attiecībā pret katodu, bet katods ir negatīvs attiecībā pret anodu. Katodu veido divi volframa kvēldiegi, tas ir elektronu avots. Aprakstītās rentgenspuldzes sastāvdaļas vakuuma konteinerā.

Lai rastos jonizējošais starojums ir vajadzīga enerģija, tā var pat pārsniegt 1000 kW. [1] Jonizējošajā starojumā pārveidojas 5% no izmantotās enerģijas, jo lielāka strāva tiek pielietota, jo lielāka būs ekspozīcija. Jonizējošo starojumu rada elektromagnētisko kvantu plūsma, kas iedarbojoties uz vidi, izraisa tās atomu un molekulu jonizāciju. Jonizējošais starojums, ejot cauri vielai, var mijiedarboties ar vielu, ierosināt un jonizēt atomus. To iedala divos veidos – raksturīgajā un bremsēšanas starojumā. [1]

Raksturīgais starojums rodas lādētajām daļiņām mijiedarboties ar atomiem tajā laikā, kad spiežas cauri vielai. Mijiedarbības laikā var notikt ierosināšana un jonizācija. Ierosināšanas laikā lādētās daļiņas nodod daļu vai visu savu enerģiju orbitālajiem elektroniem, pārceļot tos uz augstāku enerģijas līmeni. Jonizācijas procesā enerģijas nodošana var būt tik liela, lai izsistu elektronus no atoma. Bremsēšanas starojums rodas lādētām daļiņām, spiežoties cauri vielai, tuvojoties atomu kodoliem, tās zaudē enerģiju, bremsē. Enerģijas zudums parādās kā rentgenstarojums, kas bieži tiek saukts par bremsēšanas starojumu. Rentgenogrāfijā jonizējošajam starojumam, izstarojoties cauri objektam, rodas ēnu summācija vienā plaknē. Blīvās objekta daļas, piemēram, kauli tos aiztur mazāk nekā mazāk blīvi objekti, piemēram, mīkstie audi. Tādēļ rentgenattēlā blīvāki veidojumi ir attēloti gaišāki, bet audi ar mazāku blīvumu ir tumši. [1]

Atšķirībā no tipiskas rentgeniekārtas, kur paredzēts, ka detektora lauku centrē zem rentgenstarojuma kūļa, mamogrāfijas iekārtā pielieto anoda leņķa un spuldzes slīpuma kombināciju, kurā fokuss stars krīt gar krūšu kurvja sienu un krustojas ortogonāli ar pacientam tuvāko detektora stūri, tādējādi panākot to audu vizualizāciju, kuri atrodas tieši pie krūšu kurvja sienas. Attālums no spuldzes līdz detektoram ir 60-65cm. Rentgenogrāfija kā diagnostikas metode ir ļoti strauji attīstījusies, no konvencionāla attēla iegūšanas veida līdz pilnīgi digitālam attēlu iegūšanas veidam un 3D attēliem. Konvencionāls attēls tika iegūts pielietojot filmas un ķīmikālijas, attīstīšanā galvenie soļi ir filmas attīstīšana, fiksēšana, mazgāšana, kā arī kaltēšana. Attīstot attēls kļūst redzams, fiksējot tika noņemti neattīstītie sudraba kristāli – attēls kļuva noturīgs, mazgāšanas procesā notika attīrīšana no ķīmikālijām. Lai iegūtu attēlu ir jāveic daudz darbības, attēla pārvietošana ir lēna, iegūts tiek viens eksemplārs. Attēlus nevar apstrādāt, piemēram, mainīt kontrastu, tādēļ, ja ir bijuši nepareizi izmeklējuma parametri, izmeklējumu vajadzēja atkārtot, arī attēlu uzglabāšana bija sarežģīta. Pēc tam attīstījās daļēji digitāla attēla iegūšana, pielietojot fosforplašu sistēmu, kurā izmeklējuma attēls tiek iegūts, ātrāk, attīstīšanas procesā nebija nepieciešams izmantot ķīmiskas vielas, attēliem bija lielāka kontrasta izšķirtspēja nekā konvencionālajā rentgenogrāfijā. Attīstoties attēla ieguves veidiem, tika radītas fosforplates un fosforplašu nolasīšanas sistēmas, kas sniedza iespēju attēlu iegūt ātrāk (ātrāk nekā konvencionāli, tomēr joprojām laikietilpīgi, attēls neparādās uzreiz, bet pēc fosforplates ievietošanas lasītājām, jāgaida, kamēr tas tiks nolasīts), apstrādāt, arhivēt, uzglabāt un dokumentēt, izmantojot digitālu attēlu uzglabāšanas un arhivēšanas sistēmu, nodrošinot piekļuvi ne tikai pēdējiem pacientam veiktajiem izmeklējumiem, bet arī agrāk veiktajiem izmeklējumiem, kuri jau ir saglabāti datu bāzē, kas ir īpaši nozīmīgi mamogrāfijā. [1, 11]

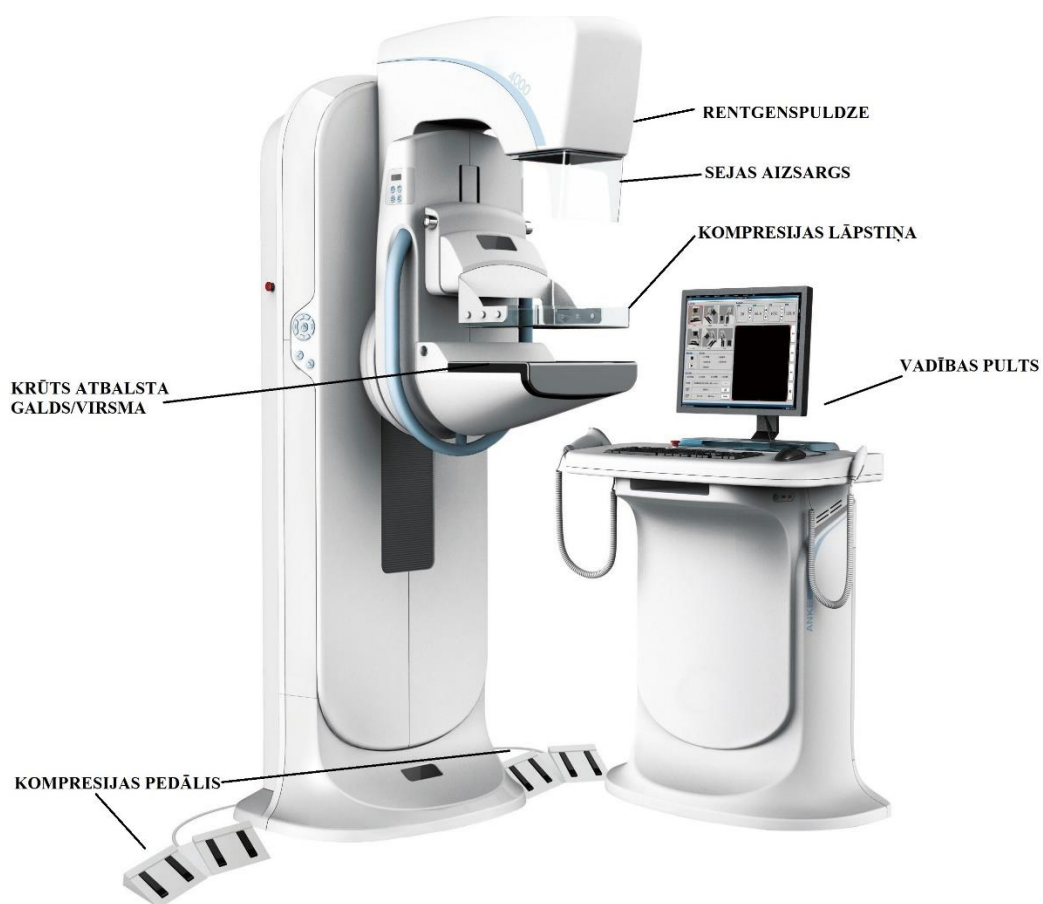
Mūsdienās pieejamas pilnīgi digitālas mamogrāfijas iekārtas, kuru attēla veidošanas procesā netiek izmantotas ne ķīmikālijas, ne intensificējošie ekrāni ar fosforplašu nolasīšanas sistēmām, pēc ekspozīcijas veikšanas, izmeklējuma attēls uzreiz tiek parādīts iekārtas darba stacijā, sniedzot iespēju uzreiz izvērtēt tā diagnostisko kvalitāti.

Pēdējo 50 gadu laikā notikusi strauja mamogrāfijas iekārtu attīstība, tomēr pamatprincips joprojām ir jonizējošais starojums. Rentgenspuldzes pamatā ir anods, rentgenogrāfijā kā anoda materiāls tiek izmantots varš, bet mamogrāfijā reizēm tiek izmantots molibdēna anods vai duāla materiāla anods ar rodiju. Šie materiāli tiek pielietoti, lai iegūtu nepieciešamo starojuma spektru, kas ir nepieciešams krūts audu vizualizācijai. Filtri tiek lietoti, lai samazinātu starojuma dozu pacientam, tiek pielietoti filtri, rentgenogrāfijā biežāk pielieto alumīnija filtrus, turpretim, mamogrāfijā molibdēnu vai rodiju. Mamogrāfijā tiek izmantoti divi fokusi, mazāki nekā rentgenogrāfijā, lai attēls nebūtu miglains, lai būtu labi

vizualizējamās sīkās detaļās, piem., mikrokalcināti. Mazākais no fokusiem tiek izmantots lokālas kompresijas mamogrāfijai ar palielinājumu. Režģis absorbē izkliedēto starojumu, uzlabo kontrasta izšķirtspēju, režģis ir iestrādāts krūts atbalsta virsmā. Uztvērēja lomu pilda filmas (konvencionālā mamogrāfija), ekrāni (daļēji digitālā mamogrāfija) vai detektori (digitālā mamogrāfija). [1]

Mamogrāfijas iekārtas sastāvdaļas (*sk. 1.1.attēlu*)

1. vadības pulsts;
2. mamogrāfijas iekārta:
 1. rentgenspuldze (ar iespēju mainīt leņķi);
 2. sejas aizsargs;
 3. krūts atbalsta galds/virsma;
 4. kompresijas lāpstiņa (komplektācijā dažādu izmēru);
 5. kompresijas pedāļi;
 6. virsma lokālai kompresijai ar palielinājumu;
 7. stereotakses / vakumbiopsijas iekārta. [5]



1.1. Attēls Mamogrāfijas iekārta [5]

Lai radiologa asistents/radiogrāfers varētu veikt darbu, tam jāpārzina kabinetā esošais aprīkojums, gan aprīkojums, gan tā piedāvātās iespējas var atšķirties dažādiem ražotājiem, tomēr būtiskākie elementi ir līdzīgi un jāpārzina iekārtas darbības kvalitātes nodrošināšanas pasākumi.

1.1.Tehniskās kvalitātes kontrole

Diagnostiskās radioloģijas neatņemama sastāvdaļa ir kvalitātes kontrole, kas ietver monitorēšanu, novērtēšanu, uzturēšanu optimālos līmenī jebkurā no izpildes raksturlielumiem, kas ir definēti, mērāmi un kontrolēti, tā ietver dažādas darbības, lai uzturētu augstu izmeklējumu izpildījuma kvalitāti [9; 169.lpp.].

Kvalitātes kontrole mamogrāfijā ir nepieciešama, lai nodrošinātu tehniski kvalitatīvu mamogrāfijas attēlu iegūšanu un tā ir atkarīga no dažādiem faktoriem. Radiologa asistenta un radiogrāfera pienākums ir veikt ikdienas kvalitātes kontroles procedūras, monitorēt, izvērtēt kā arī veikt korektīvas darbības, lai uzturētu šos standartus. Sarežģīti mērījumi jāveic medicīnas fiziķiem, kuri ir apmācīti un pieredzējuši diagnostiskajā radioloģijā un kvalitātes nodrošināšanas kontrolē mamogrāfijā, tomēr jāievēro, ka katrā iestādē būtu jābūt savām vadlīnijām kvalitātes kontroles pasākumu nodrošināšanai, kuras nosaka katra speciālista pienākumus kvalitātes nodrošināšanā. Rezultātiem no dažādiem centriem jābūt apkopotiem, lai varētu veikt centrālu analīzi, rezultātiem jābūt salīdzināmiem, ieskaitot tos, kurus veikuši vietējie radiologa asistenti/radiogrāferi. [9; 169.lpp.]

Radiologa asistentiem un radiogrāferiem ir jāvelta laiks radioloģiskajām kvalitātes kontroles procedūrām, iegūtie dati jāanalizē, jāizvērtē un jārīkojas atbilstoši situācijai, tomēr tiek rekomendēts, lai viens no iestādē praktizējošiem radiologa asistentiem vai radiogrāferiem būtu atbildīgs par kvalitātes kontroles procedūru veikšanu [9]. Svarīgi ir ievērot iekārtas drošības un kļūdu paziņojumus, nozīmīgas problēmas ar aprīkojumu, nepieņemamas izmaiņas izpildījumā un iespējami ātri rast risinājumus. Katrai iekārtai, atkarībā no ražotāja un attēla iegūšanas veida, ir savi noteikumi kvalitātes kontroles procedūru veikšanai, arī intervāls, kādā laika periodā jāveic pārbaudes, var atšķirties, tāpat, ikvienai iekārtai ir kvalitātes kontroles atsaucis dokumenti, kuri ietver pieņemamās vērtības un vadlīnijas, kas ir būtiskas, veicot kvalitātes kontroles procedūras, iegūtie dati jāanalizē, jāizvērtē un jārīkojas atbilstoši situācijai [9; 169.lpp.].

Viens no attēlu kvalitāti ietekmējošiem faktoriem mamogrāfijā ir piemērota vide, kā personālam, tā arī sievietēm, iekārtas krāsai, izmēram un novietojumam ir nozīmīga loma, lai radītu mierīgu un uzticamu izmeklējuma telpu. Temperatūrai un apgaismojumam, krāsām jāveicina vēlams rezultāts. [9; 171.lpp.]

Mamogrāfijas iekārtai jābūt tādai, lai to būtu viegli lietot radiologa asistentiem, radiogrāfera, tai ir jābūt saudzējošai pacientēm. Neatkarīgi no tā kāds ir radiologa asistenta/radiogrāfera augums, iekārtai jābūt viegli pielietojamai, slēdžiem un pogām jābūt viegli sasniedzamām, kustībām jābūt klusām, plūdenām, nozīmīgi ir gaismas indikatori. Būtiska nozīme ir tam, lai iekārta būtu aprīkota ar pēdas pedāli, ar kuru radiologa asistents/radiogrāfers var mainīt kompresijas spēku, brīdī, kad ar abām rokām tiek pozicionēta krūts zem kompresijas plātnes. Krūts atbalsta virsmai jābūt viegli tīrāmai, bez asiem stūriem, gludai, lai izvairītos no nevajadzīga diskomforta pozicionēšanas laikā. [9; 171.lpp.]

1.2. Kompresija

Kompresija ir būtiska mamogrāfijas izmeklējuma sastāvdaļa, kas palīdz nodrošināt kvalitatīva attēla iegūšanu. Kompresijas laikā sievietes var just sāpes, īpaši tad, ja ir zināms, ka sievietes krūtis ir jutīgas, cistiskas, pie hormonālajām izmaiņām, kā arī pie izteikti blīvas krūts dziedzeru struktūras. Sievietes var būt negatīvi noskaņotas mamogrāfijai, ja agrāk veikto izmeklējumu laikā pieredzējušas spēcīgas sāpes, tādēļ svarīgi ir iedrošināt sievieti izmeklējumam, sagatavot kompresijai, uzsvērt tās radītos ieguvumus.

Kompresija ir nepieciešama:

- izklaidējošā starojuma samazināšanai, labākam attēla kontrastam;
- tā samazina krūts audu biezumu, kā rezultātā tiek atdalītas dažādas dziedzeru struktūras, samazinās audu pārklājuma ēnu summācijas, uzlabojas krūts dziedzeru vizualizācija;
- spēcīgāka kompresija - īsāks ekspozīcijas laiks;
- tiek samazināta starojuma doza;
- tiek samazināts kustību neasums. [9; 171.lpp., 6; 12.lpp.]

Lielākoties kompresija sievietēm izraisa diskomfortu, reizēm sāpes, tādēļ radiologa asistentam/radiogrāferam ir jāuzsver, ka kompresija ilgs tikai dažas sekundes, ir nepieciešama kvalitatīva izmeklējuma iegūšanai un nekaitēs krūtīm. Kompresijas spēks, kuru var paciest sievietes ir atšķirīgs, ja sievietei ir ļoti jutīgas krūtis, var ieteikt pārlikt izmeklējumu uz citu dienu, kad krūtis ir mazāk jutīgas, vislabāk nedēļu pēc menstruācijām. Sievietēm, kuras sliktāk panes sāpes, piemēram, fibromialģijas vai reimatisma gadījumā, pirms izmeklējuma var ieteikt iedzert pretsāpju tableti.[6; 12.-13.lpp.]

Krūtis izmeklējuma laikā jāspiež pietiekami, bet ne vairāk, lai panāktu kvalitatīvu attēla iegūšanu. Jāņem vērā, ka sievietes izpratne par kompresijas nepieciešamības iemesliem, tās ilgumu, uzlabos tās uztēmību pret spēku, ar kuru tiek saspiesta krūts. Jebkura nevēlama,

sāpīga mamogrāfijas pieredze var būt kā viens no atteikšanās iemesliem piedalīties skrīninga mamogrāfijas programmā. Radiologa asistents/radiogrāfers nekad nedrīkst pieņemt, ka sieviete tēlo sāpes, katra sieviete ir individuāla un mamogrāfijas izmeklējumu izjūt citādāk. Atmosfēra, sievietes izjūtas, radiologa asistenta/radiogrāfera darbs pie izskaidrošanas ir panākumu atslēga uz apmierinošu, iespējami kvalitatīvu izmeklējumu. Ieteikumi sāpju iemeslu mazināšanai izmeklējuma laikā:

- efektīva roku izmantošana pozicionējot nodrošina krūts audu vienmērīgu izlīdzināšanu krūtsgala virzienā;
- pēdas pedāļa pielietošana – nodrošiniet, lai kompresijas plātne nekavējoties piespiež krūti, tiklīdz rokas tiek noņemtas no krūts;
- ādas kroku veidošanās novēršana;
- kompresijas palielināšanu veiciet pakāpeniski. [6; 12.-13.lpp.]

Kompresijas lāpstiņas

Mamogrāfijā tiek pielietotas dažāda veida un izmēru kompresijas lāpstiņas, to izvēle ir atkarīga no izmeklējuma veida un krūts dziedzeru izmēriem. Pareiza kompresijas lāpstiņas izvēle var uzlabot attēla kvalitāti, samazināt dozu un iegūto attēlu failu datu apjomu. [6; 13.lpp.]

1.3. Komunikācijas loma mamogrāfijā

Radiogrāfija ir nozare, kurā būtiska loma ir komunikācijai un komandas darbam. Neraugoties uz to, ka radiologa asistents/radiogrāfers savu darbu veic patstāvīgi, tā ikdienas darbs ir tieši saistīts ar radiologu, starp radiologa asistentu/radiogrāferu un radiologu pie ikviena izmeklējuma notiek informācijas apmaiņa, arī neskaidrību gadījumā vienmēr nepieciešams piesaistīt radiologu, lai vienotos par nepieciešamo izmeklējuma taktiku. Arī medicīnas fiziķis ir viens no iesaistītajiem mamogrāfijas kvalitātes nodrošināšanas programmā, tādēļ ja rodas jautājumi par tehniskām detaļām, novērojamas problēmas ar aparāturu, attēlu kvalitāti, radiologa asistentam/radiogrāferam ir jānovērtē tehniskais aprīkojums un nepieciešamības gadījumā jārīkojas pēc iestādē pieņemtajām vadlīnijām, lai problēmu risinātu un pilnīgu informāciju nodotu attiecīgajam speciālistam. [6; 14.lpp.]

Mamogrāfijas izmeklējuma būtiska sastāvdaļa ir veiksmīga komunikācija starp radiologa asistentu/radiogrāferu un sievieti, bieži vien radiologa asistents/radiogrāfers ir vienīgais cilvēks, kurš piedalās izmeklējuma norisē. Sieviete jājūtas droši un mierīgi, jāspēj atslābināties, ieklausīties un sadarboties, bet radiologa asistentam/radiogrāferam jārada

pārliecība par sevi, jābūt kompetentam savā jomā, pārliecinātam ikvienā savā darbībā, tam jāpiemīt empātijai un līdzcietībai, jāspēj izskaidrot, veicamā izmeklējuma gaita, jāatbild uz jautājumiem, darbības jāveic rūpīgi. Aicinot sievieti kabinetā, vispirms jāsasveicinās, jāiepazīstas nosaucot savu vārdu, amatu, sievietei jālūdz nosaukt vārdu un uzvārdu, iepazīstinot sievieti ar izmeklējumu jāizskaidro izmeklējuma gaita, jāizstāsta cik izmeklējuma attēlus un kādās pozīcijās nepieciešams veikt, jāizskaidro kompresijas nepieciešamība un ieguvumi no tās, kā arī procedūra par izmeklējumu rezultātu paziņošanu. Lai komunikācija starp radiologa asistentu/radiogrāferu un sievieti būtu iespējami veiksmīga, jāievēro sekojošais:

- sagaidīšanas etapā svarīgs veids kā norit sasveicināšanās, jānodrošina acu kontakts, laipnas sasveicināšanās frāzes;
- vārda nozīmītes nēsāšana var raisīt sievietē uzticēšanās un drošības izjūtu;
- cieņa pret privātumu - nekad nedrīkst apspriest sievietes problēmas citu personu klātbūtnē, kuras nav iesaistītas diagnostikas vai ārstēšanas procesā, izmeklējuma laikā (no sievietes ienākšanas kabinetā līdz iziešanai) telpas durvīm jābūt ciet;
- radiologa asistenta/radiogrāfera darbībām jābūt pārliecinātām, attieksmei draudzīgai, izzinošai;
- personāla personīgā higiēna – tīrs apģērbs un apavi, tīras rokas, īsi apgriezti nagi, sakopti un savākti mati, droši var lietot elpas atsvaidzinātāju un dezodorantu;
- jāizvairās no juvelierizstrādājumu nēsāšanas – gredzeni var radīt sāpes sievietei izmeklējuma laikā;
- valodas lietojums – slengs un svešvārdi var būt neskaidri sievietēm, balsij jābūt skaidrai, valodai un izteiksmei – pieklājīgai;
- būtiski ir ne tikai ieklausīties, bet arī sadzirdēt;
- jāiedrošina atslābināties, ja nepieciešams, jāpārrunā jautājumi, kuri rada satraukumu sievietei;
- pareizās attieksme un pieeja - biznesa vides, ievērojot distanci, draudzīga, tieša, kritiska, neatkarīga. [6; 14.-15.lpp.]

Lai izmeklējums noritētu veiksmīgi, svarīgi ir vērot sievietes verbālo un neverbālo reakciju un profesionāli reaģēt uz to, sievietes var just diskomfortu, sāpes, dusmas, bailes, paniku, agresiju. Ar cieņpilnu un profesionālu attieksmi radiologa asistents/radiogrāfers var iedrošināt turpināt izmeklējumu, ja pozicionēšana neizdodas kā iepļānots, jāaicina sievieti sadarboties, darbības jāveic rūpīgi, pietiekami ātri, pārliecināti, sasniedzot iespējamo labāko rezultātu. Sievietei jābūt informētai, ka tā var atteikties no izmeklējuma jebkurā tā norises

laikā, ja šāds lēmums tiek pieņemts, radiologa asistentam/radiogrāferam tas ir jāciema un jāpārtrauc izmeklējums.

Radiologa asistents/radiogrāfers ir komandas dalībnieks, būtiski, lai izmeklējumos iegūtie attēli tiktu apspriesti ar radiologu, attēlu analīze un veiksmīga sadarbība starp nozares speciālistiem ir motivācija iespējami laba rezultāta sasniegšanai. Neskaidrību gadījumā radiologa asistentam/radiogrāferam ir jāvērsas pie radiologa, lai spriestu par pacientes izmeklēšanas taktiku, jāspēj uzklaut objektīvu kritiku (gan pozitīvu, gan negatīvu), pieņemt padomus un izpildīt norādes. [6; 16.lpp.]

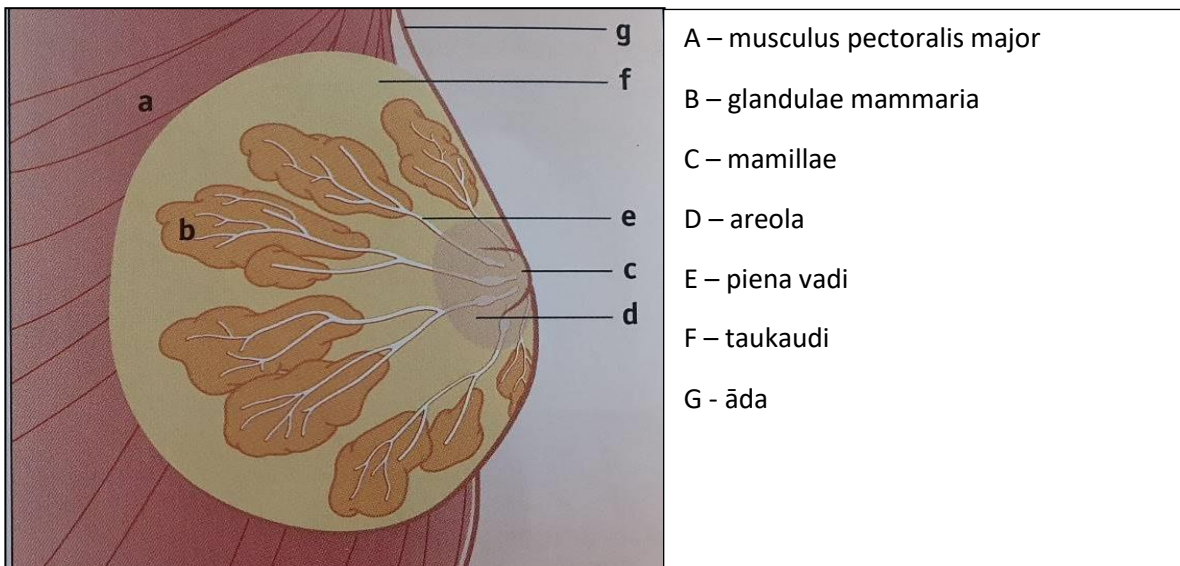
2. KRŪTS ANATOMIJA

Lai labāk izprastu mamogrāfijas būtību, svarīgi izprast krūts anatomiju. Krūts parasti ir pilnīgi attīstījies līdz 15 gadu vecumam. Šajā vecumā krūts audi ir palielinājušies izmēros un plešas horizontāli no krūšu kaula līdz padusei un vertikāli no otrās vai trešās ribas līdz sestajai vai septītajai ribai.

Krūts dziedzerus (*lat. glandula mammae*) aptver āda un taukaudi, tie sastāv no 12 līdz 15 daivām. Daivas sazarojās un sastāv no mazākām daiviņām jeb terminālām dukto-lobulārajām vienībām (TDLU – *angl. terminal duct-lobular unit*) un piena vadiem. TDLU veido lobuļi, kas sastāv no variabla skaita acinusiem un terminālajiem piena vadiņiem jeb duktuļiem, tie kopā veido piena dziedzera sekretoro vienību. Laktācijas periodā TDLU producējas piens. Katru acinus veido 2 veidu šūnas – epiteliālās un mioepiteliālās. Epiteliālās šūnas sintezē pienu, savukārt kontraktīlās mioepiteliālās šūnas atbild par piena izstumšanu interlobulārajos vadiņos, kas tālāk pa mazākiem piena zariem jeb duktuļiem nonāk piena ekstralobulārajos piena vados, apvienojas ar subsegmentālajiem vadiem, kas apvienojoties veido segmentālos vadus, kas drenējas tālāk un sniedzas no daivām līdz pat krūtsgalam (*lat. Mamillae*), bet ap krūtsgalu atrodas areola [8,4]. Bez dziedzeriem un piena vadiem krūts struktūru veido arī saistaudi, taukaudi, asinsvadi un limfmezgli, limfvadi. Aiz krūts audiem atrodas *musculus pectoralis major*, kas obligāti ir vizualizējams mamogrammās. [6; 6.lpp.]

Vārds fibroglandulārie audi literatūrā izmanto, lai apzīmētu audu kopumu, respektīvi, gan saistaudus, gan dziedzeraudus, kas ietver piena vadus, dziedzera daivas. Starp dziedzeraudeiem un saistaudiem krūtīs ir arī taukaudi, kas mamogrammā vizualizējami tumšāki nekā fibroglandulārie audi. [6; 6.lpp.]

Saistaudu un taukaudu proporcija atšķiras individuāli, zemādas tauku kārtā aptver dziedzeri no visām pusēm, izņemot areolas apvidu, kur āda cieši saistīta ar dziedzera kapsulu. Telpa starp daivām satur balstošo stromu, kura balsta lielākās pienvadu struktūras, tās plašais kapilāru tīklojums nodrošina vielu maiņu un ir tiešā kontaktā ar limfātisko kapilāru tīklu, kurā virspusējais subareolārs pinums savienojas ar dziļo limfātisko pinumu, attek aksilārajos un inframammārajos limfmezglos. Arteriālās asinis krūts apvidum piegādā paduses, starpribu un iekšējās krūškurvja artērijas, gados vecākām sievietēm tās var kļūst redzamas mamogrammās pārkaļķošanās un aterosklerozes dēļ. [6; 6.lpp.]



2.1 attēls Krūts anatomija [6; 6.lpp.]

Grūtniecības un laktācijas periodā piena dziedzeri un piena vadi piebriest, ir pildīti ar pienu, mamogrammā vizualizejamas lielas nodulāras struktūras, kas saplūst krūtsgalā. Sievietes menstruālais cikls rada hormonu vidi, kas ilgstoši – līdz menopauzei – ietekmē krūts audus. Dažādas patoloģijas var radīt izmaiņas krūts struktūrā, mamogrāfiski var būt izmainīta krūts kontūra, densitāte, forma vai iekšējā struktūra.

Piena dziedzeru involūcija sākas pēc laktācijas beigšanās un palielinoties sievietes vecumam, kā arī izmainoties dzimumhormonu līmenim asinīs. Vecākām sievietēm pārsvarā ir taukainas jeb lipomatozas krūtis.

3. SKRĪNINGA MAMOGRĀFIJA

Mamogrāfija ir krūts dziedzeru izmeklēšana, kuras pamatā ir zemas intensitātes rentgenstarojums, un tā tiek iedalīta diagnostiskajā mamogrāfijā un skrīninga mamogrāfijā. Uz diagnostisko mamogrāfiju sievietes var nosūtīt ārsts gadījumos, kad sievietēm radušās sūdzības saistībā ar krūtīm, novērojamas kādas klīniskas izpausmes, kuras var liecināt par ar krūtīm saistītām problēmām, tur pretī, skrīninga mamogrāfijas izmeklējums sniedz iespēju diagnosticēt krūts vēzi, pirms novērotas pirmās slimības izpausmes. Valsts skrīninga programmā ir iekļautas sievietes no 50-69 gadu vecumam, šajā vecuma grupā iekļautās sievietes reizi divos gados tiek aicinātas veikt mamogrāfijas izmeklējumu, programma balstīta uz iedzīvotāju reģistra datiem, centralizētu uzaicinājumu vēstuļu izsūtīšanu, indikatīvo rādītāju datu, klīniskās datu bāzes veidošanu un rezultātu pastāvīgu monitorēšanu. [3]

Skrīninga mamogrāfijas ietvaros tiek veikts standarta izmeklējums abām krūtīm, katrai divās projekcijās. Skrīninga mamogrāfijas rezultātu šifrē pēc pieciem dažādiem kodiem:

R1 – norma;

R2 – potenciāli labdabīga atrade/atsevišķs labdabīgs veidojums;

R3 – aizdomas par patoloģiju/lokālas patoloģiskas izmaiņas;

R4 – potenciāla malignitāte/aizdomas par ļaundabīgu veidojumu;

R5 – ierādīta malignitāte /ļaundabīga atrade. [2]

Skrīninga mamogrāfijas izmeklējumus apraksta divi neatkarīgi radiologi, tādējādi par 5-15% uzlabojot diagnostisko precizitāti, otrajam radiologam jābūt pieredzējušam savā jomā, gada laikā jāapraksta vismaz 5000 mamogrammu. Labā prakse radioloģijā nosaka, ka radiologiem ir jāatsakās atrakstīt neapmierinošas kvalitātes mamogrammas, ja nepieciešams, jāpieprasa atkārtota mamogrāfijas veikšana. Radiologiem ir cieši jāsadarbojas ar pārējiem kolēģiem multidisciplināras komandas ietvaros. [4]

Eiropas vadlīnijas krūts vēža skrīninga un diagnostikas kvalitātes nodrošināšanai sniegusi rekomendācijas radiologa asistentiem/radiogrāferiem. Lai uzturētu savas prasmes augstā līmenī, tiek ieteikts vismaz divas dienas nedēļā strādāt mamogrāfijas kabinetā. Savukārt radiologa asistentiem/radiograferiem, kuri strādā diagnostiskās mamogrāfijas kabinetā (ar simptomātiskām sievietēm), ir jāveic vismaz 20 mamogrāfijas izmeklējumi nedēļā. Radiologa asistentiem/radiogrāferiem ir jāprot optimāli novietot krūtis mamogrāfijas veikšanai, jo visizplatītākā problēma tiek minēta - nepareizs novietojums. Labā prakse nosaka, ka 97% gadījumu sievietēm būtu jābūt apmierinātām ar veikto skrīningu.

Mamogrāfijas izmeklējumu kvalitātes uzraudzības nolūkos, būtu nepieciešams periodiski veikt auditu, ne vairāk kā 3% gadījumu pieļaujama atkārtota izmeklējuma veikšana. [4]

Radiologa asistenti un radiogrāferi strādā vienā komandā ar radiologu un citu specialitāšu pārstāvjiem. Eiropas vadlīnijas krūts vēža skrīninga un diagnostikas kvalitātes nodrošināšanā ieteic radiologa asistentiem un radiogrāferiem piedalīties starpdisciplinārās sanāksmēs, kas veicinātu profesionālo izaugsmi [4].

Agrīnas krūts vēža diagnostikas pamatā ir informēta un uz sadarbību vērsta sabiedrība, kā arī zinoši, spējīgi un kritiski domājoši speciālisti, kuriem būtu vēlams darboties pēc vienota standarta ne tikai iestādes, bet arī valsts līmenī, lai nodrošinātu maksimāli informatīvu mamogrāfijas izmeklējumu iegūšanu.

3.1 Mamogrāfijas izmeklējuma gaita

Mamogrāfijas izmeklējums sastāv no dažādiem posmiem:

1. iepazīšanās – starp klientu un personālu;
2. tēmētas anamnēzes ievākšana (vēlams atzīmēt informāciju speciālā mamogrāfijas veidlapā);
3. vizuālā novērtēšana;
4. standartprojekciju izpildījums;
5. papildus projekcijas, ja nepieciešams. [6, 22]

Sagatavošanās izmeklējumam sākas ar izmeklējuma nosūtījuma pārskatīšanu vai skrīninga uzaicinājuma vēstules datu aizpildīšanu. Ja ir pieejami agrāk veiktie izmeklējumi, tie var sniegt ieskatu par to kāds ir krūšu izmērs un aptuvenās uzbūves īpatnības, pēc tiem var noteikt vai nepieciešams īpaši pielāgot tehniskos parametrus, kā arī rast ieskatu par problemātiskām zonām [6, 22]. Pirms mamogrāfijas uzsākšanas obligāti jāpārbauda sievietes personas dati, jāsalīdzina nosūtījumā esošais uzvārds ar radioloģijas informācijas sistēmā esošo un jālūdz sievietei nosaukt savu vārdu, uzvārdu.

Radiologa asistentam/radiogrāferam būtu jānoskaidro un jāatzīmē radiologam atbildes uz sekojošiem jautājumiem:

- vai sieviete jau agrāk ir veikusi mamogrāfijas izmeklējumus;
- jāievāc anamnēze;
- jāievāc ģimenes anamnēze par olnīcu un krūšu onkoloģiskām saslimšanām;
- jāiztaujā par sūdzībām;
- jānoskaidro, vai sieviete lieto hormonālos preparātus;

- jānoskaidro, vai sievietei vēl ir menstruācijas, jāatzīmē, kura cikla diena ir izmeklējuma laikā;

- jānovērtē krūšu vizuālais stāvoklis, jāatzīmē, ja novērojami veidojumi, krūtsgalu ierāvumi.

Izmeklējums vienmēr jāsāk ar krūšu vizuālo apskati, jāveic pieraksti par ievērotajām pazīmēm, tādām kā atšķirīgs krūšu izmērs, operācijas rētas, kārpas, ādas bojājumi, apsārtums, zvīņains krūtsgals (var norādīt uz Pedžeta slimību) [6; 23.lpp.]. Ja radiologa asistents/radiografers tiek informēts par palpējamiem veidojumiem, serozām vai asiņainām krūtsgala izmaiņām, krūtsgala ekzēmu, ievilkto krūtsgalu, ādas ievilkumiem, tad to jāatzīmē informācijas sistēmā vai dokumentā. Ja nākas saskarties ar ievilktiem krūtsgaliem, svarīgi atzīmēt vai problēma skar tikai vienu vai abas krūtis, kā arī precizēt, cik ilgi jau ir novērojama šī pazīme. Ja turpmākā izmeklējuma laikā tiek pamanītas izmaiņas krūtīs, arī tas jāieraksta piezīmēs radiologam. [6; 22.lpp.]

Pirms izmeklējuma uzsākšanas jāievēro iepriekšējā nodaļā uzskaitītie veiksmīgas komunikācijas principi. Ādas noberzumi, bojājumi, sāpes (parasti krūts apakšējā daļā, to klātbūtne palielina diskomfortu, apgrūtina pozicionēšanu, šādā gadījumā sieviete jāinformē par mamogrāfijas izmeklējuma sekām, būtu vēlams izmeklējuma protokolā iestrādāt piekrišanu mamogrāfijas izmeklējuma turpināšanai, ja novērojama iespēja ādas traumatismam) [9; 171.lpp.]

Jāizskaidro izmeklējamai sievietei, ka izmeklējuma laikā tiks dota komanda aizmurtēt elpu, nekustēties.

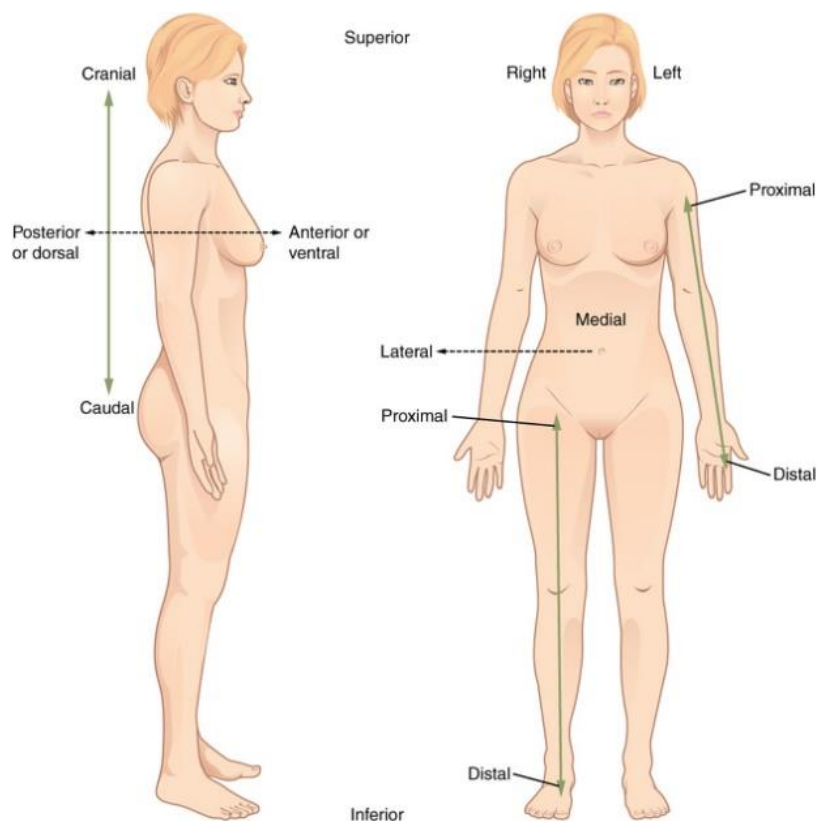
Pirms pozicionēšanas:

1. jāizvēlas atbilstošs krūšu atbalsta galda un kompresijas lāpstiņas izmērs;
2. jānotīra aprīkojums (jāizmanto dezinfekcijas līdzekļi, kuri atbilst iekārtas ražotāja norādītajām rekomendācijām);
3. jāpārliedzinās, ka pacientu sarakstā, ko piedāvā iekārta, ir izvēlēti pareizie sievietes dati (precīza pacientes identifikācija);
4. jāizvēlas atbilstošais protokols iekārtā, ja nepieciešams jāpielāgo izmeklējuma tehniskie parametri;
5. jāveic projekcijas identifikācija;
6. ja tiek izmantota fosforplate, tā jānovieto fosforplates turētājā (*daļēji digitālā mg gadījumā*);
7. jāveic krūts pozicionēšana, jānovērš pārklājuma artefakti - ādas kroku esamība;
8. jānodrošina, lai izmeklējums būtu maksimāli komfortabls sievietei, kompresija jāveic lēnām un uzmanīgi, vienmērīgi izlīdzinot krūts audus;

9. jādod balss komanda – aizturēt elpu/neelpot;
10. jāveic ekspozīcija, pēc tam, nekavējoties jādod komanda elpot un jāatbrīvo krūts no kompresijas;
11. jānomaina fosforplate (*daļēji digitālā mg gadījumā*) un jāpāriet uz nākamo projekciju.
Krūts pozicionēšana nav veicama vienkārši, tā tiek pielīdzināta mākslai. pie attēlu izvērtēšanas, pozicionēšana ir biežāk sastopamā problēma.

3.2. Standartprojekcijas un pacienta pozicionēšana

Ir nepieciešamas prasmes un iemaņas, lai jau sākotnēji izvēlētos optimālu izmeklējuma krūts atbalsta virsmas/galda augstumu, tas ir svarīgi, lai nodrošinātu kvalitatīvu izmeklējuma attēlu iegūšanu. Lai iztirzātu pareizas pozicionēšanas tehniku standartprojekcijām un papildprojekcijām metodiskajā līdzeklī izmantotas Nīderlandes skrīninga ekspertu centra (Cary van Landsveld-Verhoeven, *LRCB dutch expert centre, The right focus, Nijmegen, 2018*) grāmatas ilustratīvie attēli, lai izprastu pozicionēšanas pamatnoteikumus, jābūt izpratnei par anatomisko terminu lietojumu (*sk. 3.1 attēlu*).



3.1. attēls Anatomiskie termini [10]

Kraniokaudālā taisnā projekcija (CC)

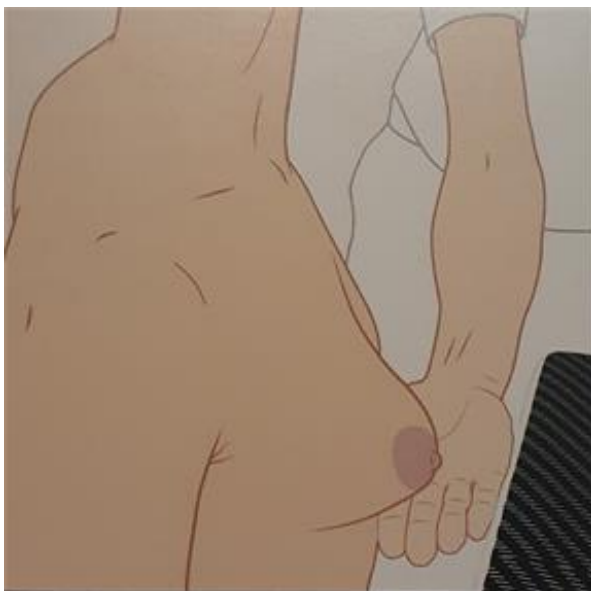
Kraniokaudālā projekcija - CC, attēls rodas rentgenstaru kūlim caurstarojot krūts audus virzienā no augšas (kraniāli) uz leju (kaudāli).

CC projekcijā krūtij jābūt pēc iespējas vairāk vizualizējamai, pareizi veiktas projekcijas gadījumā CC projekcijā jāietver visi krūts audi, izņemot vairāk laterāli un aksilāri esošās daļas.

Pozicionēšana:

Iekārta 0° pozīcijā, sieviete var sēdēt vai stāvēt kājās izmeklējuma laikā. Sēdus pozīcijas ieteicama no ergonomiskā viedokļa, literatūrā tiek uzsvērts, ka tā samazina fizisko piepūli radiologa asistentam/radiogrāferam un palīdz labāk vizualizēt krūts dziedzeraudus [6; 24.lpp.]. Ir svarīgi ievērot sekojošos soļus, lai izmeklējums noritētu veiksmīgi (*norādes, lai izmeklētu labo krūti*):

1. Pozīcijas sākumstāvoklis - sievietes pozīcija 5°-10° rotēta uz mediāli, krūtsgals attiecībā pret krūts atbalsta virsmu novietots uz plkst. 12.00. Radiologa asistents/radiogrāfers ieņem pozīciju krūts mediālajā pusē. Sievietes rokām un pleciem jābūt atbrīvotiem, atslābinātiem, rokas var tikt novietotas uz vēdera/klēpi, ar palmāro virsmu uz augšu, mugura taisni, galva pagriezta mediāli, zods pavisam nedaudz izstiepts uz augšu, pleci nolaisti uz leju (*sk. 3.2 attēlu*). [6; 25.lpp.]



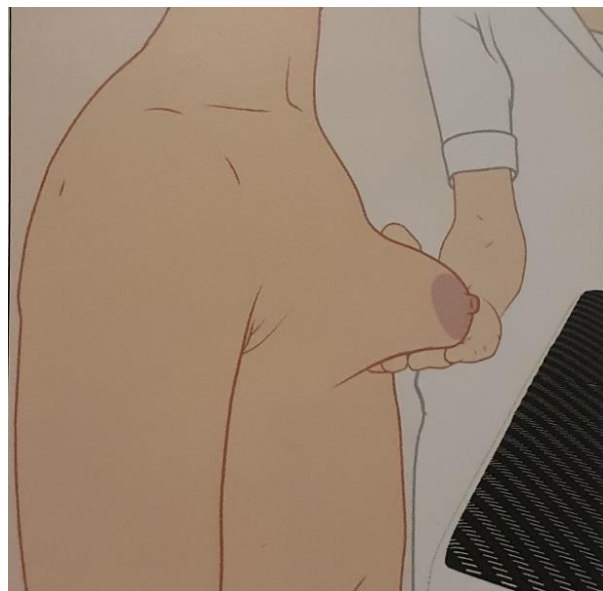
3.2 attēls Sākumstāvoklis CC projekcijai [6; 25.lpp.] 3.3 attēls Distances izvēle [6; 25.lpp.]

2. Distance – attālums starp zemāko krūts daļu, kur tā piestiprinās krūškurvja sienai un iekārtas galda virsmu ir vienāda ar radiologa asistenta/radiogrāfera rokas platumu, kad tā novietota ar palmāro virsmu uz augšu (*sk. 3.3 attēlu*). Krūts tiek pozicionēta galda vidū, starojuma lauka centrā [6; 25.lpp.]

3. Augstums – galda augstumu pielāgo paceļot krūti tik augstu, cik tas ir komfortabli, rokas pozīcija norāda uz pareizu galda augstuma izvēli, pēc krūts novietošanas uz galda, jāpārbauda augstums, krūtij jāieņem 90° pozīcija attiecībā pret galda virsmu, krūtsgals vērsts uz priekšu (*skat. 3.4. un 3.5 attēlu*). Pēc galda augstuma pielāgošanas var turpināt pozicionēšanu. [6; 25.-26. lpp.]

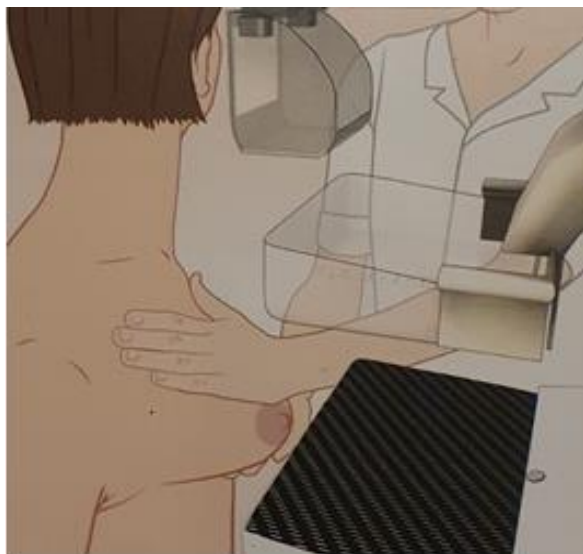


3.4 attēls Augstuma pielāgošana 1 [6; 25.lpp.]

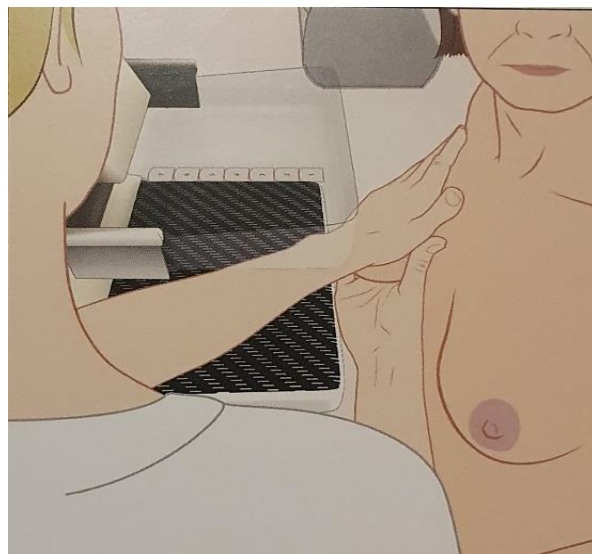


3.5 attēls Augstuma pielāgošana 2 [6; 26.lpp.]

4. Krūts satveršana – radiologa asistents/radiogrāfers atbalsta klientes labo krūti ar kreiso roku un vada sievieti ar aiz tās muguras esošo roku, tā lai krūts ieņem nepieciešamo pozīciju, liek sievietei pagriezt galvu uz krūts mediālo pusi, tā lai viņas auss piespiežas sejas aizsargam, zods nedaudz vērsts uz augšu. Pleci atslābināti, uz leju (lai neaizsegtu laterālo krūts daļu, (*skat.3.6.attēlu*)) [6;27.lpp.].



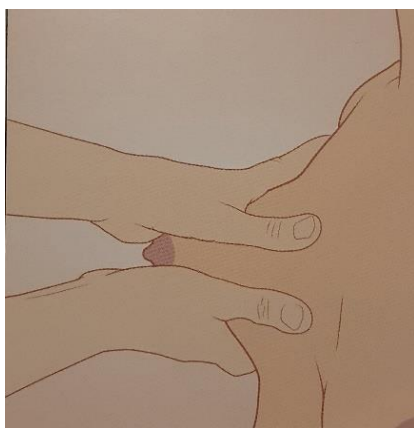
3.6. attēls Krūts satveršana 1 [6; 27.lpp.]



3.7 attēls Krūts satveršana 2 [6; 27.lpp.]

Labā roka novietota zem krūts, kreisā – virs krūts. Pozicionēšana jāveic ar augšējās rokas īkšķa pamatni. Pozicionēšanas laikā rokas novietotas taisnā pozīcijā, plauksta horizontāli (vienas rokas palmārā puse uz augšu, otras uz leju), rokas atrodas pretī viena otrai, cieši, satverot pa vidu esošo krūti (*skat.3.7 attēlu 22.lpp.*). [6;27.lpp.]

5. Pozicionēšana – radiologa asistents/radiogrāfers vada sievieti tuvāk krūts atbalsta virsmai un cieši velk krūti starp virsmu un kompresijas lāpstiņu (*skat. 3.8 attēlu*), tā, lai tā atrastos galda vidusdaļā, zem krūts esošā roka pārslīd pār galda virsmu. Tiklīdz krūts atrodas uz galda virsmas, turpina vilkt krūti virzienā uz priekšu, izmantojot abu roku pirkstus, izvelk laterālo krūts daļu uz priekšu, tā lai būtu vizualizējami fibroglandulārie audi (*skat. 3.9 attēlu*). Pēc tam, pārlicinās, lai sievietes galva joprojām būtu aizgriezta mediāli, auss laterālā virsma pieguļ sejas aizsargam (*skat. 3.10 attēlu*).[6; 27.-28.lpp.]



3.8 attēls Pozicionēšana 1
[6; 27.lpp.]

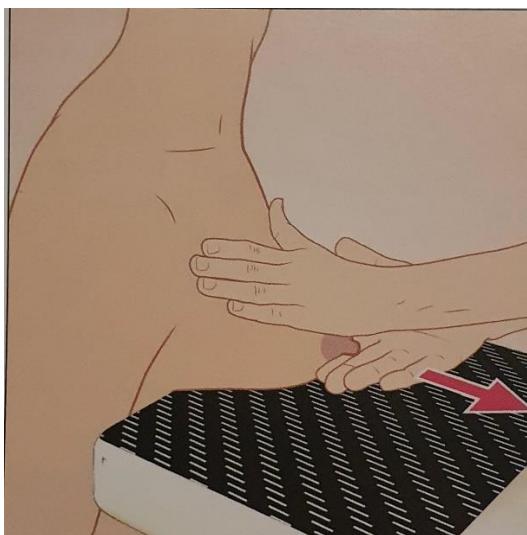


3.9 attēls Pozicionēšana 2
[6; 27.lpp.]

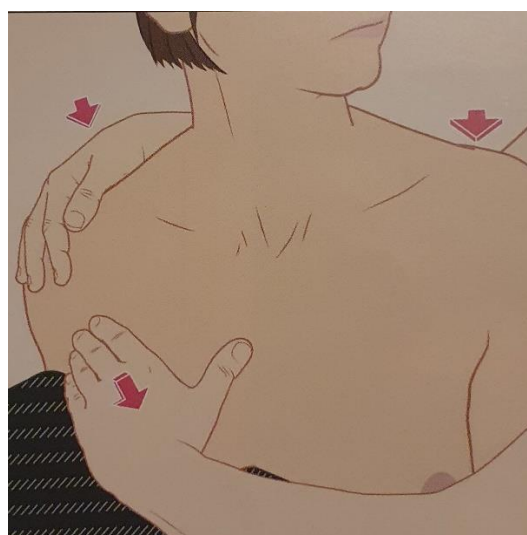


3.10 attēls Pozicionēšana 3
[6; 28.lpp.]

6. Fiksācija – zem krūts esošo plaukstu, cieši virza krūtsgala virzienā, pēc iespējas vairāk izstiepjot kaudāli esošos krūts audus (*skat. 3.11 attēlu 24.lpp.*). Pēc šīs darbības, roka vairs nav kontaktā ar krūti. Kreisā roka atrodas virs labās krūts, pirksti cieši kopā, roka ar noteiktu spiedienu fiksē krūti šajā pozīcijā. Labā roka ir brīva, tā tiek uzlikta uz labā pleca, lai plecu pavirzītu zemāk un uz priekšu, elkonis un labā roka tiek pielietots, lai sievietes krūšu kurvi pavirzītu tuvāk galda virsmai (*skat.3.12 attēlu 24.lpp.*). [6; 28.lpp.]

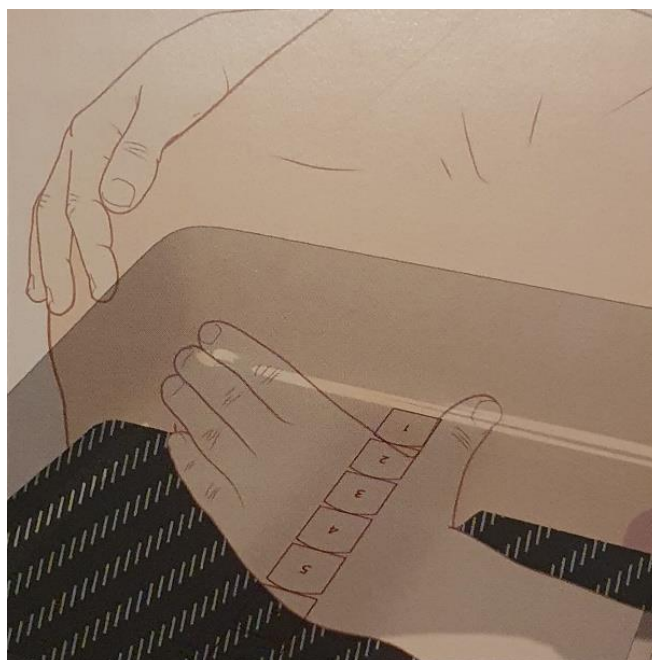


3.11 attēls **Fiksācija 1** [6; 28lpp.]



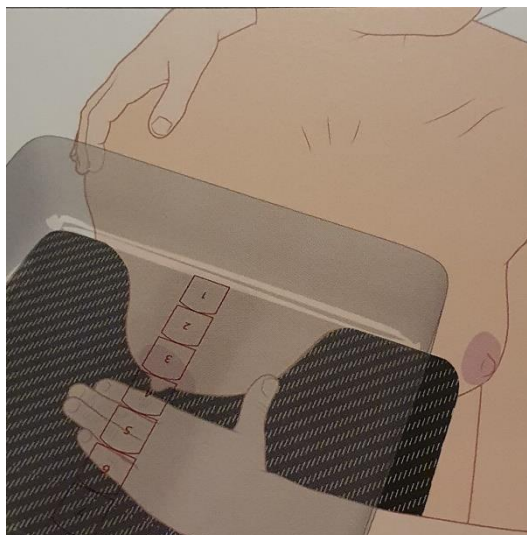
3.12 attēls **Fiksācija 2** [6; 28.lpp.]

7. Kompresijas izlīdzināšana – kompresijas plātne vienmērīgi tiek nolaista, ar kreiso roku tiek izdarīts spiediens, lai vienmērīgi izlīdzinātu krūts audus vienlaicīgi, tiek veikta kompresija, un kreisā roka tiek slidināta krūtsgala virzienā, vienmērīgi piespiežot krūti (*skat. 3.13 attēlu*) [6; 29.lpp.]. Jāatceras, ka atsevišķi ražotāji piedāvā īpašas kompresijas plātnes mazām krūtīm, to pielietošana atvieglo kompresijas veikšanu sievietēm ar mazām krūtīm, jo tiek atstāta brīva vieta pozicionēšanas kustībām radiologa asistenta/radiogrāfera rokai.



3.13 attēls **Kompresija** [6; 29.lpp.]

8. Vizuālā pārbaude – pārbauda vai ir novērojamas ādas krokas, vai mati un plecu struktūra neaizsedz krūts audus (virzienā no rentgenspuldzes, *skat. 3.14 attēlu*). Ja novēro ādas krokas, pārliecinoties par to, ka netiks zaudēta diagnostiski noderīga informācija, ādas krokas uzmanīgi ar pirkstiem izlīdzina. Izmanto gaismas lauku, lai pārbaudītu apstarojamos objektus. Pārbauda kompresijas spēku. [6; 29.lpp.]



3.14 attēls Vizuālā pārbaude [6; 29.lpp.]

Lielām krūtīm – ja nav iespējams ietvert attēlā visu krūti CC projekcijā, jāveic 2 uzņēmumi CC projekcijā (jāievēro, lai attēli būtu vienlīdz labi salīdzināmi - kompresija, ietvertu audu apjoms) – mediālā daļa (XCCM) – identiska CC; laterālā daļā (CC) – identiska CC; ja nepieciešams atsevišķa projekcija krūtsgalam (CCNP) [6; 29.lpp.].

Mazām krūtīm – jāizmanto kompresijas lāpstiņa, kas paredzēta mazāk krūtīm, ja to paredzējis iekārtas ražotājs, jāpārliecinās, ka starp krūtīm un galda virsmu nav brīva vieta, būtiski izlīdzinot krūts audus, darboties ar pirkstiem, nevis ar visu plaukstu [6; 29.lpp.].

CC projekcijas attēla kvalitātes kritēriji:

- simetrija – attēli abpusēji simetriski;
- vizualizējama mediālā krūts daļa pilnībā (līdz krūšu kurvja sienai);
- vizualizējama laterālā dziedzeru kontūra (ietverta maksimāli, pēc iespējas);
- vizualizējami krūts audi (ietverti pilnībā, “izstiepti” krūts gala virzienā);
- ādas kroka laterāli – pieļaujama maza vai nemaz, nav novērojama gaisa josla;
- ādas kroka mediāli – pieļaujama maza vai nemaz, nav novērojama gaisa josla ;
- *m. pectoralis* vizualizācija – ietverts, pēc iespējas centrāli;
- krūts gals vizualizējams centrā;
- krūts gals vizualizējams profilā.

Biežākie iemesli, kuru dēļ nevar veikt precīzu CC projekciju:

- nepareizi izvēlēts krūts atbalsta galda augstums;
- nepietiekama kompresija (gaisš attēls, novērojams dinamiskais neasums);
- ādas krokas (laterāli);
- nepietiekami izstiepti krūts audi;
- krūtsgals nav vizualizējams profilā [6, 30.lpp.].

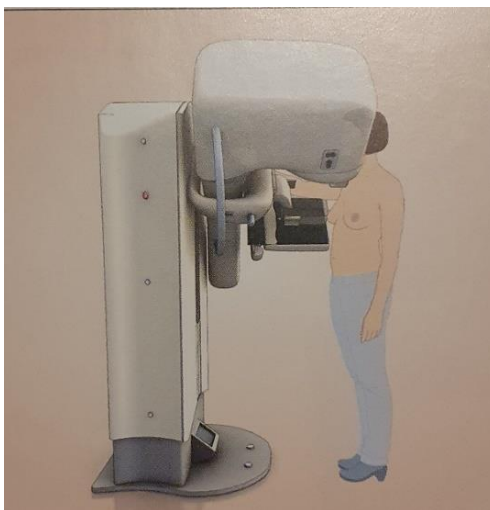
Mediolaterālā slīpā projekcija (MLO)

Mediolaterālajā slīpajā projekcijā – MLO, krūts atrodas 45° leņķī no superiomedialā uz inferiolaterālo krūts virzienu. Atšķirībā no pozicionēšanas CC projekcijā, MLO projekciju var precīzi izpildīt tikai stāvus. [6; 32.lpp.]

MLO projekcijā attēls rodas, rentgenstaram caurstarojot krūti virzienā no augšējās mediālās daļas uz zemāk esošo laterālo daļu, 45° leņķī. Izņēmuma gadījumos var veikt izmaiņas, pielāgojot leņķi, piemēram, ļoti garām, slaidam sievietēm ar mazām krūtīm (+2° līdz +3°) vai ļoti īsām un korpulentām sievietēm (-2° līdz -3°). Izmaiņas pie pozicionēšanas ir jāatzīmē, lai nākotnes mamogrāfijas būtu iespējams veikt tikpat līdzīgas un salīdzināmas ar konkrēto izmeklējumu. [6; 32.lpp.]

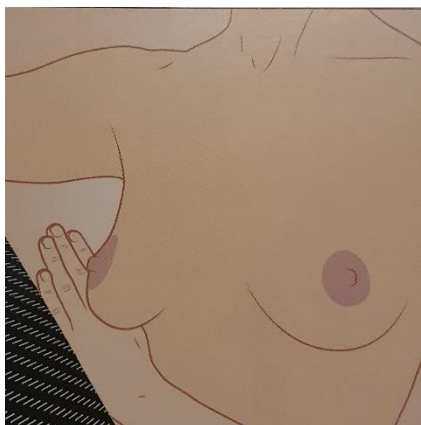
Pozicionējot pacientu, jādarbojas, izmantojot gaismas lauku, svarīgi visus soļus izpildīt noteiktajā secībā, arī nelielas novirzes no normas var atstāt būtisku ietekmi uz izmeklējuma rezultātu. Pirms pozicionēšanas MLO projekcijā, vispirms iekārta jāiestata 45° leņķī, zemāk norādītie soļi attiecināmi uz pozicionēšanas izpildījumu labajai krūtij:

1. Pozicionēšana – Sieviete tiek pozicionēta 45° līdz 60° leņķī ar kājām pret iekārtu, tā, lai krūtsgals atrastos galda virsmas virzienā. Sievietei jāstāv pilnīgi taisni, atslābinātiem pleciem. Labā roka jāpaceļ un jāvirza uz priekšu, jāuzliek uz mamogrāfijas iekārtas, kreisā roka atslābināta, brīva (*skat.3.15 attēlu*). [6; 33.lpp.]

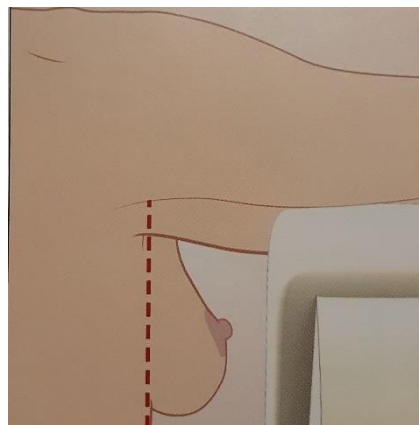


3.15 attēls **Starta pozīcija MLO** [6; 33.lpp.]

2. Pareiza distance – sieviete atrodas plaukstu platumā no krūts atbalsta virsmas (izmēra ar kreisās plaukstu platumu, (skat. 3.16 attēlu)), jāpārlicinās ka sievietes *l.axillaris post.* ir paralēli galda priekšējai malai (skat. 3.17 attēlu). Radiologa asistenta/radiogrāfera roka jānovieto starp *l. axillaris* un galda priekšējo virsmu (skat. 3.18 attēlu). [6; 33.-34. lpp.]



3.16 attēls Distances pielāgošana MLO 1 [6; 33.lpp.]

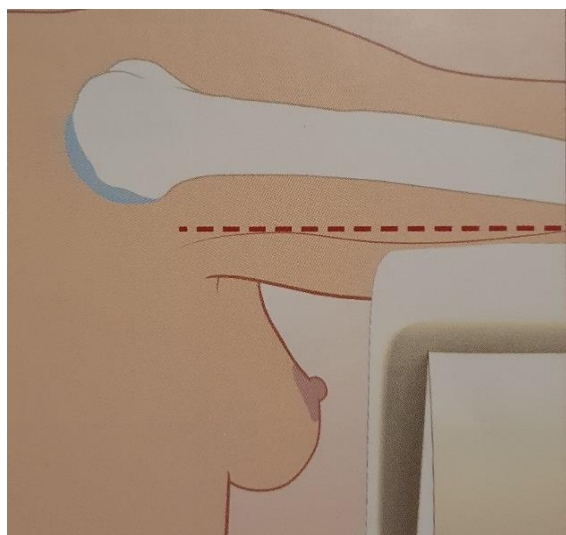


3.17 attēls Distances pielāgošana MLO 2 [6; 33.lpp.]

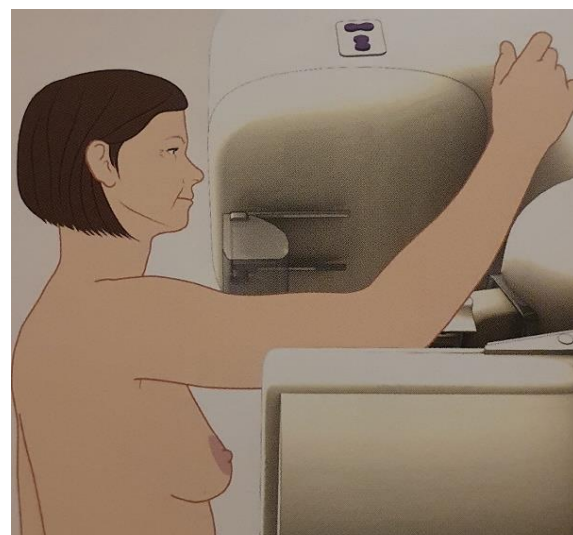


3.18 attēls Distances pielāgošana MLO 3 [6; 34.lpp.]

3. Pareizs augstums – pielāgots tā, lai galda augšējā mala ir tādā pašā augstumā, kā *l. Axillaris posterior* kroka vai arī 2 cm zem *humerus* galviņas (skat. 3.19 attēlu). Pielāgojot augstumu, sievietei jāstāv taisni, plecu līnija horizontāli, labā roka atbalstīta uz galda virsmas augšējās malas (skat. 3.20 attēlu). [6; 34.lpp.]



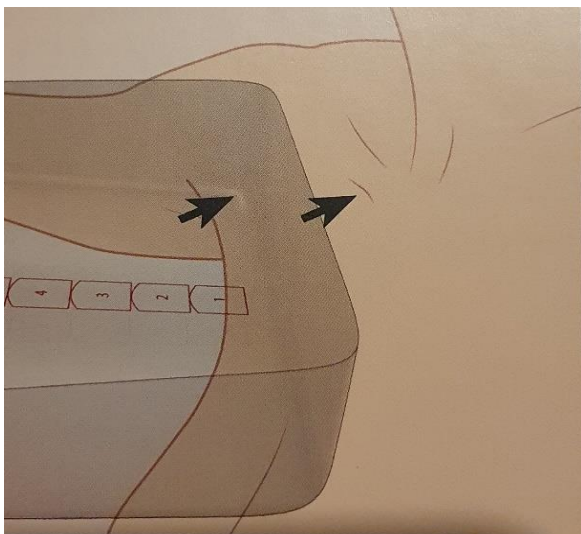
3.19 attēls Augstuma pielāgošana MLO 1 [6; 34.lpp.]



3.20 attēls Augstuma pielāgošana MLO 2

No priekšpuses kompresijas lāpstiņas augšējais stūrim jāatrodas zem atslēgas kaula vidusdaļas (skat 3.21 attēlu 28.lpp.), jāseko, lai tiktu ievērota plaukstu platumu distance līdz

iekārtas krūts atbalsta virsmai. Sievietes pozīciju var pārbaudīt, nostājoties viņai tieši aiz muguras, jābūt redzamam nelielam iekārtas galda trīsstūrveida laukumam, tieši tāda paša izmēra laukumam jābūt vizualizējamam, sagatavojoties kreisās krūts pozicionēšanai (*skat. 3.22 attēlu*). [6; 35.lpp.]



3.21 Augstuma pielāgošana MLO 3 [6; 35.lpp.]

3.22 Augstuma pielāgošana MLO 4 [6; 35.lpp.]

4. Krūts satveršana – radiologa asistents/radiogrāfers atrodas pozīcijā aiz sievietes, ar krūšukaulu pret tās kreiso plecu (*skat. 3.23 attēlu*). Ar kreiso roku tiek satverta labā krūts vietā, kur krūts piestiprinās krūškurvja sienai, īkšķis atrodas pozīcijā pie krūšu kaula, bet mazais pirksts pie *linea axillaris posterior*. Ja krūts ir liela, ar labo roku var pieturēt krūti. Krūts jāatbalsta no krūškurvja puses, bet tā, lai netiktu pacelta, krūtsgalam jābūt vērstam uz augšu. Radiogrāfera/radiologa asistenta labajai rokai jāatrodas zem sievietes labā augšdelma, jāsatver pleca locītava un, ja iespējams, pusi augšdelma garuma (*skat. 3.24 attēlu*). [6; 35.-36. lpp.]

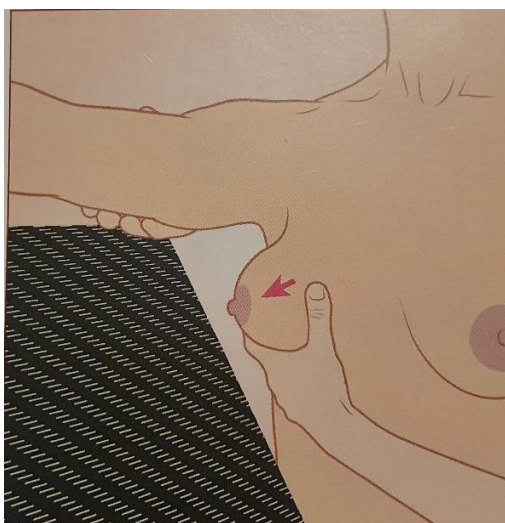


3.23 attēls Krūts satveršana MLO 1 [6; 35.lpp.]

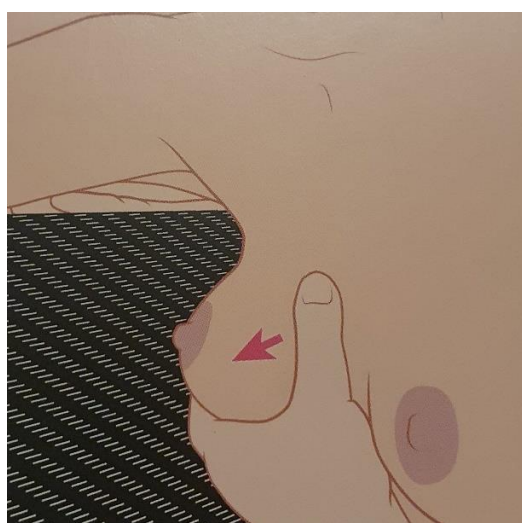
3.24 attēls Krūts satveršana MLO 2

[6; 36.lpp.]

5. Pozicionēšana – sievietei jāatļauj stāvēt tur, kur viņa atrodas, tā jāvirza tuvāk iekārtas galdam, uz priekšu. Radiologa asistenta/radiogrāfera kreisās rokas pirksti atrodas līdzās iekārtas galdam, krūts tiek ievilta uz atbalsta virsmas tā, lai nebūtu brīvas vietas, starp krūti un atbalsta virsmu (*sk. 3.25 attēlu*) Sievietes labā roka tiek vadīta uz priekšu, līdz kompresijas lāpstiņa atrodas atslēgas kaula vidusdaļā. Krūts atbalsta virsmai jāatrodas zem augšdelma kaula galviņas līmeņa. Krūts cieši jāpavelk uz priekšu, lai nodrošinātu, ka apvidus, kas savienojas ar krūšu kurvi būs ietverts attēlā, būtiski, lai īkšķis pozicionēšanas laikā atrastos līdzās krūšu kaulam (*sk. 3.26 attēlu*). [6; 37.lpp.]

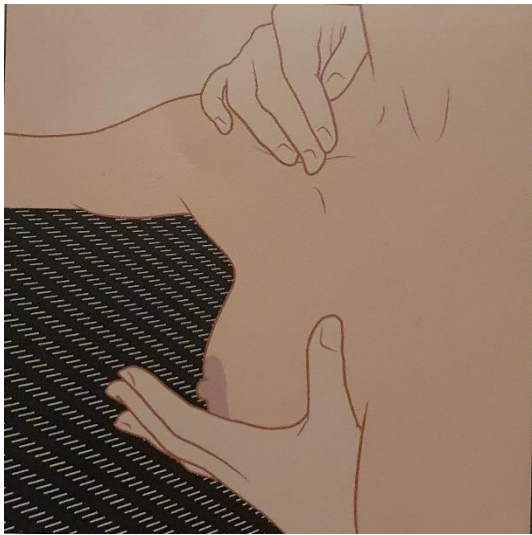


3.25 attēls Pozicionēšana MLO 1 [6; 37.lpp.]

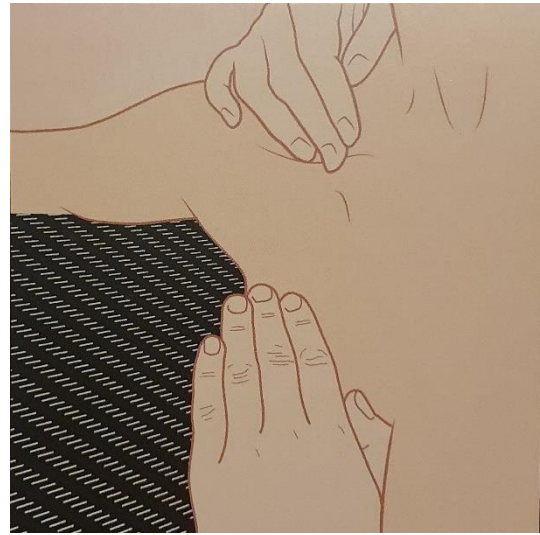


3.26 attēls Pozicionēšana MLO 2 [6; 37.lpp.]

6. Fiksācija – sievietes krūtij, plecu zonai, rokām jābūt atslābinātām, krūts jāatbalsta uz krūts atbalsta virsmas augšējās malas. Radiologa asistents/radiogrāfers novieto savu labo roku uz sievietes labā pleca, lai iedrošinātu to atslābināties, šīs rokas pirksti pasargās sievietes atslēgas kaulu kompresijas laikā (*skat. 3.27 attēlu 30.lpp.*). Veicot kompresiju uz krūti, jānodrošina krūts pavilkšana uz priekšu (audu izlīdzināšana un izstiepšana labākai vizualizācijai), krūts tiek fiksēta pret galdu, izmantojot kreiso īkšķi pozīcijā blakus krūšu kaulam, uzmanīgi tiek pārvietoti kreisās rokas pirksti no krūts laterālās daļas uz mediālo. Pēc tam pirksti tiek novietoti līdzās īkšķim un veiks spiedienu uz krūti (*skat. 2.28 attēlu 30.lpp.*). [6; 37.-38.lpp.]

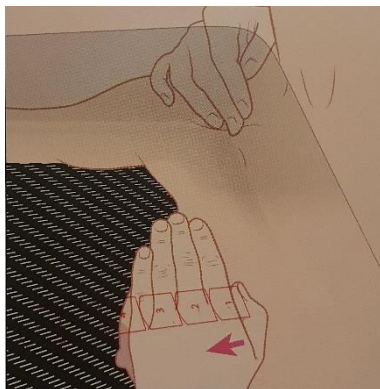


3.27 attēls **Fiksācija MLO 1** [6; 37.lpp.]

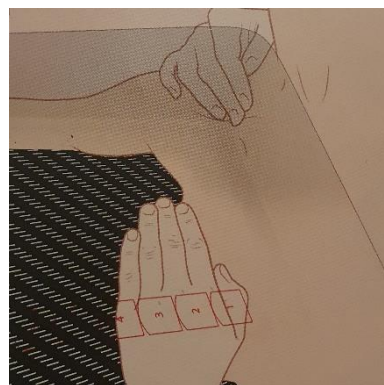


3.28 attēls **Fiksācija MLO 2** [6; 38.lpp.]

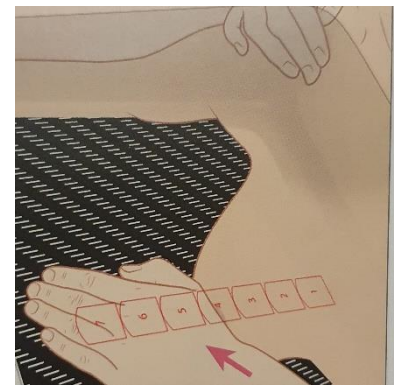
7. Izstiepšana un kompresija: kompresija jāveic vienmērīgi, pirms kompresijas lāpstiņa skar krūti, ar roku jāpiespiež krūts, lai izplatītu krūts audus virzienā no krūšu kaula uz krūtsgalu (sk. 3.29 attēlu). Kompresiju jāturpina veikt virzienā uz leju un uz priekšu, izmantojot plaukstu visā platumā (sk. 3.30 attēlu). Tiklīdz krūts kraniālā daļa ir piespiesta, krūtsgals ar īkšķi jāpavirza uz augšu un uz priekšu (sk. 3.31 attēlu). Šīs darbības nodrošinās to, ka tiks ietverts un vizualizējams inframammārais leņķis. [6; 38.-39. lpp.]



3.29 attēls **Kompresija MLO 1** [6; 38.lpp.]

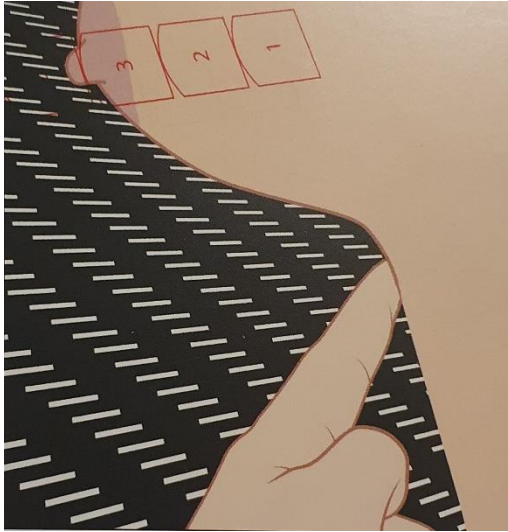


3.30 attēls **Kompresija MLO 2** [6; 38.lpp.]



3.31 attēls **Kompresija MLO 3** [6; 39.lpp.]

8. Vizuālā pārbaude – pirksts tiek izmantots, lai pārbaudītu un izlīdzinātu ādas krokas inframammārajā leņķī. Pēc kroku izlīdzināšanas, ar to pašu pirkstu, krūts audi tiek pavilkti uz priekšu un veikta kompresija (skat. 3.32 attēlu 31.lpp.). Nobeigumā jāpielieto gaismas lauks, lai pārlicinātos, ka krūts netiek aizsegta ar zodu vai matiem, jāpārbauda kompresijas spēks un tikai tad var veikt ekspozīciju (skat. 3.33 attēlu 31.lpp.). [6; 40.lpp.]



3.32 attēls Vizuāla pārbaude MLO 1 [6; 40.lpp.]

3.33 attēls Vizuālā pārbaude MLO 2 [6; 40.lpp.]

Lielām krūtīm – Ja nav iespējams krūti ietvert vienā attēlā, jāveic, papildus, uzņēmumus MLO projekcijā:

- kraniālā daļa (AT);
- kaudālā daļa (MLO);
- krūtsgals (MLONP) [6; 40.lpp.].

Mazām krūtīm – jāizmanto mazā kompresijas lāpstiņa, pirms ekspozīcijas jāpārlicinās par to, ka nav brīva vieta starp iekārtas galda virsmu un krūti. Izlīdzinot krūts audus, un veicot kompresiju vairāk jāizmanto pirksti nekā visa plauksta [6; 40.lpp.].

Attēla kvalitātes kritēriji:

- simetrija – attēli abpusēji simetriski;
- augstums – pietiekami augstu vizualizējami paduses audi (virs paduses pārejas krokas), bet ne par augstu (attēla centrs krūts audu “biezākajā” daļā);
- *m. pectoralis* pietiekama platuma – paduses krokas līmenī, puse platuma vai vairāk;
- *m. pectoralis* dziļums – līdz krūtsgala līmenim;
- krūts audu vizualizācija – krūts audi ietverti pilnībā, “izstiepti” krūtsgala virzienā/nenoslīd kaudāli;
- inframmārais leņķis – redzams;
- krūtsgals – profilā;
- ādas kroka inframmāri – nav/neliela;
- ādas kroka padusē – nav/neliela [6; 41.lpp.].

Biežākie iemesli, kuru dēļ neizdodas veikt precīzu MLO projekciju:

- nepareizi izvēlēts krūts atbalsta galda augstums;
- krūts atbalsta galds nav pareizā leņķī attiecībā pret sievietes *m. pectoralis*;
- nepietiekami izstiepta roka;
- nav skaidri vizualizējama inframammārā kroka;
- nepietiekams pacēlums un vāja kompresija – nokareni vizualizējama krūts [6; 42.-43.lpp.].

Papildprojekcijas

Izpildot mamogrāfijas standartprojekcijas, attēlos jāietver pēc iespējas vairāk krūts audi, lai izmeklējums būtu informatīvs, tomēr ir gadījumi, kad nepieciešama izmeklēšana, veicot papildprojekcijas. Papildprojekcijas var būt nepieciešamas tad, ja tiek meklēts veidojums konkrētā zonā, bet nav ietverts standartprojekcijās vai, ja veidojums vizualizējams tikai vienā no projekcijām, kā arī gadījumos, kad nav iespējams izpildīt izmeklējumu standartprojekcijās [6; 49.lpp.].

Biežāk pielietotās papildprojekcijas:

- mediolaterālā projekcija (ML), lateromediālā projekcija (LM);
- kleopatras projekcija;
- dalītā projekcija;
- Satītā/velvētā projekcija RL un RM (ang. *rolled lateral view* (RL) un *rolled medial view* (RM));
- projekcija ar lokālu kompresiju;
- citas papildprojekcijas (LMO, FB, AT) [6; 50.lpp.].

Lateromediālā (LM) un mediolaterālā projekcija (ML)

LM un ML projekcijas veicamas sekojošos gadījumos:

- lai noteiktu precīzu veidojuma un marķieru lokalizāciju pēc biopsijas;
- lai labāk vizualizētu veidojumu mediālā krūts daļā;
- lai labāk vizualizētu veidojumu inframmamārajā leņķī.

Starp LM un ML projekcijām, priekšroka dodama LM projekcijai, kurā audi tie audi, kuri atrodas mediāli būs tuvāk galda virsmai, līdz ar to skaidrāk vizualizējami, turklāt, arī pozicionēšana veicama vieglāk, jo otra krūts netraucē pozicionēšanai un kompresijai. [6; 50.lpp.]

Pozicionēšana:

LM un ML projekcijai, iekārtas galdam jābūt sagrieztam 90° leņķī, sievietei jāstāv taisni:

- LM – sieviete tiek pozicionēta ar krūškurvi pret krūts atbalsta galdu;

- ML – sievietē tiek pozicionēta ar padusi pret krūts atbalsta galdu [6; 50.lpp.].

Sievietes labā roka atrodas uz galda augšējās virsmas, ja tiek izmeklēta labā krūts un pretēji, ja tiek izmeklēta kreisā krūts. Kompresijas lāpstiņās stūrim jāatrodas vienā līnijā ar padusi. Krūts tiek paņemta un izvilka līdzīgi kā veicot pozicionēšanu pie MLO projekcijas. LM projekcijai mazais pirksts tiek pozicionēts pie krūšu kaula, bet īkšķis paduses vidusdaļā. Pēc tam krūts tiek fiksēta, izstiepta, saspiesta, pārbaudītas ādas krokas, novērsta zoda vai matu uzslāņošanās, veikta pārbaude ar gaismas lauku. [6; 50.lpp.]

LM un ML attēla kvalitātes kritēriji:

- *musculus pectoralis major* vizualizējams šaurs un stāvs;
- fibroglandulārie audi vizualizējami, vienmērīgi izlīdzināti;
- vizualizējams inframammārais leņķis;
- krūtsgals vizualizējams profilā [6; 51.lpp.].

Kleopatras projekcija

Kleopatras pozīcija saukta arī par pārspīlētu CC projekciju (XCCL), CC projekcijas variācija, kas tiek veikta, lai labāk vizualizētu krūts laterālo daļu. Kleopatras projekciju ieteicams veikt sekojošos gadījumos:

- ja nav iespējams iegūt adekvātu krūts laterālās daļas attēlu cc projekcijā;
- ja mlo projekcijā veidojums redzams tikai krūts audu laterālā daļā.

Pozicionēšana

Kleopatras projekcijai izmeklējuma galda virsma atrodas 0° pozīcijā. Sieviete var sēdēt vai stāvēt kājās, ķermenis ierotēts 5° līdz 10° uz mediālo krūts daļu. Sieviete nedaudz ieliekusies uz sāniem, izmeklējamās krūts pusē esošā roka izstiepta laterāli, plecs atrodas nedaudz zemāk nekā pie pozicionēšanas CC projekcijā, galva pagriezta laterāli (*skat. 3.34 attēlu*). Radiologa asistents/radiogrāfers ieņem pozīciju no izmeklējamās krūts mediālās daļas, sekojoši ievērojot CC projekcijas pozicionēšanas soļus, tikai ar īpašu rūpību uzmanību pievērš krūts audu laterālai daļai. Apgrūtinātas pozicionēšanas gadījumā, iekārtas galdu var sagriezt 5° leņķī.



3.34 attēls Kleopatras projekcija, pozicionēšana [6; 52.lpp.]

Attēla kvalitātes kritēriji:

- aksilārā daļa pilnībā vizualizējama;
- krūtsgals vizualizējams profilā;
- laterālā daļā šauri un stāvi vizualizējams *m. pectoralis major*.

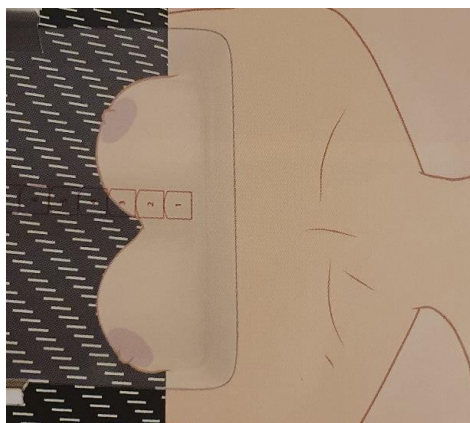
Ielejas projekcija (ang. *Cleavage view (CV)*)

Pretēji Kleopatras projekcijas CV projekcija tiek veikta, lai būtu labāk vizualizējama krūts laterālā daļa, šo projekciju izpilda sekojošos gadījumos:

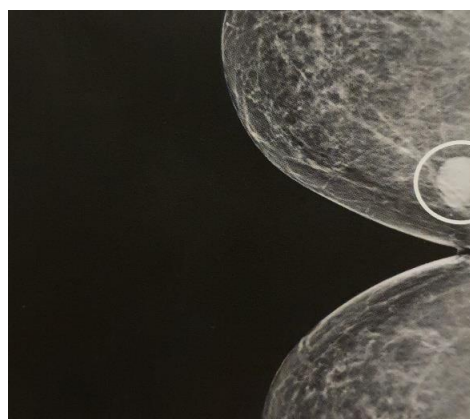
- standartprojekcijās nepietiekami vizualizējama krūts mediālā daļa;
- ja veidojums lokalizēts krūts mediālā daļā, starp abām krūtīm [6; 54.lpp.]

Pozicionēšana

CV projekcijā krūts atbalsta virsma ir 0°leņķī, sieviete sēdus vai stāvus pozīcijā. Abas krūtis tiek pozicionētas uz krūts atbalsta galda, interesējošā krūts ietverta vairāk, jāpārliecinās, lai kaudālā daļā tiktu ietverta attēlā (*skat. 3.35 attēlu*). Krūts izstiepšanu un kompresiju sāk ar abu krūšu mediālo daļu, pēc tam izstiepj un saspiež krūšu laterālās daļas. Pirms ekspozīcijas pārbauda/novērš ādas krokas, pielietojot gaismas lauku, kā arī pārliecinās par to, lai neuzslāņotos zods vai mati. [6; 54.lpp.]



3.35 attēls **Ielejas projekcija, pozicionēšana**
54.lpp.]



3.36 attēls **Ielejas projekcija mamogrāfijas attēls** [6; 54.lpp.]

Attēla kvalitātes kritēriji – skaidri vizualizējami krūšu mediālo daļu audi (*skat. 3.36 attēlu*) [6; 54.lpp.].

Rotēta laterālā (RL) projekcija un rotēta mediālā projekcija (RM)

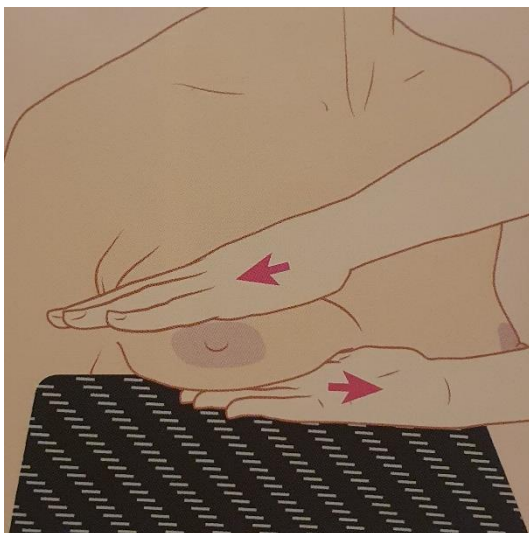
Rotēta laterālā un mediālā projekcija ir CC projekcijas variācija (retos gadījumos arī MLO), kur krūts tiek mērķtiecīgi ierotēta, to veic sekojošos gadījumos:

- lai uzlabotu krūts audu vizualizāciju blīviem audiem CC projekcijā (daudz retāk MLO);
- lai izslēgtu audu uzslāņošanas [6; 55.lpp.].

Pozicionēšana

- RL un RM pozīcijai CC projekcijā, krūts atbalsta galdam jābūt 0°;
- RL – augšējā plauksta tiek izmantota, lai virzītu kraniālo krūts daļu 1-2cm laterāli, savukārt apakšējā plauksta kaudālo daļu virza 1-2 cm mediāli (skat. 3.37 attēlu);
- RM – augšējā plauksta tiek izmantota, lai virzītu kraniālo krūts daļu 1-2cm mediāli, savukārt apakšējā plauksta kaudālo daļu virza 1-2 cm laterāli (skat. 3.38 attēlu). [6; 55.lpp.]

Atsevišķos gadījumos var veikt MLO projekcijas ar rotāciju, noderīgi gadījumos, ja LM vai ML projekcija nesniedz pārliecinošu informāciju. MLO ar rotāciju izpilda, ievērojot tos pašus rotācijas principus, kurus izmanto, izpildot CC projekciju (RL vai ML) ar rotāciju. [6; 55.lpp.]



3.37 attēls Rotēta laterālā projekcija, pozicionēšana [6; 55.lpp.]



3.38 attēls Rotēta mediālā projekcija, pozicionēšana [6, 55.lpp.]

Attēla kvalitātes kritēriji:

- pēc iespējas vairāk vizualizējami krūts laterālās un mediālās daļas audi;
- attēlā ietverti krūts fibroglandulārie audi, vienmērīgi izlīdzināti;
- ietverts *m. pectoralis major*;
- krūtsgals vizualizējams profilā, attēla vidū [6; 56.lpp.].

Lokāla kompresijas mamogrāfija ar palielinājumu.

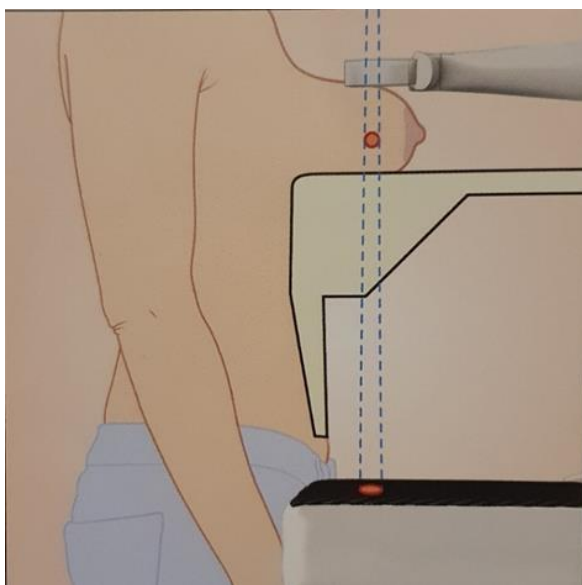
Lokāla kompresijas (lokāla kompresija, *ang. local spot*) mamogrāfija ar palielinājumu tiek veikta, lai iegūtu detalizētu informāciju par konkrētu veidojumu, attēls tiek fokusēts uz noteiktu zonu krūts apvidū, šim izmeklējumam tiek izmantots palielinājuma galds un kompresijas lāpstiņa ar palielinājumu, kas jāuzstāda mamogrāfijas iekārtai pirms izmeklējuma

uzsākšanas. Palielinājuma rezultātā, tiek iegūts detalizēts, asāks attēls, kas sniedz iespēju iegūt precīzāku diagnostiski noderīgu informāciju. [6; 57.lpp.]

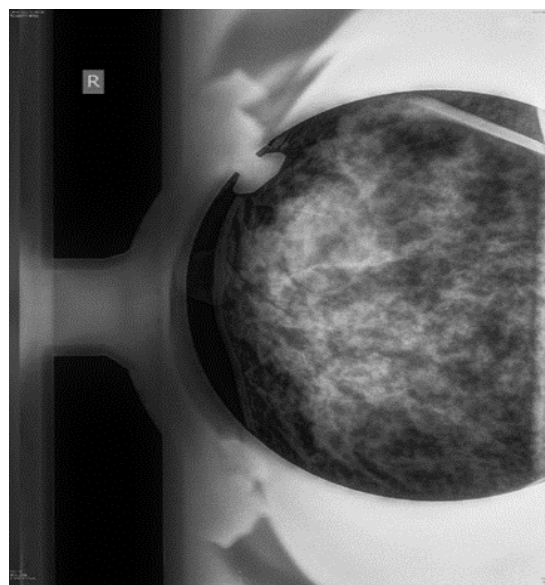
Lokālu kompresiju ar vai bez palielinājuma veic tikai diagnostiskos nolūkos, tā netiek lietota skrīninga izmeklējumiem [6; 57.lpp.].

Pozicionēšana

Lai veiktu mamogrāfiju ar lokālu kompresiju, vispirms ir jānosaka konkrētais izmeklējuma apvidus (pēc CC vai MLO projekcijas), to veic izmērot attālumu no krūtsgala viduslīnijas līdz veidojumam. Krūts dziedzeri pozicionē, vadoties pēc standarta projekciju pozicionēšanas tehnikas, izmantojot iegūto mērījumu rezultātus agrāk veiktajos attēlos, tiek izmērīta un atlikta nepieciešamā lokalizācija uz krūts, pēc tam tiek veikta kompresija, vienmērīgi izlīdzinot audus, rūpīgi sekojot veiktajiem mērījumiem un atzīmēm uz krūts, seko pārbaude ar gaismas lauku, ekspozīcija (*skat. 3.39 attēlu*). [6; 57.lpp.]



3. 39 attēls Lokāla kompresija ar palielinājumu, pozicionēšana [6, 57]



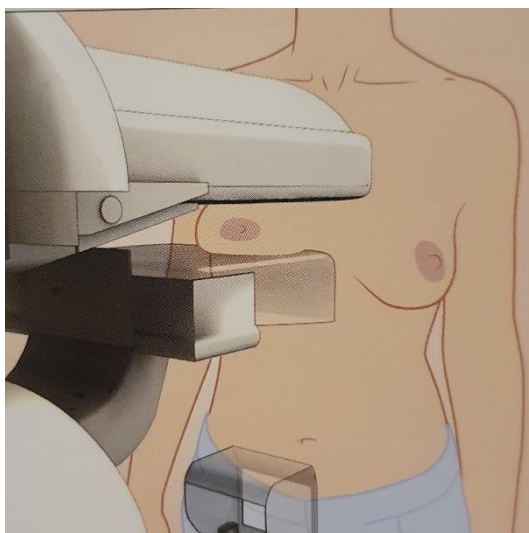
3.40 attēls Mamogramma ar lokālu kompresiju un palielinājumu

Pēc attēla iegūšanas, izmantojot lokālas kompresijas projekciju, jāizvērtē, vai izmeklējuma laukā ietverts nepieciešamais veidojums, (*skat. 3.40 attēlu*).

Citas papildprojekcijas

Pastāv trīs projekcijas, kuras mamogrāfijā tiek pielietotas daudz retāk nekā iepriekš uzskaitītās:

- Lateromediālā slīpā projekcija (LMO) – attēls tiek iegūts no laterālās apakšējās krūts daļas, virzienā uz krūts augšējo mediālo daļu.
- Kaudokraniālā (FB) – “no lejas” – alternatīva CC projekcijai, sievietēm ar mazām krūtīm, pie kifozes vai kakla problēmām (*skat. 3.41 attēlu 37.lpp.*). [6; 59.lpp.]



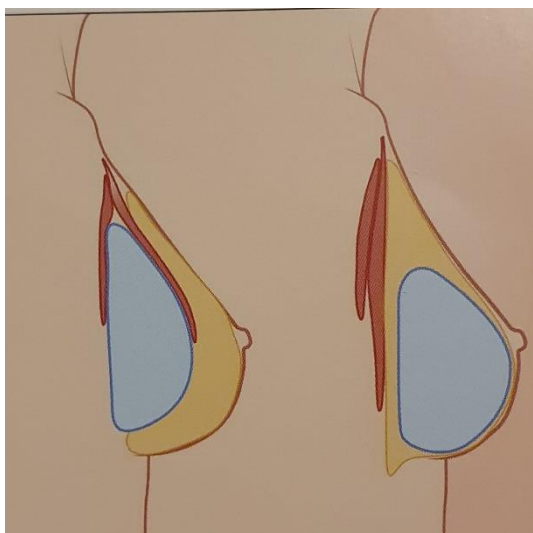
3.41 attēls **Kaudokraniālā projekcija, pozicionēšana** [6; 59.lpp.]

- Aksilārā astes (*ang. axillar tail, AT*) – variācija par MLO projekciju, tiek veikta, lai iegūtu informatīvu krūts laterālās daļas un krūts augšējā laterālā kvadranta pagarinājumu. Šī projekcija var būt alternatīva, ja nav iespējams veikt pietiekami informatīvu MLO projekciju, kā arī gadījumos, kad ir ievietots elektrokardiostimulators (EKS). MLO projekcijā jākoncentrējas uz krūts kaudālās daļas apvidus audu vizualizāciju, bet AT projekcijā uz krūts kraniālas daļas audu vizualizāciju. [6; 60.lpp.]

Implanti

Pirms izmeklējuma uzsākšanas jānoskaidro, vai sievietei agrāk veiktas operācijas, tostarp, krūšu palielināšana ar implantiem. Literatūrā tiek izšķirti divu veidu implantu - krūts protēzes un medicīniskās ierīces. [6; 62.lpp.]

Ja krūts protēze atrodas aiz *m. pectoralis major* (subpektorāli), lielākoties krūts kompresiju būs iespējams veikt, kā ierasts, bet, ja krūts protēze atrodas virs *m. pectoralis major* (subglandulāri), var būt apgrūtināti ietvert izmeklējuma laukā fibroglandulāro audu apvidu, īpaši tādos gadījumos, kad mazās krūtīs ievietoti lieli implantu (*skat. 3.41 attēlu 38.lpp.*) [6, 62]. Minētajos gadījumos veicamas standartprojekcijas, tomēr kompresijas spēks lielā mērā atkarīgs no implantu elastības. Jāņem vērā, ka senāki implantu nav tik izturīgi kā jaunākās paaudzes implantu un pastāv plīsumu risks, tādēļ rūpīgi jāseko pielietotajam kompresijas spēkam. Sievietēm ar implantiem kompresija var būt nekomfortabla, pirms izmeklējuma nepieciešams uzsvērt kompresijas nozīmi un izskaidrot to, ka netiks pielietota lielāka kompresija nekā nepieciešams.



3.41 attēls **Implantu lokalizācija** [6; 62.lpp.]

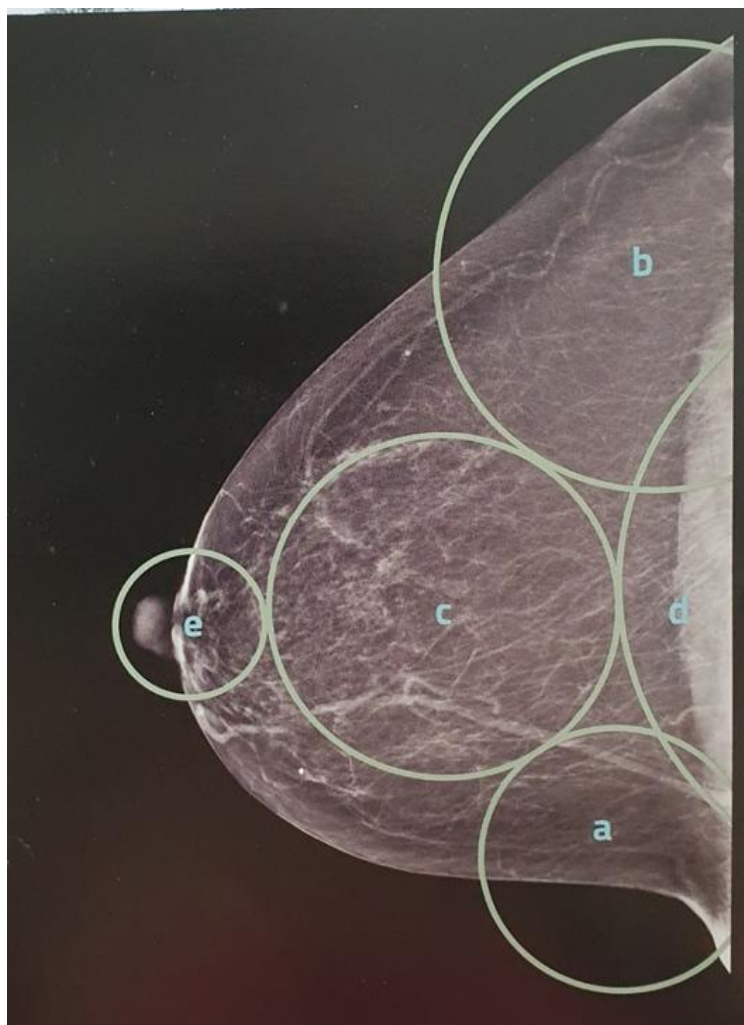
Medicīniskās ierīces - sievietēm krūtīs var būt ievietotas tādas medicīniskās ierīces kā kardioverts-defibrilators, EKS, sirds ritma monitors, *venae porta* katetrs, šajos gadījumos pozicionēšana var būt apgrūtināta. Kaut arī ierīces lielākoties lokalizētas virs krūts, tomēr tās bieži tiek ietvertas izmeklējuma laukā un pakļautas kompresijai. Mazāk problemātiska pozicionēšana ir gadījumos, kad ierīce atrodas aiz *m. pectoralis major*. Būtiskākais pie medicīniskiem implantiem, veiksmīga komunikācija un sadarbība izmeklējuma laikā, ja nepieciešams veikt papildprojekcijas, par to jākonsultējas ar radiologu. [6; 63.lpp.]

3.3. Attēlu analīze

Ikdienas darbā mamogrāfijā, veicot izmeklējumu pamata un papildprojekcijas, nepieciešama spēja adekvāti izvērtēt attēla diagnostisko kvalitāti. Zemāk pieejami atsevišķi attēli no *Dāņu skrīninga ekspertu centra LRCB, autores Cary van Landsveld Verhoeven* grāmatas un veikta to analīze.

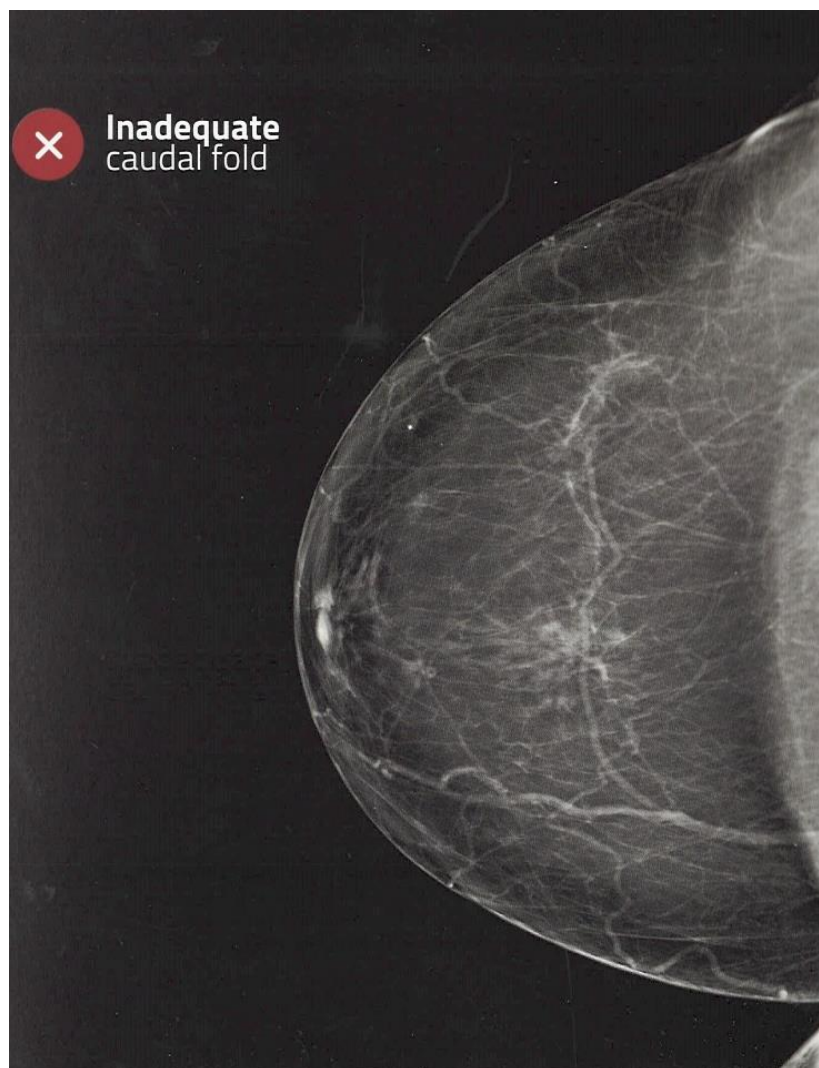
Lai varētu uzsākt attēlu analīzi, vispirms jāatkārto precīzas projekcijas kritēriji, attēla autore ir atzīmējusi būtiskāko:

- a) vizualizējama mediālā krūts daļa;
- b) vizualizējama laterālā krūts daļa;
- c) pilnībā vizualizējami fibroglandulārie audi;
- d) vizualizējams *m. pectoralis*;
- e) krūtsgals vizualizējams centrā, profilā [7].



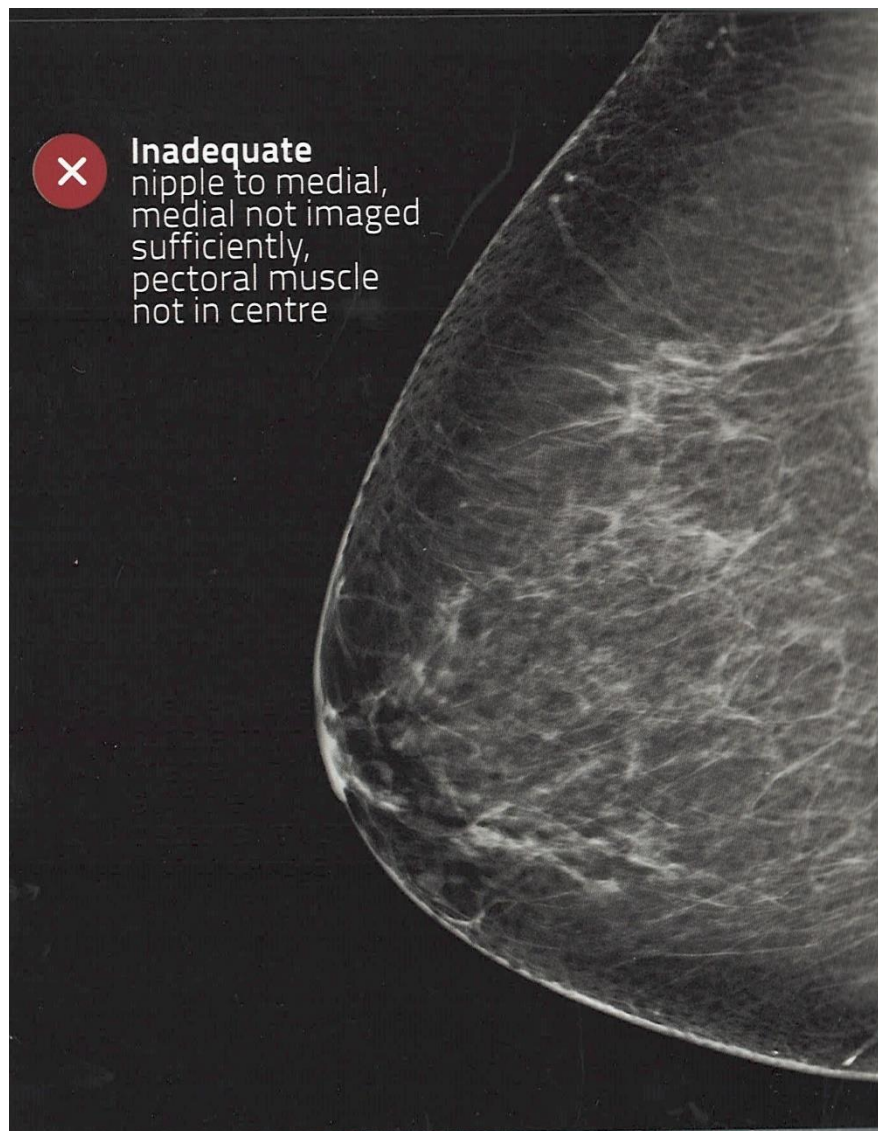
3. 42 attēls Precīza mamogramma CC projekcijā [7]

Apskatot 3.42 attēlu, var secināt, ka notikusi veiksmīga sadarbība ar radiologa asistentu/radiogrāferu un izmeklēto sievieti, izpildīti kvalitatīva attēla iegūšanas nosacījumi, precīzi izvēlēts krūts atbalsta virsmas augstums (vizualizējams *m. pectoralis*, nav vizualizējamas ādas krokas) un veikta precīza pozicionēšan



3.43 attēls Mamogramma CC projekcija 2 [7]

Veicot attēla 3.43 analīzi, var novērot ādas kroku kaudāli, tas liecina par to, ka ir nepareizi izvēlēts krūts atbalsta virsmas augstums. Pozicionējot sievieti, leņķis starp krūti un atbalsta virsmu nav bijis precīzi 90° , arī krūtsgals nav vizualizējams profilā, krūts laterālā un mediālā daļa nav pietiekami labi izvērtējama, nav novērojami artefakti.



3.44 attēls Mamogramma CC projekcijā 3 [7]

Analizējot augstāk redzamo attēlu nr. 3.44, var secināt, ka CC projekcija nav izpildīta precīzi, krūts nav novietota centrā, kā arī nav ietverta pilnībā. Ir pieļaujams, ka krūts nav ietverta pilnībā, tad ja tā ir liela izmēra, tādā gadījumā var veikt papildus 2-3 mamogrammas vienā projekcijā, lai būtu vizualizējama visa krūts pilnībā, šajā gadījumā nav atzīmes par to, ka izmeklējamā krūt CC projekcijās izmeklēta, veicot vairākas mamogrammas.

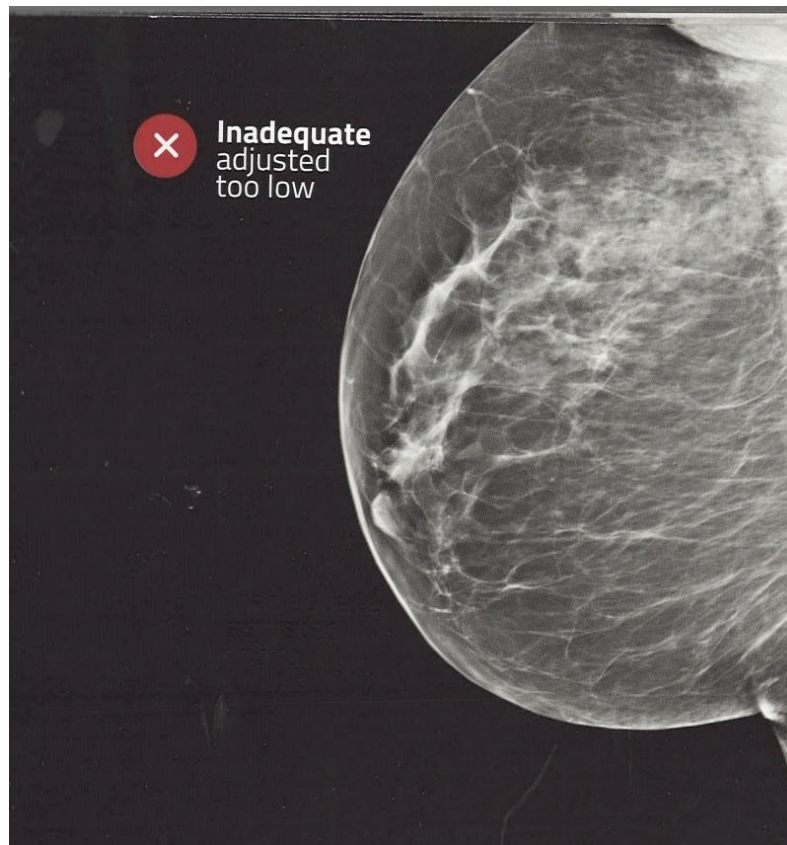


3.45 attēls Precīza mamogramma MLO projekcija [8]

Lai varētu uzsākt MLO attēlu analīzi, vispirms jāatkārto precīzas projekcijas kritēriji, attēla autore ir atzīmējusi būtiskāko:

- a) plaši vizualizējams *m. pectoralis*;
- b) *m. pectoralis* vizualizējams vismaz krūtsgala līmenī;
- c) pilnībā vizualizējami fibroglandulārie audi;
- d) vizualizējams inframammārais leņķis;
- e) krūtsgals vizualizējams, profilā [8].

Veicot attēla 3.45 analīzi, var secināt, ka izpildīti precīzi pozicionēšanas nosacījumi, pareizi izvēlēts krūts atbalsta virsmas augstums, krūts izlīdzināta un izstiepta vienmērīgi, kompresija veikta pietiekamā apjomā, nav novērojamas ādas krokas vai artefakti.



3.65 attēls **Mamogramma MLO projekcija 2** [8]

Veicot attēla 3.46 analīzi, var novērot, ka ir bijis nepareizi izvēlēts krūts atbalsta virsmas augstums, līdz ar to nav izdevies izpildīt precīzu MLO projekciju. Attēlā nepietiekami ietverts m. pectoralis (*tam būtu jābūt vizualizējamam pietiekamā platumā vismaz līdz krūtsgala līmenim*), krūts gals nav vizualizējams profilā, kā arī fibroglandulārie audi nav pietiekami labi vizualizējami.

Apmācības kursa nobeigumā sniegti kontroles jautājumi, uz kuriem ieteicams pārdomāt atbildes, lai pārliecinātos, ka mamogrāfijas skrīninga tēma ir izprasta.

LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS

1. Dehtjars J., Emziņš D., Jurkevics A., Milano F., Millers A., Platkājis A., Popovs S. Radiācijas drošība radiologu asistentiem. Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2006. 334 lpp.
2. Nacionālais veselības dienests. 2020. *Vēža savlaicīgas atklāšanas programma. Programmas Rezultāti*. Pieejams: <http://www.vmnvd.gov.lv/lv/veselibas-aprupes-pakalpojumi/veza-savlaicigas-atklšanas-programma/programmas-rezultati>
3. Nacionālais veselības dienests. Latvijas Republikas e-veselības sistēma. 2019. *Svarīgākais kas jāzina par valsts apmaksātu vēža skrīningu*. Pieejams: <https://www.eveseliba.gov.lv/sakums/informativie-raksti/slimibas-un-to-profilakses/audzeji/svar%C4%ABg%C4%81kais-kas-j%C4%81zina-par-valsts-apmaks%C4%81tu-v%C4%93%C5%BEa-skr%C4%ABningu>
4. European Breast Cancer Coalison. *Īsa rokasgrāmata par Eiropas vadlīnijām krūts vēža skrīninga un diagnostikas nodrošināšanai*. EUROPA DONNA. 2012
5. Guangzhou Medsinglong Medical Equipment Co., Ltd. (18.09.2020.). *Fully Automatic Exposure Technology Mammography Unit From Msl (MSLRX03)*. [Image]. Retrieved: <https://medsinglong.en.made-in-china.com/product/RKUxfjiAomtn/China-Fully-Automatic-Exposure-Technology-Mammography-Unit-From-Msl-MSLRX03-.html>
6. Landsveld-Verhoeven C. *The right focus. Manual on mamography positioning technique*, Nijmegen 2018
7. Landsveld-Verhoeven C. *Focussing on improvement CC images*. Nijmegen 2018
8. Laslo Tabar, Tibot Tot, Peter B. Dean., *Understanding the Breast in Health and Disease*. 2012
9. Perry N., Broeders M., Wolf C., Törnber S., Holland R., Karsa L., Puthaar E. (2004). *European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis*. [169 – 180]
10. Rochelle Firth R., Shetty A. et al. (18.09.2020). Radiographic positioning terminology. Retrieved from: <https://radiopaedia.org/articles/radiographic-positioning-terminology>
11. Sprawls P. (18.09.2020). *Mammography Physics and Technology for Effective Clinical Imaging*. Retrieved from: <http://www.sprawls.org/resources/MAMMO/module.htm>
12. World Health Organization. (18.09.2020.). *Breast Cancer* Retrieved from: <https://www.who.int/cancer/prevention/diagnosis-screening/breast-cancer/en/>