

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
MEDICĪNAS FAKULTĀTES
PROFESIONĀLĀ BAKALaura STUDIJU PROGRAMMA
„RADIOGRĀFIJA”

**MAGNĒTISKĀS REZONANSES PACIENTI AR
TETOVĒJUMIEM UN PERMANENTO MAKE UP -
IESPĒJAMĀS KOMPLIKĀCIJAS UN ARTEFAKTI, TO
NOVĒRŠANA**

BAKALaura DARBS

Autors: Jeļena Kļukina

Studenta apliecības Nr.: jk23037

Darba vadītājs: Mag.paed. E.Kadakovska

Rīga 2024

ANOTĀCIJA

Bakalaura darba tēma “Magnētiskās rezonanses pacienti ar tetovējumiem un permanento make up - iespējamās komplikācijas un artefakti, to novēršana”.

Tēmas aktualitāti nosaka tas, ka daži pacienti, saskaroties ar nepieciešamību veikt magnētiskās rezonanses izmeklējumu, uztraucas vai tas ir iespējams, ja ir tetovējumi vai permanentais make up. Permanentais make up un tetovējumi var saturēt dzelzs savienojumus un arī reaģēt uz spēcīgu elektromagnētisko lauku. Izmeklējuma laikā metāla priekšmeti var sāk kustēties un uzkarst, kas var radīt diskomfortu vai bojājumus ādā, kā arī metāls var radīt artefaktus un pasliktināt izmeklējuma kvalitāti.

Darba mērķis ir noskaidrot cik bieži un kā rodas komplikācijas un artefakti, MR pacientiem ar tetovējumiem un permanento make up.

Bakalaura darbs sastāv no ievada, teorētiskās un pētniecības daļas un secinājumiem.

Bakalaura darba teorētiskajā daļā ir analizēta un apkopota literatūra par magnētiskās rezonanses iekārtas darbības principiem un iespējamajiem artefaktiem, un literatūru par tetovējumiem un permanento make up.

Bakalaura darba pētnieciskajā daļā tika veikta 50 pacientu anketēšana, apkopotas pacientu sniegtās atbildes un izdarīti secinājumi, kas balstās uz literatūras analīzi un iegūtajiem rezultātiem.

Darba apjoms ir 43 lpp., to veido 3 nodaļas, 10 apakšnodaļas, 5 pielikumi, darbā ir iekļauti 2 attēli un 20 diagrammas. Darbā ir izmantoti 24 literatūras un informācijas avoti.

Atslēgvārdi: magnētiskā rezonanse, tetovējumi, permanentais make up, artefakti, komplikācijas.

ANNOTATION

The bachelor's thesis topic is "Magnetic Resonance Patients with Tattoos and Permanent Makeup - Possible Complications and Artifacts, Their Prevention."

The significance of the topic is underscored by the fact that certain patients, when confronted with the necessity of magnetic resonance imaging, express apprehension about its feasibility if they bear tattoos or permanent makeup. These cosmetic enhancements often contain iron compounds and can react to intense electromagnetic fields. During the procedure, metallic objects may shift and heat up, potentially causing discomfort or skin damage. Moreover, metal can generate artifacts, compromising the quality of the examination.

The work aims to determine how often and how complications and artifacts occur in Magnetic Resonance patients with tattoos and permanent makeup.

The bachelor thesis includes an introduction, theoretical and research parts, and conclusions.

In the theoretical part of the bachelor thesis, literature on the principles of magnetic resonance imaging equipment and possible artifacts and literature on tattoos and permanent makeup have been analyzed and summarized.

In the research segment of the bachelor thesis, a comprehensive questionnaire was administered to 50 patients. The responses were meticulously collected and analyzed, and conclusions were drawn based on a thorough review of the literature and the obtained results.

The thesis is 43 pages long and consists of 3 chapters, 10 subsections, five attachments, two images, and 20 diagrams. It has used 24 literature and information sources.

Key words: Magnetic resonance, tattoos, permanent make up, artifacts, complications.

SATURA RĀDĪTĀJS

APZĪMĒJUMA SARAKSTS	1
IEVADS	2
1. MAGNĒTISKĀS REZONANSES PAMATI UN DARBĪBA	3
1.1. Magnētiskās rezonanses darbības princips un tehnoloģija	3
1.2. Pacienta sagatavošana un procedūras norise.....	4
1.3. Pacienta drošība magnētiskās rezonanses izmeklējuma laikā	6
1.4. Magnētiskās rezonanses artefakti un to novēršana	7
2. MAGNĒTISKĀS REZONANSES IETEKME UN IESPĒJAMĀS KOMPLIKĀCIJAS, PACIENTIEM AR TETOVĒJUMIEM UN PERMANENTO MAKE UP.....	10
2.1. Tetovējumi un permanentais make up – popkultūras būtiska sastāvdaļa	10
2.2. Materiāli, kas tiek izmantoti tetovējumu un permanentā make up veidošanā	11
2.3. Ar tetovējumiem un permanento make up saistītās komplikācijas magnētiskas rezonanses izmeklējuma laikā, komplikāciju novēršanas iespējas	13
3. PĒTNIECĪBAS DAĻA	15
3.1. Pētījuma metodoloģija	15
3.2. Pētījuma rezultātu apkopošana	15
3.3. Diskusija	26
SECINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS	29
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	31
PIELIKUMI	33
1. Pielikums. Aptaujas anketa.....	33
2. Pielikums. Profesionālie tetovējumi	39
3. Pielikums. Kosmētiskais, jeb permanentais make up	40
4. Pielikums. Medicīniskie tetovējumi	41
5. Pielikums. Amatieru tetovējumi	42
DOKUMENTĀRĀ LAPA	43

APZĪMĒJUMA SARAKSTS

3D – trīsdimensiju attēlojums

CLP – regula par klasifikāciju, marķēšanu un iepakojumu

FDA – Pārtikas un zāļu pārvalde

GFĀ – glomerulu filtrācijas ātrums

MARS – metāla artefaktu samazināšanas sekvenses

MR – magnētiskā rezonanse

REACH – rezolūcija par drošuma prasībām un kritērijiem

T – Tesla – Magnētiskā lauka mērvienība

IEVADS

Mūsdienās magnētiskā rezonanse ir kļuvusi par ļoti veselības aprūpes sastāvdaļu un turpina veiksmīgi un strauji attīstīties. MR ir droša un viena no precīzākajām diagnostikas metodēm, kura tiek izmantota dažādu ķermeņa daļu, tostarp galvas smadzeņu, mugurkaula, locītavu un iekšējo orgānu, pētīšanai un diagnosticēšanai. MR attēla iegūšanai izmanto magnētisko lauku un radiofrekvences viļņu impulsus un var sniegt detalizētus attēlus, kas palīdz ārstiem diagnosticēt slimības, identificēt traumas un novērtēt ķermeņa audu un orgānu stāvokli (1, 2).

Šobrīd lielai daļai pasaules iedzīvotāju ir tetovējums, kas vairs nav tikai ķermeņa dizains, tam ir noteikta nozīme, tas ir dzīvesveids un personības stilistisks papildinājums. Permanentais make up jeb mikropigmentācija, dod iespēju ne tikai kā kosmētiskais efekts, bet arī koriģē nepilnības un palīdz noslēpt neglītumu, tādu kā vitiligo slimība vai krūts areolas imitācija pēc krūts vēža operācijas (3, 4, 5).

Daži pacienti, saskaroties ar nepieciešamību veikt magnētiskās rezonances attēlveidošanu, uztraucas par kaitējumu, kas iespējams tetovējuma vai permanentā make up dēļ. Permanentais make up un tetovējumi var saturēt dzelzs savienojumus un arī reaģēt uz spēcīgu elektromagnētisko lauku. Izmeklējuma laikā visi metāla priekšmeti vai daļiņas sāk kustēties un uzkarst, kas var radīt diskomfortu vai bojājumus ādā (1, 2, 3).

Darba hipotēze: MR izmeklējuma laikā pacientiem ar tetovējumu un/vai permanento make up rodas komplikācijas un artefakti.

Darba mērķis: Noskaidrot, cik bieži un kā rodas komplikācijas un artefakti, MR pacientiem ar tetovējumiem un permanento make up.

Lai sasniegtu doto mērķi, tiek izvirzīti sekojoši uzdevumi:

1. Apkopot un analizēt literatūru par magnētiskās rezonances iekārtas darbības principiem un iespējamajiem artefaktiem;
2. Apkopot un analizēt literatūru par tetovējumiem un permanento make up;
3. Veikt pētījumu, apkopot un analizēt iegūtos rezultātus;
4. Veikt secinājumus un izstrādāt ieteikumus.

Darba metode – literatūras avotu analīze, kvalitatīvi kvantitatīvā pētījumu metode.

Pētījuma instruments - Pacientu un radiogrāferu aptaujas anketas, MR izmeklējumus.

1. MAGNĒTISKĀS REZONANSES PAMATI UN DARBĪBA

Magnētiskā rezonanse ir neinvazīvs diagnostikas attēlveidošanas veids, kas neizmantojot jonizējošo starojumu, palīdz iegūt nepieciešamās ķermeņa daļas attēlus. Magnētiskās rezonances izmeklējumi ir nekaitīgi un nesāpīgi. Mūsdienās Eiropā un arī Latvijā magnētiskā rezonanse ir kļuvusi par ļoti būtisku veselības aprūpes sastāvdaļu un turpina veiksmīgi attīstīties, kā arī strauji pieaudzis magnētiskās rezonances iekārtu skaits. MR ir viena no precīzākajām diagnostikas metodēm, ar kuras palīdzību iespējams konstatēt patoloģijas pacienta galvas un muguras smadzenēs, centrālajā nervu sistēmā, mīkstos audos, kaulu un locītavu sistēmās, iegūstot ļoti detalizētu un precīzu informāciju. Pateicoties MR izmeklējumam var precīzāk diagnosticēt slimību un izvēlēties ārstēšanas taktiku. Latvijas klīnikās pieejamas divu veidu MR iekārtas – 1,5 Teslu (T) un 3 Teslu (1, 2, 6, 7, 8, 9).

1.1. Magnētiskās rezonances darbības princips un tehnoloģija

Magnētiskās rezonances izmeklējumi notiek, kad tiek pielietoti spēcīgi magnētiskie lauki un radioviļņi. Izmantojot magnētisko lauku un radioviļņus, ir iespējams iegūt cilvēka ķermeņa un orgānu šķērsriezuma attēlus trīs dažādās plaknēs: sagitālajā, koronārajā un aksiālajā. Cilvēka ķermenis vairāk nekā 70% sastāv no ūdens, kas, savukārt, sastāv no miljoniem ūdeņraža atoma daļiņām - protoniem. Dažādos audos ir atšķirīgs ūdens daudzums, tāpēc dažādiem audiem ir dažāda stipruma radiosignāls MR iekārtā. Pateicoties tam ir iespējams iegūt organisma struktūru attēlus (6, 9, 10, 11).

Ūdeņraža atomi, dabiskā stāvoklī izvietoti haotiski. MR magnētiskais lauks iedarbojas uz ūdeņraža joniem un izraisa to griešanos. Atrodoties spēcīgā magnētiskā laukā, MR izmeklējuma laikā, ūdeņraža atomi ieņem noteiktu stāvokli, kas ir atbilstošs magnētiskajam laukam. Īsu brīdi uz organismu iedarbojas radioviļņi, kas izkustina ūdeņraža protonus, radioviļņu darbību pārtraucot, ūdeņraža protoni atgriežas iepriekšējā stāvoklī, un tajā brīdī rada nelielu radioviļņu signālu, ko uztver MR iekārtas spoles, un atbildes signāls tiek pārvērsts redzamā attēlā, kas notiek ar īpaša datora palīdzību (6, 7, 8, 9, 11).

Galvenie komponenti, kas veido MR iekārtu:

- Magnētiskā ierīce, kas izveido spēcīgu magnētisko lauku ap pacienta ķermeni. Tas parasti ir cilindra formas tunelis, kur ievietots magnēts, kas uztur spēcīgu un pastāvīgu magnētisko lauku.

- MR iekārtā ir radioviļņu raidītāji un uztvērēji, kas ļauj fiksēt magnētiskās rezonanses signālus audos. Šie raidītāji sūta radioviļņus audiem, bet uztvērēji uztver signālus, ko izstaro audu ūdeņraža atomi, atbildot uz radioviļņu impulsiem.
- Dati, ko saņem MR iekārta, tiek apstrādāti ar īpašu datorprogrammatūru, kas izveido attēlus. Šī programmatūra veic sarežģītus matemātiskus aprēķinus, lai izveidotu trīsdimensiju (3D) attēlus no saņemtajiem signāliem.
- Pacients tiek novietots uz izmeklējuma galda, kas arī ir daļa no MR iekārtas. Pateicoties galda kustības iespējām, var precīzi pozicionēt pacientu tunelī un iegūt nepieciešamos attēlus no dažādiem leņķiem un pozīcijām.
- Spole ir īpaša uztverošā iekārta, kura atrodas izmeklējuma galdā zem pacienta vai aptver izmeklējamo ķermeņa daļu (galva, vēders, locītavas u.t.t.), lai izmeklējuma laikā, no audiem labāk spētu uztvert niecīgo radio signālu.
- MR iekārtai ir kontroles un monitorēšanas sistēma, kas ļauj radiogrāferiem uzraudzīt un kontrolēt procedūras gaitu, kā arī nodrošināt pacienta drošību un labāko iespējamo attēla kvalitāti.

Atkarīgi no izmeklējamās zonas un indikācijām, MR izmeklējums var ilgt no 20 līdz 60 minūtēm un, visu šo laiku, pacientam nepieciešams gulēt mierīgi un nekustīgi, vienmērīgi elpojot. Tas nepieciešams, lai nebūtu kustības artefakti, kas ietekmē attēla kvalitāti un izmeklējuma rezultātus (6, 7, 9, 11, 12).

Lai precīzāk diagnosticētu saslimšanu vai izmaiņas pacienta organismā, atsevišķos gadījumos var ievadīt kontrastvielu, kas iekrāso dažādus audus. Kontrastvielu pacientam parasti ievada intravenozi, signāla pastiprinājuma dēļ iespējams, labāk atpazīt asinsvadu patoloģijas, audzējus vai konkrētāk noteikt iekaisīga procesa lokalizāciju vai apjomu (11, 12).

1.2. Pacienta sagatavošana un procedūras norise

Brīdī, kad pacients ienāk MR telpā un atrodas kabinetā, par viņu ir atbildīgs radiogrāfers un, lai izmeklējuma gala rezultāts būtu maksimāli kvalitatīvs, ir būtiska pacientu aprūpe magnētiskās rezonanses izmeklējumos. Radiogrāfera pienākumos ietilpst, sagatavot telpas un aprīkojumu pirms katra pacienta pieņemšanas, sakopt iekārtas virsmu, atbilstoši sanitāri higiēniskajām prasībām un instrukcijām (13).

Pirms tiek veikts izmeklējums radiogrāferam obligāti jāizvērtē izmeklējuma nosūtījums un indikācijas, jāaprunājas ar pacientu, jāinformē par procedūru, par izmeklējuma laiku, norisi un trokšņiem, jānoskaidro svarīgākie jautājumi. Pacienta un radiogrāfera drošībai pirms MR

izmeklējuma obligāti vajag aizpildīt anketu, lai noskaidrotu, vai pacienta organismā nav metāla priekšmeti vai medicīniskas ierīces, piemēram, iekšējie auss implantanti, elektrokardio stimulators, sirds defibrilators, mehāniskās sirds vārstules, dzirdes aparāts, zobu protēzes, nervu stimulatori, infūzijas pumpji, endoprotēzes skrūves, stieņi un citi. Jānoskaidro vai ir veiktas sirds operācijas (kādas?, kad?), vai ir veiktas galvas un muguras operācijas (kādas?, kad?), vai ir alerģiskas reakcijas uz medikamentiem (kādiem?), vai ir klaustrofobija, un sievietēm ir jāatbild uz jautājumu – vai ir grūtniecība. Kā arī jānorāda svārs, ja pacientam tas ir zināms, ja nav, tad procedūras kabinetā pacients tiek nosvērts (6, 8, 14, 15, 16, 17).

Radiogrāferam ir jāapkopo no pacienta ziņas par iepriekšējiem un slimības anamnēzi, tādēļ pacientam vēlams uz MR izmeklējumu paņemt līdzī visus iepriekš veikto izmeklējumu aprakstus, tādus kā datortomogrāfija, ultrasonogrāfija un izraksti no slimnīcas vai par iepriekš veiktajām ķirurģiskajām operācijām u.c., kas attiecas uz konkrēto slimību. Galvenās lietas, kas jāņem vērā pacienta anamnēzes ievākšanas laikā, ir pašreizējie simptomi un iepriekšējā slimības vēsture. Šī informācija ir jāpiefiksē un jāuzraksta radiologam, kas, veicot izmeklējuma aprakstu, varēs labāk izvērtēt iegūtos attēlus (6, 7, 8, 14, 15, 17).

Ja pacientam izmeklējuma laikā ir nepieciešams ievadīt kontrastvielu, tad pirms izmeklējuma ir jānoskaidro informācija par nieru funkciju rādītājiem, jo kontrastviela izdalās caur urīnizvadsistēmu. Tāpēc pacientam jānoskaidro bioķīmiskās asins analīzes rādītājus (kreatinīna līmenis, glomerulu filtrācijas ātrums (GFĀ)), informācija nedrīkst būt vecāka par 4 nedēļām pirms izmeklējuma veikšanas. Pacientam jāpaskaidro par kontrastvielas ievadīšanas riskiem un blaknēm.

Pacientu uzaicinot uz MR kabinetu, viņš tiek palūgts ieiet atsevišķā telpā (garderobē), kur viņam ir jāatstāj visas līdzī paņemtās mantas (soma, maks, telefons, pulksteņi, rotaslietas) un jāiedod pacientam speciālais vienreiz lietojamais apģērbs (halāts un bahilas).

Kontaktam ar pacientu ir būtiska loma, lai nodrošinātu kvalitatīvu izmeklējumu. Pacientam nepieciešams izskaidrot izmeklējuma gaitu un ilgumu. Jāpastāsta, ka izmeklējums ilgst aptuveni no 20 līdz 60 minūtēm, un izmeklējuma laikā jāguļ mierīgi un nekustīgi, lai nerastos kustību artefakti. Brīdī, kad pacients tiek noguldīts uz MR iekārtas galda, viņam zem kājām novieto speciālu paliktni, kas pacientam nodrošina ērtāku gulēšanu. Rokā pacientam iedod trauksmes baloniņu, kuru nepieciešamības gadījumā var nospiegt, ja ir radies diskomforts, baiļu sajūta vai jeb kas, kas var traucēt izmeklējuma kvalitātei. Izmeklējuma laikā MR iekārta rada skaļus trokšņus, tāpēc uz ausīm uzliek speciāli paredzētas ausiņas vai ausu aizbāžņus (6, 7, 8, 14, 15, 16, 17).

Kad pacientam ir sniegta visa informācija un pacients visu ir sapratis un ir gatavs, radiogrāfers var sākt veikt izmeklējumu. Izmeklējuma laikā radiogrāferam jāvēro pacienta stāvoklis un uzvedība, to darot vai pa logu, kas savieno pulsts telpu ar procedūras telpu, vai arī pa video novērošanas kameru, kas ir centrēta uz pacientu.

Pēc izmeklējuma radiogrāfers veic sarunu ar pacientu par izmeklējuma rezultātu saņemšanu, izstāstot viņam, kur un kad varēs saņemt rezultātus. Ja izmeklējums tika veikts ar kontrastvielas ievadi, pacientu pēc izmeklējuma ir jānovēro, jāizstāsta, ka 3 dienas pacientam jādzēr daudz ūdens (2-3 litri dienā), lai pēc iespējas ātrāk no organisma tiktu izvadīta kontrastviela. Vēlreiz jāizstāsta par vēlinām blakusparādībām, un tikai pārliecinoties, ka viss ir kārtībā, pacients var atstāt MR kabinetu (6, 8, 14, 17).

1.3. Pacienta drošība magnētiskās rezonanses izmeklējuma laikā

MR izmeklējuma laikā izmanto spēcīgu magnētisku lauku un radioviļņus, kas var radīt riskus pacientam, tāpēc pacienta drošība ir ārkārtīgi svarīga. Pacientam nav nepieciešams īpaši gatavoties MR izmeklējumam, bet, lai izvairītos no liekiem pārpratumiem un garantētu drošību un nekaitīgumu izmeklējuma laikā, radiogrāferam jānoskaidro vai MR izmeklējums nav kontrindicēts (12, 13, 16, 17).

Kontrindikācijas MR izmeklējumam:

- Klaustrofobija. MR iekārtas darbošanās laikā rodas skaļas ar ausi dzirdamas skaņas, un pacients atrodas slēgtā telpā ar ierobežotu kustības brīvību, tāpēc pacientiem ar tendenci uz klaustrofobiju, nekontaktējamiem pacientiem un bērniem var būt grūti nogulēt MR izmeklējuma laikā. Šādiem pacientiem MR izmeklējumu ieteikts veikt ar sedāciju.
- Metāliskie implantanti. Pacienti, kuriem ir metāliskie implantanti, tādi kā elektrokardio stimulatori, neirostimulatori, aneirismu klipši galvas smadzenēs, mākslīgie sirds vārstuļi, iekšējās auss transplantāti, kaulu augšanas stimulatori u.c., MR izmeklējums var būt kontrindicēts, ja tie nav piemēroti MR izmeklējumam. Šo informāciju pacients var noskaidrot pirms izmeklējuma veikšanas pie sava ārstējošā ārsta, kas nosūta uz MR izmeklējumu. Metāla svešķermeņi, kas nonāk magnētiskajā laukā MR izmeklējuma laikā, var sākt vibrēt, pārvietoties vai kustēties, kas var neatgriezeniski bojāt audus un radīt draudus pacienta veselībai. Turklāt tie var izraisīt dažādus artefaktus attēlos, kuri tiek iegūti MR izmeklējuma rezultātā. Mūsdienās lielākā daļa protēžu un implantu ir izgatavoti no titāna sakausējuma, tāpēc arī neierobežo izmeklējumu veikšanu.

- Metāla svešķermeņi, piemēram, skavas, skrūves, plāksnes, šķembas, lodes un citi objekti, var būt potenciāli bīstami pacienta drošībai un ietekmēt MR attēlu kvalitāti. Tas var notikt gan ķermeņa siltuma reakcijas, gan implantu kustības dēļ. Tomēr ne visi metāla priekšmeti pacienta ķermenī radīs traucējumus izmeklēšanai.
- Grūtniecība. Grūtniecības laikā MR tiek veikta tikai atsevišķos gadījumos. Kaut nav zināma ilgtermiņa ietekme uz augli, tomēr pirmajā trimestrī labāk izvairīties no MR izmeklējuma, izņemot gadījumus pie vitālām indikācijām.
- Stipras sāpes vai trauma. Gadījumos, ja pacientam ir akūtas traumas vai sāpes un viņš nav spējīgs ilgi un nekustīgi nogulēt, tad MR izmeklējums būs kontrindicēts, jo pacienta kustības var radīt kustību artefaktus, kas pasliktina attēla kvalitāti.
- Korpulentiem jeb adipoziem pacientiem MR izmeklējums ir ierobežots, jo iekārtas gentrīja atvēruma diametrs nav liels, kas var radīt pacientam saspiesības sajūtu vai sliktākajā gadījumā netikšanu iekšā MR iekārtas gentrījā.

Pacientu MR izmeklējuma laikā nepārtraukti uzrauga radiogrāfers, lai nodrošinātu viņa drošību un komfortu. MR iekārtas ir aprīkotas ar ārkārtas apstādināšanas pogu, lai nekavējoties izslēgtu magnētisko lauku un pārtrauktu procedūru, ja, piemēram, radušās problēmas ar hēlija noplūdi. Radiogrāferam jābūt apmācītam un gatavam reaģēt uz jebkuru ārkārtas situāciju, kas varētu rasties MR laikā.

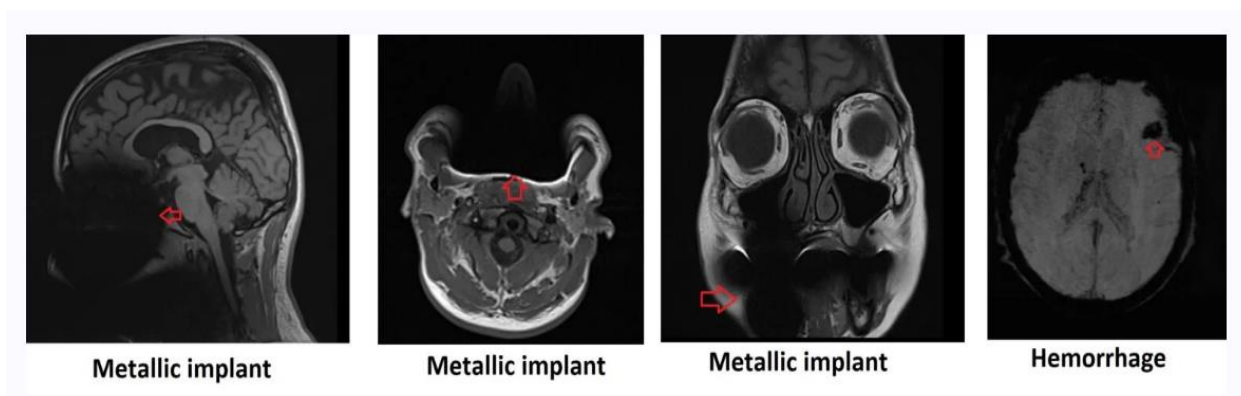
MR izmeklēšanas metode ir nekaitīga un tai nav sekas, tāpēc pacients var atgriezties pie saviem ikdienas darbiem (12, 13, 16, 17).

1.4. Magnētiskās rezonanses artefakti un to novēršana

MR artefakts, tas ir attēla kropļojums, kas veidojas vairāku faktoru ietekmē. To var izraisīt fizioloģiskie procesi, iekārtu vai signāla apstrādi var ietekmēt apkārtējās vides sekas (paaugstināts mitrums, karstums), kā arī metālisko priekšmetu vai implantu klātbūtne izmeklējuma laikā. Tā kā artefaktus MR attēlveidošanā var sajaukt par patoloģiju, var teikt, ka tas pasliktina izmeklējuma kvalitāti. Ļoti svarīgi ir laicīgi izprast un, pēc iespējas kompensēt, šo artefaktu cēloni (6, 10, 12, 14).

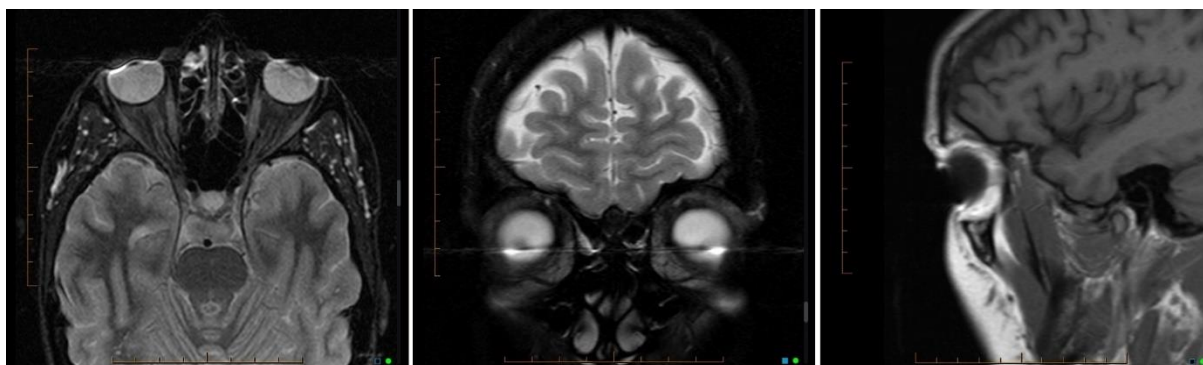
Iespējamo artefaktu sarakstā minams magnētiskās jutības artefakts (*1.1.att.*) metālisko priekšmetu un implantu iedarbības dēļ. Magnētiskās jutības artefakts MR attiecas uz traucējumiem vai signāla zudumiem, kas var rasties dažādu audu vai materiālu magnētiskās jutības atšķirību dēļ. Šo artefaktu izraisa magnētiskā lauka neviendabīgums, ko rada noteiktu materiālu magnētiskās īpašības, piemēram, metāla implantu un hemorāģija (11, 13, 14).

Magnētiskās jutības artefakts var izraisīt vairākus attēlveidošanas artefaktus, piemēram, ģeometriskus izkropļojumus, radīt spilgtus plankumus, neviendabīgumus, telpisko deformāciju un signāla zudumus. Dažos gadījumos artefakti var parādīties kā gredzens vai oreols ap izmeklējamo apgabalu.



1.1.att. Magnētiskās jutības artefakts

Dažāda kosmētika un tetovējumi var saturēt metāliskās daļiņas. Tāpēc tetovējumu un permanentā make up gadījumā (1.2.att.), svarīgi zināt no kāda materiāla tie ir, un kāda ir magnētiskā jutība. Pastāv tādi materiāli, kā feromagnētiski materiāli ar spēcīgu ietekmi (dzelzs, niķelis u.c.), diamagnētiķi ar minimālu ietekmi uz magnētiskajiem laukiem (lielākie organiskie savienojumi, ūdens, u.c.) un paramagnētiskie materiāli (alumīnijs, platīns, zelts u.c) (11, 12, 14).



1.2.att. Permanentā make up (acs plakstiņu līnija) artefakts MR izmeklējumā

Lai samazinātu magnētiskās jutības artefaktu, ir iespējams veikt dažas darbības, kā, piemēram, palielināt uztvērēja joslas platumu, kas palīdz samazināt magnētiskās jutības artefaktu. Plašāks joslas platumš ļauj ātrāk iegūt signālu un labāk kompensēt magnētiskā lauka izkropļojumus. Var mainīt fāzes un frekvences kodēšanas virzienus attēla iegūšanā, kuras laikā ir iespējams “aizmest” artefaktu prom no izmeklēšanas reģiona. Tas var samazināt artefakta ietekmi uz attēla kritiskajām zonām. Iespēja ir izmantot Spin Echo sekvenšes, ne viss Gradienta

Eho (GRE), kas ir mazāk jutīgas pret magnētiskā lauka izmaiņām, salīdzinot ar GRE sekvencēm. Izmantojot Spin Eho sekvences, magnetizācijas refokusēšana var palīdzēt samazināt magnētiskā lauka izkropļojumu. Samazinot vokseļa izmēru/slāņa biezumu, tiek samazinātas magnētiskā lauka atšķirības attēlveidošanas apjomā, tādējādi samazinot jutīguma artefaktus. Var izmantot īpašas metāla artefaktu samazināšanas sekvences (MARS), tās ir specializētās sekvences, piemēram, metāla artefaktu samazināšanas sekvences (MARS), kuras ir īpaši izstrādātas, lai samazinātu metāla implantu ietekmi uz attēla kvalitāti. Šajās sekvencēs tiek izmantotas īpašas impulsu sekvences un rekonstrukcijas metodes, lai mazinātu metāla priekšmetu izraisīto magnētiskās jutības artefaktu. Izmantot īsu eho laiku (TE) - Īsas TE var samazināt fāžu defektu, kuru izraisa magnētiskā lauka izmaiņas, tādējādi uzlabojot attēla kvalitāti ar mazāk artefaktiem (11, 12, 14, 18).

2. MAGNĒTISKĀS REZONANSES IETEKME UN IESPĒJAMĀS KOMPLIKĀCIJAS, PACIENTIEM AR TETOVĒJUMIEM UN PERMANENTO MAKE UP

Pēdējos gados tetovējumi un permanentais make up ir guvuši lielu popularitāti sociālajā vidē un kosmetoloģijas jomā. Tetovējumi ir katra gaumes lieta, bet ir gadījumi, kad dizains uz ādas parādās cita svarīga iemesla dēļ, nevis vēlmes to iegūt. Agrāk tetovējumu varēja uzskatīt par maznozīmīgu vai asociēt ar noteiktiem sociālajiem slāņiem, bet tagad tas ir pieņemts plašākā sabiedrībā. Cilvēki vairāk atļaujas paust savu individualitāti un izteikties caur ķermeņa mākslu.

2.1. Tetovējumi un permanentais make up – popkultūras būtiska sastāvdaļa

Mūsdienās tetovēšana ir ieguvusi lielu popularitāti, lai gan tā jau sen tiek praktizēta dažādos nolūkos, piemēram, reliģiskos, estētiskos, sociālos un kultūras kontekstos. Rietumeiropā pēdējos gados ir būtiski augusi tetovēšanas mākslas popularitāte, par to vairāk interesējas cilvēki, vecumā no 16 līdz 40 gadiem. Aptuveni 12% no Eiropas iedzīvotājiem ir tetovējums. Pavisam nesen, tetovējumi asociējas ar noziedzniekiem, jūrniekiem un militārpersonām, kas vēlējas parādīt savu pieredzi un identitāti ar tetovējumu uz ķermeņa. Mūsdienās tetovējumi ir saistīti ar indivīda interesēm, mūzikas gaumi, kultūras tradīcijām vai reliģiju (3, 4, 5, 19, 20).

Tetovējumus, atkarībā no tā, kādam nolūkam tas tiek darīts, var iedalīt:

- Profesionālie tetovējumi, kas uzklāti ar tradicionālām metodēm vai modernām ierīcēm. Tetovējumi tiek veidoti izmantojot īpašu ierīci, kur adatu svārstību rezultātā tiek nodrošināta vienmērīga pigmenta iespiešanās dermā (skat. 2. Pielikums);
- Kosmētiskais, jeb permanentais make up - rada ilgstošu efektu, līdzīgu kā tikko uzklātai lūpu krāsai, lūpu zīmulim, uzacu zīmulim vai acu plakstiņu līnijai. (skat. 3. Pielikums);
- Medicīniskie tetovējumi tiek veikti, lai palīdzētu mazināt kosmētiskos defektus, piemēram, izlīdzinot ādas toni vitiligo pacientiem, maskējot matu trūkumu alopēcijas gadījumā, samazinot rētu redzamību un uzlabojot krūts izskatu pēc mastektomijas, atjaunojot krūts areolu. Turklāt tie var tikt izmantoti arī medicīniskiem mērķiem, piemēram, marķējot ķermeni pirms staru terapijas, norādot asins grupu vai brīdinot par cukura diabētu (skat. 4. Pielikums);

- Amatieru tetovējumi parasti ir melni un tiek veidoti, izmantojot oglekļa bāzes krāsas. Šie tetovējumi tiek izveidoti, iemērcot adatu krāsā un atkārtoti ievadot pigmentu dermā, lai iegūtu vēlamo pigmentāciju un izveidotu attēlu. Šādā tehnikā, katrā dūrienā pigmenta dziļums var atšķirties (saucamais “cietumnieku tetovējums”) (skat. 5. Pielikums).

Tetovēšanas vēsture sākās pirms vairāk nekā 5000 gadiem, kas tika atrasti arheoloģisko izrakumu laikā Eiropā. Senie Ēģiptieši, vēlāk arī Grieķijas vai Persijas iedzīvotāji masveidā uzklāja uz ādas pastāvīgus simbolus. Vēlāk parādījās vienotas zīmes, lai noteiktu cilvēka profesiju: galdnieks, jūrnieks, kalējs (3, 4, 5, 19, 20).

Tetovējuma veikšanas laikā, tiek traumēta āda, kas ir lielākais orgāns cilvēka ķermenī. Tā sastāv no trim slāņiem: epidermas, dermas un hipodermas. Lai tetovējums būtu pastāvīgs, tetovēšanas meistari ar adatu sabojā epidermu, un krāsa tiek ievadīta dermā. Meistara zīmēšanas procesam jānotiek atbilstošās telpās, izmantojot vienreizējās lietošanas sterilus instrumentus.

Permanentais make up jeb permanentais grims, mikropigmentācija, dermopigmentācija, kontūrgrims vai tatuāža, tas ir process, kad pigmentu ievada ādas slānī, izmantojot adatu, lai panāktu ilgtermiņa krāsu noturību. Tās ir modernas tehnoloģijas ādas un matu medicīnisko un kosmētisko problēmu novēršanai, tā ir iespēja koriģēt ādas nepilnības, lai noslēptu bojāto vietu cilvēkiem ar vitiligo slimību, ar alopēciju, pēc krūts vēža operācijas, segt pēcoperācijas rētas vai strijas. Sievietes izmanto permanento make up biežāk, bet arī vīrieši ir ieinteresēti par trihopigmentācijas metodi, kad ar pigmenta palīdzību imitē matiņu zīmējumu, piemēram, lai radītu uz galvas matu efektu (3, 4, 5, 19, 20).

2.2. Materiāli, kas tiek izmantoti tetovējumu un permanentā make up veidošanā

Veicot jebkāda veida tetovējumu vai parmanento make up, ādā tiek ievadīts krāsas pigments, izmantojot speciālu aparātu. Pēc procedūras āda reaģē ar iekaisuma pazīmēm un dažas dienas iespējams veidosies un saglabāsies ādas apsārtums ar tūsku. Dzīšanas procesa laikā veidojas kreveles un, lai nepazustu ādā iestrādātais pigments, tās nedrīkst nokasīt un aiztikt. Permanentā grima efekts saglabājas 1,5–3 gadus, bet tetovējums līdz mūža beigām un ilgāk ((3, 4, 5, 21).

Kā jebkura procedūra, arī mikropigmentācija atšķiras no tetovēšanas. Pirmkārt, mikropigmentācijas gadījumā, pigmenta ievadīšanas dziļums ir virspusējs, līdz 1 mm, bet tetovējumos tas ir no 2 līdz 3 mm dziļumā. Tāpēc permanentais grims ir mazāk traumējoša procedūra, dzīšana notiek ātrāk, 7-10 dienu laikā. Tetovējums ir daudz sāpīgāks un dzīšana prasa ilgāku laiku. Otrkārt, atšķiras ar pigmenta sastāvu un ievades adatas diametru.

Mikropigmentācijā izmantotā adata ir daudz smalkāka. Krāsas tonis vai pigments tiek sajaukts ar nesējvielu, kas palīdz noturēt šo toni ādā, novēršot migrāciju vai izplūšanu. Tetovēšanas mākslinieki izmanto krāsas, kas kalpos visu mūžu, tās sastāv no minerālu komponentiem, tāpēc tās gandrīz nekad neizdalās no organisma. Bet tie var mainīt nokrāsu kompozīcijas kaitīgo sastāvdaļu vai ultravioleto (UV) staru iedarbības dēļ. Mikropigmentācijas speciālisti izmanto pigmentu, kas izgatavots no organiskiem komponentiem, kas izdalās un ilgst ne vairāk kā trīs gadus, atkarībā no ādas tipa un citiem faktoriem. Nesējvielas ir dažādas, bet bieži tās satur spirtu, ūdeni un glicerīnu, kas ir galvenie komponenti(3, 4, 5, 19, 20, 21, 22, 23).

Tetovēšanas tintes pilnīgs sastāvs ir ražotāju noslēpums, bet zināms, ka tintes mikstūras pamatā sastāv no sīkiem organiskiem pigmentiem, ūdens un izopropilalkohola.

Pigmenti ir vielas, kas atstaro noteiktus gaismas spektrus, lai piešķirtu atbilstošas krāsas. Tos var iedalīt trīs galvenajās kategorijās. Neorganiskie pigmenti, ir vieni no visbiežāk izmantotajiem, sastāv, galvenokārt, no dzelzs oksīda, kuram pievieno ūdeni, glicerīnu un citas vielas. Organiskie pigmenti, kas iegūti no oglekļa, un dod intensīvus un piesātinātus toņus, reti izmanto atsevišķi, bet kā papildinājumu neorganiskajiem pigmentiem, lai noturība ādā būtu ilgāka. Kā arī ir hibrīdie pigmenti - plaši pieejami tirgū un satur gan neorganiskos, gan organiskos pigmentus, kuri tiek sajaukti pēc dažādām proporcijām.

Krāsainie pigmenti bieži satur metāla daļiņas, piemēram, dzīvsudraba sulfīdu (sarkans), kadmiju (dzeltens), kobaltu (zils), hromu (zaļš), dzelzs oksīdu (brūns) un mangānu (violets). Ādas patoloģijas un alergiskas reakcijas, īpaši vēlīnā tipa, bieži ir saistītas ar sarkanajiem tetovējumu pigmentiem. Agrāk tika uzskatīts, ka šīs reakcijas izraisa dzīvsudraba sulfīds sarkanajos pigmentos, taču novērojamas reakcijas arī uz sarkanajām krāsām, kas nesatur dzīvsudrabu, piemēram, pigmentiem, kas satur kadmiju. (3, 4, 5, 19, 20, 21, 22, 23).

Eiropas Komisija ir strādājusi pie tā, lai samazinātu komplikāciju riskus un noskaidrotu tintes sastāvu, lai ieviestu stingrākas drošības prasības Eiropas Savienības teritorijā. Pētījumā atklāts, ka tintēs izmanto vairāk nekā 100 krāsvielas un konservantus, no kuriem lielākā daļa nav paredzētas ievadīšanai organismā vai kosmētiskai lietošanai. Vairāk nekā 80% no šīm vielām ir organiskas, un 60% pieder azopigmentiem, no kuriem daži var veidot kancerogēnus aromātiskos amīnus, kuru atdalīšanos var veicināt saules ultravioletais starojums (4, 5).

Tetovēšanas līdzekļu sastāvu Eiropas Savienībā nekontrolē neviens tiesību akts, taču pastāv Eiropas Parlamenta un Padomes regulas. 2006. gada Regula Nr. 1907/2006 (REACH) un 2008. gada rezolūcija par drošuma prasībām un kritērijiem tetovēšanas un permanentā grima līdzekļiem paredz noteikumus un ierobežojumus saistībā ar ķīmikāliju izmantošanu šajos

produktos. Tas nodrošina, ka tetovēšanas līdzekļi atbilst noteiktiem drošības standartiem, padarot to izmantošanu pēc iespējas drošāku.

Latvijā kopš 2016. gada 1. janvāra ir spēkā Ministru kabineta noteikumi Nr.182 "Noteikumi par higiēnas prasībām tetovēšanas un pīrsinga pakalpojumu sniegšanai un speciālajām prasībām tetovēšanas līdzekļiem", kas nosaka, ka pigmentiem jābūt steriliem un atbilstoši marķētiem, tomēr šo noteikumu kontrole nav pietiekama (4, 5, 24).

Uz tetovēšanas līdzekļiem attiecināma arī Eiropas Savienības Direktīva par produktu vispārējo drošumu un Regula par klasifikāciju, marķēšanu un iepakojumu (CLP). Tomēr daudzas bīstamās vielas tetovēšanas tintēs vai permanentā grima līdzekļos var būt pieejamas nelielās koncentrācijās, tādējādi var būt, ka uz tām neattiecas prasības, ko nosaka CLP un REACH.

Tetovēšana ir invazīva procedūra, tāpēc meistaram jāievēro higiēnas prasības un aseptikas principus. Visiem ievadītajiem preparātiem jābūt sertificētiem, līdzekļiem un instrumentiem jābūt steriliem, adatām jābūt iepakotām vienreizējā un sterilā iepakojumā, kā arī meistaram jāizmanto vienreiz lietojami cimdi (4, 5, 19, 20).

2.3. Ar tetovējumiem un permanento make up saistītās komplikācijas magnētiskas rezonanses izmeklējuma laikā, komplikāciju novēršanas iespējas

Iespējamās komplikācijas un artefakti saistībā ar tetovējumiem un permanento make up, MR izmeklējumos ir būtisks jautājums gan no pacienta drošības, gan arī attēla kvalitātes viedokļa. Radiogrāferim svarīgi zināt un atcerēties par riskiem:

- Tetovējumu un permanentā make up zonās var rasties ādas reakcijas, piemēram, apsārtums, nieze vai pietūkums. MR laikā šīs reakcijas var izraisīt diskomfortu un sāpes pacientam;
- Magnētiskais lauks un radioviļņi, kas tiek izmantoti MR procedūras laikā, var izraisīt kairinājumu tetovējuma vai permanentā make up zonā, kas var būt sāpīgi vai nepatīkami pacientam;
- MR attēlos var rasties artefakti, tetovējumu un permanentā make up dēļ. Tas var samazināt attēla kvalitāti un sarežģīt diagnozes noteikšanu. Aartefaktu ietekmes dēļ, MR attēlos var būt grūti izvērtēt svarīgas anatomiskās struktūras vai pat radīt nepareizas interpretācijas risku.

Radiogrāferam svarīgi zināt, kādi ir risinājumi un risku novēršanas pasākumi, ja uz izmeklējumu ierodas pacients ar tetovējumiem vai permanento make up (13).

“Riska” tetovējumi ir tie, kuriem tintes sastāvā ir melns vai sarkans pigments, vai jebkuri citi pigmenti, kas satur dzelzs oksīdu. Risks pastāv arī tad, ja tetovējumu dizainā ir lielas cirkulāras cilpas, lieli apļveida objekti vai vairāki blakus esoši punkti (22).

Pirms MR izmeklējuma nepieciešams informēt pacientu par iespējamo diskomfortu vai kairinājumu tetovējuma vai permanentā make up zonā, un par iespējamajām ādas reakcijām. Kā arī brīdināt, ka šajā situācijā nepieciešams nospiegt trauksmes pogu un nekādā gadījumā nepaciest sāpes vai diskomfortu, tāpēc arī izmeklējumu pacientam ar tetovējumu un/vai permanento make up nav ieteicams veikt sedācijā. Pēc MR izmeklējuma, ja rodas nepatīkamas sajūtas vai komplikācijas, ir jāsniedz atbilstoša ārstēšana vai aprūpe, var uzklāt vēsas kompreses vai ledus iepakojumus uz tetovējumiem, lai novērstu, piemēram, ādas sakaršanu (3, 11, 12, 21, 22, 23).

Katrs gadījums ir unikāls, individuāla pieeja katram pacientam un rūpīga pacienta novērošana ir būtiska, lai nodrošinātu pacienta drošību un labu attēla kvalitāti MR procedūras laikā.

3. PĒTNIECĪBAS DAĻA

Bakalaura darba ietvaros tika veikts pētījums ar mērķi noskaidrot, cik bieži un kādas rodas komplikācijas un artefakti, MR pacientiem ar tetovējumiem un permanento make up. Balstoties uz teorētiskās daļas analīzi, iegūti rezultāti tika veidoti, izvērtēti un analizēti.

3.1. Pētījuma metodoloģija

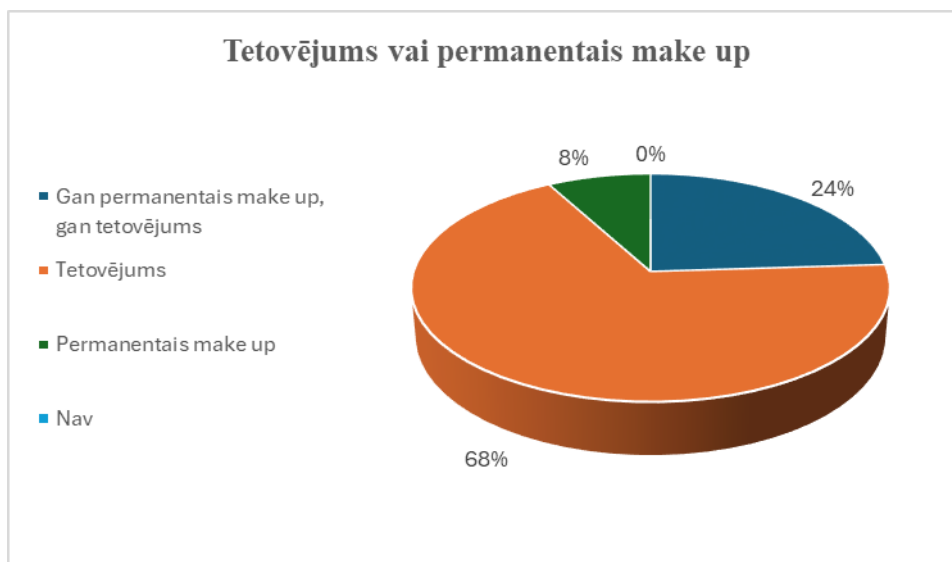
Bakalaura darba pētījuma daļas veikšanā ir izmantota kvalitatīvi kvantitatīva pētījuma metode. Datu iegūšanas tehnika – pacientu anketēšana (1. pielikums). Pētījums tika veikts veselības aprūpes iestādes MR izmeklējumu kabinetā, laika posmā, no 15.03.2024 līdz 01.05.2024. Veselības aprūpes iestādes MR izmeklējumu kabinetos ir uzstādītas jaunās paaudzes premium klases magnētiskās rezonanses iekārtas - GE Signa Voyager 1.5 T, Philips Multiva 1.5T un Philips Ingenia Ambition X MR 1.5T. Pētījuma dalībnieku skaits - 50 pilngadīgi pacienti ar tetovējumiem un/vai permanento make up, kuriem tika veikts magnētiskās rezonanses izmeklējums. Pirms MR izmeklējuma pacientiem tika jautāts par tetovējumiem un/vai permanento make up. Ja atbilde bija apstiprinoša, pacienti tika aicināti piedalīties anonīmā aptaujā pirms un pēc magnētiskās rezonanses izmeklējuma. Pamatojoties uz pētniecības ētiku un Latvijas normatīvajiem aktiem, visiem pētījuma respondentiem piedalīšanās ir brīvprātīga un tiek garantēta anonimitāte, kā arī tiesības atteikties no piedalīšanās aptaujas anketā, kas neradītu nevēlamu ietekmi uz viņam sniegtās veselības aprūpes kvalitāti. Pētījums ir saskaņots ar Latvijas Universitātes Ētikas komisiju, kas izsniegusi atļauju pētījuma veikšanai – Atzinums Nr. 19-25/78.

Respondentiem pirms anketas aizpildīšanas tika sniegta informācija par šī pētnieciskā darba nozīmi un ar kādu mērķi tiek veikts pētījums. Anketā tika izveidoti 12 jautājumi pacientam pirms MR izmeklējuma, 3 jautājumi pacientam pēc MR izmeklējuma un 5 jautājumi radiogrāferim.

3.2. Pētījuma rezultātu apkopošana

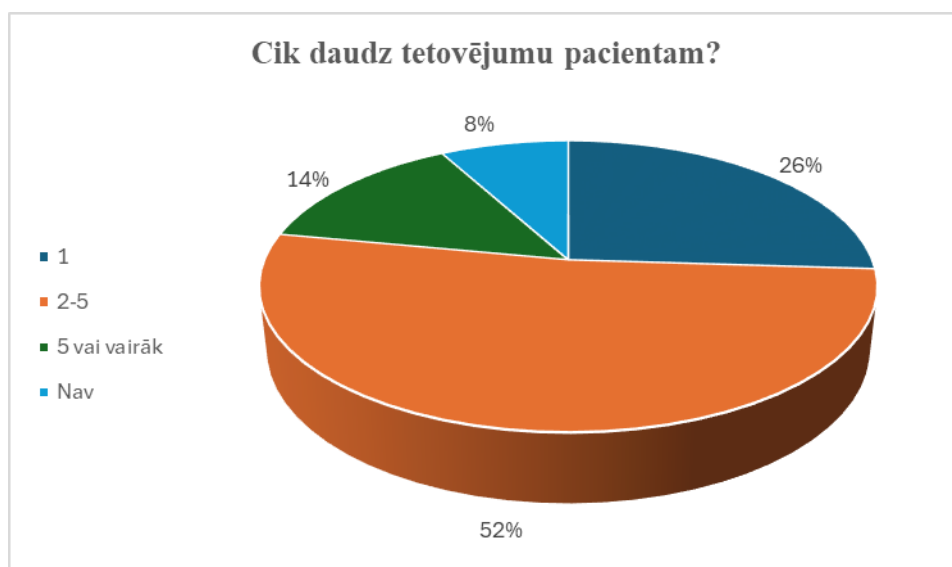
Iegūtie rezultāti, kas atspoguļo pacientu atbildes par tetovējumiem un/vai permanento make up MR izmeklējumā, ir apkopotas 20 sekojošās diagrammās:

Lai pētījums būtu derīgs un rezultāti būtu patiesi, ir nepieciešams, lai tajā piedalītos tikai pacienti ar tetovējumiem un/vai permanento make up.



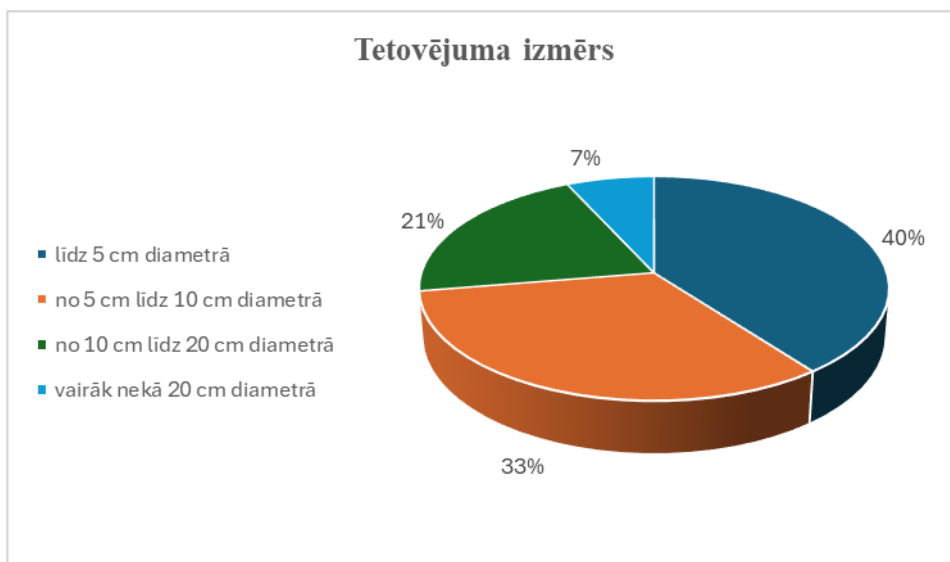
3.1. att. Tetovējuma vai permanentā make up esamība

Aplūkojot diagrammu (skat. 3.1. att.) ir redzams, ka 68 % no respondentiem ir tetovējums, 24 % respondentu ir gan tetovējums, gan permanentais make up un 8% ir tikai permanentais make up. Tas nozīmē, ka visi respondenti atbilst nosacījumam, lai piedalītos pētījumā.



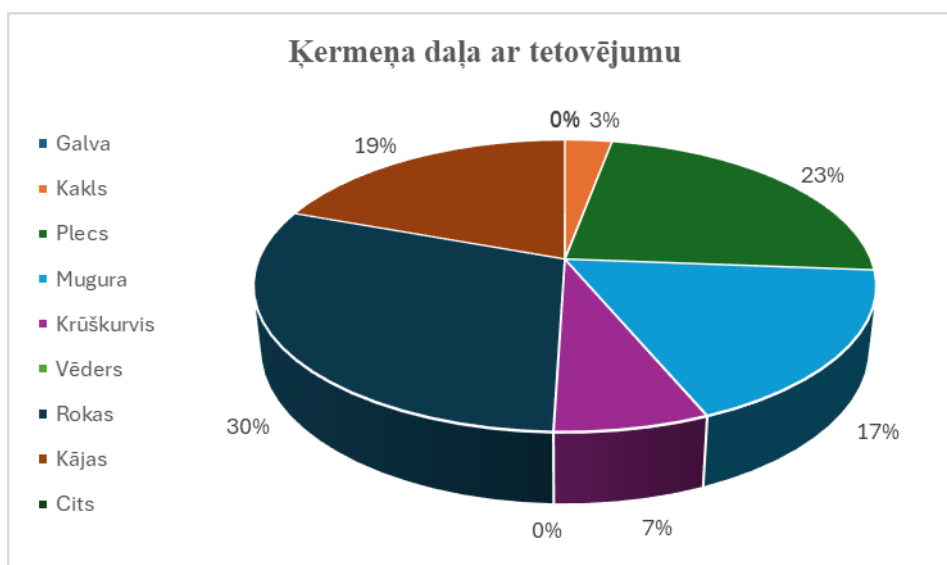
3.2. att. Cik daudz tetovējumu pacientam?

Pēc iegūtajiem datiem var secināt, ka 52% no respondentiem ir no 2 līdz 5 tetovējumiem, 26% ir 1 tetovējums, 14% respondentiem ir 5 vai vairāk tetovējumi, un 8% nav tetovējuma, bet ir permanentais make up. Tas var liecināt, ka mūsdienās tetovējumi ir izplatīti, un vienam cilvēkam var būt 3 vai pat vairāk tetovējumi. Tam jāpievērš uzmanība, veicot magnētisko rezonansi.



3.3. att. Tetovējuma izmērs

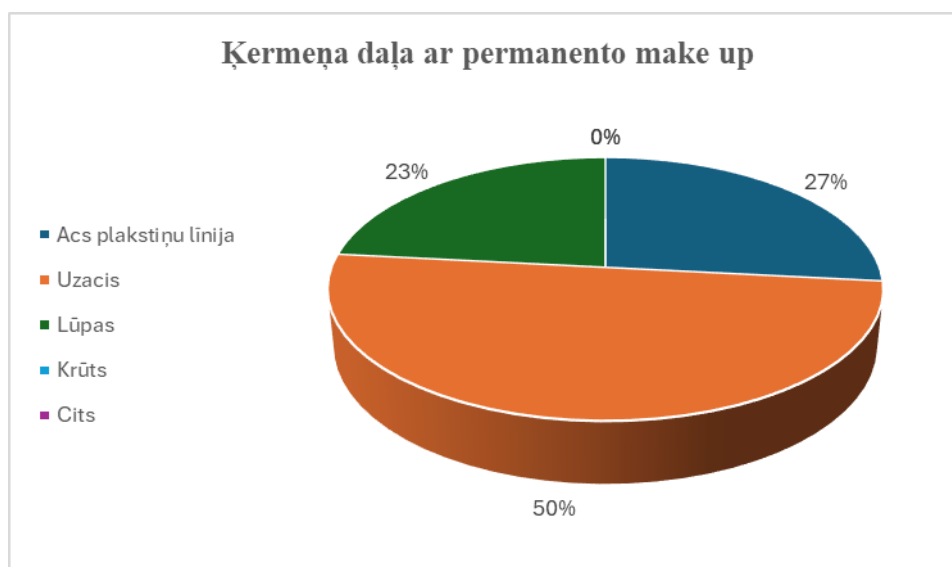
Pētījumā tika noskaidrots, ka tetovējumu lielums ir dažāds, tā - 40% no tetovējumiem ir līdz 5 cm diametrā, 33% no 5 cm līdz 10 cm diametrā, 19% - no 10 cm līdz 21 cm diametrā, 7% - vairāk nekā 20 cm diametrā. Tetovējuma izmēram MR izmeklējumā ir liela nozīme, jo lielāks ir tetovējums, jo vairāk tintes saturā, līdz ar to arī metāla daļiņu. Apdeguma lielums var būt atkarīgs no tetovējuma lieluma.



3.4. att. Ķermeņa daļa ar tetovējumu

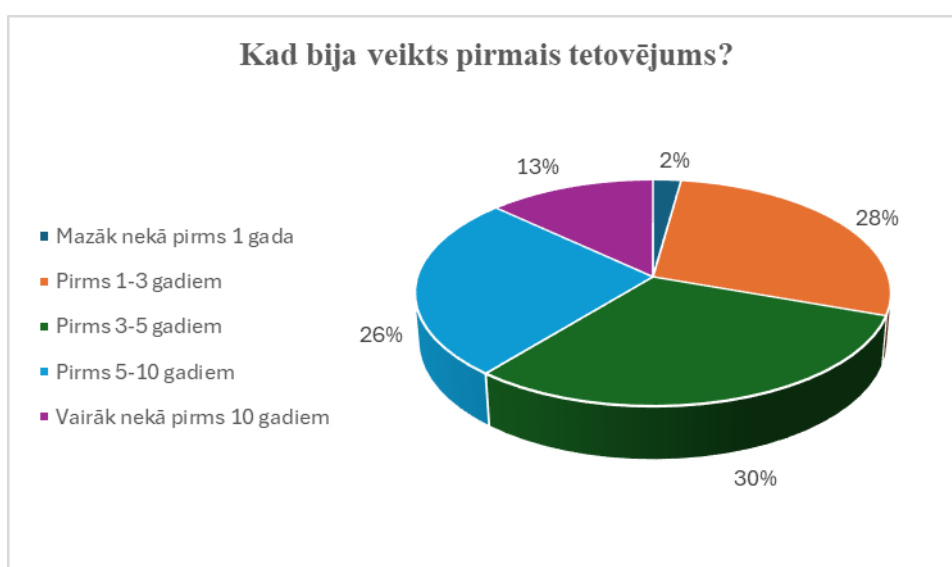
Diagrammā atspoguļots, ka 30% respondentu tetovējumi ir uz rokām, 23% uz pleciem, 19% uz kājām, 17% uz muguras, 7% uz krūškurvja, 3% uz kakla. MR ir diagnostikas metode, ar kuras palīdzību ir iespējams diagnosticēt patoloģijas pacienta galvas un muguras smadzenēs,

centrālā nervu sistēmā, mīkstos audos, kaulu un locītavu sistēmās, tas nozīme, ka var izmeklēt gandrīz jebkuru ķermeņa daļu, kur var būt arī tetovējums.



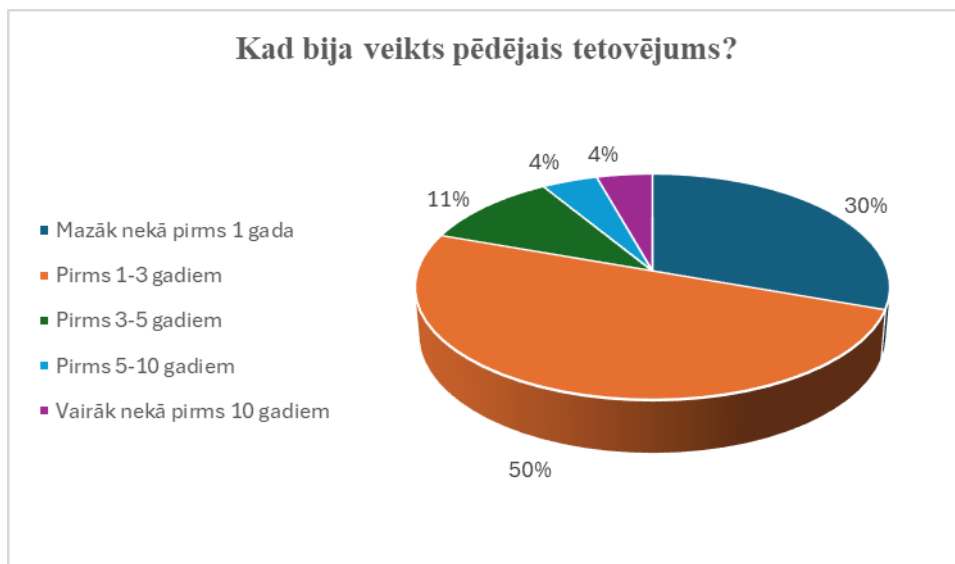
3.5. att. Ķermeņa daļa ar permanento make up

Pētījumā tika noskaidrots, ka 50% respondentiem ir permanentā make up uzacu līnija, 27% - acu plakstiņu līnija, 23% - lūpas. Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka permanentais make up pārsvarā atrodas galvas rajonā, tādēļ veicot MR galvas smadzeņu vai kakla daļas izmeklējumu, pacientam uz galvas tiek uzlikta speciālā spole, kas ir īpaša uztveroša iekārta, un līdz ar to dēļ tās izmeklējuma laikā video novērošanā pacienta seja nav redzama, un radiogrāferam ir grūti nokontrolēt pacienta izjūtas izmeklējuma laikā.



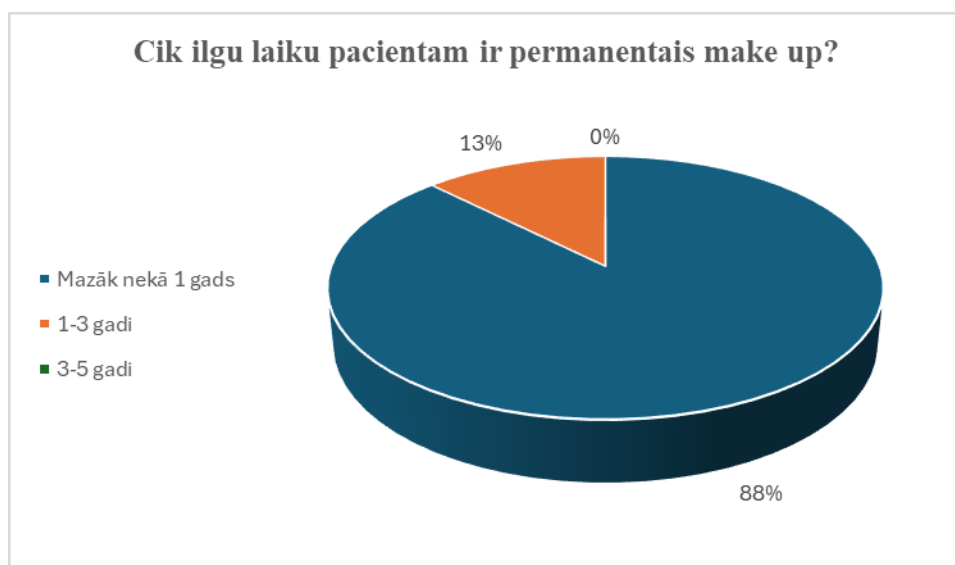
3.6.att. Kad bija veikts pirmais tetovējums?

Pētījumā tika noskaidrots, ka 30% respondentiem pirmais tetovējums veikts pirms 3-5 gadiem, 28% - pirms 1-3 gadiem, 26% - pirms 5-10 gadiem, 13% - vairāk nekā pirms 10 gadiem un 2% - mazāk, nekā pirms 1 gada.



3.7.att. Kad bija veikts pēdējais tetovējums?

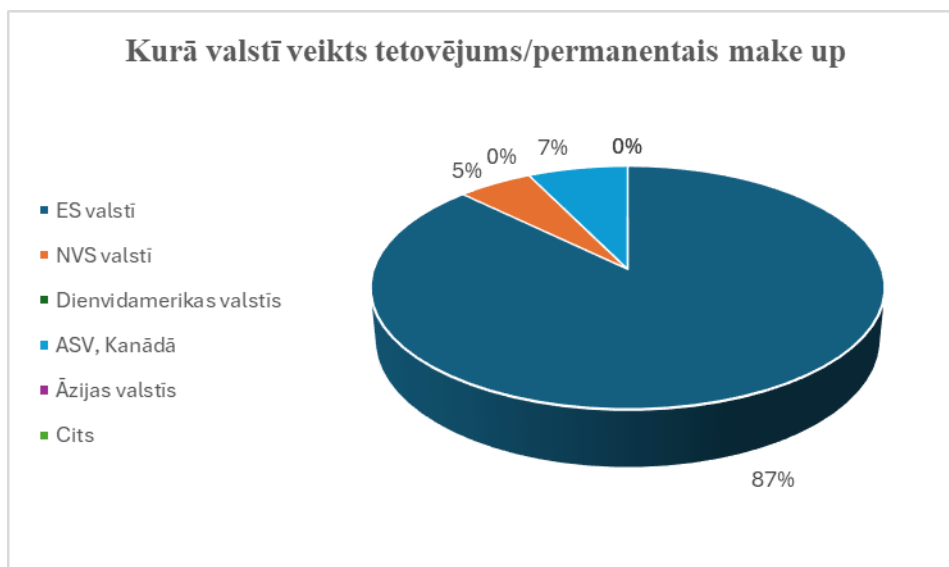
Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka 50% no respondentiem, pēdējais tetovējums veikts pirms 1-3 gadiem, 30% - mazāk nekā pirms 1 gada, 11% - pirms 3-5 gadiem, un pa 4% pēdējais tetovējums veikts pirms 5-10 gadiem un vairāk nekā pirms 10 gadiem.



3.8. att. Cik ilgu laiku pacientam ir permanentais make up?

Diagrammā atspoguļots, ka 88% no respondentiem ar permanento make up tas ir mazāk nekā 1 gadu, 13% - no 1 līdz 3 gadiem, un nevienam nav vairāk par 3 gadiem, kas varētu tik skaidrots ar to, ka pigmentu ievada dziļumā līdz 1 mm un permanentā grima efekts saglabājas 1,5–3 gadus, pēc šī laika, to nepieciešams atjaunot.

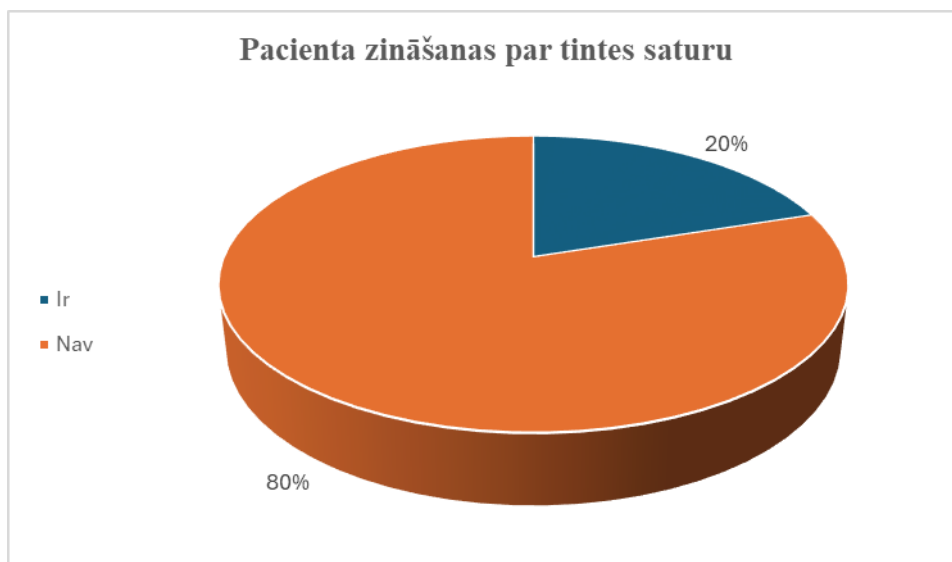
Informācija par tetovējumu un permanentā make up veikšanas laiku ir būtiska, jo tas saistīts ar iespējamo komplikāciju risku, tas ir - jo "svaigāks" tetovējums, jo lielāks iespējamo komplikāciju risks.



3.9.att. Kurā valstī veikts tetovējums/permanentais make up?

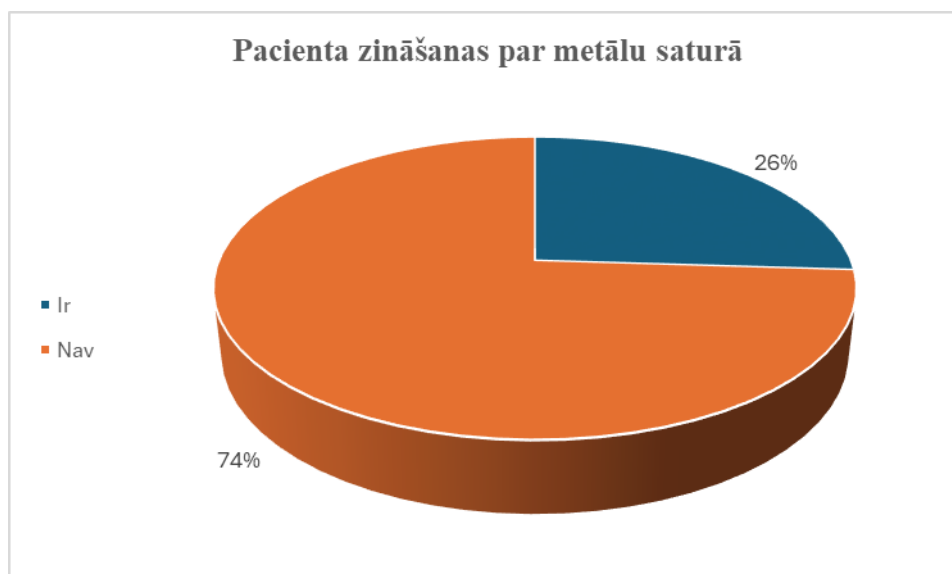
Diagrammā atspoguļots, ka 87% respondentu veica tetovējumu/permanentu make up ES valstīs, 7% - ASV, Kanādā un 5% - NVS valstīs.

Kopsavilkumā par 3.6.att, 3.7.att, 3.8.att un 3.9.att. var secināt, ka tādēļ, ka Latvijā kopš 2016. gada 1. janvāra ir spēkā Ministru kabineta noteikumi Nr.182, kas nosaka, ka pigmentiem jābūt atbilstoši marķētiem un Eiropas Parlamenta un Padomes 2006. gada Regulas Nr. 1907/2006 par ķīmikāliju reģistrēšanu, vērtēšanu, licencēšanu un ierobežošanu (REACH), kā arī Eiropas Padomes 2008. gada rezolūcija par drošuma prasībām un kritērijiem tetovēšanas un permanentā grima līdzekļiem, tintes izmantošana tetovējumiem un permanentu make up ir apdomāta un regulēta. Tetovējumi un permanentais grims, kuri ir veikti ES valstīs kopš 2006. gada ir drošāki cilvēkiem.



3.10.att. Pacienta zināšanas par tintes saturu

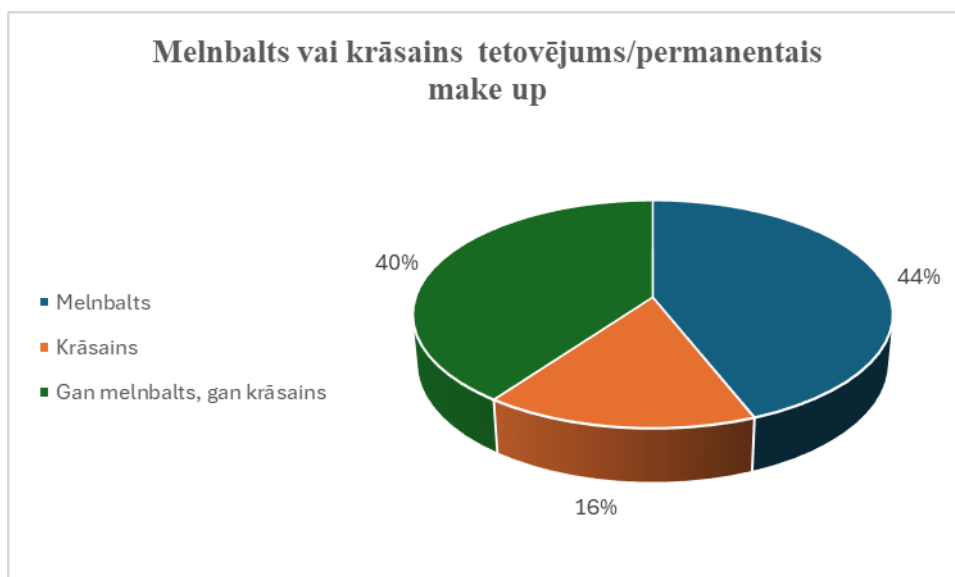
Pētījumā tika noskaidrots, ka 80% respondentu nav informēti par tintes saturu un 20% zin, kāds bija tetovējuma/permanentā grima tintes sastāvs. Var secināt, ka lielākā daļa cilvēku pirms tetovēšanas vai permanentā make up uzlikšanas uz ādas neinteresējas par tintes, kas tiek ievadīta viņu organismā, sastāvu un iespējamām sekām.



3.11.att. Pacienta zināšanas par metālu tintes saturā

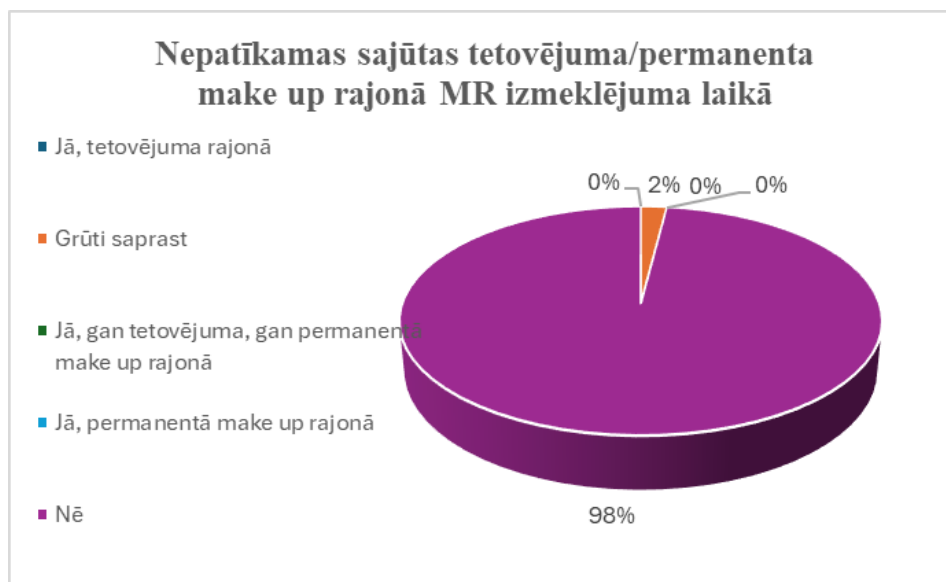
Diagrammā atspoguļots, ka 74% respondentu nezina, ka tetovējuma/permanentā make up tintes sastāvā var būt metāla daļiņas, bet 26% - par to zināja. Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka vairāk nekā 2/3 aptaujāto personu pirms MR izmeklējuma nebrīdināja par to, ka

viņiem ir tetovējums vai permanentais make up un radiografērs var nepamanīt tetovējumu un nesagatavot pacientu (neinformēt) par iespējamajiem riskiem.



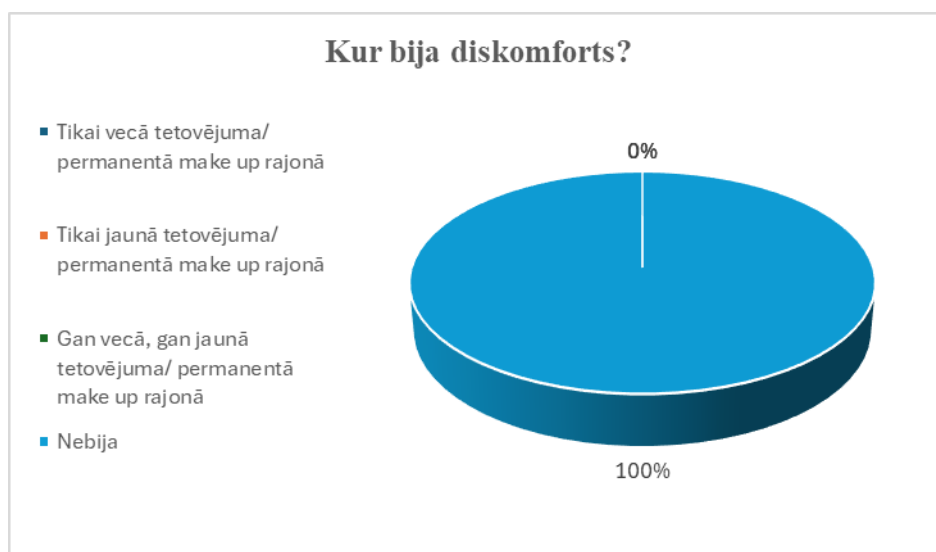
3.12. att. Melnbalts vai krāsains tetovējums/permanentais make up

Pētījumā tika noskaidrots, ka 44% ir melnbalts tetovējums vai permanentais grims, 40% - gan melnbalts, gan krāsains un 16% ir krāsains. Ir zināms, ka melni un krāsainie pigmenti bieži satur metāla daļiņas, bet ādas patoloģijas un alerģiskas reakcijas, īpaši vēlīnā tipa, bieži ir saistītas ar sarkanajiem tetovējuma pigmentiem.



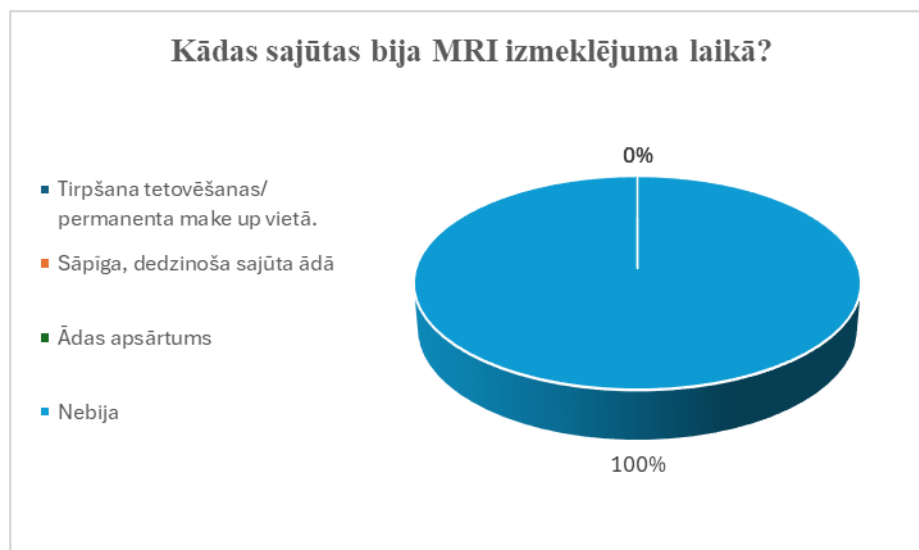
3.13.att. Nepatīkamas sajūtas tetovējuma/permanenta make up rajonā MR izmeklējuma laikā

Diagrammā atspoguļots, ka 98% respondentu nebija nepatīkamas sajūtas MR izmeklējuma laikā, bet 2% bija grūti saprast ir vai nav nepatīkamas sajūtas, iespējams tā dēļ, ka izmeklējuma laikā no spolēm rodas siltuma sajūta, kas var būt maldinoša.



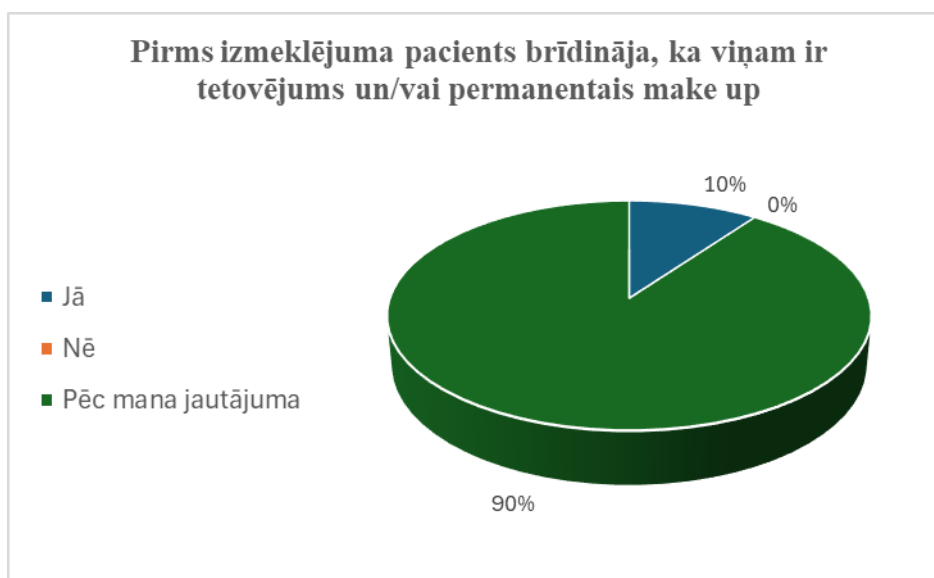
3.14.att. Kur bija diskomforts?

Kā atspoguļots dotajā diagrammā, 100% respondentu pēc MR izmeklējuma atbildēja, ka viņiem nebija diskomforta.



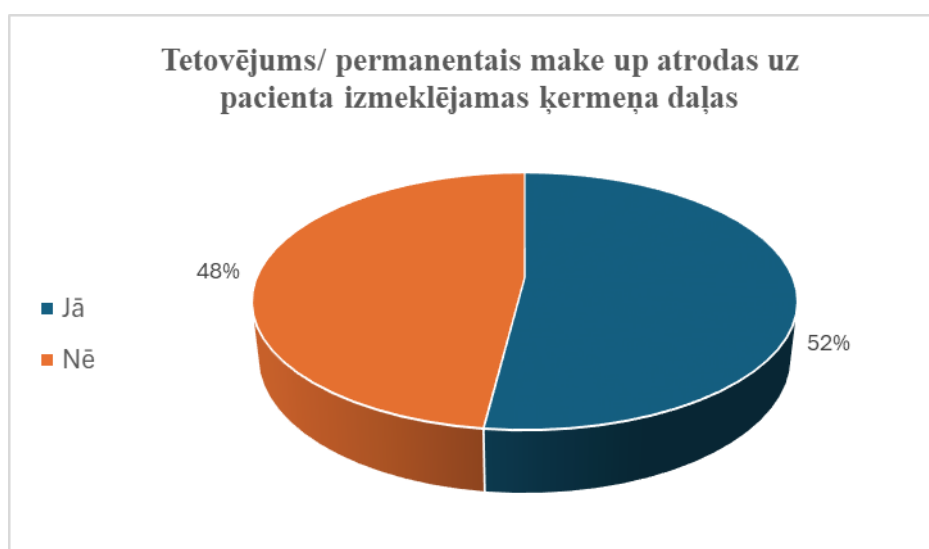
3.15. att. Kādas sajūtas bija MR izmeklējuma laikā?

Diagrammā atspoguļots, ka tādas sajūtas, kā tirpšanu tetovēšanas/permanenta make up vietā, sāpīgu, dedzinošu sajūtu ādā, ādas apsārtumu respondenti noliedz.



3.16.att. Pirms izmeklējuma pacients brīdināja, ka viņam ir tetovējums un/vai permanentais make up

Aplūkojot diagrammu redzams, ka 90% pacienti paši nebrīdināja radiogrāferu par tetovējuma vai permanenta make up esamību pirms izmeklējuma un 10% par to brīdināja. Kas varētu tikt skaidrots ar to, ka pacients pilnībā uzticas radiogrāferam vai nedomā par to, ka tetovējums/permanentais grims var kaitēt veselībai vai sarežģīt MR izmeklējuma interpretāciju.



3.17.att. Tetovējums/permanentais make up atrodas uz pacienta izmeklējamās ķermeņa daļas

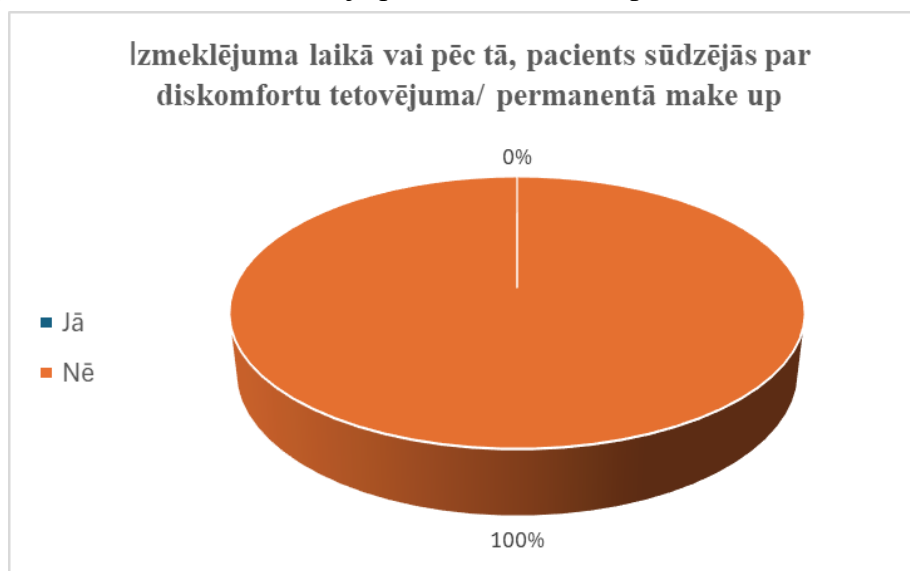
Diagrammā atspoguļots, ka 52% pacientu tetovējums/permanentais make up atrodas uz pacienta izmeklējamās ķermeņa daļas un 48% pacientiem neatrodas. Tas var nozīmēt, ka

radiogrāferam jāpievērš īpaša uzmanība MR izmeklējuma laikā tāpēc, ka vieta ar iespējamo metālu var atrasties tieši magnētiskā lauka centrā un metāla daļiņas var sākt kustēties, kas var kaitēt pacienta veselībai vai var būt artefakti MR attēlos.



3.18.att. Izmeklējuma laikā attēlos bija redzami artefakti no tetovējuma/permanentā make up

Aplūkojot diagrammu redzams, ka 98% pētījuma izmeklējumos nebija redzami artefakti no tetovējuma/permanentā grima un 2% bija artefakti. Artefakti bija pacientam ap acs plakstiņu līniju. Var secināt, ka pārsvarā visiem pacientiem tetovējuma/permanentā make up tintē metāla daļiņas nebija, bet tomēr tā klātbūtne bija permanentā make up tintē.



3.19.att. Izmeklējuma laikā vai pēc tā, pacients sūdzējās par diskomfortu tetovējuma/permanentā make up rajonā

Diagrammā atspoguļots, ka 100% pacienti, MR izmeklējuma laikā un pēc tā, nesūdzējās par diskomfortu tetovējuma/permanentā make up rajonā.



3.20.att. Pēc izmeklējuma pacientam tetovējuma/permanentā make up rajonā bija kādi ādas bojājumi vai apsārtums

Diagrammā atspoguļots, ka 100% pacientiem, pēc MR izmeklējuma, nebija ādas bojājumi vai apsārtums tetovējuma/permanentā make up rajonā.

Kopsavilkumā par 3.19.att. un 3.20.att. var secināt, ka pacientu tetovējuma/permanentā make up tintē metāla daļiņas nebija vai ir iespēja, ka būs vēlīns apdegums, pēc dažām stundām vai dienām. Vēlīno kaitējumu pētījuma ietvaros nebija iespējams izsekot.

3.3. Diskusija

Atbilstoši literatūras avotiem, magnētiskā rezonanse ir viena no drošākajām un precīzākajām diagnostikas metodēm, bet pacientiem ar tetovējumiem un permanento make up var radīt dažādas problēmas un komplikācijas, kā arī var izraisīt artefaktus MR attēlos, samazinot attēla kvalitāti, kas var ietekmēt diagnostikas precizitāti un ārstēšanas plānošanu.

ASV, Pārtikas un zāļu pārvalde (FDA) brīdina, ka tetovējumi var izraisīt kairinājumu un dedzināšanu MR laikā. Ir ziņots, ka magnētiskās rezonanses izmeklēšanas laikā piedzīvotas apdegumam līdzīgas traumas. Tomēr šīs problēmas rodas reti un nav paredzamas, nav vērojamas likumsakarības.

Lai arī daļēji tiek uzskatīts, ka komplikācijas MR izmeklējumā ir tā saucamais "pilsētas mīts", jāpatur prātā, ka lai arī niecīgs, komplikāciju risks tomēr pastāv.

Bakalaura darbā pētījuma daļā, darba autors izpētīja iespējamās komplikācijas un artefaktus, kas saistīti ar MR izmeklējumu pacientiem ar tetovējumiem un permanento make up.

Respondentu skaits bija 50 pacientu ar tetovējumiem un/vai permanento make up. Lielākā daļa (87%) uzklāja tetovējumu vai permanento make up ES valstīs, kur tintes saturs un izmantošana ir regulēti un saskaņoti. Sakarā ar to, ka 74% respondentu nezināja, ka tetovējuma/permanentā make up tintes sastāvā var būt metāla daļiņas viņi nebrīdināja radiogrāferu (90%) par tetovējuma/permanenta make up esamību, līdz ar to radīja apdraudējumu savai veselībai. 44% pacientiem bija melnbalts tetovējums vai permanentais grims, 40% - gan melnbalts, gan krāsains un 16% tikai krāsains. Ir pierādīts, ka melnie un krāsainie pigmenti bieži satur metāla daļiņas - dzīvsudraba sulfīdu (sarkans), kadmiju (dzeltens), kobaltu (zils), hromu (zaļš), dzelzs oksīdu (brūns) un mangānu (violets). Tas var izraisīt ādas bojājumus un apdegumus MR izmeklējuma laikā vai pat vēlīnā posmā, kā piemēram, sarkana pigmenta gadījumā. Bet pētījuma ietvaros nebija noskaidrots, kādas tieši krāsas bija pigmenti.

MR ir diagnostikas metode, kas ļauj identificēt patoloģijas pacienta galvas un muguras smadzenēs, centrālajā nervu sistēmā, mīkstajos audos, kaulos un locītavās. Tas nozīmē, ka ir iespējams izmeklēt gandrīz jebkuru ķermeņa daļu, uz kuras iespējama tetovējuma vai permanentā grima esamība, jo 30% respondentu tetovējumi ir uz rokām, 23% uz pleciem, 19% uz kājām, 17% uz muguras, 7% uz krūšu kurvja, 3% uz kakla, kā arī 50% respondentiem ar permanento make up veidota uzacu līnija, 27% - acs plakstiņu līnija, 23% - lūpas.

Lielākajai daļai pacientu (52%) tetovējumi vai permanentais grims atrodas tieši uz ķermeņa daļām, kas tiek izmeklētas ar MR metodi. Tāpēc radiogrāferam jāpievērš īpaša uzmanība pacienta ādai izmeklējuma rajonā, ja tetovējums vai permanentais make up atrodas tieši magnētiskā lauka centrā, kas var izraisīt metāla daļiņu kustību, potenciāli radot kaitējumu pacienta veselībai vai var radīt artefaktus MR attēlos.

2% gadījumos pacientam bija nepatīkamas sajūtas tetovējuma/permanentā make up rajonā, kā arī 2% gadījumos bija redzami artefakti. Šajos gadījumos pacientiem bija permanentais make up - acs plakstiņu līnija, kad ir liela varbūtība, ka tas ir saistīts ar metāla daļiņām tintē, bet pētījuma ietvaros nav iespējams noskaidrot tintes sastāvu.

Pētījuma ierobežojumi. Pētījums tika veikts ar jaunākās paaudzes 1,5T MR iekārtām, bet svarīgi būtu arī noskaidrot, kā pacienti jūtas un vai rodas artefakti, veicot izmeklējumu ar

3T MR iekārtām. Kā arī pētījuma ietvaros nebija iespējams aptaujāt MR pacientus pēc dažām dienām, lai uzzinātu par ādas stāvokli un apdeguma iespējamību. Pētījumā netika noskaidrots respondentu vecums, taču var pieņemt, ka MR pacienti, sakarā ar slimībām, kas parādās ar vecumu, ir vecāki par 30 gadiem. Šobrīd tetovējumi un permanentais grims ir modē jauniešu vidū no 16 līdz 25 gadiem, tas var liecināt, ka pēc 5-10 gadiem ir vērts atkārtot pētījumu, lai uzzinātu par mūsdienu tintes uzvedību MR.

SECINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS

Bakalaura darba “Magnētiskās rezonanses pacienti ar tetovējumiem un permanento make up - iespējamās komplikācijas un artefakti, to novēršana” analizējot informāciju no teorētiskās un pētījuma daļas, tiek izdarīti secinājumi un rekomendācijas.

SECINĀJUMI

1. Ļoti liela daļa pacientu nezina par tetovējuma/permanenta make up sastāvu un par iespējamam metāla daļiņām tajā. Tāpēc radiogrāferam pirms MR izmeklējuma veikšanas jānoskaidro tetovējuma/permanenta make up esamību pacientiem, lai nodrošinātu drošu izmeklējumu.
2. Pētījumā netika konstatēts neviens pārlicinošs komplikāciju gadījums tetovējuma vai permanentā make up dēļ, tomēr tika konstatēti atsevišķi gadījumi, kad pacienta pašsajūta pasliktinājās.
3. Kopumā var secināt, ka izvirzītā hipotēze daļēji apstiprinājusies - MR izmeklējuma laikā, pacientiem ar tetovējumu un/vai permanento make up iespējamās komplikācijas un artefakti. Taču būtu nepieciešams veikt plašāku pētījumu, lai precīzāk noskaidrotu vai nav vēlīnu kaitējumu pacientiem pēc MR izmeklējuma veikšanas.
4. Būtiska loma ir informācijai par tetovējumu un permanentā make up veikšanas laiku. Tas ir saistīts ar iespējamo komplikāciju risku, jo “svaigāks” tetovējums, jo lielāks iespējamo komplikāciju risks.
5. Radiogrāferam jāpievērš īpaša uzmanība pacienta ādai MR izmeklējuma laikā, ja tetovējums vai permanentais grims atrodas tieši uz ķermeņa daļām, kas tiek izmeklētas, jo tas var izraisīt metāla daļiņu kustību, potenciāli radot kaitējumu pacienta veselībai vai var radīt artefaktus MR izmeklējuma attēlos.

REKOMENDĀCIJAS

1. Balstoties izmantotās literatūras avotu rekomendācijā, ja pacientam MR izmeklējuma laikā rodas nepatīkamas sajūtas, dedzinoša sajūta ādā, apsārtums, tūska, medicīnas darbiniekiem jāsniedz atbilstoša ārstēšana vai aprūpe, var uzklāt vēsas kompreses vai ledus iepakojumus uz tetovējumiem/permanento make up, lai novērstu, piemēram, ādas sakaršanu.

2. Katrs pacients un katrs gadījums ir unikāls, individuāla pieeja katram pacientam un rūpīga pacienta novērošana ir būtiska, lai nodrošinātu pacienta drošību un labu attēla kvalitāti MR procedūras laikā.
3. Tā kā nav precīzi zināms par metāla daļiņu saturu konkrētos tetovējumos/permanentā grimā, MR informētas piekrišanas standarta formai (aptaujai) vēlams pievienot jautājumu par tetovējumiem/ permanento make up uz pacienta ķermeņa.
4. MR laikā pacientiem ar tetovējumiem pēc iespējas jāizvairās no sedatīvu līdzekļu lietošanas, un ir nepieciešama nepārtraukta pacienta vizuālā un audio uzraudzība, lai laikus atklātu tetovējumu blakusparādības.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. **Lejnieks, A.** *Klīniskā medicīna (2.grāmata)*. Rīga: Medicīnas apgāds, 2012. 678.lpp
2. **Laganovskis, A., Dzelzīte, S., Kidikas, H., Kalniņa, M., Kratovska, A., Eņģele, I.** Magnētiskās rezonanses izmeklējumi – mūsdienu iespējas un nākotne. *Žurnāls ārstiem un farmaceitiem Doctus*, 2009, Nr.5, 22.-26.lpp.
3. **Alsing, K.K., Johannesen, H. H., Serup, J.** 2020. Sage journals. *Tattoo complications and magnetic resonance imaging: a comprehensive review of the literature* [atsauce 12.03.2024.]. Pieejams: <https://doi.org/10.1177/0284185120910427>
4. **Apine, A.** ārsti.lv [tiešsaiste] TETOVĒJUMI NO A LĪDZ Z [atsauce 12.03.2024.]. Pieejams: <https://arsti.lv/jaunumi/anda-apine-tetovejumi-no-lidz-z>
5. **Zavorins, A, Tomiņa, K.** Tetovējumi. Riski un komplikācijas. *Žurnāls ārstiem un farmaceitiem Doctus*, 2019, Nr.8, 23.-27.lpp.
6. **Weishaupt, D., Köchli, V.D., Marincek, B.** *How Does MRI Work? An Introduction to the Physics and Function of Magnetic Resonance Imaging*. Springer-Verlag Berlin, 2006. 171 p.
7. **Kane. S. A.** *Introduction to physics in modern medicine. 2nd edition*. CRC Press, 2009. 448 p.
8. **Brown, M.A., Semelka, R.C.** *MRI: Basic Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2003. 268
9. **Resnick, D. L., Kransdorf, M. J.** *Bone and joint imaging. 3rd Edition*. Saunders, 2004. 1536. lpp.
10. **Rockal, A., Hatrick, A., Armstrong, P. et al.** *Diagnostic Imaging 7th Edition*, Blackwell Pub, 2013, 528 p.
11. **Westbrook, C.** *Handbook of MRI Technique, 4th edition*, Cambridge: Wiley blackwell, 2014. 392 p.
12. **Westbrook, C., Roth, C., Talbot, J.** *MRI in practice, 4th edition*. Cambridge: Wiley Blackwell, 2011. 442 p.
13. **Mittendorff, L., Young, A., Sim, J.** 2022. J Med Radiat Sci. *A narrative review of current and emerging MRI safety issues: What every MRI technologist (radiographer) needs to know* [atsauce 13.03.2024.]. Pieejams: DOI: 10.1002/jmrs.546
14. **Westbrook, C.** *MRI at a Glance, 3rd edition*. Cambridge: Department of Medicine and Healthcare, 2015. 144 p.

15. **Adler, A., Carlton, R.** *Introduction to Radiologic and Imaging Sciences and Patient Care 7th Edition*. Saunders, 2018. 408 p.
16. **Moeller, T. B., Reif, E.** *MRI parameters and positioning. 2nd edition*. Thieme, 2010. 341 p.
17. **Grant, D. M., Harris, R.** *Encyclopedia of Nuclear Magnetic Resonance 9 Volume*, Set Publisher: Wiley, 2003. 6490 p.
18. *MRI Master* [tiešsaistē] – [atsauce 05.03.2024] pieejams: <https://mrimaster.com/>
19. **Serup, J., Alsing, K.K., Olsen, O., et al.** 2023. *Skin Res Technol. On the mechanism of painful burn sensation in tattoos on magnetic resonance imaging (MRI). Magnetic substances in tattoo inks used for permanent makeup (PMU) identified: Magnetite, goethite, and hematite* [atsauce 12.03.2024.]. Pieejams: DOI: 10.1111/srt.13281
20. **Bălăceanu-Gurău, B., Apostol, E. et al.** 2024. *J Clin Med. Cutaneous Adverse Reactions Associated with Tattoos and Permanent Makeup Pigments* [atsauce 13.03.2024.]. Pieejams: DOI: 10.3390/jcm13020503
21. **Kluger, N.** 2015. NIH. *Epidemiology of Tattoos in Industrialized Countries* [atsauce 12.03.2024.]. Pieejams: DOI: 10.1159/000369175
22. **James R. Ross, J.R., Matava, M. J.** 2011. *Sports Health. Tattoo-Induced Skin “Burn” During Magnetic Resonance Imaging in a Professional Football Player* [atsauce 12.03.2024.]. Pieejams: DOI: 10.1177/1941738111411698
23. *MRI Interaction with Tattoo Pigments: Case Report, Pathophysiology, and Management* [atsauce 12.03.2024.]. Pieejams: DOI: 10.1097/00006534-199705000-00037
24. *Noteikumi par higiēnas prasībām tetovēšanas un pīrsinga pakalpojumu sniegšanai un speciālajām prasībām tetovēšanas līdzekļiem*. MK noteikumi Nr. 182, 14.04.2015, Rīga: Ministru kabinets [atsauce 12.03.2024]. Pieejams: <http://www.likumi.lv>

PIELIKUMI

1. Pielikums. Aptaujas anketa

Informācija pētījuma dalībniekiem

Labdien!

Es, LU Medicīnas fakultātes PBSP “Radiogrāfija” studente Jeļena Kļukina. Bakalaura darba ietvaros, lūdzu Jūs piedalīties pētījumā un sniegt atbildes uz anketas jautājumiem. Anketa paredzēta pacientiem ar tetovējumiem un/vai permanento make up, kuriem tiks veikts magnetiskas rezonanses izmeklējums. Jūsu aizpildītā anketa palīdzēs noskaidrot cik bieži un kā rodas komplikācijas un artefakti, MR pacientiem ar tetovējumiem un permanento make up.

Anketa ir brīvprātīga un anonīma, Jūs nebūs iespējams identificēt pēc anketā sniegtās informācijas, un dati tiks izmantoti tikai apkopotā veidā pētījuma mērķa sasniegšanai. Jums ir tiesības atteikties aizpildīt anketu, un Jūsu atteikšanās neradīs nekādas nevēlamas sekas. Anketas aizpildīšana tiks uzskatīta par informēto piekrišanu dalībai pētījumā.

Pētījums ir apstiprināts LU Medicīnas fakultātes pētījumu ētikas komitejā. Ja Jums rodas jautājumi par šo pētījumu, varat vērsties pie pētījuma veicēja, Jeļenas Kļukinas, e-pasts lena.klukina@gmail.com

Paldies par Jūsu līdzdalību aptaujā!

Aptaujas anketa Nr. __

Jautājumi pirms MR izmeklējuma

1. Vai uz Jūsu ķermeņa ir tetovējumi vai permanentais make up? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - Jā, ir permanentais make up
 - Jā, ir tetovējums
 - Jā, gan permanentais make up, gan tetovējums
 - Nē

2. Cik tetovējumu ir uz Jūsu ķermeņa? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - 1
 - 2-5
 - 5 vai vairāk
 - Nav

3. Kāda izmēra ir Jūsu tetovējums? (Iespējami vairāki atbilžu varianti, atzīmējiet tos attiecīgajā laukumā)
 - līdz 5 cm diametrā
 - no 5 cm līdz 10 cm diametrā
 - no 10 cm līdz 20 cm diametrā
 - vairāk nekā 20 cm diametrā
 - nav

4. Kurā ķermeņa daļā Jums ir tetovējums/tetovējumi? (Iespējami vairāki atbilžu varianti, atzīmējiet tos attiecīgajā laukumā)
 - Galva
 - Kakls
 - Plecs
 - Mugura
 - Krūškurvis

- Vēders
- Rokas
- Kājas
- Cits _____
- Nav

5. Kurā ķermeņa daļā Jums ir uzklāts permanentais make up? (Iespējami vairāki atbilžu varianti, atzīmējiet tos attiecīgajā laukumā)

- Acs plakstiņu līnija
- Uzacis
- Lūpas
- Krūts
- Cits _____
- Nav

6. Pirms cik ilga laika Jums bija pirmais tetovējums? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)

- Mazāk nekā pirms 1 gada
- Pirms 1-3 gadiem
- Pirms 3-5 gadiem
- Pirms 5-10 gadiem
- Vairāk nekā pirms 10 gadiem
- Nav

7. Kad tika veikts Jūsu pēdējais tetovējums? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)

- Mazāk nekā pirms 1 gada
- Pirms 1-3 gadiem
- Pirms 3-5 gadiem
- Pirms 5-10 gadiem
- Vairāk nekā pirms 10 gadiem
- Nav

8. Cik ilgu laiku Jums ir permanentais make up? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
- Mazāk nekā 1 gads
 - 1-3 gadi
 - 3-5 gadi
 - Nav
9. Kurā valstī Jūs veicāt tetovējumu/permanentu make up? (Iespējami vairāki atbilžu varianti, atzīmējiet tos attiecīgajā laukumā)
- ES valstī
 - NVS valstī
 - Dienvidamerikas valstīs
 - ASV, Kanādā
 - Āzijas valstīs
 - Cits _____
10. Vai jūs zināt par tetovējuma/ permanentā make up tintes saturu? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
- Jā
 - Nē
11. Vai zināt, ka tetovējuma un permanentā make up tinte var saturēt metālu? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
- Jā
 - Nē
12. Vai Jums ir melnbalts tetovējums/permanentais make up vai krāsains? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
- Melnbalts
 - Krāsains
 - Gan melnbalts, gan krāsains

Jautājumi pēc MR izmeklējuma

13. Vai izmeklējuma laikā Jums ir bijušas kādas nepatīkamas sajūtas tetovējuma/permanenta make up rajonā? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)

- Jā, tetovējuma rajonā
- Jā, permanentā make up rajonā
- Jā, gan tetovējuma, gan permanentā make up rajonā
- Grūti saprast
- Nē

14. Kur bija diskomforts? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)

- Tikai vecā tetovējuma/ permanentā make up rajonā
- Tikai jaunā tetovējuma/ permanentā make up rajonā
- Gan vecā, gan jaunā tetovējuma/ permanentā make up rajonā
- Nebija

15. Kādas sajūtas bija MR izmeklējuma laikā? (Iespējami vairāki atbilžu varianti, atzīmējiet tos attiecīgajā laukumā)

- Tirpšana tetovēšanas/ permanenta make up vietā.
- Sāpīga, dedzinoša sajūta ādā
- Ādas apsārtums
- Nebija

Paldies par atsaucību!

Jautājumi radiogrāferim

1. Vai pirms izmeklējuma pacients brīdināja, ka viņam ir tetovējums/ permanentais make up? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - Jā
 - Nē
 - Pēc mana jautājuma

2. Vai uz izmeklējamās pacienta ķermeņa daļas ir tetovējums/ permanentais make up? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - Jā
 - Nē

3. Vai izmeklējuma laikā attēlos bija redzami artefakti no tetovējuma/ permanentā make up? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - Jā
 - Nē

4. Vai izmeklējuma laikā vai pēc tā, pacients sūdzējās par diskomfortu tetovējuma/ permanentā make up? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - Jā
 - Nē

5. Vai pēc izmeklējuma pacientam tetovējuma/ permanentā make up rajonā bija kādi ādas bojājumi vai apsārtums? (Atzīmējiet vienu atbilžu variantu, norādot to attiecīgajā laukumā)
 - Jā
 - Nē

2. Pielikums. Profesionālie tetovējumi



Tetovējums ar krāsainu sarkanu tinti



Melnbalts tetovējums

3. Pielikums. Kosmētiskais, jeb permanentais make up

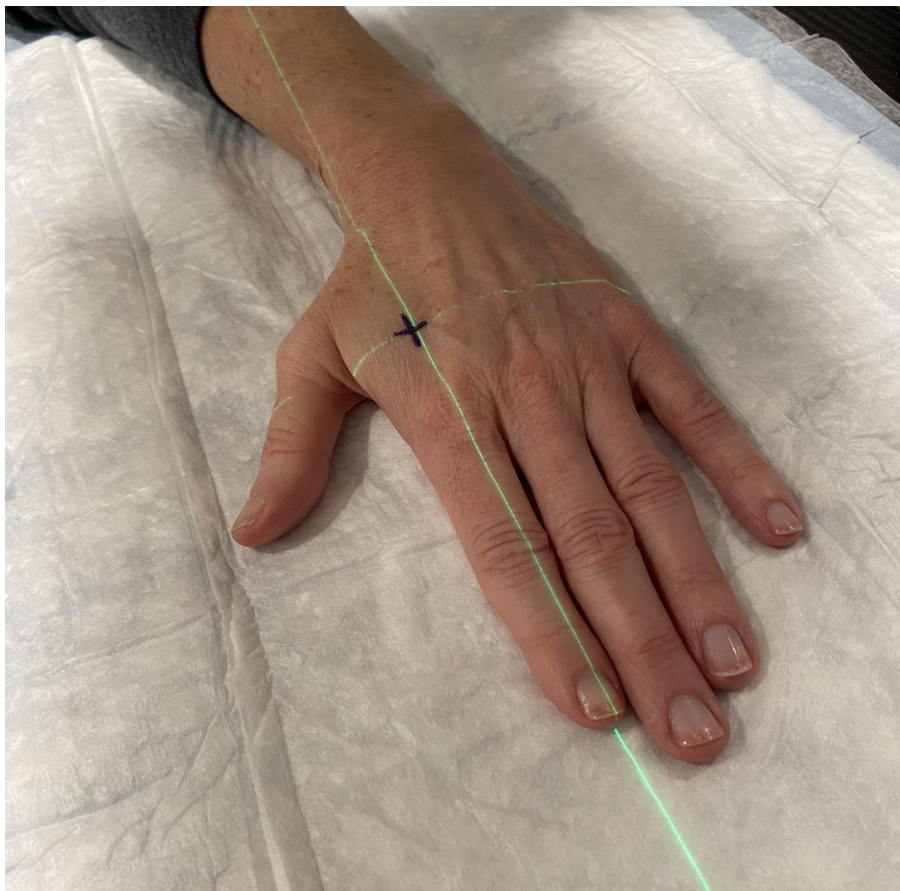


Permanentais make up - Acs plakstiņu līnija un uzacis



Permanentais make up - Lūpas

4. Pielikums. Medicīniskie tetovējumi



Marķējums pirms staru terapijas



Galvas ādas mikropigmentācija alopēcijas gadījumā

5. Pielikums. Amatieru tetovējumi



Cietumnieku tetovējums A



Cietumnieku tetovējums B

DOKUMENTĀRĀ LAPA

Bakalaura darbs „Magnētiskās rezonanses pacienti ar tetovējumiem un permanento make up - iespējamās komplikācijas un artefakti, to novēršana” izstrādāts LU Medicīnas fakultātē.

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

Autors: Jeļena Kļukina _____; _____.____._____
(paraksts) (datums)

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Mag.paed. Elizabete Kadakovska _____; _____.____._____
(paraksts) (datums)

Recenzents: _____
(amats, grāds) (vārds, uzvārds, paraksts) (datums)

Darbs iesniegts LU Medicīnas fakultātē PBSP „Radiogrāfija” _____.____._____
(datums)

Lietvede Mārīte Veldre _____
(paraksts)

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

05.06.2024. protokola Nr. _____, vērtējums _____

Komisijas sekretāre: _____
(amats, grāds) (vārds, uzvārds, paraksts) (datums)