

LATVIJAS UNIVERSITĀTE



Agita Melbārde-Kelmere

**Bakteriēmijas un to kontrole daudzprofila slimnīcas intensīvās terapijas
nodaļā.**

PROMOCIJAS DARBS

Doktora grāda iegūšanai Medicīnas nozarē

Apakšnozare: Sabiedrības veselība

Rīga, 2014

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Agita Melbārde-Kelmere

**Bakteriēmijas un to kontrole daudzprofila slimnīcas intensīvās terapijas
nodaļā**

PROMOCIJAS DARBS

Doktora grāda iegūšanai Medicīna nozarē

Apakšnozare: Sabiedrības veselība

Rīga, 2014

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Universitātes
Medicīnas fakultātē
laika posmā no 2007. gada līdz 2014. gadam



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē - 2»

Darbs sastāv no 11 nodaļām un 4 pielikumiem.

Darba forma: disertācija Medicīnas nozarē, Sabiedrības veselības apakšnozarē

Darba zinātniskais vadītājs: Medicīnas doktors, profesors **Uga Dumpis**

Darba recenzenti:

- 1) Prof. **Aija Žileviča**, LU Medicīnas fakultāte,
- 2) Prof. **Ģirts Briģis**, RSU Sabiedrības veselības fakultāte,
- 3) Prof. **Rolanda Valenteliene**, Lietuvas Higiēnas institūts.

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2014.gada 5.decembrī plkst.10.00 Latvijas Universitātes Mazajā aulā, Raiņa bulv.19., Latvijas Universitātes medicīnas, farmācijas un bioloģijas nozares promocijas padomes atklātā sēdē.

Ar promocijas darbu un tā kopsavilkumu var iepazīties Latvijas Universitātes Bibliotēkā Rīgā, Raiņa bulvārī 19.

LU medicīnas, farmācijas un bioloģijas zinātņu nozares promocijas

padomes priekšsēdētājs _____/ prof.Dr.med.Valdis Pīrāgs /

promocijas padomes sekretāre _____/ Dr.pharm.Kristīne Saleniece/

© Latvijas Universitāte, 2014
©Agita Melbārde-Kelmere, 2014

ISBN 978-9934-517-67-9

Anotācija

Infekciju kontroles pasākumu mērķis ir samazināt nozokomiālu infekciju incidenci slimnīcās. Bakteriēmijas ir bieži sastopamas nozokomiālas infekcijas ar smagām sekām. Ieviešot mērķtiecīgus infekciju kontroles pasākumus, nozokomiālu bakteriēmiju incidenci ir iespējams samazināt. Tomēr Latvijā līdz šim nav veikti mērķtiecīgi pētījumi, kuru mērķis ir ieviest infekciju kontroles pasākumus un izvērtēt šo aktivitāšu ietekmi uz nozokomiālu bakteriēmiju incidenci.

Promocijas darba izstrādes laikā, Paula Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīcā realizēti vairāki secīgi pētījumi, lai raksturotu nozokomiālu bakteriēmiju biežumu, riska faktorus un profilakses pasākumu efektivitāti.

Promocijas darbs izstrādāts kā praktisku risinājumu komplekss uz pierādījumiem balstītu infekciju kontroles pasākumu ieviešanai, ar mērķi samazināt nozokomiālu bakteriēmiju incidenci. Veikts gadījumu kontroles pētījums kurā pierādīts, ka biežākie nozokomiālas bakteriēmijas riska faktori ir invazīvo ierīču lietošana un ārstēšanās intensīvās terapijas nodaļā. Vairāku gadu laikā intensīvās terapijas nodaļā ieviesti uz pierādījumiem balstīti infekciju kontroles pasākumi, izvērtēta šo pasākumu ieviešanas efektivitāte un veikti analītiski pētījumi to ietekmes izvērtēšanai uz bakteriēmiju incidenci.

Konstatētā nozokomiālu bakteriēmiju incidence ir augstāka nekā citās attīstītajās Eiropas valstīs. Ieviešot uz pierādījumiem balstītu pasākumu kopumu, izdevās samazināt ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju incidenci no 13,3 līdz 2,1 gadījumiem uz 1000 gultdienām. Tas uzlabo pacientu ārstēšanas rezultātus, saīsinā hospitalizācijas ilgumu un arī ārstēšanas izmaksas. Pētījumu laikā iegūtie rezultāti liecina, ka sākotnējie roku higiēnas atbilstības rādītāji ir ļoti zemi (8 %), bet, īstenojot mērķtiecīgus pasākumus, tos ir iespējams uzlabot pat piecas reizes.

Atslēgas vārdi- nozokomiāla infekcija, bakteriēmija, roku higiēna, centrāla venoza katetra lietošana

Summary

Aim of the infection control measures is to reduce the incidence of nosocomial infections at the hospitals. Bacteremias are frequently occurring nosocomial infections with serious consequences. It is possible to reduce the incidence of nosocomial infections by implementing targeted infection control measures. However until this, there have been no targeted researches in Latvia with an aim to implement infection control measures and to evaluate the influence of these measures on the incidence of nosocomial bacteremia. During the development of the thesis work, several consequent studies have been implemented in Pauls Stradins' Clinical University Hospital in order to characterize the frequency of nosocomial bacteremia, risk factors and effectiveness of preventive measures. Evidence based infection control measures have been implemented at the intensive care unit, the effectiveness of these measures has been evaluated and analytical studies carried out to evaluate its influence on the incidence of bacteremia.

The thesis work has been developed as set of practical solutions for the implementation of evidence based infection control measures, with the aim to reduce the incidence of nosocomial bacteremia. A case control study has been carried out where it was proved that the most frequent risk factors of nosocomial bacteremia are use of invasive devices and treatment in the intensive care unit. The incidence of nosocomial bacteremia found is higher than in other developed European countries. By implementing the set of evidence based measures, the success was the reduced incidence of catheter use related bacteremia from 13.3 till 2.1 cases per 1000 bed days. This improves the results of patient treatment, shortens the length of the hospitalization and costs of the treatment.

Correct personnel hand hygiene is one of the most effective infection control measures. The results obtained during the study show that at the beginning hand hygiene compliance indicators were very low (8 %), but after implementing targeted measures, these results could be improved even five times.

Key words- nosocomial infection, bacteremia, hand hygiene, use of central venous catheter

Saturs

1. SAĪSINĀJUMI	8
2. IEVADS.....	10
3. LITERATŪRAS APSKATS.....	12
3.1. Nozokomiāla bakteriēmija	12
3.2. Bakteriēmiju klīniskā un laboratoriskā diagnostika	15
3.3. Infekciju kontroles nozīme.....	18
3.4. Centrālais venozais katetrs kā galvenais riska faktors bakteriēmijām	23
3.4.1. Centrālās vēnas katetru indikāciju un kontraindikāciju apskats	25
3.4.2. Bakteriēmiju risks saistībā ar CVK materiālu un lūmenu skaitu	26
3.4.3. Bakteriēmiju un citu komplikāciju risks saistībā ar CVK ievietošanas vietas izvēli	28
3.4.4. Ar CVK kateterizāciju un lietošanu saistītie riska faktori.....	32
3.5. CVK ievadīšana, aprīkojums, katetra vietas izvēle, komplikācijas, aprūpe, izņemšana.....	38
3.5.1. Maksimālu sterilu barjeru lietošana	39
3.5.2. Ādas apstrāde ar Hlorheksidīnu	40
3.5.3. Citi CVK pareizas ievietošanas un aprūpes procesa jautājumi	42
3.5.4. Katetra kopšanas un pacienta aprūpes noteikumi	43
3.6. Roku higiēnas nozīme bakteriēmiju samazināšanā.....	47
4. MATERIĀLI UN METODES	60
4.1. Prospektīvs, gadījumu kontroles pētījums par <i>S.aureus</i> un <i>E.coli</i> bakteriēmijām slimnīcā	62
4.2. Prospektīvs, laiksēriju pētījums- bakteriēmiju gadījumu analīze, intervences metodes un to analīze intensīvās terapijas nodaļā	64
Roku higiēnas izvērtējumu metode.....	69
CVK uzraudzības pakete (angliski <i>Bundle</i>)	71
5. REZULTĀTI.....	74
5.1. Prospektīva, gadījumu kontroles pētījuma par <i>S.aureus</i> un <i>E.coli</i> bakteriēmijām slimnīcā rezultāti	74
5.2. Prospektīvs, laiksēriju pētījums- bakteriēmiju gadījumu analīze, intervences metodes un to analīze intensīvās terapijas nodaļā	80
5.2.1. Pētījuma I fāzes rādītāji.....	80
5.2.2. Pētījuma II fāzes rādītāji	83
5.2.3. Pētījuma III fāzes rādītāji	87

5.2.4. Pētījuma IV fāzes rādītāji.....	90
5.2.5. Pētījuma V fāzes rādītāji.....	94
5.2.6. Roku higiēnas intervences rādītāji	97
5.2.7. Pacientu ikdienas mazgāšanas ar CHG šķīdumu rādītāji.....	101
5.2.8 KLSB intervences rādītāji.....	101
6. DISKUSIJA	113
6.1. Bakteriēmijas PSKUS.....	113
6.2. Ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju rādītāji PSKUS.....	116
6.3. Roku higiēna PSKUS.....	119
6.4. Secinājumi un ieteikumi	124
6.4.1. Ieteikumi	125
7. IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS.....	126
8. AR PROMOCIJA DARBU SAISTĪTU PUBLIKĀCIJU SARAKSTS.....	152
9. ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU	153
10. DARBĀ IZMANOTIE ATTĒLI UN TABULAS	155
11. PATEICĪBAS	158

1.pielikums PVO roku higiēnas izvērtēšanas forma.

2.pielikums PVO roku apmācībā izmantotie līdzekļi.

3.pielikums CVK procedūras apraksti personālam, izmantotais aprīkojums.

4. pielikums Riska faktoru sadalījums gadījumu grupā.

5.pielikums Valsts valodas centra atbildes epasts par terminoloģijas precizēšanu.

1. SAĪSINĀJUMI

ASV - Amerikas Savienotās valstis

LAAI – laboratoriski apstiprināta asinsrites infekcija (*angliski BSI*)

CDC - ASV Slimību kontroles centrs (*Centers for Disease Control and Prevention*)

CHG - hlorheksidīns

CVKLSB - ar centrālo vēnu katetru lietošanu saistītas asinsrites infekcijas (*angliski CLABSI*)

KLSB - ar katetru lietošanu saistītas asinsrites infekcijas (*angliski CRBSI*)

CVK - centrāls venozs katetrs

EARSS, EARS-Net – Eiropas Antimikrobās rezistences uzraudzības tīkls

ECDC – Eiropas Slimību kontroles un profilakses centrs (*European Centre for Disease Prevention and Control*)

IDSA - Amerikas Infekciju slimību Asociācija (*The Infectious Diseases Society of America*)

ITN - Intensīvās terapijas nodaļa

IV - intravenozs

FDA - Savienoto valstu Pārtikas un zāļu administrācija (*US Food and Drug Administration*)

HICPAC - Ar veselības aprūpi saistītu infekciju kontroles padomdevēju komitejā (*The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee*)

GD – gultdienas

MK - Ministru kabinets

MRSA – rezistents pret metecilīnu *Staphylococcus aureus*

NI - nozokomiāla infekcija

PSKUS – Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīcā

TA - arteriālais asinsspiediens

TI - ticamības intervāls

UPK - urīnpūšļa katetrs

USD- ASV dolārs

USG – ultrasonogrāfija

OpZ- Operāciju zāles

PICC- perifēri ievietots centrāls venozs katetrs

PVK - perifērs venozs katetrs

PVO – Pasaules Veselības organizācija

VASI – ar veselības aprūpi saistītas infekcijas

2. IEVADS

Nozokomiālas infekcijas (ar veselības aprūpi saistītas infekcijas) ir infekcijas, kas saistītas ar pacienta pašreizējo vai iepriekšējo uzturēšanos stacionārā. Nozokomiālas infekcijas tiek uzskatītas par vienu no lielākajām problēmām pacientu drošības jomā un tiek uzsvērts, ka to uzraudzībai un profilaksei jābūt vienai no prioritātēm, organizējot veselības aprūpi. Tas saistīts ar to, ka nozokomiālas infekcijas (turpmāk tekstā NI) izraisa ievērojamu saslimstību un mirstību - tiek lēsts, ka nozokomiālas infekcijas globāli skar 5-15% hospitalizēto pacientu. Eiropas Komisijas Pacientu drošuma mājas lapā (ECDC) publicēti aprēķini, ka Eiropas Savienībā ik gadus ar šīm infekcijām saslimst aptuveni 4,1 miljoni cilvēku, un intensīvās terapijas nodaļās hospitalizētiem pacientiem biežums var sasniegt pat 37% (Wenzel et al., 2001; WHO 2009; ECDC 2009, ES 2012).

Aprēķināts, ka 20 - 30% gadījumos šīs infekcijas ir novēršamas, ieviešot dažādas infekciju kontroles programmas (National Audit Office, 2009).

Biežākās NI ir ķirurģiskās urīnceļu infekcijas, elpceļu infekcijas, brūces infekcijas un ar asinsvadu katetru lietošanu saistītas bakteriēmijas. Hospitalizētie pacienti parasti ir ar nopietnām slimībām un ir daudz uzņēmīgāki pret rezistentu mikroorganismu izraisītām NI. Rezistentu mikroorganismu cirkulāciju slimnīcās veicina invazīvas manipulācijas, operācijas, liels pacientu skaits, kā arī personāla roku higiēnas neievērošana. Īpaši apdraudēti ir intensīvās terapijas nodaļas (turpmāk tekstā ITN) pacienti. Ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju izraisīts drudzis ir viena no biežākajām problēmām ITN un šīs bakteriēmijas novērotas līdz pat 12% hospitalizēto pacientu. ASV Slimību kontroles centrs (*Centers for Disease Control and Prevention* (turpmāk tekstā CDC) identificē ar katetru lietošanu saistītus nevēlamus notikumus, tai skaitā bakteriēmijas, kā vienu no septiņiem veselības aprūpes aizsardzības izaicinājumiem (Horan et al., 2008; Vanholder et al, 2010; Marik et al., 2000) .

Pasaules Veselības organizācija (turpmāk tekstā PVO), CDC un daudzas citas starptautiskas organizācijas ir izstrādājušas vadlīnijas antimikrobiālās rezistences un NI ierobežošanai. Tomēr starptautiski pētījumi parāda pārsteidzoši zemu medicīnas

personāla izpratnes zināšanu līmeni par šīm vadlīnijām un vēl zemāku prakses atbilstību vadlīnijās noteiktajam (Commision, 2013; Sax et al., 2007; CDC, 2011, WHO, 2009).

Latvijā līdz šim valsts līmenī nav neviena NI bakteriēmiju uzraudzības programma. Šādas programmas ieviešana ļautu plānot uz pierādījumiem balstītas intervences, kas būtiski samazinātu NI rādītājus. Šis promocijas darbs tika uzsākts, lai Latvijas slimnīcā noteiktu NI bakteriēmiju saslimstību (incidenci), biežākos riska faktorus, kā arī izpētīt infekcijas kontroles pasākumu ietekmi uz šiem rādītājiem. Iegūtos rezultātus varētu izmantot, plānojot un izstrādājot nozokomiālo bakteriēmiju uzraudzības programmas Latvijā (Lobo et al., 2010; Chen et al., 2011).

Darba mērķis:

Raksturot nozokomiālu bakteriēmiju incidenci un riska faktorus un ieviest uz pierādījumiem balstītas infekciju kontroles pasākumus šo infekciju ierobežošanai.

Darba uzdevumi:

1. Veikt prospektīvu gadījumu kontroles pētījumu par bakteriēmijām slimnīcā, identificēt augsta riska nodaļas un klīniskus riska faktorus.
2. Atrast daudzprofilu slimnīcas intensīvās terapijas nodaļai piemērotākos un efektīvākos infekciju kontroles pasākumus bakteriēmiju samazināšanai.
3. Analizēt un identificēt saistību starp bakteriēmiju incidenci un infekciju kontroles pasākumiem (veiktajām intervencēm).

Hipotēze:

CVK paketes ieviešana vairāk samazina bakterēmiju incidenci kā roku higiēnas kampaņa.

Promocijas darba apjoms un struktūra.

Promocijas darbs apkopots 11 nodaļās, uz 173 lapām. Darba pamatrezultāti atspoguļoti 49 attēlos un 22 tabulās. Darbam ir 5 pielikumi.

3. LITERATŪRAS APSKATS

3.1. Nozokomiāla bakteriēmija

Eiropas Savienības oficiālajā vēstnesī L262 55.sējuma (2012.gada 27.septembrī) definēts, ka par asinsrites infekciju (turpmāk tekstā bakteriēmiju) uzskata infekciju, kurai ir viens pozitīvs asins uzņēmums ar zināmu patogēnu un pacientam ir vismaz viena no sekojošajām izpausmēm: drudzis (temperatūra virs 38°C), drebuļi vai hipotensija. Tāpat par bakteriēmiju runā, ja pacientam ir konstatēti divi pozitīvi asins uzņēmumi ar normālās ādas mikrofloras baktēriju -izolēts no diviem atsevišķiem asins paraugiem (EC, 13.11.2012).

Medicīnas tehnoloģiju un zinātnes attīstība ir ietekmējusi medicīnas pieejamību, uzlabojusi komplikētu veselības problēmu atrisināšanu, tomēr vienlaicīgi tā ir palielinājusi NI risku. Līdz ar to nozokomiālu bakteriēmiju gadījumi parādās arvien biežāk. Analizējot bakteriēmiju saslimstības rādītājus klīnikā, primāri ir nepieciešams atšķirt vai bakteriēmija ir uzskatāma par sabiedrībā iegūtu vai nozokomiālu. Sabiedrībā iegūtu bakteriēmiju definē gadījumā, ja pozitīvais asins uzņēmums pacientam ņemts ne vēlāk kā 48 stundas kopš slimnīcā iestāšanās brīža un pozitīvs asins uzņēmums ir reģistrēts 72 stundu laikā. Ja pacients tiek pārvests no vienas klīnikas uz otru, hospitalizācijas laiks tiek rēķināts no pirmās hospitalizācijas sākuma (Pittet et al., 2005; Bearman et al., 2005; Majumdar et al., 2012).

Par nozokomiālu bakteriēmiju uzskata tādu infekciju, kad pozitīva asins uzņēmums ir paņemts vairāk kā 48 stundas pēc stacionēšanas sākuma. Nozokomiālu bakteriēmiju definē arī gadījumā, ja pacients pēdējā mēneša laikā ir saņēmis mājās aprūpes pakalpojumus (piemēram, intravenozas injekcijas), vai hemodialīzes seansus/ intravenozu ķīmijterapiju. Ja pacientam ir konstatēta bakteriēmija un pacients ir apmeklējis klīniku 90 dienu laikā pirms bakteriēmijas diagnosticēšanas, arī tā tiek uzskatīta par nozokomiālu bakteriēmiju (Friedman et al., 2002).

Visbiežāk bakteriēmijas izraisa *S.coagulans neg.* 31%, *S.aureus* 20%, *Enterococcus* 9%, *Candida spp.* 9%, *E.coli* 2,8%, *Klebsiella spp.* 2,4%, *Pseudomona aeruginosa* 2,1% un *Enterobacter spp.* 1,9% . Tiek uzskatīts, ka koagulāzes negatīvo stafilokoku pieaugošais

Īpatsvars tiek saistīts ar invazīvo ierīču lietošanas pieaugumu veselības aprūpē (Bearman et al., 2005).

Tomēr ITN nodaļās ir raksturīgi citi bakteriēmiju izraisītāji. Pētījumā Kanādā visbiežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN ir *S.aureus* (25%) un *E.coli* (23%). Savukārt citā līdzīgā pētījumā par biežākajiem izraisītājiem atrod *Pseudomona spp.*, *Enterobacter spp.*, *Serratia spp.* un *Acinetobacter spp.* Kopumā tomēr *S.aureus* izraisītu ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmija (turpmāk tekstā KLSB) ir uzskatāma par biežāko ITN un tās incidences rādītāji ir aprēķināti 4,9 uz 1000 katetru dienām (Laupland et al., 2004; Wisplinghoff et al., 2004; Sadoyma et al., 2006).

Intensīvās terapijas nodaļā tādas invazīvās ierīces kā urīnpūšļa, centrālie venozie un arteriālie katetri, traheostomas lieto praktiski katram pacientam. Multicentru prospektīvā pētījumā ASV kā bakteriēmiju iemesls 33% gadījumos ir konstatēta intravaskulāra ierīce, bet kā otrs biežākais iemesls tiek minēts urīnceļu infekcija 26% (Friedman et al., 2002). Mikroorganismi, kas visbiežāk saistīti ar intravenozu katetru lietošanu parādīti 1.tabulā.

Nozokomiālas bakteriēmijas ietekmē gan pacienta ārstēšanas izmaksas, gan pacienta uzturēšanās slimnīcā. Pacienti ar bakteriēmiju papildus uzturēšanās ilgums slimnīcā variē no 7 līdz 30 dienām. Tā vidējais gultu dienu skaits pacientiem ir 4,7 dienas, bet pacientiem, kuriem ir KLSB, uzturēšanās ilgums slimnīcā palielinājies vidēji līdz 14,5 dienām. Tādejādi pacientiem ar KLSB ārstēšanās ilgums intensīvās terapijas nodaļā/slimnīcā pieaug aptuveni par 9,8 dienām, līdz ar to palielinot medicīniskās aprūpes izmaksas (CDC, 2011; Bearman et al., 2005; Rosenthal et al., 2007).

Pacientu mirstība no nozokomiālām bakteriēmijām sastāda 12-25%. Multicentru prospektīvā kohortas pētījumā jaunattīstības valstīs šie rādītāji bija augstāki. Analizējot dažādu infekciju rādītājus intensīvās terapijas nodaļā, KLSB incidences rādītājs ir 12,5 gadījumi uz 1000 katetru dienām (vidējie rādītāji kopumā nozokomiālām bakteriēmijām 7,8 – 18,5 gadījumi uz 1000 katetru dienām) (Liang et al., 2011; Rosenthal et al., 2006).

1.tabula. Mikroorganismi, kas visbiežāk saistīti ar intravenozu katetru lietošanu.

Mikroorganisms	Mikroorganisma avots
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Biežākā ādas mikroflora (Maki et al.,2006)
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ādas mikroflora (Agency, 2003)
<i>Enterococcus spp</i>	Zarnu mikroflora, kolonizē pacienta ādu pie smagām saslimšanām (Maki et al., 2006)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Gram negatīvie organismi kolonizē hospitalizēto pacientu ādu; kolonizē augšējos elpceļus pacientiem, kuriem ir plaušu mākslīgā elpināšana; tiek pārnesti ar personāla rokām; kontaminē slimnīcas aprīkojumu (Maki et al., 2006)
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Serratia</i>	
<i>Candida</i>	Var kolonizēt pacienta ādu, ja pacients ir lietojis antibakteriālu terapiju; visbiežāk saistīta ar hemodialīzes terapiju un parenterālu barošanu (Maki et al., 2006)

Aprakstot ar katetru lietošanu saistītas infekcijas tiek lietoti paralēli vairāki termini, kuriem patiesībā ir līdzīgas nozīmes: „ar katetru lietošanu saistīta infekcija” (*KLSB*) un „ar centrālo venozo katetru lietošanu saistīta infekcija” (*CVKLSB*) (CDC, 2011).

Lai diagnosticētu *KLSB*, ir nepieciešama gan asins paraugu paņemšana, gan katetra izņemšana un nosūtīšana uz laboratoriju semikvantitatīvai izmeklēšanai. Ar katetru saistīta infekcijas diagnoze tiek uzstādīta, ja viens un tas pats mikroorganisms tiek izdalīts gan no asins uzsējuma, gan katetra gala. Šī pieeja ir vienkārša un lēta, un pētījumos pierādīta tā specifitāte un sensitivitāte 85-82%. Tomēr realizēt šo pieeju intensīvās terapijas nodaļā bieži vien ir problemātiski, jo pacientiem ir vairāki katetri (katrs var kalpot par iemeslu infekcijai), tāpat katetra pārlikšana ir laikietilpīgs process, kas palielina izmaksas un komplikāciju risku, tāpēc vienmēr jāizvērtē potenciālais klīniskais un ekonomiskais ieguvums katetra atstāšanai un novērošanai. Tāpēc tiek meklētas alternatīvas diagnostikas metodes.

Savukārt CDC definīcija par *CVKLSB* paredz, ka šāda bakteriēmijas diagnoze tiek uzstādīta pacientam, kuram centrālās vēnas katetrs ir lietots 48 stundas pirms bakteriēmijas attīstīšanās. Šī definīcija paredz arī sepses atradni, ne tikai laboratoriski apstiprinātu primāru

bakteriēmiju. Šī definīcija tiek lietota tikai uzraudzības mērķiem, lai noskaidrotu bakteriēmiju risku konkrētā populācijā (pacienti ar CVK). Šajā gadījumā katetra gala uzsējums netiek lietots kā kritērijs CVKLSB (Steinberg et al., 2013; CDC, 2011).

KLSB aprēķiniem nepieciešami vairāk resursi un precīzāki dati par laboratorisko paraugu izmeklējumiem. KLSB incidenci var rēķināt uz 1000 gultas dienām, 1000 katetriem vai katetru dienām (Edgeworth, 2009; CDC, 2011).

Ārstējot pacientu, kuram ievietots centrālais venozais katetrs un parādās drudzis vai laboratoriski konstatēts pozitīvs asins uzsējums, ārstam vienmēr jāizvērtē, vai pozitīvais asins uzsējums tiešām liecina par bakteriēmiju un nav saistīts ar ādas mikroorganismu kontamināciju vai katetra iekšējo lūmenu kolonizāciju. Jāizvērtē ir arī bakteriēmijas iemesls, nepieciešamības izņemt katetru, kā arī jāizvēlas atbilstošs antibakteriālais līdzeklis un pietiekams ārstēšanas ilgums (Raad, 2000).

3.2. Bakteriēmiju klīniskā un laboratoriskā diagnostika

Bakteriēmija tiek definēta kā dzīvotspējīgu baktēriju laboratoriska pierādīšana pacienta asinīs. Bakteriēmija ir desmitais biežākais mirstības cēlonis ASV un tās incidence pieaug (Bearman et al., 2005; del Rio et al., 2009).

Praksē klīnicisti lieto vienkāršotu bakteriēmiju iedalījumu- primārās bakteriēmijas un sekundāras bakteriēmijas.

Primārai bakteriēmijai parasti nav zināms iemesls un pacienta asins paraugos (vienā vai vairākos) ir konstatēts mikroorganisms. Šajos gadījumos svarīgi atzīmēt asins kultūru paņemšanas laiku. Tāpat svarīgi ir izslēgt, ka izdalītais mikroorganisms nav saistīts ar infekciju kādā orgānā. Analizējot pozitīvā asins parauga rezultātus, svarīgi zināt, vai pacientam pirms vai pēc asins paraugu paņemšanas ir bijuši infekcijas klīniskie simptomi un vai izdalītais mikroorganisms nav uzskatāms par kontaminantu (piemēram, *Corynebacterium spp.*, *Bacillus spp.*, *Propionebacterium spp.*, koagulāzes negatīvais stafilokoks u.c.) (CDC, 2011).

Pie primārām bakteriēmijām tiek pieskaitītas arī tādas bakteriēmijas, kas saistītas ar centrālā venozā katetra lietošanu, ja centrālais katetrs lietots 48 stundas pirms bakteriēmijas parādīšanās. Gadījumos, kad laika intervāls starp bakteriēmijas parādīšanos un katetra lietošanu ir mazāks par 48 stundām, ir jābūt nopietniem pierādījumiem, ka infekcija ir saistīta

ar katetra lietošana. Bakteriēmijas cēlonis tiek saistīts ar katetra lietošanu, ja: 1) tas pats mikroorganisms izolēts no katetra un uzsējumā no perifērajām asinīm; 2) infekcijas simptomi mazinās 48 stundās pēc katetra izņemšanas. Par ar centrālā venozā katetra lietošanu saistītu bakteriēmiju var liecināt infekcijas pazīmes (drudzis, hipotensija), kurām nav cita acīmredzama iemesla, izņemot centrālo venozo katetru. Gadījumos, ja katetra gala uzsējums ir negatīvs, tad KLSB ir maz ticama. Par primāro ar CVK saistītu bakteriēmiju var liecināt arī divi pozitīvi asins uzsējumi, kas ņemti vienlaicīgi no katetra lūmena un perifērajām vēnām, kuros aug viens un tas pats mikroorganisms, it īpaši, ja uzsējumā, kas ņemts no katetra lūmena, tiek konstatēta ātrāka mikroorganismu augšana nekā paraugā no perifērajām vēnām. Klīniski var domāt par ar CVK lietošanu saistītu sepsi, ja pacientam ir drudzis, hipotensija un oligūrija, pacientam ir katetrs, nav norādes par citu infekcijas avotu un asins uzsējums nav veikts (Maki et al., 1977; CDC, 2011; Meek, 2011; Raad et al., 2007; O'Grady et al., 2011).

Identisks pozitīvs uzsējums no asinīm un no kādas citas lokalizācijas liecina par **sekundāru bakteriēmiju**. Abiem uzsējumiem ir jābūt ņemtiem ar mazāk kā 48 stundu intervālu. Šādās situācijās ir jābūt pārliecībai, ka bakteriēmija tiešām ir saistīta ar infekciju citā orgānā (pneimoniya, pielonefrīts, ādas un zemādas infekcija vai inficēta ķirurģiskā brūce vai svešķermenis (CDC, 2011; O'Grady et al., 2011).

Sekundāra bakteriēmija ir iespējama arī gadījumos, ja pacientam ir pozitīvs asins uzsējums un pastāv klīniskas aizdomas uz infekciju citā orgānā, lai gan uzsējums no šīs citas lokalizācijas ir negatīvs vai arī nav veikts (O'Grady et al., 2011).

Jāuzmanās no kļūdām interpretācijā gadījumos, kad pacientiem tiek ņemti atkārtoti uzsējumi un no tiem aug viens uz tas pats mikroorganisms. Šāda situācija vienkārši var norādīt uz ārstēšanas neefektivitāti. Jauns pozitīvs uzsējums ar nedēļas intervālu var tikt kļūdaini interpretēts kā jauns bakteriēmijas gadījums. Savukārt divi pozitīvi uzsējumi ar diviem dažādiem mikroorganismiem situācijā, ja intervāls starp tiem ir mazāks par 48 stundām, ir uzskatāmi par divām dažādām bakteriēmijas epizodēm (O'Grady et al., 2011).

Pacientiem ar drudzi un centrālo venozo katetru asins uzsējums bieži vien tiek ņemts vienlaicīgi no centrālā venozā katetra un perifērās vēnas. Asinis, kas tiek ņemtas caur intravaskulāru katetru tiek biežāk kontaminētas nekā asinis, kas ņemtas no perifērās vēnas punkcijas. Kontaminācija var būt saistīta ar to, ka personāls to nedara standartizēti un tas var būt par iemeslu diagnostiskām kļūdām (Weinstein, 2003).

Viens pozitīvs asins uzsējums ar normālo ādas mikrofloru (piemēram, koagulāzes negatīvu stafilokoku, *Bacillus spp*, *Propionebacterium spp.*) visdrīzāk norāda uz kontamināciju. Elektronmikroskopiski pierādīts, ka katetra lūmens ātri kolonizējas ar

koagulāzes negatīviem stafilokokiem, kuriem raksturīga biofilmu veidošanās. Līdz ar to pozitīvs asins uzņēmums, kas ņemts caur centrālo venozo katetru, varētu norādīt arī uz katetra kolonizāciju. No katetra ņemtus uzņēmumus kontaminācija tiek konstatēta divreiz biežāk nekā no vēnas ņemtajos paraugos. Viltus pozitīvs rezultāts, kas radies kontaminācijas vai katetra kolonizācijas rezultātā, varētu būt par iemeslu nevajadzīgai antibiotiku lietošanai, antimikrobās rezistences attīstībai un nevajadzīgām izmaksām. Turklāt viltus pozitīvs asins uzņēmums var novērst ārsta uzmanību no īstā iemesla, kas pacientam izraisījis drudzi (Raad, 2000; Everts et al., 2001).

No katetra ņemt asins paraugus rekomendē tikai tajos gadījumos, kad nav iespējama vai nav droša vēnas punkcija. Gadījumos, ja asins paraugs ir ņemts no katetra, ieteicams tomēr mēģināt savākt arī paraugu no perifērās vēnas, lai izslēgtu kontaminācijas risku (Everts et al., 2001).

Ar centrālo katetru saistītu bakteriēmiju uzskaitē ir apgrūtināta sakarā ar dažādu definīciju interpretāciju (2.tabula). Būtiski ir tas, kā tieši šīs definīcijas saprot un pielieto medicīniskais un infekcijas kontroles personāls.

Šīs definīciju atšķirības jāņem vērā, analizējot dažādus pētījumus par asinsrites infekcijām.

2.tabula. Dažādu katetra infekciju uzraudzības definīciju apkopojums.

	CDC (O'Grady et al., 2011)	IDSA (Mermel et al., 2009)	ECDC (ECDC)
Kolonizācija	>15 CFU no katetra gala uzņēmums	≥ 1 CFU no katetra gala uzņēmums	Pozitīvs katetra gala uzņēmums (≥ 10 ³ CFU/ml vai ≥ 15 CFU)
Lokāla infekcija	<i>Katetra izejas vietas lokāla infekcija:</i> Iekaisuma pazīmes (bez strutām) <2 cm katetra ievietošanas vietā Klīniska katetra izejas vietas lokāla infekcija: Iekaisuma pazīmes un strutas <2 cm katetra ievietošanas vietā (izslēdzot citu bakteriēmiju)	<i>Izejas vietas infekcija:</i> eksudāts no katetra ievietošanas vietas un pozitīvs uzņēmums (saistīts ar bakteriēmiju) <i>Klīniska izejas vietas infekcija:</i> iekaisums < 2 cm katetra ievietošanas vietā (var būt saistīts ar strutu drenāžu no šīs vietas)	Pozitīvs katetra gala uzņēmums (≥ 10 ³ CFU/ml vai ≥ 15 CFU) un strutas/iekaisums katetra izejas vietā Asins uzņēmums-negatīvs
Ar CVK saistīta			Pozitīvs katetra

infekcija		gala uzsējums ($\geq 10^3$ CFU/ml vai ≥ 15 CFU) un klīniskas pazīmes 48 stundu laikā pēc katetra izņemšanas Asins uzsējums-negatīvs
Ar centrālo venozo katetru lietošanu saistīta bakteriēmija	Pozitīvs asins uzsējums no perifērās vēnas, pacientam kuram ir CVK un sistēmiski iekaisuma simptomi (drudzis, izsitumi un hipotensija) un nav cita acīmredzama iemesla infekcijai Jābūt arī kādam no sekojošiem simptomiem: Katetra gala pozitīvs uzsējums (semi-kvantitatīva vai kvantitatīva) ar to pašu mikroorganismu (antibiogrammā) vai Pozitīva asins uzsējums ar tādu pašu mikroorganismu	Pozitīvs katetra gala un asins uzsējums: paraugi ņemti 48 h stundu laikā pirms vai pēc katetra ievietošanas no ņemtajiem paraugiem tiek izdalīti vienādi mikroorganismi

CDC ir pasaulē vadošā organizācija, kas strādā sabiedrības veselības aizsardzības, slimību kontroles un profilakses jomā. Dibināta 1946. Gadā, bet kopš 1992.gada reorganizācijas šī organizācija ir kļuvusi atpazīstama visā pasaulē sabiedrības veselības jomā (Riegelman, 2010).

Amerikas Infekciju slimību Asociācija (*The Infectious Diseases Society of America, turpmāk tekstā IDSA*) pārstāv ārstu un zinātnieku viedokli infekciju slimībās, ar mērķi uzlabot cilvēku un sabiedrības veselību, veidojot infekciju slimību ierobežošanas paraugu sabiedrības veselībā, pacientu aprūpē un personāla izglītībā (IDSA,2013).

Eiropas Slimību kontroles un profilakses centrs (*European Centre for Disease Prevention and Control, turpmāk tekstā ECDC*) dibināts 2005.gadā. Arī šī centra mērķis ir ierobežot infekciju slimību izplatību Eiropā, sniedzot zinātnisku ekspertu viedokli (ECDC).

3.3. Infekciju kontroles nozīme

Vārds „infekciju kontrole” ir cēlies no latīņu vārdiem „*countra rotulus*”, no kuriem izveidots franču vārds „*control*”, kas nozīmē novērošana, salīdzināšana vai pretstatījums. Šis vārdu kopums norādi uz pārbaudi un iemeslu noskaidrošanu. Infekciju kontrole tiek uzskatīta par neatņemamu veselības aprūpes kvalitatīva servisa (pakalpojuma) sastāvdaļu, jo tā identificē un pārvalda riskus, kas saistīti ar NI, izvērtē aprūpes iznākumu (piemēram, mērot infekciju incidences rādītājus) un pārliecinās, ka esošās procedūras ir atbilstošas, lai nepieļautu NI attīstību (Pratt et al., 2002; Mozgis, 2008).

Veselības aprūpes iestādēs infekciju kontrolei ir vairākas funkcijas. Viena no tām ir uzraudzības funkcija, kas tiek realizēta kā veselības aprūpes darbinieku darbības rezultātu

novērošana un situācijas apzināšana, līdz ar to apkopojot ziņas par personāla darbību atbilstību slimnīcas pieņemtajiem lēmumiem un plāniem. Kā nākamā funkcija, ko veic infekciju kontroles speciālisti, ir vērtēšanas funkcija, kas izpaužas kā esošo un aprēķināto parametru (piemēram, veselības aprūpes kvalitātes indikatoru) rezultāti, salīdzinājumā ar plānoto. Šo rezultātu izvērtēšana reizēm liek pastiprināt, mainīt vai uzlabot līdzšinējo praksi slimnīcā, kas rezultējās bieži vien kā procedūru un vadlīniju izstrāde, vai šo dokumentu izmainīšana. Kopumā infekciju kontroles rezultāti ļauj paredzēt sagaidāmos rezultātus pacientu drošības un veselības aprūpes kvalitātes jomā un ierobežot kļūdu iespējamību (Pratt et al., 2002; Mozgis, 2008; Wilson, 2006).

Infekciju kontroles prakse ietver sevī ne tikai infekciju rādītāju apkopošanu un analīzi, bet arī personāla izglītošanu, vadlīniju un noteikumu izstrādi, ieviešanu, tehnoloģiju kontroli un aktīvu nozokomiālo infekciju uzraudzību. Infekciju kontroles speciālisti darbojas cilvēku aizsardzības/ drošības jomā, līdz ar to veselības aprūpes darbiniekiem apzināti jāreaģē uz veiktās kontroles (infekciju uzraudzības) rezultātiem, lai nodrošinātu atbilstību veselības aprūpes un aizsardzības jautājumos. Neskatoties uz to, ka veselības aprūpes darbinieki uzsver tieši šo kontroles un kontrolēšanas funkciju, infekciju kontrole veicina pozitīvās izmaiņas, palīdz personālam izpildīt viņiem izvirzītās prasības un konsultē par nepieciešamajām izmaiņām (Harbarth et al., 2003; Mermel et al., 2009; Pratt et al., 2002).

Jau vairāk kā 30 gadus tiek uzskatīts, ka daļu no nozokomiālām infekcijām var novērst ar pierādījumos balstītu infekciju kontroles praksi. Tā NI uzraudzības programmas efektivitāti rāda vairums Amerikas pētījumu, bet vislielākos panākumus 80tajos gados uzrādīja *SENIC* programma (*Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control*). Šī programma apvienoja 338 slimnīcas, kas ieviešot infekciju kontroles praksi, piecu gadu laikā ievērojami samazināja (par 32%) nozokomiālo infekciju rādītājus. Programmas mērķi bija ieviest infekciju kontroles personālu slimnīcās (ārstu, apmācītu infekciju kontrolē un infekciju kontroles māsu (1 māsa attiecībā pret 250 pacientu gultām), un kā galvenās aktivitātes bija infekciju uzliesmojumu izvērtēšana, kontrole un novēršana, aprūpes un ārstniecības standartu izstrādāšana un ieviešana, personāla apmācība, nozokomiālo infekciju datu vākšana, apstrāde. *Harbarth* sistemātiskā apskatā par pēdējo gadu pētījumiem, šo NI rādītāju samazinājums pateicoties infekciju kontroles aktivitātēm variē no 10 līdz 70%, atkarībā no NI rādītājiem sākumposmā un intervences biežuma (Haley et al., 1985; Hughes, 1988; Harbarth et al., 2003; Hugonnet et al., 2004).

Balstoties uz NI samazinājuma rezultātiem, klīnikās tiek ieviesti dažādi infekciju kontroles pasākumi, kas samazinātu arī nozokomiālu bakteriēmiju rādītājus un novērstu risku tām attīstīties. Veselības aprūpes iestādes vide palielina mikroorganismu transmisijas iespēju starp pacientiem, kā arī palielina iespēju izplatīties pret antimikrobiem līdzekļiem rezistentiem baktēriju celmiem. Kopš 1990. gada Eiropā parādījās dažādas antimikrobiālās rezistences uzraudzības iniciatīvas, tomēr sākumā tie bija pārsvarā farmaceitisku kompāniju sponsorēti projekti. Pēdējā desmitgadē Eiropas Antimikrobās rezistences uzraudzības tīkls (turpmāk tekstā EARSS) ir viena no aptverošākajām uzraudzības sistēmām Eiropā. EARSS ir Eiropas mēroga tīkls, kas nodrošina datus par mikrobu rezistences izplatību, sistemātiski apkopojot datus par invazīvām infekcijām, to izraisītājiem un antimikrobiālo jutību. Tīklu koordinē un finansē Eiropas Slimību profilakses un kontroles centrs (ECDC). 2010. gadā EARSS sadarbības tīkls tika pārcelts no Nīderlandes sabiedrības veselības un vides valsts institūtu uz Eiropas Slimību profilakses un kontroles centru. Šis sadarbības tīkls apkopo datus no 33 valstu 800 laboratorijām. Kā viena no galvenajām aktivitātēm ir Antimikrobiālās rezistences un nozokomiālo infekciju uzraudzības programma, kas ietver ITN nozokomiālo infekciju uzraudzību. Šīs programmas ietvaros tiek organizēti arī punkta prevalences pētījumi, kuros ir piedalījusies arī Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīca (PSKUS) (Salomao et al., 2006; Pronovost, 2008; ECDC).

Nozokomiālu bakteriēmiju samazināšanas pasākumi tika uzsākti 1997.gadā Ženēvas Universitātes slimnīcā (Šveice), ieviešot multidisciplināru un multimodālu pieeju, kuras mērķis bija samazināt nozokomiālu infekciju incidenci (it sevišķi to NI, kuras saistītas ar centrālo venozo katetru lietošanu). Divu gadu laikā nozokomiālu bakteriēmiju incidences rādītāji tika samazināti no 6,6 uz 2,3 (rēķinot uz 1000 katetru dienām). Pēc šāda panākuma, līdzīgas iniciatīvas ir notikušas arī citur pasaulē. Tā 2000.gadā tika uzsākta internacionāla kampaņa, kurā piedalījās 15 valstu ITN nodaļas. Kampaņas 28 mēnešu laikā tika samazināti bakteriēmiju incidences rādītāji, palielināti roku higiēnas atbilstības rādītāji un ievērojami samazināti pacientu mirstības rādītāji. Šajā kampaņā vēl arvien tiek iesaistītas citas valstis, kopumā šobrīd šo projektu realizē 40 valstis (vairāk kā 300 ITN) (Eggimann et al., 2000; Rosenthal et al., 2010; INICC).

2002. gadā Eiropā darbu uzsāka arī *HELICS* tīkls, kas izveidots, lai veicinātu saskaņotu rīcību NI gadījumos. Šis tīkls apkopo datus par ITN pacientu infekcijām, ķirurģiskās brūces infekcijām un punkta prevalences pētījumus par NI. Tā 2011.-2012. gada punkta prevalences pētījuma rezultātos norādīts, ka vairumā gadījumu NI attīstībai galvenais

iemesls ir pati slimnīca (slimnīcā veiktās procedūras, aprūpes un ārstniecības rezultāts). Un šie rādītāji ir jāņem vērā organizējot NI uzraudzības praksi slimnīcās (REPORT, 2013; HELICS, 2002).

Infekciju kontroles programmu realizācija ir pierādījusi savu efektivitāti, ieviešot agresīvu apmācības programmu ārstiem un māsām, kas iesaistīti CVK ieviešanā un kopšanā. Tā, pateicoties infekciju kontrolei, KLSB samazinājums iespējams pat vairāk nekā septiņas reizes. Pirms intervences rādītāji kādā Ņujorkas neonatoloģijas ITN bija ļoti augsti, bet, ieviešot apjomīgu CVK uzraudzības programmu, intervences laikā tie ievērojami samazinājās. Šādi rezultāti panākti arī citās ITN, tomēr jāņem vērā, ka infekciju kontroles aktivitātes KLSB šādus rezultātus panākušas vairāku gadu laikā. Tomēr augstākie rādītāji pētījumos tiek sasniegti, ja veselības aprūpes iestādēs, nodaļās tiek organizēta personalizēta un pielāgota intervence (balstīta uz nodaļas mikroklimata izpratni), paaugstināta personāla izpratnes un infekciju profilakses kultūra, šādi pasākumi ir efektīvāki nekā viena konkrēta iejaukšanās (Meek, 2011; Colbert et al., 2012; Khalid et al., 2013; Smith, 2012; Lobo et al., 2010).

Arī infekciju kontroles vadlīnijās tiek atzīmēts, ka nepieciešams veikt gan medicīnas personāla apmācību, izglītošanu, gan standartizētu protokolu izveidošana, lai sasniegtu KLSB incidences samazinājumu. CDC vadlīnijas nosaka, ka nepieciešams uzraudzīt CVK ieviešanas, kopšanas procesu, monitorēt roku higiēnu, norāda uz pareizu katetru pārsēju lietošanu (kopšana, maiņa), pareizas katetra vietas izvēli un katetru izņemšanas savlaicīguma principu, līdz ko katetrs vairs nav nepieciešams. Maksimālu sterilu barjeru lietošana CVK ielikšanas laikā ievērojami samazina KLSB (attiecība 0,6% pret 3,6%) salīdzinājumā ar minimālu aseptikas nosacījumu ievērošanu (sterili cimdi un minimāls pacienta pārklājs) (Raad et al., 2007; Mermel, 2007).

Katetra aprūpes protokoli palīdz ārstniecības personām uzraudzīt un izvērtēt katetru lietošanu. Svarīgi ir izglītēt un praktiski trenēt personālu, kas ievieto un veic centrālo venozo katetru aprūpi. Svarīgi tas ir arī no ārstēšanās iznākuma un veselības aprūpes izmaksu samazinājuma viedokļa. ASV ir izveidota speciāla māsu apmācības programma, saukta „*IV komanda*”, kurā norisinās māsu apmācība ilgstošu katetru lietošanā/ aprūpē. Apmācības programmas izveides rezultātā tiek samazināta ar katetru saistītu infekciju skaits. Apmācītu māsu nomaiņa samazina ar katetru saistītu infekciju rādītājus. Tāpat tiek norādīta māsupacientu skaita attiecība, kurā norādīts, ka katetru infekciju risks pieaug četras reizes, ja

pacientu – māsu skaits ir 2:1. Šie faktori jāņem vērā, lai nodrošināt optimālu pacientu aprūpi ITN (Zingg et al., 2009; Frasca et al., 2010; Jeong et al., 2013).

2004.gadā Šveices Cīrihes universitātes klīnika pierādīja līdzīgus rezultātus, ieviešot apmācības programmas katetru aprūpes un roku higiēnā, samazinot KLSB rādītājus no 3,9 līdz 1,0 (aprēķins uz 1000 katetru dienām). Arī PVO 2008.gadā ir uzsākusi projektu, kura mērķis ir sasniegt bakteriēmiju nulles līmeni, apvienojot 192 ITN, lielākoties Spānijā. Arī šajā projektā tika pierādīta intervences efektivitāte, līdz ar to PVO ir uzsākusi kampaņu organizēšanu vairumā pasaules valstu (WHO; Zingg et al., 2009).

Cooper Universitātes slimnīcā 2006. gadā tika ieviesta obligāta apmācības programma, kurā centrālo venozo katetru apmācība tiek veikta visam personālam (ārstiem, rezidentiem, māsām), kas ietver ne tikai video un aprakstu formātu, bet arī praktisku apmācību, izmantojot manekenus (1 apmācības stundu paredzot didaktiskai lekcijai un 3 stundas - praktiskai apmācībai). Apmācības pakete (angļu valodā tiek lietots vārds- *bundle*) ietvēra gan šo personāla apmācību, gan striktas aseptikas tehnikas pielietošanu (māsa drīkstēja pārtraukt CVK ielikšanas procedūru, konstatējot pārkāpumus aseptikas tehnikā), kā arī ieviešot CVK ielikšanas procedūras kontroles. KLSB rādītāji šīs programmas ietvaros samazinājās no 6,47 līdz 2,44 (uz 1000 katetru dienām) divu gadu laikā, kā arī samazinājās pacienta uzturēšanās laiks ITN nodaļā un slimnīcā (Burden et al., 2012).

Vašingtonas un Sietlas slimnīcās, modificējot elektronisko medicīnisko pierakstu un dokumentācijas sistēmas praksi, 2008.gadā tika izveidota elektroniskās uzraudzības sistēma kura paredz automātiski ievadīt datus par centrālo venozo katetru ielikšanas procesu (precizējot katetra ielikšanas laiku, katetra veidu, ielikšanas vietu, procedūras veikšanas norisi u.t.t.) (McNamara et al., 2011).

2009.gadā IDSA publicēja klīniskās vadlīnijas par intravenozo katetru infekciju diagnostiku un ārstēšanu. Lielākā daļa šo vadlīniju attiecās uz citiem intravenoziem katetriem, tomēr Eiropas Nieru slimību-Eiropas Dialīzes un Transplantācijas Asociācija (*European Renal Association-European Dialysis and Transplantation Association, ERA-EDTA*) piedalījās šo vadlīniju uzlabošanā. Hemodialīzes katetru menedžments arī ir viena no CVK lietošanas aktualitātēm. Stingra atbilstība roku higiēnas rekomendācijām un aseptiskas tehnikas lietošana katetru ievietošanas laikā, un katetru pārsēja maiņa ir galvenie kritēriji ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju profilaksē. Tāpat arī katetrizēšanas vietas izvēle un katetra ikdienas izvērtējums ir svarīgi nosacījumi. Šie noteikumi ir aprakstīti gan *PVO*, *CDC*,

ECDC, arī HICPAC (*Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee*) un citu profesionālo asociāciju, tādu kā IFIC (*International Federation of Infection Control*), ESPEN (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*), IDSA (*Infectious Diseases Society for America*) sastādītajās vadlīnijās gan Eiropā, gan Amerikā, gan Austrālijā un citur. Pētījumos ir aprakstīta šo vadlīniju adaptācija un variācijas, tāpēc turpmākajās nodaļās aprakstīti dažādi multicentru pētījumi par galvenajiem riska faktoriem nozokomiālas bakteriēmijas attīstībai un uz pētījumiem balstīta infekciju kontroles prakse to samazināšanā un novēršanā (Vanholder et al., 2010; WHO; CDC, 2011; ECDC).

3.4. Centrālais venozais katetrs kā galvenais riska faktors bakteriēmijām

Veselības aprūpes iestādes lieto dažādas ierīces pacientu ārstniecības un aprūpes procesu nodrošināšanai. Lai nodrošinātu vaskulāru pieeju, tiek lietotas invazīvas ierīces-katetri. Katetrus pacientiem pēc nepieciešamības ievieto gan perifērajās vēnās, gan centrālajās vēnās. Līdz ko pacientam ir ievietots intravenozais katetrs, pastāv risks attīstīties ar katetru lietošanu saistītai bakteriēmijai. Katetra veids, manipulāciju skaits ar šo katetru un pacientu klīniskais statuss ir faktori, kas ietekmē bakteriēmijas risku un šiem faktoriem ir liela nozīme bakteriēmiju rādītājos (Vanholder et al., 2010).

Intravenozas ierīces var būt par iemeslu bakteriēmijām pat 48% gadījumu. Analizējot šīs ar katetriem saistītās bakteriēmijas, rezultāti rāda, ka lielākā daļa bakteriēmijas saistītas ar CVK lietošanu. KLSB infekciju relatīvais risks ir 2-855 reižu lielāks CVK gadījumā nekā perifēro katetru gadījumā, neskatoties uz to, ka perifērie venozie katetri visbiežāk tiek izmantoti vaskulārās pieejas nodrošināšanai (Coello et al., 2003; Maki et al., 2006; Pawar et al., 2004).

Centrālās vēnas katetrs tiek ievadīts vēnā, lai radītu pieeju pacienta asins plūsmai. Biežākās ievietošanas vietas- *v.subclavia*, *v.superior cava*, *v.jugularis (interna vai externa)*, *v.femoralis* vai citur, piemēram, *v.brachialis* vai *v.cephalica*. Atšķirībā no perifēriem venoziem katetriem, CVK var izmantot medikamentu ievadei (koncentrētu, liela apjoma un kritisku medikamentu, ķīmijterapijas preparātu, asins preparātu, enterālās barošanas preparātu), asins paraugu paņemšanai, dialīzes/forēzes un nieru aizstājējterapijas nodrošināšanai, hemodinamikas monitorēšanai u.c. Tātad centrālo venozo katetru lietošana tiek saistīta ar augstāku infekciju risku un daudz nopietnākām infekcijām nekā perifēro katetru lietošana. Pacients, kuram ir nepieciešama centrālā venozā katetra lietošana, tipiski ir smagāk slims un daudz vairāk uzņēmīgāks nekā tie pacienti, kuriem nav nepieciešama

centrālā venozā katetra lietošana. Neskatoties uz aprakstītajiem augstajiem bakteriēmiju rādītājiem, CVK lietošana ir neaizstājama gadījumos, kad nepieciešama apjomīga medikamentu ievade. *v.cava* lielā asins plūsma nodrošina strauju IV šķīdumu ievadi cilvēka organismā, izslēdzot trombozes un iekaisumu attīstību mazajās perifērajās vēnās. Tā nodrošina stabilu venozo pieeju, samazinot apkārtējo audu infiltrāciju un bojājumu. CVK nodrošina iespēju vienlaicīgi ievadīt divus un vairāk medikamentus vienlaicīgi, izmantojot atsevišķus katetra lūmenus. Literatūrā tiek minēts arī fizioloģiskais un psiholoģiskais faktors, kas saistīts ar atkārtotu vēnas punktēšanu (Timsit, 2003; Tomiņš, 2008; Graham et al., 2007; Taylor et al., 2007; David et al., 2005; CDC, 2011).

Ar centrālo venozo katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju incidence variē atkarībā no tā, kāds ir katetra materiāla veids, manipulācijas biežuma frekvences, kā arī pacienta personīgiem faktoriem (blakussaslimšana, saslimšanas raksturs). Kopumā analizējot katetru lietošanu, uzskatāmi pierādīta centrālo venozo katetru loma bakteriēmiju attīstībā salīdzinājumā ar citām invazīvām ierīcēm (3.tabula) (Yilmaz et al., 2007; Boner et al., 2012).

3.tabula. Bakteriēmiju rādītāji, atkarībā no katetra veida. (Maki et al., 2006)

Katetra veids	Pētījumu skaits	Incidence rādītājs uz 1000 katetru dienām	95 % TI
Perifērs venozs katetrs	110	0,5	0,2-0,7
Arteriāls katetrs	14	1,7	1,2-2,3
Perifēri ievietots centrāls venozs katetrs (PICC)	13	3,7	2,4- 5,0
Ne-tuneļveida CVK	79	2,7	2,6-2,9
Tuneļveida CVK	29	1,6	1,5-1,7
Ne-tuneļveida dialīzes katetrs	16	4,8	4,2- 5,3

Kopš septiņdesmitajiem gadiem tiek uzsvērta centrālo venozo katetru infekciju problēma, un 1983. gadā CDC pirmo reizi publicēja vadlīnijas katetru lietošanā. CDC uzsver, ka incidence ir lielāka gadījumos, kad CVK pacientam ir ievietots ITN, nevis ambulatorajās nodaļās. Tas saistīts ar to, ka CVK lietošana ITN nodaļā ir ilgāka, pacienti ir kolonizēti ar

nozokomiāliem patogēniem, katetri tiek lietoti daudzas reizes dienā, tāpat iespējams katetri tiek ievietoti akūtās situācijās, kad aseptikas ievērošana nav prioritāra (O'Grady et al., 2011).

Vēsturiski CVK lietošana ir vairāk nekā 80 gadus ilga, jo 1929. gadā ķirurgs *Werners Forssman* pirmo reizi dokumentēja centrālā venozā katetra lietošanu caur *v.cephalica*. Pieeja caur *v.subclavia* pirmo reizi aprakstīta 1952. gadā (autors: *Aubaniac*), bet *v.jugularis* 1966. gadā. 1953. gadā *Seldingers (Sven-Ivar Seldinger)* aprakstīja šo metodi - katetra ievietošanu asinsvados un ķermeņa dobumos, pielietojot *Aubaniac* aprakstīto tehniku. Šajā laika periodā ir aprakstītas tādas komplikācijas kā katetra lūšana, noplūde no katetra, gaisa embolija, tomēr drīzumā tika aprakstītas arī tādas būtiskas problēmas kā katetra kolonizācija un ar katetra lietošanu saistītas bakteriēmijas. Lai novērstu šīs problēmas, tiek nepārtraukti domāts par katetru dizaina uzlabojumiem (mainīts katetra izgatavošanas materiāls, veidoti pārklājumi). Mūsdienās katetru ievietošanai tiek lietota modificēta *Seldingera* tehnika. Kopš 1940.gada ir pieejami dažādi fleksibli polietilēna katetri, tomēr bieži trombozes un infekciozu komplikāciju gadījumi, rezultējās ar jaunu katetra materiālu ieviešanu tādu kā poliuretāns, silikons, teflons (Higgs et al., 2005; Walter et al., 2008; Taylor et al., 2007; Peters, 2009).

Nākamajās nodaļās tiek apskatīta CVK lietošanas prakse, saistībā ar NI rādītājiem un iespējamo risku attīstīties nozokomiālai bakteriēmijai. CVK lietošanā tiek analizēti galvenie intravaskulāru katetru infekciju riska faktori - katetra veids, katetra ievietošanas vieta, katetru pielietojums un katetrizācijas ilgums. Jebkuram katetra veidam pastāv augsts risks lokālai infekcijai un bakteriēmijai (tai skaitā ar katetru lietošanu saistītai bakteriēmijai) (Maki et al., 2006; Polderman et al., 2002).

3.4.1. Centrālās vēnas katetru indikāciju un kontraindikāciju apskats

CVK lietošana pacientam palielina risku iegūt lokālas vai sistēmiskas infekcijas, tāpēc to lietošana tiek atbalstīta, izvērtējot katetra lietošanas vajadzību un iespējamo komplikāciju risku. CVK lietošana ir nozīmīga kritiskiem pacientiem, pacientiem ar onkoloģiskām saslimšanām, kā arī hemodialīzes pacientiem. Visbiežāk tos izmanto infūzu terapijai, parenterālās barošanas un kardioloģiskā atbalsta nodrošināšanai (4.tabula) (Nagashima et al., 2006).

4.tabula. Biežākās indikācijas katetru lietošana.

CVK indikācija	Neatliekamās palīdzības nodaļa	ITN	Citas nodaļas
Parenterālā barošana	6	13	191
Hemodialīze	30	36	30
Kardioloģisks atbalsts	6	168	0
Infūzu terapija	21	89	150
Nezināms iemesls	19	8	39

Tomēr klīniskajā praksē pastāv arī **kontrindikācijas** CVK lietošanā. Par galveno kontrindikāciju tiek uzskatīta infekcija un tromboze vēnā, kurā plānots ievietot CVK. Par relatīvu kontrindikāciju tiek uzskatīta koagulopātija, kas saistīts ar to, ka pacientiem šī CVK ievade var būt nozīmīga dzīvības glābšanā (Graham et al., 2007; Taylor et al., 2007; Graham et al., 2007; Taylor et al., 2007).

Analizējot bakteriēmiju rādītājus, var secināt, ka dažādos avotos (pētījumos) variē katetru diferenciacija, jo klīnicisti un pētnieki analizē katetrus no dažādiem aspektiem. Katetrus var iedalīt pēc dažādām nozīmēm gan atkarībā no asinsvadiem, kur katetrs ievadīts (centrālā vēna/ perifērās vēnas/ artērija), gan no katetra lietošanas ilguma (īslaicīgs/ ilglaicīgs), gan no katetra ielikšanas vietas (*subclavia*, *femoralis*, *PICC*). Cita veida raksturojums piemērojams katetru analīzei - tuneļveida/ne-tuneļveida, impregnēti/ ne-impregnēti, pēc lūmenu skaita. Līdz ar to pētījumos variē gan to ielikšanas tehnikas, izmēri, katetru izgatavošanas materiāls un nozokomiālo infekciju rādītāji (Eisen et al., 2006; Maki et al., 2006; Taylor et al., 2007; Nayeemuddin et al., 2013).

3.4.2. Bakteriēmiju risks saistībā ar CVK materiālu un lūmenu skaitu

CVK nodrošināšanai visbiežāk tiek lietoti **ne-tuneļveida katetri**, kuri izgatavoti no poliuretāna vai silikona materiāla. Pacientiem tie tiek ievietoti īslaicīgai terapijas nodrošināšanai, preoperatīvajā vai intensīvajā terapijā. Šiem katetriem parasti ir 1- 4 lūmeni. Kā biežākie trūkumi šim katetru veidam tiek minēti augstais infekciju risks, ikdienas skalošanas nosacījumi, rutīnas pārsēju maiņa un ierobežojumi ikdienas higiēnas veikšanā (pacienta vannošana u.c) Biežās lietošanas dēļ CVK veido aptuveni 90% no visām KLSB. un

bakteriēmiju incidences rādītāji netuneļveida katetriem 2-4 nedēļu laika periodā ir visaugstākie – 2,7 (Pawar et al., 2004; Nayeemuddin et al., 2013).

Tuneļveida katetri (*Hickman, Broviac, Leonard* u.c.) tiek ievietoti gadījumos, ja pacientam nepieciešama vidēji ilga vai ilgstoša (vairāku mēnešu un ilgāk, piemēram, ķīmijterapijai, parenterālai barošanai) terapijas nodrošināšana. Šim katetru veidam parasti ir viens līdz trīs lūmeni un tie tiek ievietoti centrālajā vēnā, ķirurģiskā ceļā. Salīdzinājumā ar ne-tuneļveida katetriem, šim katetru veidam ir mazāks ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju biežums salīdzinājumā ar tiem pacientiem, kuriem ievietots ne-tuneļveida katetrs. Arī šo katetru kopšana ir vienkāršāka, jo apmēram pirmās piecas nedēļas, kamēr sadzīst katetra ielikšanas vieta, ir nepieciešami sterili pārsēji. Kopumā tuneļveida katetru lietošanas infekciju rādītāji variē no 1,6 līdz 5,5 uz 1000 katetru dienām (Weijmer et al., 2004; Meek, 2011).

Hemodialīzes katetri ir lielāka kalibra, ar zigzagveida atverēm galos, lai spētu nodrošināt lielāku plūsmas caurlaidību un pasargātu no šķīdumu recirkulācijas. Hemodialīzes pacientiem katetru infekcijas ir biežākās saslīmšanas. Riska faktori ietver sevī gan diabētu, gan *S.aureus* rezistenci pret meticilīnu (turpmāk tekstā *MRSA*), nazālu kolonizāciju, arī ilgu katetra lietošanu un lītisku medikamentu lietošanu. Dialīzes katetru infekcijas diagnostika un ārstēšana ir vairāk komplicēta, jo ir limitēta vēnu pieeja vairumam pacientu. Hemodialīzes katetru lietošanas gadījumā bakteriēmiju risks, lietojot tuneļveida dialīzes katetrus, ir 10 reizes lielāks nekā izmantojot arteriovenozas fistulas (Taylor et al., 2004; Meek, 2011).

Porti, kas tiek implantēti pacienta ķermenī, tiek ražoti no plastikas vai titāna materiāla. Porti tiek ievietoti zemādā ķirurģiskas manipulācijas ceļā. Tie sastāv no kameras, kas tiek implantēta zemādas audos, kur savienota ar katetru un vēl vienu kameru, kas nosakāma perkutāni. Pieejami vienu vai divu lūmenu porti. Šis katetru veids tiek lietots intermitējošas terapijas nodrošināšanai (ķīmijterapijas, hemofilijas pacientiem). Implantētiem portiem ir vismazākie infekciju rādītāji (0,1 - 1,6 uz 1000 katetru dienām). Infekcijas, kas parādās pirmo divu nedēļu laikā visbiežāk saistītas ar aseptiskās tehnikas kļūdām procedūras laikā (Meek, 2011, Nayeemuddin et al., 2013).

Arī katetra materiāls tiek atzīmēts kā svarīgs faktors ar katetru saistītu infekciju attīstībā. Tā, piemēram, polivinilhlorīda vai polietilēna materiālu katetriem ir novērotas mazāk infekciozas komplikācijas (drudzis) nekā politetrafluoroetilēna vai poliuretāna katetriem. Analizējot katetru materiālu un to nozīmi infekciju attīstībā, kā arī veselības aprūpē, var secināt, ka katetra materiālam jābūt biosaderīgam, hemosaderīgam, biostabilam, ķīmiski neitrālam, medikamentu nepārveidotam, tādām, kas nedeformējas no apkārtējās vides

ietekmes. Tāpat katetram jābūt fleksiblām, rezistentām pret sterilizācijas metodēm (CDC, 2011; Frasca et al., 2010; von Eiff et al., 2005).

Katetra lūmenu skaits arī tiek minēts kā katetrizācijas riska faktors infekciju attīstībai. Tomēr daži autori norāda, ka katetra lūmenu skaits neietekmē komplikāciju rādītājus un lūmenu skaits ir jāizvēlas atkarībā no klīniskajām vajadzībām. Kopumā pastāv uzskats, ka KLSB risks, lietojot daudzlūmenu katetrus, ir 3,4 reizes lielāks nekā lietojot viēnlūmena katetrus, tomēr līdz ar to pastāv mehānisku komplikāciju lielāka iespēja lietojot vairākus viēnlūmena katetrus vienlaicīgi. Starp centrāliem venoziem katetriem, augstākie ar katetru lietošanu saistītie bakteriēmiju rādītāji sākotnēji aprakstīti katetriem ar trim lūmeniem (salīdzinājums ir veikts ar 1 lūmena katetriem, tomēr vēlākie pētījumi intensīvās terapijas nodaļā nav apstiprinājuši šos rezultātus (Taylor et al., 2007; CDC, 2011; McCarthy et al., 1987; Farkas et al., 1992).

3.4.3. Bakteriēmiju un citu komplikāciju risks saistībā ar CVK ievietošanas vietas izvēli

Aprēķināts, ka vairāk nekā 15% gadījumos pacientiem CVK lietošanas gadījumā rodas kādas komplikācijas. Komplikācijas tiek raksturotas gan pēc to rašanās apstākļiem, gan pēc laika perioda (Taylor et al., 2007).

Komplikāciju risks, kas saistīts ar CVK ievades vietu parādīts 5.tabulā. Šīs komplikācijas ir iedalāmas 3 lielās grupās. Viena no tām ir mehāniskas komplikācijas, kā otra lielā grupā tiek minēta trombotiskas komplikācijas, bet trešā grupa ir infekciozas komplikācijas (Graham et al., 2007).

Par lokālām komplikācijām (infiltrāts, flebīts u.c.) biežāk diskutē perifēro katetru lietošanas gadījumos, bet drudzis un bakteriēmijas visbiežāk tiek saistīta ar CVK lietošanu (Richet et al., 1990).

5.tabula. Komplikāciju rašanās risks atkarībā no CVK ievades vietas.

Komplikācija	v. jugularis interna	v. subclavia	v. femoralis
Pneimotorakss (%)	<0,1- 0,2	1,5- 3,1	NA
Hemotorakss (%)	NA	0,4- 0,6	NA
Infekcija (rādītājs uz 1000 katetru dienām)	8,6	4	15,3
Tromboze (rādītājs uz 1000 katetru dienām)	1,2- 3	0-13	8-34
Artērijas punkcija (%)	3	0,5	6,25

Visbiežākās mehāniskās komplikācijas CVK lietošanā ir artērijas punkcija, hematoma un pneimotorakss. Pierādīts, ka mehānisku komplikāciju skaits ir sešas reizes augstāks, ja katetrizācijas mēģinājumi ir veikti biežāk nekā trīs reizes, salīdzinājumā ar veiksmīgiem katetrizācijas gadījumiem pie pirmās reizes, līdz ar to ir jānodrošina ārstniecības personālam iespēja griezties pēc palīdzības pie cita kolēģa, ja katetrizācija ir neveiksmīga trešajā reizē.. Lai gan šādas neveiksmes pieder pie mehāniskām komplikācijām, tomēr to ietekme uz bakteriēmiju rādītājiem ir ļoti augsta (Taylor et al., 2007; Eisen et al., 2006; Britt et al., 2009).

Artērijas punkcija katetrizācijas laikā ir katetra licēja kontrolēta, bet aptuveni 30% gadījumu tās simptomi varētu būt hematoma, hemotorakss vai neiroloģiski traucējumi. Ultrasonogrāfijas (turpmāk tekstā USG) ierīču lietošana pie katetrizācijas samazina mehānisku komplikāciju skaitu, kā arī samazina neveiksmīgu katetrizācijas mēģinājumu skaitu. Kopumā USG lietošana palīdz samazināt komplikāciju rādītājus no 8,4 uz 1%. Pēc CVK ievietošanas būtu ieteicams veikt krūšu kurvja rentģenu, lai apstiprinātu CVK ievietošanas vietu un izslēgtu komplikācijas (Nayeemuddin et al., 2013; Graham et al., 2007).

Hematomas rašanās incidences rādītāji variē no 0,5- 6,1%. Kā biežākais iemesls tiek minēta atkārtota punkcija, koagulopātija un zema CVK ievietošanas tehnikas kvalitāte, vai katetra izņemšana (Nayeemuddin et al., 2013; Graham et al., 2007).

Pneimotorakss ir dzīvībai potenciāli bīstama komplikācija. Radioloģisko izmeklējumu rezultāti liecina, ka vidēji pneimotoraksa incidence tunelveida katetriem ir 0-3,3, vēl augstāki incidences rādītāji ir portu CVK 1,5-6. Šī mehāniskā komplikācija katetra ievietošanas laikā visbiežāk novērota *v.subclavia* katetrizācijas laikā (Nayeemuddin et al., 2013; Eisen et al., 2006).

Reizēm tiek novērota nepareiza katetra lokalizācija. Tā ir iespējama, ja notikusi vēnas perforācija, vēnas tromboze vai oklūzija. Tiek uzskatīts, ka *v.femoralis* katetrizācijai ir lielāks risks mehāniskām komplikācijām, tādām kā artērijas punkcija, hematoma un iespēja attīstīties arteriovenozai fistulai. Kopumā var teikt, ka *v.jugularis interna* punkcija biežāk tiek saistīta ar artērijas punkcijas iespēju nekā *v.subclavia*, bet *v.subclavia* katetrizācija biežāk saistīta ar pneimotoraksu, hemotoraksu kā *v. jugularis* (Graham et al., 2007; Tayloret al.,2007).

Lai gan venozā tromboze un infekcijas ir retāk sastopamas komplikācijas nekā mehāniskās, tās ir bieži izplatītas komplikācijas, kas var būt par iemeslu dzīvības apdraudēšanai (5.tabula).

Lai gan centrālās vēnas katetrizācija samazina risku **centrālo vēnu trombozei**, tomēr pastāv potenciāls risks vēnu tromboembolijas attīstībai apmēram 9% gadījumu. Precīzs trombozes attīstīšanās mehānisms nav zināms un, iespējams, tas ir multifaktorāls, tomēr visbiežāk literatūrā tiek minēti tādi faktori kā katetra lietošanas ilgums, katetra izmērs, ievietošanas vēna. Tromboze visbiežāk ir saistīta ar katetru funkciju traucējumiem, palielinātu infekcijas risku, postflebītisku sindromu. Reizēm tromboze tiek minēta arī kā asimptomātiska sekundāra komplikācija. Tāpat sievietēm ir lielāka trombozes attīstībai. Centrālās vēnas stenoze vai tromboze biežāk novērota *v.subclavia* katetriem (42-50%). Tromboze var notikt pat pirmajā dienā pēc katetra ievietošanas. Vismazākais risks trombozes attīstībai ir *v.subclavia*. Trombozes incidence ITN variē no 2-42 (McGee et al., 2003; Cadman et al., 2004; Nagashima et al., 2006; Graham et al., 2007).

Savlaicīgāka katetra izņemšana gadījumos, kad tas vairāk nav nepieciešams, tiek samazināta ar katetru saistītas trombozes attīstība. Ja CVK ielikts *v.subclavia* kreisajā pusē pastāv lielāka iespēja attīstīties venozai trombozei nekā CVK *v.subclavia* labajā pusē. Tunelveida katetri proksimālā pozīcijā pieļauj iespēju biežāk attīstīties venozai trombozei kā distālā pozīcijā esošie CVK (Cadman et al., 2004; Kuter, 2004).

CVK kopējie infekciju rādītāji variē no 1,6 līdz 20%. Infekcijas saistībā ar CVK lietošanu ir iespējamas trīs variantos- kā lokāla katetra ieejas brūces infekcija, kā katetra kolonizācija un ar katetru lietošanu saistīta bakteriēmija. Katetra vietas izvēle ietekmē iespējamo risku attīstīties ar katetra lietošanu saistītām infekcijām, flebītam un komplikācijām klīniskām praksē. Tāpat adekvāta katetru vietas izvēle ir saistīta arī ar lokālās ādas floras biežumu, jo ādas mikrofloras raksturojums katetra ielikšanas vietā literatūrā tiek aprakstīts kā viens no nozīmīgākajiem riska faktoriem ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju attīstībā. Šie faktori jāņem vērā plānojot pacientam ievietoti CVK. Visbiežāk praksē tiek katetrizēta *vena cava superior*. Šajos gadījumos tiek ieteikts veidot pieeju caur *v.jugularis interna*, retāk caur *v.subclavia* (Pawar et al., 2004; McGee et al., 2003; Graham et al., 2007).

Balstoties uz 2006. gadā veiktu pētījumu par radioloģijas lomu CVK ievietošanā, autore 6. tabulā parādījusi biežākos katetru ievietošanas trūkumi un priekšrocības klīniskajā praksē (Tan et al., 2006).

6.tabula. Centrālās venozās pieejas izvēles raksturojums.

CVK ievietošanas vieta	Priekšrocības	Trūkumi
<i>v.jugularis</i>	Tiešas pieejas ceļš Augsts plūsmas ātrums Zems trombozes risks Zemāks pneimotoraksa risks	Pacientam mazāks komforts Augstāka infekciju incidence Ievietošana daudz grūtāka caur krūškurvja sienu
<i>v.subclavia</i>	Pierādīts pacienta komforts	Grūtāka piekļuve un katetra ievietošana Augstāks trombozes risks Augstāks pneimotoraksa risks Augstāks hemotorakss risks Lielāks diskomforts pacientam
<i>v.femoralis</i>	Vienkārša piekļuve Augsti plūsmas ātrumi	Grūtāk veikt manipulāciju pacientiem ar palielinātu svaru Augstāki infekciju un trombozes rādītāji

Katetriem, kas ievietoti *v.jugularis*, pastāv lielāks risks kolonizācijai vai ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju attīstībai. *V.jugularis* ievietotiem CVK raksturīgi augsti bakteriēmiju rādītāji. Analizējot bakteriēmiju gadījumus uz 1000 katetru dienām šim katetru veidam, rādītāji ir 6,1, bet ITN nodaļā šis rādītājs ir pat divas reizes augstāks (10,2) (Nagashima et al., 2006).

V.subclavia ievietotiem CVK ir raksturīga biežāka mehānisku komplikāciju attīstīšanās, piemēram, *v.subclavia* iespējamā stenoze, jo *v.subclavia* atrodas netālu no pleiras/ plaušām un pastāv lielāks pneimotoraksa risks. Meta-analīzes pētījumi pierāda, ka *v.subclavia* ievietoti katetriem ir divas līdz trīs reizes mazāki infekciju rādītāji. Analizējot *v.subclavia* ievietotus katetru rādītājus uz 1000 katetru dienām, rādītājs ir 3,8, bet augsta riska nodaļās sasniedzot pat 5,4 (Nagashima et al., 2006; Graham et al., 2007; Marik et al., 2012).

Retāk tiek ieteikts katetrizēt *v.femoralis*, jo pastāv lielāka iespēja dūriena gadījumā trāpīt femorālajā artērijā, kā arī jāatzīmē ka šajā lokalizācijā ir daudz grūtāka katetra kopšana. Femorālajiem katetriem kolonizācijas risks ir augstāks, tāpat femorālo katetru lietošanā ir lielāks risks dziļo vēnu trombozes attīstībai, jāņem vērā arī pacienta svars, jo šīs komplikācijas tiek akcentētas korpulentiem pacientiem, līdz ar to dialīzes katetru ievietošanai tiek ieteikts izvēlēties *v.jugularis* punkciju vairāk kā *v.subclavia* vai *v.femoralis*. Tāpat *v.femoralis* ievietotiem CVK ir visaugstākie bakteriēmiju rādītāji (15,7 uz 1000 katetru

dienām), bet ITN nodaļās šis rādītājs ir nedaudz zemāks (14,7 uz 1000 katetru dienām). Tāpat, plānojot katetra ievietošanu, ir jāizslēdz katetrizācija pie tuvumā esošām brūcēm (CDC, 2011; Tomiņš, 2008; Nagashima et al., 2006; Vanholder et al., 2010).

Pētījumos iesaka limitēt iekšējās *v.jugularis* katetru lietošanu līdz trim nedēļām, bet *v.femoralis* lietošanu līdz vienai nedēļai, saistībā ar paaugstinātu infekciju risku (Nayeemuddin et al., 2013).

Kopumā, ar retiem izņēmumiem, optimālākā CVK ievietošanas vieta ir *v.subclavia*. CDC rekomendē izvēlēties šo vēnu, ja vien nav cita skaidra iemesla izvēlēties citu pieejas vietu (IA rekomendācija). Tomēr, lai pienācīgi izvērtētu un izvēlētos optimālo katetrizācijas vietu papildus jāizvērtē katetrizācijas veicēja zināšanas un praktiskā pieredze (CDC, 2011).

CVK biežākās ievadīšanas vietas klīniskajā praksē ir parādītas tabulā Nr.7.(Nagashima et al., 2006).

7.tabula. Biežākās CVK ievadīšanas vietas dažādās ārstniecības nodaļās.

CVK ievades vieta	Neatliekamās palīdzības nodaļa	ITN	Citas nodaļas
<i>v. subclavia</i>	5	27	152
<i>v.jugularis</i>	41	151	147
<i>v. femoralis</i>	33	124	87
cita ievades vieta	3	12	24

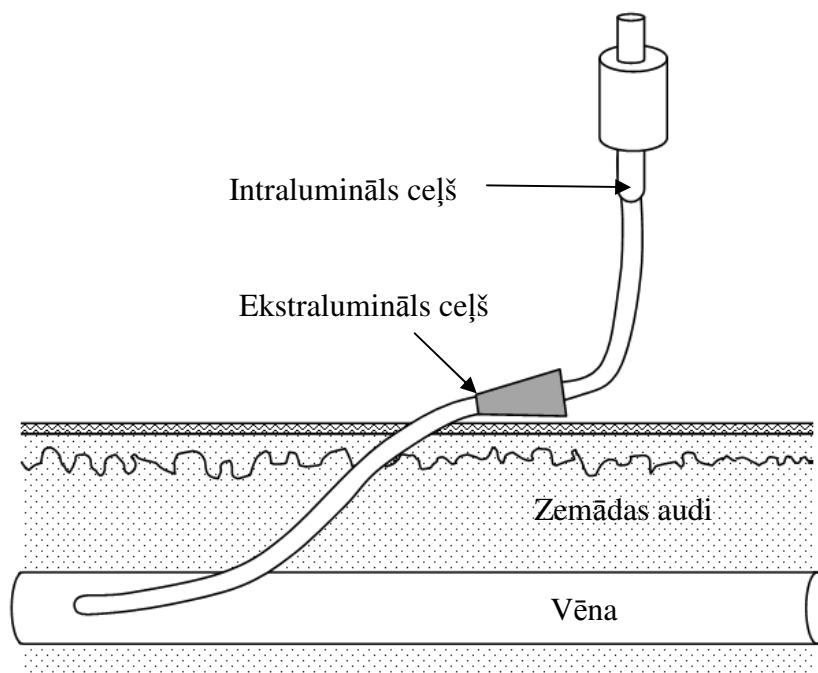
3.4.4. Ar CVK kateterizāciju un lietošanu saistītie riska faktori

Arī ar pašu katetrizācijas procesu ir saistīti dažādi riska faktori, kurus var analizēt gan kā paša pacienta, gan kā ārstēšanas un aprūpes procesa riska faktoros. Visbiežāk runā par tiem riska faktoriem, kurus veselības aprūpes iestādē var novērst un ietekmēt. Kā riska faktori visbiežāk tiek minēti katetra ievietošanas manipulācijas ilgums, vai katetra ievietošana ir neatliekama vai plānveida manipulācija, katetrizācijas procedūras veicēja zināšanas un prakse, un punkcijas tehnika (Taylor et al., 2007).

Katetra aseptiska ievietošana ir viens no galvenajiem iemesliem katetra infekciju attīstībā. Ādas caurduršanas procedūra izveido atvērtu ceļu, pa kuru mikroorganisms var no paša pacienta organisma iekļūt asinsritē. Ādas apstrāde ar visaugstākās kvalitātes antiseptiskiem līdzekļiem ne vienmēr spēj likvidēt mikroorganismus, kas atrodas zemākajos

epidermas slāņos. Katetrs ievietošanas laikā skar visus slāņus un var pārnest epidermā esošos mikroorganismus asinsritē. Visbiežāk inficēšanās notiek, jo mikroorganismi (kas, iespējams, kolonizē pacienta ādu) nevērīgi tiek pārnesti uz viegli ievainojamu vietu šim pašam pacientam vai kādam citam pacientam. Transmisijas risku samazina speciālu aizsardzības pasākumu lietošana, uzsverot adekvātas infekciju kontroles pasākumu esamības nozīmi (CDC, 2011; Meek, 2011).

Ādas mikroorganismu migrācija caur katetra ievades vietu katetra zemādas daļā vai katetra galu kolonizācija ir viens no biežākajiem infekciju iemesliem. Aprakstot ar katetru saistītu bakteriēmiju attīstību, tiek runāts par diviem galvenajiem inficēšanās ceļiem. Viens no tiem ir uz ādas esošo mikroorganismu iekļūšana asinsritē, kas iespējama katetrizācijas laikā vai pēc tās, kā arī kolonizējot katetra ārējo daļu (1. attēls). Tas tiek uzskatīts par galveno mehānismu ar katetru lietošanu saistīto bakteriēmiju attīstībā un visbiežāk tā tiek novērota īslaicīgu katetru lietošanā (Frasca et al., 2010; Rijnders et al., 2002).



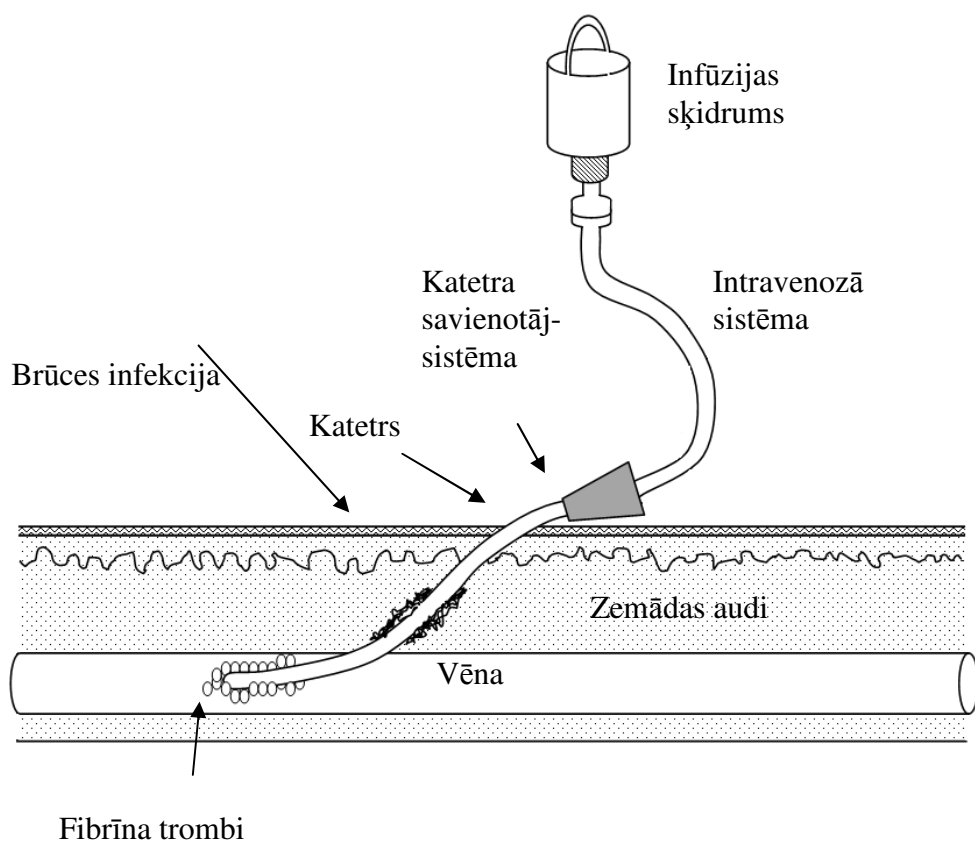
1.attēls. CVK infekciju patofizioloģijas mehānisms. (Modificēts no Fraska un kolēģu pārskata par KLSB profilaksi, attēlu zīmējusi M. Štāle)

Otrs biežākais inficēšanās ceļš ir mikroorganismu transmisija caur katetra iekšpusi, kolonizējot katetru no pacientu ādas vai personāla rokām caur katetra atverēm (2.attēls). Biežāk šāda situācija tiek novērota ilglaicīgu katetru lietošanā. Mikroorganismu kolonizācija uz katetra šajos gadījumos pārsvarā notiek 2 veidos: mikroorganisma pieķeršanās uz katetra materiāla, ko veicina organisma proteīni (fibronektīns un fibrinogēns), kas adsorbēti uz

katetra virsmas materiāla, un biofilmu veidošanās centrālajā venozā katetrā, kas pasargā mikroorganismu no imūnās sistēmas reakcijām un antibiotiku ietekmes (Edgeworth, 2009).

Kā biežākais katetru kontaminācijas veids tiek novērota tieša katetra vai katetra atveres kontaminācija no personāla/paša pacienta rokām. Katetriem, kuri atrodas vēnā ilgāk par 15 dienām, biežākais kolonizācijas ceļš ir manipulācijas ar katetru, un tādēļ mikroorganismu migrācija caur katetra iekšējo lūmenu. Mikroorganismu adherences īpašības ar cilvēka ķermeņa proteīniem (piemēram, fibronektīnam), kas bieži sastopami katetru galos, padara šo kolonizāciju vieglāku. Ārkārtīgi reti ir novērojama infuzāta kontaminācija (CDC, 2011; David et al., 2005; Frasca, et al. 2010).

Arī paša katetra ārējā gala skaršana, lai veiktu medikamentu ievadi, katetra skalošanu, nomainot katetra atveres savienojumus (konektorus, savienotājsistēmas), mikroorganismiem dod iespēju nokļūt katetra lūmenā. Tiek uzskatīts, ka katetra gala manipulācijas ir viens no biežākajiem infekcijas iemesliem. Arī kontaminētu flakonu lietošana (šķīdumi vai medikamenti, kurus lieto vai vairākas reizes lietojamiem flakoniem) arī tiek uzskatīti par iemeslu bakteriēmiju attīstībai (Meek, 2011).



2.attēls. Intravenoza katetra infekciju iespējamās vietas. (Modificēts no *Infection Control in Clinical Practice, Third edition, 2006*; attēlu zīmējusi M. Štāle)

Katetra fizikāla pārbaude, arī radiogrāfiski izmeklējumi var atklāt kādu no katetra anomālijām, piemēram, katetra sūce, katetra cilpa vai izmainīta katetra gala lokalizācija. Tāpat veicot šādus izmeklējumus iespējams konstatēt fibrīna apvalka izveidošanos ap katetru, kas iespējama jau pat pirmo 24 stundu laikā pēc katetra ievietošanas (hemodialīzes katetru incidence 13-57) (Nayeemuddin et al., 2013).

Šis mehānisms ir svarīgs, plānojot katetru aprūpi, līdz ar to svarīgi to iekļaut ārstniecības personāla izglītošanas programmās, lai veicinātu izpratni par bakteriēmiju attīstības iemesliem. Abos šajos gadījumos bakteriēmiju diagnosticēšanai kā kritērijs ir mikroorganismu izolēšana laboratorijā gan no asins parauga, gan no katetra gala (Edgeworth, 2009).

Infekcijas, kas sastopamas pirmo 10 dienu laikā no katetra ievietošanas visbiežāk ir saistītas ar ādas floru, intraluminālu kolonizāciju. Lokālu katetra ieejas/izejas vārtu infekcijai (arī tunelinfekcija, katetra kabatas infekcija) raksturīgas lokālas infekcijas pazīmes katetra ieejas vietā, piemēram, eritēma, sāpīgums, paaugstināts jutīgums, paaugstināta ādas temperatūra katetra ieejas vietā un/ vai strutaini izdalījumi; audu sacietējums (Raad et al., 2007; Nayeemuddin et al., 2013).

Ja ir aizdomas par katetru izraisītu bakteriēmiju, labākā rīcība ir katetra evakuācija, jo infekcija bieži vien ir nemanāma. Svarīgi atcerēties, ka pēc katetra izņemšanas, atlikušie trombi var būt bakteriēmijas centrs un šie trombi ir viegli identificējami caur USG katetra vietā. Pacientiem, kuriem ir šoks, kuri ir hemodinamiski nestabili, katetra izņemšanai jābūt vienai no prioritātēm, tomēr no otras puses katetra izņemšanas komplikāciju risks (koagulopātijas, asiņošanas nav iespējas citā vietā ielikt katetru) var ietekmēt potenciālo iznākumu. Tomēr jāņem vērā, ka kavēta katetra evakuācija palielina dažādu komplikāciju risku. KLSB risks pieaug ar katru dienu CVK lietošanā, līdz ar to KLSB rādītāji CVK ilgstošas lietošanas laikā ir lielāki. Literatūrā netiek aprakstīts ieteicamais laiks, kad nepieciešams mainīt katetru KLSB gadījumā, tomēr par optimālu tiek uzskatīta 1 nedēļa, līdz ko pacientam vairs nav febrilu parādību un ir negatīvi asins kultūru rezultāti, ir ieteicama. Visbiežāk katetri visrūpīgāk tiek izpētīti un analizēti, ja pacientam ir nezināmas izcelsmes drudzis. Tāpat veicot pētījumus, kuros netika veikta katetra izņemšana, netika novērota atšķirība starp novēroto pacientu grupām ārstēšanās ilguma ziņā. Jāatzīmē, ka empīriskā katetra izņemšana salīdzinājumā ar katetra novērošanu nav pētīta klīniskajos pētījumos, domājams - ētisku apsvērumu dēļ (Rijnders et al., 2005; Wakabayashi et al., 2006; Meek, 2011; O'Grady et al., 2011; Nayeemuddin et al., 2013).

Tāpat risku infekciju attīstībai paaugstina maksimālu sterilu barjeru neizmantošana (sterili cimdi, ķirurģiskie halāti, pārsegi), katetra ievietošanas vieta un katetram blakus esošās citas invazīvas ierīces, kā, piemēram, traheostomas, un pacienta brūces (Tomiņš, 2008; CDC, 2011).

Arī katetrizācijas ilgums vairāk nekā sešas dienas, kā arī katetra aprūpes pārkāpumi ietekmē infekciju attīstību. Tomēr literatūrā netiek definēts laika periods katetru rutīnveida maiņai (iespējams, tas saistīts ar katetra ievietošanas procedūras sarežģītību un katetrizācijas procedūras komplikāciju risku). Kā paša pacienta riska faktori tiek atzīmēti gan pacienta vecums (pacientu grupas ar paaugstinātu risku- pacienti līdz 1gada vecumam un virs > 60 gadu vecuma), gan izmainītas pacienta aizsargspējas (dermatīts, apdegumi, HIV infekcija, neitropēnija, imūnsupresija) (Suljagic et al., 2005; Perlman et al., 2007; Tomiņš, 2008; Reunes et al., 2011; Fraser et al., 2011).

Vienmēr, runājot par KLSB un riska faktoriem, attīstās diskusija par katetriem, kas impregnēti ar kādu no antiseptiskiem līdzekļiem. Šobrīd tiek piedāvāti 3 veidu impregnēti katetri. Kā senākie tiek piedāvāti ar hlorheksidīnu/ sudraba sulfadiazīna impregnēti katetri. Neskatoties uz šo jaunievedumu un materiāla pozitīvajām īpašībām, tikai viens pētījums no 11 pierādījis pārliecinošus rezultātus bakteriēmiju samazināšanā, salīdzinot šo katetru veidu ar neimpregnētu centrālo venozo katetru lietošanu. Ar minociklīnu/rifampicīnu impregnētiem katetriem teorētiski būtu jābūt efektīvākiem par iepriekš minētajiem, jo plānots, ka antimikrobā aktivitāte šim katetram turpinās 14 dienas, un tiem ir paredzēta lielāka antimikrobā aktivitāte. Tiek aprakstīts tikai viens prospektīvs randomizēts pētījums, kurā tiek salīdzināti abu šo grupu katetri, un pētījuma abās grupās ir vērojams bakteriēmiju samazinājums, kā arī katetru kolonizācijas atšķirības. Ar sudrabu/platīnu/oglekli impregnēti katetri nodrošina nepārtrauktu sudraba jonu atbrīvošanos un līdz ar to baktericīdu iedarbību. Tie ir visjaunākās paaudzes katetri. Salīdzinājumā ar citu grupu impregnētajiem katetriem, tiem ir vienādi zema aktivitāte bakteriēmiju samazināšanā (Crnich et al., 2004; Byrnes et al., 2007; Lai et al., 2013).

Meta-analīzes projekts, lai izvērtētu šo antimikrobo līdzekļu impregnētos katetrus, norādīja uz to efektivitāti kolonizācijas un bakteriēmiju samazināšanā, tomēr pētnieki norādījuši uz metodoloģiskām trūkumiem, kas liedz interpretēt rezultātus. Cita 11 randomizētu kontrolētu pētījumu meta analīze parādīja, ka hlorheksidīnu/sudraba sulfadiazīnu impregnēto katetru lietošanai retāka ir saistība ar asinsrites infekciju attīstību, tomēr pārliecinoši pierādījumu par to efektu nav bakteriēmiju samazināšanā nav aprakstīti.

Aplūkojot randomizētus, prospektīvus pētījumus (kopumā tādu pašlaik ir 20) par antiseptiski vai antibakteriāli impregnēto katetru ietekmi uz bakteriēmiju samazināšanu, pārliecinoši pierādījumu nav, līdz ar to visos gadījumos tiek ieteikts lietot neimpregnētus CVK. Šajā gadījumā tiek aizstāvēts viedoklis, ka, lai gan katetru lietošana samazina bakteriēmiju attīstīšanos (nedaudz), tomēr nevienā no šiem pētījumiem netiek analizēta kaitīgā ietekme uz pieaugošo antibakteriālo rezistenci. Līdz ar to šo katetru lietošana tiek kritizēta. Tomēr citi pētnieki iesaka lietot tieši impregnētos katetrus gadījumos, kad ar katetru saistītu infekciju rādītāji pārsniedz 2 %. Visi pētījumi, kuros veikta šo katetru pētniecība un analīze, ir veikti pacientiem virs 3 kg svara, līdz ar to Savienoto Valstu Pārtikas un zāļu administrācija (*FDA*) ir atļāvusi šo katetru lietošanu pacientiem, sākot no 3 kg svara (CDC, 2011; Casey et al., 2008; McConnell et al., 2003; Kalfon et al., 2007; Byrnes et al., 2007; Taylor et al., 2007; Lai et al., 2013).

Impregnēti katetri ir paši par sevi daudz dārgāki par parastiem katetriem un tāpēc ieteicams šos katetrus lietot tikai tajos gadījumos, kad ir ieviestas citas preventīvas stratēģijas (sterilas maksimālas barjeras nosacījumi un aseptikas tehnikas), jo šādu katetru lietošana varētu būt efektīva intensīvā terapijā, apdegumu pacientiem, neitropēnijas pacientiem, ja pēc intervenču ieviešanas infekciju rādītāji pārsniedz 3,3 uz 1000 katetru dienām (CDC, 2011; Mermel, 2007).

Pacientiem ar leikopēniju, apdegumiem, kā arī MRSA nēsātājiem, ir lielāks risks KLSB. Tāpēc šajos gadījumos daži pētnieki tomēr iesaka izvēlēties hlorheksidīna vai ar citiem antibakteriāliem līdzekļiem pārklātus katetrus, it sevišķi, ja paredzama katetra ilgstoša lietošana. Lietojot šos katetrus, iespējams samazināt KLSB rādītājus līdz 1,6 uz 1000 katetru dienām. HICPAC/ CDC vadlīnijas iesaka lietot antiseptisku vai antimikrobiālu pārklājumu katetrus pacientiem, kuriem CVK lietošana plānota ilgāk par 5 dienām, ja veselības aprūpes iestādē ir izveidota saprātīga ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju ierobežošanas stratēģija (Raad et al., 2007; Byrnes et al., 2007; Meek, 2011).

Jāsaprot, ka CVK lietošana un iemesli bakteriēmiju attīstībai ITN saistīta arī ar to, kādam nolūkam tiek lietots CVK. Jau kopš 90. tajiem gadiem ir veikti pētījumi par galvenajiem riska faktoriem (8.tabula) un analizētas iespējas to novēršanai.

8.tabula. Galvenie riska faktori CVK lietošanai un to novēršanas iespējas.

Riska faktors	Ieteicamā darbība riska faktora novēršanai
CVK ilgums	CVK izņemšana pēc iespējas ātrāk, līdz ko tas vairs nav nepieciešams (Richet et al.,1990). Katetra pārlikšana ik pēc noteikta laika perioda, neiespaido CRBSI rādītājus (CDC, 2011).
v. femoralis CVK	Izvēlēties citu CVK pieeju, ieteicams v.subclavia (Richet et al.,1990; Merrer et al., 2001; Goetz et al., 1998).
Parenterāla barošana caur CVK	Ierobežot parenterālās barošanas iespēju caur CVK. Parenterālās barošanas šķīdumi ir laba augsne mikrobu un sēņu augšanai, jo tajos ir glukoze, lipīdi un proteīni (Opilla, 2008; Chen et al., 2006; Pichler et al., 2013).
Multilūmenu CVK	Jāizvēlas CVK ar mazāko lūmenu skaitu (Zurcher et al., 2004).
Tromboze saistīta ar CVK	Profilaktiski nepieciešama antikoagulantu ievadīšana Trombu formācija intravaskulāriem katetriem saistīta ar KLS (Timsit et al., 1998;Pawar et al., 2004).

CVK lietošana parenterālai barošanai palielina risku attīstīties infekcijām vairāk nekā katetru lietošana medikamentu un intravenozo šķīdumu ievadīšanai, tāpat šajos gadījumos ir mazāka iespēja KLSB rādītājus samazināt ar katetra konektoru dezinfekciju, lai gan tas jebkurā gadījumā ir obligāts nosacījums katetru aprūpē (Pichler et al.,2013).

Novēlotas komplikācijas (infekcija, tromboze un katetra gala migrācija) ITN tiek novērotas 30 % gadījumos (Cadman et al., 2004).

Riska faktoru atpazīšana palīdz uzlabot pacienta prognozi un organizēt uzraudzības un kontroles aktivitātes slimnīcas vidē.

3.5. CVK ievadīšana, aprikojums, katetra vietas izvēle, komplikācijas, aprūpe, izņemšana

Infekciju riska atšķirības katetrizācijas vietas izvēlē var tikt samazinātas, ievērojot tādus principus kā katetrizācijas veikšanu tikai tām ārstniecības personām, kas kvalificējušās CVK ievietošanā, tāpat stingri ievērojot aseptiskas tehnikas noteikumu, un organizējot intensīvās terapijas māsu apmācību par CVK lietošanas noteikumiem (Sherertz et al, 2000; Deshpande et al.,2005).

CDC iesaka vismaz piecas komponentes, kas jāievēro, lai samazinātu KLSB, pie noteikuma, ka tiek ievēroti visi ietvertie noteikumi. Kā galvenie komponenti tiek minēti:

personāla roku higiēna gan katetru ievades laikā, gan veicot pacientu ārstēšanu un aprūpi, maksimālu, sterilu barjeru lietošana, ādas apstrāde ar Hlorheksidīna šķīdumu un optimāla katetra vietas izvēle, ikdienas katetra nepieciešamības izvērtējums, pareiza katetra kopšana u.t.t. Pēdējos gados ļoti plaši tiek uzsvērtā infekciju kontroles paketes nozīme, kurās apkopotas efektīvākās 3-5 pētījumos pierādītas komponentes ar visaugstāko intervenci praksē. Šāda pieeja bāzēta uz filozofiju, ka kopējais paketes efekts varētu būt lielāks, kā katra atsevišķa komponenta darbība. Turpmāk tiks aprakstītas tās komponentes, kuras KLSB intervences paketēs tiek ietvertas visbiežāk (Taylor et al., 2007; CDC, 2011; Majumdar et al., 2012).

3.5.1. Maksimālu sterilu barjeru lietošana

Rūpīga un adekvāta roku apstrāde un sterilu barjeru nodrošināšana samazina ar katetru saistītu infekciju iespēju. CDC vadlīnijas stingri rekomendē maksimālu sterilu barjeru lietošanu CVK ievades laikā (CDC, 2011).

Plānojot CVK ievietošanu, intensīvās terapijas palātā jārada līdzīgi apstākļi kā operāciju zālē. Maksimālu sterilu barjeru aizsardzības pasākumi tiek definēti kā sterilu priekšautu, sterilu cimdu un vienreizējo cepurīšu lietošana personālam un pacientam, kā arī pilnīga pacienta ķermeņa noklāšana ar medicīniskajiem palagiem (pacientu pārklāji jālieto tādi paši kā operāciju zālēs). Pierādīts, ka, piekopjot maksimālas sterilas barjeras nosacījumus, KLSB samazinājums iespējams pat sešas reizes. Šādos gadījumos arī citu lokālu infekciju attīstība notika daudz vēlāk, jo samazinās ādas mikrofloras kolonizācijas risks. Tomēr, pielietojot maksimālu sterilu barjeru nosacījumus, biežāk tika novērota gram negatīvu mikroorganismu izraisītu infekciju attīstība biežāk kā gram pozitīvu mikroorganismu izraisītas infekcijas (Carrer et al., 2005; Raad et al., 2007).

Lai gan jau 1991.gadā tika aprakstīts samazinātu KLSB risks, lietojot maksimālas sterilas barjeras katetru ievietošanas laikā, tomēr vēl 2000.gadā maksimālu sterilu barjeru pielietošana CVK ievietošanas laikā bija apmēram 44%. Maksimālu barjeru pielietošana Japānā 2006. gadā sasniedza 91 % (Hu et al., 2004; Nagashima et al., 2006).

Mazāk strikti noteikumi paredz tikai sterilu cimdu un reģionālu sterilu pārklāju lietošanu pacientam CVK ievietošanas laikā. Tādos gadījumos, kad CVK kas ievietots bez

maksimālu sterilu barjeru pielietošanas, CVK būtu jānomaina pēc iespējas ātrāk (Hu et al., 2004; Meek, 2011).

Jāuzsver, ka maksimālu sterilu barjeru pielietošana tiek uzskatīta par izmaksu efektīvu manipulāciju, jo samazinās kopējais ārstēšanās ilgums, kas ļauj ietaupīt veselības aprūpes resursu izmantošanu un samazina ilglaicīgu antibiotiku lietošanu. Klīnikām būtu ieteicams izveidot CVK ielikšanas komplektu un vienkāršu kontroles sarakstu, lai pārliecinātos, ka šie norādījumi tiek pielietoti jebkura CVK ievietošanas laikā (David et al., 2005; Byrnes et al., 2007).

3.5.2. Ādas apstrāde ar hlorheksidīnu

Dažādas aizsardzības stratēģijas un efektīvu ādas apstrādes līdzekļu lietošana ir izstrādāta, lai kavētu ādas mikrofloras nokļūšanu asinsritē caur katetra ieejas vārtiem. Ar katetriem saistītu bakteriēmiju patogēnēzē tiek uzsvērtā katetra kontaminācija brīdī, kad tas tiek ievietots pacienta vēnā. Līdz ar to, lai izvairītos no šādas situācijas, ādas apstrāde ir viens no svarīgākajiem etapiem šajā procedūrā. Visbiežāk lietotais un pirmās izvēles ādas apstrādes līdzeklis ir *Povidona Jodīns*, tomēr pēdējos gados vairāki pētījumi pierādījuši 2 % *Hlorheksidīna glukonāta spirta* (turpmāk tekstā *CHGGS*) šķīduma efektivitāti uz KLSB samazināšanos (Cicalini et al., 2004; Taylor et al., 2007).

2% CHGGS šķīdums ir plaša spektra mikrobiocīdas aktivitātes šķīdums, kas sagrauj mikrobu šūnas membrānas. Salīdzinošos pētījumos analizēta 10% *Povidona Jodīna* un 0,5% *Hlorheksidīna* un 2% *CHGGS* šķīduma efektivitāte CVK kolonizācijas rādījumos, un KLSB rādītājos. 0,5% *Hlorheksidīna* un 10% *Povidona Jodīna* šķīdums samazina infekciju rādītājus mazāk kā 2% CHGGS šķīdums. Klīniski nozīmīgs samazinājums vairāk nekā četras reizes KLSB rādītājos, izmantojot 2% CHGGS šķīdumu, tika konstatēts arī retrospektīvi, veicot ar katetru saistītu bakteriēmiju uzraudzību, bērnu slimnīcā Lielbritānijā ($p=0,006$). Šī šķīduma efektivitāte tiek saistīta arī ar citu infekciju samazinājumu no 3,1/1000 katetru dienas 2006. gadā uz 0,4 uz 1000 katetru dienas 2007. gadā ($p=0,03$) (Mimoz et al., 2007; Meek, 2011).

2 % CHGGS šķīduma lietošana efektivitāte ādas apstrādē pie CVK lietošanas tika uzskatāmi pierādīta arī Taizemes slimnīcas ITN, kur KLSB incidence bija 3,2 salīdzinājumā ar 4,8-6,6 tajās ITN, kur apstrādei tika izmantots 10 % *Povidona Jodīna* šķīdums (aprēķins uz

1000 CVK dienām), līdzīgus rezultātus sniedz arī ASV Kardioloģijas ITN (Balamongkhon et al., 2007, Jarell et al., 2007).

Izmainot līdzekļu lietošanas praksi no *Povidona Jodīna* šķīduma uz CHGGS šķīdumu, svarīgi arī apmācīt personālu pareizi to lieto. Lietojot CHGGS šķīdumu, ādas apstrādei jānotiek veicot berzēšanas kustības uz augšu, leju, apkārt, nevis veicot cirkulāru apstrādi kā tas bijis līdz šim lietojot *Povidona Jodīna* šķīdumu.. Svarīgi atcerēties, ka jebkuram no ādas apstrādes līdzekļiem ir jāļauj nožūt pirms dūriena veikšanas. Ādas apstrādei ar CHGGS šķīdumu jānotiek vismaz 30 sekundes pirms CVK ielikšanas, lai šim šķīdumam būtu iespēja nožūt pirms vēnas punkcijas. Papildus ventilācija vai žāvēšana neatliekamas situācijās gadījumā samazina mikroorganismu iznīcināšanu. Alkohol saturošu šķīdumu biocīdā aktivitāte notiek tiklīdz āda ir sausa, bet CHGGS biocīdā aktivitāte notiek tieši žūšanas procesā (Byrnes et al., 2007; Macklin, 2010; Meek, 2011).

Pēc ādas apstrādes un katetra ievietošanas, tiek ieteikta Hlorheksidīna impregnētu sūkļu lietošana, jo šādi tiek turpināta mikroorganismu iznīcināšana, pasargājot no ekstraluminālas kontaminācijas, kā arī panākot zemākus rādītājus katetru kolonizācijas izvērtējumos (1.attēls) (Macklin, 2010).

2 % CHGGS šķīdums ir efektīvāks arī katetra konektoru apstrādē nekā isopropanols. Apstrādājot katetra konektoru, tiek samazināti KLSB rādītāji. CVK konektoru apstrāde ar CHGGS, kurus izmanto parenterālu barošanas šķīdumu infūzijās, ne tikai samazina sepses risku, bet arī uzlabo pacienta izredzes izvairīties no NI gastrointestinālā sistēmā (Pichler et al., 2013; Pittiruti et al., 2009).

CHGGS šķīdumam ir novērota augsta antimikrobiālā aktivitāte vairāk kā 6 mēnešus no tā izgatavošanas brīža. Uz ekonomiskiem aprēķiniem balstīta analīze rāda, ka CHGGS lietošana, salīdzinājumā ar *Povidona jodīna* lietošanu, samazina ar katetru saistītu bakteriēmiju incidenci par 1,6% , bet mirstību par 0,23%, ietaupot apmēram 113 USD uz vienu katetra lietošanas reizi. Līdz ar to CHGGS lietošana tiek uzskatīta par standarta praksi Eiropā, ASV un citās valstīs gan CVK, gan PVK lietošanā (Chaiyakunapruk et al.,2003; Balamongkhon et al., 2007).

2 % CHGGS lietošana salīdzinājumā ar *Povidona Jodīna* lietošanu CVK ievietošanas un aprūpes laikā, atzīta par vienkāršāku un izmaksu efektīvāku metodi (Balamongkhon et al., 2007).

3.5.3. Citi CVK pareizas ievietošanas un aprūpes procesa jautājumi

Daudzās valstīs ir izstrādāti vienreizējas lietošanas CVK ievietošanas komplekti, kas ietver gan aprīkojumu maksimālas sterilas barjeras radīšanai, gan vienreizējas lietošanas ādas apstrādes līdzekļus, gan katetra aprūpei nepieciešamo, citur tiek lietoti komplekti, kurus pēc attiecīgas apstrādes, atļauts lietot atkārtoti. Tomēr ir arī citi nosacījumi, kas jāņem vērā, lai nodrošinātu aseptiskos apstākļos veiktu manipulāciju un iespējamo risku, un komplikāciju novēršanu. Pirms katetra lietošanas katetra funkcionalitāte ir jāpārbauda - veicot tā skalošanu un katetra vadītājadatas pārbaudi. Lokālai anestēzija tiek lietots 1-2 ml 1% Lidokaīns vai cits ekvivalents anestēzijas līdzeklis. Reizēm tiek norādīts, ka lokālais anestēzijas līdzeklis jālieto gadījumos, ja pacients ir pie samaņas (Vanags et al., 2002; Culp et al., 2008; McGain et al., 2012).

Ja katetra ievietošanas vietā nepieciešama ādas apmatojuma noņemšana, ādas apmatojuma samazināšanai jāizvēlas knaiblītes nevis skuvekļus - ādas skūšana CVK ievietošanas vietā paaugstina infekcijas risku (Meek, 2011).

Izvērtējot aseptiskas procedūras noteikumus, jāanalizē papildus aprīkojuma lietošana CVK ievades laikā. Kā minēts iepriekš, USG pielietošanai ir atļauta, jo saistīta ar dažādiem atvieglojumiem, piemēram, vieglāka katetra ievietošana, USG lietošana vēnas punkcijas laikā samazina komplikāciju risku, tomēr neievērojot aseptikas noteikumus, pieaug infekciju risks. CVK ievietošanas kļūdas var būt letālas, līdz ar to CVK ievietošana radioloģiskā kontrolē klīniskā praksē parādās aizvien biežāk, tomēr nepieciešams papildus izvērtēt šo kontaminācijas risku un aseptiskas manipulācijas priekšnosacījumus (Tan et al., 2006; Taylor et al., 2007).

Infekciju risks ļoti ievērojami pieaug 5-7 dienu laikā pēc katetra ievietošanas. Pētījumos parādīts, ka ļoti efektīva ir katetra indikāciju ikdienas izvērtēšana, bet svarīgs faktors ir arī pareiza katetru aprūpe, jo katetru aprūpes procesa ilgums ir daudz ilgāks, nekā ievietošanas process (Meek, 2011; CDC, 2011).

3.5.4. Katetra kopšanas un pacienta aprūpes noteikumi

NI iemesls ļoti bieži ir medicīnisku procedūru un aprūpes kļūdas. Lai veiktu jebkādas izmaiņas veselības aprūpes iestādēs infekciju kontroles speciālistiem nepieciešams izglītēt veselības aprūpē iesaistīto personālu, veicinot personāla izpratni un ticību, ka bakteriēmiju rādītājus iespējams samazināt. Katrai ārstniecības personai nepieciešams apzināties saistību starp kļūdām aprūpē, lai samazinātu NI risku. Prospektīvs kohortas pētījums ASV pierādīja ievērojamu KLSB samazinājumu, māsai veicot uzraudzību katetra ievietošanas laikā (ieviešot vienkāršotu CVK ievades kontrolosarakstu). Standartizētu katetra aprūpes protokolu ieviešana ļauj novērst šo neatbilstību un samazināt risku KLSB (Berenholtz et al., 2004; Shapey et al., 2009; CDC, 2011).

Pacientu aprūpes ieteikumi

Arī ITN pacientu ikdienas mazgāšana ar hlorheksidīna glukonātu (salīdzinājumā ar ziepēm un ūdeni) var būt efektīva stratēģija, lai samazinātu ar katetra lietošanu saistītu bakteriēmiju rādītājus. Hlorheksidīna glukonāts (turpmāk tekstā CHG) ir sintezēts 1950.gadā kā ādas antiseptiskas apstrādes šķīdums, un ādas apstrādei tiek lietots vairāk kā 30 gadus. Pētījumos pierādīta tā efektivitāte gan roku ķirurģiskā apstrādē, gan roku mazgāšanā un ādas tīrīšanā. CXG ādas apstrādei izmanto divējādi - vienā gadījumā ar CHG piesūcinātas salvetes, otrā gadījumā lieto CHG šķīdumu. CHG šķīdums tiek izmantots arī katetra konektoru apstrādē (15 sekundes pirms katetra lietošanas) (Denton, 1991; Bleasdale et al., 2007; Climo et al., 2009; Munoz-Price et al., 2012).

Arvien biežāk tiek uzsvērtā CHG baktericīdā aktivitāte, kas ilgst vairāk par četrām stundām, un tā efektivitāte pierādīta vairākos kontrolētos pētījumos (Climo et al., 2009).

Ikdienas pacientu kopšana (mazgāšana) ar CHG piesūcinātu sūkli/ salveti ir vienkāršākā un efektīvāka stratēģija, lai samazinātu primāru bakteriēmiju rādītājus, un antibiotiku rezistentu celmu izplatību. Tāpat CHG lietošana ir efektīva pacientam pirms operācijas periodā (pierādīta efektivitāte ķirurģisku brūču infekciju samazināšanā) un orofaringeālai antisepei (4,1 pret 10,4 infekcijas uz 1000 pacientu dienām, incidences atšķirība 6,3). Lokālu infekciju rādītājus var ietekmēt arī katetra pārsējs (katetra pārsēju noteikumi aprakstīti nākamajā nodaļā). Tomēr jāatzīmē, ka pacientu aprūpē CHG izmantošanas efektivitāti ietekmē arī citi faktori - gan pacienta aprūpē izmantoti aprūpes priekšmeti (reizēm to sastāvs ir farmakoloģiski nesaderīgs ar CHG šķīdumu), gan personāla pieredze un rīcība, veicot pacientu aprūpi (sevišķi ITN), izmantotais CHG daudzums, kas pielietots pacienta ādas apstrādei un regularitāte. Visi šie faktori ietekmē CHG efektivitāti

KLSB un kontaminācijas rādītājus (Climo et al., 2009; Bleasdale et al., 2007; Shapey et al., 2009; Milstone et al., 2013; Popovich et al., 2012; O'Horo et al., 2012).

Katetra aprūpes ieteikumi

Katetra pārsēja mērķis ir nodrošināt katetra ieejas/izejas vārtus tīrus un sausus un piefiksēt katetru konkrētajā vietā. Pacienta stāvoklis un ārstēšana var ietekmēt ādas kvalitāti un imūnās reakcijas. Steroīdu lietošana ietekmē ādas irdenumu, ķīmijterapija samazina imūnās reakcijas, līdz ar to ir grūtāk konstatēt ādas iekaisuma pazīmes. Māsām svarīgi individualizēt pārsēja maiņas procesu, lai nodrošinātu labu ādas integritāti, samazinātu kairinājumu, kas saistīts ar pārsēja maiņu un palielinātu pārsēja materiālu pielipšanu ādai (Macklin, 2010; Frasca et al., 2010).

Analizējot patofizioloģijas mehānismus, jāatceras, ka līdz ko pacientam ir ievadīta intravaskulāra ierīce, organisms producē tādas iekaisuma atbildes reakcijas uz šo svešķermeni, kā tūska un palielinās izdalījumi. Tāpēc ilgstošākā laika periodā katetra ieejas vieta kļūst valga un kavē ciešas katetra izolācijas iespēju. Valga katetra ieejas vārtu apkārtne dod iespēju mikroorganismiem pasīvi migrēt difūzijas ceļā pa pacienta ādu. Pie tam katetra šuves var kalpot kā mikroorganismu patvērums. Baktērijas pielīp pie katetra šuvēm, un tā kā šuves skar arī ādas zemākos slāņus, kolonizē tos un veido biofilmas. Katetra šuvju lietošanu vajadzētu izvērtēt, tomēr šuves tiek liktas, lai slēgtu katetra ieejas vietu, un tās atrodas zem pārsēja. Šajā gadījumā runā par lokālu ar katetru lietošanu saistītu infekciju, kurai ir liela nozīme bakteriēmiju attīstībā (Macklin, 2010).

CDC vadlīniju 1 A rekomendācijas iesaka lietot sterilu marles vai sterilu caurspīdīgu, puscaurlaidīgu pārsēju katetra vietas pārsiešanai, bet, ja pacientam pastiprināti izdalās sviedri, vai no katetra vietas izdalās asinis, ir nepieciešams lietot sterilu marles pārsēju, kamēr šī problēma tiek atrisināta. Katetra pārsēja maiņa jāveic gadījumos, ja pārsējs ir mitrs, palicis vaļējs vai vizuāli netīrs. Ja caurspīdīgam pārsējam ir neskartas trīs pārsēja malas, bet tas ir vaļīgs katetra ieejas vietā, arī šajā gadījumā rekomendē pārsēju mainīt nevis vēlreiz mēģināt to piestiprināt. Katetra pārsēja maiņas biežums ir atkarīgs no konkrētā ražotāja rekomendācijām un variē no 2 līdz 7 dienām (CDC, 2011; Macklin, 2010).

Metaanalīzes pētījuma dati pārliecinoši pierāda katetra ieejas vārtu kolonizācijas samazināšanos, lietojot caurspīdīgos pārsējus (14,8 pret 26,9 %), tomēr tas neietekmē bakteriēmiju rezultātus. Caurspīdīgiem poliuretāna pārsējiem ir lielāki kolonizācijas un infekcijas rādītāji salīdzinājumā ar marles pārsējiem. Lai gan pētījumā netiek uzsvērtas nozīmīgas atšķirības bakteriēmiju samazināšanas ziņā, lietojot caurspīdīgus katetra pārsējus

vai marles pārsējus, tomēr caurspīdīgus, daļēji caurlaidīgus poliuretāna katetra pārsējus ir jāmaina retāk (jo tas nodrošina vizuālu katetra vietas inspekciju). Šādi pārsēji nodrošina caurspīdīgumu un ieejas vietas novērošanas iespējas, kalpo kā barjera ārējam mitruma un ir komfortabli. Pēc pārsēja uzlīmēšanas, to drīkst ar leikoplastu aplīmēt, lai pastiprinātu tā pielipšanu un ilgāku lietošanu. Uz leikoplasta būtu jāatzīmē pārsēja maiņas datums un iniciāļi, lai zinātu, kad nepieciešams rutīnveidā mainīt šo pārsēju (Byrnes et al., 2007; Macklin, 2010; Webster et al., 2011).

Katetra pārsēja maiņa jāveic sterilas tehnikas apstākļos. Katetra ieejas vieta un apmēram viena līdz trīs cm laukums ap to jāapstrādā ar antiseptisku līdzekli. Ja ir redzams eksudāts vai sakaltušas asinis, ieejas vieta un āda, kas ir zem pārsēja ir jāapstrādā ar antiseptisku līdzekli. Sakaltušas asinis ir jāevakuē ar alkoholu saturošu salveti. Ādas apstrādei tiek rekomendēts ir lietot CHGGS. Kā jau minēts, alkoholam piemīt biocīdā aktivitāte līdz ko tas ir sauss, tomēr CHG nepieciešams ilgāks laiks, līdz pat 2 minūtēm, kamēr tas iekļūst šūnās, bet tas ir iedarbīgāks, jo saistās ar ādas proteīniem. Šis apstākļis jāņem vērā, jo CHG preparātiem jāļauj nožūt, pirms pārsēja uzlikšanas, lai būtu droši, ka tiek nodrošināta biocīdā aktivitāte (Macklin, 2010; CDC, 2011).

Ar CHG piesūcinātus pārsējus var izmantot, lai samazinātu ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju attīstību. Ar CHG piesūcināts sūklis vai pārsējs samazina biežākās ar katetru saistītu bakteriēmiju rādītājus (0,6 uz 1000 katetru dienām) salīdzinājumā ar marles pārsējiem (1,4 uz 1000 katetru dienām) intensīvās terapijas nodaļas pacientiem, tāpat ievērojami šie rādītāju samazinājumi novēroti onkoloģiskiem pacientiem. Ar CHG glukonātu piesūcināts katetra pārsējs (kā biežāk lietotie tiek minēti *BioPatch*, *Johnson and Johnson*) salīdzinājumā ar citiem pārsējiem, samazina ādas kolonizāciju, tomēr tiek uzskatīts, ka šie pārsēji varētu būt efektīvi CVK lietošanai neilgam laika periodam, jo šie pārsēji var samazināt ar katetru saistītu infekciju rādītājus, kā arī kolonizācijas rādītājus nedēļu ilgā periodā. Netiek rekomendēta antimikrobiālo ziežu lietošanu katetra ieejas vietā, jo tas palielina katetra ieejas macerāciju un veicina sēnīšinfekcijas. . Tāpat ir jāizvērtē alerģisku ādas reakciju ietekme uz šo pārsēju (CDC, 2011; Cicalini et al., 2004; Timsit et al., 2009; Macklin, 2010).

Katetru lietošanas ieteikumi

Medikamentu ievadīšanas sistēmas jāmaina ne retāk kā katras 96 stundas, bet ja tās satur asins produktus vai lipīdus, jāmaina katru dienu. Atvērtas vai slēgtas katetru savienotājsistēmas lietošana nav uzrādījusi bakteriēmiju samazināšanos. Tāpat nav

nepieciešama profilaktiska antibakteriāla terapija, lai izvairītos no KLSB. Svarīgi saprast, ka savienotājsistēmas var būt par iemeslu KLSB attīstībai, jo tiek kontaminētas šīs savienotājsistēmas un mikroorganismi caur katetra lūmenu nokļūst asinsplūsmā. Līdz ar to atkarībā no katetra savienotājsistēmas veida, māsai ir nepieciešams ievērot katetra skalošanas, savienotājsistēmas skavu aizvēršanas un šļircēs atvienošanas secību. Visbiežākais infekcijas iemesls ir katetra atveres kontaminācija. Tiek rekomendēti strikti roku apstrādes protokoli, kam seko cimdu lietošana pirms jebkāda CVK kontakta. Nozīmīga ir adekvāta personāla apmācība katetru aprūpes nodrošināšanai ir nozīmīga. Tā, KLSB, kas identificēta dažas dienas pēc katetra ievietošanas, visbiežākais iemesls tiek minēts katetra galu kontaminācija (Byrnes et al., 2007; Macklin, 2010; Meek, 2011).

Katetra konektoru apstrāde ar dezinfekcijas līdzekli 15 sekundes nozīmīgi samazina CVK kontamināciju un samazina bakteriēmiju rādītājus. Pienācīga IV konektoru dezinfekcija ir svarīga un pasargā no bakteriālas kontaminācijas caur intraluminālu šķidrums plūsmu. CDC rekomendē katetra galu apstrādi ar 70% alkoholu saturošu šķīdumu pirms katra kontakta. Katetra savienotājsistēmas un konektori jāmaina tikpat bieži kā medikamenta sistēmas, vai ne retāk kā ik pēc 72 stundām vai atkarībā no ražotāju vadlīnijām (David et al., 2005; Macklin, 2010; CDC, 2011).

Ādas aizsarglīdzekļi, kas tiek lietoti pacientu aprūpē intensīvā terapijā, samazina ādas traumu risku, kas saistīta ar rutīnas pārsēju maiņu un uzlabo pārsēja pielipšanu ādai, it sevišķi gadījumos, kad pacienta āda ir irdena (saistīts ar pacienta vecumu, dehidratāciju un ilgstošu steroīdu lietošanu). Lietojot tos, ir jāļauj ādas aizsarglīdzekļiem nožūt, pirms tiek uzlikts pārsējs. Tas var aizņemt 1 minūti (Macklin, 2010).

Svarīgi pirms katetra lietošanas vienmēr pārbaudīt tā funkcionalitāti. To pārbauda ar asins plūsmu (asins atplūdi caur katetru). Ja netiek konstatēta asins atplūde, ir nepieciešams veikt katetra skalošanu. Pēc katetra skalošanas nepieciešams vēlreiz pēc 30minūtēm pārbaudīt asins atplūdi. Ja atplūde netiek novērota, veic to pašu darbību atkārtoti un vēlreiz pārbauda pēc 90 minūtēm. Ja aizvien netiek konstatēta asins atplūde caur katetru, katetru nedrīkst lietot (Macklin, 2010).

Katetra skalošana ir viena no pamatprasībām, lai attīrītu katetra lūmenu no atlikušajiem fibrīniem un medikamentiem. Trombozes iespējamība palielina infekciju attīstības risku. Tāpat katetra skalošana samazina arī katetra oklūzijas iespēju un samazina KLSB klīnikās. Jāatceras, ka daudzlūmenu katetriem ir jāpārbauda visi katetru lūmeni, un ja ir notikusi kāda katetra lūmena oklūzija, katetrs ir jāevakuē. Nav pieļaujama atzīme, ka kāds

no katetra lūmeniem nestrādā, bet pārējos plānots turpināt lietot. Lai saglabātu katetra integritāti skalošanas laikā, nepieciešams izprast sakarību starp šļirces izmēru un spēku, ko rada šļirces virzulis. Mīkstie silikona katetri ir vieglāk bojājami kā poliuretāna katetri. Pievienojot katetram mazāka izmēra šļirci, var panākt vienādu plūsmas ātrumu, nekā ar lielāka izmēra šļirci. Visbiežākais šļirces izmērs, ko izmanto CVK skalošanai, ir 10 ml (Macklin, 2010; CDC, 2011; Cesaro et al., 2009).

Lai pasargātu no KLSB, katetru lūmenu skalošanai pielieto dažādas variācijas. Pētījumos nav pierādīta efektivitāte katetra noslēgšanas tehnikai, kad ar antimikrobiālu šķīdumu tiek papildīts katetra lūmenu un atstāts uz kādu laika periodu. Izvērtējot šīs tehnikas blakusefektus - toksicitāti, alerģiskas reakcijas, antimikrobās rezistences attīstību, nav viennozīmīga atbilde šīs metodes pielietošanā. Efektivitāte pierādīta hemodialīzes pacientiem, kur ievērojami samazināja KLSB rādītājus no 4,1 uz 1,1 rēķinot uz 100 katetru dienām, tomēr novērota nozīmīga hipokalcinēmija, kardioloģiska disritmija un pat nāve šo pacientu grupā (CDC, 2011; Opilla, 2008).

3.6. Roku higiēnas nozīme bakteriēmiju samazināšanā

Roku higiēna ir vispārējs termins, kas apzīmē jebkuru no roku tīrīšanas procedūrām. Roku higiēna tiek uzskatīta par būtisku aprūpes un ārstniecības procesa sastāvdaļu, līdz ar to roku higiēnas noteikumu ievērošana ir primāra. Roku higiēnas fenomens tiek aprakstīts visās publikācijās saistībā ar infekciju kontroli un NI, un tiek uzsvērts, ka roku higiēna ir vienkāršākais, bet vissvarīgākais elements NI uzraudzībā. Pierādīta statistiski ticama korelācija starp roku higiēnas atbilstības līmeni un bakteriēmiju rādītājiem ($p < 0,001$). Literatūrā minēts, ka, uzlabojot roku higiēnas atbilstības rādītājus no 70% uz 90%, ir iespējams samazināt KLSB rādītājus no 4,22 uz 1,13 (uz 1000 katetru dienām) (Sax et al., 2009; Johnson et al., 2013).

Pasaules Veselības organizācijas vadlīnijas roku higiēnā ir adaptētas no CDC vadlīnijām. PVO vadlīnijās tiek lietota jau līdzšinējā CDC/HICPAC pierādījumu vērtēšanas sistēma. Pirmās nacionālās vadlīnijas roku higiēnā publicētas 1980.gadā, 1995.gadā CDC/HICPAC publicēja rekomendācijas par antiseptisku aģentu (antimikrobās ziepes vai cits antiseptisks šķīdums) lietošanu izejot no pacientu palātas, kuriem ir konstatēti multirezistenti

organismi. 2002.gadā HICPAC definējusi roku apstrādi ar alkoholu saturošiem šķidrumiem, kā standartu roku higiēnā (WHO, 2009).

Pēdējo 40 gadu laikā veiktie prospektīvie kontrolētie pētījumi (9. tabula) atkārtoti pierādījuši roku higiēnas prakses nozīmi NI izplatībā.

9.tabula. Pierādījumi roku higiēnas prakses nozīmei.

Gads	Autors	Rezultāti
1977	Casewell M, Phillips I	Nozīmīgs % samazinājums pacientiem ar Klebsiella spp kolonizāciju/infekcijām
1989	Conly et al	Nozīmīgs ar veselības aprūpi saistītu infekciju samazinājums (no 33% līdz 12 %)
1994	Webster et al	Nozīmīgs nozokomiālu bakteriēmiju samazinājums (no 2.6 % līdz 11 %)
2000	Pittet et al	Nozīmīgs ar veselības aprūpi saistītu infekciju un MRSA krostransmisiju samazinājums
2004	MacDonald et al	Nozīmīgs nozokomiālu MRSA gadījumu skaita samazinājums
2005	Rosenthal et al	Nozīmīgs ar veselības aprūpi saistītu infekciju samazinājums
2008	Grayson et al	Nozīmīgs MRSA bakteriēmiju samazinājums

Kopš Pittet ar kolēģiem publicēja savu pieredzi Ženēvas slimnīcās par roku higiēnas prakses izmaiņām (ieviešot dažādas metodes, intervences) un pierādīja personāla roku higiēnas saistību ar veselības aprūpes saistītu infekciju izplatību roku higiēnas nozīme ir pieaugusi un tiek uzsvērta ne tikai infekciju kontrolē, bet visās veselības aprūpes disciplīnās, Šis D. Pittet izstrādātais modelis ir ņemts par pamatu Pirmajam pasaules mēroga pacientu drošības izaicinājumam izstrādāt PVO Roku higiēnas uzlabošanas stratēģiju, tomēr vēl arvien pastāv personāla neticība konkrētu līdzekļu efektivitātei un nozīmīgumam (Goroncy-Bermes et al., 2010; WHO, 2009).

Pasaules Veselības organizācija ir izstrādājusi roku higiēnas rekomendācijas, kas balstītas uz vairākiem principiem- mikroorganismi atrodas uz pacienta ādas un apkārtējā vidē ap pacientu (mēbeles, pacienta gultas veļa u.c.), mikroorganismi no pacienta kontaminē veselības aprūpes darbinieku rokas gan tieša, gan netieša kontakta ceļā, mikroorganismi izdzīvo un vairojas uz veselības aprūpes darbinieku rokām, mikroorganismu pārnese notiek gan ar darbinieku rokām, gan kontaminējot slimnīcas vidi un pacienta aprīkojumu (10.tabula). Pētījumos parādīts, ka mikroorganismi spēj izdzīvot uz personāla rokām ilgākā laika periodā (WHO, 2009; Mackintosh et al., 1984; Sattar et al., 2002).

10.tabula. Pētījumi par mikroorganismu transmisiju ar personāla rokām.

gads	Autors	Rezultāti
1979	Marples et al (eksperimentāls pētījums)	Pierādīta mikroorganismu transmisija no mākslīgi kontaminētiem audumiem ar rokām
1999	Sattar et al (matemātiski modelēts pētījums)	Pierādīja, ka paaugstinot roku higiēnas atbilstību līdz 40%, ievērojami var samazināt mikroorganismu transmisiju
2001	Sattar et al (eksperimentāls pētījums)	Pierādīta <i>S.aureus</i> transmisija ar personāla rokām veicot pacienta gultas pārklāšanu

Roku higiēnas prakses izveide ir kompleksa un multifaktorāla, tā ietver gan izglītību, motivāciju un prakses izmaiņas. Zināms, ka roku higiēnas vadlīniju izplatīšana nav pieskaitāma pie personālu motivējošiem faktoriem, kas izmaina roku higiēnas praksi (tās ir izglītojošas, tomēr nav pārlicinoši pierādījumu, ka vadlīnijas bez apmācību veikšanas, spēj izmainīt roku higiēnas praksi). PVO apraksta, ka vadlīniju esamība slimnīcā (bez papildus izglītošanas/skaidrojošu piemēru un praktisku nodarbību sesijām) nespēj nodrošināt roku higiēnas atbilstību virs 8%, bet nakts maiņās šis rādītājs ir vēl zemāk - 3%. Vēl jo vairāk, uzsākot darbu veselības aprūpes iestādē, personāls ir jau ieguvis savu zinātnisko un/vai profesionālo izglītību, kas ietver arī zināšanas par nepieciešamo roku higiēnas praksi saskaņā ar spēkā esošajām normām. Līdz ar to nav pieļaujami apgalvojumi, ka personāls neveic roku higiēnu tāpēc, ka nepārzina noteikumus. Nav izprotama un pieļaujama personāla psiholoģiska pretošanās roku higiēnas ievērošanas noteikumiem gadījumos, kad kāds no infekciju kontroles speciālistiem vēlas pārrunāt ar personālu roku higiēnas jautājumus. Jāņem vērā arī infekciju kontroles speciālistu veikto novērojumu par personāla roku higiēnu ietekme uz veselības aprūpes personālu, šāda kontrole un konkrētu gadījumu analīze uztrauc personālu un ietekmē pašapziņu un lomu realizāciju konkrētā vidē. Līdz ar to adekvātas roku higiēnas prakses izveide slimnīcā ir multidisciplināra disciplīna, kas ietver dažādu līmeņu speciālistu sadarbību, esošās vides izvērtējumu, veicinošo un kavējošo faktoru analīzi, apmācības programmu ieviešanu u.c. (WHO, 2009; Pincock et al., 2012; Boyce et al., 2000; Whitby, et al., 2006; Fuller et al., 2013).

Pētījumos par roku apstrādes līdzekļu efektivitāti, alkoholu saturoši dezinfekcijas līdzekļi sniedz augstāku rezultātus baktēriju samazināšanā salīdzinājumā ar ziepēm vai antiseptiskām ziepēm, tāpat, lietojot alkoholu saturošus dezinfekcijas līdzekļus, tiek novērota

mazāka ādas iekaisuma reakcija un roku ādas sausums, jo visbiežāk tie satur ādas mīkstinātājus. Ojajarvi jau 1980.gadā pierādīja, ka šie līdzekļi ir efektīvāki kā ziepes, un kā lielākā priekšrocība tiek uzsvērtā to lietošanas vienkāršība un roku apstrādes ātrums (Boyce, et al., 2002; Pittet et al., 2000; Chamorey et al., 2011; Wilson, 2006).

Pētījumos par roku dezinfekcijas līdzekļa efektivitāti vairāk tiek uzsvērtā roku dezinfekcijas nozīme NI samazināšanā, nekā roku mazgāšana. Tāpat tiek uzsvērts, ka šī metode prasa ievērojami mazāku laiku un izslēdz novērotāja kļūdas, tomēr tā nesniedz pilnīgu atbildi uz roku higiēnas atbilstības rādītājiem (jo netiek mērīta roku mazgāšanas efektivitāte). Svarīgi atcerēties, ka alkoholu saturoši dezinfekcijas līdzekļi ietekmē gan gram-pozitīvas, gan gram-negatīvas baktērijas, sēnes un dažus vīrusus, tomēr tie nav efektīvi pret sporām, līdz ar to iespējams, ka tos nevar lietot dažu infekciju (piemēram, *Clostridium difficile*) gadījumos. Tāpat alkohola saturošiem dezinfekcijas līdzekļiem nav novērots ilgstošs efekts (pāris stundas pēc to lietošanas, tomēr šie līdzekļi ietekmē gan rezidentu, gan tranzitoro ādas floru. Alkoholu saturoši dezinfekcijas līdzekļi mehāniski nenotīra rokas no organiska materiāla, līdz ar to tos nelieto, ja rokas ir vizuāli netīras (Kaier et al., 2009; Sicoli et al., 2012; Hoffman et al., 2004; Boyce et al., 2002).

Individuāla roku higiēnas prakse nav homogēna. Personāla psiholoģisko izpratni par roku higiēnas praksi var raksturot no diviem aspektiem. Pirmkārt tā ir ikdienišķa roku higiēnas prakse, kura iemācīta cilvēkiem jau bērnībā un attiecas uz sabiedrības normām, kas nosaka, ka roku higiēna jāveic gadījumos, kad rokas ir vizuāli netīras, lipīgas u.t.t. Otrkārt, fakultatīva roku higiēnas prakse, kas attiecināma uz papildus roku higiēnas veikšanas nosacījumiem aprūpes un ārstniecības iestādēs. Indikācijas roku higiēnai tiek apgūtas medicīnās skolās, koledžās, augstskolās, apgūstot medicīnisko izglītību. Veselības aprūpes darbiniekiem ir nepieciešams papildus pievērst uzmanību citiem roku higiēnas aspektiem, piemēram, pacienta skaršanu, veicot izmeklējumus. Šis kontakta veids personālam psiholoģiski ir identisks sociālai interakcijai ar citiem cilvēkiem, piemēram, sasveicinoties, līdz ar to izpratne par roku higiēnas nepieciešamību reizēm ir nepareiza un pastāv risks, ka tā netiek veikta (Whitby et al., 2006; Pincock et al., 2012).

Riska faktori zemai roku higiēnai

Kā riska faktori zemai roku higiēnas praksei biežāk tiek minēti – ārsts vai māsu palīgs/sanitārs biežāk kā māsa, tāpat roku apstrādes atbilstība variē starp dažādām specialitātēm medicīnā. Biežākie faktori, kas ietekmē zemu roku higiēnas praksi tiek minēti -

ārsts (biežāk kā māsa), māsu palīgs/ sanitārs (biežāk kā māsa), dzimums- vīrietis, darbs intensīvās terapijas, uzņemšanas nodaļa, darbs brīvdienās, cimdu lietošana, aprūpes/ārstniecības darbību ilgums ir mazāks par divām minūtēm, pārpildīta pacientu palāta/nodaļa un liels pacientu skaits vienam personālam, vai vairākas maiņas dienā/diennaktī (vienā maiņa tiek rēķinātas 8 darba stundas). Tāpat tiek uzsvērts, ka veselības aprūpes organizācijās trūkst aktīvas darbības roku higiēnas veicināšanā gan individuālā, gan organizācijas līmenī. Tā netiek uzskatīta par prioritāti iestādē un nav ieviestas administratīvas sankcijas roku higiēnas neievērošanas gadījumos. Tas ir paradoksāli, jo jebkurā veselības aprūpes iestādē pieņemtas medicīniska procedūras, manipulācijas ietver šos noteikumus, bet tiek pieļauta to neievērošana un neizpildīšana. Lai analizētu iemeslus, kas ietekmē šos roku higiēnas rādītājus, ir jāizprot personāla uzvedība un iespējamā izpratne par roku higiēnu (Sax et al., 2007, WHO, 2009).

Sociālās uzvedības modeļi palīdz izprast cilvēka uzvedību saistībā ar viņa izglītību, kā arī atklāj komunikācijas līmeņus (intrapersonāls, interpersonāls). Intrapersonālie faktori ir individuālie raksturlielumi, kas ietekmē uzvedību. Tie ir izglītība, attieksme, pārliecība un personīgās raksturielības. Interpersonālie faktori ietver dažādus grupu faktoros (ģimene, draugi, kolēģi), kas nosaka sociālo identitāti, lomu definīciju un atbalstu. Šie faktori ietver arī sociālās normas, lomas un sadarbību starp citiem cilvēkiem. Personāla uzvedību, veicot savus darba pienākumus, nosaka konkrētās grupas pieņemtās normas un spiediens iekļauties attiecīgajā grupā. Pētījumos par roku higiēnu tiek uzsvērtas profesijas loma roku higiēnas ievērošanā. Zemākie rādītāji tiek identificēti personām, kas nepieder konkrētai grupai (piemēram, attiecīgai nodaļai), tie parasti ir konsultanti, citi tehniskie darbinieki, kuri nepārzina konkrētās grupas prasības vai tās ir pretrunīgas (Sax et al., 2007; Pittet et al., 2005).

Sociālkognitīvā modeļa ietvaros pētīta veselības aprūpes personāla roku higiēnas prakse. Līdz šim pētniecība par roku higiēnas atbilstību personālam balstījās uz individuālo atbildību, tomēr tas varētu būt nepietiekami, lai sasniegtu nepieciešamās uzvedības izmaiņas. O'Boyle un kolēģi pētījuši iespējamo saistību starp kognitīvajiem faktoriem un māsu noslodzi ar roku higiēnas atbilstības līmeni, pielietojot labi izveidotu uzvedības modeli. Pētījumā parādīti rezultāti par personāla nodomu, galvenajiem motivācijas faktoriem un veiktajām darbībām. Pētījumā secināts, ka ne vienmēr personāla nodoms ir saistīts ar reālo praksi veikt roku apstrādi, kā arī to ietekmē darba intensitāte. Ārsti un māsas uzrāda visaugstākos roku higiēnas atbilstības rādītājus, it sevišķi, gadījumos, kad personāls ir pārliecināts, ka arī pārējie grupas locekļi ievēro tādas pašas nosacījumus roku higiēnai (un

otrādi, ja grupa (nodaļa/ dienests) uzskatāmi nedemonstrē atbilstību roku higiēnai vai neuzskata to par aktuālu, roku higiēnas rādītāji ir ļoti zemi). Šādi rezultāti saistīti ar to, ka tikai trešdaļa ārstu tic roku higiēnas nozīmei, tāpat ārstu profesijā visbiežāk tiek novērota pretošanās standartizētas prakses/noteikumu ieviešanai (WHO, 2009; O' Boyle et al., 2001; Pittet et al., 2000).

Roku higiēnas atbilstības rādītāji

Roku apstrādes atbilstība visbiežāk ir pētīta māsu profesijā, jo tā ir viena no skaitliski lielākajām profesionālajām grupām slimnīcās, kā arī māsām ir vislielākais aprūpes gadījumu skaits (infekciju kontrolē šis rādītājs tiek izteikts kā aprūpes gadījums- angļiski *opportunity*). Kā jau minēts, māsu grupā atbilstība roku higiēnas praksei parasti ir visaugstākā, un tas tiek saistīts ar sabiedrības attieksmi un uzskatiem, ka māsu profesija ir saistīta ar tīrību un higiēnas ievērošanu (vēsturiski tieši māsu profesijas pārstāvji tiek minēti kā tīrīšanas, dezinfekcijas aizsācēji), kā arī māsu prakses pirmsākumos māsas veica sabiedrības izglītošanu higiēnas un mājkopības jautājumos, kas ietvēra gan mājokļa uzkopšanas, gan ēdienu sagatavošanas un uzglabāšanas higiēnas praksi. Mūsdienās māsu prakses pārstāvji ir atbildīgi par tīrīšanas/ dezinficēšanas prakses organizēšanu slimnīcās, līdz ar to šīs profesijas loma laika gaitā ir nostiprinājusies (Pittet et al., 2000; Mah et al., 2008).

Pētījumā, kurā roku higiēna tika izvērtēta 24 stundas diennaktī, tika novērotas 823 roku higiēnas indikācijas un tika secināts, ka roku higiēnas atbilstības rādītājs 47% ir ārstiem, 75% māsām un 59% citam personālam. Izvērtējot roku higiēnas indikācijas (PVO 5 momenti), visaugstākie roku higiēnas atbilstības rādītāji tiek sasniegti pirms aseptisku procedūru veikšanas (pat 100%) un pēc kontakta ar pacienta bioloģiskajiem šķidrumiem (93%), bet viszemākais atbilstības līmenis tiek novērots pēc pacienta aprīkojuma skaršanas (50%). Sauda Arābijā veiktā pētījumā ITN roku higiēnas atbilstības rādītāji ievērojami atšķīrās, visaugstākos rādītājus sasniedzot indikācijā- pēc kontakta ar pacientu (83,1%), bet viszemāko- pirms kontakta ar pacientu 40,7%., vidējais roku higiēnas atbilstības līmenis šai pētījumā novērots 59%. Prospektīvs pētījums četru slimnīcu sešās dažādās ITN atbilstības rādītājus parāda vēl zemākus (tikai 20%), novērojot, ka ārsti-rezidenti šos noteikumus ievēro vismazāk, tomēr pateicoties roku higiēnas kampaņām, šo rezultātus iespējams uzlabot līdz 90%. Roku higiēnas novērojumi dažādās slimnīcās variē atkarībā no slimnīcas nodaļas specifikas, personāla noslogojuma, pieejamā aprīkojuma. Kopumā roku higiēnas atbilstības prakse variē no 5 līdz 89%, vidēji atbilstības rādītājs ir 38,7%. Tomēr ne visos pētījumos

norādīts, kādas metodes un kritēriji pielietoti izvērtējot roku higiēnas praksi. Personāls roku apstrādi vidēji veic piecas līdz 42 reizes maiņas laikā (darba maiņas ilgums ir 8 darba stundas) un 1,7 līdz 15,2 reizes stundā. 11 slimnīcās veiktajos novērojumos roku apstrādes ilgums variē no 6,6 sekundēm līdz 30 sekundēm (jāatzīmē, ka 10 slimnīcās tika novērota roku mazgāšana ar ūdeni un ziepēm un tikai 1 no slimnīcām tika monitorētas roku apstrāde ar alkoholu saturošu līdzekli). Šie rādītāji jāņem vērā izvērtējot roku higiēnas atbilstības rādītājus, jo gadījumos, kad atbilstība ir augsta, tomēr pielietotās roku apstrādes tehnikas kļūdas var šo procesu padarīt neadekvātu (Randle et al., 2010; Mahfouz et al., 2013; Qushmaq et al., 2008; Johnson et al., 2013; WHO, 2009).

Roku higiēnas kampaņas

PVO ik gadu aktualizē jautājumu par roku higiēnas kampaņām, personāla apmācību, roku higiēnas izvērtējumu nodaļās un salīdzinājumu starp nodaļām, šādi ietekmējot roku higiēnas praksi atsevišķās personāla grupās un šādi mainot personāla attieksmi, veicinot roku higiēnas veikšanu. Tai pat laikā jāatzīmē, ka primārā motivācija roku higiēnai ir dziļi personalizēta un attiecināma uz personīgo higiēnu, tomēr personāla uzvedība grupā un roku higiēnas prakses modificēšana sniedz gaidīto roku higiēnas praksi veselības aprūpes iestādēs. Literatūrā analizējot ikdienas roku higiēnas apstrādes praksi vienmēr tiek uzsvērti citu kolēģu, administratoru attieksme, ieinteresētība infekciju kontroles realizēšanā. Arī roku higiēnas prakses veidošanā tiek uzsvērti veselības aprūpes iestādes uzstādījums un normu izveide, atbalsts no slimnīcas vadošajiem speciālistiem (gan slimnīcas administrācijas, gan ārstniecības sfēras). Tas tiek aprakstīts kā efektīvākais faktors Ženēvas roku higiēnas veicināšanas programmā (Pittet un citu kolēģu veiktie pētījumi roku higiēnas jomā), kas nodrošina nozīmīgus un stabilus uzlabojumus roku higiēnas jomā (WHO, 2009).

Optimāla apmācības programma klīniku praksē ir jāveido konkrētas klīnikas mērķauditorijai ar mērķi pilnveidot personāla prasmes un iemaņas. Infekciju kontroles speciālistiem, izstrādājot personāla apmācības programmu, ieteicams izmantot *Bloom's* struktūru, kura izstrādāta, lai veicinātu tādu personāla izglītību, analizējot un izvērtējot notiekošo, nevis tikai atceroties faktus un noteikumus. Šī pieeja nosaka zināšanu, praktisko un izziņas metožu pielietojumu apmācībā. Līdz ar to apmācības programmai nevajadzētu ietvert tikai izglītojošas komponentes (informāciju par slimības uzliesmojumiem, patogēnu transmisiju, roku higiēnas un aizsardzības pasākumiem un indikācijām), bet arī jāietver stratēģijas izveide attiecīgā nodaļā/ slimnīcā, mācīšanas praksei (izglītojot kolēģus), praktiska

apmācība un novērtējums par prakses izpildi. Tātad šai apmācības programmai jāietver ne tikai prezentācijas un demonstrācijas, bet arī jāsatur tādas komponentes kā interakcija (notikumu analīze, kuros aprūpes personāls pielāgojas attiecīgi situācijai nodaļā, interpretē kolēģu teikto un darīto un rīkojas atbilstoši tam), atklāšana (problēmu risināšanas pieeja) un praktisks eksperiments, kur laikā notiek situāciju simulācija. Ļoti efektīva ir vizuālā demonstrācija (ultravioletās gaismas (UV) lampu pielietošana un pirkstu nospiedumu attēlošanas metode, fluorescējoša pūdera lietošana). Tāpat roku higiēnas apmācībā efektīva ir nodaļas lokālo datu prezentēšana/ ziņojumi par iegūtajiem rezultātiem, kas korelē ar personāla vēlmi uzlabot rādītājus un sasniegt augstākus rezultātus (it sevišķi salīdzinājumā ar citām tās pašas slimnīcas nodaļām). Pētījumi pierāda, ka personāls neveic roku apstrādi reizēm nemaz, reizēm pat pēc procedūrām, kurās notikusi personāla roku kontaminācija ar pacienta organisma šķidrumiem. Visbiežāk personāls uzskata, ka veic roku apstrādi biežāk kā viņi to veic reālā praksē (Scanlon et al., 1973; Pittet et al., 1999; Harris et al., 2000; WHO, 2009; Boyce, 2013).

Neskatoties uz roku higiēnas apmācības un pētniecības aktualitātēm, nozokomiālu infekciju incidences rādītāji ir augsti. Viens no PVO ieteikumiem personāla roku higiēnas rādītāju uzlabošanai ir šī jautājuma aktualizēšana caur politiskiem uzstādījumiem gan nacionālā, gan starptautiskā līmenī. Pateicoties PVO kampaņai “Tīra aprūpe ir droša aprūpe” (*Clean Care is Safer Care*) tiek vairota izpratne par roku higiēnas praksi, kā infekciju samazināšanas iespēju, kura starptautiski darbojas kopš 2004.gada. Arī Latvijā spēkā esošie Ministru kabineta noteikumi Nr.574 „Noteikumi par higiēniskā un pretepidēmiskā režīma pamatprasībām ārstniecības iestādē” (Rīgā 2006.gada 11.jūlijā), ir izstrādāti, balstoties uz PVO rekomendācijām. Tajos ietverti noteikumi par roku apstrādi ar alkoholu saturošu līdzekli vai roku mazgāšanu ar ūdeni un ziepēm, roku sagatavošanu ķirurģiskai apstrādei, ādas kopšanu, cimdu lietošanu, arī roku apstrādes līdzekļu izvēles pamatprincipi (WHO, 2009; MK noteik. Nr.574, 2006).

Pacientu drošības un roku higiēnas atbilstības pieaugums, izmaksu efektivitātes un veselības aprūpes kvalitātes ziņojumu ietekmē Eiropas Savienībā arvien vairāk tiek veikti pētījumi šajā jomā. 2011.gadā tika izveidots Eiropas Savienības sadarbības tīkls Pacientu drošības un Aprūpes kvalitātes jomā. Šis tīkls ietver 27 Eiropas Savienības valstis, un tā mērķis ir multimodulāras intervences (ar uzsvaru ieviest roku apstrādi ar alkoholu saturošiem šķīdumiem), un jau 2015.gadā šis projekts tiks ieviests 17 valstīs, veicot novērojumus un intervences kampaņas, lai sniegtu informāciju, kā labāk ieviest šo roku higiēnas praksi

veselības aprūpes institūcijās. Kopumā Eiropas Savienībā ir ieviestas dažādas pacientu drošības kampaņas, roku higiēnas iniciatīvas un rekomendācijas gan ES, gan nacionālā līmenī, kurām novērots pozitīvs efekts uz pacientu drošību un veselības aprūpes personāla darba izvērtējumu, tomēr trūkst informācijas par šo kampaņu ilglaicīgumu, efektivitāti ilgākā laikā periodā (EC, 13.11.2012).

Roku higiēnas izvērtēšanas metodes

Kopumā ir pagājuši jau 10 gadi, kopš ir publicētas roku higiēnas vadlīnijas veselības aprūpes iestādēs un 3 gadi kopš PVO ir laidusi klajā vadlīnijas par roku higiēnu veselības aprūpē. Arvien vairāk un vairāk tiek publicēta informācija par roku higiēnas veicināšanas kampaņu rezultātiem globālā perspektīvā, kā arī reģionālā un nacionālā līmenī. Vienlaikus pierādot, ka laba roku higiēnas prakse ir saistīta ar nozokomiālu infekciju samazināšanos. Tāpat tiek uzsvērts šis globālais mērķis roku higiēnas veicināšanā, un katru gadu 5.maijā tiek atzīmēta Starptautiska roku higiēnas diena, šādi ik gadu aktualizējot roku higiēnas jautājumus. Tāpat arvien vairāk tiek publicēti pierādījumi, ka roku higiēnas kampaņas ir efektīvas, ievērojot PVO vadlīnijas (Boyce et al., 2002; Boyce, 2013; WHO, 2009; Chen et al., 2011).

Neskatoties uz dažādiem pierādījumiem un sasniegumiem, roku higiēna līmenis veselības aprūpes personāla vidū ir gana zems gan Eiropas, gan Amerikas klīnikās. Starptautiska veselības aprūpes organizāciju akreditācijas komisija (*Joint Commission International*) ir postulējusi, ka sagaida no medicīnas aprūpes iestādēm 90% atbilstību roku higiēnā, tomēr pēdējie ziņojumi liecina, ka daudzas iestādes vēl arvien nav sasniegušas šo līmeni. Līdz ar to roku higiēnas atbilstības monitorēšana un uzlabošana vēl arvien ir izaicinājums veselības aprūpes iestādēs. Ir ieviestas dažādas metodes, lai izvērtētu izvēlētās roku higiēnas metodes efektivitāti, kā arī ir izstrādātas standartizētas novērtēšanas metodes (Boyce, 2013).

1. Roku dezinfekcijas līdzekļa patēriņa mērījumi

Roku mazgāšanas efektivitāte tiek noteikta pēc ASTM (*American Society for Testing and Materials*) izstrādātas E1174 metodes, bet roku dezinfekcijas metode pēc EN1500 standarta. Izvērtējot attiecīgo roku higiēnas metodi, ir jāizvērtē papildus šādi kritēriji: kā līdzekļa antimikrobiālā efektivitāte (aktivitātes spektrs), personāla darbības atbilstība un izvērtējums (kad, kā, cik bieži, cik daudz, vai vajadzēja) un prakses klīniskais ieguvums

(patogēnu transmisijas samazinājums, infekciju samazinājums). Mērījumi iespējami, veicot roku higiēnas uzraudzību un aprēķinot roku dezinfekcijas līdzekļa patēriņu (visbiežāk mērījumi tiek veikti, aprēķinot dezinfekcijas līdzekļa patēriņu litros uz attiecīgā perioda pacientu dienām). Līdzīgi aprēķini tiek veikti arī roku apstrādes ar ūdeni un ziepēm jomā. Tāpat aprēķināts, ka vienai roku mazgāšanas epizodei būtu nepieciešami 1,7 ml ziepju. Tomēr arī šī metode nesniedz pilnīgu roku higiēnas atbilstības aprēķinu (Goroncy-Bermes, 2001; Goroncy-Bermes et al., 2010; Traore et al., 2007; McGuckin et al., 2009).

Esošās rekomendācijas neuzsver konkrētu līdzekļa daudzumu (CDC vadlīnijas uzsver, ka ideāls dezinfekcijas līdzekļa daudzums nav zināms un atkarīgs no produkta sastāva turpretī PVO vadlīnijas saka, ka līdzeklim jābūt pietiekošam, lai nosegtu visu roku plaukstu virsmu). Tāpat roku apstrādes ilgums vadlīnijās ir dažāds- PVO vadlīnijas iesaka 20 - 30 sekundes, CDC vadlīnijas vēsta par 10 - 15 sekundēm, un šis ilgums, iespējams atkarīgs no dezinfekcijas līdzekļa sastāva un formas, kas jāņem vērā izstrādājot nacionālas nozīmes vadlīnijas/noteikumus (CDC, 2011; WHO, 2009; Shumaker et al., 2012).

Pētījumos, kuros veikti roku dezinfekcijas līdzekļa patēriņa mērījumi, lielākā daļā novērots dezinfekcijas līdzekļa patēriņa pieaugums, tomēr salīdzinošā izvērtējumā roku higiēnas atbilstības izvērtējumā ar roku dezinfekcijas līdzekļa patēriņu tikai pusē gadījumu ir atrasta laba korelācija starp šiem rādītājiem (Boyce, 2011).

2. Roku apstrādes un tā ilguma izvērtēšanas metodes

Ne vienmēr, veicot roku apstrādi, tiek ietekmēti visi rezidentās floras mikroorganismi, reizēm pat pēc 20 sekunžu ilgas roku mazgāšanas, dažas plaukstu daļas paliek neapstrādātas. Mikroorganismi pēc roku apstrādes reizēm tiek atrasti gan pirkstu galos, gan pirkststarpās un uz īkšķa. Augstākā mikroorganismu koncentrācija tiek atrasta zem nagiem, līdz ar to gari vai mākslīgi nagi ietekmē roku apstrādes efektivitāti un var kalpot par iemeslu mikroorganismu transmisijai (Taylor, 1978; Moolenaar et al., 2001).

Reizēm roku apstrādē tiek rekomendēta 6 soļu tehnika (nodrošinot, ka visas plaukstu daļas tiek aptvertas un apstrādātas), tomēr šī detalizētā procedūra ir apšaubāma, jo roku apstrādes laiks ir gana īss un gana pietiekams tranzitorās mikrofloras ietekmēšanai, ja tiek nodrošināta roku plaukstu visu virsmu apstrāde (Lucet et al., 2002).

Roku apstrāde pirms ķirurģiskām procedūrām tradicionāli aizņēma vairāk minūšu nekā roku mazgāšana un berzēšana ar speciālu sūkli un antiseptisku šķīdumu. Tomēr pat 1-2

minūšu ilga roku apstrāde un roku berzēšana ar 4% hlorheksidīna šķīdumu un tam sekojošu roku apstrādi ar alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekli ir tikpat efektīva kā hlorheksidīna un alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekļa ieberzēšana rokās 20- 30 sekundes (bez roku berzēšanas) (Mulberry et al., 2001).

3. Elektroniski roku higiēnas novērojumi

Arvien vairāk tiek izstrādātas daļēji automatizētas vai automatizētas roku higiēnas izvērtējumu programmas. Elektroniskas roku higiēnas monitorēšanas sistēmas sevī ietver roku dezinfekcijas līdzekļu dispenseru iestrādātas kalkulācijas sistēmas, durvju monitorēšanu un elektronisku personāla identifikācijas karti, kas reģistrē personas ieiešanu un izeiešanu no telpas, videokameras (Marra et al., 2011; Boyce, 2009).

Lai izvērtētu roku higiēnas novērojumu ilguma ietekmi uz atbilstības rādītājiem, ASV klīnikā tika izmantots sensors, kas fiksēja personāla ieiešanu un izeiešanu no telpas (katra ieiešana un izeiešana no telpas tika uzskatīta par indikāciju roku apstrādei). Roku higiēnas atbilstība definēta kā roku apstrādes līdzekļa dispensera lietošana, ieejot un izejot no pacienta palātas. Divu nedēļu laikā sensori fiksēja vairāk kā 33 000 gadījumus, kad medicīnas personāls iegājis vai izgājis no pacienta palātas. Dienas laikā bija fiksētas apmēram 33 personāla vizītes pie pacienta, naktī- apmēram 26 vizītes. Šādi tika aprēķināts cik daudz roku higiēnas novērojumu būtu jāveic infekciju kontroles personālam un tika vērtēta roku higiēnas novērtētāja noslodze (Fries et al., 2012).

2010.gadā Pensilvānijas slimnīcā ASV tika ieviesta roku higiēnas mehāniska aprēķināšana. Sensors fiksēja personāla ieiešanu un izeiešanu no telpas, kā arī fiksēja konkrētās personas pieskaršanos roku apstrādes līdzekļu dispenseriem. Kā metodes kontroles izvērtējums vienlaicīgi notika arī vizuāla roku higiēnas novērošana. Kvazi-eksperimentālā pētījumā elektroniska roku higiēnas izvērtēšana aizsāka jau 2004. gadā, kad roku higiēnas novērojumi fiksēti gan elektroniski, gan vizuāli. Personālam ienākot telpā un neveicot roku apstrādi, atskanēja datorizēts signāls, norādot uz roku apstrādes nepieciešamību. Šādi tika panākta roku higiēnas atbilstības rādītāja pieaugums par 40% un nozokomiālo infekciju rādītāja samazinājums par 48%. Citā prospektīvā pētījumā, kas ilga vairāk kā gadu, elektroniski sensori fiksēja personāla ieiešanu palātā, kur pacientam piemērots izolācijas režīms, kā arī fiksēja izlietnes lietošanu roku apstrādei. Izejas dati roku apstrādei bija 49%, bet pievienojot novērojumu režīmam klāt skaņas signālu kā atgādinājumu, roku higiēnas atbilstības līmenis pieauga līdz 59% (Swoboda et al., 2004; Sahud et al., 2010).

Šīs metodes tiek uzskatītas par vienkāršākām, jo dati tiek nolādēti automātiski, akurātāk tiek izmērīta roku higiēnas frekvence (aprēķinot roku higiēnas procedūras uz pacientu dienām), tāpat norāda, kuri dispenserī tika izmantoti un kad, bet netiek analizētas roku higiēnas indikācijas. Tiek uzsvērts, ka šī metode sevi attaisno gadījumos, ja slimnīcā tiek ieviesta intervence ar jaunu dezinfekcijas līdzekli (Steed et al., 2011).

Elektroniskās skaitīšanas ierīces, kas novietotas pie roku higiēnas līdzekļu dispenseriem, sniedz detalizētu informāciju par roku higiēnas biežumu konkrētā laika periodā. Elektroniskās roku higiēnas uzraudzības sistēmas vairāk izvērtē personāla ieešanu un izešanu no telpas, kas neatbilst PVO uzstādījumiem par roku higiēnas indikācijām, tomēr šādas sistēmas vai izmantot darbiniekiem atgādinājumiem par roku higiēnas nepieciešamību. Sākotnējie pētījumi liecina, ka elektroniskās uzraudzības sistēmas lietošana ir saistīta ar paaugstinātu roku higiēnas ievērošanas līmeni, un ka šādas sistēmas varētu tikt ieviestas, tomēr nav skaidrs šādu sistēmu praktiskā izmantošana, precizitāte, izmaksu efektivitāte un ilgtermiņa ietekme (Boyce, 2011).

4. PVO roku higiēnas novērtēšana metode

Personāla tieša novērošana, pielietojot PVO „5 momenti roku higiēnā” modeli, tiek uzskatīta par zelta standartu. Šī metode nodrošina detalizētu informāciju par personāla roku higiēnas veikšanu (sadalo grupas, piemēram, māsa, ārsts u.t.t.), tāpat šī ir vienīgā metode, kas spēj noteikt personāla atbilstību 5 galvenajām indikācijām roku higiēnai, izvērtēt roku apstrādes tehniku un noteikt roku higiēnas atbilstību, personālam lietojot vienreizējās lietošanas cimds. Tāpat izanalizējot situācijas, var noteikt tieši kāda personāla apmācība būtu jāveic. Metodes pamatā ir uzskats, ka roku higiēna ir jāveic pēc nepieciešamības, pie tam roku higiēnas indikācijas var tikt apvienotas vienā, līdz ar to elektroniska kalkulācija nespēj uzrādīt esošo atbilstības līmeni (Sax et al., 2009; Stewardson et al., 2011; Boyce, 2013).

Kā negatīvais efekts šai metodei tiek atzīmēts novērotāja apmācību līmenis un veids, kā arī laiks, kas jāpavada veicot novērojumus. Tomēr tiešu novērojumu laikā tiek novērots *Hawthorne* efekts (*Hawthorne*), kas attiecas uz novēroto personu uzvedības izmaiņām novērojumu laikā salīdzinājumā ar periodu, kurā tie netiek novēroti. Līdzīgu efektu novēroja arī Pittet savā pētījumā. Lai gan visbiežāk šī metode tiek pielietota ierobežotā laika periodā (darba dienu laikā), tomēr kādā klīnikā tika veikti novērojumi 24 stundas diennaktī, izvērtējot roku higiēnas atbilstību gan personālam, gan viņu apmeklētājiem, līdz ar to parādot šīs

metodes pielietojamību jebkurā laika periodā (Randle et al., 2010; Boyce, 2011; Eckmanns, et al., 2006; Pittet et al., 2004).

Šī roku higiēnas metode ir visplašāk pielietotā metode, līdz ar to iegūtos rezultātus var salīdzināt ar citu pētījuma centru rezultātiem. Tāpat šī metode ir validēta dažādās valstīs. Metode tiek plaši pielietota pateicoties PVO kampaņām (novērojumu protokols (1. pielikums) un metodes ir pieejams elektroniski PVO mājaslapā), kā arī vienkāršotai stratēģijai to realizēšanai (Stewardson et al., 2011; Allegranzi et al., 2013).

Kā šīs metodes pozitīvais efekts tiek uzskatīts tūlītējas atgriezeniskās saites nodrošināšana. Novērojumus veic apmācīts personāls un, neskatoties uz jaunāko tehnoloģiju ieviešanu, šī metode tiek atzīta par labāko, līdz ar to par optimālāko roku higiēnas novērojumu veikšanā (Boyce, 2013).

Roku higiēnas novērojumu un apmācību ilglaicīguma efekts

1988.gadā Wiliams ar kolēģiem nodemonstrēja, ka pēc intensīvas personāla apmācības un roku apstrādes atbilstības rādītāju uzlabošanās, apmēram 6 mēnešu laikā šis rādītājs atkal samazinājās līdz iepriekšējam līmenim. Vēlāk citi pētījumi apstiprināja šādas tendences. Šo pētījumu analizē tiek norādīts, ka roku apstrādē tiek izmantota roku mazgāšanas procedūra, kas ietekmē personāla laiku, pieejamību aprīkojumam. Vēlākie pētījumi pierādīja roku apstrādes atbilstības līmeņa pieaugumu, ieviešot roku dezinfekcijas metodes vairāk nekā roku mazgāšana ar ūdeni un ziepēm. Tomēr arī Pittet pētījumi rāda, ka vislielākais efekts ir multimodālai pieejai un labai sadarbībai starp infekciju kontroles komandu un konkrētās ārstniecības nodaļas personāla, un veselības aprūpes iestādes vadību.. Roku higiēnas uzraudzības veikšanā kā svarīgs elements tiek atzīmētas arī harizmātisks līderis, kas veic roku higiēnas veicināšanas kampaņas un nodrošina stratēģisku pieeju NI rādītājiem (Williams et al., 1988; Larson, u.c., 1997; Pittet et al., 2000; Naikoba et al., 2001; Huis et al., 2013).

4. MATERIĀLI UN METODEDES

Darbā izmantoti 2 galveno pētījumu rezultāti:

1. Gadījumu kontroles pētījums. Gadījumu grupu veido pacienti ar bakteriēmijām (*S.aureus* un *E.coli*). Kontroles grupu veido pacienti bez bakteriēmijām.

Pētījuma ilgums- 1 gads (2007-2008).

2. Prospektīvs, laiksēriju pētījums- bakteriēmiju gadījumu analīze, intervences metodes un to analīze intensīvās terapijas nodaļā.

Pētījuma ilgums- 4,5 gadi (20.08.2008-20.06.2013) Pētījumam ir vairākas fāzes.

Pētījuma pirmā fāze ilgst 6 mēnešus (20.08.2008- 28.02.2009)

Pētījuma otrā fāze ilgst 6 mēnešus (01.03.2009- 30.09.2009)

Pētījuma trešā fāze ilgst 14 mēnešus (01.10.2009- 31.12. 2010)

Pētījuma ceturtnā fāze ilgst 13 mēnešus (01.03.2011- 30.04.2012)

Pētījuma piektā fāze ilgst 13 mēnešus (01.05.2012- 30.06.2013)

Promocijas darbā ietvertie pētījumi atbilst Helsinku deklarācijas standartiem, tie veikti ar Latvijas Universitātes Kardioloģijas zinātniskā institūta klīniski-fizioloģisko pētījumu, zāļu un farmaceitisko produktu klīniskās izpētes Ētikas komitejas un Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcas Attīstības biedrības Klīniskās izpētes ētikas komitejas apstiprinātām atļaujām.

Pētījumos iekļautos laika periodus detalizētāk var aplūkot 11.tabulā.

11.tabula. Pētījumu kalendārais plānojums.

	2007	2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	VII-XII	I-VI	IX-XII	I-VI	VII-XII	I-VI	VII-XII	I-VI	VII-XII	III-IV	VII-XII	I-VI	
1. <i>S.aureus</i> un <i>E.coli</i> bakteriēmiju gadījumu kontroles pētījums	1 gads												
2. Laiksēriju pētījums, bakteriēmiju gadījumu un dažādu intervenču analīze ITN			4,5 gadi										
2.1 Bakteriēmiju gadījumu analīze			4 gadi 6 mēneši										
2.2 Roku higiēnas novērojumi			4 gadi 6 mēneši										
2.3 Roku higiēnas intervence			20 mēneši										
2.4 ITN Pacientu mazgāšanas ar CHG intervence				20 mēneši									
2.5 CVK novērojumi ITN									26 mēneši				
2.6 CVK intervence											13 mēneši		

4.1. Gadījumu kontroles pētījums par *S.aureus* un *E.coli* bakteriēmijām slimnīcā

Pētījums veikts PSKUS. Tā ir daudzprofilu slimnīca, kas nodrošina terciārās aprūpes pakalpojumus Latvijas iedzīvotājiem. Pēc laboratorijas retrospektīvas datu (2004-2006 gadā) apstrādes tika identificēti nozīmīgākie patogēni, to rezistences īpatnības un izplatības tendences PSKUS. Veicot laboratorijas datorprogrammā WhoNet esošās informācijas apkopošanu par 2004.gadu, tika analizēti 219 baktēriju izolāti, 2005. gadā 242 izolāti, bet 2006. gadā 253 izolāti. Šīs analīzes rezultātā tika izraudzīti 2 biežākie mikroorganismi, kas bija izraisījuši bakteriēmijas noteiktajā laika periodā Tie bija *S.aureus* un *E.coli*. Paraugu ņemšanas kārtība slimnīcā netika mainīta, un tika analizēti tikai klīnisko indikāciju dēļ nosūtītie paraugi. Gadījumu kontroles pētījuma dizains izvēlēts kā vienkāršākais veids, lai izvērtētu bakteriēmiju iemeslu un riska faktorus. Pētījumā tiek iekļauti PSKUS pacienti, kuriem tiek konstatēta slimība (bakteriēmija) un salīdzinoša kontroles grupa, kuriem nav konstatēta attiecīgā slimību (nav bakteriēmija) (Bernstein, 2006; Machin et al., 2007).

Gadījumu kontroles pētījuma dizains pētījumos tiek izvēlēts, lai noteiktu iespējamo riska faktoru (šajā gadījumā medicīnisko ierīču- katetru) ietekmi uz bakteriēmiju rezultātiem un salīdzinātu to biežumu slimnīcā ārstēto pacientu populācijā. Kā biežākais riska faktors bakteriēmiju gadījumos tiek minēta CVK lietošana). Līdzīgi pētījumi veikti Vācijā, Lielbritānijā, Austrijā, Beļģijā, Maltā, Slovēnijā u.c. Pētījuma mērķis bija identificēt riska faktorus, jo NI gadījumos šie riska faktori tiek konstatēti biežāk kā kontroles grupās (Nettleman et al., 2004; Yogaraj et al., 2002; de Kraker et al., 2011).

Pacientu atlases kritēriji

Gadījumu grupu veido pacienti, kuriem laboratoriski bija apstiprinātas bakteriēmijas (*S.aureus/ E.coli*).

Kontroles grupu veido pacienti, kuriem nebija bakteriēmijas. Katram gadījumam tika atlasīti divi kontroles pacienti – pacienti bez bakteriēmijām. Gadījumu grupas pacients tika iekļauts pētījumā dienā, kurā paņemts asins paraugs nosūtīšanai uz laboratoriju. Kontroles grupas atlase veikta stratificēti. Kontroles grupas pacients tika izvēlēts no tās pašas nodaļas, kurā tika hospitalizēts gadījumu grupas pacients (iespējamā atšķirība, pacientu iestāšanās

slimnīcā datumam tika pieļauta 2 dienas). Pēc citiem faktoriem pacientu izlīdzināšana nenotika.

Gan gadījumu, gan kontroles grupā tika iekļauti pacienti vecumā virs 18 gadiem. Ja pacients atkārtoti bija hospitalizēts gada laikā, tad netika iekļauts pētījumā. Pētījumā iekļauti pacienti no visām slimnīcas nodaļām, pēc attiecīgo iekļaušanas un izslēgšanas kritēriju izvērtēšanas. Ja kontroles grupas pacientam hospitalizācijas laikā tika konstatēta *S.aureus* vai *E.coli* izraisīta bakteriēmija, pacients no pētījuma tika izslēgts.

Pētījuma dizains

Gadījumu grupas pacientu identificēšanai, katru darba dienu tika veikta pacientu asins uzsējumu analīze mikrobioloģijas laboratorijā.

Pētījuma laikā tika apkopoti pacientu demogrāfiskie dati, kā arī informācija par pamatslimību, veiktajām manipulācijām un riska faktoriem, hospitalizācijas laiku un hospitalizācijas iznākumu pētījuma 30.dienā. Kā pētījuma datu avoti tika izmantoti pacientu slimības vēstures, laboratorijas datu un pacientu aprūpes dokumentācija (Karchmer, 2000; Wenzel et al., 2001).

Kā saucējs rādītāju aprēķināšanai izmantoti slimnīcas noslodzes rādītāji (pacientu gultasdienu rādītāji) slimnīcā un intensīvā terapijā pētījuma laikā. Gultasdienas aprēķinā iekļauts pacienta pavadītais laiks slimnīcā. Informācija iegūta no PSKUS Darba analīzes un statistikas departamenta.

Datus par pētījumā iekļautajiem pacientiem (gan gadījumu, gan kontroles grupā) reģistrēja, sākot no pētījuma 1. dienas, visu hospitalizācijas laiku līdz pacients izrakstās no slimnīcas, kā arī 30 dienas pēc iekļaušanas pētījumā.

Datu apstrādei izmantota programma *EpiInfo* 2,1. Lai raksturotu statistiskās atšķirības kategoriskiem datiem, izmantots Hī kvadrāta tests, izredžu attiecība. Par statistiski ticamu uzskatīta atšķirības, kuras p vērtība ir mazāka par 0,05.

Datu kolekcija notika gan retrospektīvā, gan prospektīvā veidā (veiktā pētījuma shematisku dizainu var aplūkot 12. tabulā.

12.tabula. Pētījuma dizains.

Pētuma dizains	Retrospektīva datu kolekcija	Prospektīva datu kolekcija			
Gadījumu grupas pacients	Asins uzsējuma ņemšanas datums (pētījuma 1. diena)	Pozitīvs asins uzsējums rezultāts gadījumu grupas pacientam	Ikdienas pacientu izvērtēšana (pacientu dokumentācijas izvērtējums)	Izrakstīšanās no slimnīcas (hospitalizācijai iznākums)	Pētījuma 30. diena
Kontroles grupas pacients					

4.2. Prospektīvs, laiksēriju pētījums- bakteriēmiju gadījumu analīze, intervences metodes un to analīze intensīvās terapijas nodaļā

Veikts laiksēriju pētījums, kura laikā prospektīvi tika apkopoti bakteriēmiju rezultāti intensīvās terapijas pacientiem. Pētījumā arī realizēta sistemātiska rutīnas datu vākšana, analīze un interpretācija. Viens no pētījuma pamatmērķiem bija definēt un apkopot dažādus rādītājus, realizēt intervences un samazināt NI rādītājus (Nettleman et al., 2004).

Pētījuma kopējais ilgums bija vairāki kā 4 gadi (pētījums uzsākts 2008. gada 20.augustā un pabeigts 2013. gada jūnija beigās). Pētījumu var iedalīt 5 lielās fāzēs un pētījuma laikā realizētas 3 apjomīgas intervences. Visu pētījuma laiku apkopoti bakteriēmiju rezultāti ITN pacientiem (reģistrētas laboratoriski apstiprinātas bakteriēmijas ITN pacientiem (asins uzsējumu ņemšanas prakse netika mainīta; asins uzsējumi pacientiem ņemti pēc klīniskām indikācijām, pielietojot BD BACTEC™ 9240 analīzes metodi)) un vērtēta veikto intervenču ietekme uz šiem rādītājiem. Pētījumā realizēta tendenču analīze, lai raksturotu CVK lietošanas un KLSB rādītāju izmaiņas konkrētā laikā periodā. Lai noteiktu sakarības veidu un ciešumu starp periodu (3 mēneši) un atkarīgo mainīgo (CVK skaits, infekciju incidence) izmantota korelācijas un regresijas analīze.

Asinsrites infekciju identifikācija balstīta uz CDC kritērijiem. Tikai laboratoriski apstiprinātas bakteriēmijas ITN pacientiem iekļautas pētījumā. (CDC, 2011)

- *Jauna bakteriēmijas epizode*- pozitīva asins kultūra pacientam; bakteriēmijas/fungēmijas, kas atkārtojas ar to pašu mikroorganismu pēc vienas nedēļas (7 dienām) tiek dokumentēta kā jauna infekcija (ja nav citu pozitīvu asins kultūru iepriekšējās 7 dienās).
- *Atkārtota bakteriēmijas epizode*- ja pozitīvā asins kultūrā atkārtoti identificēts tas pats mikroorganisms, 7 dienu laikā no pirmo reizi diagnosticētās bakteriēmijas.
- *Polimikrobiāla bakteriēmija*- pozitīva asins kultūra ar dažādiem mikroorganismiem.

PSKUS 2013. gadā ITN ir atvērtas 19 pacientu vietas (gultas). Šai nodaļā veic ķirurģisko un medicīnisko pacientu ārstēšanu un aprūpi. Pirmo trīs fāžu laikā ITN tika veikts punkta prevalences pētījums, apkopojot informāciju par atvērto gultu skaitu, personāla skaitu, pacientu- māsu attiecību, izolēto pacientu skaitu un invazīvo ierīču lietošanu (1.formula).(AHRG, 2004; Minnesota Evidence-based Practice Center, 2007).

(1.formula)

**Māsu pacientu attiecība: māsu stundu skaits vienā pacienta dienā
pacientu skaits vienā pacienta dienā**

2009.gadā PSKUS tika ieviesta procedūra, kas paredzēja CVK katetru lietošanas (ievietošanas, aprūpes un izņemšanas) noteikumus. Procedūra tika balstīta uz CDC vadlīnijām. Kopš procedūras ieviešanas tika kardināli izmainīta CVK ievietošanas prakse (paredzot, ka šāda manipulācija notiek tikai ITN nodaļā), tāpat tika ieviesta CVK aprūpes dokumentācija, kā obligāta pacientu vēstures sastāvdaļa.

Pētījuma pirmā fāze uzsākta 2008.gada 20.augustā. Kopumā 6 mēnešu periodā apkopota informācija par bakteriēmiju gadījumiem ITN nodaļā un informācija par to izraisītājiem.

Pacientu izlases raksturojums- pētījumā iekļauti visi ITN pacienti, kuri pētījuma laikā hospitalizēti ITN.

Pirmajā 6 mēnešu fāzē veikti personāla pasīvi novērojumi bez intervences pasākumiem, lai izvērtētu esošo roku higiēnas līmeni ITN personālam. Roku higiēnas novērojumi notika katru darba dienu, 20-30 minūtes, kādā no palātām pēc randomizācijas

metodes (izslēdzot novērojumu atkārtot veikšanu vienā un tajā pašā palātā vairākas dienas pēc kārtas). Novērojumi aptvēra visas palātas, neskatoties uz izolācijas režīma piemērošanu tajās. Novērojumi tika veikti neatkarīgi no tā, vai notiek neatliekama procedūra, vai plānveida pacienta aprūpes (tomēr ja novērojumu laikā tiktu traucēta personāla darbības, tika pieļauta novērojuma pārtraukšana).

Pētījuma otrā fāzē uzsākta personāla (māsu un māsu palīgu/sanitāru) izglītošanas intervence par roku higiēnas noteikumiem un prasībām ITN nodaļā. Arī šī pētījuma fāze ilga 6 mēnešus, turpinot pētījuma pirmajā fāzē iesākto bakteriēmiju datu apkopojumu. Pacientu izlases raksturojums- pētījumā iekļauti visi ITN pacienti.

Roku higiēnas novērtējumi notika pēc identiskas shēmas kā I fāzē.

Otrās fāzes laikā papildus veikta darbinieku teorētiska un praktiska apmācība, kura ietvēra dažādu situāciju analīzi (izmantojot PVO sagatavotu DVD materiālu). Roku higiēnas izglītošanas sesijas realizētas visam intensīvās terapijas nodaļas aprūpes personālam (māsām, māsu palīgiem, sanitāriem, apkopējiem un citam atbalsta personālam). Izglītojošas sesijas veiktas regulāri, kā arī sniegta informācija par roku higiēnas jautājumiem personāla ikmēneša sapulcēs visu novērojumu periodu. Roku apstrādes tehnikas apmācībās izmantota UV lampu aprīkojums (2. pielikums) un katrā palātā izvietoti PVO sagatavoti un iztulkoti PVO plakāti - atgādinājumi par roku higiēnas indikācijām un roku apstrādes tehniku (izglītošanas nodarbībās tika akcentēta un izskaidrota informācija par šiem plakātiem, kā arī veidoti un analizēti praktiski iemēri no nodaļas ikdienas darba). Otrās fāzes laikā novērojumu gaitā konstatējot pārkāpumus tika izteiktas piezīmes, aizrādījumi ar mērķi novērst šos pārkāpumus.

Šīs fāzes laikā uzsākta pacientu ikdienas mazgāšana ar CHG šķīdumu, jo CHG lietošana samazina NI incidenci, sevišķi ITN nodaļās. Pētījuma otrajā un trešajā fāzē ITN izmainīta pacientu mērķtiecīga skrīninga un izolācijas kārtība slimnīcā (kontakt-izolācijas pasākumi tika veikti pacientiem, kuriem konstatēta multirezistentu mikroorganismu infekcija vai kolonizācija) (Bleasdale et al., 2007; Climo et al., 2009).

Pētījuma trešā fāzē ilga 14 mēnešus, turpinot pirmajā un otrajā fāzē iesākto datu apkopojumu, bet nedaudz izmainot intervences aktivitātes. Turpināts datu apkopojums par bakteriēmijām ITN pacientiem un ikdienas pacientu mazgāšanā izmantots CHG. Pacientu izlases raksturojums- pētījumā iekļauti visi ITN pacienti.

Trešās fāzes laikā novērojumi notika trīs dienas nedēļā, vairākas reizes dienā. Trešās fāzes laikā ar personālu analizēti pirmās fāzes un otrās fāzes intervences rezultāti, visam personālam (ar rezultātiem iepazīstinātas ne tikai māsas, māsu palīgi/ sanitāri, bet arī ārsti un rezidenti).

Pētījuma ceturrtā fāzes ilgums 13 mēneši. Pētījuma uzsākts- 2011.gada martā.

KLSB uzskaitē tiek uzskatīta par vienkāršāko NI ierobežošanas praksi, kuras rādītājus iespējams samazināt ar vienkāršām metodēm (roku higiēnu un katetru ievietošanas un aprūpes paketi) Eiropas slimnīcās, tomēr efektivitātes rādītāji ir ļoti dažādi (Pronovost, 2008; Eggimann et al., 2002).

Šīs fāzes laikā reģistrēts bakteriēmiju biežums un novērota CVK ielikšana, aprūpe, salīdzinot PSKUS spēkā esošo katetru aprūpes procedūru ar CDC standartiem (CDC, 2011).

4 fāzes laikā turpināti roku higiēnas novērojumi, izslēdzot aktīvu iesaistīšanos roku higiēnas nodrošināšanā (aizrādījumi, atgādinājumi netika veikti no novērotāja puses), kā arī pārtraukta izglītojošo apmācību veikšana. Šāda apmācība turpināta realizēt tikai personālam, kas uzsāka savu darbu intensīvās terapijas nodaļā.

Pētījuma piektās fāzes ilgums 13 mēneši. Pētījums uzsākts 2012. gada aprīlī un pabeigts 2013. gada jūnijā.

Šīs fāzes laikā reģistrēts bakteriēmiju biežums un izmainīta katetru ielikšana, aprūpe. Kopā ar ITN personālu, pētījuma autore izveidoja CVK ievietošanas komplektu (izmantojot slimnīcā pieejamos materiālus). Pacienta ādas apstrādei slimnīcas aptiekā intervences perioda laikā, sagatavoja 2 % CHGGS.

Intervences, kad izmainīta katetru ielikšanas un aprūpes procedūra, periods uzsākts 2012.gada maijā- jūnijā. Intervences periodā notika personāla izglītošana, informācijas par katetru ielikšanas, aprūpes un izņemšanas praksi izplatīšana visās pacientu palātās. Apmācības organizētas gan ārstiem, gan māsām. Izmantotas Pasaulē vadošo klīniku un pētījumu centru izstrādāti mācību materiāli. <http://www.carepractice.net/files/> (Eggimann et al., 2002).

4 un 5 fāzes pētījuma pacientu izlases raksturojums

Pētījumā iekļauti visi ITN pacienti, kuriem šajā nodaļā ir ievietots CVK (arī gadījumos, ja CVK ievietošana notikusi operāciju zālē). Ja CVK ievietošana notikusi citā slimnīcas nodaļā, šie pacienti pētījumā netika iekļauti. Tāpat pacienti, kuriem CVK lietošana ilgusi mazāk par 24 stundām, tika izslēgti no pētījuma. Pētījumā netika iekļauti pacienti, kuriem bija ievietoti tuneļveida katetri, portu sistēmas un perifēri ievietoti centrālie katetri.

Pacients iekļauts pētījumā CVK ievietošanas dienā un izslēgts no pētījuma, līdz ko CVK ir izņemts. Ja tika konstatēta KLSB, datu reģistrācija par šo pacientu tika izbeigta. Tāpat gadījumos, kad pacients tika pārvests uz citu klīniku, bet CVK netika izņemts, datu reģistrācija tika pārtraukta.

Ja pacients tika izrakstīts no ITN vai viņam izņemts CVK, datu reģistrācija notika vēl 48 stundas, lai izslēgtu KLSB iespējamību (arī gadījumos, kad katetra gals netika nosūtīts uz laboratoriju izmeklēšanai).

Pētījuma pacientiem tika reģistrēti sekojoši dati:

- Pacienta dzimums
- Hospitalizācijas sākuma un beigu datums
- ITN hospitalizācijas sākuma un beigu datums
- CVK dati- katetra ievietošanas un izņemšanas laiks, bakteriēmiju esamība un tās izraisītājs, katetra veids, katetra lūmenu skaits, katetra ievietošanas vieta, katetra lietošana. Tāpat apzināti katetru infekciju rādītāji, pēc katetra izņemšanas un katetra gala nosūtīšanas uz mikrobioloģijas laboratoriju, apkopotu rezistences rādītāji
- *APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II)* skala, 24 stundu laikā kopš iestāšanās nodaļā

Pētījumā tika pielietoti CDC kritēriji visām laboratoriski apstiprinātām bakteriēmijām. KLSB analīzē tika pielietoti HAI-Net kritēriji CRI3 (eCDC).

Par bakteriēmiju uzskatīta tāda bakteriēmija vai fungēmija, kurai pacienta dokumentos nebija dokumentēti citi iemesli, bet pacientam bija konstatēta viens vai divi pozitīvi asins uzņēmumi ar biežāko ādas kontaminantu un dokumentēti klīniski simptomi.

Par KLSB pacientam uzskatīta pozitīva asins parauga un katetra gala uzsējums ar to pašu mikroorganismu kvantitatīvā vai semikvantitatīvā izmeklēšanā, kā arī gadījumos, ja bakteriēmijas tika konstatēta 48 stundu laikā pirms vai pēc CVK izņemšanas.

KLSB rādītāji aprēķināti uz 1000 katetru dienām (2.formula).

(2.formula)

$$\text{KLSB aprēķins: } \frac{\text{KLSB gadījumi} \times 1000}{\text{CVK dienas}}$$

Katetru infekcijas tika analizētas kā incidences biežums, blīvums vai kā samērs. Aprēķinos tiek izmantoti rādītāji par katetru saistītām infekcijas epizodēm (numerators) uz 1000 katetru dienām (denominators) vai gadījumos, ja nav iespējams aprēķināt katetru dienas, asinsrites infekcijas rēķina uz 1000 pacientu dienām (2.formula) (Mermel et al., 2009).

CVK dienas aprēķinātas analizējot katetra ievietošanas un izņemšanas laiku, infekciju gadījumos tika izmantots infekciju datums un katetra ievietošanas datums, izmantojot kopējo cilvēku skaitu, kam varētu būt tādi paši rādītāji šajā periodā (Nettleman et al., 2004).

Roku higiēnas izvērtējumu metode

Roku higiēnas veikšanu tiek uzskatīta par vienkāršāko un mazāko finansiālo intervenci nozokomiālu infekciju (tai skaitā nozokomiālu bakteriēmiju) uzraudzībā. Nesakoties uz seno roku higiēnas praksi, personāla apmācībām un veselības aprūpes esošiem standartiem, ir pierādījumu, ka roku higiēnas atbilstības līmenis ir zems. Roku higiēnas izvērtēšanas programma ir izveidota pēc PVO rekomendācijām. Šīs rekomendācijas ir balstītas uz HICPAC/SHEA/APIC/IDSA vadlīnijām, kā arī dažādu roku higiēnas uzraudzības programmu rezultātiem (Whitby et al., 2007; Pittet et al., 2005; Boyce et al., 2002; Pittet, et al., 2000; WHO, 2009).

Pētījuma autore ir apguvusi PVO rekomendēto roku higiēnas novērošanas metodi *Groningemas* medicīnas apmācības centrā (Nīderlande), kā arī veikusi validācijas testu vienā no vadošajām klīnikām (roku higiēnas pētījumu veikšanu) Ženēvā, Šveicē, tā izpildot ieteicamās PVO rekomendāciju prasības.

Indikācijas roku higiēnai tiek analizētas no to nepieciešamības konkrētā ārstniecības/aprūpes momenta. (Pittet et al., 2000).

Šīs indikācijas tiek formulētas kā termini „pirms” un „pēc” kontakta, tomēr ar šo nav jāsaprot tikai kādas manipulācijas izbeigšanu vai sākumu, bet gan procesu kopumā (arī ģeogrāfisku lokalizācijas vietas maiņu, piemēram, starp pacientiem, starp pacientu aprīkojumu). PVO ir noteikusi šo 5 momentu konceptu (fokusējoties uz vienkāršotu un līdz ar to izprotamāku mikroorganismu transmisijas izpratni), kurš tika uzsvērts personāla apmācību laikā (2.pielikums) (WHO, 2009).

Kā novērojuma forma pētījumā izmantota PVO izstrādāta Roku higiēnas novērojumu forma. www.who.int/gpsc/5may/Observation_Form.doc (1. pielikums)

Novērojuma forma ietver informāciju par datumu, novērojuma laika periodā (sākuma un beigu laiku), novērojuma palātas identifikāciju, informāciju par personāla amatu (ārsts, māsa, māsu palīgs/sanitārs un citas personas). Novērojumi veikti pie visiem ITN pacientiem.

Visa pētījuma laikā roku higiēnas novērojumi tika veikti dienas laikā (iekļaujot periodu no plkst 8:00 no rīta līdz plkst 20:00). Pētījums tika veikts tikai darba dienās (no pirmdienas līdz piektdienai). Brīvdienās un svētku dienās novērojumi netika veikti nevienā no fāzēm Roku higiēnas atbilstība aprēķināta pēc sekojošas formulas:

(3.formula)

$$\text{Roku higiēnas atbilstība (\%)} = \frac{\text{veiktās roku higiēnas procedūras}}{\text{roku higiēnas gadījumi (nepieciešamās roku higiēnas procedūras)}} \times 100$$

roku higiēnas gadījumi (nepieciešamās roku higiēnas procedūras)

Nepieciešamo roku higiēnas gadījumu skaitu nosaka novērotājs (šajā gadījumā pētījuma autore), izvērtējot to atbilstību roku higiēnas indikācijām. Roku higiēnas gadījums tiek izmantots kā roku higiēnas atbilstības denominators (notikušās roku higiēnas procedūras salīdzinājumā ar nepieciešamajām roku higiēnas procedūrām) (Sax et al., 2007).

Roku higiēnas izvērtējums notika vairākās pētījuma fāzēs, līdz ar to iespējams salīdzināt rezultātus un intervences efektivitāti.

CVK uzraudzības pakete (angliski *Bundle*)

CVK uzraudzības pakete tika balstīta uz labāko intervences panākto rezultātu (Galpern et al., 2008; Pronovost, 2008; Galpern et al., 2008).

Uzraudzības pakete paredz novērojumu veikšanu brīdī, kad pacientam tiek ievietots CVK, izvērtējot sekojošas rādītājus:

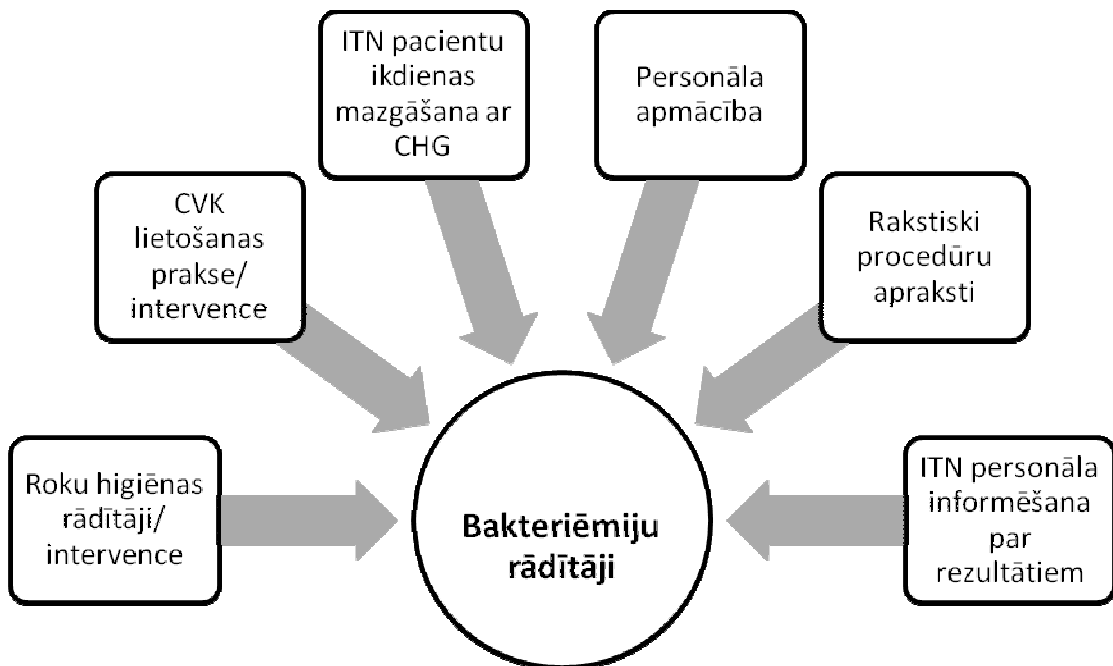
- a. CVK procedūras plānojums;
- b. CVK ievietošanas vieta;
- c. Personāla sagatavošanās aseptiskai procedūrai (materiāla sagatavošana);
- d. Pacienta sagatavošanu procedūrai (roku higiēnas momentu izvērtējums);
- e. Pacienta ādas apstrāde ar CHGGS šķīdumu;
- f. Maksimālu sterilu barjeru lietošanas nosacījumus CVK ievietošanas laikā;
- g. Katetru fiksāciju un pārsēja lietošanu, aprūpi.

Personālam pētījuma laikā tika izveidoti vienkāršoti procedūras paraksta protokoli, kuri tika izplatīti ITN nodaļas personālam. (3.pielikums)

Datu apstrādei izmantota programma *EpiData 2,1*, *SPSS v.15.0*, *Microsoft Office Excel v.11*. Rādītāju raksturošanai izmantotas vispārpieņemtās aprakstošās statistikas metodes- tabulas kopā ar grafikiem vai histogrammām. Lai raksturotu statistiskās atšķirības kategoriskiem datiem, izmantots Hī kvadrāta tests, F tests un Levene tests, izredžu attiecība. Rādītāju atšķirības nozīme ir izvērtēta ar 5 % statistiskās kļūdas varbūtību, par statistiski ticamu uzskatītas atšķirības, kuras p vērtība ir mazāka par 0,05. Aprēķinos tika izmantots izredžu attiecības (odds ratio) rādītājs OR, 95% ticamības intervāls (95% TI).

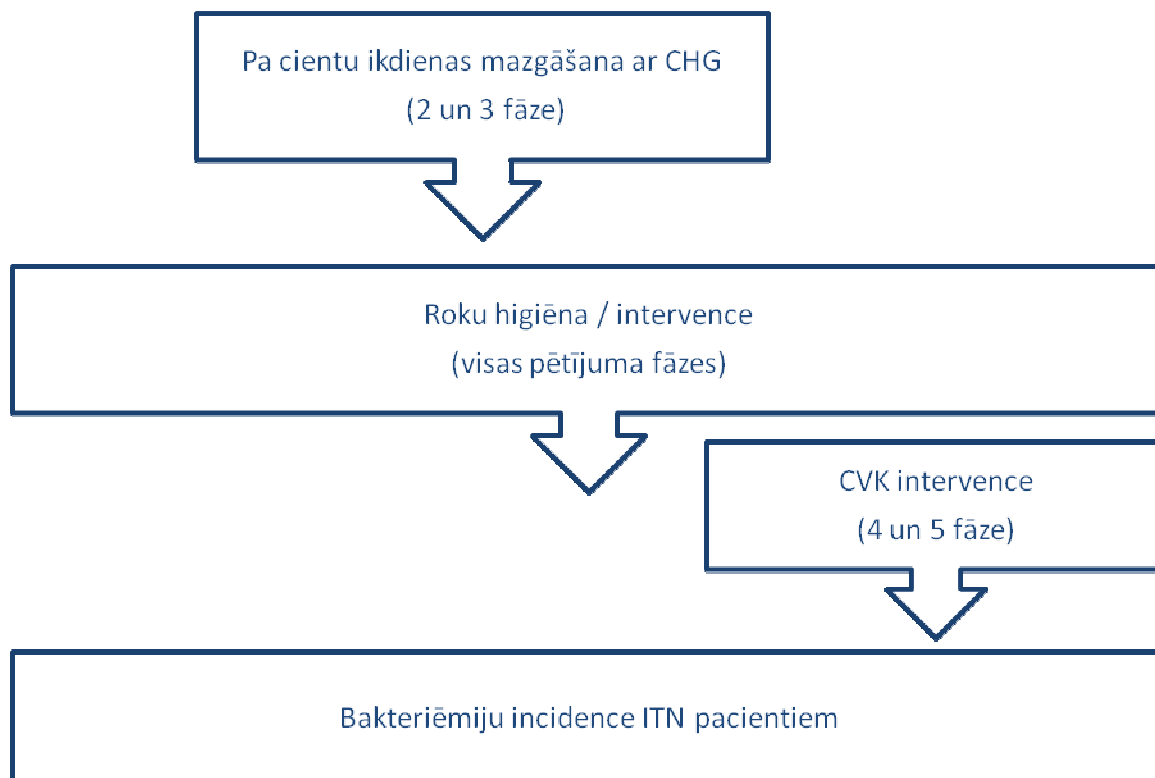
Pētījumā izmantota multifaktorāla pieeja bakteriēmiju rezultātu analīzei (3. attēls), izvēloties piemērotāko un mērķtiecīgāko modeli (Lobo et al., 2010).

Šī pieeja bāzēta uz uzraudzības metožu teorijām, vispirms izanalizējot prasības, izvēloties attiecīgus indikatorus/ kritērijus. Kā nākamais solis ir procedūru apraksts un personāla apmācība un monitorēšana (Nettleman et al., 2004).



3.attēls. Multifaktorāla un multidisciplināra pieeja bakteriēmiju rādītāju samazināšanai.

Pētījuma laikā KLSB rādītāji vērtēti kopumā, kā arī vērtēta katras intervences ietekme (4.attēls). Izvērtēta visu intervenču ietekme bakteriēmiju rādītāju samazināšanā. Pētījuma multidisciplināra pieeja realizēta, apmācot ne tikai māsas un māsu palīgus/ sanitārus, bet arī ārstus. Tāpat pieeja bāzēta ne tikai uz izglītošanu, bet arī procedūru standartizāciju un ieviešanu praksē (Lobo et al., 2010).



4.attēls. Shematisks pētījuma plānojums.

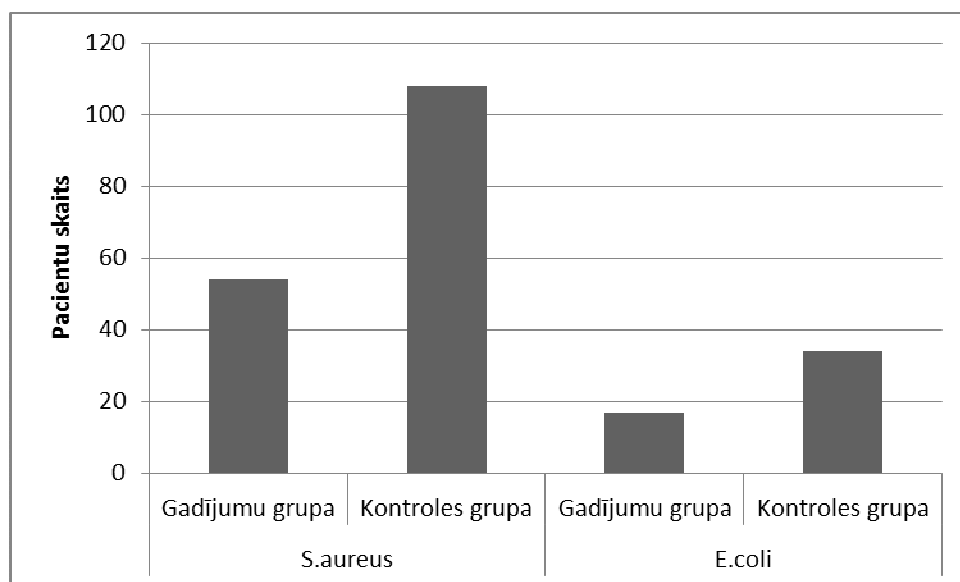
5. REZULTĀTI

5.1. Prospektīva, gadījumu kontroles pētījuma par *S.aureus* un *E.coli* bakteriēmijām slimnīcā rezultāti

Pētījuma laikā slimnīcā uzņemto pacientu skaits bija 46343, kas rezultējās 30 4156 guldienās (PSKUS Darba analīzes un statistikas departamenta informācija).

Pētījumā iekļauti visi par 18 gadiem vecāki pacienti ar pozitīvu *S. aureus* un *E.coli* asins uzsējumu. Pētījuma laikā no slimnīcā hospitalizētiem pacientiem ir veikti 2657 asins uzsējumi (PSKUS Mikrobioloģijas laboratorijas paraugu uzskaites žurnālu informācija).

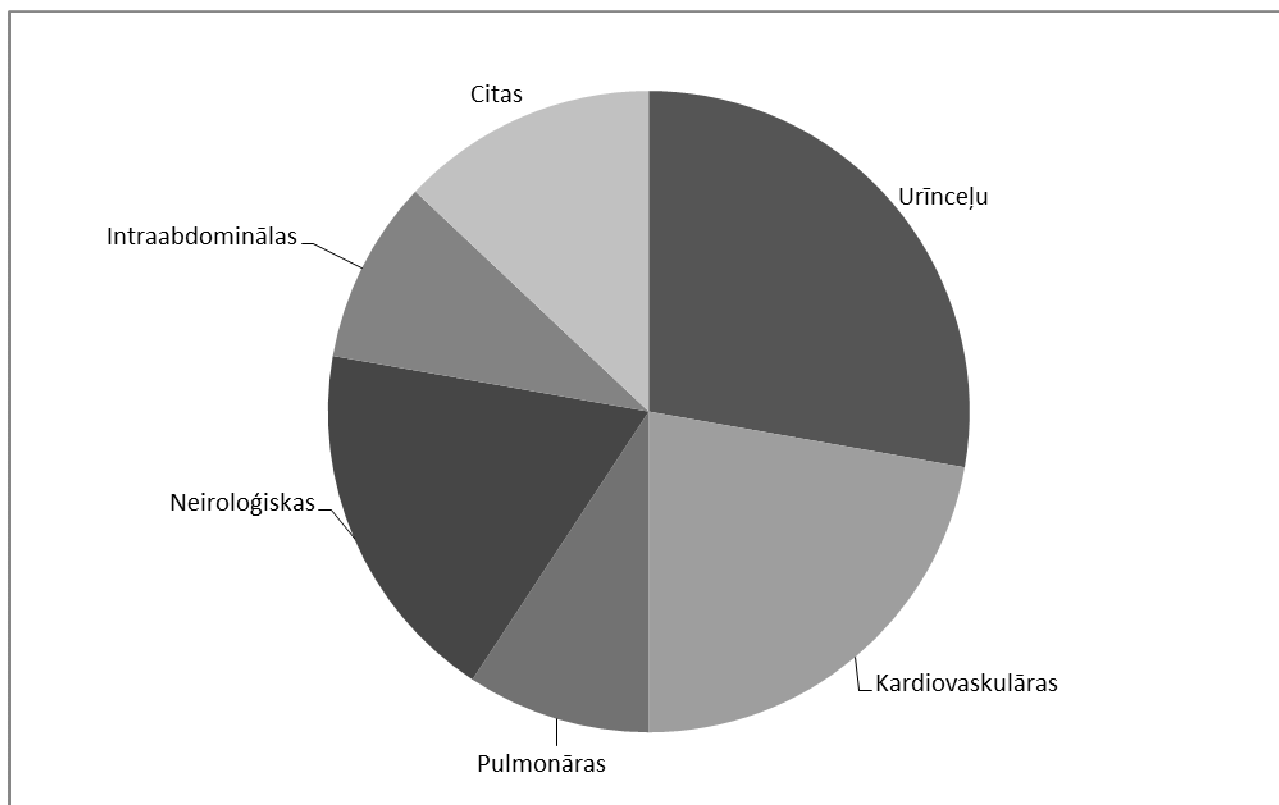
Laika periodā no 2007.gada jūnija līdz 2008.gada jūnijam pētījumā iekļauts 71 pacients ar bakteriēmiju un 142 atbilstoši kontroles pacienti (5. attēls) Pētījuma iekļaušanas kritērijiem ir atbilduši 213 pacienti Gadījumu/kontroles attiecība *S.aureus* grupā bija 54 pret 108 pacientiem un *E.coli* grupā attiecīgi 17/34.



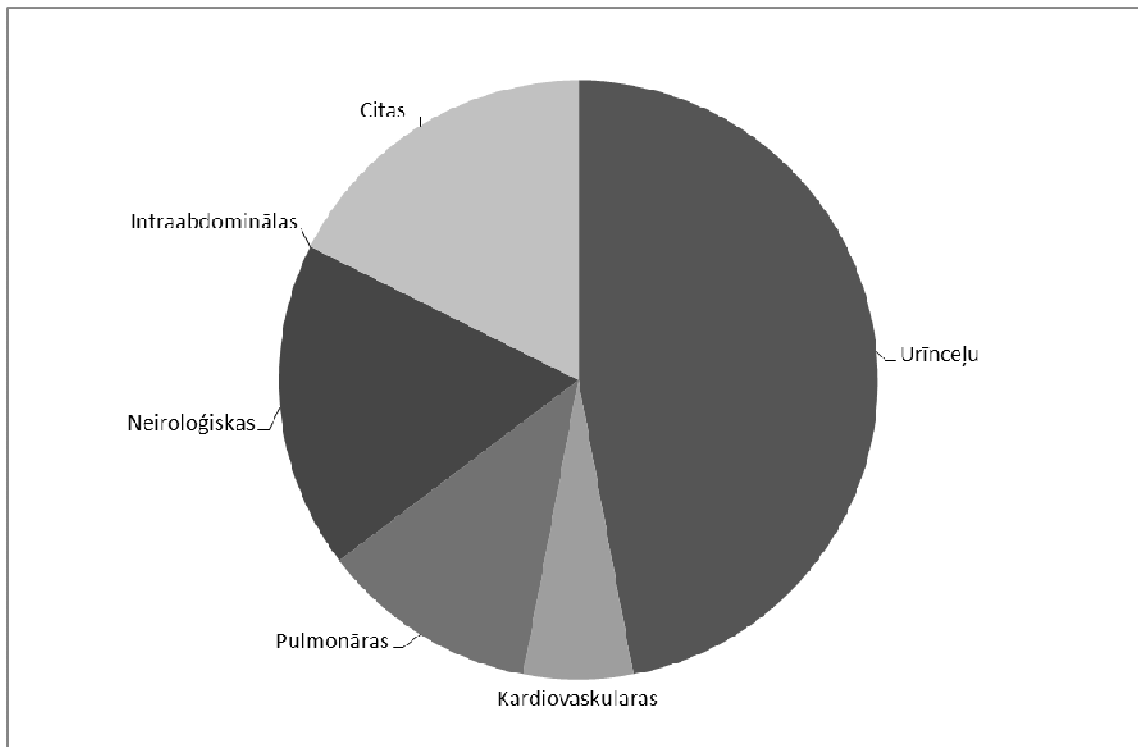
5.attēls. Pētījumā iekļauto pacientu skaits un sadalījums pa grupām.

Pētījumā apsekotas 125 sievietes un 88 vīrieši. Bakteriēmiju grupā 40 (56,3%) pacienti bija sievietes. No 17 pacientiem ar *E.coli* bakteriēmiju 13 (76%) bija sievietes, bet no 54 pacientiem ar *S. aureus* bakteriēmiju 27 (50%) bija sievietes. Kontroles grupā 59,9% bija sievietes. Statistiski ticamu atšķirību analizējot dzimumu atšķirības nenovēro ($p > 0.05$).

Visiem pacientiem tika apzināts slimnīcā iestāšanās iemesls, primārā diagnoze. Aplūkojot kopējo pacientu skaitu, proporcionāli lielākais pacientu skaits hospitalizēts nefroloģijas, pulmonoloģijas, intensīvās terapijas un transplantoloģijas nodaļās. Gadījumu grupas pacientu sadalījumu pēc hospitalizācijas iemesla ir aplūkojams 6. un 7. attēlā.



6.attēls. Gadījumu grupas pacientu ar *S.aureus* bakteriēmiju sadalījums pēc hospitalizācijas diagnozes.

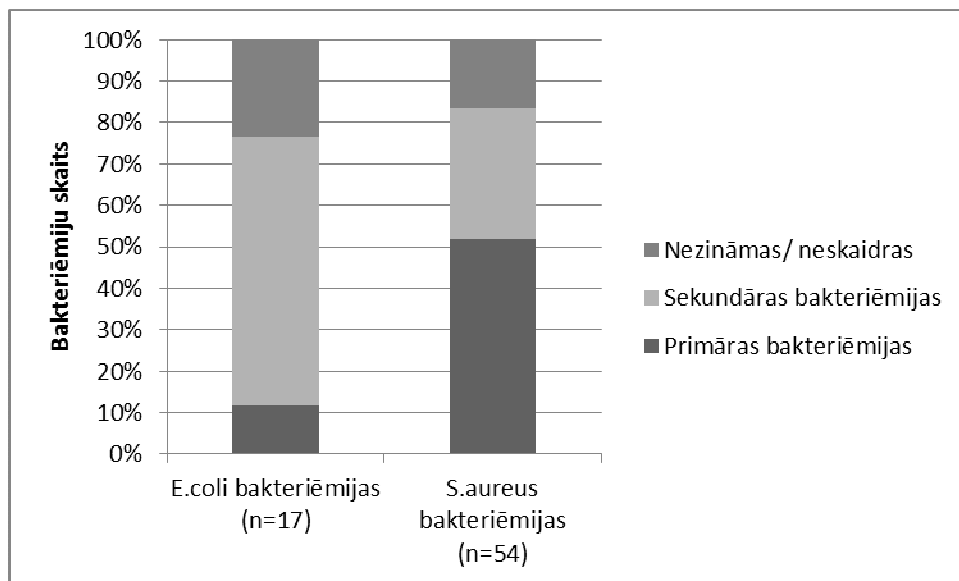


7.attēls. Gadījumu grupas pacientu ar *E.coli* bakteriēmiju sadalījums pēc hospitalizācijas diagnozes.

Lielākai daļai gadījumu grupas pacientiem hospitalizācijas iemesls bija urīnceļu (kopumā 64 gadījumi- 15 gadījumu grupas pacienti, 41 kontroles grupas pacients), kardiovaskulārās (kopumā 45 gadījumi- 13 gadījumu grupas pacienti un 32 kontroles grupas pacienti) un neuroloģiskās slimības (kopā 33 pacienti- 13 gadījumu grupas pacienti, 20 kontroles grupas pacienti),.

No 54 *S.aureus* bakteriēmijām 28 (51,9%) uzskatāmas par primārām bakteriēmijām (7 attēls). 14 no tām saistītas ar intravenozo katetru lietošanu, turklāt 2 gadījumos kā iemesls tika atklāts perifērās katetra lietošanas un aprūpes kļūda (8.attēls). 17 (31,5%) gadījumos novērotas sekundāras bakteriēmijas, kuru biežākie iemesli ir pneimonija (5 gadījumi), endokardīts (3 gadījumi) un epidurīts. Diviem un mazāk pacientiem tika novērots arī peritonīts, ādas, zemādas audu infekcija, meningīts, parotīts, hepatīts.

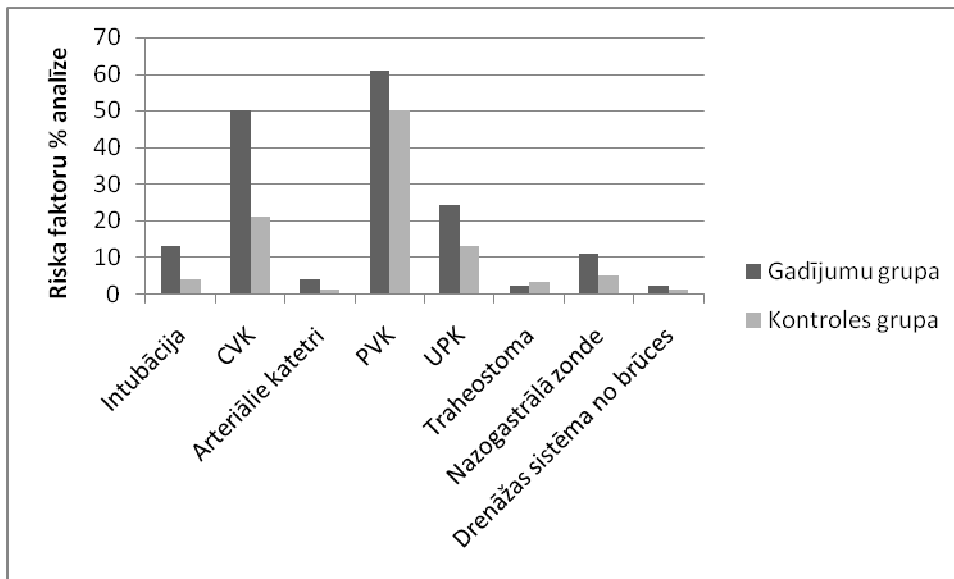
9 (16,7%) pacientiem ar bakteriēmiju tās iemesls ir nezināms (pacientu dokumentos nav atrasts iemesls bakteriēmijai).



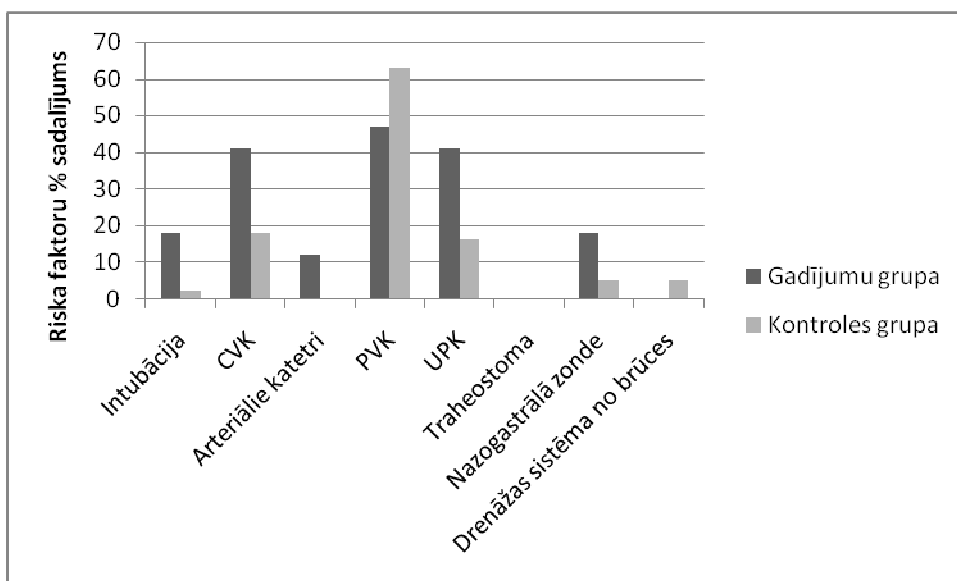
8.attēls.Gadījumu grupas pacientu bakteriēmiju analīze (pēc izraisītāja).

No 17 *E.coli* bakteriēmijām primārās bakteriēmijas tika konstatētas 2 gadījumos (8. attēls). Sekundāras bakteriēmijas tika konstatētas 11 gadījumos. To iemesli ir ādas un zemādas audu infekcija, pneimonijs, spondilodiscīts, infiltrāts vēderā. Arī šai grupā 4 gadījumos nav zināms iemesls, jo šāda informācija pacienta dokumentos nebija atrodama. *E.coli* bakteriēmiju grupā netika konstatēta neviena bakteriēmijas, kuras iemesls būtu centrālo venozo katetru lietošana.

Centrālā vaskulāra pieeja tika konstatēta 27 *S.aureus* bakteriēmijas, 7 *E.coli* bakteriēmijas un 24 kontroles grupas pacientiem. Perifēra vaskulāra pieeja bija 33 *S.aureus* bakteriēmijas, 8 *E.coli* bakteriēmijas un 80 kontroles grupas pacientam. 13 *S.aureus* bakteriēmijas, 7 *E.coli* bakteriēmijas un 17 kontroles grupas pacientam bija ievadīts urīnpūšļa katetrs. Gadījumu grupas pacientiem konstatēta biežāk intubācijas un nazogastrālās zondes lietošana, kā kontroles grupas pacientiem (9., 10.attēls).



9.attēls. Riska faktoru sadalījums *S.aureus* bakteriēmijas gadījumu un kontroles grupā (%).



10.attēls. Riska faktoru sadalījums *E.coli* bakteriēmijas gadījumu un kontroles grupā (%).

Kā nozīmīgākais riska faktors pētījumā konstatēta centrālā venozā katetra un urīnpūšļa katetra esamība, kā arī nazogastrālās zondes esamība un pacienta intubācija. Centrāla vaskulāra pieeja bija augstākā riska manipulācija attiecībā uz bakteriēmijām un arī urīnkatetra esamība ticami biežāk novērota gadījuma grupā. Aplūkojot riska faktoru sadalījumu *E.coli* un *S.aureus* bakteriēmiju gadījumā, ticama atšķirība netika novērota

nevienam pētītajam riska faktoram (4.pielikums). Citiem faktoriem ticami lielāks risks netika novērots. (13. tabula).

13.tabula. Riska faktoru sadalījums gadījumu un kontroles grupā.

Riska faktors	Gadījumu grupa (n=71)	Kontroles grupa (n=142)	OR (95% TI)
Centrāla vaskulāra pieeja	34 (48%)	24 (17%)	4,5 (2,4-8,6)
Perifēra vaskulāra pieeja	41 (58%)	80 (56%)	1,1 NS
Urīnpūšļa katetrs	20 (28%)	17 (12%)	2,9 (1,4-6,0)
Ķirurģiskas manipulācija	21 (30%)	24 (17%)	2,1 (1- 4,27)
Intubācija	10 (14%)	3 (4%)	7.6 (2,0-28,6)*
Arteriāla pieeja	4 (6%)	0	NS
Traheostoma	2 (3%)	1 (0,7%)	4.1 NS
Nazogastrālā zonde	5 (7%)	9 (6%)	4,0 (1,3-12,4)
Drenāža no brūces	1 (1%)	2 (1%)	1 NS

*TI aptuvens

Ķirurģiskas manipulācijas (operāciju zālē ar reģionālu vai vispārēju anestēziju) pirms iekļaušanas pētījumā tika veiktas 45 gadījumos (24 kontroles grupas pacientiem, 7 pacientiem ar *E.coli* un 14 pacientiem ar *S.aureus* bakteriēmijām). Ķirurģiskas manipulācijas (operāciju zālē ar reģionālu vai vispārēju anestēziju) pēc iekļaušanas pētījumā tika veiktas 48 gadījumos (18 kontroles grupas pacientiem, 6 pacientiem ar *E.coli* un 24 pacientiem ar *S aureus* bakteriēmijām).

Kā riska faktors tika analizēta arī pacientu ārstēšanās ITN nodaļā. Pētījuma laikā kopumā ITN nodaļā bija ārstējušies 25 pacienti (14. tabula)

14.tabula. Pacientu ārstēšanās ITN gadījumu un kontroles grupā.

	Pacientu skaits ITN	ITN dienas
Pacienti ar <i>E.coli</i> bakteriēmiju	4	16
Kontroles grupas pacienti	8	31
Pacienti ar <i>S.aureus</i> bakteriēmiju	13	100

Analizējot mirstības rādītāju pētījumu dalībniekiem, rezultāti rāda, ka hospitalizācijas laikā miruši 35,2 % (25/71) gadījuma grupas pacienti un 5,6% (4/142) kontroles grupas pacienti. Tas nozīmē kā mirstības relatīvais risks 6,3 (95 % TI 2.58-4.61) pacientiem ar bakteriēmiju ir ticami lielāks nekā kontroles grupas pacientiem. Novērotā mirstība *S.aureus* un *E.coli* gadījumu grupā neatšķiras.

Apzinot pacientus 30.dienā pēc iekļaušanas pētījumā, miruši ir 25 pacienti. Salīdzināt mirstību 30 dienā nav iespējams, jo par 52 pacientiem ievākt datus 30. dienā nav bijis iespējams (pacients izrakstīts no slimnīcas, bet nav bijis iespējams šo pacientu sazvanīt). Starp mirstību *S.aureus* (27,8%) un *E.coli* (29,4%) bakteriēmijas pacientu grupā ticamas atšķirības nav.

30. dienā (pēc iekļaušanas pētījumā) slimnīcā vēl arvien atradās 20 gadījumu grupas pacienti (5 pacienti ar *E.coli* bakteriēmiju un 15 pacienti ar *S.aureus* bakteriēmiju) un tikai 2 kontroles grupas pacienti.

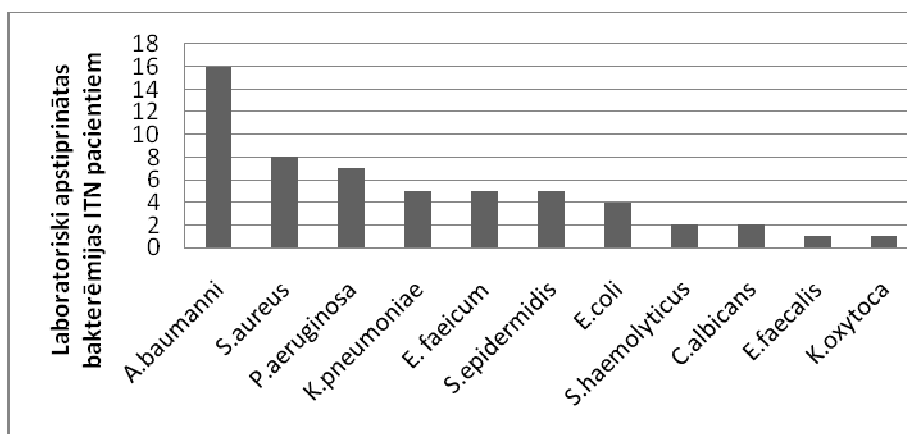
Pētījumā pierādīts, ka slimnīcā *S.Aureus* un *E. Coli* bakteriēmiju incidence rēķinot uz 1000 gultu dienām bija 0,23, bet ITN incidence bija 2,61.

5.2. Prospektīvs, laiksēriju pētījums- bakteriēmiju gadījumu analīze, intervences metodes un to analīze intensīvās terapijas nodaļā

5.2.1. Pētījuma I fāzes rādītāji

Pētījuma 1. fāzes laikā ITN pacientiem novērotas 63 laboratoriski apstiprinātas bakteriēmijas. Bakteriēmiju incidences rādītājs šo 6 mēnešu periodā ITN pacientiem uz 1000 gultdienām ir 23.31. Salīdzinot pa dzimumu grupām, visbiežāk bakteriēmijas konstatētas vīriešu dzimuma pārstāvjiem (44 gadījumos). Polimikrobiāla bakteriēmijas konstatētas 10 gadījumos.

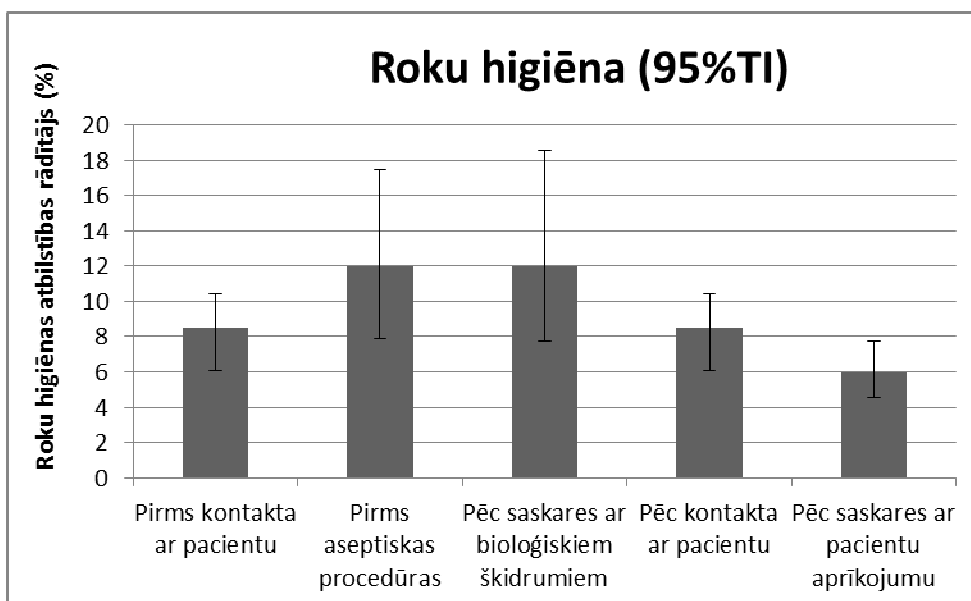
Aplūkojot biežākos bakteriēmiju izraisītājus, jāsecina, ka visbiežākais bakteriēmiju izraisītājs ITN pacientiem šajā laikā periodā ir *A.baumannii*, ļoti bieži novēro arī *S.aureus* un *P.aeruginosa* (11. attēls).



11.attēls. Biežākie bakteriērijas izraisītāji ITN pacientiem, 6 mēnešu periodā.

Roku higiēnas atbilstības rādītāji pētījuma 1 fāzē

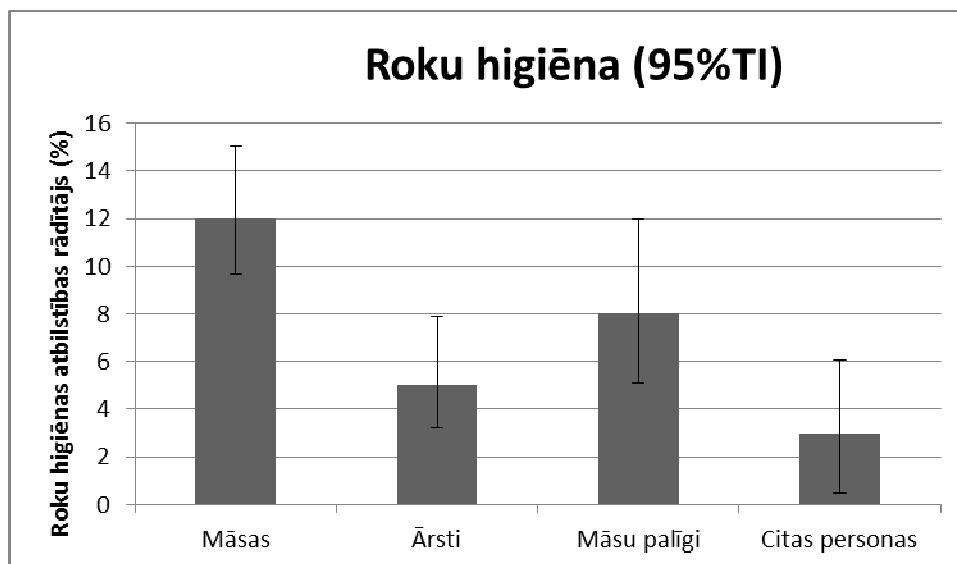
Roku higiēnas atbilstības rādītājs I fāzes laikā bija vidēji 8,5% (95% TI: 0,34–1,28), kas ir ļoti zems rādītājs un liecina par roku higiēnas prakses neievērošanu veicot darba pienākumus (12.attēls).



12.attēls. Roku higiēnas novērojumu vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 1. fāzē.

Pirmās fāzes laikā visaugstākie rādītāji vērojami pirms aseptisku procedūru uzsākšanas (atbilstības rādītājs 12%; 95% TI: 7,89-17,45) un pēc saskares ar pacienta bioloģiskajiem šķidrumiem (asinīm, urīnu, fēcēm, krēpām u.c.). Atbilstības rādītājs šai indikācijai 12% (95%

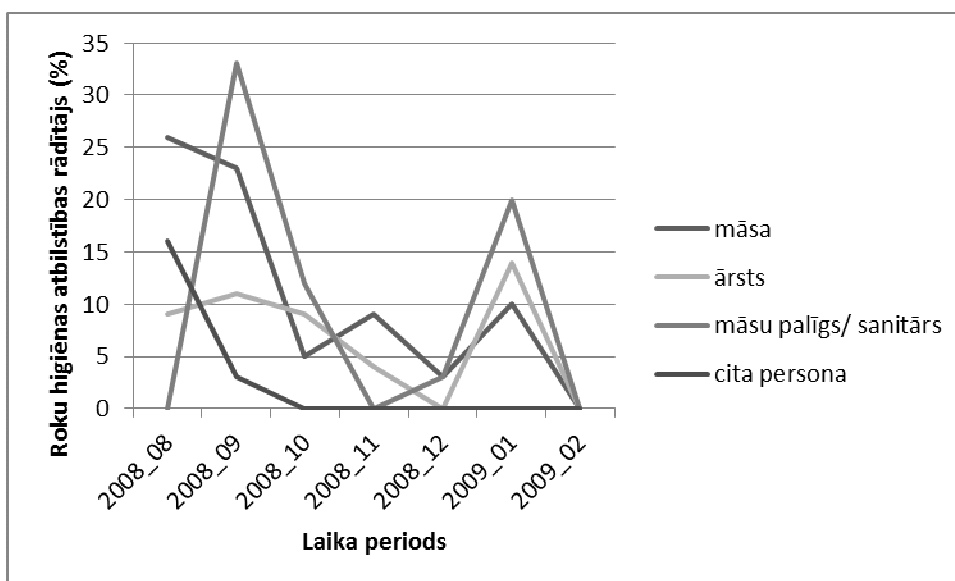
TI: 7,72-18,58). Visbiežāk roku apstrāde netiek ievērota pēc kontakta ar pacienta aprīkojumu (atbilstības rādītājs 6,0%; 95% TI: 4,58-7,78) un pirms kontakta ar pacientu (atbilstības rādītājs 8,5%; 95% TI: 6,07-10,43). Vislielākais novēroto roku higiēnas gadījumu skaits tika izvērtēts pēc kontakta ar pacientu aprīkojumu (852), kā arī pirms kontakta ar pacientu (601) un pēc kontakta ar pacientu (613). Arī personāla vidū bija vērojamas krasas atšķirības roku apstrādes indikāciju ievērošanā (13.attēls). Māsām vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs ir 12% (85% TI: 9,64-15,03), ārstiem 5,6% (95% TI: 3,24-7,89), māsu palīgiem un sanitāriem 8% (85% TI: 5,10-11,98), citām personām tas ir viszemākais (tehniķiem, remontstrādniekiem, citām personām, kas novērojumu laikā ir veicis kādu pakalpojumu sniegšanu pacientam- frizieri, mācītāji, apmeklētāji, medicīnas studenti tomēr pēc novērotāja uzskatiem ir bijušas indikācijas veikt roku higiēnu) 2,5% (95% TI: 0,47-6,06).



13.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 1. fāzē (n=175).

Kopā novēroto roku higiēnas gadījumu skaits šajā fāzē ir 1274. Visvairāk novērotie roku higiēnas gadījumi ir māsām, kopā 563, bet ārstiem tie ir 354 gadījumi, attiecīgi māsu palīgiem šo roku higiēnas gadījumu skaits ir 241.

Uzsākot roku higiēnas novērojumus, tika konstatēts augstāks roku higiēnas atbilstības rādītājs visām personāla grupām, kas pakāpeniski samazinājās. (14.attēls).



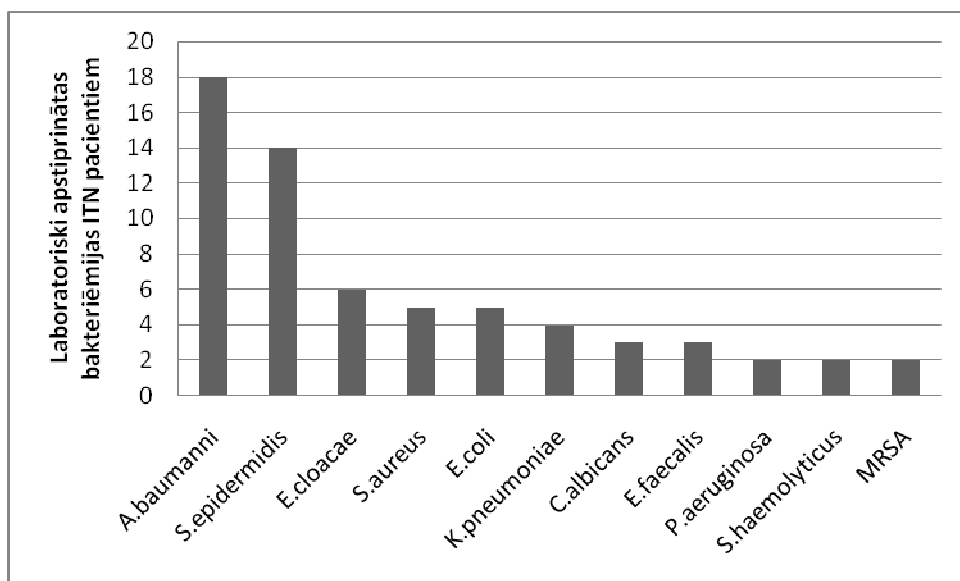
14.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pētījuma 1.fāzē, salīdzinājumā pa mēnešiem.

Punkta prevalences pētījuma dati liecina, ka mūsu: pacientu attiecība šajā laika periodā ir 0,48:1. ITN šajā laika periodā atvērtas 16 pacientu gultas un ir nemainīgs kopējais personāla sastāvs. Visbiežāk pielietotās invazīvās ierīces un procedūras pacientiem ir CVK (83%), plaušu mākslīgā ventilācija (82%) un parenterālā barošana (65%).

5.2.2. Pētījuma II fāzes rādītāji

Pētījuma 2. fāzes laikā ITN pacientiem novērotas 61 laboratoriski apstiprinātas bakteriēmijas. Bakteriēmiju incidences rādītājs šo 6 mēnešu periodā ITN pacientiem uz 1000 gultdienām ir 18,64. Salīdzinot pa dzimumu grupām, bakteriēmijas biežāk konstatētas vīriešu dzimuma pārstāvjiem (38 gadījumos). Polimikrobiālas bakteriēmijas konstatētas 8 gadījumos.

Aplūkojot biežākos bakteriēmiju izraisītājus, jāsecina, ka biežākais bakteriēmiju izraisītājs ITN pacientiem līdzīgi kā pētījuma 1 fāzē ir *A.baumannii*, izteikti pieauguši *S.epidermidis* un *E.cloacae* izsauktu bakteriēmiju rādītāji, bet samazinājies *P.aeruginosa* izsauktu bakteriēmiju skaits (15.attēls). *S.aureus* izsauktu bakteriēmiju skaits nav izteikti samazinājies, 2 pacientiem ir bijušas MRSA bakteriēmijas.



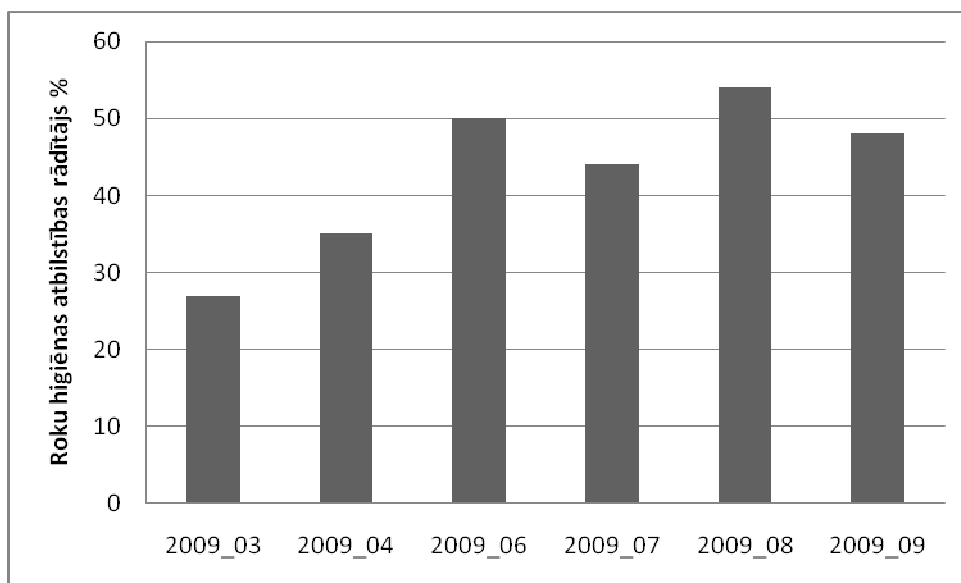
15.attēls. Biežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN pacientiem, 6 mēnešu periodā.

Roku higiēnas atbilstības rādītāji pētījuma 2 fāzē

Pētījuma otrā fāze tika uzsākta 2009.gada martā. Jau martā uzsākta personāla izglītošanas un motivēšanas kampaņa par roku higiēnu, noteikumiem un iespējām. Otrās fāzes laikā apmācību treniņi notikuši vairakkārt, kā arī katrā palātā novietoti atgādinājoši uzraksti par roku higiēnas momentiem un par roku apstrādes tehniku. Apmācību laikā uzsvēta personāla atbildība par pacientu un higiēnas nodrošināšanu, kā arī par citu ārstniecības un aprūpes personu iesaistīšanu higiēnas nodrošināšanā.

Roku apstrādes atbilstības vidējais rādītājs ir 43% (95% TI: 39,81-46,30) un tika novērojams ticams atbilstības pieaugums ($p < 0,05$).

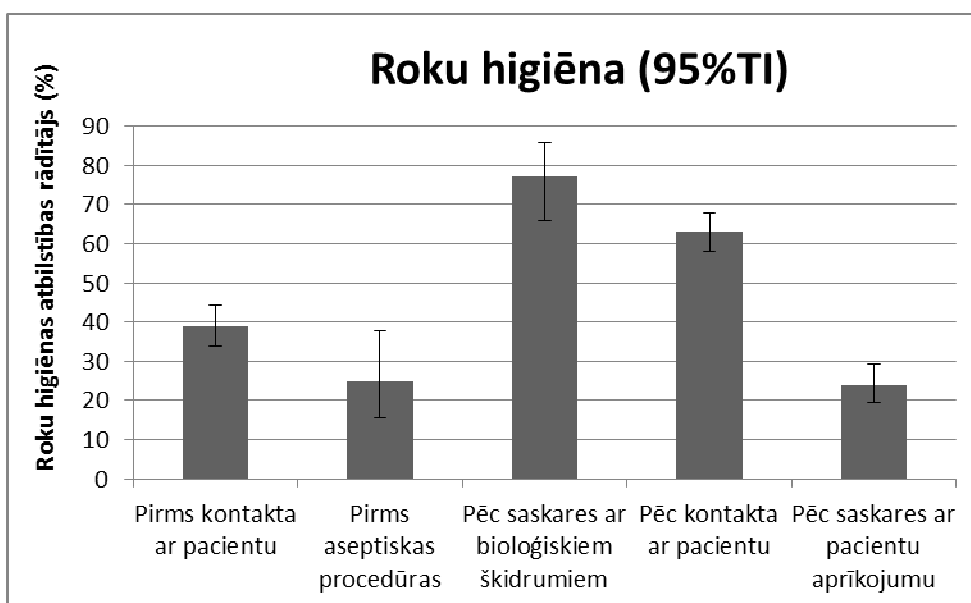
16. attēlā attēlotas roku apstrādes vidējā atbilstības rādītāja izmaiņas visas 2.fāzes laikā (2009.gada maijā roku higiēnas novērojumi netika veikti).



16.attēls. Roku higiēnas atbilstības rādītāji visam personālam 2. fāzes laikā, salīdzinājumam pa mēnešiem.

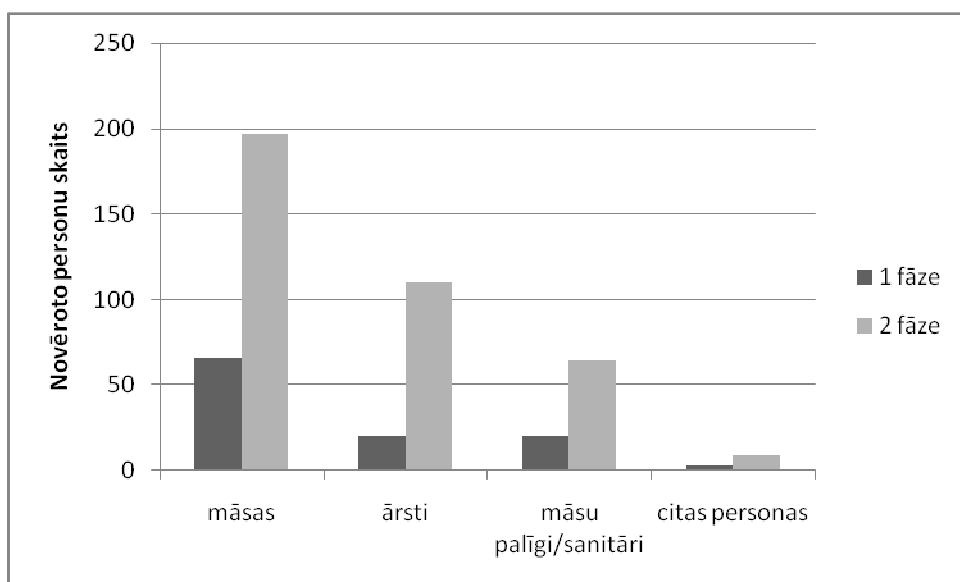
Roku apstrādes atbilstības rādītājs variē no 27% (95% TI: 20,87-34,63) 2.fāzes pirmajā mēnesī līdz 48% (95% TI: 38,33-57,73) fāzes sestajā mēnesī un šis pieaugums bija ticams. Labākais atbilstības rādītājs šajā fāzē ir 54% (95% TI: 46,03-62,48).

Fāzes laikā sasniegts (17.attēls), ka roku higiēnas atbilstības rādītājs pirms saskarsmes ar pacientu sasniedz 39% (95% TI: 33,76-44,19), pirms aseptiskām procedūrām 25% (95% TI: 15,51-37,69), pēc saskarsmes ar pacienta bioloģiskajiem šķidrumiem 77% (95% TI: 65,83-85,71) un pēc kontakta ar pacientu 63% (95% TI: 57,91-67,94).



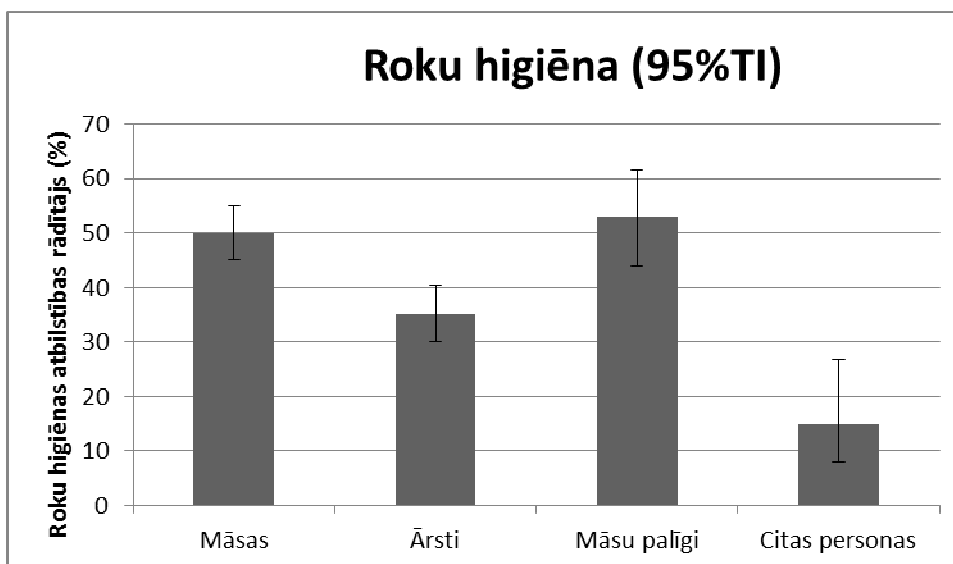
17.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 2. fāzē.

Kopumā intervences rezultātā ievērojami pieauga roku higiēnas atbilstības rādītāji katrā no roku higiēnas indikāciju grupām, lai gan kopējais roku higiēnas gadījumu skaits samazinājās visām profesionālām grupām, tomēr visaugstākais saglabājas māsu grupā 394, bet ārstu grupā tas samazinājās pavisam nedaudz 314. Māsu palīgu un sanitāru grupā novēroto roku higiēnas gadījumu skaits samazinājās apmēram uz pusi. Tomēr novēroto personu skaits palielinājās visās personāla grupās (18.attēls).



18.attēls. Novērotā personāla skaits pētījuma 1. un 2. fāzē (n=489).

Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs (19.attēls) māsu grupā palielinājās līdz 50% (95% TI: 45,08-54,91), ārstu grupā vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs šajā fāzē novērots 35% (95% TI: 29,96-40,46). Visaugstākais roku higiēnas atbilstības rādītājs tika novērots māsu palīgu/ sanitāru grupā, sasniedzot 53% (95% TI: 44,04-61,56) roku higiēnas atbilstības rādītāja. Roku higiēnas atbilstības rādītājs palielinājās arī grupā, kas apzīmēta kā citas personas. Šis rādītājs pieauga līdz 15% (95% TI: 7,96-25,72).



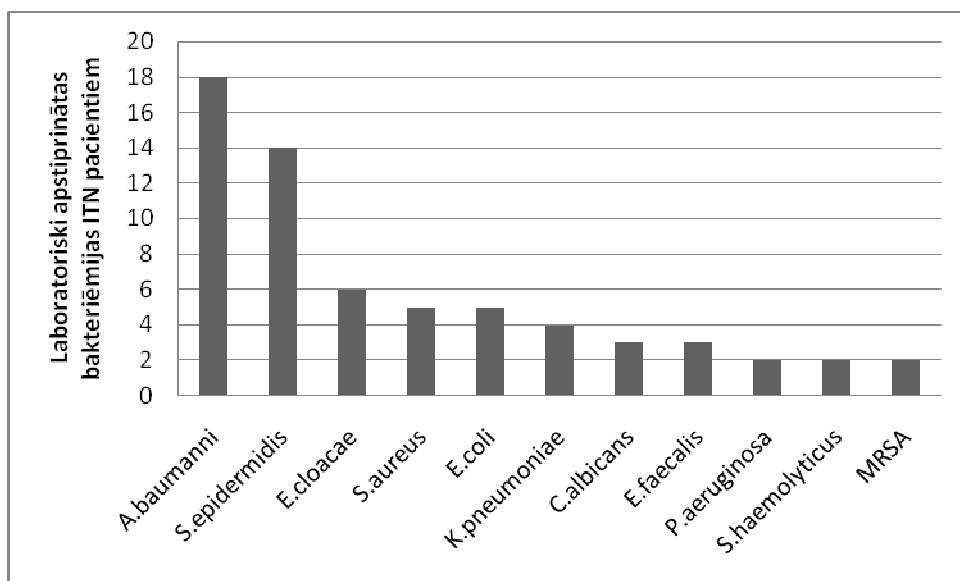
19.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 2. fāzē (n=380).

Punkta prevalences pētījuma dati liecina, ka māsu: pacientu attiecība šajā laika periodā ir 0,47:1. ITN šajā laika periodā atvērtas 16 pacientu gultas. Fāzes pēdējo 2 mēnešu laikā palielinājās ITN māsu skaits (no 43 māsām uz 52 māsām). Biežāk pielietotās invazīvās ierīces un procedūras pacientiem nemainīgi salīdzinājumā ar iepriekšējo fāzi ir CVK (84%), plaušu mākslīgā ventilācija (77%) un parenterālā barošana (65%).

5.2.3. Pētījuma III fāzes rādītāji

Pētījuma 3. fāzes laikā ITN pacientiem novērotas 149 laboratoriski apstiprinātas bakteriēmijas. Bakteriēmiju incidences rādītāji šo 15 mēnešu periodā ITN pacientiem ir palielinājies līdz 19,05 uz 1000 gultdienām. Polimikrobu bakteriēmiju gadījumi novēroti 31 pacientam.

Aplūkojot bakteriēmiju izraisītāji, jāsecina, ka bakteriēmiju izraisītājs ITN pacientiem līdzīgi kā iepriekšējās fāzēs, visbiežāk ir *A.baumannii*, izteikti pieauguši *S.epidermidis* un *S.haemolyticus* izsauktu bakteriēmiju rādītāji (20.attēls). *S.aureus* izsauktu bakteriēmiju skaits nav izteikti samazinājies, tomēr krasi pieaudzis to bakteriēmiju skaits, kuru izraisītājs ir *MRSA*.

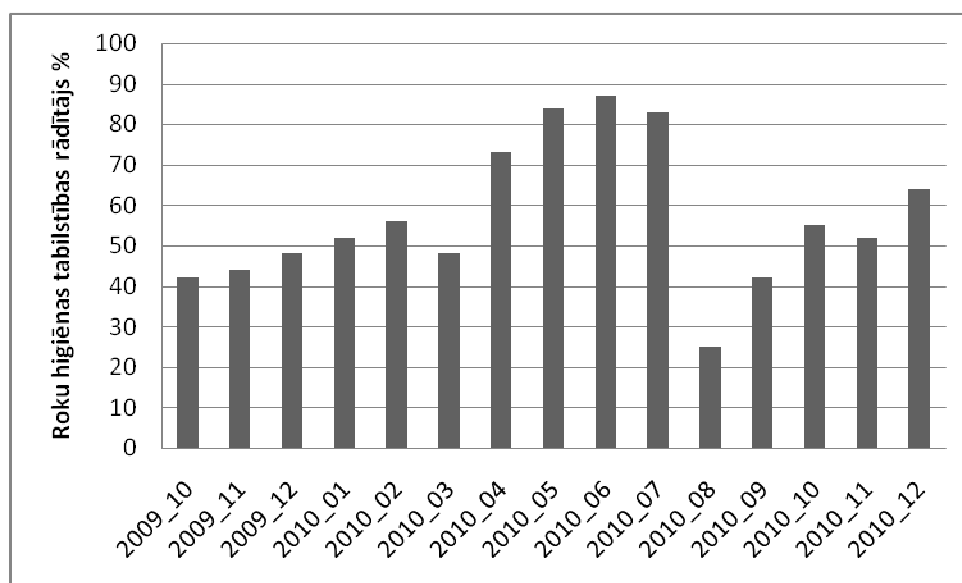


20.attēls. Biežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN pacientiem, 15 mēnešu periodā.

Roku higiēnas atbilstības rādītāji pētījuma 3 fāzē

Novēroto roku higiēnas momentu skaits (1369) ir palielinājies salīdzinājumā ar pētījuma otro fāzi.

Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs šajā fāzē (21.attēls) sasniedza 56% (95% TI: 53,38-58,63). Jāatzīmē, ka šajā fāzē tika sasniegts augstākais roku apstrādes atbilstības rādītājs 88% (95% TI: 79,20-92,95).

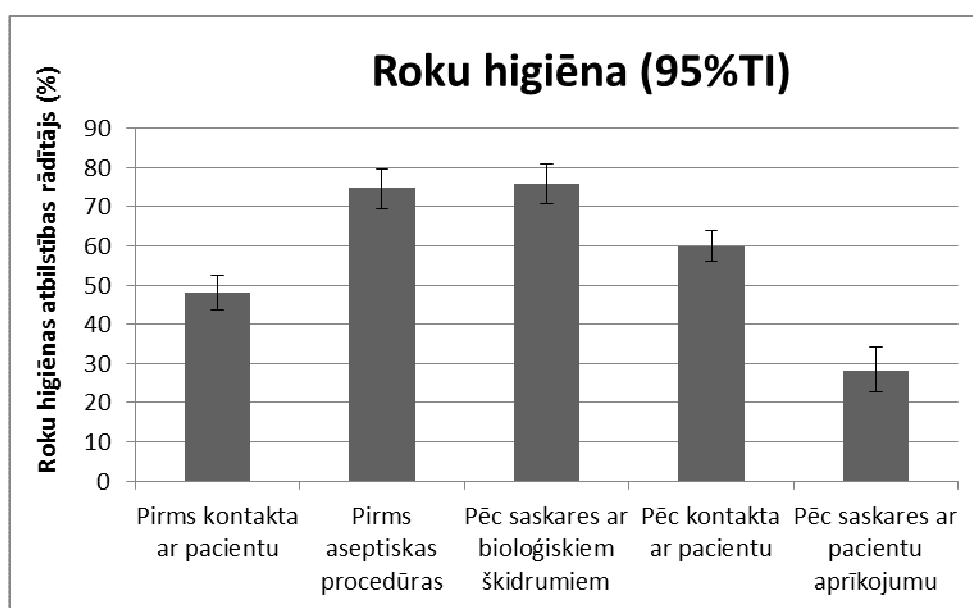


21.attēls Roku higiēnas vidējie atbilstības rādītāji visam personālam 3. fāzes laikā, salīdzinājumā pa mēnešiem.

2010. gada augustā novērojams straujš roku higiēnas atbilstības rādītāja kritums līdz 25% (95% TI: 17,49-33,81), tomēr tam sekoja atkārtots kāpums un pētījuma 3. fāzes pēdējā mēnesī roku higiēnas atbilstības rādītājs sasniedza 64% (95% TI: 53,94-73,18).

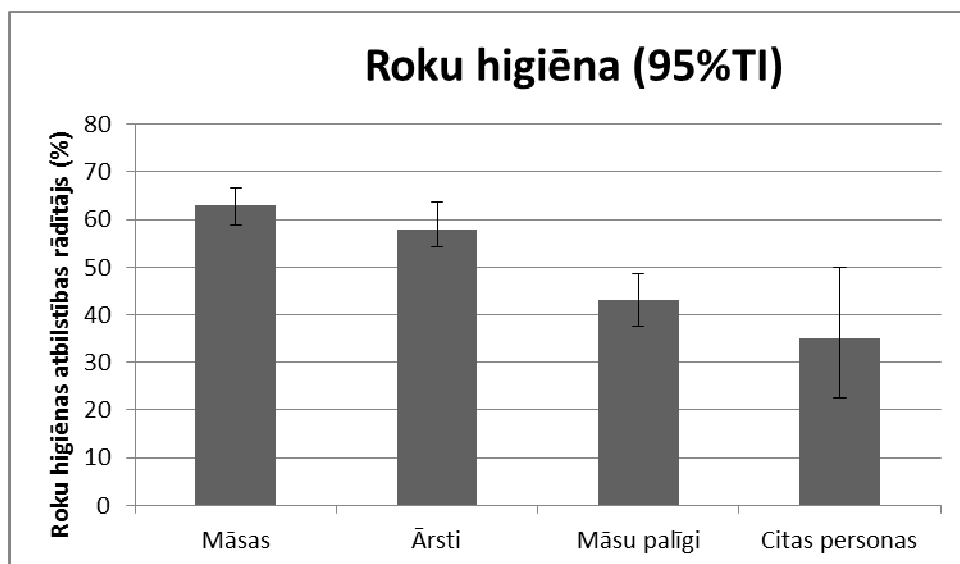
Šajā laika periodā roku higiēnas atbilstības rādītājs visvairāk pieauga pirms aseptisku procedūru veikšanas (22.attēls). Salīdzinājumā ar iepriekšējo fāzi tas ir pieaudzis no 25% līdz 75% (95% TI: 69,42-79,69). Pēc kontakta ar pacientu aprīkojumu šis rādītājs ir palicis nemainīgs – 77% (95% TI: 70,66-80,83), bet pēc kontakta ar pacientu tas ir samazinājies līdz 60% (95% TI: 56,17-63,82).

Roku apstrādes momentos pirms pacienta un pēc pacienta aprīkojuma skaršanas, roku higiēnas atbilstības rādītājs ir pieaudzis pavisam nedaudz. Kopējie roku higiēnas atbilstības rādītāji un rādītāji pirms aseptiskām procedūrām, pirms saskares ar pacientu un pēc saskares ar aprīkojumu šajā fāzē. turpināja uzlaboties.



22. attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 3. fāzē.

Neskatoties uz krasu kopējās roku higiēnas atbilstības līmeņa samazinājumu 3.fāzes 11.mēnesī, māsu grupā šis rādītājs (23.attēls) kopumā pieauga līdz 63% (95% TI: 58,88-66,71) , ārstiem pavisam līdz 58% (95% TI: 54,36-63,61). Roku higiēnas atbilstības rādītājs samazinājās māsu palīgu/ sanitāru vidū līdz 43% (95% TI: 37,70-48,73) Citu personu grupas vidū roku higiēnas atbilstības rādītājs sasniedza 35% (95% TI: 22,41-49,82).



23.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 3. Fāzē (n=773).

Punkta prevalences pētījuma dati liecina, ka māsu: pacientu attiecība šajā laika periodā ir 0,48:1. ITN šajā laika periodā atvērto gultu skaits palielinājās no 16 līdz 19. Fāzes laikā māsu skaits samazinājās līdz 43, tomēr pēdējo mēnešu laikā tas palielinājās līdz 50. Šīs fāzes laikā ITN nodaļā samazinājās arī ārstu skaits. Arī šajā fāzē visbiežāk pielietotās invazīvās ierīces un procedūras pacientiem ir CVK (93%), plaušu mākslīgā ventilācija (78%) un parenterālā barošana (76%).

5.2.4. Pētījuma IV fāzes rādītāji

Pētījuma ceturtnā fāzē uzsākta mērķtiecīga KLSB rādītāju apkopošana ITN.

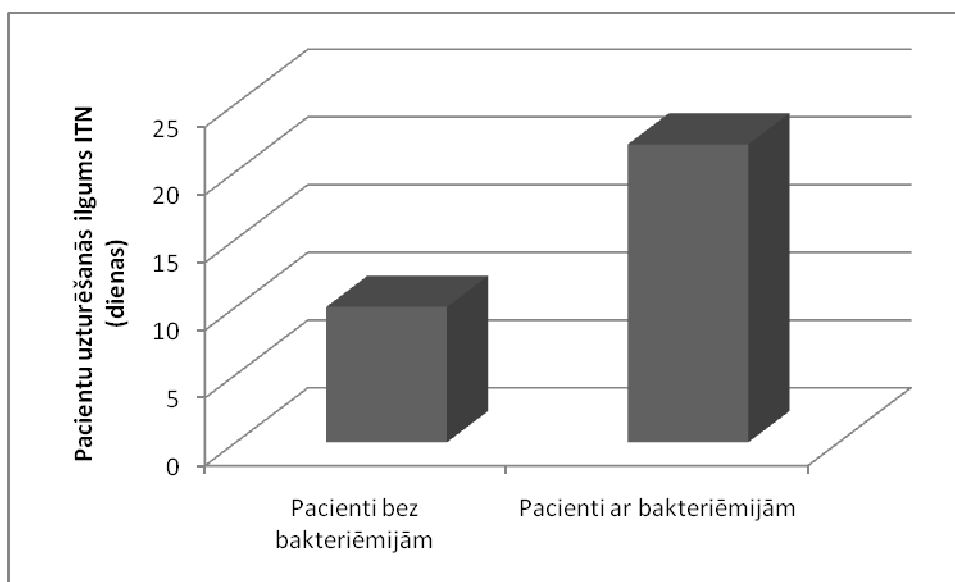
Kopumā šajā fāzē tika apkopota informācija par 799 CVK, kopumā ietverot 6761 katetru dienas (15. tabula). Novērotā bakteriēmiju incidence ir 19,08 uz 1000 gultas dienām.

Laika periodā no 2011.gada janvāra līdz 2012.gada aprīlim, tika konstatēti 68 KLSB gadījumi intensīvās terapijas pacientiem, un KLSB incidences rādītāji sākuma periodā bija vidēji 10.1 (95 % TI: 7,9-12,8).

15.tabula. Kopējie KLSB rādītāji ITN pētījuma 4. fāzes laikā.

	CVK skaits	CVK dienas	Bakteriēmiju skaits	KLSB incidence (95 % TI)
Jan-Mar 2011	169	1451	15	10,3 (6,2-17,1)
Apr-Jun 2011	150	1281	17	13,3 (8,2-21,3)
Jul-Sep 2011	146	1235	12	9,7 (5,5-17,1)
Okt-Dec 2011	172	1370	12	8,8 (5,0-15,4)
Jan- Mar 12	162	1424	12	8,4 (4,8-14,8)

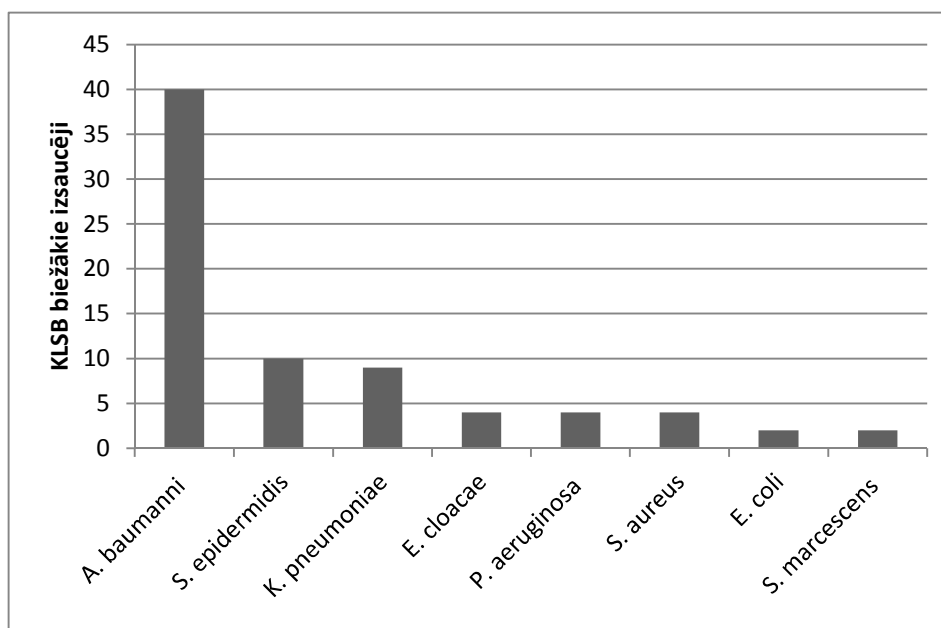
ITN stacionēto pacientu vidējais APACHE II rādītājs ir 11,86, pacientiem ar bakteriēmijām šis rādītājs ir augstāks (12,18), salīdzinājumā ar pacientiem bez bakteriēmijām 11,33, tomēr APACHE II vidējie rādītāji starp šīm grupām statistiski ticami neatšķiras ($p=0,08$). Vidējais pacientu uzturēšanās ilgums ITN (24.attēls) šajā fāzē ir 12,20 dienas, pacientiem ar bakteriēmijām hospitalizācijas ilgums ITN ir vidēji 22,98 dienas, bet pacientiem bez bakteriēmijām šis ilgums ir vidēji 9,93 dienas.



24.attēls. Pacientu vidējais uzturēšanās ilgums ITN nodaļā.

Aplūkojot biežākos bakteriēmiju izraisītājus, jāsecina, ka bakteriēmiju izraisītājs ITN pacientiem līdzīgi kā pētījuma iepriekšējās fāzēs ir *A.baumannii*, *S.epidermidis*,

K.pneumoniae. (25.attēls). *S.aureus* izsauktu bakteriēmiju izteikti samazinājies, turklāt nav konstatēta neviena MRSA izsaukta KLSB.

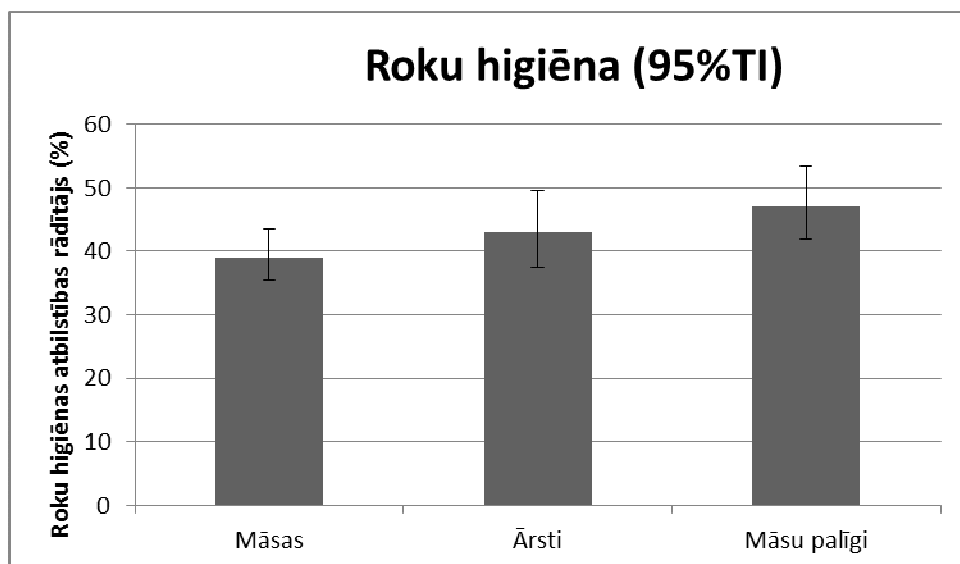


25.attēls. KLSB biežāko izraisītāji 12 mēnešu laikā.

Roku higiēnas atbilstības rādītāji pētījuma ceturtajā fāzē

Pētījuma ceturajā fāzē tika uzsākta 2011.gada martā un turpinājās līdz 2012. gada aprīlim. Kopā šajā fāzē tika veikti 253 roku higiēnas novērojumi šajā fāzē. Šajā fāzē novērojumi notika izslēdzot aktīvu iesaistīšanos novērotāja iesaistīšanos roku higiēnas nodrošināšanā (aizrādījumi, atgādinājumi netika veikti no novērotāja puses), kā arī tika pārtraukta izglītojošu apmācību veikšana. Šāda apmācība notika tikai personālam, kas uzsāka savu darbu intensīvās terapijas nodaļā.

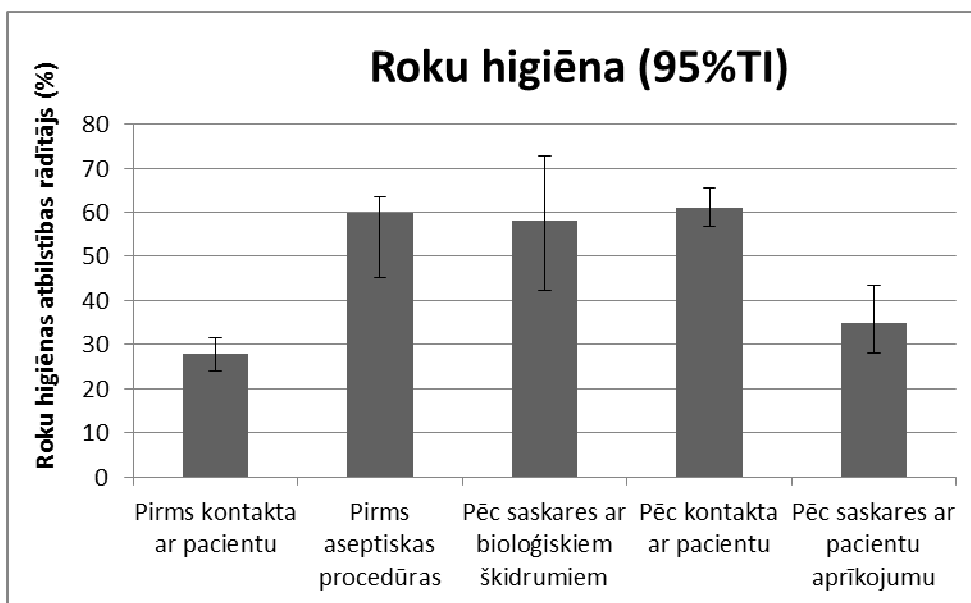
Šajā fāzē vērojams roku higiēnas atbilstības samazinājums visās novērotajās personālu grupās (26.attēls)



26. attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 4. fāzē (n=439).

Konstatēts roku higiēnas atbilstības rādītāja ievērojams samazinājums māsu grupā (vidējais atbilstības rādītājs 39%; 95% TI: 35,54-43,43), pie tam lielākais novēroto roku higiēnas gadījumu skaits ir vērojams tieši šajā grupā (kopā 586 gadījumi). Šajā laika periodā samazinās roku higiēnas atbilstības rādītājs arī ārstu grupā līdz 43% (95% TI: 37,43-49,48), bet māsu palīgu un sanitāru grupā tas paliek gandrīz nemainīgs (47%; 95% TI: 41,83-53,33).

Šajā laika periodā roku higiēnas vidējie atbilstības rādītāji, vērtējot tos pēc roku higiēnas indikācijām, ir samazinājušies vairākās grupās (27.attēls), vienīgi indikācijā pēc kontakta ar pacienta aprīkojumu šis rādītājs ir palielinājies līdz 35% (95% TI: 28,10-43,38). Roku higiēnas atbilstības rādītāji pirms aseptisku procedūru veikšanas samazinājušies līdz 60% (95% TI: 45,24-63,54), pēc kontakta ar pacienta bioloģiskiem šķidrumiem līdz 58% (95% TI: 42,20-72,85), bet indikāciju grupā, pēc kontakta ar pacientu, rādītājs ir pavisam nedaudz pieaudzis, sasniedzot 61% (95% TI: 56,96-65,52).



27.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 4. fāzē.

5.2.5. Pētījuma V fāzes rādītāji

Kopumā šajā fāzē tika apkopota informācija par 730 CVK, kopumā ietverot 5724 katetru dienas (16. tabula)

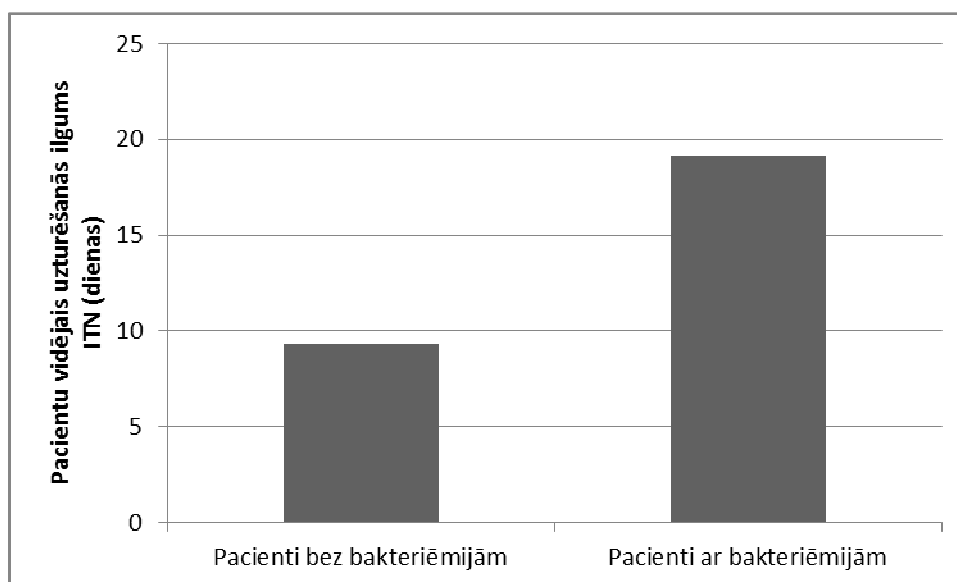
Laika periodā no 2012.gada aprīļa līdz 2013.gada jūlijam, tika konstatēti 22 KLSB gadījumi intensīvās terapijas pacientiem, un KLSB incidences rādītāji šajā periodā bija vidēji 3,8 (95 % TI: 2,5-5,8)

16.tabula. Kopējie KLSB rādītāji pētījuma 5. fāzes laikā.

	CVK skaits	CVK dienas	Bakteriēmiju skaits	KLSB incidence uz 1000 gultdienām (95 % TI)
Apr- Jun 2012	163	1233	6	4,9 (2,2-10,8)
Jul-Sep 2012	148	1157	6	5,2 (2,3-11,5)
Oct- Dec 2012	151	1288	5	3,9 (1,6- 9,3)
Jan-Mar 2013	140	964	2	2,1 (0,5-8,3)
Apr-Jun 2013	128	1082	3	2,8 (0,9- 8,6)

ITN stacionēto pacientu vidējais APACHE II rādītājs šajā fāzē ir 11,42, pacientiem ar bakteriēmijām šis rādītājs sasniedz 11,5 salīdzinājumā ar pacientiem bez bakteriēmijām 11,4 (statistiski ticama atšķirība netiek novērota, $p=0,52$).

Vidējais pacientu uzturēšanās ilgums ITN (28.attēls) šajā fāzē ir 11,07 dienas, pacientiem ar bakteriēmijām hospitalizācijas ilgums ITN ir samazinājies līdz 19,17 dienām, bet pacientiem bez bakteriēmijām šis ilgums ir vidēji 9,33 dienas

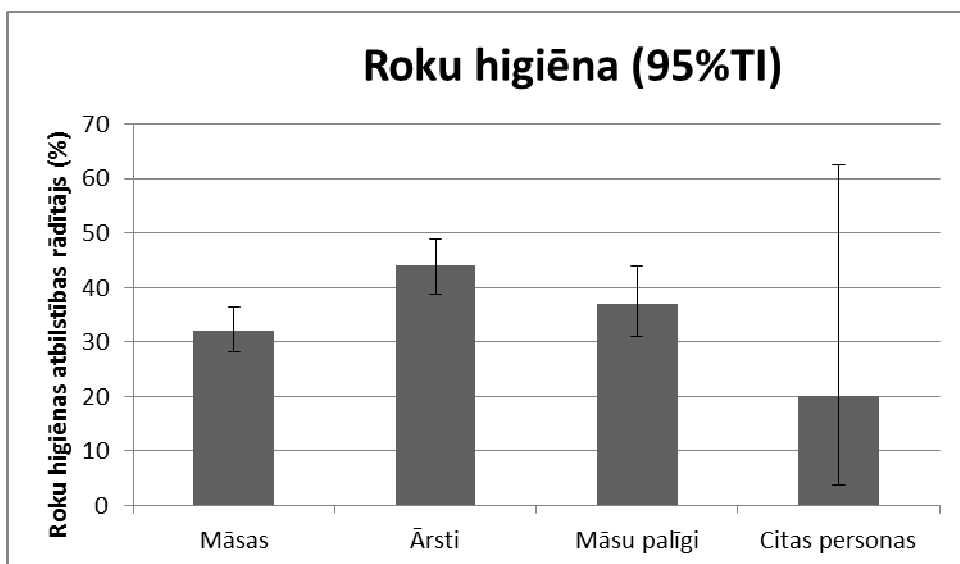


28.attēls. Pacientu vidējais uzturēšanās ilgums ITN nodaļā.

Kā biežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN pacientiem līdzīgi kā pētījuma iepriekšējās fāzēs ir *A.baumannii*, *K.pneumoniae*. *S.aureus* izsauktas KLSB gadījums šajā laikā periodā konstatēts 1 x. Šajā fāzē bakteriēmiju incidence samazinājās līdz 15,10 uz 1000 gultas dienām.

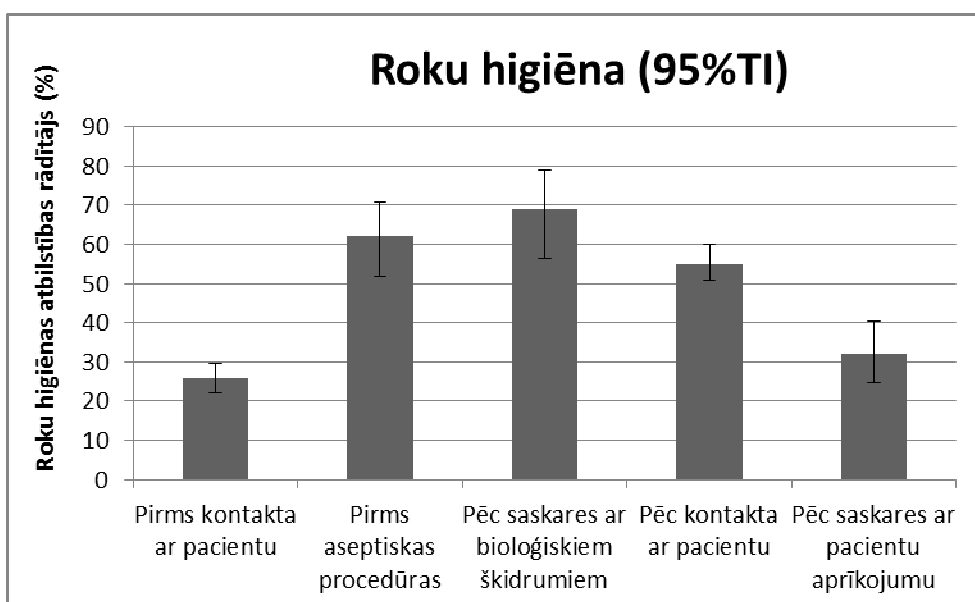
Roku higiēnas atbilstības rādītāji pētījuma piektajā fāzē

Šajā fāzē vērojams roku higiēnas atbilstības samazinājums visās novērotajās personālu grupās (29.attēls). Šajā fāzē turpinās roku higiēnas atbilstības rādītāja ievērojams samazinājums māsu grupā (vidējais atbilstības rādītājs samazinājies līdz 32% (95% TI: 28,24-36,51), samazinās roku higiēnas atbilstības rādītājs arī māsu palīgu un sanitāru grupā līdz 37% (95% TI: 31,02-43,82), bet ārstu grupā tas samazinās pavisam nedaudz (44%; 95% TI: 38,67-48,81).



29. attēls. Roku higiēnas atbilstības rādītājs profesiju vidū, pētījuma 5. fāzē (n=440).

Augstākie rādītāji sastopami roku higiēnas atbilstības izvērtējumā pēc kontakta ar pacienta bioloģiskiem šķidrumiem (30.attēls), atbilstības rādītājs 69% (95% TI: 56,40-79,06), pavissam nedaudz samazinājies rādītājs indikācijā pirms aseptisku procedūru veikšanas (vidēji 62%; 95% TI: 51,91-70,89). Vismazākais atbilstības rādītājs vērojams pirms kontakta ar pacientu - 26% (95% TI: 22,03-29,6).



30.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 5. fāzē.

5.2.6. Roku higiēnas intervences rādītāji

Pētījuma laikā kopš 2008.gada 20.augusta līdz 2013.gada 28.jūnijam kopā tika veikti 957 roku higiēnas novērojumi.

Pētījuma pirmo, otro un trešo fāzi var raksturot kā rezultātu izmērīšanu (ar vai bez intervences), bet ceturto un piekto fāzi uzskatāma jau kā ilgtermiņa rezultātu rādītājs, jo aktīva intervence šai periodā netika veikta. Tā pirmajās 3 fāzēs vidējais roku atbilstības rādītājs ir 36% (novēroto roku higiēnas gadījumu skaits ir 3533). Tas saistāms ar to, ka bija ļoti zemi sākotnējie roku higiēnas rādītāji (1.fāzē). Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs visā novērojuma laikā ir 36.7% un kopā izvērtēti 5739 roku higiēnas gadījumi. Roku higiēnas novērojumu sadalījums pa fāzēm attēlots 17.tabulā.

17.tabula Roku higiēnas novērojumu rādītāji visā pētījuma periodā.

Pētījuma fāze	Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs (95 % TI)	Novēroto roku higiēnas gadījumu skaits	Izredžu attiecība (OR)(95 % TI) salīdzinot ar 1.fāzi	Izredžu attiecība (OR)(95 % TI) salīdzinot ar 2.fāzi
1	8.5 (0.34- 1.28)	1274	1-ref	
2	43 (3.60-6.44)	890	8.16 (6.39-10.42)	1-ref
3	56 (3.16- 5.27)	1369	13.76 (10.93-17.33)	1.69 (1.42-2.01)
4 un 5	40 (1.33-2.45)	2206	7.19 (5.77-8.97)	0.88 (0.75-1.04)

Roku higiēnas atbilstības rādītājā starp dažādām pētījuma fāzēm novērota statistiski ticama atšķirība un tendence. (Hī kvadrāts tendencei=297,3, $p<0.05$).

Izredžu attiecība (OR) parāda, ka otrajā fāzē izredzes, ka roku higiēna būs atbilstoša ir 8,2 reizes lielāka nekā pirmajā fāzē, bet trešajā fāzē pat 13,8 reizes lielāka. Tomēr pieaugums starp otro, trešo un ceturto fāzi ir ievērojami mazāks.

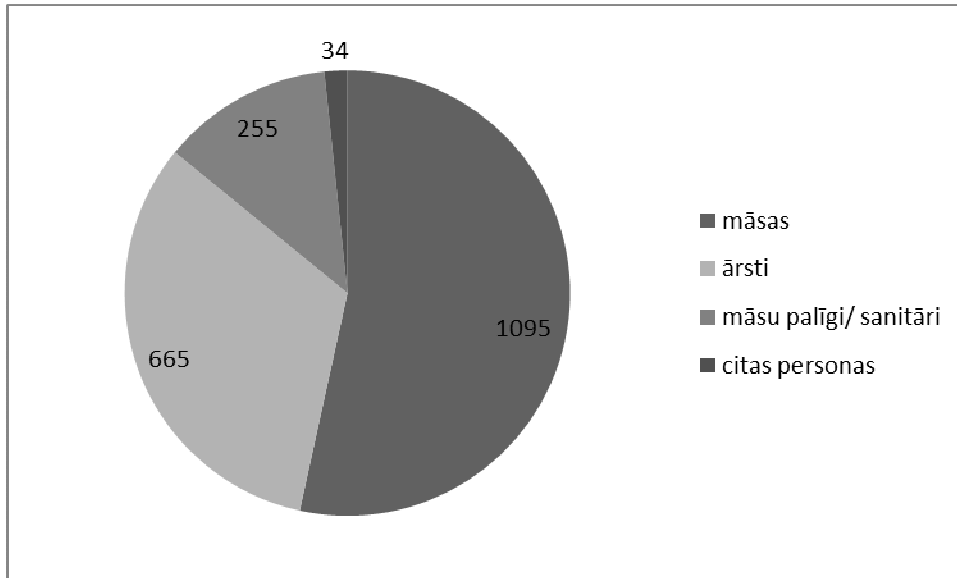
Roku mazgāšana bija iespējama katrā no palātām (izņemot 1 palātu, kur izlietne atrodas tualetes telpā). Roku dezinfekcijas līdzekļi nodaļā bija pieejami pie katras no pacienta gultām.

Visaugstākais roku higiēnas atbilstības rādītāja pieaugums vērojams pētījuma 3. fāzē, kad tika realizēta atgriezeniskā saite personālam par sasniegtajiem rādītājiem, to izmaiņām (31.attēls).



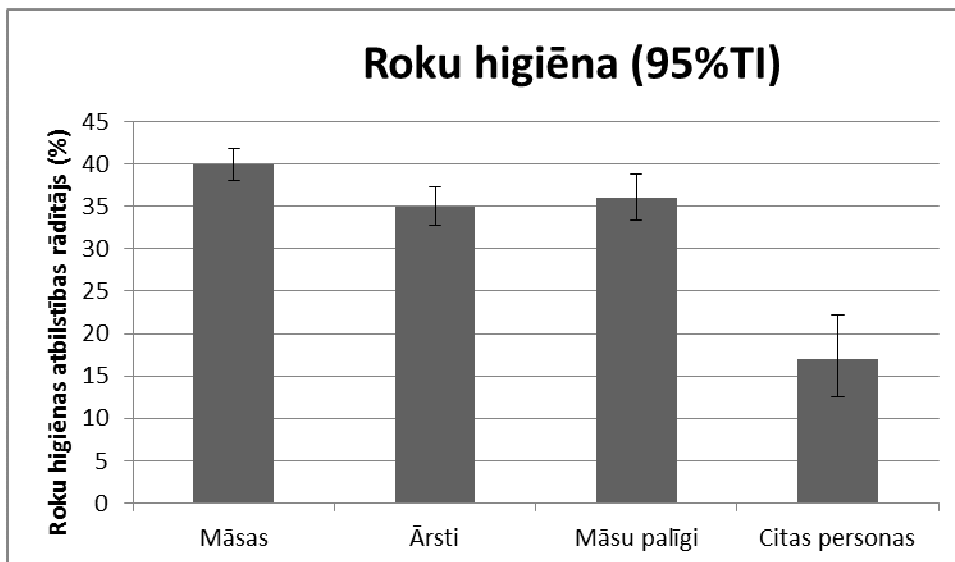
31.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs ITN visa pētījuma laikā.

Kopējais novēroto personu skaits attēlots 32.attēlā. Visbiežāk ir novērotas māsas un ārsti. Novēroto personu skaits sastāda 2056, no tiem 887 ir māsas, 699 ārsti, māsu palīgi/sanitāri 436 un citas personas 34.



32.attēls. Kopējais novēroto personu skaits, sadalījumā pa profesijām, pētījuma visās fāzēs.

Kopumā visaugstākie roku higiēnas rādītāji ir novēroti māsu grupā (33.attēls), sasniedzot 40% (95% TI: 38,14-41,89), bet ārstiem šis rādītājs ir 35% (95% TI: 32,77-37,25). Māsu palīgu/ sanitāru grupas vidējie roku higiēnas atbilstības rādītāji ir 36% (95% TI: 33,31-38,80). Citu personu grupas vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs ir 17% (95% TI: 12,54-22,15).



33.attēls. Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs personālam, pētījuma visās fāzēs.

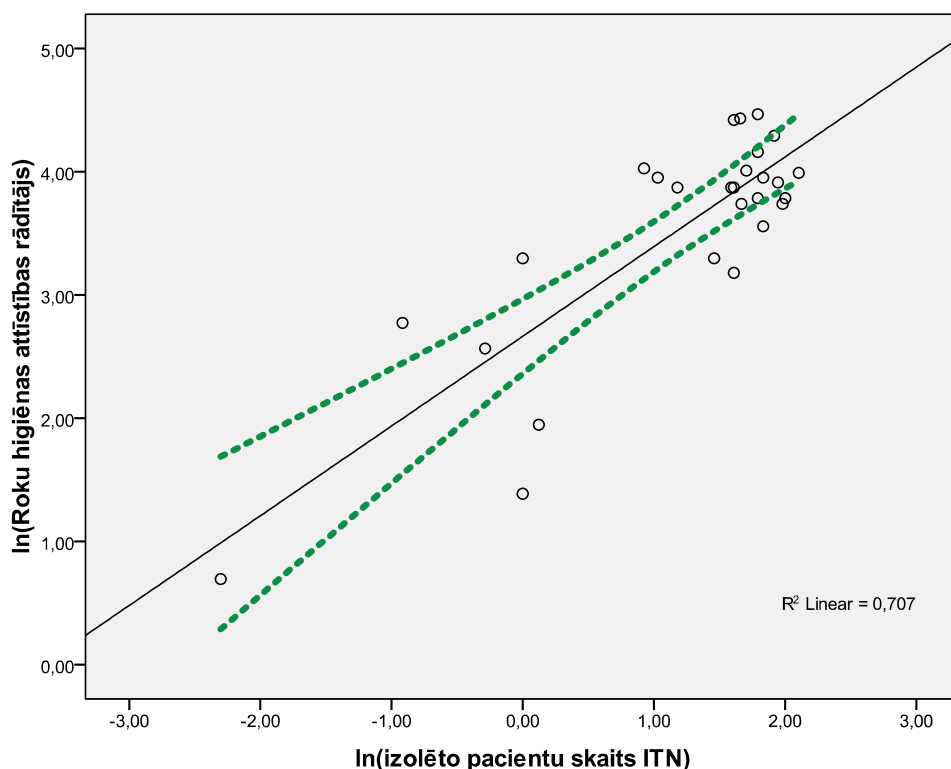
Lai gan visu roku higiēnas indikāciju gadījumā novērots statistiski ticams uzlabojums (18.tabula), vislielākās izmaiņas novērotas indikācijā- pēc kontakta ar pacienta bioloģiskajiem šķidrumiem. Tomēr jāatzīmē, ka roku higiēnas atbilstība pēc kontakta ar

pacientu un pacienta bioloģiskiem šķidrumiem neturpina uzlaboties 3 un 4 fāzē. Vismazākais uzlabojums novērots indikācijā- pirms kontakta ar pacientu.

18.tabula. Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma visās fāzēs.

Pētījuma fāze	Pirms kontakta ar pacientu		Pirms aseptisku procedūru veikšanas		Pēc kontakta ar pacienta bioloģiskiem šķidrumiem		Pēc kontakta ar pacientu		Pēc kontakta ar pacientu aprīkojumu	
	%	OR	%	OR	%	OR	%	OR	%	OR
1.fāze	8.5	1-ref	12	1-ref	12	1-ref	10	1-ref	6	1-ref
2.fāze	40	7.2	25	2.5	77	24.6	63	15.3	23	4.7
3.fāze	48	9.9	75	22.2	77	24.0	60	13.6	28	6.2
4, 5 fāze	27	4.0	61	11.6	63	12.3	58	12.5	34	8.2
Hī kvadrāts tendencei	46.5		132.4		99.9		286.1		150.0	
Ticamība (p)	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05	

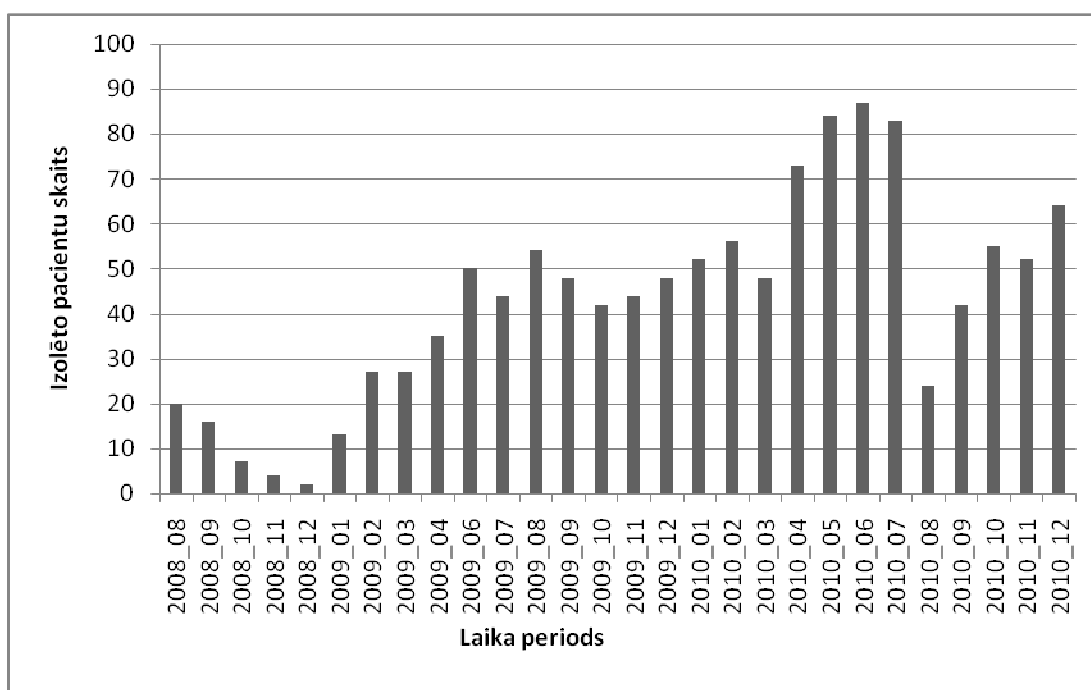
Pētījuma pirmajās trīs fāzēs novērota vidējā roku higiēnas atbilstības rādītāja un izolēto pacientu skaita attiecību saistība (34.attēls). Ar 95% ticamību var apgalvot, ka palielinot izolēto pacientu skaitu par 1%, roku higiēnas vidējā atbilstības rādītāja pieaugums būs robežās no 0,54% līdz 0,92% (abu parametru atbilstošās p-vērtības=0).



34.attēls. Roku higiēnas atbilstības rādītāja un izolēto pacientu skaita attiecība.

5.2.7. Pacientu ikdienas mazgāšanas ar CHG šķīdumu rādītāji

Punkta prevalences pētījumā apkopoti dati par izolēto pacientu skaitu ITN nodaļā (35.attēls). Pētījumā iegūtie dati atbilst normālam sadalījumam. Pirmās fāzes laikā 4% (18 pacienti) no visiem pacientiem tika izolēti. Visbiežāk tika izdalīts MRSA (17 pacientiem). Otrajā un trešajā pētījuma fāzē izolēto pacientu skaits ir būtiski lielāks 40% (p-vērtība <0,05). Otrās fāzes laikā 38% (157 pacienti) no visiem pacientiem ir izolēti. Kā biežākais iemesls ir cita multirezistenta organisma konstatācija laboratoriskos izmeklējumos (114 pacientiem), bet 43 pacientiem konstatēts MRSA. Trešās fāzes laikā izolēto pacientu skaits pieaudzis līdz 63 % (327 pacienti). MRSA konstatēts 93 pacientiem, bet 234 pacientam laboratoriski apstiprināti citi multirezistenti mikroorganismi.



35.attēls. Izolēto pacientu skaits pētījuma 1, 2 un 3 fāzē.

5.2.8 KLSB intervences rādītāji

Pētījuma pēdējo 2 fāžu laikā realizētā intervence bija efektīva. Par to liecina KLSB rādītāja samazināšanās no 10,1 (95% TI: 7,9 – 12,8) līdz 3,8 (95% TI: 2,5- 5,8), aprēķins uz 1000 CVK dienām.

Pētījumā apkopota informācija par visiem ITN pacientiem (N 1066), kuriem ievietots CVK. Datu analīze veikta kopumā par 1429 CVK, ietverot 12485 katetru dienas.

Analīzē par pacientu uzturēšanās ilgumu ITN, izveidotas 2 izlases. 1.izlasē ietilpst dati par pacientu atrašanos ITN (dienas) laika periodā no 2010.gada novembra līdz 2012.gada martam (izlases apjoms n1=802), bet otrā izlasē iekļauti pacienti (izlases apjoms n1=727) laika periodā no 2012.gada aprīļa līdz 2013.gada jūnijam. Dati atbilst normālam sadalījumam. Novērtējot katrā no periodiem pacientu uzturēšanās laiku ITN, izmantojot izlašu datus, ar 99 % ticamību ($\alpha=0,01$) var apgalvot, ka laika periodā no 2010.gada novembra līdz 2012.gada martam pacienti atradās ITN vidēji no 8 līdz 9 dienām (7,9-8,8 dienas), bet periodā no 2012.gada aprīļa līdz 2013.gada jūnijam no 7 līdz 8 dienām (7,36-8,26). Rezultāti liecina, ka 2.periodā pacientu uzturēšanās laiks ITN ir īsāks. Uzturēšanās laiks ITN otrajā periodā ir samazinājies gandrīz par 1 dienu ($p=0,018$).

Analizējot pacientu vidējo uzturēšanās laiku slimnīcā, redzams, ka pacientiem ar bakteriēmijām ir vismaz divas reizes lielāks hospitalizācijas laiks (19.tabula).

19.tabula. Vidējais pētījuma pacientu hospitalizācijas ilgums pētījuma 4 un 5 fāzē (hospitalizācijas dienas).

Pacientu grupas	Pētījuma 4 fāze	Pētījuma 5 fāze	Vidējais rādītājs
Pacienti ar bakteriēmijām	22,98	19,17	21,08
Pacienti bez bakteriēmijām	9,93	9,32	9,63
Vidējais hospitalizācijas laiks abām grupām	12,20	11,07	11,64

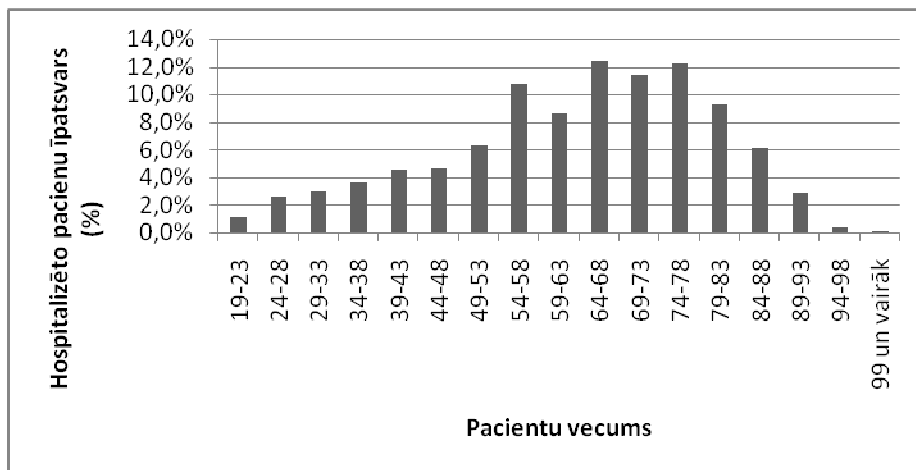
Pētījuma 4 fāzē pacientiem ar bakteriēmijām hospitalizācija ir statistiski būtiski ilgāka, nekā bez bakteriēmijas ($p=0,00$; 95% TI: -16,28 līdz -8,09). Arī pētījuma 5 fāzē situācija ir līdzīga un statistiski hospitalizācija ir būtiski ilgāka ($p=0,00$; 95% TI: -14,47 līdz -5,21). Tā kā katra pētījuma fāze ir veikta dažādā kalendārajā periodā, tika pārbaudīts, vai hospitalizācijas laiks šajās fāzēs pacientiem ar bakteriēmiju atšķiras. Tā kā p -vērtība=0,26, tad ar 95 % ticamību var apgalvot, ka pacientiem ar bakteriēmiju hospitalizācijas laiks abos laika periodos ir statistiski vienāds (95% TI: -3,84 līdz 9,75).

Apskatot ITN pacientu vidējos *APACHE II* rādītājus, pētījuma 4 fāzē pacientiem bez bakteriēmijām, vidējais rādītājs bija 11,34, bet pētījuma 5 fāzē *APACHE II* vidējais rādītājs bija 11,50. *APACHE II* rādītāju atšķirības pacientiem starp pētījuma 4 un 5 fāzi būtiski neatšķiras, statistiski nav nozīmīga atšķirība $p=0,383$. Savukārt ITN pacientu vidējie *APACHE II* rādītāji, pētījuma 4 fāzē pacientiem ar bakteriēmijām, vidēji bija 12,18, bet

pētījuma 5 fāzē *APACHE II* vidējais rādītājs šiem pacientiem bija 11,50. *APACHE II* rādītāju atšķirības pacientiem starp pētījuma 4 un 5 fāzi būtiski neatšķiras, arī šī atšķirība nav statistiski nozīmīga $p=0,218$. Salīdzinot abas pacientu grupas (ar un bez bakteriēmijām) pētījuma 4 fāzē, netiek konstatēta statistiski ticama atšķirība ($p=0,075$), tāpat arī pētījuma 5 fāzē abām pacientu grupām šie rādītāji neatšķiras ($p=0,49$).

Analizējot pacientu ārstēšanās ITN atšķirības starp sieviešu un vīriešu dzimuma pārstāvjiem, ar 95 % ticamību var apgalvot, ka sievietes ārstēšanās laiks slimnīcā ir no 21 līdz 24 dienām (20,58 līdz 23,56), bet vīriešu no 20 līdz 22 dienām (20,37 līdz 22,23). Lai arī laika intervāli atšķiras, daļa to pārklājas (21 un 22 dienas), tādēļ tika veikta dispersiju analīze, lai noskaidrotu vai uzturēšanās laiks slimnīcā būtiski atšķiras starp vīriešiem un sievietēm, pielietojot F testu. Aprēķināts, ka dispersijas nav vienādas ($p= 0,0012$). Lai noskaidrotu vai uzturēšanās laiks slimnīcā būtiski atšķiras starp vīriešiem un sievietēm, izmantojot SPSS, papildus tiek pārbaudītas dispersijas ar Levene testu, kas apstiprina, ka abu kopu dispersijas ir atšķirīgas ($p=0,013$). Dati liecina, ka uzturēšanās ilgums slimnīcā vīriešiem un sievietēm statistiski nozīmīgi neatšķiras ($p=0,486$).

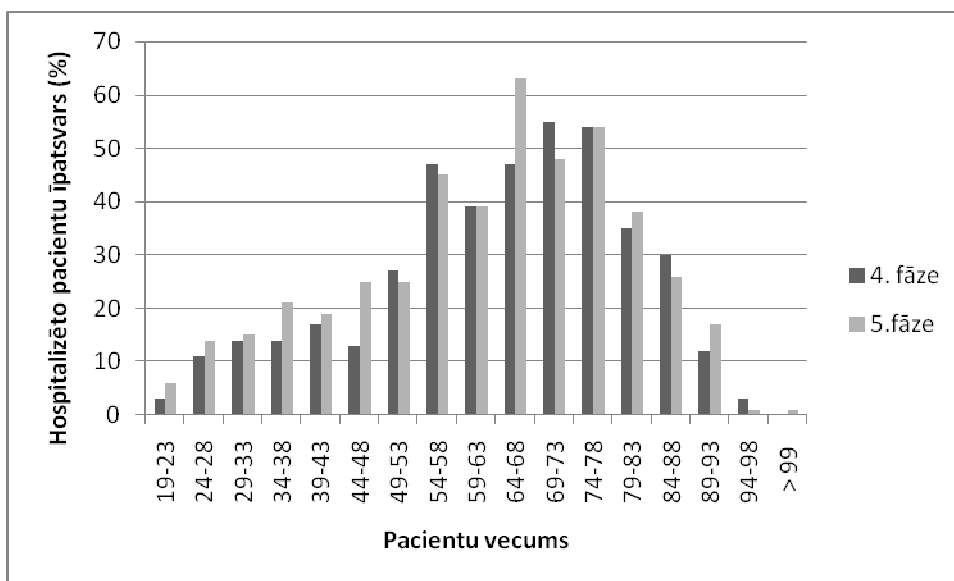
Vērtējot hospitalizēto sadalījumu pēc vecumiem, redzamas izteiktas tendences tam, ka lielākais hospitalizēto īpatsvars ir pirmspensijas un pensijas vecuma personas (36.attēls).



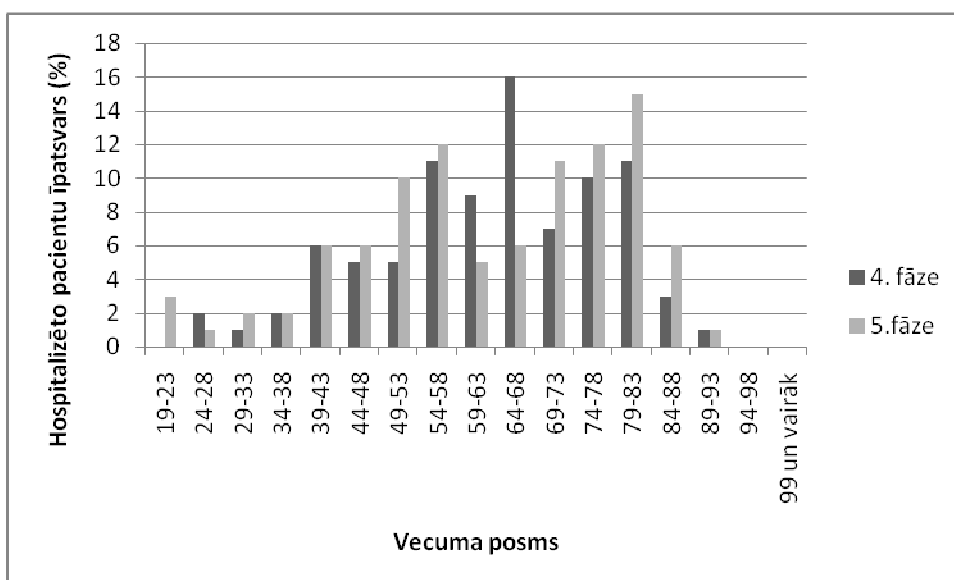
36.attēls. Pētījuma 4 un 5 fāzē hospitalizēto pacientu ITN sadalījums pēc vecuma.

Īpatsvara sarukums pēc 80 gadu vecumu ir skaidrojams ar vidējo dzīves ilgumu Latvijā.

Aplūkojot ITN pacientu īpatsvaru, kuriem netika konstatētas bakteriēmijas, situācija ir līdzīga (37.attēls), bet atšķirības tiek novērotas pacientu grupās, kuriem ir konstatētas bakteriēmijas (38.attēls).



37.attēls. Pētījuma 4 un 5 fāzē hospitalizēto pacientu, bez bakteriēmijām, sadalījums pēc vecuma.



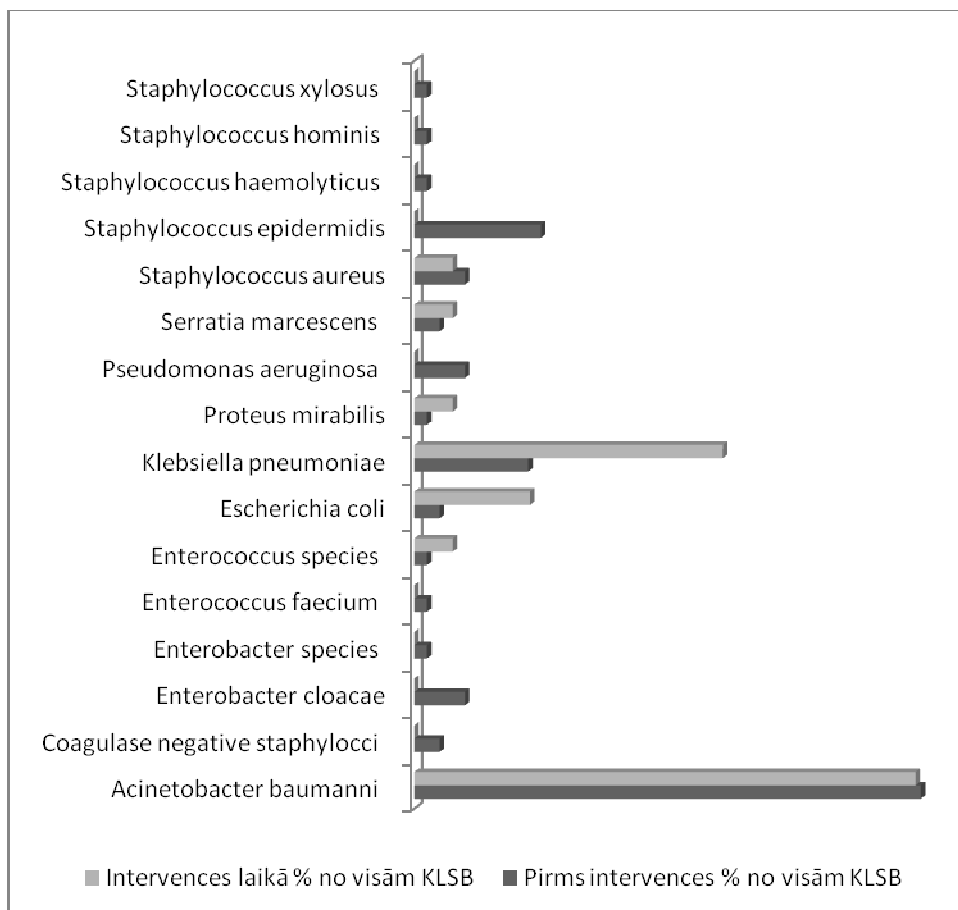
38.attēls. Pētījuma 4 un 5 fāzē hospitalizēto pacientu, ar bakteriēmijām, sadalījums pēc vecuma.

KLSB samazinājums pierādīts, kopš pētījuma uzsākšanas, visintensīvākais KLSB incidences samazinājums novērots pētījuma 5.fāzē, kad uzsāktas CVK procedūras izmaiņas. (20.tabula)

20.tabula. KLSB incidences rādītāji visā intervences laikā, salīdzinājumā 3 mēnešu periodā (aprēķins uz 1000 CVK dienām).

		KLSB incidence (95 % TI)
4. fāze	Janvāris- Marts 2011	10,3 (6,2-17,1)
	Aprīlis- Jūnijs 2011	13,3 (8,2-21,3)
	Jūlijs-Septembris 2011	9,7 (5,5-17,1)
	Oktobris-Decembris 2011	8,8 (5,0-15,4)
	Janvāris- Marts 12	8,4 (4,8-14,8)
5.fāze	Aprīlis- Jūnijs 2012	4,9 (2,2-10,8)
	Jūlijs-Septembris 2012	5,2 (2,3-11,5)
	Oktobris- Decembris 2012	3,9 (1,6- 9,3)
	Janvāris- Marts 2013	2,1 (0,5-8,3)
	Aprīlis- Jūnijs 2013	2,8 (0,9- 8,6)

Apskatot biežākos KLSB izraisītājus, redzams, ka nemainīgi (salīdzinājumā ar pētījuma pirmajām trim fāzēm) visbiežākais izraisītājs (vairāk kā 50% no kopējā KLSB) ir *A.baumannii*. Sākotnēji arī *S.epidermidis* un *K.pneumoniae*, *S.aureus* un *P.aeruginosa*, tāpat arī *E.cloacae* tika diagnosticēti kā KLSB bieži izraisītāji. Intervences laikā šie rādītāji izmainījās, tomēr pētījuma laikā rezultātos skaidri iezīmējas rezistentu mikroorganismu, kas saistīti ar KLSB rādītājiem, izplatības pieaugums (34.attēls).



39.attēls. Biežākie KLSB izraisītāji un to izmaiņas, pirms un pēc intervences.

Lai izvērtētu KLSB samazinājuma iespējamus iemeslus, šie rādītāji tika analizēti atkarībā no dažādiem faktoriem- CVK ielikšanas vietas, CVK lietošanas ilguma, pacientu uzturēšanās ilguma ITN, roku higiēnas veikšanas un CVK ielikšanas un aprūpes procedūras izmaiņām.

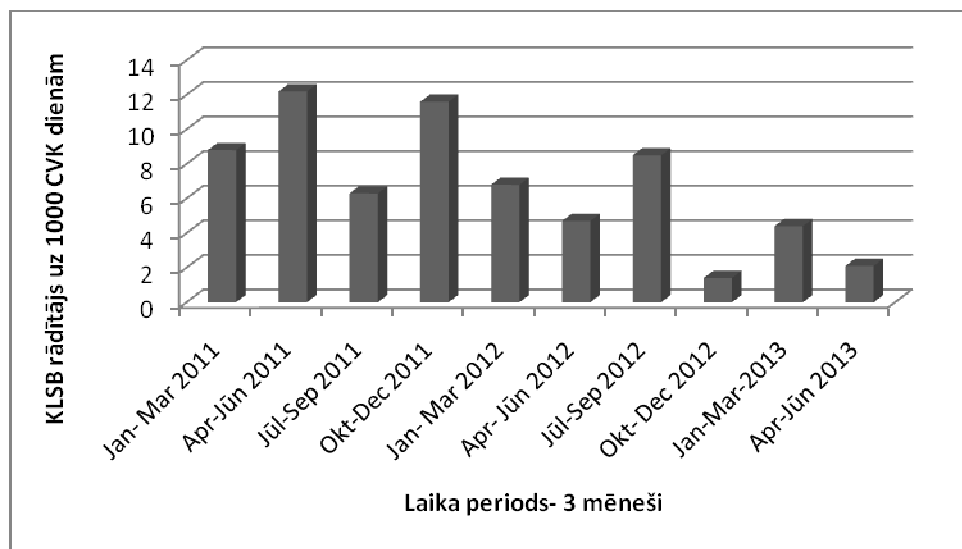
Visaugstākie KLSB rādītāji novēroti pacientiem, kuri ITN nodaļā bijuši mazāk kā 1 dienu. Šādi rādītāji fiksēti neilgā laika periodā pacientiem abās pētījumu fāzēs. (21.tabula) Tāpat salīdzinoši augstāki KLSB rādītāji ir pacientiem, kas ITN uzturējušies ilgāk par 20 dienām, bet vismazākie KLSB rādītāji novēroti pacientiem, kas ITN uzturējušies līdz 5 dienām.

21.tabula. KLSB rādītāji atkarībā no pacientu uzturēšanās ilguma ITN.

Laika periods	KLSB rādītāji (95 % TI) / pacienta uzturēšanās laiks ITN			
	Līdz 1 dienai	1 līdz 5 dienas	6 līdz 20 dienas	Ilgāk par 20 dienām
Janvāris- Marts 2011	22,7 (3,2-161,3)	6,1 (2,5- 14,6)	11,5 (4,3- 30,5)	21 (8,7-50,5)
Aprīlis- Jūnijs 2011	24,4 (3,4-173,2)	8,8 (4,4-17,5)	23,5 (8,8-62,7)	25,3 (9,5-67,5)
Jūlijs-Septembris 2011	Nav novērots	7,4 (3,3- 16,5)	15,2 (6,3-36,5)	13,9 (2,0-98,6)
Oktobris-Decembris 2011	Nav novērots	8,1 (4,0- 16,1)	7,4 (1,9- 29,7)	33,9 (8,5-135,5)
Janvāris- Marts 12	Nav novērots	8,5 (4,2- 16,9)	15,9 (6,0- 42,3)	Nav novērots
Aprīlis- Jūnijs 2012	35,7 (5,0-253,5)	3 (1,0- 9,4)	15,4 (3,8- 61,5)	Nav novērots
Jūlijs-Septembris 2012	Nav novērots	3,1 1,0- 9,6)	24 (7,7- 74,4)	Nav novērots
Oktobris- Decembris 2012	Nav novērots	3,5 (1,1- 11,0)	6,1 (1,5-24,3)	Nav novērots
Janvāris- Marts 2013	Nav novērots	1,6 (0,2- 11,0)	5,2 (0,7- 36,8)	Nav novērots
Aprīlis- Jūnijs 2013	Nav novērots	1,4 (0,2- 9,9)	11 (2,7- 43,9)	Nav novērots

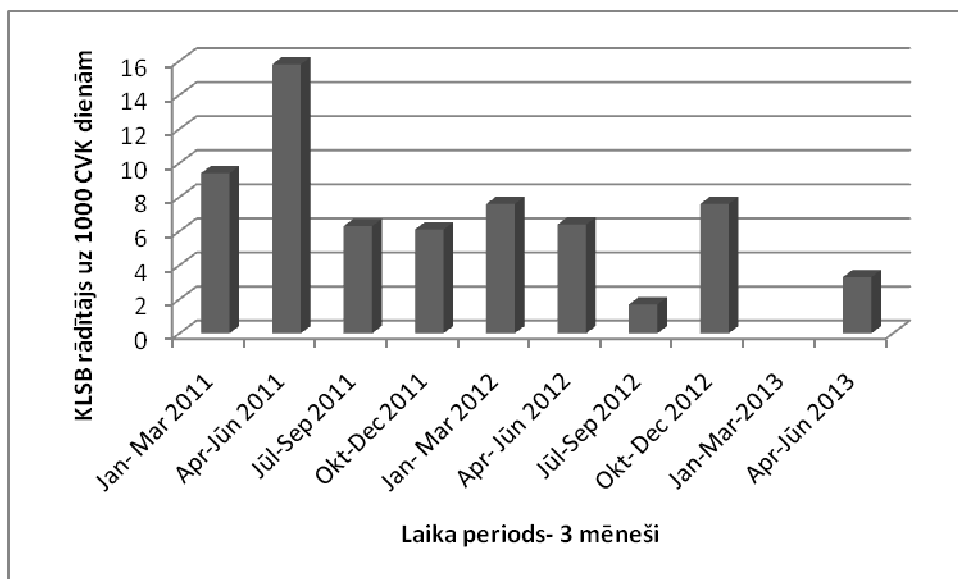
Analizējot KLSB rādītājus atkarībā no CVK ievietošanas vietas, iezīmējas KLSB rādītāju samazinājumu tendence (40-42.attēls).

CVK, kas ievietoti *v.subclavia* KLSB rādītāji intervences periodā samazinājušies vairākas reizes (40.attēls). Augstākais KLSB rādītājs 3.mēnešu periodā pirms intervences fāzē sasniedza 12,2 (95% TI: 6,4-24,3), bet intervences laikā viszemāko rādītāju sasniedzot 1,4 (95% TI: 0,2-10,3).



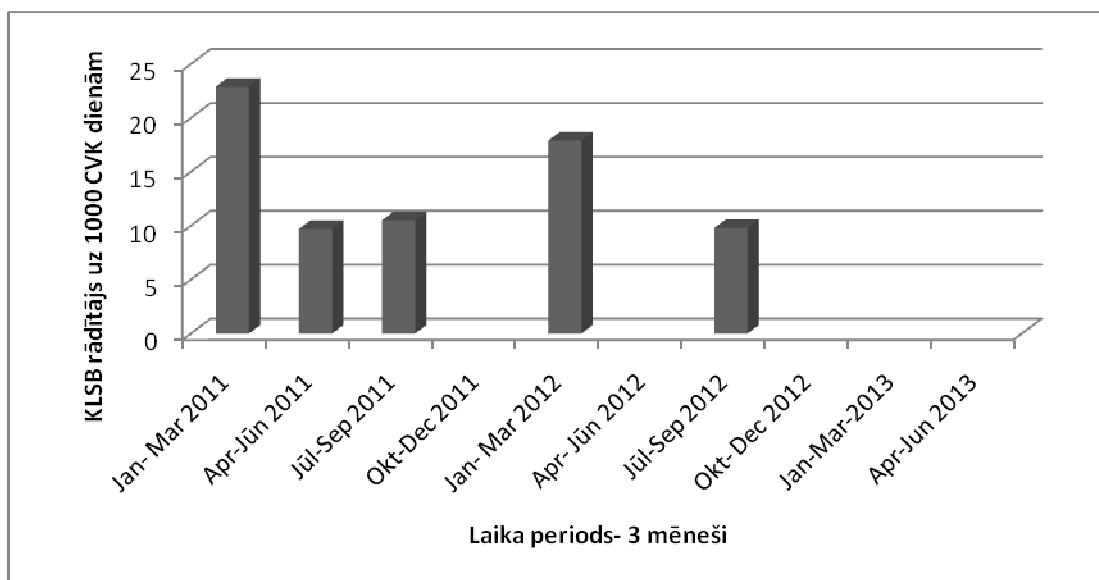
40.attēls. KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas (*v.subclavia*).

CVK, kas ievietoti *v.jugularis* KLSB rādītāji intervences periodā arī ir samazinājušies (41.attēls). Augstākais KLSB rādītājs pirms intervences fāzē sasniedza 15,8 (95% TI: 7,9-31,7), bet intervences laikā sasniedzot pat 0 (95% TI: 0,0-9,8).



41.attēls. KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas (*v. jugularis*).

Savukārt *v.femoralis* ievietotiem CVK, tika konstatēti visaugstākie KLSB rādītāji (42.attēls). Tā augstākais KLSB rādītājs šīs grupas katetriem bija 22,9 (95%TI: 7,4-71,0), bet zemākais rādītājs fiksēts 0 (95% TI: 0,0-37,7).



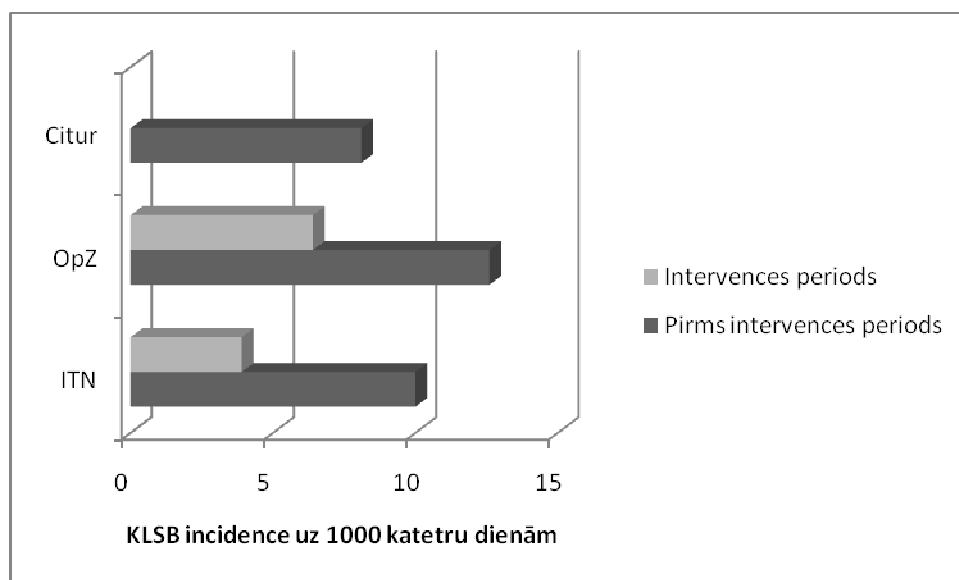
42.attēls. KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas (*v.femolaris*).

Visaugstākie KLSB rādītāji ir novēroti CVK, kas ievietoti *v.femoralis*, bet viszemākie rādītāji ir *v.jugularis* ievietotiem CVK (22.tabula).

22.tabula. Kopējie KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas.

	CVK skaits	CVK dienas	KLSB incidence (95 % TI)	CVK intervences periods		
				CVK skaits	CVK dienas	KLSB incidence (95 % TI)
<i>v.subclavia</i>	385	3252	10,5 (7,5-14,6)	364	2729	4 (2,2-7,3)
<i>V. jugularis</i>	344	2930	8,9 (6-13)	328	2659	3,8 (2-7)
<i>V.femoralis</i>	63	520	15,4 (7,7-30,8)	35	321	3,1 (0,4-22,1)

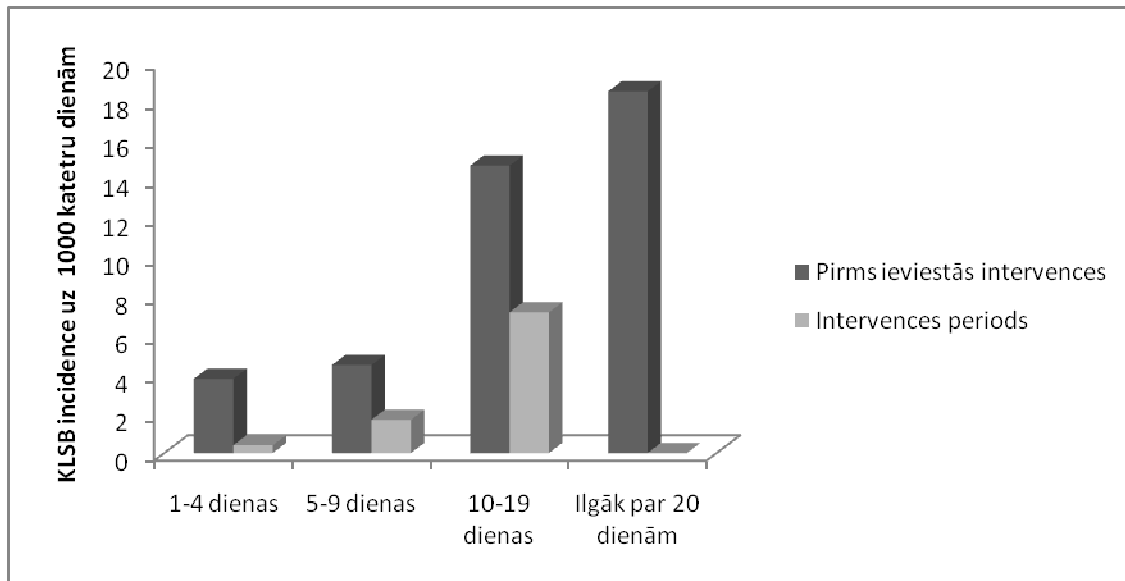
Apskatot KLSB rādītājus atkarībā no CVK ievietošanas nodaļas, visaugstākais KLSB incidences rādītājs novērots CVK, kas pacientiem ievietoti operācijas laikā (operācijas zālē). Intervences periodā visvairāk KLSB incidences rādītāji samazinājās ITN, kurā tika realizēta intervence (43.attēls).



43.attēls. KLSB incidences rādītāji, atkarībā no nodaļas, kurā veikta CVK ievietošana.

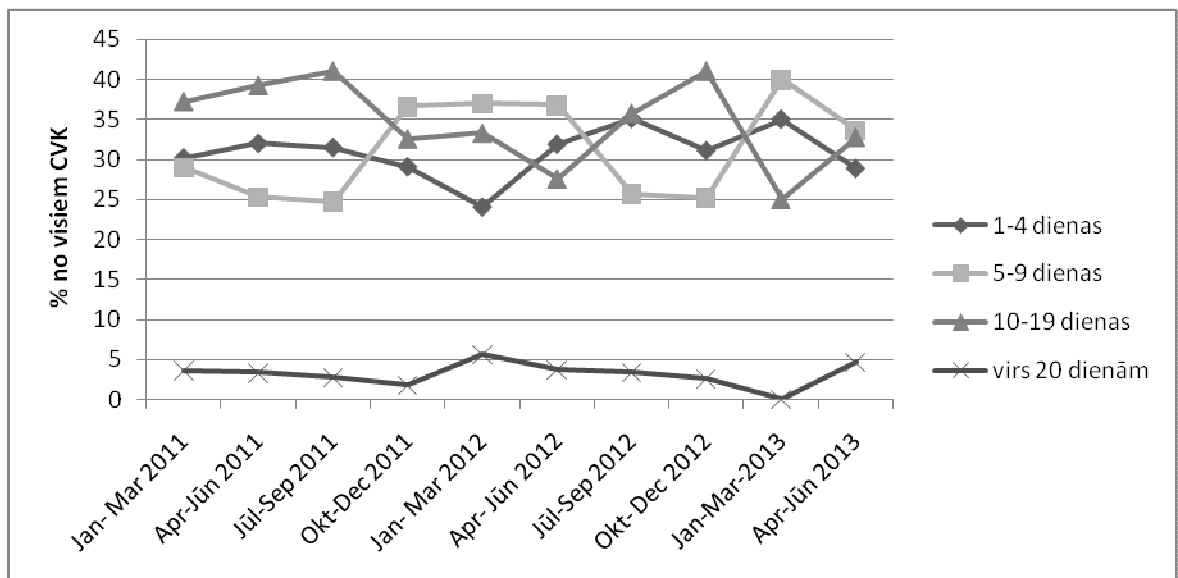
KLSB rādītāju aprēķinos vienmēr tiek uzsvērts CVK lietošanas ilgums. Visaugstākie KLSB rādītāji pirms intervences periodā bija katetriem, kas bija lietoti ilgāk par 20 dienām. KLSB incidences rādītājs šajā grupā sasniedza 18,5 (95% TI: 8,2-36,7). Intervences periodā netika konstatēta CVK lietošana ilgāk par 20 dienām (44.attēls). Neskatoties uz to, ka intervences periodā tika samazināti KLSB incidences rādītāji visās grupās, tomēr saglabājas augsti KLSB incidences rādītāji CVK, kas tiek lietoti 10 līdz 19 dienas (incidences rādītājs sākotnēji 14,7; 95% TI: 11,1-19,2; intervences periodā samazinoties līdz 7,2; 95% TI 4,5-15,5). Vislielākais KLSB incidences samazinājums intervences periodā bija CVK, kuru lietošanas ilgums nepārsniedz 4 dienas (sākotnēji KLSB

incidences rādītājs bija 3,8; 95%TI: 2,0-7,1; intervences laikā samazinājās līdz 0,4; 95% TI: 0,1-2,4)



44.attēls. KLSB incidences rādītāji, atkarībā no katetra lietošanas ilguma.

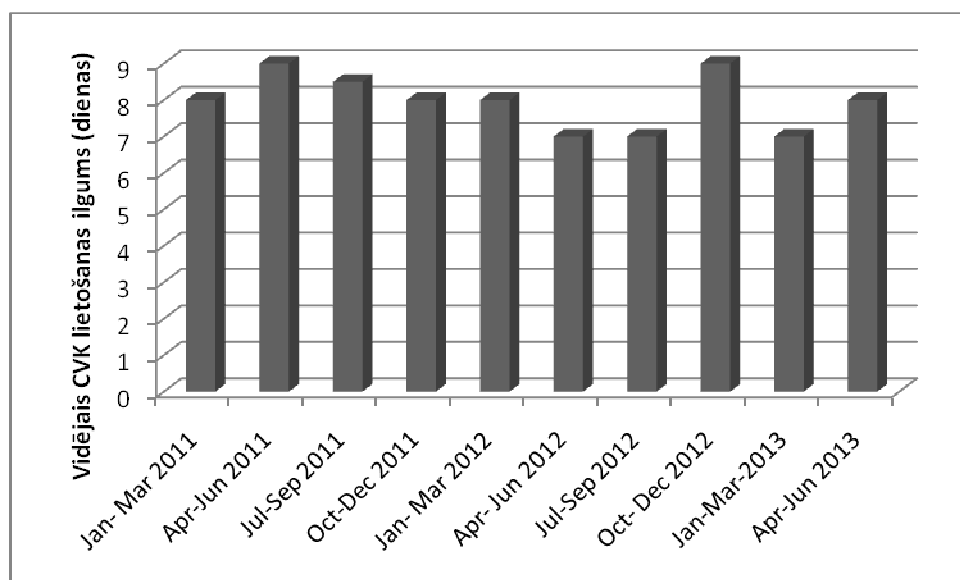
Apskatot CVK lietošanas ilgumu ITN, var secināt, ka visbiežāk katetri tiek lietoti pacientiem no 10 līdz 91 dienām, lai gan intervences periodā tika šī tendence izmainīta (45.attēls). Tāpat intervences laikā ir palielinājies to CVK skaits, kas tiek izmantoti līdz 4 dienām.



45.attēls. Katetru lietošanas ilguma tendences pētījuma 4 un 5 fāzē.

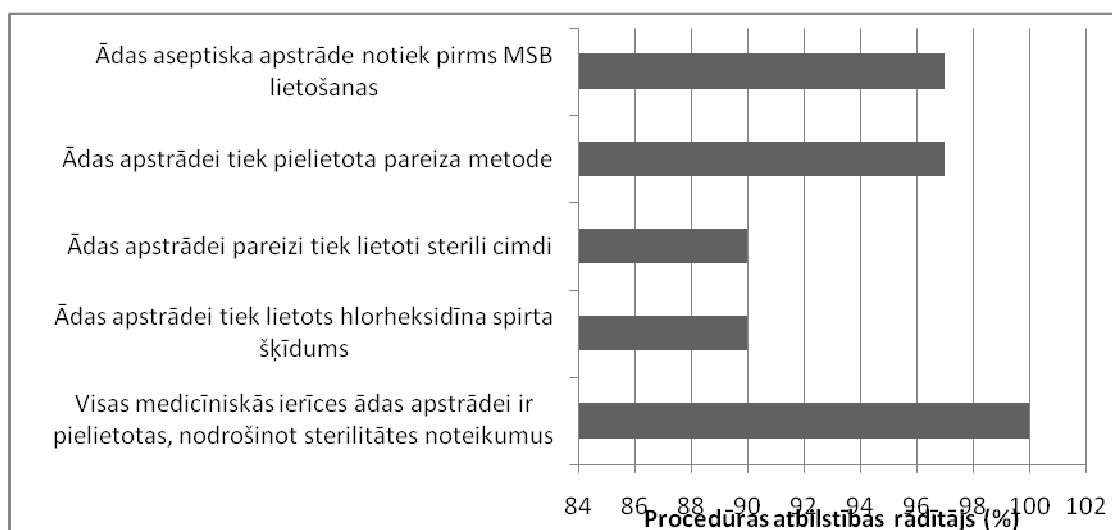
Izmainot CVK lietošanas procesu, analizēts CVK lietošanas vidējais ilgums ITN pacientiem (46.attēls). Sākumperiodā vidējais katetru lietošanas ilgums bija 8 dienas, bet

intervences periodā tas samazinājās par 1 dienu (vidējie rādītāji pētījuma 4 un 5 fāzē 7-9 dienas).



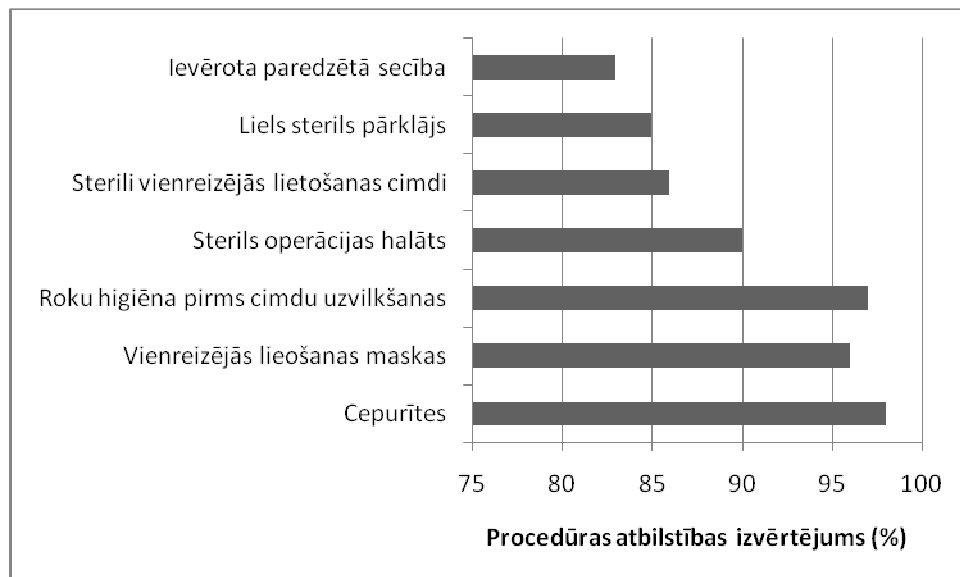
46.attēls. CVK lietošanas vidējais ilgums ITN (dienas).

CVK paketes izvērtējums ilga pētījuma 4 un 5 fāzē (47. un 48.attēls). Pirms intervences periodā novērotas 188 CVK ievietošanas, bet intervences periodā 116 CVK ievietošanas reizes. Pirms intervences periodā atbilstība CVK paketes uzstādījumiem bija 0, jo netika lietots ne 2% CHGGS, ne pielietotas maksimālas sterilas barjeras (tekstā MSB) nosacījumi, kā arī netika veikta attiecīga roku apstrāde un cimdu nomaiņa aseptikas nodrošināšanai.



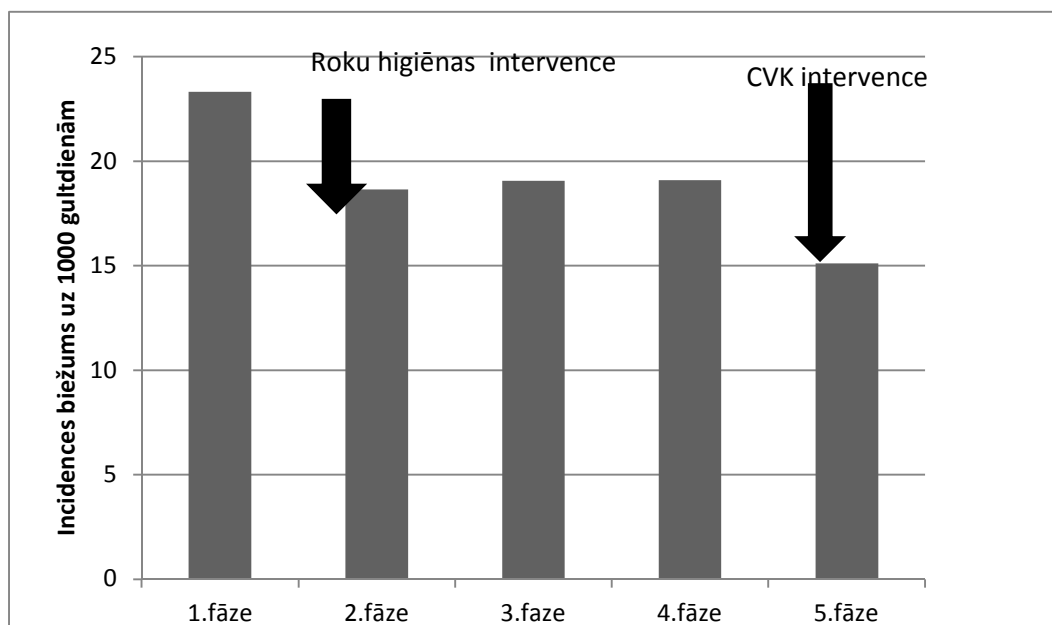
47.attēls. CVK ielikšanas procedūras, ādas aseptiskas apstrādes izvērtējums.

Intervences periodā tika sasniegts vidēji 71% (95% TI: 61,84-78,20) atbilstības rādītājs (47. un 48. attēls), visaugstākais atbilstības rādītājs sasniegts 2013.gada janvāra-marta periodā, sasniedzot 87,5% (95% TI: 71,93-95,02).



48.attēls. CVK ielikšanas procedūras, MSB pielietojuma izvērtējums.

Visa pētījuma laikā apkopotais bakteriēmiju incidences biežums ITN un tā saistība ar veiktajām intervencēm parādīts 49.attēlā.



49.attēls. Bakteriēmiju incidence ITN pacientiem visās pētījuma fāzēs

6. DISKUSIJA

Nozokomiālajām infekcijām (NI) un to kontrolei tiek pievērsta arvien lielāka starptautiska uzmanība. Infekciju kontroles pasākumu mērķis ir samazināt multirezistentu baktēriju izplatību un samazināt NI. Paula Stradiņa Klīniskās universitātes slimnīcā (PSKUS) realizēta infekciju kontroles pasākumu programma, lai izprastu NI izplatību un iespējas pielietot uz pierādījumiem balstītas infekciju kontroles metodes Latvijas slimnīcā (ECDC, 2013).

Uz pierādījumiem balstīti infekciju kontroles pasākumi var palīdzēt samazināt nozokomiālu bakteriēmiju skaitu pat par 25% (CDC, 2011). Autores pētījumā PSKUS izdevies samazināt nozokomiālu bakteriēmiju skaitu vairāk par 50%. Pētījumā analizēti bakteriēmiju, roku higiēnas atbilstības un ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju (KLSB) incidences rādītāji ilgākā laika periodā un to izmaiņas dažādu intervenču rezultātā. Šāda mēroga roku higiēnas veicināšanas projekts (PSKUS no 2009.gada) nav realizēts nevienā citā Latvijas slimnīcā un nevienā slimnīcā nav pētītas KLSB un faktori, kas tās ietekmē. Tāpat šis ir pirmais mēģinājums Latvijā piemērot precīzas KLSB uzraudzības definīcijas un pirmo reizi ir izdevies iegūt starptautiski salīdzināmus datus par KLSB incidenci Latvijas slimnīcā (Kollef, 2008; CDC, 2011).

6.1. Bakteriēmijas PSKUS

S.aureus bakteriēmiju grupā visvairāk konstatētas primāras bakteriēmijas, bet salīdzinājumā *E.coli* bakteriēmiju grupā biežāk ir sekundāras bakteriēmijas. Līdzīgi rezultāti ir vērojami arī citās Eiropas valstu slimnīcās (de Kraker et al., 2011). Atbilstoši citu pētījumu rezultātiem, nozīmīgākie riska faktori *S.aureus* un *E.coli* bakteriēmijām ir hospitalizācija intensīvās terapijas nodaļā (ITN), centrālo venozo katetru (CVK) un urīnkatetru lietošana, kā arī nazogastrālās zondes lietošana. Citiem aplūkotajiem riska faktoriem ticami lielāks risks netika novērots.

Salīdzinājumā ar citām slimnīcas nodaļām, ITN bakteriēmiju incidence novērota pat 10 reizes lielāka un pierādīta to saistība ar CVK lietošanu. ASV veiktajā pētījumā parādīts, ka ieviešot dažādas uzraudzības programmas ITN, ir samazināta nozokomiālo infekciju incidence (Halley et al., 1985).

Kopš 2008.gada PSKUS ir apkopoti bakteriēmiju incidences rādītāji ITN. Šie incidences rādītāji sākotnēji ir 23,3 (uz 1000 gultasdienām) un tas ir satraucoši. ITN nodaļā vaskulāro ierīču lietošana ir neatņemama ārstniecības prakses sastāvdaļa. Ieviešot roku higiēnas intervenci, šis rādītājs pavisam nedaudz samazinās - līdz 18,7gadījumiem uz 1000 gultasdienām. Savukārt ieviešot mērķtiecīgu intervenci CVK lietošanā, bakteriēmiju incidences rādītāji tiek samazināti līdz pat 15,1 gadījumiem uz 1000 gultas dienām. Intervences efektivitāti apstiprina arī novērojums, ka neskatoties uz PSKUS pieņemto katetru ievietošanas, aprūpes un izņemšanas procedūru (2009.gadā), tiek novēroti nemainīgi augsti KLSB rādītāji. Tas norāda uz PSKUS procedūras neatbilstību, kā arī to, ka procedūru ieviešanā nepieciešams izmantot personāla apmācības metodes. Pētījuma intervences laikā (4. un 5.fāze) tika ieviesta no CDC vadlīnijām adaptēta procedūra. Atšķirībā no slimnīcas procedūras, rekomendēta MSB un CHGGS šķīduma lietošana ieviešot CVK. Ieviešot tieši šos noteikumus PSKUS ITN pētījuma 5. fāzē, salīdzinoši īsā laika periodā izdevās samazināt bakteriēmiju incidenci vairākas reizes. (Aygen et al.,2004; CDC, 2011).

Lai gan literatūrā tiek atzīmēts, ka biežākie bakteriēmiju izraisītāji ir stafilokoki, veiktajos pētījumos PSKUS ITN, šo patogēnu īpatsvars ir mazs. Biežākais bakteriēmiju izraisītājs šajā nodaļā ir *A.baumannii*, līdzīgi kā Turcijas, Spānijas, Itālijas, Lietuvas, Slovērijas slimnīcās (Ulu-Kilic et al., 2013, Garcia-Garmendia et al., 2001, ECDC, 2013). Zinātniskajās publikācijās jau kopš 2007.gada norādīts par šī patogēna globālās izplatības tendencēm un nozīmi. Neskatoties uz mēģinājumiem ieviest dažādus infekciju kontroles pasākumus, ir grūti, pat reizēm neiespējami samazināt multirezistentu mikroorganismu izplatību. Šāda problēma novērota arī PSKUS ITN (Maragakis et al., 2008, Peleg et al., 2008). Būtiskākie bakteriēmiju riska faktori šādā endēmiskā situācijā ir pacientu atrašanās ITN, plaušu mākslīgā elpināšana un invazīvās procedūras. Turklāt šādas infekcijas paaugstina gan pacientu ārstēšanās ilgumu, gan pacientu mirstību. Tāpēc mūsdienās infekciju kontroles pasākumiem, kas samazina multirezistentu mikroorganismu transmisiju, tiek pievērsta liela nozīme. Biežāko bakteriēmiju izraisītāju analīze un aprēķini par izolēto pacientu skaitu, arī pēc apjomīgo intervenču realizācijas, norāda uz antibakteriālās rezistences pieaugumu PSKUS. Līdzīgas tendences par biežāko patogēnu cirkulāciju veselības aprūpes iestādēs novērotas EARS-Net datu apkopojumā par 2002.-2009. gadu, norādot rezistences pieaugumu Eiropas valstīs (Gagliotti et al., 2011, ECDC, 2013).

Līdzīgi kā citās valstīs, ieviešot KLSB intervenci, ITN vērojams gram negatīvu mikroorganismu izraisītu infekciju incidences pieaugums. Līdzīgi gadījumi apskatīti literatūrā, kad pēc intervences veikšanas gram pozitīvu mikroorganismu infekciju incidences

rādītāji samazinājās, bet pieauga gram negatīvu un sēņu izraisītu infekciju rādītāji (Naparstek et al., 2012, Kim et al., 2011). Tas saistīts ar to, ka visbiežāk KLSB izraisītāji ir ādas flora, bet lietojot MSB un CXGGS, tiek samazināta kolonizācija ar gram pozitīviem organismiem un samazināta līdz ar to iespējamība attīstīties KLSB. Tāpat CVK savlaicīga izņemšana samazina katetru kolonizācijas risku. Tomēr šie pierādījumi nesniedz atbildes uz gram negatīvo mikroorganismu incidences pieaugumu, jo CHG šķīdums tiek uzskatīts par plaša spektra antiseptisku šķīdumu. Pēdējos gados vairāki prevalences pētījumi norāda uz mikroorganismu samazinātu jutību pret CHG. Piemēram, 2012.gadā publicēti dati par *K.pneumoniae* rezistenci uz CHG. Tāpat tiek atzīmēts, ka vēl ir pārāk maz pierādījumu par baktēriju rezistences veidošanos pret biocīdiem (Walsh et al., 2003; Horner et al., 2012).

Pētījumos, kuros analizēta bakteriēmiju incidence, kā nozīmīgs jaucējfaktors tiek aplūkots arī pacientu stāvokļa smagums, blakussaslimšanu ietekme un ārstniecības prognoze. Gadījumu kontroles pētījumā pacientiem ar bakteriēmijām ir novērota augstāka mirstība, tomēr šo datu interpretācija jāveic piesardzīgi, jo pacienti, kuriem bakteriēmija pievienojas kā blakus slimība, parasti ir klīniski smagāki un viņu paredzamā mirstība, jau bez infekcijas pievienošanās, ir augstāka (Olaechea et al., 2013). Lai salīdzinātu pacientu klīniskā stāvokļa nopietnību ITN pacientiem, pirmajās hospitalizācijas dienās var tikt vērtēts pacientu smagums, izmantojot *APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II)* skalu. PSKUS veiktajā pētījumā 4. un 5. fāzē apzināts, ka *APACHE II* vidējie rādītāji netšķiras. Arī starp pacientiem, kuriem novērotas un nav novērotas bakteriēmijas, *APACHE II* neatšķiras. Līdz ar to nav pierādījumu, ka augstie KLSB rādītāji saistīti ar to, ka ITN 4. Fāzes laikā ārstējušies pacienti, kuriem ir smagāka slimības gaita un pacienti ar bakteriēmijām jau sākotnēji ir ar smagāku pamatsaslimšanu. Bakteriēmiju iespaidu uz nelabvēlīgu prognozi, pacienta labsajūtu un veselības aprūpes sistēmu apstiprina tas, ka pacientiem, kuriem ārstēšanās gaitā pievienojās bakteriēmija (arī KLSB), ITN uzturēšanās ilgums bija divas reizes ilgāks nekā pacientiem bez infekcijas. Tāpēc ir svarīgi samazināt KLSB incidences rādītājus, lai samazinātu pacientu uzturēšanās ilgumu ITN un slimnīcā (Edgeworth, 2009).

Analizējot un salīdzinot bakteriēmiju izplatību slimnīcā, jāņem vērā, ka asins paraugu ņemšanas prakse dažādās valstīs, slimnīcās un nodaļās var ievērojami atšķirties. Lai gan vadlīnijās ir definēti asins uzsējumu ņemšanas iemesli un laiki, tomēr praksē bieži ir sastopamas dažādas atkāpes. Asins uzsējumi reizēm netiek paņemti vispār, ņemti tiek tikai smagākajiem pacientiem, vai arī tiek paņemti nepareizi (pēc antibiotiku ievadīšanas, kad pacientam nav drudža pazīmju). Tāpat laboratorijā tiek novērots, ka asins uzsējumu paņemšanas procedūras neatbilst noteiktajiem standartiem (nav pilnīgs uzsējumu skaits, bieži

ir kontaminēti asins uzsējumu paraugi). Pētījumu laikā asins paraugu ņemšanas prakse apzināti netika mainīta, tomēr tiek apšaubīta šīs prakses atbilstība vadlīnijām, jo spēkā esošu procedūru standartu PSKUS nav (Hall et al., 2006).

6.2. Ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju rādītāji PSKUS

CVK paketes efektivitāte ir izvērtēta ASV, Francijā, Lielbritānijā un Šveicē, bet līdz šim Latvijā šādi pētījumi nebija veikti. Iegūtos KLSB rādītāju rezultātus iespējams salīdzināt ar citu valstu rezultātiem, jo tiek lietotas līdzīgas pētījumu metodes (Pronovost, 2008; Longmate et al., 2011; Mermel et al., 2009; Smith, 2012; Berenholtz et al., 2004; Koutzavekiaris et al., 2011). Roku higiēnas apmācības, lokāla antibakteriāla terapija, katetru skalošana ar antibakteriāliem līdzekļiem, impregnētu katetru izmantošana ir tikai dažas no metodēm, kas izmantotas un pētītas, lai samazinātu KLSB. Tomēr šie pētījumi uzrāda zemu vai nepietiekamu rezultātus un visefektīvākās izrādās CDC KSBL uzraudzības stratēģijas ieviešana. Arī PSKUS pētījumā pierādīts, ka CVK paketes ieviešana ITN, ir efektīvāka metode kā roku higiēnas intervence, šādi samazinot KLSB rādītājus no 10,1 (95% TI:7,9-12,8) līdz 3,8 (95% TI: 2,5-5,8) neilgā laika periodā. Pirms CVK paketes ieviešanas 68/802 (8%) pacientiem tika konstatēta vismaz viena bakteriēmijas epizode, bet līdz ar CVK lietošanas izmaiņām šis rādītājs samazinājās līdz 22/727 (3%). Tāpat ITN dienu skaits samazinājās par 1 pacienta dienu ($p=0,018$). Samazinot iespēju pacientiem iegūt KSLB, iespējams šis hospitalizācijas laiks tiek samazināts vēl vairāk (Burden et al., 2012). Pētījuma dati liecina, ka šo CVK paketi var ieteikt citām Latvijas klīnikām, ka efektīvāko metodi, lai samazinātu KLSB rādītājus.

Lai gan jau mācību laikā tiek veikta topošā personāla instruēšana procedūru standartizētā veikšanā, tomēr šis zināšanas ir nepārtraukti jāatjauno un ir jāizvērtē personāla pieredze šādu procedūru veikšanā. Šāda standartizēta CVK ievietošana samazina katetru kolonizācijas un ar katetru lietošanu saistītu bakteriēmiju risku vairākas reizes. CVK ievietošanu PSKUS ITN nodaļā veic ārsti-rezidenti (ārstu- reanimatologu uzraudzībā) vai ārsti reanimatologi, turpretī Austrālijā CVK ievietošanu veic māsas. Latvijā ir ieviesta prakse, ka māsas veic asistenta pienākumus šīs aseptiskās manipulācijas laikā. ASV tika izveidotas specializētas komandas, kas veic katetru ielikšanu un aprūpi, šādi samazinot KLSB rādītājus, tomēr PSKUS pētījumā līdzīgi kā Šveicē pierādīts, ka arī visa ITN personāla prakses izmaiņai (izglītošanai un procedūras standarta izmaiņām) ir ļoti labs rezultāts. Turpinot šādu procedūras standartu ievērošanu un personāla apmācību (sasniežot 100 % atbilstības rādītāju, lai gan PSKUS pētījumā tika sasniegts tikai 71% atbilstības rādītājs), iespējams

samazināt KLSB rādītājus arī turpmāk. Japānā intervences panākumu veicinošs pasākums tiek uzskatīta arī tādas māsas posteņa ieviešana ITN nodaļā, kas veic personāla apmācību un veicina dažādu infekciju kontroles aktivitāšu ieviešanu, kā arī informē personālu par uzraudzības rādītājiem. Šī māsa spēlē nozīmīgu lomu, identificējot dažādas problēmas nodaļā, saistībā ar CVK lietošanu, un atrisina tās, kā arī ievieš jaunas aktivitātes CVK prakses uzlabošanā. Līdzīgas māsu prakses izveidošana PSKUS ITN manuprāt palīdzēja veiksmīgi ieviest KLSB intervenci un nodrošināja nepieciešamās prakses ievērošanu (Pronovost et al., 2010; Colbert et al., 2012; Mermel et al., 2009; Longmate et al., 2011; L'Hériteau et al., 2007; Tsuchida et al., 2007; Jeong et al., 2013).

CVK ievietošana pacientiem, pārsvarā notiek ITN nodaļas telpās. PSKUS procedūra paredz, ka citu ārstniecības nodaļu pacientiem CVK ievietošana arī notiek ITN nodaļas telpās. Retos gadījumos CVK ievietošana pacientiem notiek operāciju zālēs (operāciju laikā), līdz ar to ITN personāla apmācība CVK ievietošanas standartu ievērošanā sniedz ieguldījumu visas slimnīcas CVK lietošanas prakses uzlabošanā. Līdzīga prakse ir atzīmēta arī citās slimnīcās un uzskatāma par labas prakses standartu. Tāpat praksē PSKUS ITN vērojams, ka katetri, kas ievietoti pacientiem citās klīnikās vai nodaļās, tiek pēc iespējas ātrāk nomainīti. Šādas prakses izmaiņas novērotas šī pētījuma 5. fāzē, kad netika novērota neviena KLSB, lai gan pirms intervences (4. fāzē) KLSB incidences rādītāji katetriem, kas ievietoti citās klīnikās, sasniedza 8,1 (95% TI: 2,0-32,5) (Alexandrou et al., 2012; Akmal et al., 2007; CDC, 2011).

PSKUS veiktajos pētījumos tika iegūti apstiprinoši rezultāti, ka *v.femoralis* KLSB incidence ir augstāka nekā citās vēnās ievietoto katetru KLSB, tomēr kā pozitīvu tendenci var minēt, ka pārsvarā ITN nodaļā CVK ievietošanai tiek lietoti CVK, kas ievietoti *v.subclavia* un *v.jugularis*. Citās vēnās ievietoti katetri visā pētījuma laikā konstatēti 10 gadījumos, kopumā 74 CVK dienas, bet šajos gadījumos netika novērota neviena KLSB, tāpēc atsevišķi rezultātos šie katetri netika analizēti. Lai gan *v.femoralis* ievietotie katetri visbiežāk tiek saistīti ar hemodialīzes lietošanu (tā 71% dialīzei nepieciešamo katetru tiek ievietots *v.femoralis*), PSKUS dialīzes veikšanai tiek izmantoti arī *v.subclavia* un *v.jugularis* ievietoti katetri. Kopumā *v.femoralis* CVK ievietoti 98 gadījumos, 841 CVK dienas, no tiem dialīzes veikšanai izmantoti 157 CVK, ietverot 1341 CVK dienas. KLSB rādītāji pirms intervences periodā visaugstākie tika novēroti tiem CVK, kas izmantoti dialīzes veikšanai. Tomēr intervences laikā šie rādītāji samazinājās vairāk nekā 7 reizes. No infekciju kontroles viedokļa, vienmēr ieteicams izvēlēties *v.subclavia* CVK ievietošanai, tomēr PSKUS veiktajos

novērojumos *v.subclavia* ir augstāki KLSB incidences rādītāji nekā *v.jugularis* ievietotiem CVK (šādi rezultāti vērojami gan pētījuma 4. un 5. fāzē). Jāatzīmē, ka PSKUS pacientiem visbiežāk CVK tiek ievietots *v.subclavia*, līdz ar to aktīva intervence šajā jautājumā vairs nebūtu jārealizē. Veiktās intervences rezultātā KLSB rādītāji samazinājās visiem CVK, vairāk nekā divas reizes. (CDC, 2011; van der Kooi et al., 2012; Parienti et al., 2008; Frasca et al., 2010).

Šajā pētījumā vislielākā uzmanība tika pievērsta CVK ievietošanai, bet ļoti nozīmīga ir arī pareiza katetru aprūpe, kā arī katetra lietošanas ikdienas izvērtējums. KLSB rādītāju mazākais samazinājums novērots tiem katetriem, kuru lietošanas ilgums ir vairāk par 10 dienām. Lai samazinātu šos KLSB rādītājus, nepieciešams vairāk strādāt ar mūsu prakses standartu izmaiņām (ieviešot CHGGS lietošanu katetru konektoru un ādas apstrādē, kā arī ieviešot katetra konektoru apstrādi pirms katras katetra lietošanas reizes). Diemžēl šāda prakse līdz šim nav pielietota nevienā no Latvijas klīnikām un PSKUS nav iekļauta CVK procedūru standartu aprakstā. Tāpat katetru aprūpē tiek uzsvērta roku higiēnas loma, veicot jebkādas manipulācijas ar pacienta CVK, jo ir pierādīta katetra galu kontaminācijas loma KLSB attīstībā. Šajā pētījumā izvērtēt katetru pārsēju nozīmi KLSB rādītāju izmaiņās nebija iespējams, jo katetru pārsēju veids novērojuma periodu laikā mainījās vairākkārtīgi (šajā gadījumā pārsēju iepirkumus noteica slimnīcā esošā medicīnisko preču iepirkšanas procedūra). CHG impregnēti katetru pārsēji sākotnēji tiek saistīti tikai ar katetru kolonizācijas riska samazināšanu, tomēr kopš 2009. gada pierādīts, ka šie pārsēji samazina arī KLSB rādītājus. PSKUS gadījumā šādu pārsēju lietošana iespējams samazinātu KLSB rādītājus ilgstoši lietotiem katetriem. (Zingg et al., 2009; CDC, 2011; Rosado et al., 2013; Akmal et al., 2007; van der Kooi et al., 2012; Timsit et al., 2009; Guerin et al., 2010).

PSKUS realizētajā pētījumānetika mērīta CVK sistēmu nomaiņa, tomēr infekciju kontrole iesaka CVK sistēmu nomaiņu veikt ik pēc 24 stundām, kas saistīts ar pacientu drošumu un izmaksu efektivitāti, jo asins produktu un lipīdu emulsijas (ietverot parenterālās barošanas šķīdumus) tiek identificēti kā KLSB veicinoši faktori. Tomēr daudz svarīgāka ir aseptikas nodrošināšana, veicot jebkādas darbības ar CVK un tā sistēmām, jo jebkura darbība (manipulācija ar CVK), it sevišķi, ja netiek ievērota aseptiska tehnika, palielina KLSB risku (Gillies et al., 2004; Frasca et al., 2010; O'Grady et al., 2011).

Pētījuma laikā informācija par CVK pielietošanu pacientam iegūta no medicīniskās dokumentācijas, novēršot interpretācijas kļūdas. Tomēr bakteriēmijas gadījumu apkopošanai

izmantota ne tikai pacienta medicīniskā dokumentācija, bet arī PSKUS mikrobioloģijas laboratorijas datu reģistrācijas žurnāli, šādi izslēdzot iespējamu datu iztrūkumu pacienta medicīniskajā kartē. Šis ir vienkāršs, bet ticams veids, kā savākt informāciju, kamēr PSKUS nav ieviesta elektroniskās pacientu medicīniskās vēstures sistēma.

Pētījumā netika mērīta USG lietošana un tās ietekme uz KLSB rādītājiem. Visbiežāk USG lietošana tiek saistīta ar mehānisku komplikāciju riska samazināšanu, tomēr tā tiek saistīta arī ar KLSB rādītāju paaugstināšanos, tāpēc USG lietošana tiek ieteikta kā rutīnas procedūra, pirms CVK ielikšanas procedūras uzsākšanas, tomēr nākotnē būtu nepieciešams šos mērījumus iekļaut KSLB aprēķinos (Frasca et al., 2010).

KLSB ieviešanas laikā tika novērota intervences ieviešanas pretestība ITN no personāla puses. Ar to saistāms fakts, ka CVK pakete izvērtēta tikai 15% gadījumu no visiem ievietotajiem CVK. CVK paketes izvērtēšanas laikā ITN personālam bija jāinformē par CVK ievietošanas plānoto notikumu, lai pētījuma autore varētu izvērtēt procedūras atbilstību (izņēmums tika pieļauts ārpus darba laika ievietotiem CVK). Tāpat tika novērots, ka intervences laikā ne vienmēr tika izmantots CVK komplekts, ietverot MSB nosacījumus. Sevišķi raksturīga CVK paketes noteikumu neievērošana bija brīvdienās un svētku dienās (izvērtējot veiktās CVK ievietošanas procedūras pacientiem un izmantotos CVK ievietošanas komplektus). Tas varētu būt saistīts ar to, ka medicīnas darbinieki nav pieraduši pie šādā veida uzraudzības. Tajā pat laikā KLSB rādītāju samazināšanās bija vērojama arī pētījuma 4. fāzē, līdz ar to var secināt, ka personāls pārzina CVK lietošanas procedūru. Uzsākot infekciju kontroles uzraudzību CVK lietošanā, personāls tiek motivēts pievērst savu uzmanību aseptiskās procedūras lietošanai praksē, iespējams izmainot rutīnas procedūras veikšanu. Nākotnē būtu nepieciešams noskaidrot personāla zināšanu līmeni un praksi ietekmējošos faktorus, lai vairāk analizētu infekciju kontroles ietekmi uz dažādu procedūru veikšanu.

6.3. Roku higiēna PSKUS

CDC un PVO par vienu no rādītājiem, kas raksturo veselības aprūpes kvalitāti, uzskata roku higiēnu. Roku higiēnas līmeni nosaka procentuāli un par augstāko atbilstības līmeni uzskata 100%. Vairākās valstīs ir veikti mērījumi par roku higiēnas atbilstības līmeni un tā ietekmi uz NI incidenci. Pārsvarā tiek rādīta prakse, kur slimnīcu personāla roku higiēnas līmenis pēc intervences sasniedz 80- 90% atbilstības līmeņa, bet netiek parādīts ilglaicīguma efekts. Pētījumi par roku higiēnu Latvijā līdz šim nav veikti, nav veikti

intervences pasākumi roku higiēnas jomā, tāpat nav veiktas krasas izmaiņas personāla izglītības programmās infekciju kontrolē, līdz ar to nav iespējams raksturot vidējo rādītāju slimnīcās kopumā, lai gan iespējams PSKUS rādītājus varētu attiecināt uz citu nodaļu/slimnīcu rādītājiem. Kopš roku higiēnas atbilstības mērījumu uzsākšanas, PSKUS novērots ļoti zems roku higiēnas atbilstības līmenis, kas savukārt nevajadzīgi palielina NI risku. Šāds roku higiēnas atbilstības līmenis varētu būt saistīts ar nepareizu izpratni par roku higiēnu - tā vai nu netiek veikta pietiekami bieži (personālam nav izpratne par roku higiēnas indikācijām, pacienta zonas principu), vai arī tiek veikta nelietderīgi. Literatūrā minēts, ka roku higiēnas izteikti zemais līmenis ir novērots pārsvarā valstīs ar zemu vai vidēju ienākumu līmeni, tomēr šajās valstīs ir novērota visaugstākā intervences efektivitāte. Arī PSKUS veiktajos novērojumos ir konstatēts ļoti zems roku higiēnas atbilstības līmenis, bet intervences laikā tas sasniedza augstus atbilstības rādītājus. Lielākā problēma novērojumos ir cimdu lietošana, jo personāls uzskata cimdu lietošanu par roku apstrādes aizstāšanas metodi. Par roku higiēnas prakses uzlabošanu liecinā ne tikai novērojumos iegūtā informācija, bet arī alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekļu patēriņa pieaugums šajā nodaļā pētījuma laikā (salīdzinot vidējos dezinfekcijas līdzekļu patēriņus ITN). Kopumā vidējais roku higiēnas atbilstības līmenis ir līdzīgs kā vidējais līmenis pasaulē (Latvijā 37%, globāli 38,7%), bet pastāv iespēja, ka šis sasniegtais roku higiēnas atbilstības līmenis samazināsies, neveicot aktīvu intervenci. Pētījumā iegūtie rezultāti norāda uz intervences nepieciešamību. Esošā informācija varētu kalpot par izejas datu bāzi turpmākajiem pētījumiem (CDC, 2011; Pincock et al., 2012; WHO, 2009; Allegranzi et al., 2013).

Roku higiēnas līmenis tiek izvērtēts dažādos veidos, visbiežāk novēroto personu skaits ir relatīvi mazs, apmēram 50, tomēr ir veikti pētījumi, novērojot 500 cilvēkus. PSKUS novērojumos iesaistīti vairāk nekā 100 ITN darbinieki. Biežāk aprakstīti pētījumi veikti, kuros izvērtēts roku higiēnas atbilstības līmenis 5 roku higiēnas momentiem. Tas varētu būt saistīts ar to, ka šī roku higiēnas veicināšanas stratēģija ir PVO detalizēti aprakstīta un izplatīta globāli (Pittet et al., 2004; Fagernes et al., 2011; Pittet et al., 2000; Pittet, 2003; Eksi et al., 2010; Nadrup-Bus, 2011; Goroncy-Bermes et al., 2010; Sessa et al., 2001; Trick et al., 2003; Fries et al., 2012; Pittet et al., 2009).

Vērtējot rezultātus PSKUS tie ir līdzīgi kā citos novērojumos aprakstīts. Visaugstākā atbilstība ir sasniegta 3. indikācijā- pēc kontakta ar pacienta bioloģiskiem šķidrumiem, bet vismazākais uzlabojums intervences laikā vērojams 1. indikācijā - pirms kontakta ar pacientu. Tas izskaidrojams ar faktu, ka šī procedūra (roku apstrāde pēc kontakta ar pacien

bioloģiskiem šķidrumiem) pasargā pašu personālu no mikrobioloģiskas kontaminācijas un iespējamās infekcijas, bet 1. indikācija ir vairāk saistīta ar pacienta aizsargāšanu. Šī tendence, ka personāls vairāk orientēts uz sevis aizsardzību, ne pacienta aizsardzību, jau vairākas reizes identificēta roku higiēnas pētījumos. Salīdzinājumā ar kvazi-eksperimentālajiem pētījumiem, kas veikti Kostarikā, Itālijā, Pakistānā un Sauda-Arābijā, PSKUS viszemākais atbilstības līmenis konstatēts 5. indikācijā- pēc kontakta ar pacienta aprīkojumu. Tomēr arī jau sākotnēji šai indikācijai bija viszemākais atbilstības rādītājs. Tas varētu būt saistīts ar to, ka līdz šim personālam netika detalizēti izskaidrots pacienta zonas princips, pacientu palātas iekārtojuma un pacienta aprīkojuma zonējums. Lai gan ITN reizēm šo momentu ir grūti izmērīt, jo pie vienas konsoles atrodas divu pacientu aprīkojums, vai arī palātas iekārtojums liedz nodalīt pacienta un ITN nodaļas zonas. Kopumā paradumu pētniecība un zinātnes attīstība par roku higiēnas ievērošanu, ļauj labāk izprast barjeras, kas neļauj uzlabot roku higiēniskās apstrādes praksi veselības aprūpes iestādēs (Allegranzi et al., 2013; WHO, 2009; Lee et al., 2011; Erasmus et al., 2010).

Arī PSKUS veiktajos novērojumos tiek apliecināts, ka visaugstākais roku higiēnas līmenis ir konstatēts māsu grupā. Tomēr kā ierobežojums jāatzīmē, ka intervence veikta tikai ITN personālam, tomēr nodaļas pacientu ārstēšanā un aprūpē piedalās arī konsultanti un personāls no citām aprūpes nodaļām. Tāpat šo datu interpretācijā jāņem vērā, ka māsām novērojumos ir konstatēts biežāks kontakts ar pacientu nekā ārstiem, vai māsu palīgiem/sanitāriem. Līdz ar to iespējams citām personāla kategorijām ir mazāka ietekme uz mikroorganismu transmisijas rezultātiem (WHO, 2009; Allegranzi et al., 2013; Pittet et al., 2000).

Ārstu un rezidentu apmācība notika netieši. Ārstiem un rezidentiem nebija organizētas roku higiēnas izglītojošas/ motivējošas lekcijas, tomēr izglītojot māsas un akcentējot uzmanību uz to, ka māsas ir pilnībā atbildīgas par higiēnas nodrošināšanu pacientiem (gan konsultantu, gan tuvinieku, gan citu aprūpē un ārstniecībā iesaistīto personu vidū), tika panākts uzstādītais mērķis - paaugstināt roku higiēnas līmeni intensīvās terapijas nodaļā kopumā un visam personālam. Tas varētu būt saistīts ar to, ka ITN nodaļas personāls ir grupa, līdz ar to jāņem vērā personālvadības un sociālpsiholoģijas principus. Tajā pašā laikā jāatzīmē, ka reizēm šīs grupas un pastāvošās normas var būt kā traucēklis izmaiņu ieviešanai. Kopumā analizējot roku higiēnas rādītājus, kā mīnusu šai roku higiēnas novērtēšanas stratēģijā var minēt to, ka sociālās normas un barjeras netiek mērītas, tomēr to ietekme ir ļoti liela. Nākotnē plānojot roku higiēnas izvērtējumus un intervences šajā jomā, pētījumos vajadzētu vienlaicīgi iekļaut arī sociālo normu izvērtējumus, lai vairāk analizētu to ietekmi uz roku higiēnas rādītājiem. Šīs personāla darbību ietekmējošās barjeras ir jāpārziņina un

iespēju robežās uz tām jāiedarbojas. Svarīgi tas būtu gadījumos, ja tiek konstatēts straujš un negaidīts sasniegto rezultātu kāpums vai kritums (Grol et al., 2007; Huis et al., 2013; Grol et al., 2003).

Pētījuma sākumā personālam tika novērota izvairīšanās no novērojumu veikšanas (ieskaitot īslaicīga darba vietas pamešana vai plānoto darbu atlikšana uz laiku, kad novērotājs būs devies prom). Tas saistīts ar uzraudzības un novērojumu uzsākšanu un attiecīgi infekciju kontroles personāla atrašanos ārstniecības nodaļā. Šāda situācija literatūrā aprakstīta kā *Havtorna efekts (Hawthorne effect)*, kurš ir jāņem vērā plānojot turpmākus personāla novērojumus (Chen et al., 2011).

Turpinot jau iesāktās intervences metodes - personāla apmācību, praktiskos treniņus un praktisku darba situāciju analīzi tika panākta ievērojama roku higiēnas atbilstības līmeņa uzlabošanās. Kā jaunievedums pētījuma 3.fāzē realizētajā intervencē bija iepriekšējo fāžu atbilstības rādītāju prezentācija personālam, kopīgi analizējot iespējamās kļūdas un iespējas rezultātus uzlabot. Tāpat tika analizēta nodaļas rādītāju attiecība pret publicēto pētījumu rezultātiem, tā pārlicinoši parādot, ka vislielākā darba intensitāte attiecīgajā nodaļā ir māsām, līdz ar to roku higiēnas atbilstības rādītāja samazinājums šai grupā ir nopietns signāls, tomēr atjaunojot aktīvas intervences, iespējams itin viegli atkal paaugstināt roku higiēnas rādītājus. Tāpat šos rādītājus vajadzētu izmantot turpmākā darbā ar personālu, parādot aktuālās tendences. Izmantojot PVO izstrādāto roku higiēnas novērošanas metodi, tiek izslēgtas sezonālās variācijas, jo pētījums notiek visa gada laikā (WHO, 2009).

Pierādīts, ka augstāka neatbilstības incidence novērota vīriešu grupā, tomēr pētījumā PSKUS šādi parametri netika mērīti (jo vīriešu dzimuma proporcija ITN nodaļā ir ļoti maza) (Szilagyi et al., 2013).

Galvenā priekšrocība veicot roku higiēnas izvērtējumu pēc pielietotās metodes, ir iespēja novērtēt faktisko roku higiēnas līmeni, atkarībā no situācijas un saprast personāla izglītības līmeni. Identificējot nepilnības roku higiēnas veikšanā, iespējams tās uzreiz novērst vai uzlabot, veicot apmācību. Tāpat iespējams izvērtēt katras personāla grupas tipiskākās kļūdas, iekļaujot šos piemērus apmācības programmās katrai no attiecīgām personālu grupām, tā individualizējot personāla apmācību par roku higiēnu (Szilagyi et al., 2013).

PSKUS veikto novērojumu laikā netika veikta personāla roku mikrobioloģisko paraugu pārbaude, kaut gan arī šādi reizēm tiek izvērtēta roku higiēna. Roku higiēnas novērojumos pastāv dominējošs uzskats, ka vizuāli tīras rokas ir faktiski tīras rokas, līdz ar to tiek mērīta tikai roku higiēnas veikšana pēc attiecīgām indikācijām. Tāpat šajos novērojumos netiek

mērīta roku higiēnas veikšanas procesa atbilstība noteiktiem tīrīšanas soļiem. Šajos gadījumos tiek vērsta uzmanība, lai roku apstrādes līdzeklis nosedz visas roku virsmas, tomēr tā daudzums netiek mērīts. Visiem komerciāli piedāvātiem produktiem ir jāatbilst noteiktiem standartiem, atkarībā no to ietekmes uz mikrobiem: EN 1276- baktēriju ietekme, EN 1650- pretsēņu iedarbība un NE 13704- sporu ietekme. Šie faktori tiek ņemti vērā, organizējot slimnīcas iepirkumus. Dažos gadījumos tiek vērtēti šo līdzekļu lietošanas mikrobioloģiskās efektivitātes rādītāji, bet PSKUS veiktajos pētījumos šādi uzstādījumi nebija aktuāli. Roku apstrādei nepieciešamo līdzekļu nodrošināšanas līmenis ir atbilstošs ieteikumiem, jo roku higiēnas līdzekļi pieejami gan pie pacientu gultām, gan pacientu palātās un ieejot nodaļā. Tomēr pētījuma laikā 2010.gadā tika fiksēts šo roku apstrādei nepieciešamo līdzekļu iztrūkums, līdz ar to, iespējams, iespaidojot roku higiēnas atbilstības līmeni (iztrūkums saistīts ar Latvijā tai laikā novēroto sociālekonomisko krīzi, kad tika samazināta dažādu līdzekļu lietošanas apjomi arī ITN, saistībā ar samazināto finansējumu PSKUS (Kampf et al., 2008; Fagernes et al., 2011; WHO, 2009; Bicevska, 2012)).

Kopš 4. fāzes sākuma intensīvās terapijas nodaļā tika uzsākta arī padziļināta KLSB riska faktoru izpēte, ieviešot CVK procedūras izmaiņas šīs fāzes laikā. Kopumā fāzes rezultāti norāda, ka personāls fokusējas uz citām aktuālām lietām (CVK, baktēriju uzraudzība) un neveicot aktīvu uzraudzību roku higiēnas jomā, šie rādītāji ievērojami samazinās. Šo secinājumu apstiprina roku higiēnas atbilstības līmeņa izvērtējums pēc indikācijām, kur augstākie rādītāji sastopami roku higiēnas atbilstības izvērtējumā pirms aseptisku procedūru veikšanas (lai gan salīdzinājumā ar iepriekšējo fāzi rādītāji turpina samazināties, vidējais rādītājs 60%), pēc kontakta ar pacienta bioloģiskiem šķidrumiem, atbilstības rādītājs 58%. Vienīgais roku higiēnas atbilstības līmeņa pieaugums vērojams pēc kontakta ar pacientu aprīkojumu, sasniedzot 61% atbilstības rādītāja. Tāpat tas norāda uz atkārtotu intervencu ieviešanas nozīmi. Tomēr tiek atzīmēts, ka ilgstošus rezultātus var nodrošināt turpinot roku higiēnas veicināšanas aktivitātes visu laiku. Kā veicinošs faktors tiek atzīmēta šādu roku higiēnas iniciatīvu veikšana arī citās nodaļās, veselības aprūpes iestādēs, kā arī nacionālu kampaņu rīkošana (Allegranzi et al., 2013; Mathai et al., 2011; Tromp et al., 2012).

Kā veikto pētījumu ierobežojums jāatzīmē neliels personāla skaits vienā institūcijā (slimnīcā). Pētījumu laikā, veicot dažādas intervences un novērojumus, nav iespējams noteikt, kurš no elementiem ir visefektīvākais, tāpat kuras intervences rezultāti visvairāk ietekmēja KLSB rezultātus, jo, lai gan roku higiēna pētījuma 4. un 5. fāzē samazinājās, tomēr KLSB rādītāju samazinājums konstatēts jau pētījuma 4. fāzē, kad aktīva CVK paketes intervence netika veikta. Tāpat pastāv šaubas, vai bez veiktas roku higiēnas intervences

pētījuma 2. un 3. fāzē, ja roku higiēnas atbilstības rādītājs ir katastrofāli zems, būtu iespējama KLSB rādītāju samazināšanās pētījuma 4. fāzē. Līdz ar to multimodāla pieeja KLSB rādītāju samazināšanā ir sevi attaisnojusi, jo šo koordinēto aktivitāšu (intervenču) rezultāti liecina par veiksmīgu infekciju kontroles metožu izvēli KLSB uzraudzībā. Autore secina, ka šo metožu pielietošana būtu piemērojama KLSB samazināšanā, un šīs metodes ieteicams izmantot arī citās slimnīcās. Lai gan pētījumi parāda abu realizēto intervenču efektivitāti, jāatzīmē, ka labāki rezultāti ir sasniegti realizējot trešo intervenci, kuras laikā galvenā uzmanība tika pievērsta CVK paketes ieviešanai (šādi vēršot pastiprinātu uzmanību uz invazīvu, augsta riska procedūras veikšanas praksi- īslaicīgā periodā). Šāda atziņa jāņem vērā, plānojot citu NI uzraudzību un intervences, jo ne vienmēr veselības aprūpes iestādēs ir pietiekami resursi, lai panāktu NI samazinājumu, ieviešot dažādas infekciju kontroles metodes. Tāpat pētījuma rezultāti var tikt izmantoti augsta riska nodaļu prakses pilnveidei (Lobo et al., 2010; CDC, 2011).

6.4. Secinājumi un ieteikumi

1. *S. Aureus* un *E. Coli* bakteriēmiju incidence ITN nodaļā ir 10 reizes lielāka kā citās stacionāra nodaļās.
2. Pacientiem ar bakteriēmijām vērojams divas reizes ilgāks hospitalizācijas laiks salīdzinājumā ar pacientiem bez bakteriēmijām, kā galvenais riska faktors jāatzīmē CVK lietošana.
3. KLSB incidences rādītāji PSKUS ir vairākas reizes lielāki (KLSB vidējā incidence 10,1) kā citās universitātes slimnīcās Eiropā (KLSB incidence 6,6).
4. Latvijā pirmo reizi ir veikts pētījums par roku higiēnu personālam, parādot, ka personālam ir ļoti zemi roku higiēnas atbilstības rādītāji, tomēr tos iespējams uzlabot ar dažādām intervences metodēm. Lai gan intervences sasniegtie rezultāti nav ilgnoturīgi, tomēr atkārtojot intervenci, iespējams šos rezultātus atkal uzlabot.
5. Ieviešot CVK paketi iespējams ievērojami samazināt KLSB rādītājus (pētījumā sasniegts KLSB incidences samazinājums no 13,3 uz 2,1 uz 1000 katetru dienām), kā arī ietekmēt hospitalizācijas ilgumu ITN un ārstniecības procesa izmaksas.
6. Bakteriēmiju incidences visaugstākais samazinājums vērojams ieviešot KLSB intervenci, roku higiēnas intervence šos rādītājus samazina nedaudz.

7. Pētījuma laikā pierādīta infekciju kontroles pasākumu efektivitāte bakteriēmiju incidences samazināšanā.

6.4.1. Ieteikumi

1. Izstrādāt atbilstošus CVK procedūru noteikumus un sekot to ieviešanai slimnīcās, sevišķi ITN nodaļās.
2. Veikt personāla apmācību un praktiskus treniņus CVK lietošanā, ieviest nodaļās bāzētu uzraudzības sistēmu CVK lietošanā.
3. Atkārtoti veikt roku higiēnas intervences, vienlaicīgi vēršot uzmanību arī uz citiem lokāliem riska faktoriem
4. Izstrādāt asins uzsējumu ņemšanas vadlīnijas/ klīniskas procedūras un ieviest to lietošanu slimnīcās.

7. IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

LR Normatīvie akti

1. MK noteikumi Nr.574. Rīgā, 2006.gada 11.jūlijā (publicēts "Latvijas Vēstnesis", 111 (3479), 14.07.2006, grozījumi Nr. 1367 (publicēts "Latvijas Vēstnesis", 189 (4175), spēkā no 03.12.2009). Noteikumi par higiēniskā un pretepidēmiskā režīma pamatprasībām ārstniecības iestādē. - 2006.

ES Neleģislatīvie akti

2. Eiropas Savienība. Komisijas Īstenošanas lēmums (2012. gada 8. augusts), ar kuru groza Lēmumu 2002/253/EK, ar ko nosaka gadījumu definīcijas ziņošanai par infekcijas slimībām Kopienas tīklā saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Lēmumu Nr. 2119/98/EK (*izziņots ar dokumenta numuru C(2012) 5538*)

Citu autoru darbi

1. Akmal, A. H., Hasan, M., Mariam, A. (2007). The incidence of complications of central venous catheters at an intensive care unit. *Annals of Thoracic Medicine*, 2(2), 61-63.
2. Alexandrou , E., Murgo , M., Calabria , E., Spencer, T .R.,Carpen , H., Brennan, K., Frost , S A., Davidson, P. M., Hillman , K .M . (2012). Nurse-led central venous catheter insertion-procedural characteristics and outcomes of three intensive care based catheter placement services .*International journal of nursing studies*, 2 (49),162-168.
3. Allegranzi, B, Gayet-Ageron, A, Damani, N, Bengaly, L, McLaws M L, Moro M L, Memish Z, Urroz O, Richet H, Storr J, Donaldson L, Pittet D. (2007). Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study . *The Lancet Infectious Diseases*, 10 (13), 843-851.
4. Aygen, B., Yoruk, A., Yyldyz , O., Alp, E., Kocagoz , S., Sumerkan, B., Doganay M.(2004). Bloodstream infections caused by Staphylococcus aureus in a university hospital in Turkey: clinical and molecular epidemiology of methicillin-resistant

- Staphylococcus aureus. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 10(4), 309-314.
5. Agency, H. P. (2003). Agency Health Protection Surveillance of Hospital-Acquired Bacteraemia in English Hospitals 1997-2002. <http://www.hpa.org.uk/Publications/InfectiousDiseases/AntimicrobialAndHealthcareAssociatedInfections> (apskatīts 19.01.2014)
 6. AHRG.(2004).<http://www.ahrq.gov/research/findings/factsheets/services/nursestaffing/index.html> (apskatīts 19.01.2014)
 7. National Audit Office. (2009).. The Management and Control of Hospital Acquired Infection in Acute NHS Trusts in England. National Audit Office. <http://www.nao.org.uk/report/the-management-and-control-of-hospital-acquired-infection-in-acute-nhs-trusts-in-england/> (apskatīts 19.01.2014)
 8. Balamongkhon, B., Thamlikitkul, V. (2007). Implementation of chlorhexidine gluconate for central venous catheter site care at Siriraj Hospital, Bangkok, Thailand. *American Journal of Infection Control*, 35, 585-588.
 9. Bearman, G. M., Wenzel, R .P. (2005). Bacteremias: A Leading Cause of Death. *Archives of medical research*. 36(6), 646-659.
 10. Berenholtz, S. M; Pronovost, P. J; Lipsett, P. A; Hobson , D; Earsing , K; Farley , J. E; Milanovich S; Garret-Mayer, E; Winters, B D; Rubin, H R; Dorman, T; Perl, T M.(2004). Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Critical Care Medicine* 32(10), 2014-20.
 11. Bernstein, L. (2006). Control Recruitment in Population-Based Case-Control Studies. *Epidemiology*, 17, 255-257.
 12. Bicevska, A. (2012). [www.Makroekonomika.lv](http://www.makroekonomika.lv). from <http://www.makroekonomika.lv/ka-krize-ietekmeja-dazadu-iedzivotaju-grupu-pirktspeju> (apskatīts 20.12.2013)
 13. Bleasdale, S. C., Trick, W. E., Gonzalez, I. M., Lyles, R. D., Hayden, M. K., & Weinstein, R. A. (2007). Effectiveness of chlorhexidine bathing to reduce catheter-associated bloodstream infections in medical intensive care unit patients. *Archives of internal medicine*, 167(19), 2073-2079.
 14. Boner, K., McGovern, M., Bourke, J., Walshe, C., & Phelan, D. (2012). Catheter-related bloodstream infection: factors affecting incidence. *Critical Care*, 16(2), 50.

15. Boyce, J. M. (2009). New approaches to decontamination of rooms after patients are discharged. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 30(6), 515-517.
16. Boyce, J. M. (2011). Measuring Healthcare Worker Hand Hygiene Activity: Current Practices and Emerging Technologies. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 32(10), 1016-1028.
17. Boyce, J. M. (2013). Update on hand hygiene. *American Journal of Infection Control*, 41, S94-S96.
18. Boyce, J. M., & Pittet, D. (2002). Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings*. 51, 1-45.
19. Britt, R. C., Novosel, T. J., Britt, L. D., & Sullivan, M. (2009). The impact of central line simulation before the ICU experience. *American journal of surgery*, 197(4), 533-6.
20. Burden , A. R., Torjman, M. C., Dy , G. E., Jaffe , J. D., Littman , J. J., Nawar, F., Rajaram, S.S., Schorr ,C., Staman, G.W., Reboli AC.(2012). Prevention of central venous catheter-related bloodstream infections: is it time to add simulation training to the prevention bundle? *Journal of clinical anesthesia*, 24(7), 555-560.
21. Byrnes, M. C., & Coopersmith, C. M. (2007, August). Prevention of catheter-related blood stream infection. *Current Opinion in Critical Care*, 13(4), 411-415.
22. Cadman, A., Lawrance, J. A., Fitzsimmons, L., Spencer-Shaw, A., & Swindell, R. (2004). To clot or not to clot? That is the question in central venous catheters. *Clinical Radiology*, 59, 349-355.
23. Carrer, S., Bocchi , A., Bortolotti , M., Braga , N., Gilli , G., Candini , M., Tartari,S. (2005). Effect of different sterile barrier precautions and central venous catheter dressing on the skin colonization around the insertion site. *Minerva anesthesiologica*, 71, 197-203.
24. Casey, A. L., Mermel, L. A., Nightingale, P., & Elliot, T. S. (2008). Antimicrobial central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet infectious diseases* 8 (12), 763-76.
25. Cesaro, S., Tridello, G., Cavaliere, M., Magagna, L., Gavin, P., Cusinato, R., Zadra, N., Franco Zanon, G., Zanesco, L., Carli, M. (2009). Prospective, Randomized Trial of Two Different Modalities of Flushing Central Venous Catheters in Pediatric Patients with Cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 27(12), 2059-2065.

26. Chaiyakunapruk , N., Veenstra , D. L., Lipsky , B. A., Sullivan , S. D., & Saint , S. (2003). Vascular catheter site care: the clinical and economic benefits of chlorhexidine gluconate compared with povidone iodine. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 37(6), 764-771.
27. Chamorey, E., Marcy, P. Y., Dandine, M., Veyres, P., Negrin, N., Vandebos, F., Duval, M.J., Lambert, S., Mazzoni, L., Chapuis, V., Bodokh, I., Sacleux, P.(2011). A prospective multicentre study evaluating skin tolerance to standard hand hygiene techniques. *American journal of infection control*, 39(1), 6-13.
28. Chen, H., Wang, F., Lin, M., Lin, Y., Huang, L., & Liu, C. (2006). Risk factors for central venous catheter-related infections in general surgery. *Journal of microbiology, immunology, and infection*, 39 (3), 231-236.
29. Chen, Y. N., Sheng, W. H., Chang, S. C., Lin, H. C., Tien, K. L., Hsu, L. Y., Tsai, K-S. (2011). Effectiveness and Limitations of Hand Hygiene Promotion on Decreasing Healthcare–Associated Infections. *PLoS One*, 6, e27163.
30. Cicalini, S., Palmieri, F., & Petrosillo, N. (2004). Clinical review: New technologies for prevention of intravascular catheter-related infections. *Critical Care*, 8 (3), 157-162.
31. Climo , M. W., Sepkowitz , K. A., Zuccotti, G., Fraser , V. J., Warren , D. K., Perl , T.M.,Speck,K., Jernigan,J.A., Robles,J.R., Wong, E.(2009). The effect of daily bathing with chlorhexidine on the acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, vancomycin-resistant *Enterococcus*, and healthcare-associated bloodstream infections: results of a quasi-experimental multicentre trial. *Critical Care of Medicine*, 37(6), 1858-65.
32. Coello, R., Charlett, A., ward, V., Wilson, J., Pearson, A., Sedqwick, J., Borriello, P. (2003). Device-related sources of bacteraemia in English hospitals-opportunities for the prevention of hospital-acquired bacteraemia. *The Journal of hospital infection*, 53(1), 46-57.
33. Colbert, L., Pavia, M., Marchione, S., Horowitz, H., Kim, Y., & Mayers, R. (2012). Multifaceted Interventions to Prevent Central Line associated Blood Stream infections in a New York City, Neonatal Intensive Care Unit. *APIC 39th Annual Educational Conference and International Meeting*. 40, pp. e52-e53. San Antonio, TX: *American Journal of Infection Control*.

34. Crnich, C. J., & Maki, D. G. (2004). Are Antimicrobial-Impregnated Catheters Effective? Don't Throw Out the Baby with the Bathwater. *Clinical Infectious Diseases*, 38(9), 1287-1292.
35. Culp, W. C., Yousaf, M., Lowry, B., McCowan, T., & Culp, W. C. (2008). Pain and efficacy of local anaesthetics for central venous access. *Local and Regional Anaesthesia*, 1, 11-15.
36. CDC. (2011). *Guidelines for the Prevention of IntravascularCatheter-related Infections*, 2011. 1-83. <http://www.cdc.gov/hicpac/bsi/bsi-guidelines-2011.html> (apskatīts 20.12.2013)
37. Commission, T. J. (2013) .*The Joint Commision. Preventing Central Line–Associated Bloodstream Infections: Useful Tools, An International Perspective* http://www.jointcommission.org/Topics/Clabsi_toolkit.aspx (apskatīts 20.12.2013)
38. David, A., Risitano, D. C., Mazzeo, G., Sinardi, I., Venuti, F. S., & Sinardi, U. (2005). Central venous catheters and infections. *Minerva Anestesiologica*, 71(9), 561-564.
39. de Kraker , M. E., Wolkewitz , M., Daveyr, P. G., Koller , W., Berger , J., Nagler , I., Icket ,C., Kalenic, S., Horvatic, J., Seifert ,H., Kaasch, A.J., Paniara ,O., Argyropoulou, A., Bompola, M., Smyth, E., Skally ,M., Raglio, A., Dumpis, U., Kelmere ,A.M., Borg, M., Xuereb, D., Ghita, M.C., Noble, M., Kolman ,J., Grabljevec, S., Turner ,D., Lansbury, L., Grundmann, H.; BURDEN Study Group (2011). Clinical impact of antimicrobial resistance in European hospitals: excess mortality and length of hospital stay related to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 55(7), 1598-1605.
40. del Rio , A., Cervera , C., Moreno , A., Moreillon , P., & Miró , J. M. (2009). Patients at risk of complications of *Staphylococcus aureus* bloodstream infection. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 48(4), S246-S253.
41. Denton, G. W. (1991). Chlorhexidine, Disinfection, Sterilization, and Preservation. *Lippincott Williams & Wilkins 4th ed Philadelphia*. 274-289.
42. Deshpande, K. S., Hatem, C., Ulrich , H. L., Currie, B. P., Aldrich TK, T. K., Bryan-Brown , C. W., Kvetan, V. (2005). The incidence of infectious complications of central venous catheters at the subclavian, internal jugular, and femoral sites in an intensive care unit population. *Critical care medicine* 33 (1), 13-20.

43. Eckmanns, T., Bessert, J., Behnke, M., Gastmeier, P., & Ruden, H. (2006). Compliance with antiseptic hand rubs use in intensive care units: the Hawthorne effect. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 27(9), 931-934.
44. Edgeworth, J. (2009). Intravascular catheter infections. *Journal of Hospital Infection*, 73 (4), 323-330.
45. Eggimann , P., & Pittet , D. (2002). Overview of catheter-related infections with special emphasis on prevention based on educational programs. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 8(5), 295-309.
46. Eggimann, P., Harbarth, S., Constantin, M. N., Touveneau, S., Chevrolet, J. C., & Pittet, D. (2000). Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. *The Lancet Infectious Diseases*, 27(355), 1864-1868.
47. Eisen, L. A., Narasimhan, M., Berger, J. S., Mayo, P. H., Rosen, M. J., & Schneider, R. F. (2006). Mechanical complications of central venous catheters. *Journal of intensive care medicine*, 21(1), 40-6.
48. Eksi, F., Mehli, M., Akgun, S., Bayram, A., Balci, I., & Avdin, N. (2010). Evaluation of two different hand hygiene procedures during routine patient care. *The Journal of international medical research*, 38(6), 2084-2092.
49. Erasmus, V., Daha , T. J., Brug , H., Richardus , J. H., Behrendt , M. D., Vos, M. C., van Beeck, E.F. (2010). Systematic review of studies on compliance with hand hygiene guidelines in hospital care. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*,_31(3), 283-294.
50. Everts, R. J., Vinson, E. N., Adholla, P. O., & Reller, B. (2001). Contamination of Catheter-Drawn Blood cultures. *Journal of Clinical Microbiology*, 39(9), 3393-3394.
51. EC. (13.11.2012). Report from the Commision to the council on the basis of Member States' reports on the implementation of the Council Recommendation (2009/C 151/01) on patient safety, including the prevention and control of healthcare associated infections. Brussels: European Commision, COM(2012) 658 final.
52. ECDC. (2013). The European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report Reporting on 2011 surveillance data and 2012 epidemic

intelligence data. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcareassociated_infections/pages/index.aspx. (apskatīts 12.17.2013)

53. Fagernes, M., & Lingaas, E. (2011). Factors interfering with the microflora on hands: a regression analysis of samples from 465 healthcare workers. *Journal of advanced nursing*, 67(2), 297-307.
54. Farkas, J. C., Liu, N., Bleriot, J. P., Chevret, S., & Goldstein, F. W. (1992). Single-versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomized study in a critically ill population. *The American journal of medicine*, 93(3), 277-82.
55. Frasca, D., Dahyot-Fizelier, C., & Mimos, O. (2010). Prevention of central venous catheter-related infection in intensive care unit. *Critical Care*, 14(212), 1-8.
56. Fraser, T. G., & Gordon, S. M. (2011). CLABSI Rates in Immunocompromised Patients: A Valuable Patient Centred Outcome? *Clinical Infectious Diseases*, 52(12), 1446-1450.
57. Friedman, N. D., Kaye, K. S., Stout, J. E., McGarry, S. A., Trivette, S. L., Briggs, J. P., Lamm, W., Clark, C., MacFarquhar, J., Walton, A.L., Reller, L.B., Sexton, D.J. (2002). Health Care-Associated Bloodstream Infections in Adults: A Reason to Change the Accepted Definition of Community-Acquired Infections. *Annals of Internal Medicine*, 137(10), 791-797.
58. Fries, J., Segre, A. M., Thomas, G., Herman, T., Ellingson, K., & Polgreen, P. M. (2012). Monitoring hand hygiene via human observers: how should we be sampling? *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 33(7), 689-695.
59. Fuller, C., Besser, S., Savage, J., McAteer, J., Stone, S., & Michie, S. (2013). Applications of a theoretical framework for behaviour change to hospital workers' real-time explanations for noncompliance with hand hygiene guidelines. *American journal of infection control*, S0196-6553(13).
60. Gagliotti, C., Balode, A., Baquero, F., Degener, J., Grundmann, H., Gür, D., Jarller, V., Kahlmeter, G., Moneus, J., Monnet, D.L., Rossolini, G.M., Suetens, C., Welst, K., Heuer, O., The EARS-Net participants (2011). Escherichia coli and Staphylococcus aureus: bad news and good news from the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net, formerly EARSS), 2002 to 2009. *EARS-Net. Surveillance and outbreak reports*.

61. Galpern, D., Guerrero, A., Tu, A., Fahoum, B., & Wise, L. (2008). Effectiveness of a central line bundle campaign on line-associated infections in the intensive care unit. *Surgery*, 144(4), 492-495; discussion 495.
62. Garcia-Garmendia, J.L., Ortiz-Leyba C., Garnacho-Montero J., Jimenez-Jimenez F.J., Perez- Paredes C., Barrero-Almodovar A.E., Miner M.G. (2001). Risk factors for *Acinetobacter baumannii* Nosocomial Bacteremia in Critically Ill Patients: A Cohort study. *Clinical Infectious Diseases*, 33(7), 939-946.
63. Gillies, D., O'Riordan, L., Wallen, M., Rankin, K., Morrison, A., & Nagy, S. (2004). Timing of intravenous administration set changes: a systematic review. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 25(3), 240-250.
64. Goetz AM, Wagener, M., Miller, J., & Muder, R. (1998). Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 19(11), 842-845.
65. Goroncy-Bermes, P., Koburger, T., & Meyer, B. (2010). Impact of the amount of hand rub applied in hygienic hand disinfection on the reduction of microbial counts on hands. *The Journal of hospital infection*, 74(3), 212-218.
66. Goroncy-Bermes, P. (2001). Hand disinfection according to the European Standard EN 1500 (hygienic handrub): a study with Gram-negative and Gram-positive test organisms. *International journal of hygiene and environmental health*, 204(23), 123-126.
67. Graham, A., Ozment, C., Tegtmeyer, K., Lai, S., & Braner, D. A. (2007, May). Central Venous Catheterization. *The New England Journal of Medicine*, 356, e21.
68. Grol, R. P., Bosch, M. C., Hulscher, M. E., Eccles, M. P., & Wensing, M. (2007). Planning and Studying Improvement in Patient Care: The Use of Theoretical Perspectives. *The Milbank Quarterly*, 85(1), 93-138.
69. Grol, R., & Grimshaw, J. (2003). From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *The Lancet Infectious Diseases*, 362(9391), 1225-1230.
70. Guerin, K., Wagner, J., Rains, K., & Bessesen, M. (2010). Reduction in central line-associated bloodstream infections by implementation of a postinsertion care bundle. *American journal of infection control*, 38(6), 430-433.
71. Haley, R. W., Culver, D. H., White, J. W., Morgan, W. M., Emori, T. G., Munn, V. P., Hooton, T.M. (1985). The efficacy of infection surveillance and control programs

- in preventing nosocomial infections in US hospitals. *American journal of epidemiology*, 121(2), 182-205.
72. Hall, K. K., & Lyman, J. A. (2006). Updated Review of Blood Culture Contamination. *Clinical Microbiology Reviews*, 19(4), 788–802.
 73. Harbarth, S., Sax, H., & Gastmeier, P. (2003). The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *The Journal of hospital infection*, 54(4), 258-266.
 74. Harris, A. D., Samore, M. H., Nafziger, R., DiRosario, D., Roghmann, M. C., & Carmeli, Y. (2000). A survey on hand washing practices and opinions of healthcare workers. *The Journal of hospital infection* 45(4), 318-321.
 75. Higgs, Z. C., Macafee, D. A., Braithwaite, B. D., & Maxwell-Armstrong, C. A. (2005). The Seldinger technique: 50 years on. *Lancet*, 366(9494), 1407-09.
 76. Hoffman, P. N., Bradley, C., & Ayliffe, G. (2004). *Disinfection in Healthcare*, 3rd edn. Oxford: Blackwell Publishing.
 77. Horan, T. C., Andrus, M., & Dudeck, M. A. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American Journal of Infection Control*, 36(5), 314-315.
 78. Horner, C., Mawer, D., & Wilcox, M. (2012). Reduced susceptibility to chlorhexidine in staphylococci: is it increasing and does it matter? *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, doi: 10.1093/jac/dks284.
 79. Hu, K. K., Lipsky, B., Veenstra, D. L., Saint, S., & Arbor, A. (2004). Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infection: A systematic evidence-based review. *American journal of infection control*, 32(3), 142-146.
 80. Hughes, J. M. (1988). Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. *Chemotherapy*, 34(6), 553-561.
 81. Hugonnet, S., Sax, H., Eggimann, P., Chevrolet, J. C., & Pittet, D. (2004). Nosocomial Bloodstream Infection and Clinical Sepsis. *Emerging Infectious Diseases*, 10(1), 76-81.
 82. Huis, A., Holleman, G., van Achterberg, T., Grol, R., Schoonhoven, L., & Hulscher, M. (2013). Explaining the effects of two different strategies for promoting hand hygiene in hospital nurses: a process evaluation alongside a cluster randomised controlled trial. *Implementation Science*, 8(41), 1-13.

83. HELICS. (2002). HELICS Implementation Phase I. Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance.
84. IDSA (2013) Retrieved Dec 20, 2013, from Infectious Diseases Society of America (IDSA): <http://www.idsociety.org/Index.aspx> (apskatīts 20.12.2013)
85. INICC. (n.d.). International Nosocomial Infection Control Consortium. <http://www.inicc.org/eng/consorcio.php> (apskatīts 20.12.2013)
86. Jarell, N. M., & Maher, K. O. (2007). Minimizing the Risk of Catheter Related Blood Stream Infections from Multiple Line Accesses in a Paediatric Cardiac Intensive Care Unit. *American Journal of Infection Control*, 35(5), E113-E114.
87. Jeong, I. S., Park, S. M., Lee, J. M., Song, J. Y., & Lee, S. J. (2013). Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *American journal of infection control*, 41(8), 1-7.
88. Johnson, L., Bullock, P., Phillips, E., Schlotzhauer, C., & Basnett, J. (2013). A Quality Improvement Project on Hand Hygiene Compliance and Its Impact on Central Line Associated Blood Stream Infections. *American Journal of Infection Control*, APIC 40th Annual Conference. 41, p. s101.
89. Kaier, K., Frank, U., Hagist, C., Conrad, A., & Meyer, E. (2009). The impact of antimicrobial drug consumption and alcohol-based hand rub use on the emergence and spread of extended-spectrum {beta}-lactamase-producing strains: a time-series analysis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 63(3), 609-609.
90. Kalfon, P., de Vaumas, C., Samba , D., Boulet , E., Lefrant , J. Y., Eyraud , D., Lherm, T., Santoli, F., Naija, W., Riou, B. (2007). Comparison of silver-impregnated with standard multi-lumen central venous catheters in critically ill patients. *Critical care medicine*, 35(4), 1032-9.
91. Kampf, G., Reichel, M., Feil, Y., Eggerstedt, S., & Kaulfers, P. M. (2008). Influence of rub-in technique on required application time and hand coverage in hygienic hand disinfection. *BMC Infectious Diseases*, 8(149).
92. Karchmer, A. W. (2000). Nosocomial Bloodstream Infections: Organisms, Risk Factors, and Implications. *Clinical Infectious Diseases*, 31(4), S139-S143.
93. Khalid, I., Qabajah, M., Kadri, M., Al Salmi, H., Al Dosary, H., Lagmay, P., Al Hroub, M., Qushmaq, I. (2013). Achieving and Maintaining "Zero" Central Line-Associated Blood Stream Infection for over a Year in a Medical-Surgical Intensive Care Unit. *AJIC: American Journal of Infection Control* 41(4), S17. APIC 40th Annual Conference.

94. Kim, J. S., Holtom, P., & Vigen, C. (2011). Reduction of catheter-related bloodstream infections through the use of a central venous line bundle: epidemiologic and economic consequences. *American journal of infection control*, 39(8), 640-646.
95. Kollef, M. (2008). SMART approaches for reducing nosocomial infections in the ICU. *Chest*, 134(2), 447-456.
96. Koutzavekiaris, I., Vouloumanou, E. K., Gourni, M., Rafailidis, P. I., Michalopoulos, A., & Falagas, M. E. (2011). Knowledge and practices regarding prevention of infections associated with central venous catheters: a survey of intensive care unit medical and nursing staff. *American journal of infection control*, 39(7), 542-547.
97. Kuter, D. J. (2004). Thrombotic Complications of Central Venous Catheters in Cancer Patients. *The Oncologist*, 9(2), 207-216.
98. Lai, N. M., Chaiyakunapruk, N., Lai, N. A., O'Riordan, E., Pau, W. S., & Saint, S. (2013). Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults (Protocol). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 3. Art. No.: CD007878. DOI: 10.1002/14651858.CD007878.
99. Larson, E. L., Bryan, J. L., Adler, L. M., & Blane, C. (1997). A multifaceted approach to changing hand washing behaviour. *American journal of infection control*, 25(1), 3-10.
100. Laupland, K. B., Davies, H. D., Church, D. L., Louie, T. J., Dool, J. S., Zygun, D. A., Doig, C.J. (2004). Bloodstream infection-associated sepsis and septic shock in critically ill adults: a population-based study. *Infection*, 32(2), 59-64.
101. Lee, A., Chalfine, A., Daikos, G. L., Garilli, S., Jovanovic, B., Lemmen, S., Martínez, J.A., Masuet Aumatell, C., McEwen, J., Pittet, D., Rubinovitch, B., Sax, H., Harbarth, S.; MOSAR-04 Study Team. (2011). Hand hygiene practices and adherence determinants in surgical wards across Europe and Israel: a multicentre observational study. *American journal of infection control*, 39(6), 517-520.
102. Lee, D. H., Jung, K. Y., & Choi, Y. H. (2008). Use of maximal sterile barrier precautions and/or antimicrobial-coated catheters to reduce the risk of central venous catheter-related bloodstream infection. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 29(10), 947-950.
103. L'Heriteau, F., Olivier, M., Maugat, S., Joly, C., Merrer, J., Thaler, F., Grandbastien, B., Beaucaire, G., Astagneau, P. (2007). Impact of a five-year

- surveillance of central venous catheter infections in the REACAT intensive care unit network in France. *The Journal of hospital infection*, 66(2), 123-129.
104. Liang, S. Y., & Marschall, J. (2011). Update on Emerging Infections: News from the Centers for Disease Control and Prevention. *Annals of Emergency Medicine*, 58(5), 447-450.
 105. Lobo , R. D., Levin , A. S., Oliveira , M. S., Gomes , L. M., Gobara , S., Park , M., Figueiredo, V.B., de Vasconcelos Santos, E., Costa, S.F.(2010). Evaluation of interventions to reduce catheter-associated bloodstream infection: continuous tailored education versus one basic lecture. *American journal of infection control*, 38(6), 440-448.
 106. Longmate, A. G., Ellis, K. S., Boyle, L., Maher, S., Cairns, C. J., Lloyd, S. M., Lang, C. (2011). Elimination of central-venous-catheter-related bloodstream infections from the intensive care unit. *BMJ Quality & Safety*, 20, 174-180.
 107. Lucet, J. C., Rigaud , M. P., Mentre, F., Kassis , N., Deblangy , C., Andremont , A., Bouvet, E. (2002). Hand contamination before and after different hand hygiene techniques: a randomized clinical trial. *The Journal of hospital infection*, 50(4), 276-280.
 108. Maragakis, L. L., & Perl, T. M. (2008). Acinetobacter baumannii: Epidemiology, Antimicrobial Resistance, and Treatment Options. *Clinical Infectious Diseases*, 46(8), 1254-1263.
 109. Machin, D., Campbell, M. I., & Walters, S. I. (2007). Medical Statistics Fourth Edition (Vol. 331). John Wiley & Sons, Ltd.
 110. Mackintosh, C. A., & Hoffman, P. N. (1984). An extended model for the transfer of micro-organisms and the effect of alcohol disinfection. *The Journal of Hygiene*, 92, 345-355
 111. Macklin, D. (2010). Catheter Management. *Seminars in oncology nursing*, 26(2), 113-120.
 112. Mah, M. W., Tam, Y. C., & Deshpande, S. (2008). Social marketing analysis of 20 [corrected] years of hand hygiene promotion. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 29(3), 262-270.
 113. Mahfouz, A., El Gamal, M. N., & Al-Azragi, T. A. (2013). Hand hygiene non-compliance among intensive care unit health care workers in Aseer Central Hospital,

south-western Saudi Arabia. *International Journal of Infectious Diseases*, 17, e729-e732.

114. Majumdar, S., & Padiglione, A. A. (2012). Nosocomial infections in the intensive care unit. *Anaesthesia & intensive care medicine*, 13(5), 204-208.
115. Maki, D. G., Weise, C. E., & Sarafin, H. W. (1977). A *semiquantitative* culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *The New England journal of medicine*, 296(23), 1305-1309.
116. Maki, D. G., Kluger, D. M., & CRnich, C. J. (2006). The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clinic proceedings*, 81(9), 1158-1171.
117. Marik, P. E. (2000, March). Fever in the ICU. *Chest*, 117(3), 855-869.
118. Marik, P. E., Flemmer, M., & Harrison, W. (2012). The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Critical care medicine*, 40(8), 2479.
119. Marra, A. R., Guastelli, J. R., de Araújo, C. M., dos Santos, J., Filho, M. A., Silva, C. V., Kawagoe, J.Y., Neto, M.C., dos Santos, O.F., Edmond, M.B. (2011). Positive deviance: a program for sustained improvement in hand hygiene compliance. *American journal of infection control*, 39(1), 1-5.
120. Mathai, E., Allegranzi, B., Kilpatrick, C., Bagheri Nejad, S., Graafmans, W., & Pittet, D. (2011). Promoting hand hygiene in healthcare through national/subnational campaigns. *The Journal of hospital infection*, 77(4), 294-298.
121. McCarthy, M. C., Shives, J. K., Robison, R. J., & Broadie, T. A. (1987). Prospective evaluation of single and triple lumen catheters in total parenteral nutrition. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 11(3), 259-262.
122. McConnell SA, S. A., Gubbins, P. O., & Anaissie, E. J. (2003). Do antimicrobial-impregnated central venous catheters prevent catheter-related bloodstream infection? *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 37(1), 6572.
123. McGain, F., McAlister, S., McGavin, A., & Story, D. (2012). A life cycle assessment of reusable and single-use central venous catheter insertion kits. *Anesthesia and analgesia*, 114(5), 1073-1080.
124. McGee, D., & Gould, M. (2003). Preventing complications of central venous catheterizations. *New England Journal Medicine*, 348, 1123-1133.

- 125.** McGuckin, M., Waterman, R., & Govednik, J. (2009). Hand Hygiene Compliance Rates in the United States—A One-Year Multicenter Collaboration Using Product/Volume Usage Measurement and Feedback. *American Journal of Medical Quality*, 24, 205.
- 126.** McNamara, E., Adams, D., & Dellit, T. H. (2011). Improving central venous catheter insertion documentation to facilitate electronic surveillance of bundle compliance. *American Journal of Infection Control*, 39(9), 779-781.
- 127.** Meek, M. E. (2011). Diagnosis and Treatment of Central Venous Access-Associated Infections. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 14(4), 212-216.
- 128.** Mermel, L. A. (2007). Prevention of central venous catheter-related infections: what works other than impregnated or coated catheters? *The Journal of hospital infection*, 65(S2), 30-33.
- 129.** Mermel, L. A., Allon, M., Bouza, E., Craven, D. E., Flynn, P., O'Grady, N. P., Raad, I.I., Rijnders, B.J., Sherertz, R.J., Warren, D.K. (2009). Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 49(1), 1-45.
- 130.** Merrer, J., de Jonghe, B., Golliot, F., Lefrant, J., Raffy, B., Barre, E., Rigand, J.P., Casciani, D., Misste, B., Bosquet, C., Outin, H., Burn-Buisson, C., Nitenberg, G., for the French Catheter Study Group Intensive Care. (2001). Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized control trial. *The journal of the American medical Association*, 286(6), 700-707.
- 131.** Milstone, A. M., Elward, A., Song, X., Zerr, D. M., Orscheln, R., Speck, K., Obeng, D., Reich, N.G., Coffin, S.E., Perl, T.M., for the Pediatric SCRUB Trial Study Group. (2013). Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: a multicentre, cluster-randomised, crossover trial. *The Lancet*, 381(9872), 1099-10106.
- 132.** Mimos, O., Villeminey, S., Ragot, S., Dahyot-Fizelier, C., Laksiri, L., Petitpas, F., Debaene, B. (2007). Chlorhexidine-based antiseptic solution vs alcohol-based povidone-iodine for central venous catheter care. *Archives of internal medicine*, 167(19), 2066-2072.
- 133.** Moolenaar, R. L., Crutcher, J. M., San Joaquin, V. H., Sewell, L. V., Hutwagner, L. C., Carson, L. A., Robison, D.A., Smithee, L.M., Jarvis, W.R. (2001). A prolonged outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* in a neonatal intensive care unit: did

staff fingernails play a role in disease transmission? *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 21(2), 80-85.

134. Mozgis, D. (2008). Ceļvedis veselības aprūpes vadībā. Nacionālais apgāds.
135. Mulberry, G., Snyder, A. T., Heilman, J., Pyrek, J., & Stahl, J. (2001). Evaluation of a waterless, scrubless chlorhexidine gluconate/ethanol surgical scrub for antimicrobial efficacy. *American journal of infection control*, 29(6), 377-382.
136. Munoz-Price, L. S., Dezfulian, C., Wyckoff, M., Lenchus, J. D., Rosalsky, M., Birnbach, D. J., Arheart, K.L. (2012). Effectiveness of stepwise interventions targeted to decrease central catheter-associated bloodstream infections. *Critical care medicine*, 40(5), 1464-1469.
137. Minnesota Evidence-based Practice Center. (2007). Nurse Staffing and Quality of Patient Care. Minnesota: Agency for Healthcare Research and Quality. AHRQ Publication No. 07-E005
138. Nadrup-Bus, I. (2011). Comparative studies of hand disinfection and handwashing procedures as tested by pupils in intervention programs. *American journal of infection control*, 39(6), 450-455.
139. Nagashima, G., Kikuchi, T., Tsuyuzaki, H., Kawano, R., Tanaka, H., Nemoto, H., Taguchi, K., Ugajin, K. (2006). To reduce catheter-related bloodstream infections: Is the subclavian route better than the jugular route for central venous catheterization? *Journal of infection and chemotherapy: official journal of the Japan Society of Chemotherapy*, 12(6), 363-365.
140. Naikoba, S., & Hayward, A. (2001). The effectiveness of interventions aimed at increasing handwashing in healthcare workers - a systematic review. *The Journal of hospital infection*, 47(3), 173-180.
141. Naparstek, L., Carmeli, Y., Chmelnitsky, I., Banin, E., & Navon-Venezia, S. (2012). Reduced susceptibility to chlorhexidine among extremely-drug-resistant strains of *Klebsiella pneumoniae*. *The Journal of hospital infection*, 81(1), 15-19.
142. Nayeemuddin, M., Pherwani, A. D., & Asquith, J. R. (2013). Imaging and management of complications of central venous catheters. *Clinical Radiology*, 68, 529-544.
143. Nettleman, M. D., & Wenzel, R. P. (2004). Principles of Hospital Epidemiology. In M. C. G, Hospital Epidemiology and Infection Control (Vol. 2060). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

144. O'Boyle, C. A., Henly, S. J., & Larson, E. (2001). Understanding adherence to hand hygiene recommendations: the theory of planned behaviour. *American journal of infection control*, 29(6), 352-360.
145. O'Grady, N. P., & Chertow, D. S. (2011). Managing bloodstream infections in patients who have short-term central venous catheters. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 78(1), 10-17.
146. O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., Lipsett, P.A., Masur, H., Mermel, L.A., Pearson, M.L., Raad, I.I., Randolph, A.G., Rupp, M.E., Saint, S.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *American journal of infection control*, 39(4 Suppl 1):S1-34
147. O'Horo, J. C., Silva, G. L., Muñoz-Price, L. S., & Safdar, N. (2012). The efficacy of daily bathing with chlorhexidine for reducing healthcare-associated bloodstream infections: a meta-analysis. *Infection control and hospital epidemiology*, 23(3), 257-67.
148. Olaechea, P. M., Palomar, M., Álvarez-Lerma, F., Otal, J. J., Insausti, J., López-Pueyo, M. J., ENVIN-HELICS Group. (2013). Morbidity and mortality associated with primary and catheter-related bloodstream infections in critically ill patients. *Rev Esp Quimioter*, 26(1), 21-29.
149. Opilla, M. (2008). Epidemiology of bloodstream infection associated with parenteral nutrition. *American journal of infection control*, 36(10), 173-176.
150. Parienti, J. J., Thirion, M., Mégarbane, B., Souweine, B., Ouchikhe, A., Polito, A., Forel, J.M., Marqué, S., Misset, B., Airapetian, N., Daurel, C., Mira, J.P., Ramakers, M., du Cheyron, D., Le Coutour, X., Daubin, C., Charbonneau, P.; Members of the Cathedia Study Group. (2008). Femoral vs Jugular Venous Catheterization and Risk of Nosocomial Events in Adults Requiring Acute Renal Replacement Therapy: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of the American Medical Association*, 299(20), 2413-2422.
151. Pratt, R., Morgan, S., Hughes, J., Mulhall, A., Fry, C., Perry, C., Tew, L. (2002). Healthcare governance and the modernisation of the NHS: infection prevention and control. *British Journal of Infection Control*, 3(5), 16-25.
152. Pronovost, P. J., Colantuoni, E., Watson, S., Lubomski, L. H., Berenholtz, S. M., Thompson, D. A., Sinopoli, D.J, Cosgrove, S., Sexton, J.B., Marsteller, J.A., Hyzy, R.C., Welsh, R., Posa, P., Schumacher, K., Needham, D. (2010). Sustaining

reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *British Journal of Medicine*, 340(c309), 1-6.

153. REPORT, E. S. (2013). Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011–2012. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control. <http://www.ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx> (apskatīts 20.12.2013)
154. Sunenshine, R. H., Wrigh, M. O., Maragakis, L. L., Harris, A. D., Song, X., Hebden, J., Cosgrove, S.E., Anderson, A., Carnell, J., Jernigan, D.B., Kleinbaum, D.G., Perl, T.M., Standiford, H.C., Srinivasan, A. (2007). Multidrug-resistant *Acinetobacter* Infection Mortality Rate and Length of Hospitalization. *Emerging Infectious Diseases*, 13(1), 97-103.
155. Pawar, M., Mehta, Y., Kapoor, P., Sharma, J., Gupta, A., & Trehan, N. (2004). Central Venous Catheter-Related Blood Stream Infections: Incidence, Risk Factors, Outcome and Associated Pathogens. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anaesthesia*, 18(3), 304-308.
156. Peleg, A.Y., Seifert, H., Paterson, D.L. (2008). *Acinetobacter baumannii*: Emergence of a Successful Pathogen. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(3), 538-582.
157. Perlman, S. E., Saiman, L., & Larson, E. (2007). Risk factors for late-onset health care-associated bloodstream infections in patients in neonatal intensive care units. *American journal of infection control*, 35(3), 177-182.
158. Peters, J. (2009). The history of central venous access. *Central Venous Catheters*. Chapter 1. 1-13. Published Online: 7 MAY 2009
159. Pichler, J., Soothill, J., & Hill, S. (2013). Reduction of blood stream infections in children following a change to chlorhexidine disinfection of parenteral nutrition catheter connectors. *Clinical nutrition : official journal of the European Society of Parenteral and Enteral Nutrition*, pii: S0261-5614(13)00099-X. doi: 10.1016/j.clnu.2013.03.021
160. Pincock, T., Bernstein, P., Warthman, S., & Holst, E. (2012). Bundling hand hygiene interventions and measurement to decrease health care-associated infections. *American journal of infection control*, 40(4), S18-S27.
161. Pittet, D., Dharan, S., Touveneau, S., Sauvan, V., & Perneger, T. V. (1999). Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Archives of internal medicine*, 159(8), 821-826.

- 162.** Pittet, D., Hugonnet, S., Harbarth, S., Mourouga, P., Sauvan, V., Touveneau, S., Perneger, T.V. (2000). Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet* 356(9238), 1307-1312.
- 163.** Pittet, D. (2003). Hand hygiene: improved standards and practice for hospital care. *Current opinion in infectious diseases*, 16(4), 327-335.
- 164.** Pittet, D., Allegranzi, B., Sax, H., Bertinato, L., Concia, E., Cookson, B., Fabry, J., Richet, H., Philip, P., Spencer, R.C., Ganter, B.W., Lazzari, S. (2005). Considerations for a WHO European strategy on health-care-associated infection, surveillance, and control. *The Lancet Infectious Diseases*, 5(4), 242-250.
- 165.** Pittet, D., Allegranzi, B., Boyce, J., World Health Organization World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety, & Challenge Core Group of Experts. (2009). The World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 30(7), 611-622.
- 166.** Pittet, D., Simon, A., Hygonnet, S., Pessoa-Silva, C. L., Sauvan, V., & Perneger, T. (2004). Hand Hygiene among Physicians: Performance, Beliefs, and Perceptions. *Annals of Internal Medicine*, 141(1), 1-8.
- 167.** Pittiruti, M., Hamilton, H., Biffi, R., MacFie, J., & Pertkiewicz, M. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Central Venous Catheters. *Clinical Nutrition*, 28, 365-377.
- 168.** Polderman, K. H., & Girbes, A. R. (2002). Central venous catheter use. Part 2: infectious complications. *Intensive care medicine*, 28(1), 18-28.
- 169.** Popovich, K. J., Lyles, R., Hayes, R., Hota, B., Trick, W., Weinstein, R. A., Hayden, M.K. (2012). Relationship between chlorhexidine gluconate skin concentration and microbial density on the skin of critically ill patients bathed daily with chlorhexidine gluconate. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 33(9), 889-896.
- 170.** Pronovost, P. (2008). Interventions to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU: the Keystone Intensive Care Unit Project. *American journal of infection control*, 36(10), S171.e1-S171.e5.

171. Qushmaq, I. A., Heels-Ansdell, D., Cook, D. J., Loeb, M. B., & Meade, M. O. (2008). Hand hygiene in the intensive care unit: prospective observations of clinical practice. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej*, 118(10), 543-547.
172. Raad, I. (2000). Management of intravascular catheter-related infections. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 45, 267-270.
173. Raad, I., Hanna, H., & Maki, D. (2007). Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *The Lancet infectious diseases*, 7(10), 645-657.
174. Randle, J., Arthur, A., & Vaughan, N. (2010). Twenty-four-hour observational study of hospital hand hygiene compliance. *The Journal of hospital infection*, 76(3), 252-255.
175. Reunes, S., Rombaut, V., Vogelaers, D., Brusselaers, N., Lizy, C., Cankurtaran, M., Labeau, S., Petrovic, M., Blot, S. (2011). Risk factors and mortality for nosocomial bloodstream infections in elderly patients. *European Journal of Internal Medicine*, 22(5), e39-e44.
176. Richet, H., Hubert, B., Nitemberg, G., Andremont, A., Buu-Hoi, A., Ourbak, P., Galicier, C., Veron, M., Boisivon, A., Bouvier, A.M. (1990). Prospective multicenter study of vascular-catheter-related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. *Journal of clinical microbiology*, 28(11), 2520-2525.
177. Riegelman, R. (2010). *Public Health 101 Healthy People- Healthy Populations* (Vol. 232). Canada: Jones and Barlett Publishers Canada.
178. Rijnders BJ, Van Wijngaerden, E., Vandecasteele, S., Stas, M., & Peetermans, W. (2005). Treatment of long-term intravascular catheter related bacteremia with antibiotic lock: randomized, placebo controlled trial. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 55(1), 90-94.
179. Rijnders, B. J., van Wijngaerden, E., & Peetermans, W. (2002). Catheter-Tip Colonization as a Surrogate End Point in Clinical Studies on Catheter-Related Bloodstream Infection: How Strong Is the Evidence? *Clinical Infectious Diseases*, 35(9), 1053-1058.
180. Rodríguez-Baño, J., Picón, E., Gijón, P., Hernández, J. R., Cisneros, J. M., Peña, C., Almela, M., Almirante, B., Grill, F., Colomina, J., Molinos, S., Oliver, A., Fernández-Mazarrasa, C., Navarro, G., Coloma, A., López-Cerero, L., Pascual, A. (2010). Risk Factors and Prognosis of Nosocomial Bloodstream Infections Caused

by Extended-Spectrum- β -Lactamase-Producing *Escherichia coli*. *Journal of Clinical Microbiology*, 48(5), 1726-1731.

181. Rosado, V., Camargos, P. A., Clemente, W. T., & Romanelli, R. M. (2013). Incidence of infectious complications associated with central venous catheters in paediatric population. *American journal of infection control*, 41(9), e81-e84.
182. Rosenthal, V. D., Maki, D. G., Rodrigues, C., Alvarez-Moreno, C., Leblebicioglu, H., Sobreyra-Oropeza, M., Berba, R., Madani, N., Medeiros, E.A., Cuéllar, L.E., Mitrev, Z., Dueñas, L., Guanche-Garcell, H., Mapp, T., Kanj, S.S., Fernández-Hidalgo, R.; International Nosocomial Infection Control Consortium Investigators. (2010). Impact of International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) strategy on central line-associated bloodstream infection rates in the intensive care units of 15 developing countries. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America.*, 31(12), 1264-1272.
183. Rosenthal, V. D., Maki, D. G., Salomao, R., Moreno, C. A., Mehta, Y., Higuera, F., Cuellar, L.E., Arikan, O.A., Abouqal, R., Leblebicioglu, H.; International Nosocomial Infection Control Consortium.. (2006). Device-associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries. *Annals of internal medicine*, 145(8), 582-91.
184. Rosenthal, V. D., Olarte, N., Torres-Hernandez, H., & Villamil-Gomez, W. (2007). Catheter-Associated Blood Stream Infection Rates Extra Length of Stay and Mortality in 69 Adult ICUS of 37 Cities Developing Countries. Findings of the INICC. *American Journal of Infection Control*, 35(5), E68-E69.
185. Sadoyma, G., Diogo, F. A., & Gontijo, F. P. (2006). Central venous catheter-related bloodstream infection caused by *Staphylococcus aureus*: microbiology and risk factors. *The Brazilian journal of infectious diseases: an official publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases*, 10(2), 100-6.
186. Sahud, A. H., Bhanot, N., Radhakrishnan, A., Bajwa, R., Manyam, H., & Post, J. C. (2010). An electronic hand hygiene surveillance device: a pilot study exploring surrogate markers for hand hygiene compliance. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 31(6), 634-639.
187. Salomao, R., Rosenthal, V. D., Maretti da Silva, M. A., Vilins, M., & Blecher, S. (2006). The Attributable Cost, and Length of Hospital Stay of Central Line

- Associated Blood Stream Infection in Intensive Care Units in Brazil. A Prospective, Matched Analysis. *American Journal of Infection Control*, 34(5), E22.
- 188.** Sattar, S. A., Springthorpe, V. S., Tetro, J., Vashon, R., & Keswick, B. (2002). Hygienic hand antiseptics: should they not have activity and label claims against viruses? *American journal of infection control*, 30(6), 355-372.
- 189.** Sax, X., Allegranzi, B., Uckay, I., Larson, E., Boyce, J., & Pittet, D. (2007). My five moments for hand hygiene': a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *Journal of Hospital Infection*, 67(1), 9-21.
- 190.** Sax, H., Allegranzi, B., Chraiti, M. N., Boyce, J., Larson, E., & Pittet, D. (2009). The World Health Organization hand hygiene observation method. *The American Journal of Infection Control*, 37(10), 827-834.
- 191.** Sax, H., Uçkay, I., Richet, H., Allegranzi, B., & Pittet, D. (2007). Determinants of good adherence to hand hygiene among healthcare workers who have extensive exposure to hand hygiene campaigns. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 28(11), 1267-1274.
- 192.** Scanlon, J. W., & Leikkanen, M. (1973). The use of fluorescein powder for evaluating contamination in a newborn nursery. *The Journal of paediatrics*, 82(6), 966-971.
- 193.** Sessa, A., Di Giuseppe, G., Albano, L., Angelillo, I. F., & the Collaborative Working Group. (2001). An Investigation of Nurses' Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Disinfection Procedures in Italy. *BMC Infectious Diseases*, 11:148. doi: 10.1186/1471-2334-11-148.
- 194.** Shapey, I. M., Foster, M. A., Whitehouse, T., Jumaa, P., & Bion, J. F. (2009). Central venous catheter-related bloodstream infections: improving post-insertion catheter care. *The Journal of hospital infection*, 71(2), 117-122.
- 195.** Sherertz, R. J., Ely, E. W., Westbrook, D. M., Gledhill, K. S., Streed, S. A., Kiger, B., Flynn, L., Hayes, S., Strong, S., Cruz, J., Bowton, D.L., Hulgan, T., Haponik, E.F. (2000). Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Annals of internal medicine*, 132(8), 641-648
- 196.** Shumaker, D., Macinga, D. R., Edmonds, S., & Arbogast, J. W. (2012). Influence of Alcohol-Based Hand Rub Format on Dry Time and Efficacy. *American Journal of Infection Control*, 40(5), e39.

- 197.** Sicoli, S., Hunter, L., Shymanski, J., Suh, K., & Roth, V. R. (2012) Estimating the volume of alcohol-based hand rub required. *American Journal of Infection Control*, 40(9), 810-814.
- 198.** Smith, J. (2012). A Multi- interventional, Multi-disciplinary Effort to Reduce Hospital-Acquired Central Line-Associated Blood Stream Infections. *American Journal of Infection Control*, Apic 39th Annual Educational Conference &International Meeting. 40, pp. e46-e47. San Antonio, TX.
- 199.** Steed, C., Kelly, J. W., Blackhurst, D., Boeker, S., Diller, T., Alper, P., Larson, E. (2011). Hospital hand hygiene opportunities: where and when (HOW2)? The HOW2 Benchmark Study. *American journal of infection control*, 39(1), 19-26.
- 200.** Steinberg, J. P., & Coffin, S. E. (2013). Improving the Central Line–Associated Bloodstream Infection Surveillance Definition: A Work in Progress. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 34(8), 777-779.
- 201.** Stewardson, A., & Pittet, D. (2011). Quicker, easier, and cheaper? The promise of automated hand hygiene monitoring. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 32(10), 1029-1031.
- 202.** Stewardson, A., Sax, H., Longet-Di Pietro, S., & Pittet, D. (2011). Impact of observation and analysis methodology when reporting hand hygiene data. *The Journal of hospital infection*, 77(4), 358-359.
- 203.** Suljagić, V., Cobeljić, M., Janković, S., Mirović, V., Marković-Denić, L., Romić, P., Mikić, D. (2005). Nosocomial bloodstream infections in ICU and non-ICU patients. *American journal of infection control*, 33(6), 333-340.
- 204.** Swoboda, S. M., Earsing, K., Strauss, K., Lane, S., & Lipsett, P. A. (2004). Electronic monitoring and voice prompts improve hand hygiene and decrease nosocomial infections in an intermediate care unit. *Critical care medicine*, 32(2), 358-363.
- 205.** Szilagyi, L., Haidegger, T., Lehotsky, A., Nagy, M., Csonka, E. A., Sun, X., Ooi, K.L., Fisher, D. (2013). A large-scale assessment of hand hygiene quality and the effectiveness of the “WHO 6-steps”. *BMC Infectious Diseases*, 13(249), 1-10.
- 206.** Tan, P. L., & Gibson, M. (2006). Central venous catheters: the role of radiology. *Clinical Radiology*, 61, 13-22.
- 207.** Taylor, G., Gravel, D., Johnston, L., Embil, J., Holton, D., Paton, S., Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program; Canadian Hospital Epidemiology.

- (2004). Incidence of bloodstream infection in multicentre inception cohorts of haemodialysis patients. *American journal of infection control*, 32(3), 155-60.
- 208.** Taylor, L. (1978). An evaluation of handwashing techniques. *Nursing times* 74(2), 54-55.
- 209.** Taylor, R. W., & Palagiri, A. V. (2007). Central venous catheterization. *Critical Care Medicine*, 35(5), 1390-1396.
- 210.** Timsit, J. F., Schwebel, C., Bouadma, L., Geffroy, A., Garrouste-Orgeas, M., Pease, S., Herault, M.C., Haouache, H., Calvino-Gunther, S., Gestin, B., Armand-Lefevre, L., Leflon, V., Chaplain, C., Benali, A., Francois, A., Adrie, C., Zahar, J.R., Thuong, M., Arrault, X., Croize, J., Lucet, J.C.; Dressing Study Group. (2009). Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association*, 301(12), 1231-1241.
- 211.** Timsit, J. F. (2003). What is the best site for central venous catheter insertion in critically ill patients? *Critical Care*, 7(6), 397-399.
- 212.** Timsit, J., Farkas, J., Boyer, J., Martin, J., Misset, B., Renard, B., et al. (1998). Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: incidence, risk factors and relationship with catheter-related sepsis. *Chest*, 114, 207-213.
- 213.** Tomiņš, P. (2008). Klīniskā anestezioloģija un intensīvā terapija. Induļa Vanaga un Antoņinas Sondores redakcijā. Rīga: SIA Nacionālais apgāds. 813-819.lpp.
- 214.** Traore, O., Hugonnet, S., Luube, J., Griffiths, W., & Pittet, D. (2007). Liquid versus gel handrub formulation: a prospective intervention study. *Critical Care*, 11(3), 1-8.
- 215.** Trick, W., Vernon, M. O., Hayes, R. A., Nathan, C., Rice, T. W., Peterson, B. J., Segreti, J., Welbel, S.F., Solomon, S.L., Weinstein, R.A. (2003). Impact of ring wearing on hand contamination and comparison of hand hygiene agents in a hospital. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 36(11), 1383-1390.
- 216.** Tromp, M., Huis, A., de Guchteneire, I., van der Meer, I., van Achterberg, T., Hulscher, M., Bleeker-Rovers, C. (2012). The short-term and long-term effectiveness of a multidisciplinary hand hygiene improvement program. *American journal of infection control*, 40(8), 732-736.
- 217.** Tsuchida, T., Makimoto, K., Toki, M., Sakai, K., Onaka, & Otani, Y. (2007). The effectiveness of a nurse-initiated intervention to reduce catheter-associated

- bloodstream infections in an urban acute hospital: an intervention study with before and after comparison. *International journal of nursing studies*, 44(8), 1324-1333.
- 218.** Ulu-Kilic, A., Ahmed, S. S., Alp, E., & Doğanay, M. (2013). Challenge of intensive care unit-acquired infections and in developing countries. *OA Critical Care Medicine & Pain*, 1(1), 2.
- 219.** van der Kooi , T. I., Wille , J. C., & van Benthem , B. H. (2012). Catheter application, insertion vein and length of ICU stay prior to insertion affect the risk of catheter-related bloodstream infection. *The Journal of hospital infection*, 80(3), 238-244.
- 220.** Vanags, I., Daugulis, E., & Tomiņš, P. (2002). Anestezioloģija, reanimatoloģija un intensīvā terapija. Pētera Apiņa redakcija. Rīga: Sia Nacionālais apgāds.31-34 lpp.
- 221.** Vanholder, R., Canaud, B., Fluck, R., Jadoul, M., Labriola, L., Marti-Monros, A., Tordoir, J., Van Biesen, W. (2010). Catheter-related blood stream infections (CRBSI): a European view. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 29 (1), 1-4
- 222.** von Eiff, K., Jansen, B., Kohnen, W., & Becker, K. (2005). Infections Associated with Medical Devices. *Drugs*, 65(2), 179-214.
- 223.** Wakabayashi, H., Otani, T., Yachida, S., Okano, K., Izuishi, K., & Suzuki, Y. (2006). Central venous catheter-related infection diagnosed by CT. *The Lancet*, 368(9545), 1466.
- 224.** Walsh , S. E., Maillard , J. Y., Russell , A. D., Catrenich , C. E., Charbonneau , D. L., & Bartolo , R. G. (2003). Development of bacterial resistance to several biocides and effects on antibiotic susceptibility. *The Journal of hospital infection*, 55(2), 98-107.
- 225.** Walter, Z., Cartier-Fassler, V., & Walder, B. (2008). Central venous catheter-associated infections. 22(3), 407-421.
- 226.** Webster, J., Gillies, D., O'Riordan, E., Sherriff, K. L., & Rickard , C. M. (2011). Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Systematic review*, CD003827.
- 227.** Weijmer, M. C., Vervloet, M. G., & ter Wee , P. M. (2004). Compared to tunnelled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunnelled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. *Nephrology, dialysis, transplantation*, 19(3), 670-7.
- 228.** Weinstein, M. P. (2003). Blood Culture Contamination: Persisting Problems and Partial Progress. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(6), 2275-2278.

229. Wenzel, R. P., & Edmond, M. B. (2001). The Impact of Hospital-Acquired Bloodstream Infections. *Emerging Infectious Diseases*, 7(2), 174-177.
230. Whitby, M., McLaws, M. L., & Ross, R. W. (2006). Why healthcare workers don't wash their hands: a behavioural explanation. *Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 27(5), 484-492.
231. Williams, E., & Buckles, A. (1988). A lack of motivation. *Nursing times*, 84, 60-64.
232. Wilson, J. (2006). *Infection Control in Clinical Practice* (Vol. 3rd edition). Elsevier Limited.
233. Wisplinghoff, H., Bischoff, T., Tallent, S. M., & Seifert, H. (2004). Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 39(3), 309-317.
234. WHO. (2009). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. World Health Organization. <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/9789241597906/en/> (apskatīts 20.12.2013)
235. WHO. (2010) World Health Organization. Retrieved 12 17, 2013, from Patient Safety, Bacteriemia Zero. http://www.who.int/patientsafety/implementation/bsi/bacteriemia_zero/en/ (apskatīts 20.12.2013)
236. Yacopetti, N., Alexandrou, E., Spencer, T. R., Frost, S. A., Davidson, P. M., O'Sullivan, G., Hillman, K.M. (2010). Central venous catheter insertion by a clinical nurse consultant or anaesthetic medical staff: a single-centre observational study. *Critical care and resuscitation: journal of the Australasian Academy of Critical Care Medicine*, 12(2), 90-95.
237. Yilmaz, G., Koksall, I., Aydin, K., Caylan, R., Sucu, N., & Aksoy, F. (2007). Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 31(4), 284-287.
238. Yogaraj, J. S., Elward, A. M., & Fraser, V. J. (2002). Rate, risk factors, and outcomes of nosocomial primary bloodstream infection in paediatric intensive care unit patients. *Paediatrics*, 110(3), 481-485.
239. Zingg, W., Imhof, A., Maggiorini, M., Stocker, R., Keller, E., & Ruef, C. (2009). Impact of a prevention strategy targeting hand hygiene and catheter care on the

incidence of catheter-related bloodstream infections. *Critical care medicine*, 37(7), 2167-2173.

- 240.** Zurcher, M., Tramer, M., & Walder, B. (2004). Colonization and bloodstream infection with single- versus multi-lumen central venous catheters: a quantitative systematic review. *Anaesthesia and Analgesia*, 99, 177-182.

8. AR PROMOCIJA DARBU SAISTĪTU PUBLIKĀCIJU SARAKSTS

1. А.В. Любимова, И.Г. Техова, Б. Литси, **А. Мельбарде-Кельмере**, О. Асперваль, А. Гамбреус; Внедрение адаптированных рекомендаций ВОЗ для улучшения гигиены рук в учреждениях здравоохранения России, *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика* № 1 (74)/2014, 58-63.
2. de Kraker ME, Wolkewitz M, Davey PG, Koller W, Berger J, Nagler J, Icket C, Kalenic S, Horvatic J, Seifert H, Kaasch AJ, Paniara O, Argyropoulou A, Bompola M, Smyth E, Skally M, Raglio A, Dumpis U, **Kelmere AM**, Borg M, Xuereb D, Ghita MC, Noble M, Kolman J, Grabljevec S, Turner D, Lansbury L, Grundmann H; BURDEN Study Group Clinical impact of antimicrobial resistance in European hospitals: excess mortality and length of hospital stay related to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* erratum July, 2011, 55(7):3646 (Pubmed, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21220533>)
3. M.E.A. de Kraker, M. Wolkewitz, P.G.Davey, W.Koller, J. Nagler, C.Icket, S.Kalenic, J.Horvatic, H.Seifert, A.Kaasch, O.Paniara, A.Argyropoulou, M.Bompola, E.Smyth, M.Skally, A.Raglio, U.Dumpis, **A. Melbarde-Kelmere**, M.Borg, D.Xuereb, M.C.Ghita, M.Noble, J.Kolman, S.Grabljevec, D.Turner, L.Lansbury and H. Grundmann Burden of antimicrobial resistance in European hospitals:ekscsess mortality and lenght of hospital stay associated with bloodstream infections due to *Escherichia coli* resistant to third-generation cephalosporins, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*2011Feb;66(2):398-407. (Pubmed,<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21106563>)
4. **A.Melbārde-Kelmere**, E.Dimiņa, U.Dumpis, Roku higiēnas novērojumi Intensīvās terapijas nodaļā- intervences rādītāji, *LU Raksti*, 2011, 773 sēr. 7-13.lpp.
5. **A.Melbārde-Kelmere**, E.Dimiņa, A.Balode, U.Dumpis, *S.Aureus* un *E.Coli* bakteriēmijas P.Stradiņa klīniskajā universitātes slimnīca, *LU Raksti*, 2009, 750 sēr. 28-35.lpp.
6. U. Dumpis, P.Aldiņš, A. Balode, V.Baumanis, D.Bērziņa, M. Čonka, E.Dimiņa, I. Gaile, A.Grunskis, I.Jansone, **A.Melbārde-Kelmere**, E.Miklaševičš, I. Prokopoviča, Ģ. Šķenders, E.Zole, Nozīmīgāko multirezistentu baktēriju epidemioloģija un

molekulārais raksturojums Latvijā, Latvijas iedzīvotāju dzīvildzi un dzīves kvalitāti apdraudošās slimības: zinātniskā analīze un galvenās rekomendācijas: Valsts Pētījuma programma medicīnas zinātnē/ autoru kolektīvs V. Pīrāga redakcijā.- Rīga, 2009. 161-170 lpp.

7. Infekciju kontrole Latvijā un Pasaulē, **A. Melbārde-Kelmere**, Latvijas māsa, Nr. 6, 2008

9. ZIŅOJUMI PAR PĒTĪJUMA TĒMU

1. Agita Melbarde-Kelmere, Peteris Oss, Girts Freijs, Arta Balode, Uga Dumpis; Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infectious in intensive care unit, Pauls Stradins University Hospital. (apstiprināts 7. Anestezioloģijas, Intensīvās terapijas un neatliekamās medicīnas kongresam, 4-6 Decembris, Rīga, Latvija).
2. Birgitta Lytsy, Anna Lubimova, A. Melbārde-Kelmere, Ollov Aspevall, Anna Hambraeus; Assessing knowledge, attitudes and barriers to handhygien. 13-ais Starptautiskās Infekciju Kontroles federācijas (IFIC) kongress. 12-15 Marts, Malta. Postera prezentācija. (Prezentēja Birgitta Lytsy).
3. Ollov Aspeval, Anna Hambraeus, Birgitta Lytsy, Agita Melbarde-Kelmere, Anna Lubimova. Hand-Hygiene subproject results. Baltic Antibiotic Resistance collaborative Network (BARN) 4th Workshop. 9-10 oktobris 2013. Varšava, Polija. (Prezentēja Anna Lubimova).
4. Agita Melbārde-Kelmere. The hand hygiene project. Lessons learnt, future suggestions. Baltic Antibiotic Resistance collaborative Network (BARN) konference. Par PVO roku higiēnas vadlīniju ieviešanu Baltijas reģionā. 23-24 maijs 2013. Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
5. Agita Melbārde-Kelmere, Uga Dumpis. The effectiveness of infection control in Pauls Stradins University Hospital. 12-ais Starptautiskās Infekciju Kontroles federācijas (IFIC) kongress. 10-13 oktobris 2012, Zagreba, Horvātija. Mutiska prezentācija.
6. M. Surska, Agita Melbārde-Kelmere, V. Skultans, K. Sedlenieks, Uga Dumpis. Hand Hygiene Compliance in ICU: Explanation by Socio-Anthropological Observation. 52tā Zinātniskā konference antibakteriālajā terapijā un ķīmijterapijā (ICAAC). 9- 12

- septembris 2012 San Francisco, ASV. Postera prezentācija (prezentēja asoc.prof. U.Dumpis).
7. Agita Melbārde-Kelme. Roku higiēnas novērojumi un intervences ietekme intensīvās terapijas nodaļā. 3ais Latvijas māsu, vecmāšu un ārstu palīgu kongress. 18-21 septembris, 2013, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 8. Agita Melbārde-Kelme. Centrālo venozo katetru lietošanas prakse un intervences ietekme uz bakteriēmiju rezultātiem intensīvās terapijas nodaļā. 3ais Latvijas māsu, vecmāšu un ārstu palīgu kongress. 18-21 septembris, 2013, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 9. Agita Melbārde-Kelme. Roku higiēnas rādītāji un to efektivitāte Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcā. PVO un Paula Stradiņa klīniskā universitātes slimnīcas konference, 11.05.2012, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 10. Agita Melbārde-Kelme. Roku higiēnas rādītāji un to efektivitāte Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcā. Ķirurģiskās aprūpes māsu apvienības un IKSA konference, 20.01.2012, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 11. Agita Melbārde-Kelme, Māra Saule, Uga Dumpis. Roku higiēnas novērojumi Intensīvās terapijas nodaļā, intervences rādītāji. Latvijas Universitātes 69. Zinātniskā konference, Medicīnas sekcija, 03.02.2011, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 12. Agita Melbārde-Kelme. Infekciju kontroles pasākumi reanimācijas nodaļā. Anestēzijas, intensīvās un neatliekamās aprūpes māsu apvienības konference, 25.09.2010, Cēsis, Latvija. Mutiska prezentācija.
 13. Agita Melbārde-Kelme, Uga Dumpis. Ko var panākt ar roku dezinfekciju? VSIA Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcas konference „Slimnīcā iegūto infekciju un antibiotiku patēriņa aktualitātes Latvijā” 17.11.2010, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 14. Agita Melbārde-Kelme Infekciju kontrole PSKUS intensīvās terapijas nodaļā. 2.Latvijas māsu un vecmāšu kongress, 19.06.2009, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 15. Agita Melbārde-Kelme. Roku higiēnas novērošanas un apmācības iespējas infekciju kontroles speciālistiem. Infekciju kontroles un sterilizācijas asociācijas (IKSA) konference, 18.06.2009, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.
 16. Agita Melbārde-Kelme, Uga Dumpis. Asinsrites infekcijas u to kontrole daudzprofila slimnīcā. Latvijas Universitātes 67. Zinātniskā konference, Medicīnas sekcija, 06.02.2009, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija

17. Agita Melbārde-Kelme. Infekciju kontroles realizācija slimnīcā. Latvijas Sterilizācijas un higiēnas speciālistu asociācijas (LSHSA) konference, 21.05.2008, Rīga, Latvija. Mutiska prezentācija.

10. DARBĀ IZMANOTIE ATTĒLI UN TABULAS

Attēli:

1.attēls. CVK infekciju patofizioloģijas mehānisms.....	33
2.attēls. Intravenoza katetra infekciju iespējamās vietas.....	34
3.attēls. Multifaktorāla un multidisciplināra pieeja bakteriēmiju rādītāju samazināšanai.....	72
4.attēls. Shematisks pētījuma plānojums.....	73
5.attēls. Pētījumā iekļauto pacientu skaits un sadalījums pa grupām.....	74
6.attēls. Gadījumu grupas pacientu ar <i>S.aureus</i> bakteriēmiju sadalījums pēc hospitalizācijas diagnozes.....	75
7.attēls. Gadījumu grupas pacientu ar <i>E.coli</i> bakteriēmiju sadalījums pēc hospitalizācijas diagnozes.....	76
8.attēls. Gadījumu grupas pacientu bakteriēmiju analīze (pēc izraisītāja).....	77
9.attēls. Riska faktoru sadalījums <i>S.aureus</i> bakteriēmiju gadījumu un kontroles grupā (%)...78	
10.attēls. Riska faktoru sadalījums <i>E.coli</i> bakteriēmiju gadījumu un kontroles grupā (%)...78	
11.attēls. Biežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN pacientiem, 6 mēnešu periodā.....	81
12.attēls. Roku higiēnas novērojumu vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 1. fāzē.....	81
13.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 1. fāzē (n=175).....	82
14.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pētījuma 1.fāzē, salīdzinājumā pa mēnešiem.....	83
15.attēls. Biežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN pacientiem, 6 mēnešu periodā.....	84
16.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītāji visam personālam 2. fāzes laikā, salīdzinājumā pa mēnešiem.....	85
17.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 2. fāzē.....	85

18.attēls. Novērotā personāla skaits pētījuma 1. un 2. fāzē (n=489).....	86
19.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 2. fāzē (n=380).....	87
20.attēls. Biežākie bakteriēmiju izraisītāji ITN pacientiem, 15 mēnešu periodā.....	88
21.attēls Roku higiēnas vidējie atbilstības rādītāji visam personālam 3. fāzes laikā, salīdzinājumā pa mēnešiem.....	88
22. attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 3. fāzē.....	89
23.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 3. Fāzē (n=773).....	90
24.attēls. Pacientu vidējais uzturēšanās ilgums ITN nodaļā.....	91
25.attēls. KLSB biežāko izraisītāji 12 mēnešu laikā.....	92
26. attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs personāla vidū, pētījuma 4. Fāzē (n=439).....	93
27.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 4. fāzē.....	94
28.attēls. Pacientu vidējais uzturēšanās ilgums ITN nodaļā.....	95
29. attēls. Roku higiēnas atbilstības rādītājs profesiju vidū, pētījuma 5. Fāzē (n=440).....	96
30.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma 5. fāzē.....	96
31.attēls. Roku higiēnas vidējais atbilstības rādītājs ITN visa pētījuma laikā.....	98
32.attēls. Kopējais novēroto personu skaits, sadalījumā pa profesijām, pētījuma visās fāzēs.....	99
33.attēls. Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs personālam, pētījuma visās fāzēs.....	99
34.attēls. Roku higiēnas atbilstības rādītāja un izolēto pacientu skaita attiecība.....	100
35.attēls. Izolēto pacientu skaits pētījuma 1, 2 un 3 fāzē.....	101
36.attēls. Pētījuma 4 un 5 fāzē hospitalizēto pacientu ITN sadalījums pēc vecuma.....	103
37.attēls. Pētījuma 4 un 5 fāzē hospitalizēto pacientu, bez bakteriēmijām, sadalījums pēc vecuma.....	104
38.attēls. Pētījuma 4 un 5 fāzē hospitalizēto pacientu, ar bakteriēmijām, sadalījums pēc vecuma.....	104
39.attēls. Biežākie KLSB izraisītāji un to izmaiņas, pirms un pēc intervences.....	106
40.attēls. KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas (v.subclavia).....	107
41.attēls. KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas (v.jugularis).....	108
42.attēls. KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas (v.femolaris).....	108
43.attēls. KLSB incidences rādītāji, atkarībā no nodaļas, kurā veikta CVK ievietošana....	109
44.attēls. KLSB incidences rādītāji, atkarībā no katetra lietošanas ilguma.....	110

45.attēls. Katetru lietošanas prakse (% no visiem katetriem) pēc katetru lietošanas ilguma.	110
46.attēls. CVK lietošanas vidējais ilgums ITN (dienas).....	111
47.attēls CVK ielikšanas procedūras , ādas aseptiskas apstrādes izvērtējums.....	111
48.attēls. CVK ielikšanas procedūras, MSB pielietojuma izvērtējums.....	112
49.attēls. Bakteriēmiju incidences rādītāji ITN pacientiem visās pētījuma fāzēs.....	112

Tabulas:

1.tabula. Mikroorganismi, kas visbiežāk saistīti ar intravenozu katetru lietošanu.....	14
2.tabula. Dažādu katetra infekciju uzraudzības definīciju apkopojums.....	17
3.tabula. Bakteriēmiju rādītāji, atkarībā no katetra veida.....	24
4.tabula. Biežākās indikācijas katetru lietošana.....	26
5.tabula. Komplikāciju rašanās risks atkarībā no CVK ievades vietas.....	28
6.tabula. Centrālās venozās pieejas izvēles raksturojums.....	31
7.tabula. Biežākās CVK ievadīšanas vietas dažādās ārstniecības nodaļās.....	32
8.tabula. Galvenie riska faktori CVK lietošanai un to novēršanas iespējas.....	38
9.tabula. Pierādījumi roku higiēnas prakses nozīmei.....	48
10.tabula. Pētījumi par mikroorganismu transmisiju ar personāla rokām.....	49
11.tabula. Pētījumu kalendārais plānojums.....	61
12.tabula. Pētījuma dizains.....	64
13.tabula. Riska faktoru sadalījums gadījumu un kontroles grupā.....	79
14.tabula. Pacientu ārstēšanās ITN gadījumu un kontroles grupā.....	79
15.tabula. Kopējie KLSB rādītāji ITN pētījuma 4. fāzes laikā.....	91
16.tabula. Kopējie KLSB rādītāji pētījuma 5. fāzes laikā.....	94
17.tabula Roku higiēnas novērojumu rādītāji visā pētījuma periodā.....	97
18.tabula. Vidējais roku higiēnas atbilstības rādītājs pēc indikācijām, pētījuma visās fāzēs.	102
19.tabula. Vidējais pētījuma pacientu hospitalizācijas ilgums pētījuma 4 un 5 fāzē (hospitalizācijas dienas).....	104
20.tabula. KLSB incidences rādītāji visā intervences laikā, salīdzinājumā 3 mēnešu periodā.....	105
21.tabula. KLSB rādītāji atkarībā no pacientu uzturēšanās ilguma ITN.....	107
22.tabula. Kopējie KLSB rādītāji atkarībā no CVK ievietošanas vietas.....	109

11. PATEICĪBAS

Autore izsaka vislielāko pateicību visiem, kuri dažādos darba izstrādes periodos sniedza palīdzību.

Izsaku pateicību darba vadītājam asoc.prof. Ugam Dumpim par atbalstu, vērtīgiem norādījumiem un iedrošinājumu darba realizēšanai.

Visiem Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcas Infekciju uzraudzības dienesta kolēģiem par palīdzību un sapratni - Elīnai Dimiņai par raktiskiem padomiem un uzmundrinājumu, Oļegam Sazonovam un dr. Annai Auziņai par sapratni, dr. Artai Balodei par mikrobioloģisko paraugu analīzi un vērtīgajiem padomiem, Mārais Saulei par sniegto atbalstu un manis aizvietošanu gadījumos, kad tas bija nepieciešams.

Liels paldies visiem Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcā Intensīvās terapijas nodaļas darbiniekiem- ārstiem, māsām, māsu palīgiem un sanitāriem! Dažādos darba etapos šo darbinieku ieguldījums ir nenovērtējams!

Darba tapšana nebūtu iespējama bez manas ģimenes (vīra, maniem vecākiem, brāļiem un draugiem) ticības maniem spēkiem un atbalstu. Paldies maniem mīļajiem par izturību un sapratni!

Liels paldies!

PVO roku higiēnas izvērtēšanas forma.

Facility:		Period Number*:		Session Number*:	
Service:		Date: (dd/mm/yy)	/ /	Observer: (initials)	
Ward:		Start/End time: (hh:mm)	: / :	Page N°:	
Department:		Session duration: (mm)		City**:	
Country**:					

Prof.cat				Prof.cat				Prof.cat				Prof.cat			
Code				Code				Code				Code			
N°				N°				N°				N°			
Opp.	Indication	HH Action	Opp.	Indication	HH Action	Opp.	Indication	HH Action	Opp.	Indication	HH Action	Opp.	Indication	HH Action	
1	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	1	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	1	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	1	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	1	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
2	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	2	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	2	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	2	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	2	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
3	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	3	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	3	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	3	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	3	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
4	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	4	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	4	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	4	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	4	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
5	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	5	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	5	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	5	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	5	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
6	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	6	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	6	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	6	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	6	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
7	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	7	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	7	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	7	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	7	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	
8	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	8	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	8	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	8	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	8	<input type="checkbox"/> bef.pat. <input type="checkbox"/> bef.asept. <input type="checkbox"/> aft-b.f. <input type="checkbox"/> aft.pat. <input type="checkbox"/> aft.p.surr.	<input type="checkbox"/> HR <input type="checkbox"/> HW <input type="radio"/> missed ○ gloves	

All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the

interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use.

WHO acknowledges the Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.

Revised August 2009

Facility:	to complete according to the local nomenclature	
Service:	to complete according to the local nomenclature	
Ward:	to complete according to the local nomenclature	
Department:	to complete according to the following standardized nomenclature:	
	medical, including dermatology, neurology, haematology, oncology, etc.	surgery, including neurosurgery, urology, EENT, ophthalmology, etc.
	mixed (medical & surgical), including gynaecology	obstetrics, including related surgery
	paediatrics, including related surgery	intensive care & resuscitation
	emergency unit	long term care & rehabilitation
	ambulatory care, including related surgery	other (to specify)
Period N°:	1) pre- / 2) post-intervention; and then according to the institutional counter.	
Date:	day (dd) / month (mm) / year (yy)	
Start/end time:	hour (hh) / minute (mm).	
Session duration:	difference between start and end time, resulting in minutes of observation.	
Session N°:	attributed at the moment of data entry for analysis.	
Observer:	observer's initials (the observer is responsible for the data collection and for checking their accuracy before submitting the form for analysis).	
Page N°:	to write only when more than one form is used for one session.	
Prof.cat:	according to the following classification:	
	1. nurse / midwife	1.1 nurse, 1.2 midwife, 1.3 student.
	2. auxiliary	
	3. medical doctor	3.1 in internal medicine, 3.2 surgeon, 3.3 anaesthetist / resuscitator / emergency physician, 3.4 paediatrician, 3.5 gynaecologist, 3.6 consultant, 3.7 medical student.
	4. other health-care worker	4.1 therapist (physiotherapist, occupational therapist, audiologist, speech therapist), 4.2 technician (radiologist, cardiology technician, operating room technician, laboratory technician, etc), 4.3 other (dietician, dentist, social worker and any other health-related professional involved in patient care), 4.4 student.
Number:	number of observed health-care workers belonging to the same professional category (same code) as they enter the field of observation and you detect opportunities.	
Opp(ortunity):	defined by one indication at least	
Indication:	reason(s) that motivate(s) hand hygiene action; all indications that apply at one moment must be recorded	
	bef.pat: before touching a patient	aft.b.f: after body fluid exposure risk
	bef.asept: before clean/aseptic procedure	aft.pat: after touching a patient
		aft.p.surr: after touching patient surroundings
HH action:	response to the hand hygiene indication(s); it can be either a positive action by performing handrub or handwash, or a negative action by missing handrub or handwash	
	HR: hand hygiene action by handrubbing with an alcohol-based formula HW: hand hygiene action by handwashing with soap and water	Missed: no hand hygiene action performed

Session N°	Facility:			Period:			Setting:			Total per session					
	Prof.cat.			Prof.cat.			Prof.cat.								
	Opp (n)	HW (n)	HR (n)	Opp (n)	HW (n)	HR (n)	Opp (n)	HW (n)	HR (n)	Opp (n)	HW (n)	HR (n)	Opp (n)	HW (n)	HR (n)
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
Total															
Calculation	Act (n) =			Act (n) =			Act (n) =			Act (n) =			Act (n) =		
	Opp (n) =			Opp (n) =			Opp (n) =			Opp (n) =			Opp (n) =		
Compliance															

$$\text{Compliance (\%)} = \frac{\text{Actions}}{\text{Opportunities}} \times 100$$

Session N°	Facility:						Period:			Setting:					
	Before touching a patient			Before clean/ aseptic procedure			After body fluid exposure risk			After touching a patient			After touching patient surroundings		
	Indic (n)	HW (n)	HR (n)	Indic (n)	HW (n)	HR (n)	Indic (n)	HW (n)	HR (n)	Indic (n)	HW (n)	HR (n)	Indic (n)	HW (n)	HR (n)
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
Total															
Calculation	Act (n) =			Act (n) =			Act (n) =			Act (n) =			Act (n) =		
	Indic1 (n) =			Indic2 (n) =			Indic3 (n) =			Indic4 (n) =			Indic5 (n) =		
Ratio act / indic*															

Roku higiēnas apmācībām izmantotie materiāli







CVK procedūra ITN pacientiem.*CVK ievietošanas procedūra***Nepieciešamais aprīkojums katetru ievadei:**

- Vienreizējās lietošanas cepurīte + maska- visiem, kas piedalās procedūras veikšanā (ārstiem, asistentiem, sanitāriem, māsām)
- Vienreizējās lietošanas cepurīte- pacientam
- Sterils halāts- ārstiem, arī asistentiem, ja tie veic ādas apstrādi/dūrienu
- Sterili cimdi- 2 pāri (1 pāris- ādas apstrādei, 2 pāris katetra ielikšanai)
- Sterils CVK ievietošanas aprīkojums- šālīte ar tamponiem; pincete; ādas apstrādes līdzeklis; trauciņi, kur to ieliet; šļirce un anestez.līdzeklis; adaturis, adata; ādas šūšanai piemēroti diegi; CVK komplekts
- Sterili vienreizējās lietošanas palagi, kas nosedz visu pacientu
- Ādas dezinfekcijas līdzeklis -2% hlorheksidīna spirta šķīdums
- Katetra fiksējošais materiāls/pārsējs

Pirms plānotās procedūras veikšanas zvanīt 9540.

Procedūras norise:

Vietas iekārtojums (sanitārs/māsu palīgs/māsa?):

1. Cepurītes un maskas uzvilšana
2. Roku apstrāde (1 moments)
3. Pacienta gultas/pacienta stāvokļa maiņa + pacientam uzliek cepurīti
4. Roku apstrāde (4 moments)

Procedūru galdiņa iekārtošana (māsa):

1. Apstrādā procedūras galdiņa virsmu
2. Roku apstrāde (2 moments)
3. Aprīkojuma salikšana uz galdiņa, ievērojot aseptiku

CVC ielikšana (ārsts/ cita persona, kas ņem dalību CVK procedūras veikšanā):

1. Roku apstrāde ar alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekli (2 moments)
2. Sterilu cimdu uzvilšana
3. Ādas apstrāde CVKielikšanas vietā
4. Cimdu novilkšana + roku apstrāde ar alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekli (4 moments)
5. Sterila halāta uzvilšana
6. Sterilu cimdu uzvilšana
7. CVK ievietošana (pacienta apklāšana, CVK ievietošana, fiksācija, pārklāju noņemšana, pārsēja uzlikšana)
8. Roku apstrāde ar alkoholu saturošu līdzekli

Personām, kas novēro, bet nepiedalās procedūras veikšanā nav jāvelk ne maskas, ne halāti, ne cimdi!

CVK izņemšanas procedūra

Nepieciešamais aprīkojums katetra izņemšanai

- Sterili tamponi, pincete, šālīte (pārsiešanas komplekts), skalpelis, šķēres
- Trauciņš katetra gala nosūtīšanai uz mikr.laboratoriju
- Brūces pārsējs
- Nesterili vienreizējās lietošanas cimdi
- Ja nepieciešams ūdensnecaurlaidīgs paladziņš zem pacienta galvas

Procedūras norise:

1. Apstrādā procedūru galdiņu
2. Apstrādā rokas ar alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekli
3. Aprīkojumu saliek uz galdiņa, ievērojot aseptiku
4. Iekārto pacientu/ paklāj paladziņu, ja nepieciešams
5. Apstrādā rokas
6. Uzvelk cimdus
7. Noņem pārsēju (ievērojot aseptikas noteikumus)
8. Izvērtē brūci (apsārtums, strutas, sāpes, tūska, t izmaiņas u.t.t.)
9. Izņem katetru, nospiež brūci ievērojot aseptikas noteikumus (katetra gals tiek ievietots trauciņā nosūtīšanai uz mikrobioloģisko izmeklēšanu)
10. Uzliek pārsēju
11. Apstrādā rokas, izvērtē pacienta pašsajūtu
12. Aizpilda dokumentāciju

CVK pārsēja maiņa

Nepieciešamais aprīkojums katetra pārsēja nomaiņai

- 2% hlorheksidīna spirta šķīdums ādas apstrādei CVK vietā,
- Sterili tamponi, pincete, šālīte (pārsiešanas komplekts)
- CVK pārsējs
- Maska personālam
- Nesterili vienreizējās lietošanas cimdi
- Ja nepieciešams ūdensnecaurlaidīgs paladziņš zem pacienta galva

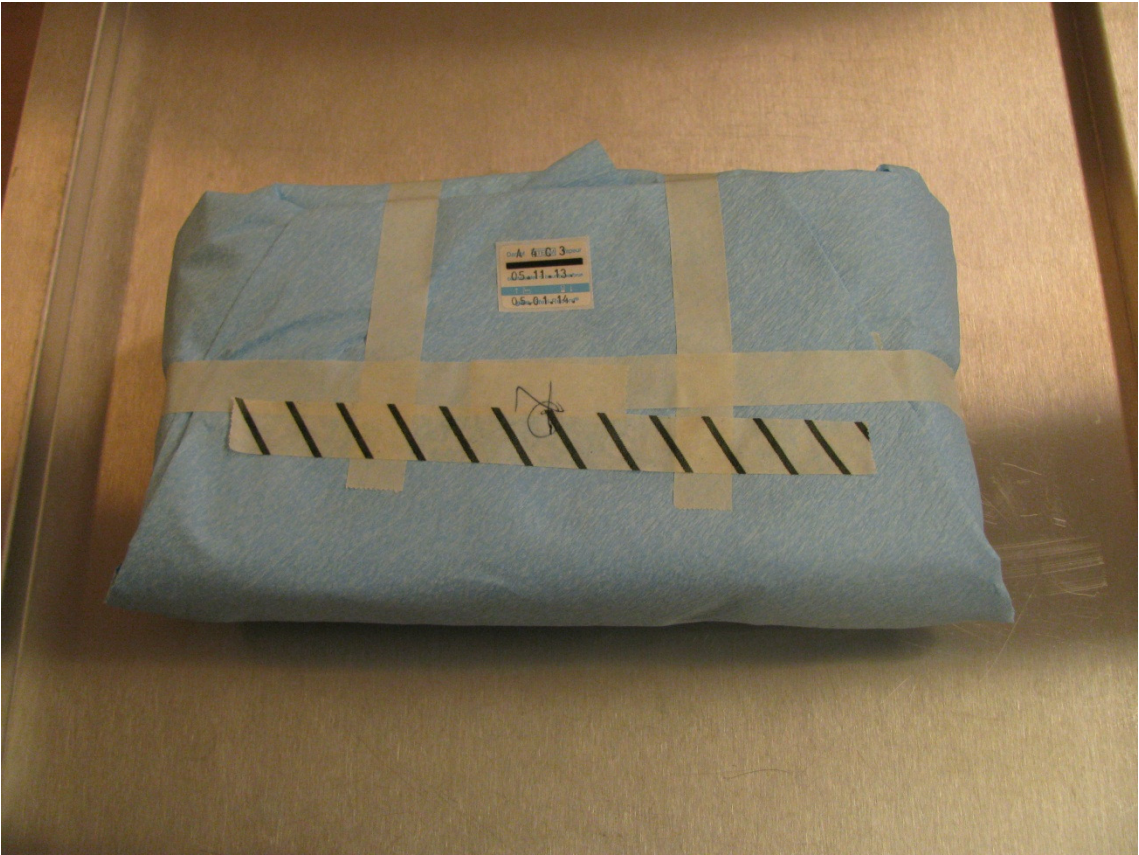
Indikācijas: ja pārsējs ir mitrs, asiņains, atlīmējies/bojāts;

pēc ražotāja noteikumiem (Central gard pārsējs- līdz 5 dienām)

Procedūras norise:

1. Apstrādā procedūru galdiņu
2. Apstrādā rokas ar alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekli
3. Aprīkojumu saliek uz galdiņa, ievērojot aseptiku
4. Iekārto pacientu/ paklāj paladziņu, ja nepieciešams
5. Apstrādā rokas
6. Uzliek masku, uzvelk cimdus
7. Noņem pārsēju (ievērojot aseptikas noteikumus)
8. Novelk cimdus
9. Apstrādā rokas ar alkoholu saturošu dezinfekcijas līdzekli
10. Izvērtē brūci (apsārtums, strutas, sāpes, tūska, t izmaiņas u.t.t.)
11. Ja nepieciešams paņem mikrobioloģiskos paraugus
12. Pārbauda katetra fiksāciju
13. Apstrādā brūci ar 2 % hlorheksidīna spirta šķīdumu (3 x, no centra uz perifēriju). Ļauj nožūt dezinfekcijas līdzeklīm starp katru aplikāciju
14. Uzliek pārsēju
15. Uz pārsēja malas uzlīmē leikoplasta strēmeli, kurā atzīmē nomaiņas datumu un laiku
16. Apstrādā rokas
17. Aizpilda dokumentāciju

Attēli





Size M Length 130 cm



STERILE by OneMed Group Oy

- OP-Mantel
- casaque chirurgicale
- OP-rock
- Leikkaustakki
- Operasjonskittel
- Operasjonsfrakk
- Operasjonskittel
- Kirurgiskais halāts
- Chirurginis chalatas
- Felruoh operacyjny
- Хирургический халат
- Operační plášť
- Operační plášť
- Bata cirúrgica
- Bata quirúrgica

Length 130 cm



STANDARD XP OP-GOWN
without hand towels



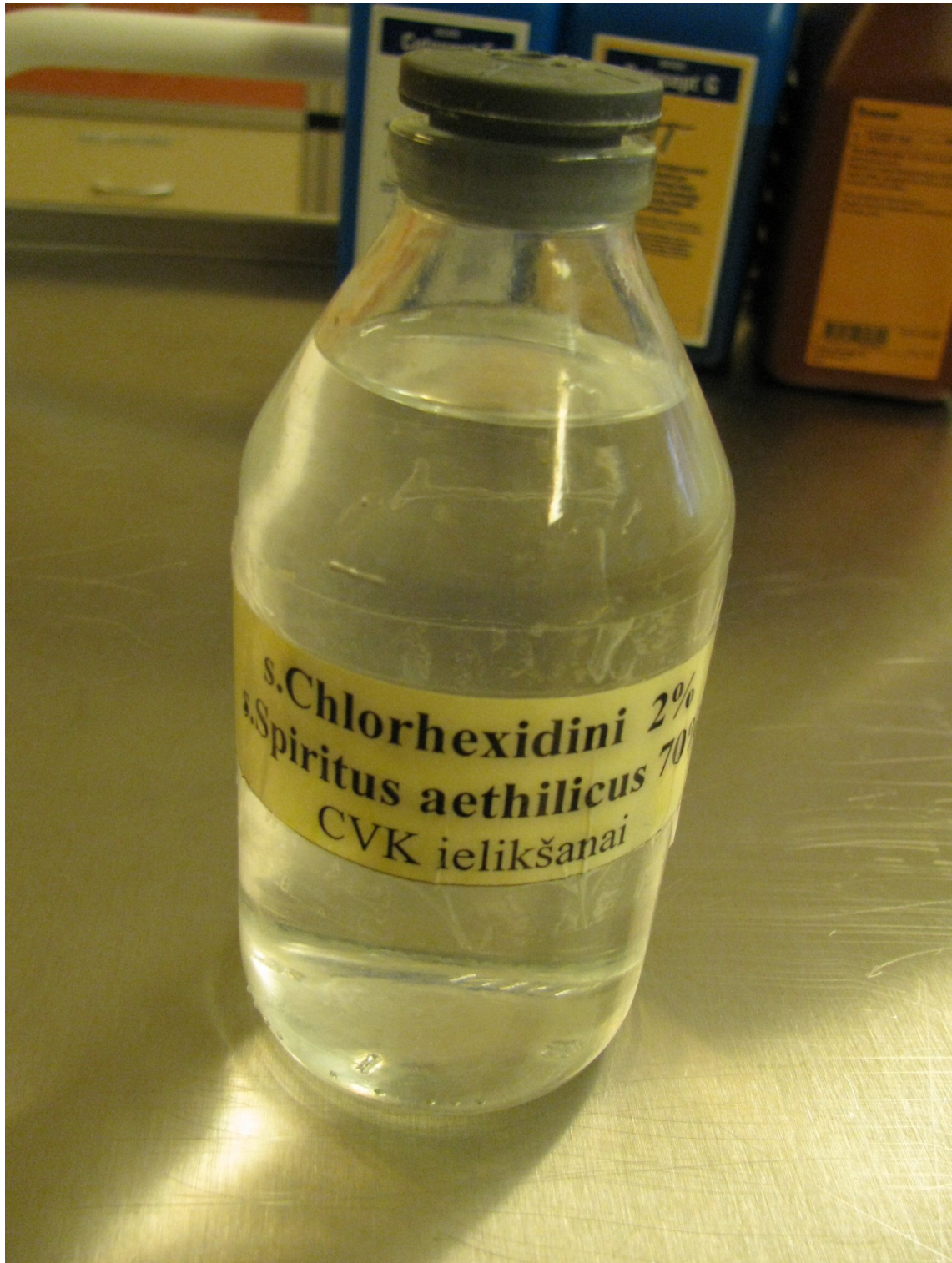
Do not use if package is damaged.

STERILE EO



CE 0434

[NATURAL LATEX FREE]



Riska faktoru sadalījums gadījumu grupā.

Riska faktors	Gadījumu grupa <i>S.aureus</i> (n=54)	OR (95% TI)	Gadījumu grupa <i>E.coli</i> (n=17)	OR (95% TI)	Salīdzinot <i>S.aureus</i> un <i>E.coli</i> OR (95% TI)
Centrāla vaskulāra pieeja	27	4,4 (2,02-9,67)	7	5,25 (1,06-27,9)*	0,7 NS
Perifēra vaskulāra pieeja	33	1,41(0,69-2,89)	8	0,43 NS	0,6 NS
Urīnpūšļa katetrs	13	2,54 (0,98-6,56)	7	4,06 NS	2,2 NS
Ķirurģiskas manipulācija					
Intubācija	7	4,67(1,03-29)*	3	NS	1,4 NS
Arteriāla pieeja	2		2	NS	3,5 NS
Traheostoma	2		0	NS	NS
Nazogastrāla zonde	6	3,25(0,76-14,51)	3	NS	1 NS
Drenāža no brūces, dobuma	1		0	NS	NS

*Ticamības intervāls nav precīzi nosakāms

15. maijs

Katrina Erstike <Katrina.Erstike@vvc.gov.lv>

kam: melbarde_kelme.

Labdien!

Atbildot uz Jūsu jautājumu, vēlamies informēt, ka mūsu terminu datubāzē lietots termins "bakteriēmija". Šādu termina atveidojumu 2003. gadā apstiprinājusi Terminoloģijas komisijas Medicīnas terminoloģijas apakškomisija.

--

Ar cieņu,
Katrina Erstike
Valsts valodas centra
Terminoloģijas un metodikas nodaļas terminoloģe
Tel. [+371 67334625](tel:+37167334625)
e-pasts: katrina.erstike@vvc.gov.lv

From: Melbarde Kelmere [mailto:melbarde_kelmere@stradini.lv]

Sent: Thursday, May 15, 2014 9:48 AM

To: info@vvc.gov.lv

Subject: Terminoloģijas precizējums

Labdien!

Es esmu LU Medicīnas fakultātes doktorantūras studente.

Es vēlējos precizēt termina „bakterēmija” vai „bakteriēmija” lietošanu. Kurš no šiem terminiem ir atbilstošāks latviešu valodā?

Ar cieņu,
Agita Melbārde-Kelmere

Infekciju kontroles māsa

Infekciju uzraudzības dienests
VSIA "Paula Stradiņa Klīniskā universitātes slimnīca"
Tālr. 67069540
E-pasts: melbarde_kelmere@stradini.lv