



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**
Angela Boškin Faculty of Health Care

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
ZDRAVSTVENA NEGA

**NEVARNI DOGODKI PRI ODVZEMU VZORCEV
ZA LABORATORIJSKE PREISKAVE**

**DANGEROUS EVENTS IN TAKING SAMPLES FOR
LABORATORY RESEARCH**

Mentorica:

doc. dr. Ivica Avberšek Lužnik

Študentka:

Shpresa Mazreku

Jesenice, junij, 2017

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem doc. dr. Ivici Avberšek Lužnik, ki me je s pomočjo svojega znanja in izkušenj vodila na poti do mojega diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi obema recenzentkama: doc. dr. Ireni Grmek Košnik in Katji Vrankar, pred., za kritično mnenje.

Družini se zahvaljujem za spodbudo, potrpežljivost in podporo v času študija. Zahvaljujem se tudi vsem prijateljem in sošolcem za pomoč in podporo, še posebej Tomažu, ker verjame vame in me podpira pri vseh odločitvah.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Pri zdravstveni obravnavi pacientov obstaja visoko tveganje za nastanek nevarnih dogodkov, ki lahko vodijo do slabega izida zdravljenja in trpljenja pacientov, lahko tudi do smrti pacienta. Na varnost in točnost laboratorijskih rezultatov v značilni meri vpliva kakovostno odvzet biološki vzorec, za katerega je odgovorna diplomirana medicinska sestra. Kakovosten odvzem biološkega vzorca pripomore k lažjemu in bolj učinkovitemu postavljanju diagnoz in odrejanju terapije ter zmanjševanju možnosti za nastanek nevarnih dogodkov pri obravnavi pacientov.

Cilj: Glavni cilj naše raziskave je predstaviti vrste in pogostost predanalitičnih napak in vrste ukrepov za njihovo zmanjševanje.

Metoda: V raziskavi je uporabljena retrospektivna opisna metoda dela. Podatke za analizo vrst predanalitičnih in nanje vezanih nevarnih dogodkov smo pridobili iz laboratorijskih evidenc predanalitičnih napak za obdobje 2012–2015 in iz vodstvenih poročil o trendih in ukrepih za obvladovanje števila predanalitičnih napak za navedeno obdobje. Pregledali smo laboratorijske evidence, ki so za obdobje 2012–2015 vodene na obrazcih: Obr. LAB 065, Obr. LAB 401 in Obr. E 10.

Rezultati: Na Oddelku za laboratorijsko dejavnost v Splošni bolnišnici Jesenice je bilo od 2012 do 2015 sprejetih 1.775.198 vzorcev. Med temi vzorci je bilo 5.119 nekakovostnih vzorcev, na prvem mestu so bili hemolizirani vzorci (40,75 %), sledili so vzorci z napakami v napotitvi (18,79 %), vzorci, ki niso bili odvzeti (13,77 %) ali napoteni (11,64 %), ter koagulirani vzorci (10,39 %), premalo vzorca (2,94 %), nepravilno označeni vzorci (1,02 %) in ostali primeri (0,70 %).

Razprava in zaključek: Izsledki tujih raziskav kažejo, da je za zmanjševanje deleža predanalitičnih napak potrebno stalno izobraževanje in praktično usposabljanje medicinskih sester na področju odvzema bioloških vzorcev. Laboratorijsko osebje mora vestno evidentirati pogostost in vrsto predanalitičnih napak ter predlagati ukrepe za njihovo reševanje. To je edini način za preprečevanje nastajanja nevarnih dogodkov, ki so posledica nekakovostno odvzetih vzorcev. Učinkovita rešitev je v intenzivnem sodelovanju med diplomiranimi medicinskimi sestrami in laboratorijskim osebjem.

Ključne besede: odvzem vzorcev, medicinska sestra, laboratorijsko osebje, evidentiranje napak, reševanje odklonov, komunikacija in sodelovanje

ABSTRACT

Background: During the clinical treatment of patients, there is a high risk of dangerous events that can lead to poor patient outcomes, suffering or even patient's death. The safety and accuracy of lab results are significantly influenced by the quality of collection of biological samples, which is the responsibility of a registered nurse. High quality collection of samples contributes to a more effective diagnosis, appropriate therapy and the reduction of possibilities of dangerous events during patient treatment.

Aims: The main goal of our research is to present the types and frequency of pre-analytical errors and precautions for minimising them.

Methods: In the research, the retrospective descriptive study was used. The data for analysing the pre-analytical errors and associated dangerous events was gathered with a review of laboratory records on the pre-analytical errors for the period from 2012 to 2015 and management reports on the trends and measures for managing the number of pre-analytical errors for the given period. We reviewed the laboratory records that were documented on the following forms: Obr. LAB 065, Obr. LAB 401 and Obr. E 10.

Results: The Laboratory department in the General Hospital Jesenice received 1,775,198 samples during the studied period. Among all samples, 5.119 of them did not meet the required quality criteria. The most frequent errors were: haemolysed samples (40.75%), followed by incorrect orders (18.79%), no sample (13.77%), no request (11.64%), coagulated samples (10.39%), insufficient samples (2.94%), improperly labelled samples (1.02%) and other various errors (0.70%).

Discussion: The findings of foreign researches indicate that the reduction of the rate of pre-analytical errors demands continued education and practical training of nurses in the field of biological sample collection. The laboratory staff must faithfully record the frequency and types of pre-analytical errors and suggest corresponding measures. This is the only way to avoid dangerous events related to sample collection, which did not meet the quality criteria. Intense cooperation between registered nurses and laboratory personnel is an effective solution.

Keywords: sampling, nurse, laboratory personnel, identification of sampling errors, quality solutions, communication and cooperation

KAZALO

1	UVOD IN OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	1
2	TEORETIČNI DEL	3
2.1	BIOLOŠKI VZORCI.....	3
2.1.1	Kri.....	3
2.1.2	Urin.....	4
2.1.3	Blato	5
2.1.4	Punktati telesnih votlin	6
2.1.5	Likvor	6
2.2	NEVARNI DOGODKI V ZDRAVSTVU.....	6
2.3	NEVARNI DOGODKI V LABORATORIJU.....	9
2.3.1	Napake pri delu v medicinskih laboratorijih	10
2.3.2	Nevarni dogodki v predanalitični fazi laboratorijskega procesa	11
2.4	VLOGA ZDRAVSTVENIH DELAVCEV PRI ODVZEMU VZORCEV	13
2.4.1	Usposobljenost medicinskih sester za odvzem vzorcev	13
2.4.2	Odvzem vzorcev – dejavniki vpliva	14
2.4.3	Sodelovanje medicinskih sester z laboratorijem	15
2.4.4	Ukrepanje ob nastanku nevarnih dogodkov	16
2.4.5	Orodja za preprečevanje nevarnih dogodkov v laboratoriju	17
3	RAZISKOVALNI DEL.....	20
3.1	NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA.....	20
3.2	RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	20
3.3	RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	20
3.3.1	Metode in tehnike zbiranja podatkov	20
3.3.2	Opis merskega instrumenta	21
3.3.3	Opis vzorca.....	21
3.3.4	Opis poteka raziskave in obdelave podatkov	22
3.4	REZULTATI	22
3.4.1	Delež in vrste predanalitičnih napak pri odvzemu vzorcev za laboratorijske preiskave v Splošni bolnišnici Jesenice.....	22
3.4.2	Ukrepi za zmanjševanje pogostosti predanalitičnih napak.....	26
3.5	RAZPRAVA	28

4	ZAKLJUČEK	32
5	LITERATURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Razvoj škodljivega ali za pacienta možnega škodljivega dogodka.....	7
Slika 2: Vzroki in delež nevarnih dogodkov v laboratoriju.....	11
Slika 3: Shematski prikaz povezav obvladovanja laboratorijskega procesa	17
Slika 4: Shema sistema zagotavljanja varnosti laboratorijskih rezultatov	18
Slika 5: Posamezne predanalitične napake v času od 2012 do 2015.....	24

KAZALO TABEL

Tabela 1: Nevarni dogodki pri identifikaciji in odvzemu vzorcev	13
Tabela 2: Vrste in število zabeleženih predanalitičnih napak na Oddelku za laboratorijsko dejavnost SBJ v obdobju od 2012 do 2015	23
Tabela 3: Število neustreznih vzorcev v obdobju od 2012 do 2015.....	23
Tabela 4: Pogostost pojavljanja predanalitičnih napak v obdobju od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2015	24
Tabela 5: Delež predanalitičnih napak glede na število vseh vzorcev v času od 2012 do 2015	25
Tabela 6: Povezanost predanalitičnih napak z nevarnimi dogodki	25
Tabela 7: Ukrepi za preprečevanje predanalitičnih napak.....	26

SEZNAM KRAJŠAV

AACI	mednarodni akreditacijski standard za zdravstvene organizacije
AF	alkalna fosfataza
ALT	alanin-amino transferaza
AST	aspartat-amino transferaza
Ca	kalcij
CDT	karbohidrat-deficientni transferin
CEA	karcinomski embrionalni antigen
CHr	koncentracija hemoglobina v retikulocitih
ECP	eozinofilni kationski protein
EDTA	etilendiamin tetraocetna kislina
Fe	železo
GGT	gamaglutamilna transferaza
LABIS	laboratorijski informacijski sistem
LDH	laktat dehidrogenaza
MCH	vsebnost hemoglobina v eritrocitu
MCHC	povprečna koncentracija hemoglobina
MCV	povprečen volumen eritrocita
PCR	verižna reakcija s polimerazo
PDCA	izboljšanje kakovosti ali NIPU-krog (načrtuj, izvedi, preverjaj, ukrepaj)
PDW	naravna porazdelitev trombocitov po povprečnem volumnu
RDW	naravna porazdelitev eritrocitov po povprečnem volumnu
SB	splošna bolnišnica
SBJ	Splošna bolnišnica Jesenice
TIBC	totalna vezalna kapaciteta za železo

1 UVOD IN OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Pri zdravstveni obravnavi pacientov obstaja visoko tveganje za nastanek nevarnih dogodkov, ki so lahko posledica patoloških procesov v telesu bolnika ali pa odklonov v procesu zdravljenja. Vodijo do slabega izida zdravljenja in trpljenja pacientov, lahko tudi do smrti pacienta (Čuk, 2008). Po Luksemburški deklaraciji je dostop do kakovostne zdravstvene oskrbe osnovna človekova pravica. V skladu s tem imajo pacienti pravico pričakovati, da bo ves trud vložen v zagotovitev varnosti uporabnika zdravstvenih storitev (Simčič, 2010).

Pri zagotavljanju kakovostnih storitev v zdravstvu ima laboratorijska medicina pomembno mesto, saj je odgovorna za točnost, pravilnost in pravočasnost posredovanja rezultatov laboratorijskih preiskav (Možina, 2008), poleg tega pa zagotavlja orodja za diagnosticiranje, zdravljenje in spremljanje poteka bolezni (Alonso-Cerezo, et al., 2009). Na varnost in točnost laboratorijskih rezultatov v značilni meri vpliva kakovostno odvzet biološki vzorec, za katerega je odgovorna diplomirana medicinska sestra. Kakovosten odvzem biološkega vzorca pripomore k lažjemu in bolj učinkovitemu postavljanju diagnoz in odrejanju terapije (Štrakl, 2007). Približno tri četrtine kliničnih odločitev je vezanih na rezultate laboratorijskih preiskav, zato je evidentiranje in spremljanje napak za laboratorijske delavce obvezujoče (Abdollahi, et al., 2014).

Na zmanjševanje števila laboratorijskih napak značilno vplivajo: tehnološki razvoj laboratorijske medicine, uvajanje sistemov kakovosti in produktivnosti (Korita & Blaton, 2011), avtomatizacija laboratorijskih procesov in izboljšanje postopkov testiranja (Guidi & Lippi, 2006).

Enako kot v ostalih vejah medicine se tudi v laboratorijski medicini lahko zgodijo za pacienta nevarni dogodki. Do teh lahko pride v vseh fazah laboratorijskega procesa, večina pa jih nastane v predanalitični fazi, ki je vezana na kakovost odvzema bioloških vzorcev za laboratorijske preiskave. Kakovosti odvzema bioloških vzorcev ne more neposredno nadzorovati laboratorijsko osebje, ker odvzem izvajajo medicinske sestre. Napake, ki se lahko zgodijo pri odvzemu vzorcev, so: napačna identifikacija pacienta, količinsko neprimeren, koaguliran ali hemoliziran vzorec (Lippi & Plebani, 2009), neustrezen

transport vzorca, lahko pa tudi neustrezen izbor preiskav (Smith, et al., 2013). Naštete napake predstavljajo podlage za razvoj nevarnih dogodkov:

- napačna identifikacija pacienta lahko vodi v napačno postavitev diagnoze,
- količinsko neprimeren volumen vzorca vodi v lažno znižanje ali zvišanje rezultatov,
- koaguliran vzorec zamaši pipetorje na laboratorijski avtomatizaciji in povečuje stroške servisiranja aparatov,
- hemoliziran vzorec je povezan z napačnimi rezultati za koncentracije elektrolitov in nekaterih substratov v serumu in plazmi,
- neustrezen transport vzorca vodi v slabšo kakovost rezultatov,
- neustrezen izbor preiskav pa v napačno diagnostično informacijo.

Komunikacija med medicinskimi sestrami, laboratorijskimi delavci in zdravniki odločilno vpliva na pogostnost nastanka predanalitičnih napak in z njimi povezanih nevarnih dogodkov (Smith, et al., 2013). Glede na navedeno je potrebno evidentiranje predanalitičnih napak, ker te vplivajo na kakovost rezultatov laboratorijskih analiz (Gorenjak, 2011). S kontinuiranim procesom beleženja napak in sprejemanja ukrepov za zmanjševanje njihove pogostosti zagotavljamo višjo stopnjo varnosti in diagnostične uporabnosti laboratorijskih rezultatov (Karaklaš, et al., 2012). Ker so raziskave o vzrokih za pojavnost laboratorijskih napak in o učinkovitosti sprejetih ukrepov redke, bomo v diplomski nalogi to področje predstavili na primeru izvajanja laboratorijske dejavnosti v Splošni bolnišnici Jesenice.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 BIOLOŠKI VZORCI

Odvzem bioloških vzorcev opravljajo večinoma medicinske sestre, laboratorijsko osebje in posamezniki z dodatnimi izobraževanji v laboratorijski medicini po opravljanju teoretičnega in praktičnega usposabljanja za odvzem bioloških vzorcev, kot so kri, urin, punktati telesnih votlin, likvor ..., za različne laboratorijske preiskave (hematološke, biokemijske, imunološke, urinske, mikrobiološke, citološke, patohistološke in genetske) (Lenicek Krleza, et al., 2015). Vzorec pa mora biti kakovostno odvzet, saj so rezultati laboratorijskih preiskav uporabljeni pri diagnosticiranju, zdravljenju in oceni odziva organizma na terapijo (Ivanuša & Železnik, 2008).

2.1.1 Kri

Kri spada med najpogostejše biološke materiale. Med krvne vzorce pa prištevamo kapilarno, vensko in arterijsko kri (Jelen, 2011).

Vensko kri odvezamo s punkcijo površinske vene na zgornjih okončinah, ker so številne in lažje dostopne. Najprimernejše so vene v predelu komolčnega pregiba. V primeru tankih ali nedostopnih ven v tem področju pa so primerne vene v predelu zapestja, na zgornji strani roke ali gležnju (Šmitek, et al., 2008).

Odvzem arterijske krvi večinoma poteka v bolnišničnem okolju. Preiskave arterijske krvi so: pH arterijske krvi, parcialni tlaki kisika in ogljikovega dioksida, bikarbonat, saturacija in drugi parametri. Te preiskave so primerne za oceno acidobaznega in oksigenacijskega stanja pacienta. Najpogostejša mesta odvzema arterijske krvi so: a. Radialis, a. Brachialis in a. Femoralis (Maričić, et al., 2014).

Odvzem kapilarne krvi se uporablja pri novorojenčkih, dojenčkih in majhnih otrocih ter pri odraslih posameznikih v primeru težko dostopnih in poškodovanih površinskih ven. Kapilarna kri je mešanica venske in arterijske krvi, medcelične in celične tekočine. Sestava vzorca je odvisna od pretoka krvi v podkožje, odvzemno mesto pa mora biti nepoškodovano, rožnato in toplo. Odvzema kapilarne krvi ne izvajamo pri dehidriranih pacientih in pacientih, ki so v šoku, ker zaradi preslabe cirkulacije ne dobimo

reprezentativnih vzorcev (Lenicek Krleza, et al., 2015). Najpogostejša mesta odvzema kapilarne krvi so: palmarne površine zadnjega segmenta prstov na rokah pri starejših otrocih in odraslih, lateralna in medialna površina stopala ter notranji rob pete pri otrocih do enega leta starosti (Šmitek, et al., 2008).

Za laboratorijske analize uporabljamo tri vrste vzorcev krvi: polno kri, serum in plazmo. Polna kri je vzorec venske, arterijske in kapilarne krvi, odvzet v epruveti z antikoagulantom (citrat, heparin) (Mihevc, 2013). Polna kri predstavlja vzorec za hematološke analize, kot so štetje krvnih celic (levkociti, eritrociti, trombociti, retikulociti) in citarnostne vrednosti (hematokrit, MCV, MCH, MCHC, RDW, PDW, CHr ...) (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

Serum je bistra tekočina nad krvnimi celicami, ki jo dobimo po centrifugiranju vzorca polne krvi, ki je odvzet v epruveto brez dodanega antikoagulanta (Mihevc, 2013). Nezadostno koaguliranih vzorcev ne smemo centrifugirati, ker ne dobimo seruma ustrežne kakovosti. V laboratoriju v Splošni bolnišnici Jesenice uporabljajo serum le za nekatere preiskave (Fe, TIBC, celokupne beljakovine, elektroforeza serumskih proteinov, litij, ECP) (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

Plazma je bistra tekočina nad krvnimi celicami, ki jo dobimo po centrifugiranju vzorcev polne krvi, ki so odvzeti v epruvete z dodanim antikoagulantom (heparin, EDTA, citrat, oksalat ...) (Mihevc, 2013).

2.1.2 Urin

Z laboratorijsko analizo urina testiramo delovanje ledvic in patofiziološke spremembe drugih organov in organskih sistemov v človeškem telesu (jetra, prebavni trakt in endokrini sistem). Osnovne preiskave urina delimo na fizikalne, kemijske in mikroskopske teste (Caleffi, et al., 2010).

Urin je infiltrat plazme. Nastaja v ledvicah in je dober pokazatelj presnovnih motenj in motenj elektrolitskega ter kislinsko-baznega ravnovesja v organizmu. Vzorec urina mora biti svež in zadostno koncentriran, da lahko ugotovimo pomembne patološke spremembe. Glede na čas odvzema ločimo: prvi jutranji urin (večinoma uporabljen v bolnišničnem okolju, odvzet je zjutraj na tešče in pred telesno aktivnostjo), drugi jutranji urin (največkrat

uporabljen pri ambulantnih preiskovancih in je primeren za večino preiskav) ter časovni vzorec urina (zbirni vzorec urina na časovno enoto, običajno se uporablja za primerjavo koncentracije analita v urinu in krvi) (Mihevc, 2013).

Časovni vzorci urina so (Avberšek-Lužnik, et al., 2016):

- prvi jutranji vzorec urina: za kvalitativno določanje nitritov in proteinov, pregled sedimenta urina. Uporablja se tudi za odkrivanje ortostatske proteinurije. Nikoli se ne uporablja za citološko preiskavo na prisotnost malignih celic;
- drugi jutranji vzorec urina: za rutinske preiskave urina in citološko analizo. Odvzame se od 2 do 4 ure po prvem jutranjem uriniranju, pacient pa sme popiti le do 200 ml vode po 22. uri prejšnjega večera;
- naključni vzorec urina: vzorec brez predhodne priprave pacienta. Je najpogostejši vzorec urina, ki pa nam ne pokaže pravega stanja, če pacient pred odvzemom popije veliko tekočine oz. če je fizično zelo obremenjen;
- časovni vzorec urina: gre za časovno zbiranje in dokumentiranje urina. Uporaben je za primerjanje koncentracij določenega analita v urinu in krvi.

Vzorci urina glede na način odvzema (Avberšek-Lužnik, et al., 2016):

- srednji curek urina: vzorec za laboratorijsko in mikrobiološko preiskavo. Ni kontaminiran z bakterijsko floro spodnjih delov sečil,
- prvi curek urina: detekcija *Clamydia trachomatis* s PCR-metodo,
- pediatrični vzorci urina: so odvzeti majhnim otrokom s posebnimi tehnikami,
- vzorci urina odvzeti s katetrizacijo in suprapubično aspiracijo.

2.1.3 Blato

Analiza blata nudi pomembne podatke o patofiziološkem stanju prebavnega sistema (Ivanuša & Železnik, 2008).

Blato se pregleda makroskopsko, mikroskopsko in kemijsko. V blatu lahko zasledimo primesi (kri, žolčna barvila, maščobe, parazite in njihova jajčeca, protozoje, bakterije), ki lahko kažejo na rast tumorjev, krvavitev, infekcijo in slabo prebavo. Za laboratorijsko preiskavo je potreben svež vzorec blata, brez primesi urina, vode in papirja. Vzorec je

zbran v standardno posodico z žličko iz različnih delov blata. Za preiskavo se izbere tisti del vzorca, ki je sluzast, tekoč ali krvav (Avberšek-Lužnik, 2017).

Zdravniki, medicinske sestre in/ali laboratorijsko osebje morajo pacientu ob naročilu preiskav blata podati navodilo za postopek odvzema blata. Navodila se glede na izbrano preiskavo razlikujejo (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

2.1.4 Punktati telesnih votlin

Punktati telesni votlin so plevralna, perikardialna, abdominalna in sinovijska tekočina. Po koncentraciji proteinov in drugih kriterijih jih delimo na transudate in eksudate. Poglobljena laboratorijska diagnostika, nadaljnji diagnostični postopki in citološki pregled so potrebni v primeru eksudatov (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

2.1.5 Likvor

Likvor je tekočina, ki nastaja v horoidnem pletežu možganskih komor med tretjim in četrtim ventrikulom. Ščiti možganovino in hrbtenjačo pred mehanskimi poškodbami. Je bister in brezbarven, v sestavi je podoben plazmi brez beljakovin. Spremembe v sestavi kažejo na bolezni možganskih ovojnic ali na druge bolezni možganov (Štiblar-Martinčič, et al., 2008). Odvzem likvorja je treba izvršiti v prozorno, graduirano, konično epruveto s pokrovom z navojem. Priporočeno je vzorčenje v tri zaporedne epruvete. Vzorec iz prve epruvete je primeren za biokemične in imunološke analize, iz druge epruvete za mikrobiološke preiskave in iz tretje epruvete za citološke preiskave. Vsaka epruveta mora biti pravilno označena z imenom in priimkom pacienta, z datumom in uro likvorske punkcije ter zaporedno številko likvorske frakcije (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

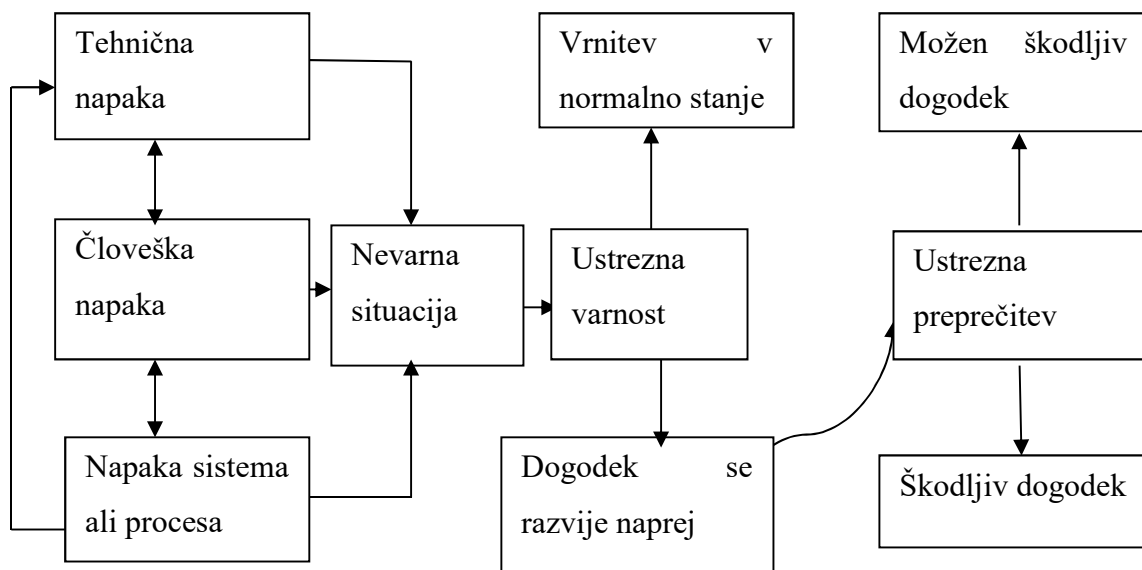
2.2 NEVARNI DOGODKI V ZDRAVSTVU

Zdravstveno varstvo je predstavljeno kot kompleksna dejavnost, katera poteka kontinuirano vse dni v letu. Hiter razvoj zdravstva je pripeljal do zapletenih postopkov na področju diagnostike, zdravljenja, preventive ter na ostalih področjih obravnave pacientov. Kljub večjemu razvoju in vedno večji uspešnosti zdravljenja se tveganje za zdravstvene napake povečuje. Kljub vedno večji uspešnosti zdravljenja se tveganje za napake povečuje.

Napake predstavljajo škodo za pacienta, poveča se čas hospitalizacije in s tem tudi stroški zdravljenja (Kiauta, et al., 2010).

V sodobni družbi bolezni kažejo, da bolniki potrebujejo več kot samo zdravnika, da sta potrebna celostna obravnava in približevanje bolnemu in zdravemu človeku v okolju, v katerem živi. Zato mora biti zdravstvena obravnava varna, osredotočena na bolnika, pravočasna, učinkovita in pravična. Napake v zdravstvu dosegajo od 3 do 4 % hospitaliziranih bolnikov, ki trpijo zaradi resnih zapletov zdravstvene obravnave (Skela Savič, 2010).

Opozorilni nevarni dogodek (angl. *sentinel events*) je katerikoli dogodek, ki povzroči ali bi lahko povzročil nepričakovano smrt ali večje stalne izgube telesne ali duševne funkcije in ni povezan z naravnim potekom bolezni. Do odstopanj lahko pride že v samem procesu zdravstvene oskrbe (Robida, 2008). Opozorilni se imenuje zato, ker potrebuje takojšnje ukrepanje, če se ponovi, pa lahko privede do resne škode za bolnike. Ti dogodki nastanejo največkrat zaradi napake opustitve (uporabljen je bil napačen načrt) ali zaradi napake izvršitve (v nasprotju s tistim, kar so ob načrtovanju tega dejanja hoteli doseči) nekega dejanja, posega ali ukrepa (Ministrstvo za zdravje, 2016).



Slika 1: Razvoj škodljivega ali za pacienta možnega škodljivega dogodka

Vir: (Čuk, 2008)

Ministrstvo za zdravje zahteva analizo in poročilo o naslednjih opozorilnih dogodkih (Tušar, 2010):

- nepričakovana smrt ali večja izguba telesne funkcije, ki bi se jo dalo preprečiti;
- smrt porodnice ali večja stalna izguba telesne funkcije;
- samomor bolnika v zdravstveni ustanovi;
- pozabljen inštrument ali drug material med operacijo ali po posegu;
- hemolitično transfuzijsko reakcijo po transfuziji krvi ali krvnih produktov zaradi neskladja glavnih krvnih skupin;
- kirurški poseg na napačnem bolniku ali napačnem delu telesa;
- težka neonatalna hiperbilirubinemija;
- intravaskularna zračna embolija, ki se konča s smrtjo pacienta ali z nevrološkimi posledicami.

Varnost pacientov je prednostna naloga v Evropski uniji, h kateri se je s podpisom Luksemburške deklaracije o varnosti pacientov zavezala tudi Slovenija. Varnost zdravstvene obravnave je temeljna človekova pravica in mora biti dostopna vsakemu posamezniku, ki uporablja zdravstvene storitve (Jankovič, 2013).

V Sloveniji se upoštevajo mednarodno in evropsko sprejeta načela kakovosti. Ta so: uspešnost, pravočasnost, učinkovitost, enakopravnost in osredotočenje na pacienta (Kiauta, et al., 2010).

Za izboljšanje kakovosti in varnosti pri zdravstveni obravnavi pacienta so odgovorni vsi, tudi tisti, ki imajo vodilno vlogo v sistemu zdravstvenega varstva in zdravstvenih ustanov. Medicinsko osebje je ključno za izboljševanje kakovosti. Vsi udeleženci v zdravstveni ustanovi (izvajalci, bolniki, plačniki, poslovni delavci in organi oblasti) morajo tesno in trajno sodelovati med seboj pri izboljšanju in vzdrževanju kakovosti v njihovi ustanovi. Sistem kakovosti in varnosti v zdravstvenih organizacijah je namenjen temu, da opredeljuje naloge in odgovornosti za kakovost ter varnost, ki so udeležencem v pomoč pri vzdrževanju kakovosti (Simčič, 2010).

Enako kot vse medicinske stroke je lahko tudi področje laboratorijske medicine vir nevarnih dogodkov, ki jih je treba evidentirati, sprejemati ustrezne ukrepe in meriti njihovo učinkovitost (Avberšek-Lužnik, 2015).

2.3 NEVARNI DOGODKI V LABORATORIJU

Laboratorijska dejavnost je v Sloveniji v največjem obsegu organizirana v okviru javnega zdravstva na primarni, sekundarni in terciarni ravni (Bratož & Bratušek, 2013). Področje laboratorijske medicine vključuje: anatomsko patologijo in citopatologijo, klinično ali medicinsko mikrobiologijo, transfuzijsko medicino in medicinsko biokemijo (Možina & Avberšek-Lužnik, 2013).

Klinični laboratoriji imajo zelo pomembno vlogo v procesu zdravstvene oskrbe pacientov. Laboratorijsko osebje se mora truditi, da so rezultati laboratorijskih preiskav točni, kajti nepotrebno testiranje predstavlja izgubo časa in virov. Izvajanje laboratorijskega procesa in implementacijo standardov spremljajo vladne institucije z razlogom, da se zagotovi kakovost.

Obvezno je izvajanje naslednjih aktivnosti:

- vodenje notranje kakovosti dela,
- sodelovanje laboratorijev v zunanji kontroli kakovosti dela,
- kontinuirano vodenje vseh postopkov in metod analitičnega dela,
- akreditacija laboratorijev.

Če laboratorij ne upošteva naštetih aktivnosti, potem ni sposoben izvajati laboratorijskih preiskav, katerih rezultati so pomembni za diagnosticiranje in zagotavljanje varnosti pacientov (Avberšek-Lužnik, 2010; Avberšek-Lužnik, 2015).

Bolnišnica mora za potrebe svojih pacientov zagotavljati oz. razpolagati z ustreznimi laboratorijskimi storitvami, in sicer neposredno ali prek pogodbenih partnerjev. Bolnišnica mora prav tako zagotoviti, da se vse laboratorijske storitve, ki so pacientom na voljo, opravljajo v certificiranem laboratoriju (Kiauta, 2013).

Laboratorijske storitve imajo velik vpliv na zdravnikovo klinično odločitev: rezultati laboratorijskih preiskav predstavljajo 60–70 % najpomembnejših odločitev o sprejemu, odpustitvi in zdravljenju preiskovanca (Mikec, 2015).

Zdravniki se zavedajo pomena in dokazljivega vpliva laboratorijskih izvidov na celostno obravnavo pacientov, na zdravje in ostale dejavnike, kot so stroški zdravljenja,

zadovoljstvo in kakovost življenja oskrbovancev. Redko iz kliničnega okolja slišimo, da so zapleti nastali zaradi netočnih izvidov in/ali njihove nepravilne interpretacije. Akreditiran laboratorij ima vpeljan sistem vodenja kakovosti in sledljivosti laboratorijskega procesa. Za razvoj celostnega obvladovanja kakovosti in sledljivosti medicinskih laboratorijev skrbijo različne institucije (Avberšek-Lužnik, 2010):

- Evropski sklad za upravljanje kakovosti (EFQM), ki razvija model poslovne odličnosti in med prioritete umešča poslovno-upravljaljske elemente,
- Evropska konfederacija za klinično kemijo (EC4), ki ima pripravljen obvezujoč standard za akreditacijo laboratorijev v evropskih državah. To je ISO 15189, ki pokriva vse faze laboratorijskega procesa,
- Clinical Laboratory Improvement Amendments (CLIA), ki velja za ZDA,
- Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI), ki je usmerjen v pripravo in distribucijo standardov ter smernic dobre laboratorijske prakse,
- The Joint Commision (JC), ki je specializirana institucija za akreditacijo bolnišnic in laboratorijev v ZDA,
- College of American Pathologists (CAP).

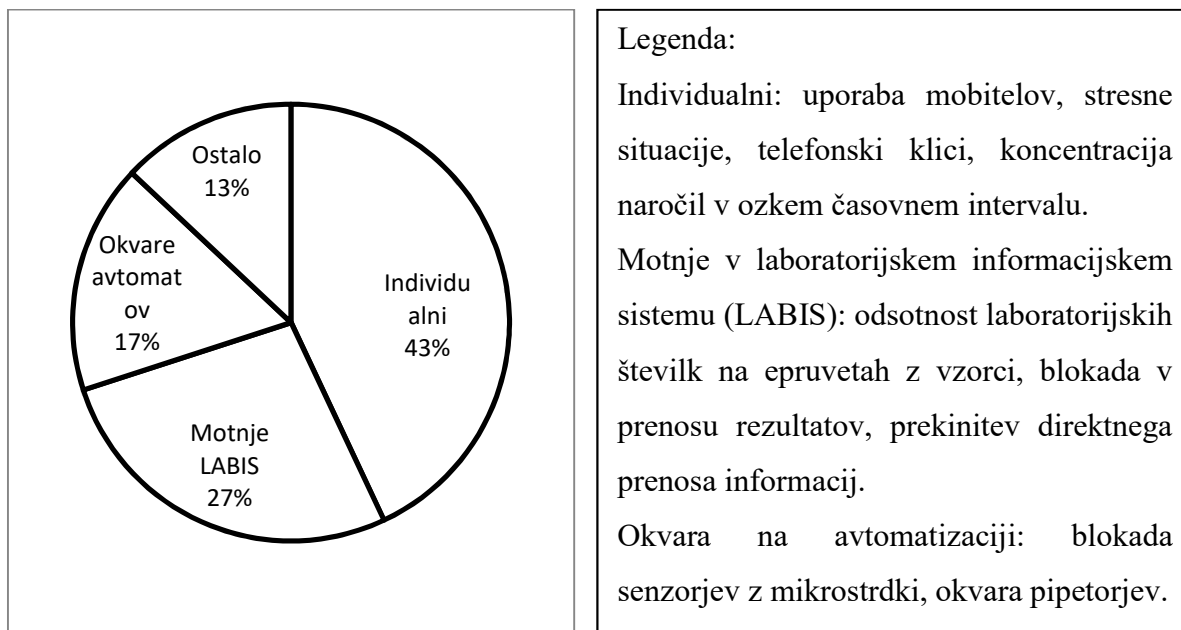
2.3.1 Napake pri delu v medicinskih laboratorijih

Celotni laboratorijski proces delimo na tri faze: predanalitsko, analitsko in postanalitsko fazo. Novejše raziskave kažejo, da se napake najpogosteje pojavljajo v predanalitični fazi procesa (46–68 %), v analitični in postanalitični fazi pa redkeje (25–46 %). Napake vodijo v nevarne dogodke in so lahko posledica slabe komunikacije (zdravnikov, osebja zdravstvene nege, flebotomistov, laboratorijskih delavcev) ali pa slabo organiziranega laboratorijskega procesa (Plebani, 2006).

Laboratorijske napake delimo na (Mikec, 2015):

- grobe napake so lahko posledica slabe organizacije dela, neurejenega delovnega okolja, lahko pa so posledica nezadostnega strokovnega znanja izvajalca (napačna identifikacija preiskovanca, napačne preiskave ...);
- systemske napake se pojavijo v postopku ali pa v tehnični izvedbi postopka (napaka merilnih instrumentov – nepravilna temperatura v inkubatorju ...);
- naključne napake, te so vedno prisotne in se jim težko izognemo, lahko se pojavijo kljub temu da se ravnamo po določenem protokolu preiskave.

V raziskavi laboratorija v Splošni bolnišnici Jesenice so leta 2011 analizirali, kateri so najpogostejši nevarni dogodki v laboratoriju. Analiza je pokazala, da so najpogostejši nevarni dogodki posledica individualne nepazljivosti, sledijo nevarni dogodki zaradi motenj v delovanju informacijskega sistema in dogodki zaradi napak v delovanju avtomatov (Avberšek-Lužnik, 2011).



Slika 2: Vzroki in delež nevarnih dogodkov v laboratoriju

Vir: (Avberšek-Lužnik, 2011)

2.3.2 Nevarni dogodki v predanalitični fazi laboratorijskega procesa

Predanalitična faza obsega vse aktivnosti, ki se izvedejo pred laboratorijsko analizo (Možina, 2008).

Prvi korak predanalitične faze je stik pacienta z zdravnikom. Po pregledu pacienta mora zdravnik prepoznati klinični problem in v tej povezavi selektivno naročiti laboratorijske preiskave. Sledi izdaja naročila v elektronski ali papirnati obliki, na kateri zdravnik natančno izpolni podatke o pacientu in izbere laboratorijske preiskave. Po standardu ISO 15189 so podatki, ki morajo biti izpolnjeni za laboratorijske preiskave (ISO 15189, 2012):

- podatki o pacientu (spol, datum rojstva, rasa ...),
- podatki o zdravniku ali osebi, ki je pravno določena za naročanje preiskav,
- podatki o vrsti, uri in datumu odvzema primarnih vzorcev,

- zaželene preiskave.

Nevarni dogodki, ki se lahko zgodijo v tem koraku predanalitične faze, so: napačen izbor preiskav in nepravilna identifikacija pacienta (Bölenius, et al., 2013).

Predanalitična faza se nadaljuje s pripravo pacienta na preiskave. Standard ISO 15189 laboratorij zavezuje k temu, da ima pripravljena jasna navodila, ki se dajejo pacientom glede priprave na zbiranje vzorcev. Pacienti morajo navodila dobiti individualno (Llopis, et al., 2011). Najpogostejši nevarni dogodek v tem koraku je napačna priprava pacienta (zastareli podatki, napačna navodila pacientu) (Bölenius, et al., 2013).

Naslednji korak predanalitične faze je označevanje in zbiranje vzorcev. Po standardu ISO 15189 mora vsak laboratorij imeti pripravljena navodila o odvzemu in označevanju vzorcev. Ta navodila vsebujejo (Caleffi, et al., 2010):

- natančno identifikacijo pacienta, označevanje in sledljivost vzorcev,
- opis pripomočkov in njihovih dodatkov,
- natančno ura in datum odvzema ter priprave krvnega vzorca,
- zagotovljeno sledljivost datuma uporabe vseh materialov,
- zagotovljeno sledljivost osebe, ki je opravila odzem,
- vzorci morajo biti označeni na vidnih mestih.

Laboratorij vzorcev, ki niso pravilno označeni, ne sme sprejeti in analizirati. Kadar so podatki dvomljivi, laboratorijsko osebje ne sme izvesti analize, preden se ne pogovori z zdravnikom ali osebo, ki je vzorce zbirala. V naslednjem koraku sledi transport vzorcev na predpisani temperaturi, v priporočeni embalaži in predpisanem času, da ni prisotnega vpliva na kemijske in biološke lastnosti vzorca (Llopis, et al., 2011).

Vzroki za nastanek nevarnih dogodkov v predanalitični fazi so večinoma povezani z napakami pri odvzemu, označevanju in transportu vzorcev. Vodijo v napačno interpretacijo rezultatov laboratorijskih preiskav in napačne odločitve pri obravnavi pacientov (Hedberg, et al., 2009).

Literatura navaja, da so nevarni dogodki povezani z napakami pri identifikaciji vzorcev in pri odvzemu vzorcev (Plebani, et al., 2014).

Tabela 1: Nevarni dogodki pri identifikaciji in odvzemu vzorcev

Napake pri identifikaciji vzorcev	Napake pri odvzemu vzorcev
Neoznačeni vzorci	Hemolizirani vzorci
Napačno označeni vzorci	Koagulirani vzorci
Napačen vzorec	Nezadostna količina vzorca
Nepravilnosti pri označevanju vzorcev za transfuzijo	Neustrezen vzorec
	Izgubljen vzorec
	Poškodovan vzorec pri transportu

Nevarni dogodki v kliničnih laboratorijih ostajajo, vendar si je treba prizadevati za zmanjšanje njihovega števila, saj s tem preprečimo dodatne diagnostične postopke, zamude pri postavitvi diagnoze in zdravljenju ter telesne poškodbe (Plebani, et al., 2014).

2.4 VLOGA ZDRAVSTVENIH DELAVCEV PRI ODVZEMU VZORCEV

2.4.1 Usposobljenost medicinskih sester za odvzem vzorcev

Medicinske sestre, ki so zaposlene v bolnišnicah, dnevno izvajajo odvzeme bioloških vzorcev. Najpogosteje izvajajo odvzem krvi, več kot 6-krat v dnevni izmeni (Mihevc, 2013). Pri odvzemu vzorcev morajo medicinske sestre upoštevati standarde in priporočila laboratorijske medicine (Plebani, 2012) in sprejete standarde zdravstvene nege. Posledice neupoštevanja in nepoznavanja standardov pa lahko pripeljejo do nastanka napak, ki se zgodijo v prvi fazi laboratorijskega procesa. V tem primeru govorimo o napakah v predanalitični fazi laboratorijskega procesa, ki lahko privedejo do nevarnih dogodkov v laboratoriju. Ta faza poteka zunaj laboratorija in vključuje naslednje aktivnosti: izbor preiskav, naročanje preiskav, pripravo pacienta, odvzem biološkega materiala, identifikacijo vzorcev, izpolnjevanje spremne dokumentacije in transport vzorcev v laboratorij. Medicinske sestre so pomembne, saj imajo skozi celo predanalitično fazo pomembno vlogo, zato morajo biti dobro seznanjene dejavniki, ki lahko vplivajo na rezultate laboratorijskih preiskav (Fang, et al., 2008).

2.4.2 Odvzem vzorcev – dejavniki vpliva

Pri odvzemu vzorcev so pomembni fiziološki, notranji, zunanji, biološki in okoljski dejavniki. Ti dejavniki značilno vplivajo na točnost rezultatov nekaterih laboratorijskih preiskav, zato jih mora zdravnik upoštevati pri interpretaciji laboratorijskih izvidov, prav tako pa medicinska sestra pri odvzemu vzorcev za laboratorijske preiskave (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

Hrana

Za naslednje krvne preiskave je potrebno, da je pacient tešč: glukoza, trigliceridi, železo, anorganski fosfati, aminokisliline (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

Položaj telesa

Sprememba položaja telesa iz ležečega v pokončni položaj zviša naslednje parametre za približno 10 %: levkociti in eritrociti, hemoglobin, hematokrit, celokupne beljakovine, aktivnost encimov (AST, ALT, CGT, AF, LDH ...), lipoproteine in na proteine vezane koncentracije ionov (npr. Ca) (Avberšek-Lužnik, et al., 2016). Priporočeno je, da pacient pred odvzemom krvi miruje 10–15 minut. Za odvzem je priporočen sedeči ali ležeči položaj (Štrakl, 2007).

Aplikacija zdravil

Ob sočasni terapiji je potrebna pazljivost pri odvzemu biološkega vzorca. Priporočen je odvzem pred aplikacijo zdravila, vsaj pol ure prej, razen v primerih, ko zdravnik odredi drugače (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

Alkohol, kajenje

Priporočeno je, da pacient 24 ur pred odvzemom ne uživa alkohola. Pitje večjih količin alkoholnih pijač skozi daljše obdobje povzroča zvišanje parametrov, kot so GGT, CDT in MCV (Avberšek-Lužnik, et al., 2016). Kadilci imajo rahlo zvišane koncentracije karboksi-hemoglobina in CEA (Štrakl, 2007).

Čas odvzema vzorcev

Zaradi vpliva cirkadianih ritmov se priporoča odvzem vzorca med 7. in 9. uro zjutraj (Avberšek-Lužnik, et al., 2016).

2.4.3 Sodelovanje medicinskih sester z laboratorijem

Glavni nalogi zdravstvenih delavcev sta obravnava pacientov in zdravljenje bolezni. Za nudenje visokokakovostne zdravstvene oskrbe pa je potrebno harmonizirano izvajanje aktivnosti različnih profesionalnih skupin, v katere poleg zdravnikov spadajo tudi medicinske sestre, strokovnjaki laboratorijske medicine, fizioterapevti, farmacevti, socialni delavci ... Ti morajo sestavljati interdisciplinarni tim, znotraj katerega posamezni člani delujejo enakopravno in si z usklajevanjem prizadevajo za čimboljšo obravnavo pacientov (Avberšek-Lužnik, 2009).

V zadnjem desetletju so zaradi razvoja laboratorijske avtomatizacije procesi znotraj laboratorija postali varni, več pozornosti pa je treba posvetiti procesom, ki se odvijajo zunaj laboratorija, v te procese so namreč vpletene tudi medicinske sestre. Potrebna so dodatna izobraževanja na področju odvzema vzorcev, transportiranja in drugih pomembnih dejavnikov, ki jih ne moremo opraviti brez sodelovanja z laboratorijskim osebjem (Plebani, et al., 2014).

Raziskovalci izpostavljajo pomanjkanje komunikacije in netimsko delo kot dejavnike za nastanek nevarnih dogodkov v zdravstvu (Robida, 2008). Laboratorijsko osebje spremlja pogostost napak pri naročanju laboratorijskih preiskav, ker te značilno vplivajo na varnost obravnave pacientov (Llopis, et al., 2011).

Namen sodelovanja strokovnjakov laboratorijske medicine in zdravstvene nege je skupno zaznavanje in reševanje problemov. V Sloveniji pripravo pacienta na odvzem vzorca in odvzem vzorcev izvajajo diplomirane medicinske sestre in laboratorijsko osebje po mednarodnih standardih (ISO 15189, 2012). Samo avtomatizirana oprema ni dovolj za točen laboratorijski rezultat.

Laboratorijsko osebje na splošno ne sme tolerirati naslednjih napak: napak pri naročanju preiskav, neoznačenih vzorcev, koaguliranih vzorcev krvi za teste hemostaze, nezadostne količine odvzete krvi, prisotnosti zraka v vzorcih za plinsko analizo krvi, starih vzorcev urina, premajhnega volumna urina (manj kot 10 ml) in vzorcev, odvzetih v epruvete, ki niso priporočene. Moteče je tudi prinašanje neurgentnih vzorcev ob koncu popoldanskega izmenskega dela, kajti takrat se v laboratoriju menja delovna ekipa. Vzoredno z

laboratorijski delavci imajo tudi medicinske sestre svoje razloge za nestrinjanje. Težko sprejemajo zavrnitev odvzetih vzorcev, neodzivnost laboratorijskega osebja na telefonske klice, napačno podano informacijo s strani laboratorijskega osebja in prepozno posredovanje rezultatov (Avberšek-Lužnik, 2009).

Literatura priporoča organizacijo rednih mesečnih skupnih sestankov izvajalcev obeh strok. Ti sestanki so poleg izmenjav izkušenj namenjeni tudi podajanju informacij o uvedenih novostih in razgovorom o uvajanju izboljšav v oba procesa. Ker sta oba procesa soodvisna, je potrebno razvijanje komunikacijskih veščin, ki pozitivno vplivajo na delovno moralo obojih, večajo osebni ugled in zadovoljstvo posameznikov ter prispevajo k učinkovitemu izvajanju obeh procesov (Stapelton, et al., 2009). Splošne komunikacijske veščine pa prispevajo k reševanju konfliktnih situacij, ki se jim v službenem okolju ni mogoče povsem izogniti.

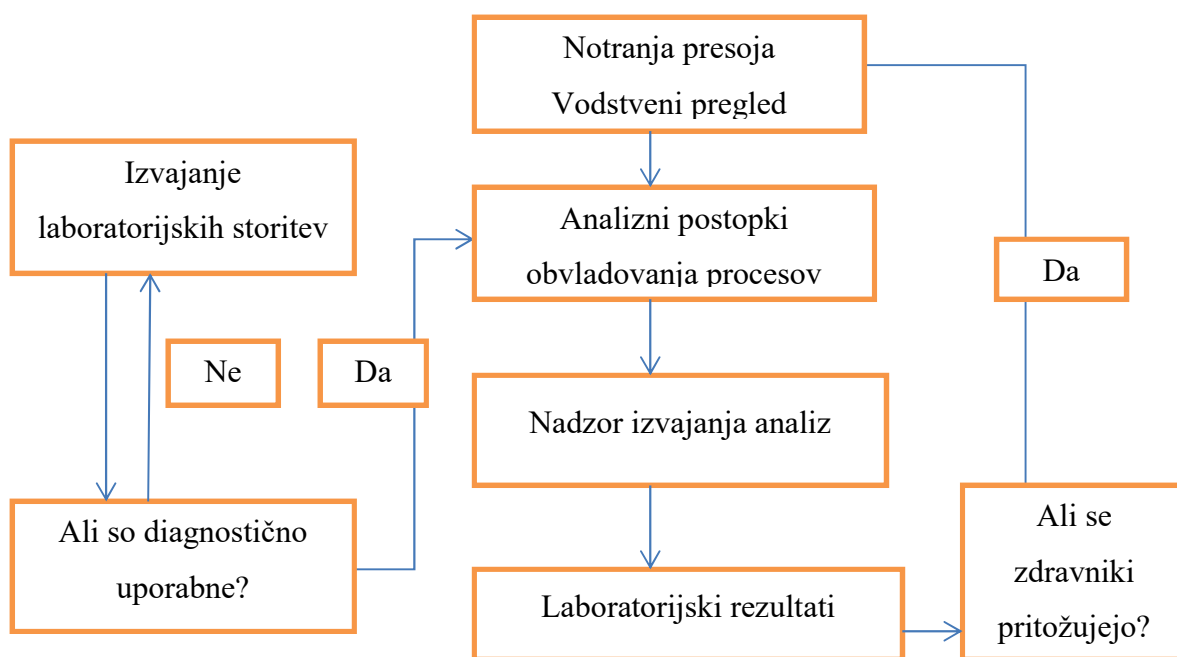
Za učinkovito izvajanje svoje vloge v zdravstvenem procesu morajo laboratorijski delavci in medicinske sestre razvijati strategijo komuniciranja, v katero so vključeni vsi zaposleni. Komunikacija pa mora biti odprta in namenska, odvisna od dnevnih dogajanj in temelječa na sistemu vrednot (Avberšek-Lužnik, 2009). Dobra komunikacija tima lahko prepreči nastanek nevarnega dogodka (Smith, et al., 2013). Ta ne sme biti odvisna od načina vodenja tima ali dobre volje posameznega člana tima, ampak mora biti standardizirana. Da bi protokol in standardizirana komunikacija na področju preprečevanja nastajanja nevarnih dogodkov res prišla v vsakdanje delo, sta potrebna vztrajno usposabljanje celotnega zdravstvenega tima in natančno opredeljena odgovornost za njegovo izvajanje (Robida, 2008).

2.4.4 Ukrepanje ob nastanku nevarnih dogodkov

Vsaka zdravstvena organizacija mora imeti dokumentirane postopke za opredeljevanje, beleženje, analiziranje in učenje iz dogodkov, ki lahko ogrozijo varnost pacientov, prav tako pa tudi politiko in postopek za informiranje pacientov in/ali njihovih družin o nevarnih dogodkih (AACI, 2014). V organizaciji mora biti vzpostavljen sistem poročanja v primeru nastanka nevarnih dogodkov, ki pa ne sme temeljiti na obtoževanju in kaznovanju izvajalca storitev. Poročila bi morala biti anonimizirana, saj je tako jasno razvidno, da ne gre za lastni interes posameznika, temveč za reševanje dogodka (Evropska komisija, 2014).

Brez vedenja o tem, do kakšnih dogodkov prihaja, o njihovih posledicah za paciente, osebje in zdravstveno ustanovo, ne bomo izboljšali varnosti pacientov in ne znižali števila tožb pacientov (Robida, 2010a).

Vsaka uspešna zdravstvena obravnava pacientov temelji na varnih in zaupanja vrednih rezultatih laboratorijskih preiskav, zato na Oddelku za laboratorijsko diagnostiko Splošne bolnišnice Jesenice že od leta 2006 razvijajo, nadgrajujejo in izboljšujejo sistem kakovosti vseh faz laboratorijskega procesa. Kontinuirano nadzorujejo, merijo, analizirajo in ocenjujejo kritične faze delovnih procesov (Avberšek-Lužnik & Pogačar-Kavčič, 2016) in se tako približujejo razmišljanju Robide (Robida, 2010b), najpomembnejšega slovenskega borca za kakovost v zdravstvu in za izvajanje presoj na različnih področjih (Robida, 2012b).

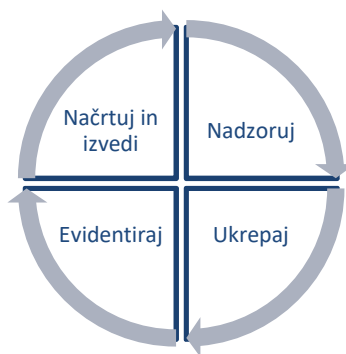


Slika 3: Shematski prikaz povezav obvladovanja laboratorijskega procesa

Vir: (Avberšek-Lužnik & Pogačar-Kavčič, 2016)

2.4.5 Orodja za preprečevanje nevarnih dogodkov v laboratoriju

Za obvladovanje nevarnih dogodkov v laboratoriju je nujno uvajanje in obvladovanje sistema kakovosti in stalno preverjanje učinkovitost njegovega delovanja (slika 4).



Slika 4: Shema sistema zagotavljanja varnosti laboratorijskih rezultatov

S takšnim sistemom se zagotavlja nenehno izboljševanje kakovosti in varnosti laboratorijskih rezultatov. Sistem temelji na standardih za laboratorijsko medicino, na podlagi katerih se postopki naprej načrtujejo in nato ovrednotijo nevarnosti, ki jih je treba odstraniti pred izvedbo. Da se v sistemu izognemo nastanku nevarnih dogodkov, je potrebno kontinuirano izvajanje nadzora in ukrepov nad vsemi fazami procesa. Laboratorijski delavci pa so dolžni, da vsakodnevno preverjajo stanje, poročajo nadrejenim in predlagajo ukrepe za odpravo ugotovljenih pomanjkljivosti (Avberšek-Lužnik, 2011).

Vse to dosegamo tudi z notranjimi nadzori. Napačno bi bilo mišljenje, da so skupni notranji nadzori ustrezno orodje za ugotavljanje ter obvladovanje oziroma preprečevanje nevarnih dogodkov pri odvzemu bioloških vzorcev za laboratorijske preiskave. Treba pa jih je uporabljati v kombinaciji z drugimi načini spremljanja nevarnih dogodkov ter jih glede na pridobljene izkušnje nenehno prilagajati in izboljševati (Karakas, et al., 2012).

Drugo pomembno orodje pri preprečevanju nastankov nevarnih dogodkov so tudi kazalniki kakovosti. Merjenje kazalnikov kakovosti omogoča spremljanje nevarnih dogodkov pri odvzemu bioloških vzorcev, torej v predanalitični fazi laboratorijskega procesa. S tem laboratorij dobi povratne informacije po vsaki meritvi o svojih rezultatih, rezultatih drugih ustanov in primerjavo svojega stanja z najnovejšimi raziskavami na tem področju (Kristensen, et al., 2014).

Brez merjenja in spremljanja trendov ne vemo, kako delamo, ne vemo, kakšni so rezultati našega dela. Prav tako brez merjenja odklonov ne moremo izboljšati svojega dela, dela tima, oddelka ali ustanove. Edini namen merjenja in sporočanja odklonov, vključno z

nevarnimi dogodki, je izboljševanje izidov za pacienta in preprečevanje nevarnih dogodkov. Ne smemo pa se zadovoljiti samo z odpravljanjem tistih odklonov, ki jih osebje sporoča, ampak moramo zdravstveno prakso izmeriti s pomočjo presoje lastne zdravstvene prakse in drugih presoj. Posledice nevarnih dogodkov so milijoni uničenih življenj po vsem svetu in razsipavanje milijarde evrov za podaljšanje hospitalizacije, izgubo dohodka, invalidnosti in odškodninske tožbe (Robida, 2012a).

Standardizacija, izobraževanje in sodelovanje laboratorijskih delavcev in medicinskih sester prav tako vidno preprečujejo pojav nevarnih dogodkov pri odvzemu bioloških vzorcev. Za doseganje teh iniciativ se mora potruditi tudi vodstvo ustanove s kontinuiranim prilagajanjem sistema in z rezultati raziskav. Z ustreznim usposabljanjem osebja, s pripravljenimi kazalniki kakovosti in z njihovim vodenjem ter z boljšo komunikacijo zdravstvenega osebja na vseh ravneh lahko predanalitične napake značilno zmanjšamo (Upreti, et al., 2013).

3 RAZISKOVALNI DEL

3.1 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA

Namen diplomskega dela je predstaviti pogostnost pojavnosti predanalitičnih napak pri odvzemu vzorcev za laboratorijske preiskave, v nadaljevanju pa tudi predstavitev vrste sprejetih ukrepov za preprečevanje nevarnih dogodkov na Oddelku za laboratorijsko dejavnost v Splošni bolnišnici Jesenice v obdobju od leta 2012 do leta 2015.

Cilji diplomske naloge so:

- predstaviti statistiko predanalitičnih napak na število vseh odvzetih vzorcev za laboratorijske preiskave v obdobju 2012–2015,
- predstaviti ukrepe za zmanjševanje pogostnosti predanalitičnih napak pri odvzemu vzorcev za laboratorijske preiskave.

3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Zastavili smo si naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Kolikšen delež in katere predanalitične napake na število vseh odvzetih vzorcev so bile evidentirane na Oddelku za laboratorijsko diagnostiko v obdobju od 2012 do 2015?
2. Kakšni ukrepi so bili na Oddelku za laboratorijsko diagnostiko sprejeti za zmanjševanje pogostosti predanalitičnih napak?

3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov

Uporabili smo deskriptivno metodo dela. Podatke za analizo števila in vrst predanalitičnih napak in sprejete ukrepe za zmanjševanje predanalitičnih napak, smo pridobili iz laboratorijskih evidenc za obdobje 2012–2015 in iz vodstvenih poročil o trendih in ukrepih za obvladovanje števila predanalitičnih napak za navedeno obdobje. Pregledali smo laboratorijske evidence, ki so za obdobje 2012–2015 vodene na obrazcih: Obr. LAB 065, Obr. LAB 401 in Obr. E 10. V Obr. LAB 065 laboratorijsko osebje vpisuje odstopi, ki jih zabeleži pri pregledu ob sprejemu vzorcev za laboratorijske preiskave. Odstopi so:

hemolizirani vzorci, koagulirani vzorci, naročilo je nepopolno,..... V Obr. LAB 401 so navedeni ukrepi vodstvenega pregleda za zniževanje pojavnosti predanalitičnih napak. Vodstveni pregled izvaja vodja laboratorija 1x mesečno in glede na število zabeleženih predanalitičnih napak odredi ukrepe, s katerimi seznanjene diplomirane medicinske sestre, ki izvajajo odvzem vzorcev za laboratorijske preiskave. Obr. E 10 pa vsebuje zabeležene odklone, ki lahko vodijo do nevarnih dogodkov.

Pri teoretičnem delu diplomskega dela smo uporabili domačo in tujo literaturo. Domačo literaturo smo iskali preko virtualne knjižnice COBISS, spletnega arhiva Obzornika zdravstvene nege, Centralne medicinske knjižnice Medicinske fakultete v Ljubljani in Mestne knjižnice Kranj. Za iskanje ustreznih virov smo uporabili naslednje ključne besede: odvzem vzorcev, medicinska sestra, laboratorijsko osebje, evidentiranje napak, reševanje odklonov, komunikacija in sodelovanje. Tujo literaturo smo iskali v sledečih podatkovnih bazah: CINAHL, Medline, Pubmed, Google Books in Google Scholar. Uporabili smo naslednje ključne besede: nurses, laboratory personel, identification of sampling errors, quality solutions, communication and cooperation. Pri iskanju literature smo upoštevali naslednje kriterije: leto iskanja 2006 – 2016 in dostopno polno besedilo prispevka.

3.3.2 Opis merskega instrumenta

Za analizo pogostosti predanalitičnih napak pri vzorčenju na vseh oddelkih SBJ smo uporabili podatke, ki smo jih dobili iz evidence predanalitičnih napak od leta 2012 do leta 2015 na Oddelku za laboratorijsko dejavnost SBJ. Evidenco napak vodi laboratorijsko osebje tako, da ob sprejemu vsakega vzorca oceni kakovost odvzetega vzorca in zabeleži potencialne odklone na Obr. LAB 065 »Odkloni – sprejem vzorcev«. Za spremljanje trendov tega kazalnika ima laboratorij tudi Obr. LAB 401 »Vodstveni pregled«, na katerem so zabeleženi ukrepi za zmanjševanje teh odklonov. Podatke o številu nevarnih dogodkov, ki so bili vezani na predanalitične napake, pa smo za leti 2014 in 2015 pridobili iz Obr. E10 »Odkloni in nevarni dogodki LAB PDCA«.

3.3.3 Opis vzorca

V analizo je bilo vključenih 5.119 zabeleženih predanalitičnih napak (podatek iz Obr. LAB 065) za obdobje od 2012 do 2015. Vrste predanalitičnih napak so bile vodene glede na: skladnost naročila, hemolizo vzorca, premalo vzorca ter nepravilno naročilo in po vrstah

bioloških vzorcev: polna kri, arterijska kri za plinsko analizo, urinski vzorci ter drugi vzorci. Vzporedno z vrstami predanalitičnih napak smo po letih razvrstili nanje vezane nevarne dogodke (podatke smo izpisali iz Obr. LAB 401) in analizirali uvedene ukrepe in njihovo učinkovitost (podatke smo dobili iz Obr. E10).

3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Z raziskavo smo pričeli po pridobitvi soglasja (Soglasje zavoda za raziskovanje v okviru diplomskega dela), ki smo ga posredovali pomočnici direktorja za področje Zdravstvene nege v SBJ. Soglasje SBJ za izvedbo raziskave je bilo potrebno, ker smo uporabili podatke iz evidenc Oddelka za laboratorijsko dejavnost. Po pridobitvi soglasja smo začeli z analizo podatkov, ki jih vključujejo evidence laboratorija (Obr. LAB 065, Obr. LAB 401 in Obr. E10). V nadaljevanju smo predanalitične napake razvrstili v skupine glede na vzrok nastanka (skladnost naročila, hemoliza vzorca, premalo vzorca, nepravilno naročilo), s temi napakami povezane nevarne dogodke pa smo razdelili v tri kategorije: strokovni, tehnični in individualni nevarni dogodki. Na koncu smo preverili vrste sprejetih ukrepov, njihovo realizacijo in učinkovitost.

Vse izbrane rezultate smo obdelali s programom Microsoft Excel. Na podlagi dobljenih izidov smo te rezultate opisali in prikazali v obliki tabel in grafov.

3.4 REZULTATI

Glede na zastavljena raziskovalna vprašanja so v nadaljevanju predstavljeni rezultati raziskave po vprašanjih.

3.4.1 Delež in vrste predanalitičnih napak pri odvzemu vzorcev za laboratorijske preiskave v Splošni bolnišnici Jesenice.

V časovnem intervalu od 1. januarja 2012 do 31. decembra 2015 je laboratorijsko osebje Oddelka za laboratorijsko dejavnost v SBJ sprejelo 1.775.198 vzorcev. Laboratorijsko osebje je ocenilo kakovost prejetih vzorcev in odstopne od kakovosti beležilo na obrazcih: Obr. LAB 065, Obr. LAB 401 in Obr. E 10.

Med vsemi vzorci je bilo 5.119 vzorcev, ki niso ustrezali priporočilom ustrezne kakovosti za laboratorijske preiskave. Podatki o vrstah in številu posameznih predanalitičnih napak so zbrani v tabeli 2.

Tabela 2: Vrste in število zabeleženih predanalitičnih napak na Oddelku za laboratorijsko dejavnost SBJ v obdobju od 2012 do 2015

Predanalitične napake	Število
Hemoliziran vzorec	2086
Koaguliran vzorec	532
Premalo vzorca	150
Neppravilno označeni vzorci	52
Ni napoten vzorec	596
Napačna napotitev	962
Ni vzorca	705
Ostalo	36
Skupaj	5119

Analiza zbranih podatkov v tabeli 3 pa kaže, da je bilo v obdobju od leta 2012 do leta 2015 največje število neustreznih vzorcev leta 2015 (1417 neustreznih vzorcev) in 2012 (1261 neustreznih vzorcev), sledita leti 2013 (1.227 neustreznih vzorcev) in 2014 (1.214 neustreznih vzorcev).

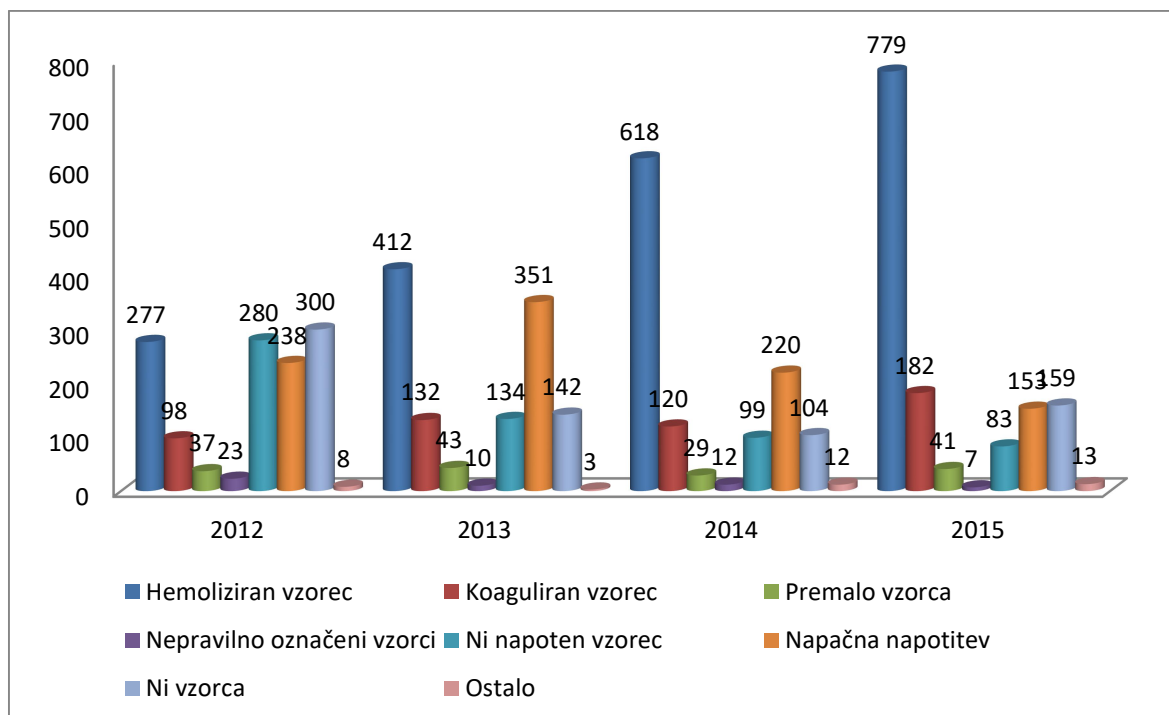
Tabela 3: Število neustreznih vzorcev v obdobju od 2012 do 2015

Leto	Število vseh vzorcev	Število neustreznih vzorcev
2012	424.567	1.261
2013	425.063	1.227
2014	452.487	1.214
2015	473.081	1.417
Skupaj	1.775.198	5.119

Izvedli smo tudi analizo pojavljanja posameznih napak po posameznih letih (slika 5). Spremljali smo naslednje predanalitične napake: hemoliziran vzorec, koaguliran vzorec, premalo vzorca, nepravilno označen vzorec, ni napoteno, napačna napotitev, ni vzorca in ostalo.

Hemoliziranih vzorcev je bilo največ leta 2015 (779), najmanj pa leta 2012 (277). Sledili so koagulirani vzorci, ki so bili prav tako leta 2015 najbolj pogosti (182), najmanj pa leta 2012 (98), pogostost koaguliranih vzorcev je med leti nihala. Vzorcev z nezadostnim

volumnom odvzete krvi je bilo leta 2013 največ (43), najmanj pa leta 2014 (29). Nepravilno označenih vzorcev je bilo leta 2012 največ (23), najmanj pa leta 2015 (7). Nenapoteni vzorci so bili najbolj pogosti leta 2012 (280), najmanj pa leta 2015 (83). Sledijo napačno napoteni vzorci, teh je bilo leta 2013 največ (351), najmanj pa leta 2015 (153). Leta 2012 je bilo največ primerov neodvzetih vzorcev (300), najmanj pa leta 2014 (104).



Slika 5: Posamezne predanalitične napake v času od 2012 do 2015

V tabeli 4 smo prikazali pogostnost pojavljanja posameznih predanalitičnih napak v obdobju od 1. januarja 2012 do 31. decembra 2015.

Najpogostejši vzorci so bili hemolizirani vzorci (40,75 %), sledila je napačna napotitev (18,79 %), ni vzorca (13,77 %), ni napoteno (11,64 %), koagulirani vzorci (10,39 %), premalo vzorca (2,936 %), nepravilno označeni vzorci (1,02 %) in ostalo (0,70 %).

Tabela 4: Pogostost pojavljanja predanalitičnih napak v obdobju od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2015

Predanalitične napake	Število	Delež (%)
Hemoliziran vzorec	2.086	40,75
Koaguliran vzorec	532	10,39

Predanalitične napake	Število	Delež (%)
Premalo vzorca	150	2,93
Nepravilno označeni vzorci	52	1,02
Ni napoten vzorec	596	11,64
Napačna napotitev	962	18,79
Ni vzorca	705	13,77
Ostalo	36	0,70
Skupaj	5.119	100

Delež pojavnosti predanalitičnih napak od leta 2012 do leta 2015 smo prikazali v tabeli 5. Primerjali smo delež zabeleženih napak glede na število vseh odvzetih vzorcev.

Tabela 5: Delež predanalitičnih napak glede na število vseh vzorcev v času od 2012 do 2015

Predanalitične napake	Število	Delež (%)
Hemoliziran vzorec	2.086	0,1175
Koaguliran vzorec	532	0,0300
Premalo vzorca	150	0,0084
Nepravilno označeni vzorci	52	0,0029
Ni napoten vzorec	596	0,0336
Napačna napotitev	962	0,0542
Ni vzorca	705	0,0397
Ostalo	36	0,0020
Vsi nepravilno odvzeti vzorci	5.119	0,2884
Vsi odvzeti vzorci	1.775.198	100

V obdobju od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2015 je bilo sprejetih 1.775.198 vzorcev, izmed teh je bilo neustreznih vzorcev 5.119 (0,2884 %). Delež hemoliziranih vzorcev (0,1175 %) je bil v tem obdobju najvišji, sledijo napačna napotitev (0,0542 %), ni vzorca (0,0397 %), ni napoteno (0,0336 %), koagulirani vzorci (0,0300 %), premalo vzorca (0,0084 %), nepravilno označeno (0,0029 %) in ostalo (0,0020 %).

Predanalitične napake lahko vodijo v nastanek nevarnih dogodkov (tabela 6).

Tabela 6: Povezanost predanalitičnih napak z nevarnimi dogodki

	Predanalitična napaka	Nevarni dogodki
1.	Napačna identifikacija pacienta (nepravilno označeni vzorci, napačna napotitev)	- Napačna postavitev diagnoze - Napačna diagnostična informacija

		- Napačna terapija
	Predanalitična napaka	Nevarni dogodki
2.	Hemoliza	<ul style="list-style-type: none"> - Napačni rezultati za koncentracijo elektrolitov in nekaterih substratov v serumu in plazmi - Lažno visoke vrednosti AST, kalija in LDH - Poseg v spektrofotometrične teste
3.	Nezadostna količina vzorca	<ul style="list-style-type: none"> - Lažno znižani ali povišani rezultati - Napačni laboratorijski rezultati zaradi neprimerne razmerja aditiv – kri - Zavrnitev vzorca - Ponovni odvzem vzorca
4.	Koaguliran vzorec	<ul style="list-style-type: none"> - Zamašitev pipetorjev na laboratorijski avtomatizaciji, s tem se povečujejo stroški servisiranja aparatov - Neobičajni indeksi rdečih krvničk
5.	Neustrezen transport (ni vzorca, ni napoteno)	<ul style="list-style-type: none"> - Slabša kakovost rezultatov - Zamujanje rezultatov preiskav

Vir: (Abdollahi, et al., 2014), (Kaushik & Green, 2014), (Lippi, et al., 2008), (Favaloro, et al., 2012)

Vsak nevaren dogodek neposredno privede do zvišanja stroškov zdravljenja in zmanjšanja zadovoljstva pacientov. Vsaka napaka, ki se zgodi v celotnem procesu laboratorijskega testiranja, lahko vpliva na oskrbo pacientov, to vključuje tudi zamudo pri posredovanju rezultatov, nepotrebne odvzeme, postavljanje napačnih diagnoz in nepravilno zdravljenje. Včasih te napake privedejo tudi do smrtnih izidov (npr. akutna hemolitična reakcija po transfuziji krvi zaradi napačne identifikacije pacienta). Zamude pri transportu vzorcev lahko vplivajo na kakovost rezultatov in podaljšajo čas strjevanja krvi.

3.4.2 Ukrepi za zmanjševanje pogostosti predanalitičnih napak

Rezultati vodstvenih pregledov, ki jih izvaja mesečno vodja laboratorija zato, da odredi ustrezne ukrepe za zmanjšanje števila predanalitičnih napak, so podani v tabeli 7.

Tabela 7: Ukrepi za preprečevanje predanalitičnih napak

Leto	Ukrep
2012	<ul style="list-style-type: none"> - v primeru hemoliziranih vzorcev se telefonsko sporoči in v primeru ponovnega odvzema vzorca se izvede ponovna napotitev, - pri odvzemu krvi paziti na priporočen volumen krvi, - laboratorijsko naročilo izvede diplomirana medicinska sestra, ki je izvršila odvzem krvi, zraven pa mora dodati pomembne opombe (po operaciji, antikoagulantna terapija) - priporočila za teste hemostaze,

	<ul style="list-style-type: none"> - priprava navodil za hematološke preiskave, - trojno pravilo identifikacije vzorcev - opozorilo na upoštevanje zahtev za izpolnjevanje dokumentacije za vzorce, ki so transportirani v zunanje laboratorije
Leto	Ukrep
2013	<ul style="list-style-type: none"> - opozorilo na odvzem vzorca za osnovno analizo urina (priporočen volumen 10 ml), - priporočila za analizo fecesa (majhna količina vzorca, odvzeta z žličko iz vsaj treh delov fekalne mase), - navodila za opremljanje bioloških vzorcev z nalepkami (ime in priimek, datum rojstva in matični indeks pacienta- trojno pravilo identifikacije vzorcev), - pripravljen seznam epruvet z različnimi antikoagulantnimi sredstvi in zaporedjem odvzema
2014	<ul style="list-style-type: none"> - opozorilo na pravilno naročanje preiskav, - transport vzorcev v laboratorij takoj po opravljenih postopkih odvzema biološkega materiala, - trojno pravilo identifikacije vzorcev
2015	<ul style="list-style-type: none"> - na vseh oddelkih so izvajali aktivnosti, kot so izobraževanje, obveščanje, praktično usposabljanje ..., - vsakodnevna notranja kontrola vseh merilnikov, ki so v dnevni uporabi, - opozorilo na dosledno izpolnjevanje laboratorijskega naročila, - upoštevanje priporočil za odvzem bioloških vzorcev, - trojno pravilo identifikacije vzorcev

Vir: Zapisniki sestankov skupine za obvladovanje predanalitične faze v obdobju od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2015

Ukrepi, izvedeni v letu 2012, so bili povezani z naročanjem in odvzemom bioloških materialov. Diplomirane medicinske sestre so bile opozorjene glede zadostnega volumna krvi pri odvzemu vzorcev za hematološke preiskave. Z naročili laboratorijskih preiskav so imeli največ problemov v kirurški ambulanti, zato je sledil ukrep: laboratorijsko naročilo izvede diplomirana medicinska sestra, ki je izvršila odvzem krvi, ob naročilu pa doda opombe: po operaciji, antikoagulantna terapija. Vzorci, ki so bili poslani v zunanje laboratorije (Kranj, Mikrobiološki inštitut v Ljubljani), so morali biti opremljeni z vsemi podatki, skladno z zahtevami zunanjega laboratorija. Sledila sta ukrepa: priprava navodil za hematološke preiskave in priporočila za teste hemostaze, ki so bila v celoti realizirana na začetku leta 2013 (Avberšek-Lužnik, 2016).

V letu 2013 so bili ukrepi povezani z naročanjem laboratorijskih preiskav in z doslednim izpolnjevanjem spremne dokumentacije v zunanje laboratorije. Medicinske sestre so morale dosledno upoštevati: priporočila za odvzem urina za osnovno analizo, (priporočeni volumen 10 ml), priporočila za analizo fecesa (priporočena količina vzorca majhna – odvzeta z žličko iz vsaj treh delov fekalne mase, paziti, da zunanji robovi posodice niso onesnaženi). Pripravljen je bil seznam epruvet z različnimi antikoagulantnimi sredstvi in

zaporedjem odvzema, barvno prekopiran in porazdeljen po vseh oddelkih. V primeru neustreznega vzorca je laboratorij sporočal oddelek, kjer je bil vzorec odvzet, hemolizirane vzorce pa je spremljal komentar »Zaradi hemolize ponovite odvzem vzorca za elektrolite, kreatinin in AST« (Avberšek-Lužnik, 2013).

V letu 2014 so bili ukrepi povezani z naročilom laboratorijske preiskave, tako so diplomirane medicinske sestre dobile navodila o naročanju prek laboratorijskega informacijskega sistema. Glede na zvišano število hemoliziranih vzorcev je bil velik poudarek na upoštevanju standardov zdravstvene nege in priporočenih postopkov za odvzem krvi. V primeru hemoliziranih vzorcev je bil laboratorijskemu izvidu dodan komentar, diplomirana medicinska je ukrepala skladno z zdravnikovo odzivnostjo na komentar. Transport vzorcev v laboratorij so morale medicinske sestre opraviti takoj po opravljenih postopkih odvzema biološkega materiala.

Zaradi zvišanega števila predanalitičnih napak v letu 2015 so na vseh bolniških oddelkih izvajali aktivnosti za zmanjšanje predanalitičnih napak. Te aktivnosti so bile: izobraževanje, obveščanje in praktično usposabljanje. Medicinska sestra, ki vrši odvzem biološkega materiala, se mora držati vseh laboratorijskih priporočil za odvzem biološkega materiala in se ravnati tudi skladno s standardi zdravstvene nege.

3.5 RAZPRAVA

Predstavili smo vrste in pogostnost predanalitičnih napak pri odvzemu vzorcev za laboratorijske preiskave, v nadaljevanju pa tudi vrste sprejetih ukrepov za preprečevanje nevarnih dogodkov na Oddelku za laboratorijsko dejavnost v Splošni bolnišnici Jesenice v obdobju od leta 2012 do leta 2015.

Rezultati naše raziskave so za obdobje od leta 2012 do leta 2015 pokazali, da je bilo od skupno 1.775.198 prejetih vzorcev 5.119 vzorcev neustreznih, kar predstavlja 0,29 % vseh prejetih vzorcev. Med vrstami predanalitičnih napak so prevladovali hemolizirani vzorci (40,8 %) , sledili so napačno napoteni vzorci (18,8 %), primeri, ko vzorec ni bil prenešen v laboratorij (13,8 %), nenapoteni vzorci (11,6 %), koagulirani vzorci (10,4 %), primeri z nezadostno količino vzorca (2,9 %), nepravilno označeni vzorci (1 %) in ostale napake (0,7 %). Ukrepi za zmanjševanje pojavnosti predanalitičnih napak so bili izrečeni na

vodstvenih pregledih, ki jih na mesečni ravni izvaja vodja laboratorija. Izrečeni ukrepi so bili različni, vezani so bili neposredno na posamezno vrsto predanalitične napake in so bili posredovani diplomiranim medicinskim sestram, ki so izvajale odvzem bioloških vzorcev za laboratorijske preiskave.

Izsledke naše raziskave smo primerjali z izsledki drugih raziskav. Bölenius, et al. (2013) kot najpogostejše predanalitične napake navajajo napačen izbor preiskav in nepravilno identifikacijo vzorcev. V nasprotju z njimi se v SBJ pojavljajo hemolizirani in koagulirani vzorci, premalo odvzetega vzorca, nepravilno označeni in napoteni vzorci. Za napačen izbor preiskav je odgovoren zdravnik, ki mora za vsakega pacienta glede na njegovo patološko stanje selektivno izbrati laboratorijske preiskave, ki mu bodo pomagale pri nadaljnjih terapevtskih in diagnostičnih odločitvah. V naši raziskavi nismo preučevali selektivnost naročanja laboratorijskih preiskav, osredotočili pa smo se na nepravilno identifikacijo vzorcev (nepravilno označen vzorec, napačna napotitev), ki vedno vodi v pojav nevarnih dogodkov, ki v nadaljevanju vodijo v napačno postavitev diagnoze in napačno uvedbo terapije. V obdobju od 2012 do 2015 je bilo 52 primerov napačne identifikacije vzorcev. Zabeležen ukrep se je nanašal na identifikacijo vzorca po treh parametrih: ime in priimek pacienta, datum rojstva in matični indeks. Trojno pravilo identifikacije vzorcev zagotavlja, da v primerih, ko so v laboratorij dostavljeni vzorci pacientov z istim priimkom ali imenom, ne pride do zamenjave vzorcev. V SBJ so najbolj pogoste predanalitične napake povezane s pojavnostjo hemoliziranih vzorcev. Hemoliza eritrocitov se zgodi *invitro* takoj po odvzemu krvi, če odvzem ni bil izvršen ob upoštevanju vseh točk sprejetih standardov zdravstvene nege in laboratorijske medicine. Izpostaviti je potrebno, da Bölenius, et al. (2013) ne izpostavljajo hemoliziranih vzorcev, ker je v tujini zagotovljeno zadostno število medicinskih sester in laboratorijskega osebja, ki lahko brez preobremenitev izvaja postopke venskega odvzema krvi. V SBJ pa obstaja neprekinjeno pomanjkanje izkušenih medicinskih sester in laboratorijskih delavcev, zato je delež hemoliziranih vzorcev in drugih predanalitičnih napak večji. Hemoliza eritrocitov lahko vodi v nevarni dogodek pri rezultatih za koncentracije kalija, aspartat aminotransferaze in laktat dehidrogenaze. Koncentracije navedenih treh parametrov so namreč v hemoliziranih vzorcih lažno zvišane, kar vodi v napačne terapevtske in diagnostične odločitve zdravnikov.

Upreti, et al. (2013) so mnenja, da z usposabljanjem osebja, z vodenjem kazalnikov kakovosti in z boljšo komunikacijo zdravstvenega osebja ter timsko organizacijo dela lahko pogostnost predanalitičnih napak in z njimi povezanih nevarnih dogodkov lahko značilno zmanjšamo. Iz zapisnika Komisije za obvladovanje predanalitične faze je razvidno, da je bilo v Splošni bolnišnici Jesenice uvedeno intenzivno izobraževanje medicinskih sester in laboratorijskega osebja z namenom obvladovanja trendov v številu napak pri odvzemu bioloških vzorcev za laboratorijske preiskave (Avberšek-Lužnik, 2016).

Avberšek-Lužnik (2011) je ugotovila, da so pri analizi nevarnih dogodkov na Oddelku za laboratorijsko diagnostiko v SBJ najpogostejši vzroki za pojavnost individualni, sledijo motnje v laboratorijskem informacijskem sistemu in tehnični vzroki (okvare na avtomatizaciji). Za individualne odklone obstajajo razlogi na ravni nezadostne teoretične in praktične usposobljenosti medicinskih sester in laboratorijskega osebja. Tehnični odkloni so posledica nezadostno vzdrževane laboratorijske avtomatizacije. Nevarni pa so tudi dogodki, ki so posledica izpadov v delovanju informacijskih sistemov. Avberšek-Lužnik (2011) priporoča preventivne ukrepe za preprečevanje nastajanja nevarnih dogodkov na tehnični in informacijski podpori procesov.

Herberg, et al. leta 2009 potrjujejo, da je število predanalitičnih napak manjše, če medicinske sestre in laboratorijsko osebje med sabo komunicirajo in delujejo timsko.

Naše rezultate težko primerjamo z izsledki večjega števila raziskav, saj se raziskave o predanalitičnih napakah izvajajo na različnih vzorcih, v različnih časovnih okvirih in ob različnih načinih zbiranja podatkov. Te raziskave se ne izvajajo zaradi primerjav med zdravstvenimi zavodi, temveč zato, da se ugotavlja vrsto njihove pojavnosti in pogostnost znotraj določenega kliničnega okolja. Pomembno je uvajanje sistema kakovosti in spremljanja trendov v pojavnosti predanalitičnih napak. S tem zdravstvena organizacija uvede ukrepe in preverja učinkovitost teh ukrepov pri odkritih odstopih (Abdollahi, et al., 2014).

Tuje raziskave (Plepani, et al., 2014; Llopis, et al., 2011; Pelton, et al., 2009) potrjujejo, da je za zmanjševanje deleža predanalitičnih napak potrebno stalno izobraževanje medicinskih sester in laboratorijskih delavcev na področju odvzema bioloških vzorcev.

Laboratorijsko osebje mora spremljati pogostost predanalitičnih napak in o tem voditi zapise in ukrepe ter preverjati realizacijo in učinkovitost uvedenih ukrepov.

Omejitve naše raziskave so povezane z dejstvom, da je raziskava potekala samo v eni bolnišnici. Za realne rezultate in vpogled v dejansko stanje v slovenskem zdravstvenem sistemu, je potreben večji vzorec in izvedba primerjave med zavodi na primarni, sekundarni in terciarni ravni. Medicinske sestre, ki izvajajo odvzem bioloških vzorcev bi morale v raziskavi aktivno sodelovati. Zato bi bilo potrebno razširiti Vprašalnik z vprašanji, ki bi se nanašala na poznavanje predanalitičnih dejavnikov s strani medicinskih sester.

4 ZAKLJUČEK

Na podlagi velikega števila vzorcev, odvzetih v obdobju štirih let, smo kot najpogostejšo predanalitično napako zaznali hemolizo vzorcev, sledijo napake na ravni prinašanja in naročanja laboratorijskih preiskav (ni vzorca, ni napoteno, nepravilno označeni vzorci, napačna napotitev).

Za varne rezultate laboratorijskih preiskav ne zadostuje samo evidentiranje predanalitičnih napak, ki so vezane na kakovost odvzema bioloških vzorcev, potrebno je spremljanje trendov v pojavnosti predanalitičnih napak, uvajanje ukrepov za znanjševanje njihove pojavnosti in merjenje učinkovitosti realiziranih ukrepov. S kontinuiranim merjenjem, analiziranjem in ocenjevanjem se lahko izognemo nevarnim dogodkom, ki so povezani s posamezno predanalitično napako. Primer predanalitične napake, ki je bila v Splošni bolnišnici najpogosteje zabeležena, so hemolizirani vzorci krvi. Če laboratorijsko osebje analizira takšen vzorec krvi, izmeri lažno zvišane koncentracije kalija, aspartat aamino transferaze in laktat dehidrogenaze. Na podlagi netočnih rezultatov so lahko sprejete nevarne terapevtske in diagnostične odločitve. Z zmanjševanje pogostnosti hemoliziranih vzorcev morajo medicinske sestre upoštevati standarde zdravstvene nege in priporočila laboratorijske medicine. Za realizacijo navedenega pa je potrebno nenehno obnavljanje znanja o vplivih predanalitičnih dejavnikov na kakovost bioloških vzorcev. Dodatno pa obvladovanje predanalitičnih vplivov na kakovost vzorcev izboljšujeta sodelovanje in komunikacija med medicinskimi sestrami in laboratorijskim osebjem, kar potrjujejo tudi tuje raziskave.

5 LITERATURA

ISO 15189, I., 2012. *Medical laboratories - Requirements for quality and competence*. 3rd ed. Geneva: ISO 2012.

American Accreditation Commission International, 2014. *Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije*. [online] Available at: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/kakovost/standardi/AACI_Set_of_Standards_for_Healthcare_organizations_V4.1_Final_.pdf [Accessed 28 December 2016].

Abdollahi, A., Saffar, H. & Saffar, H., 2014. Types and Frequency of Errors during Different Phases of Testing At Clinical Medical Laboratory of a Teaching Hospital in Teheran, Iran. *North American Journal of Medical Sciences*, 6(5), pp. 224-28.

Alonso-Cerezo, C.M., Martin, J.S., Garcia Montes, M.A. & de la Iglesia, V.M., 2009. *Appropriate utilization of clinical laboratory tests*. [online] (pdf) Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19863300> [Accessed 15 junij 2016].

Avberšek-Lužnik, I., 2009. Laboratorijska medicina in zdravstvena nega: cilji in prioritete sodelovanja. In: B. Skela Savič, B. Kavčič, B. Filej, eds. *Novi trendi v sodobni zdravstveni negi - razvijanje raziskovanja, izobraževanja in multisektorskega partnerskega sodelovanja: zbornik predavanj. Ljubljana, 17-18 September*. Jesenice, Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice, pp. 249-54.

Avberšek-Lužnik, I., 2010. Varnost v laboratorijski medicini. In: Z. Kramar, A. Kraigher, eds. *3. strokovni seminar: Dnevi Angele Boškin - Učimo se varnosti od najboljših, prikaz dobrih praks: zbornik predavanj. Gozd Martuljek, 22-23 april*. Jesenice, Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 32-35.

Avberšek-Lužnik, I., 2011. Rezultati laboratorijskih preiskav - Kaj vpliva na rezultate in na kaj lahko rezultati vplivajo? In Z. Kramar, B. Skela Savič, S. Hvalič Touzery, A. Kraigher & K. Skinder Savič, eds. *4. dnevi Angele Boškin: Strokovno srečanje: Varnost - rdeča nit*

celostne obravnave pacientov. *Gozd Martuljek, 7-8 april 2011*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 106-9.

Avberšek-Lužnik, I., 2013. *Zapisnik Komisije za obvladovanje predanalitične faze: interno gradivo*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice.

Avberšek-Lužnik, I., 2015. *Zapisnik Komisije za obvladovanje predanalitične faze: interno gradivo*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice.

Avberšek-Lužnik, I., 2016. *Zapisnik Komisije za obvladovanje predanalitične faze: interno gradivo*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice.

Avberšek-Lužnik, I., Gartner, M. & Arzenšek, D., 2016. *Laboratorijski vodnik Splošne bolnišnice Jesenice*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice.

Avberšek-Lužnik, I. & Pogačar-Kavčič, M., 2016. Orodja za izgradnjo sistema kakovosti v laboratoriju splošne bolnišnice Jesenice. In: M. Bahun, B. Pavlenč, eds. *9. dnevi Angele Boškin - 10 let vodenja kakovosti v slovenskem zdravstvu: izkušnje, dobre prakse, ovire: zbornik prispevkov*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice.

Avberšek-Lužnik, I., 2017. *Priporočeni postopki za laboratorijske preiskave blata 3. II*. Izdaja. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično kemijo in laboratorijsko medicino (SZKKLM).

Bölenius, K., Lindkvist, M., Brulin, Ch., Grankvist, K., Nilsson, K. & Söderberg, J., 2013. Impact of a large-scale educational intervention program on venous blood specimen collection practices. *BioMed Central Health Services Research*, 13(463), pp. 1-10.

Bratož, S. & Bratušek, A., 2013. Stanje laboratorijske dejavnosti v Sloveniji - prikaz na osnovi ankete. In: S. Bratož, B. Krhin, P. Meško Brguljan, & E. Homšak, eds. *5. mednarodna konferenca o kakovosti medicinskih laboratorijev: konferenčni zbornik*.

Ljubljana, 5. December 2013. Ljubljana: Slovensko Združenje za klinično kemijo, pp. 10-11.

Caleffi, A., Manoni, F., Grazia Alessio, M., Ottomano, C. & Lippi, G., 2010. Quality in extra-analytical phases of urinalysis. *Biochemia Medica*, 20(2), pp. 179-83.

Čuk, V., 2008. *Zasnova obvladovanja neželenih dogodkov v procesu zdravstvene nege v psihiatričnih bolnišnicah*. Kranj: Univerza v Mariboru.

Evropska komisija o izvajanju Priporočila Sveta 2009/C 151/01 o varnosti pacientov, 2014. *Ključne ugotovitve in priporočila glede sistemov poročanja in učenja o varnostnih zapletih za paciente po Evropi*. [online] (pdf) Available at: http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/patient_safety/docs/guidelines_psqcwg_reporting_learning_systems_sl.pdf [Accessed 28 December 2016].

Fang, L., Fang, S., Chung, Y. & Chein, S., 2008. Collecting factors related to the haemolysis of blood specimens. *Journal of Clinical Nursing*, 17(17), pp. 2343-51.

Favaloro, E., Funk, D. & Lippi, G., 2012. Pre-analytical Variables in Coagulation Testing Associated With Diagnostic Errors in Hemostasis. *Oxford University Press Journals*, 43(2), pp. 1-10. [online] Available at: <http://labmed.oxfordjournals.org/content/43/2/1.2.full> [Accessed 2 Januar 2017].

Gorenjak, M., 2011. Laboratorijska medicina in interpretacija rezultatov. *Farmacevtski vestnik*, 62(1), pp. 243-44.

Guidi & Lippi, 2006. *Laboratory medicine in the 2000s: programmed death or rebirth?* [online] (pdf) Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16879053> [Accessed 20 junij 2016].

Hedberg, P., Majava, A., Kiviluoma, K. & Ohtonen, 2009. Potential preanalytical errors in whole-blood analysis: Effect of syringe sample volume on blood gas, electrolyte and

lactate values. *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation* , 69(5), pp. 585-91.

Ivanuša, A. & Železnik, D., 2008. *Standardi aktivnosti zdravstvene nege*. Maribor: Univerza v Mariboru: Fakulteta za zdravstvene vede.

Jankovič, M., 2013. Spremljanje incidentov - pokazatelj kakovosti zdravstvene nege. In: A. Podhostnik, ed. *5. dnevi Marije Tomšič: Napake v zdravstveni negi: zbornik prispevkov. Dolenjske Toplice, 24-25 januar 2013*. Novo mesto, Visoka šola za zdravstvo Novo mesto, pp. 38-44.

Jelen, D., 2011. *Analiza vrste in prevalence predanalitičnih napak v medicinskem laboratoriju regijske bolnišnice - diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani: Fakulteta za farmacijo.

Karakaš, N., Kadivec, S. & Meško Brguljan, P., 2012. Odvzem bioloških vzorcev za laboratorijske preiskave na bolniških oddelkih. In: A. Blažun, ed. *Zbornik predavanj: NIAHO in ISO 9001 v bolnišnicah: predstavitev izkušenj v Kliniki Golnik*. Golnik: Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik. pp. 33-36.

Kaushik, N. & Green, S., 2014. *Medical Laboratory Observer*. [online] Available at: <http://www.mlo-online.com/pre-analytical-errors-their-impact-and-how-to-minimize-them.php> [Accessed 12 Januar 2017].

Kiauta, M., 2013. Integriteta posameznikov, skupin, organizacij - Temelj kakovosti tudi v zdravstvu. In: S. Bratož, B. Krhin, P. Meško Brguljan & E. Homšak, eds. *5. mednarodna konferenca o kakovosti medicinskih laboratorijev: konferenčni zbornik. Ljubljana, 5. December 2013* . Ljubljana: Slovensko združenje za klinično kemijo, pp. 7-9.

Kiauta, M., Poldrugovac, M., Rems, M., Robida, A. & Simčič, B., 2010. *Nacionalna strategija kakovosti in varnosti v zdravstvu (2010-2015)*. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje.

- Korita, I. & Blaton, V., 2011. *Challenges of laboratory medicine: European answers*. [online] (pdf) Available at: <http://www.degruyter.com/view/j/jomb.2011.30.issue-4/v10011-011-0011-9/v10011-011-0011-9.xml> [Accessed 20 junij 2016].
- Kristensen, G., Aakre, K., Kristoffersen, A. & Sandberg, S., 2014. How to conduct External Quality Assessment Schemes for the pre-analytical phase? *Biochemia Medica*, 24(1), pp. 114-22.
- Lenicek Krleza, J., Dorotic, A., Grzunov, A. & Maradin, M., 2015. Capillary blood sampling: national recommendations on behalf of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. *Biochemia Medica*, 25(3), pp. 335-58.
- Lippi, G., Blanckaert, N., Bonini, P., Green, S., Kitchen, S., Palicka, V., Vassault, A & Plebani, M., 2008. Haemolysis: an overview of the leading of unsuitable specimens in clinical laboratory. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 46(6), pp. 764-72.
- Lippi, G. & Plebani, M., 2009. The importance of incident reporting in laboratory diagnostics. *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation*, 69(8), pp. 811-14.
- LLopis, A., Alvarez, V., Martinez-Bru, C., Gomez, R., Barba, N., Ibarz, M., Cortes, M., Ventura, M. & Alsina, M.J., 2011. Quality Assurance in the Preanalytical Phase. In O. Ivanov, ed. *Applications and Experiences of Quality Control*. Rijeka: InTech. pp. 185-204.
- Maričić, L., Višević, R., Včeva, A., Včev, A. & Labor, S., 2014. Risk assessment for sleep apnea syndrome and excessive daytime sleepiness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Acta medica Croatia*, 67(3), pp. 219-24.
- Mihevc, J., 2013. *Vloga medicinske sestre na področju kakovosti odvzema bioloških vzorcev za laboratorijske preiskave: diplomsko delo*. Jesenice: Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice.

Mikec, S., 2015. *Priprava načrta in uvedba kontrole kakovosti plinske analize krvi na osnovi ocene obvladovanja tveganja: magistrsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.

Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije, 2016. *Navodila za poročanje in notranji preiskavi*. [online] Available at: http://www.mz.gov.si/si/delovna_podrocja_in_prioritete/zdravstveno_varstvo/kakovost_in_varnost/porocanje_o_zapletih/navodila_o_porocanju_in_notranji_preiskavi/%20 [Accessed 10 avgust 2016].

Možina, B., 2008. Vpliv predanalitičnih dejavnikov na kakovost rezultatov klinično-kemijskih preiskav. *Onkologija: strokovni časopis za zdravnike*, XII(1), pp. 35-38.

Možina, B. & Avberšek-Lužnik, I., 2013. Predlogi organizacijskih in strateških sprememb na področju laboratorijske medicine. In: S. Bratož, B. Krhin, P. Meško Brguljan & E. Homšak, eds. *5. mednarodna konferenca o kakovosti medicinskih laboratorijev: konferenčni zbornik. Ljubljana, 5. December 2013*. Ljubljana: Slovensko Združenje za klinično kemijo, pp. 15-17.

Plebani, M., 2006. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clin Chem Lab Med*, 44(6), pp. 750-59.

Plebani, M., 2012. Quality Indicators to Direct Pre-analytical Errors in Laboratory Testing. *The Clinical Biochemist Reviews*, 33(3), pp. 85-88.

Plebani, M., Sciacovelli, L., Aita, A. & Chiozza, M., 2014. Harmonization of pre-analytical quality indicators. *Biochimica Medica*, 24(1), pp. 105-13.

Robida, A., 2008. Operacija/poseg na napačnem pacientu, napačnem mestu ali napačna operacija/poseg - ali jo dobra timska komunikacija lahko prepreči? In: Z. Kramar & A. Kraigher, eds. *2. strokovni seminar: Dnevi Angele Boškin - Dejstvo za kakovost: zbornik predavanj. Bled, 10.-11. april 2008*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 21-28.

Robida, A., 2010a. Kako priti do večje varnosti pacientov. In: Z. Kramar & A. Kraigher, eds. 3. *Dnevi Angele Boškin - Učimo se varnosti od najboljših, prikaz dobrih praks: zbornik predavanj. Gozd Martuljek, 22.-23. april 2010.* Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 46-54.

Robida, A., 2010b. Varnost pacientov, napake, sindrom ranljivega sistema in pravična kultura. In: M. Berkopec, ed. 2. *Dnevi Marije Tomšič - Vrednote v zdravstveni negi: zbornik predavanj. Novo mesto, 21.-22. januar 2010.* Novo mesto: Splošna bolnišnica Novo mesto, pp. 16-20.

Robida, A., 2012a. Kriminalizacija človeških napak v zdravstvu. *ISIS*, 21(12), pp. 17-23.

Robida, A., 2012b. Odkloni, napake, kultura obtoževanja in pravična kultura. In: M. Bahun, Z. Kramar & B. Skela-Savič, eds. 5. *dnevi Angele Boškin: Strokovno srečanje: Trajnostni razvoj na področju kakovosti in varnosti - povezava med akreditacijo in varno ter kakovostno obravnavo pacientov: zbornik prispevkov. Kranjska Gora, 20.-21. september 2012.* Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 40-46.

Simčič, B., 2010. Varnost v zdravstvu - pregled ministrstva za zdravje v luči novega zakona v zdravstveni dejavnosti. In: Z. Kramar & A. Kraigher, eds. 3. *Dnevi Angele Boškin - Učimo se varnosti od najboljših, prikaz dobrih praks: zbornik predavanj. Gozdr Martuljek, 22-23 april 2010.* Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 8-14.

Skela Savič, B., 2010. Znanje o kakovosti v zdravstvu in zdravstveni negi. In: Z. Kramar & A. Kraigher, eds. 3. *Dnevi Angele Boškin - Učimo se varnosti od najboljših, prikaz dobrih praks: zbornik predavanj. Gozdr Martuljek, 22-23 april 2010.* Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 24-29.

Smith, M., Raab, S.S., Fernald, D.H., James, K.A., Lebin, J.A., Grzybicki, D.M., Zelic, C. & West, D.R., 2013. Evaluating the Connections Between Primary Care Practice and Clinical Laboratory Testing. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 137, pp. 120-26.

Stapleton, P., Henderson, A., Creedy, D.K., Cooke, M., Patterson, E., Alexander, H., Haywood, A. & Dalton, M., 2009. Boosting morale and improving performance in the nursing setting. *Journal of Nursing Management*, 15, pp. 811-16.

Šmitek, J., Krist, A. & Gaspari, L., 2008. Odvzem krvi za preiskave. In: J. Šmitek & A. Krist, eds. *Venski pristopi, odvzem krvi in dajanje zdravil*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center. pp. 39-62.

Štiblar-Martinčič, D., Cor, A., Cvetko, E., Marš, T. & Legan, M., 2008. *Anatomija, histologija, fiziologija*. Ljubljana: Littera picta.

Štrakl, G., 2007. Vpliv predanalitičnih dejavnikov na kvaliteto laboratorijskih dejavnikov. In: B. Možina, ed. *Zbornik predavanj - Seminar za tehnike laboratorijske medicine. Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, april, maj 2007*. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično kemijo, pp. 1-14.

Tušar, S., 2010. Učenje skozi obravnavo opozorilnih nevarnih dogodkov. In: Z. Kramar & A. Kraigher, eds. *3. Dnevi Angele Boškin - Učimo se varnosti od najboljših, prikaz dobrih praks: zbornik predavanj. Gozd Martuljek, 22-23 april 2010*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 15-17.

Upreti, S., Upreti, S., Bansal, R., Jeelani, N & Vinay, Bharat, 2013. Types and Frequency of Preanalytical Errors in Haematology Lab. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(11), pp. 2491-93.