



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

Diplomsko delo

visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
ZDRAVSTVENA NEGA

**VLOGA DIPLOMIRANE MEDICINSKE
SESTRE PRI LABORATORIJSKEM
TESTIRANJU OB PACIENTU**

**THE ROLE OF A REGISTERED NURSE IN
LABORATORY POINT-OF-CARE TESTING**

Mentorica: doc. dr. Ivica Avberšek Lužnik

Kandidatka: Nina Žagar

Jesenice, maj, 2017

ZAHVALA

Zahvaljujem se svoji mentorici doc. dr. Ivici Avberšek Lužnik za ves trud, potrpežljivost in uporabne nasvete ter usmeritve pri pisanju diplomskega dela.

Zahvaljujem se obema recezentkama, Sedini Kalender Smajlović, pred. ter doc. dr. Ireni Grmek Košnik.

Iskrena zahvala gre tudi moji družini, ki so me v času študija spodbujali in mi nudili oporo, ter mi pomagali pri uresničitvi ciljev.

Rada bi se zahvalila tudi vsem prijateljem in sorodnikom za vzpodbudne besede.

Še posebna zahvala gre prijateljicama Evi in Sandri.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Skupno vsem definicijam POCT je, da gre za testiranje ob pacientu, ki poteka izven laboratorija in ga izvaja nelaboratorijsko osebje. V Slovenji testiranje ob pacientu ureja Pravilnik (Uradni list RS 64/2004) in mednarodni standard ISO 15189 za medicinske laboratorije ter ISO 22870 za POCT.

Cilj: Cilj diplomskega dela je predstaviti vrste hitrih testov, pridobiti podatke o izvajanju notranje in zunanje kontrole kakovosti ter raziskati kako v zdravstvenih zavodih potekajo izobraževanja za področje POCT.

Metode: Raziskava temelji na deskriptivni metodi kvantitativnega raziskovanja. Podatke smo zbrali s pomočjo spletnega vprašalnika. Sodelovalo je 48 medicinskih sester. Analiza podatkov je bila izvedena v programu SPSS, verzija 20.0. Uporabljena je bila opisna statistika, z izračuni povprečnih vrednosti, frekvenc in standardnih odklonov ter statistično pomembnih razlik na nivoju tveganja $p < 0,05$. Uporabljena sta bila še Fischerjev ter Hi- kvadrat test.

Rezultati: Večina anketirancev (91,7%) je navedla, da med POCT testi najpogosteje izvajajo meritve glukoze v kapilarni krvi, sledijo kvalitativne preiskave urina, meritve hemoglobina, elektrolitov, plinske analize krvi, CRP, PČ- INR, drog v urinu, troponinov in D-Dimera v kapilarni in polni krvi. Največkrat uporabljena POCT aparata sta ISTAT in Abbott. Notranjo kontrolo aparatov izvaja 83 % anketirancev, 60,4 % anketirancev pa je vključenih tudi v zunanjo kontrolo. Vsi anketiranci se znotraj zavodov za področje POCT izobražujejo vsaj 1-krat letno, izobraževanja organizira laboratorijsko osebje. Vsi se strinjajo, da so izobraževanja potrebna in pomembna, ter da so predstavljena na razumljiv način.

Razprava: Ugotovljeno je bilo, da anketiranci najpogosteje določajo glukozo v kapilarni krvi. Redno izvajanje zunanje in notranje kontrole kakovosti še ni vpeljana v vseh zavodih. Medicinske sestre poznajo orientacijske referenčne vrednosti POCT testov in znajo ukrepati v primerih patoloških vrednosti. Redno se izobražujejo, vendar potrebujejo več usposabljanja s strani proizvajalcev POCT aparatov. Potrebne bi bile nadaljnje raziskave na večjem številu anketirancev.

Ključne besede: Medicinska sestra, POCT, POCT aparati, izobraževanje, nurse, POCT, POCT devices, education

ABSTRACT

Theoretical premises: What all POCT definitions all have in common is that this is testing conducted at or near the point of care, outside the laboratory, and conducted by non-laboratory personnel.

In Slovenia, POCT is governed by the Rules (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 64/2004) and international standards ISO 15189 for medical laboratories and ISO 22870 for POCT.

Objective: The objectives of the diploma thesis are to present the types of tests, obtain the data on the implementation of internal and external quality control, and assess how nurse training about POCT is implemented in health care institutions.

Method: The study is based on the descriptive method of quantitative research. Data were collected using an on-line questionnaire. Forty-eight nurses from general hospitals and community health centres participated. Data was analysed using analysis SPSS, version 20.0. We used descriptive statistics with calculations of average values, frequencies, standard deviations, and statistically significant differences at the risk level of $p < 0.05$. The Fisher and Chi-squared tests were also used.

Results: Most participants (91.7 %) stated that the most frequently performed POCT tests are capillary glucose test, followed by qualitative urine tests, determinations of haemoglobin, electrolytes, arterial blood gas, CRP, PT/INR, drugs in urine, troponins, and D-Dimer. The most often used POCT devices are ISTAT and Abbott. The internal quality control of devices is performed by 83 % of participants and 60.4 % of them use external quality control schemes. At least once per year all participants attend internal POCT trainings organised by laboratory personnel. They agree about the importance and necessity of POCT educational courses.

Discussion: It has been found that the most frequent POCT test is for glucose. Regular external and internal quality control has not been implemented in all institutions yet. Nurses are aware of the reference values for POCT parameters and know how to react to pathological results. They are regularly trained by, the manufacturers of POCT devices. Research needs to be carried out on a larger research sample.

Keywords: registered nurse, POCT, POCT devices, education

KAZALO

1	UVOD.....	1
2	TEORETIČNI DEL.....	3
2.1	KJE SE IZVAJA POCT?	3
2.2	VRSTE POCT MERITEV	3
2.3	ORIENTACIJSKE REFERENČNE VREDNOSTI POGOSTIH POCT TESTOV	4
2.4	PREDNOSTI IN OMEJITVE POCT TESTOV	9
2.5	PREDANALITIČNA FAZA.....	11
2.6	DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA REZULTATE POCT MERITEV	12
3	EMPIRIČNI DEL.....	20
3.1	NAMEN IN CILJI RAZISKAVE	20
3.2	RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	20
3.3	RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	21
3.3.1	Metode in tehnike zbiranja podatkov.....	21
3.3.2	Opis merskega instrumenta	21
3.3.3	Opis vzorca.....	22
3.3.4	Opis poteka raziskave in obdelave podatkov	23
3.4	REZULTATI	24
3.5	RAZPRAVA	36
4	ZAKLJUČEK.....	40
5	LITERATURA.....	41
6	PRILOGE	
6.1	INSTRUMENT	

KAZALO TABEL

Tabela 1: V Tabeli so prikazane referenčne vrednosti za elektrolite v kapilarni krvi (Skitek, n.d.)	4
Tabela 2: Referenčne vrednosti parametrov plinske analize krvi (Skitek, n.d.).....	7
Tabela 3: Demografske značilnosti anketiranih	23
Tabela 4: Vrste POCT preiskav (N = 48).....	24
Tabela 5: Vrste POCT aparatov (N = 48).	25
Tabela 6: Izvajanje notranje kontrole testov (N = 48).	25
Tabela 7: Izvajanje zunanje kontrole testov ter sodelovanje z laboratorijem (N = 48). .	26
Tabela 8: Izobraževanja s področja POCT (N= 45).....	27
Tabela 9: Mnenje anketirancev o POCT izobraževanjih.	28
Tabela 10: Podatki o rokovanju anketirancev z rezultati POCT meritev (N = 45).	29
Tabela 11: Mnenje o izvajanju POCT.....	29
Tabela 12: Določanje parametrov po ravni zdravstvene obravnave in rezultat Fisherjevega eksaktnega testa.....	31
Tabela 13: Določanje parametrov po ravni zdravstvene obravnave in rezultat Hi – kvadrat testa.....	32
Tabela 14: Izvajanje merjenja z različnimi aparati glede na raven zdravstvene obravnave in rezultati Fisherjevega eksaktnega testa.	33
Tabela 15: Povezanost med izvajanjem kontrole, beleženjem rezultatov glede na raven zdravstvene ustanove.	34
Tabela 16: Poznavanje referenčnih vrednosti in informiranje zdravnika v primeru patoloških vrednosti glede na raven zdravstvene obravnave.	35
Tabela 17: Poznavanje referenčnih vrednosti in informiranje zdravnika v primeru patoloških vrednosti ter izobrazbo MS.	36

SEZNAM KRAJŠAV

POCT – Point of care testing

CLSI – Clinical and laboratory standards institute

NCCLS – National committee for clinical laboratory standards

CRP – C-reaktivni protein

CLIA – Clinical laboratory Improvement Amedments

ISO – International organization for Standardization

SNEQAS – Slovenian National External Quality Assessment Scheme

1 UVOD

POCT izhaja iz angleške besede »point-of-care-testing«, kar pomeni testiranje ob pacientu ali na mestu obravnave pacienta. Po definiciji University of Texas Medical Branch Galvestone je POCT testiranje, ki ga izvaja nelaboratorijsko osebje, večinoma medicinske sestre. Ključno za to testiranje je, da se izvaja s prenosnimi aparati na mestih obravnave pacienta, za kar ne potrebujemo dodatnega laboratorijskega prostora. Inštitut za razvoj kliničnih laboratorijev CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute), predhodno NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards) v okviru priporočil o in vitro diagnostiki opredeljuje POCT kot testiranje, ki je namenjeno hitrejšemu pridobivanju rezultatov kot jih lahko zagotovi centralni ali satelitski laboratorij. Skupne značilnosti vsem POCT definicijam so, da se testiranje izvaja ob pacientu, za kar ni potreben poseben prostor, da ga izvaja nelaboratorijsko osebje, da je zdravniku rezultat meritve na voljo takoj in da zdravnik lahko na podlagi tega rezultata takoj ukrepa. Ne smemo spregledati dejstva, da gre še vedno za preiskave biološkega materiala z namenom ugotavljanja zdravstvenega stanja pacientov (Božič, 2012).

Glavne izvajalke POCT meritev so medicinske sestre. Medicinske sestre morajo imeti potrebna znanja o rokovanju s POCT analizatorji, o postopkih in metodah izbora za določanje posameznih preiskav (glukoze, hemoglobina, parametrov plinske analize, ...) ter o zagotavljanju kakovosti hitrega testiranja. Poznati morajo omejitve POCT testiranja in orientacijske referenčne vrednosti, da lahko ob morebitnih patoloških rezultatih takoj ukrepajo ali obvestijo zdravnika. Manjši del teoretičnega znanja o POCT testiranju pridobijo med samim študijem, poglobljena znanja in praktične veščine pa v kliničnem okolju. Zaradi težnje po hitrejši obravnavi pacientov se potrebe zdravnikov po POCT meritvah večajo in se posledično zahteva višja stopnja usposobljenosti medicinske sestre za to področje (Prezelj, 2013).

V Evropi je POCT testiranje urejeno in regulirano z Evropsko direktivo 98/79/ES, ki je začela veljati leta 2001. Po tej direktivi ima medicinska sestra ključno vlogo pri izvajanju POCT meritev. Pred samo izvedbo mora pacienta poučiti o vrsti meritve ter mu razložiti postopek meritve in ga povprašati po dejavnikih vpliva na rezultate meritev (Prezelj, 2013).

V diplomskem delu je predstavljena vloga diplomirane medicinske sestre pri izvajanju POCT meritev, vrste POCT testov, ki jih medicinske sestre najpogosteje izvajajo in v kakšnem obsegu se za izvajanje tovrstnega testiranja usposabljaajo ter izobražujejo.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 KJE SE IZVAJA POCT?

V zadnjih desetletjih se je uporaba POCT v Evropi znatno povečala (Larrsson, et al., 2015).

Največ POCT meritev se zaradi krajšega časa obravnave uporablja pretežno v urgentnih oddelkih ter intenzivnih enotah (Larrsson, et al., 2015). Teste POCT izvajajo tudi na drugih lokacijah: v operacijskih sobah, na terenu, ob nesrečah, v patronažni službi, v lekarnah kot dodatno ponudbo storitev, v zdravniških ambulantah (Božič, 2012). S priročnimi aparati se najpogosteje določa glukoza v kapilarni krvi pri pacientih s sladkorno boleznijo. Uporabljajo se za merjenje protrombinskega časa pri pacientih, ki prejemajo antikoagulantno terapijo (Prezelj, 2013).

Študija v ZDA je pokazala, da se je v zadnjih letih uporaba POCT močno povečala, zato pričakujejo v naslednjih letih porast POCT meritev za 15% (Larrsson, et al., 2015).

2.2 VRSTE POCT MERITEV

V zdravstvenih zavodih se v sklopu POCT najpogosteje določajo: glukoza, hemoglobin in tudi C-reaktivni protein (CRP), ki je pokazatelj akutnih vnetnih procesov. V zadnjem času je veliko zanimanja tudi za hitro in presejalno določanje lipidov (holesterol, trigliceridi) v kapilarni krvi. S priročnimi aparati se lahko merijo tudi koncentracije nekaterih zdravil in metabolitov drog ter izvajajo presejalne analize urina. V nekaterih državah (Amerika, Nemčija, Velika Britanija) izvajajo s hitrimi testi tudi nekatere mikrobiološke teste: teste za odkrivanje okužbe s streptokokom A, s *Helicobacter pylori*, ter okužbe z virusom influence. Diagnostično pomemben dosežek je hitro določanje kazalcev miokardnega infarkta (Prezelj, 2013).

V urgentnih blokih se najpogosteje določajo koncentracije elektrolitov, plinska analiza krvi, amilaza, kreatinin, glukoza, droge in zdravila, srčnimarkerji, faktorji koagulacije in koncentracije hemoglobin. V intenzivnih enotah pa se najpogosteje določajo kreatinin, hemoglobin, protrombinski čas, kalcij in magnezij, plinska analiza arterijske krvi in laktat (Božič, 2012).

Trenutne meritve, ki se največ uporabljajo so: koncentracija hemoglobina, koncentracija glukoze v krvi, koncentracije srčnih troponinov, testi hemostaze, število trombocitov, testiranje HIV ter številne druge meritve. (Larrsson, et al., 2015)

POCT meritve se na splošno delijo v dve večji skupini: meritve, ki se izvajajo neposredno na mestu obravnave pacienta in meritve, ki se izvajajo na dolgih lokacijah, naprimer v laboratoriju. Meritve, ki se izvajajo neposredno na mestu obravnave pacienta so meritve parametrov v kapilarni krvi z aparati, ki so mobilni. Meritve, ki se ne izvajajo neposredno ob pacientu, pa se večinoma uporabljajo za bolj kompleksne diagnostične preiskave kot so testiranje funkcije trombocitov, testi rotacijske tromboelastometrije, itd (Larrsson, et al., 2015).

2.3 ORIENTACIJSKE REFERENČNE VREDNOSTI POGOSTIH POCT TESTOV

Interpretacijo POCT rezultatov izvaja zdravnik glede na orientacijske referenčne vrednosti. Za elektrolite v kapilarni krvi so navedene orientacijske referenčne vrednosti v tabeli 1 (Skitek, n.d.). Netočno izmerjene koncentracije elektrolitov v kapilarni krvi lahko privedejo do napačne interpretacije rezultatov in sprejemanja napačnih terapevtskih in diagnostičnih odločitev (Wook Lee, 2010).

Tabela 1: Referenčne vrednosti za elektrolite v kapilarni krvi (Skitek, n.d.)

Elektroliti	
Ion	Delež
<u>Na</u> ⁺ (natrij)	136-146 mmol/L
<u>K</u> ⁺ (kalij)	3,8-5,2 mmol/L
<u>Ca</u> ²⁺ (kalcij)	2,3-2,7 mmol/L

Elektroliti	
Ion	Delež
Mg^{2+} (magnezij)	0,8-1,2 mmol/L
Cl^- (kloridi)	96-106 mmol/L
HCO_3^- (bikarbonat)	24-28 mmol/L
Fosfati	1,0-1,4 mmol/L

Za medicinske sestre pa so pomembni tudi splošni podatki o pogostejših parametrih, ki jih v sklopu POCT določajo v kapilarni krvi, naprimer kdaj in zakaj se merijo kalij, natrij, kloridi, kalcij, magnezij, parametri plinske analize krvi.

Kalij je pomemben element, ki ga telo potrebuje za pravilno delovanje srca, mišic in živčevja. Hiperkaliemija je stanje zvišanega kalija v krvi. Najpogostejši vzrok zvišane vrednosti kalija v krvi so bolezni ledvic. Drugi potencialni vzrok za hiperkaliemijo je uživanje alkohola in drog. Lahko pa je povišan tudi zaradi uživanja nekaterih zdravil za kemoterapijo. Meritve kalija nam lahko kažejo tudi določena patološka stanja kot so dehidracija, notranje krvavitve, diabetes tipa 1 (Seifter, 2011). V skrajnih primerih lahko zvišane vrednosti kalija privedejo do srčnega zastoja, zato je pomembno, da medicinska sestra takoj, ko izmeri zvišano vrednost kalija obvesti zdravnika (Kos & Pivk, 2009).

Natrij predstavlja glavni kation ekstracelne tekočine. Do hiponatriemije pogosto pride zaradi intenzivnega potenja, kar spremljata vrtoglavica in slabost (Kos & Pivk, 2009). Do hipernatriemije pa lahko privede uživanje hrane z visoko vsebnostjo soli, kar se lahko kaže s povišanim krvnim tlakom in nevarnostjo za srce in ožilje (Chacko, et. al., 2011).

Kloridi so negativno nabiti ioni, ki pomagajo ohranjati ustrezno kislinsko – bazično ravnovesje v telesu. Simptomi, ki lahko kažejo na nepravilne vrednosti kloridov v krvi so prekomerna utrujenost, slabost mišic, težave z dihanjem, pogosto bruhanje, dolgotrajna driska, prekomerna žeja ter visok krvni tlak (Kos & Pivk, 2009).

Kalcij predstavlja enega najpomembnejših mineralov v telesu, pomembno vlogo ima pri prenašanju živčnih impulzov, delovanju srca ter pri strjevanju krvi. Kalcij skupaj z natrijem, magnezijem in kalijem uravnava krvni tlak ter kislinsko- bazično ravnotežje v telesu. Pomanjkanje kalcija je pogosto ob nosečnosti, dojenju, v obdobju rasti in razvoja ter v starosti. Pri močno znižani koncentraciji kalcija se pojavijo mišični krči in motnje srčnega ritma, pri povečani koncentraciji pa se pojavijo zaprtost, slabost, anoreksija in bruhanje. Poveča se tudi volumen izločenega urina kar vodi v dehidracijo. Pri zelo povečani koncentraciji kalcija pa se pojavijo tudi motnje v delovanju centralnega živčnega sistema (Kos & Pivk, 2009).

Magnezij je prav tako kot kalcij potreben pri vzdrževanju normalne trdnosti in strukture zob in kosti, izboljšuje delovanje srčne mišice in sodeluje pri prenosu živčnih impulzov. Ima pomembno vlogo pri preprečevanju srčnega infarkta, ker znižuje raven lipidov v krvi. Pomanjkanje magnezija se pojavi pri nepravilni prehrani ter pri različnih kroničnih obolenjih. Znaki pomanjkanja so nespečnost, mišični krči, zmedenost, glavobol, pomanjkanje apetita, motnje v delovanju srca (Kos & Pivk, 2009).

Parametri plinske analize krvi so preiskave, ki vključujejo meritve parcialnih pritiskov kisika in ogljikovega dioksida v arterijski in venski krvi (pO_2 , pCO_2), pH krvi in nasičenost hemoglobina s kisikom (saturacija kisika). Rezultati merjenja plinske analize nam pomagajo pri odkrivanju vzrokov za motnje kislinsko – bazičnega ravnovesja (pH), ocenitvi preiskovančevega dihalnega statusa (pCO_2), oksigenacije krvi (pO_2 in oksihemoglobin) in oceni sposobnosti krvi za prenos kisika (Kos & Pivk, 2009). Referenčne vrednosti za posamezne parametre plinske analize krvi so podane v tabeli 2.

Tabela 2: Referenčne vrednosti parametrov plinske analize krvi (Skitek, n.d.)

Parametri	Referenčne vrednosti
pH	7.36 - 7.42
HCO ₃	22 – 30 mmol/L
pCO ₂	4.9 - 5.9 kPa
pO ₂	10.6 – 13 kPa / 95 – 100 %

Hemoglobin je hem protein, ki je najpomembnejša sestavina eritrocitov. Molekulska masa te molekule je 64 000 daltonov. Sestoji iz beljakovinskega dela (globin) in prostetične skupine (hem). Hemoglobin je protoporfirin, v katerem je vezano železo v dvovalentni obliki. Železo je ključni element za vezavo in prenos kisika. Z merjenjem hemoglobina odkrivamo slabokrvnost. Referenčne vrednosti so od 130 do 160 g/L za ženske in od 140 do 180 g/L za moške. Vrednosti, ki so pod 120 g/L že kažejo na slabokrvnost ali anemijo (Hutchison, et al., 2011).

Glukoza je monosaharid, katere formula je C₆H₁₂O₆. Spada med enostavne sladkorje, ki se uvrščamo med ogljikove hidrate. Glukozo dobimo neposredno iz zaužite hrane ali pa iz zalog, ki so v telesu v obliki glikogena in maščob. Je zelo pomemben vir energije za organizem. Nivoje glukoze v krvi uravnava dva hormona trebušne slinavke, insulin in glukagon. Merjenje glukoze v kapilarni krvi omogoča zgodnje odkrivanje in zdravljenje zapletov pri pacientih s sladkorno boleznijo. Merjenje glukoze z metodo POCT omogoča takojšen rezultat. Če izmerimo zelo visoko ali nizko vrednost, moramo rezultate meritev vedno ponoviti. Rezultate meritev moramo primerjati z laboratorijem, da se prepričamo o pravilnem delovanju merilnikov. Normalna raven glukoze v krvi na tešče je med 3,6 in 5,6mmol/L, ter do 7,8 mmol/L po jedi (Abma, 2009).

Kvalitativna analiza urina se često izvaja izven laboratorijskega okolja. Urin tvorijo ledvice, katerih glavna naloga je reabsorpcija organizmu potrebnih snovi (glukoze, krvnih proteinov, elektrolitov ter aminokislin) in odstranjevanje presnovkov (dušikovih

spojin, soli, toksinov ter odvečne količine vode) iz telesa. Urin je ultrafiltrat krvne plazme. Ko se kri ultrafiltrira v glomerulih ledvic, nastane primarni urin in se kot sekundarni urin izloča v mehur. Urin je lahko zelo zanesljiv pokazatelj motenj v presnovnih procesih ter kazalec kislinsko-bazičenga in elektrolitskega ravnovesja v organizmu. Je najprimernejši biološki vzorec za odkrivanje različnih presnovnih motenj, motenj v delovanju ledvic ter bolezni urinarnega trakta (Santucci, et al., 2016). Že najmanjše motnje se kažejo v spremembi barve in vonja urina ter v njegovi kemični in biološki sestavi.

Za natančno analizo urina je potreben pravilen način odvzema urina, ki ga imenujemo čisti zajem srednjega curka seča. Pri ženskah se pregled seča odsvetuje med menstruacijo, neposredno pred njo in po njej (Santucci, et al., 2016).

S kvalitativno analizo urina ugotavljamo prisotnost beljakovin, glukoze, ketonov, žolčnih barvil, eritrocitov, levkocitov ter nitritov (Ivetič & Kresnik, 2007).

Meritve izvajamo s pomočjo testnih trakov, na katerih so kemijsko reaktivna polja, ki reagirajo ob stiku z analitom. Med reagenti na testnih trakovih ter analitom steče kemijska reakcija, ki povzroči določeno obarvanje na testnih poljih. Po določenem času primerjamo obarvanost polj s priloženimi testnimi tabelami. Pri hranjenju testnih trakov moramo paziti, da so ti zaščiteni pred svetlobo, vlago in toploto (Ivetič & Kresnik, 2007).

D-dimer je protein, ki pomaga pri odkrivanju stanj in bolezni kot sta venska tromboza in pljučna embolija. Nastaja kot razgradni produkt fibrina. Vrednost le tega je povečana pri poškodbah, malignomih, vnetjih, hematomih in v nosečnosti. Pri zdravih ljudeh je koncentracija manjša od 0,5 mg/L (Kos & Pivk, 2009).

Troponin je protein, ki se nahajav progastih mišicah. Sestavljen je iz kompleksa treh beljakovin (troponin C, troponin T, troponin I). Troponin T se nahaja v skeletnih mišicah ter v srčni mišici in je pokazatelj srčnega infarkta. Ob srčnem infarktu se sprošča v kri. Vrednost troponina se poveča, ko del srca za kratek čas ne dobi dovolj kisika. Povišanega zaznamo še nekaj dni po srčnem infarktu, lahko pa ga zaznamo tudi pri angini pectoris (Kos & Pivk, 2009).

Protrombinski čas je test, s katerim določamo čas strjevanja krvi. Merimo aktivnost faktorjev, ki so odvisni od delovanja vitamina K in fibrinogena. Lahko ga uporabljamo tudi za oceno delovanja zdravil, ki jih jemljejo pacienti za preprečevanje nastajanja krvnih strdkov. Uporablja se tudi za prepoznavanje jetrnih bolezni ter pomanjkljivosti pridobljenih in prirojenih motenj eksterne poti koagulacije. Preiskave protrombinskega časa izvajamo pri motnjah v sintezi koagulacijskih faktorjev, pri jetrnih boleznih, pri spremljanju oralno antikuagulacijskega zdravljenja ter pri preverjanju testov hemostaze pred operacijami. Podaljšan čas strjevanja krvi lahko zaznamo tudi pri pomanjkanju vitamina K ter pri jetrnih boleznih. Protrombinski čas lahko merimo v venozni in/ali kapilarni krvi. V kapilarni krvi ga izmerimo s trombo testom s priročnim aparatom, rezultat dobimo v času ene minute. Rezultat protrombinskega časa v kapilarni krvi je približno za 0.5 višji kot v venski krvi. Protrombinski čas poimenujemo tudi test INR, to je kratica, ki jo uporabljamo za mednarodno umerjeno razmerje (Kos & Pivk, 2009).

C-reaktivni protein (CRP) je pokazatelj vnetnih procesov v telesu. V krvi izmerimo zvišano vrednost pri bakterijskih infekcijah, vnetnih procesih ter pri tkivnih poškodbah. Zvišano koncentracijo lahko izmerimo od 6 do 12 ur po nastanku vnetja. Po umiritvi vnetne reakcije začne koncentracija CRP-ja padati in se v 3. do 4. dneh vrne v normalno območje. Z merjenjem CRP-ja hitreje odkrijemo vnetje kot z merjenjem hitrosti sedimentacije eritrocitov. Referenčne vrednosti za CRP se razlikujejo po metodah določanja, običajno pa so do 5 mg/L (Rogers, 2016).

2.4 PREDNOSTI IN OMEJITVE POCT TESTOV

Kot vse laboratorijske meritve imajo tudi POCT testi svoje prednosti in slabosti oz. omejitve. Glavne prednosti POCT meritev so hitro pridobljeni rezultati, možnost prenosa merilnikov, možnost takojšne analize krvi, za analize zadostuje majhen volumen vzorca (Christopher, 2006).

Za razliko od laboratorijskih meritev se lahko POCT meritve izvajajo tako v bolnišnicah, zdravstvenih domovih kot tudi na domu pacienta. S POCT meritvami skrajšamo čas, ki ga zdravnik porabi za postavitev diagnoze, kar je zelo pomembno pri stanjih, ki zahtevajo hitro ukrepanje. Zmanjša se tudi čas hospitalizacije in finančni stroški zdravljenja. Ker POCT zagotavlja hitro diagnostiko, moramo zelo paziti, da se

pri tem ne zmanjša zanesljivost rezultatov, ki so pogoj za varno obravnavo pacienta (Laurence, et al., 2008).

Majhni volumni vzorca predstavljajo še dodatno prednost POCT meritev, saj so ključnega pomena pri pacientih, ki imajo težave s strjevanjem krvi ter pri novorojenčkih. Prednost je tudi v samih merilnikih, saj so enostavni za uporabo, zato meritve lahko izvaja ne laboratorijsko osebje ali pa preiskovanci sami (Rattue, 2012).

Največja prednost hitrega testiranja je v zagotavljanju takojšnjih rezultatov, ki omogočajo hitro diagnostično odločitev zdravnika. Pri odločitvi za uporabo POCT sta pomembni dve izhodišči: kratek čas od odvzema vzorca do izvedbe in pridobitve rezultata ter minimalna izguba krvi. Na primer, določitev elektrolitov, hemoglobina /hematokrita in parametrov plinske analize, ki se lahko izvede v manj kot dveh minutah v samo nekaj kapljicah krvi (Van den Berghe, 2006).

Omejitve POCT meritev so slaba ponovljivost rezultatov, slaba točnost rezultatov, velika neenotnost med analiznimi postopki ter neprimerna in prepogosta uporaba (Laurence, et al., 2008). Potrebno je upoštevati tudi fiziološke vplive na meritve. Na rezultate lahko vplivajo cirkadialni ritmi analitov, aplicirana zdravila, različne endogene snovi in drugi dejavniki (starost, spol, rasa, življenjski slog, ...). Problem se pojavi tudi, ko se meritve opravljene v laboratoriju ne ujemajo z meritvami opravljenimi na POCT merilnikih. V taki situaciji POCT ne predstavlja prednosti, saj podaljša čas pridobljenih rezultatov ter poveča stroške testiranja (Christopher, 2006).

Raziskava na Švedskem je pokazala še eno omejitev POCT meritev in sicer, da so testi POCT običajno dražji od meritev opravljenih v laboratorijih za 2-3%, vendar so hkrati ugotovili, da se znatno zmanjša čas obravnave in čas same hospitalizacije pacientov (Larrsson, et al, 2015).

Analiza raziskav, ki opredeljujejo ekonomsko učinkovitost ter različne modele sistemov kakovosti POCT je pokazala, da je POCT potrebno uvajati v klinično okolje po standardih, kot so ISO DIS 22870, ISO 15189, CLIA in NCCLS HAWKINS.

Različni raziskovalci opozarjajo, da POCT rezultati niso varni, če niso meritve opravljene po zgoraj navedenih standardih. Orth (2011) navaja, da je izbor ustreznega testa za zdravnika velik izziv, saj je potrebno istočasno predvidevati analitične ter predanalitične vidike merjenja. Posebej previdni moramo biti pri modelih vodenja

diabetesa ter hiperholesterolemije s strani nezdavnikov, ker gre za analitično visoko problematične parametre (Orth, 2011).

Testi POCT imajo tudi druge omejitve, na katere mora proizvajalec aparata opozoriti izvajalce, le ti pa jih morajo upoštevati. Izvajalec, medicinska sestra, mora vedeti, kako lahko nekateri presnovki, zdravila, endogene snovi in drugi fiziološki dejavniki, vplivajo na rezultate meritev. V laboratoriju najpogosteje analizirajo vzorec venozne krvi, ki je bil odvzet na tešče, s POCT pa se lahko analizira kaplja krvi kadarkoli, kar mora zdravnik pri interpretaciji rezultata upoštevati glede na orientacijske referenčne vrednosti za posamezen analit za polno kri, za kapilarno kri, serum ali plazmo. Proizvajalci POCT aparatov uporabljajo različne metode detekcije, zato so lahko prisotne razlike v rezultatih meritev za isti analit. S standardizacijo postopkov in z uporabo referenčnih kalibracijskih materialov, te razlike ne bodo več prisotne, končni rezultati meritev pa bodo poenoteni (Prezelj, 2013).

2.5 PREDANALITIČNA FAZA

Neupoštevanje priporočenih standardov, ki so vključeni v aktivnosti predanalitične faze, pripelje do napak, ki se zgodijo že pred samo POCT meritvijo (Plebani, 2012). V predanalitično fazo spadajo vsi procesi, ki se zgodijo pred samo analizo (Možina, 2008). Kar 70% napak se zgodi med postopkom vzorčenja (Plebani, 2012). Najpogostejše napake v predanalitični fazi so nepravilno odvzet vzorec, koaguliran ali delno koaguliran vzorec, hemoliziran vzorec, premalo vzorca (Možina, 2008).

BD Diagnostic (2007, p.p. 1-7) navaja tudi druge predanalitične napake: »nezadostna homogenizacija vzorcev krvi z antikoagulanti v epruveh, neprimerno in neustrezno ravnanje z odvzetim vzorcem med transportom, nepravilna identifikacija pacienta ali nepopolni osebni podatki, nepravilni postopki vzorčenja krvi iz intravenskih linij (kontaminacija vzorca z infuzijsko raztopino, razredčen vzorec), nepravilni vrstni red vzorčenja krvi v epruvete, neprimerno in neustrezno ravnanje z odvzetim vzorcem med transportom.«

V južnem delu Tajvana je bila izvedena študija, ki je pokazala pomen pravilnega izvajanja postopkov predanalitične faze tudi za kapilarni odvzem krvi. V študijo so vključili medicinsko sestro, ki je nadzorovala izvajanje predanalitične faze. Dosegli so značilno zmanjšanje pojavnosti predanalitičnih napak (Fanget, al., 2008). Do zmanjšanja števila napak v predanalitični fazi je v zadnjih letih privedlo tudi izobraževanje laboratorijskega osebja ter postopki standardizacije (Lippi, et al., 2011).

2.6 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA REZULTATE POCT MERITEV

Na rezultate POCT meritev vplivajo fiziološki, biološki in okoljski dejavniki. Fiziološke dejavnike delimo na dve skupini: notranji ali endogeni, na katere nimamo vpliva in zunanji ali eksogeni, na katere lahko vplivamo (Štrakl, 2007). Najpogostejši notranji dejavniki vpliva na laboratorijske rezultate so starost, spol in rasa.

Starost: Referenčne vrednosti so določene za odrasle osebe, zato moramo to upoštevati pri interpretaciji rezultatov. Koncentracije analitov so odvisne od starosti osebe. Ob rojstvu je v krvi prisotnih več eritocitov in s tem tudi več hemoglobina in bilirubina. Po 15. letu starosti se začne spreminjati koncentracija holesterola. S staranjem pa se povečujeta tudi koncentraciji glukoze in laktata (Možina, 2008).

Spol: Fiziološke spremembe glede na spol se kažejo pri koncentracijah hormonov, encimov in hemoglobina, zato so referenčne vrednosti podane glede na spol pacienta (Možina, 2008).

Rasa: Pri različnih rasah zaznamo zvišane koncentracije nekaterih analitov, kot so hemoglobin, proteini, elektroliti, holesterol in glukoza (Možina, 2008).

Najpogostejši zunanji dejavniki vpliva na laboratorijske rezultate so prehrana, fizični napor, hospitalizacija, zdravila, alkohol, itd.

Prehrana: Prehrana pomembno vpliva na presnovo lipidov, ogljikovih hidratov in aminokislin. Zaradi vpliva prehrane največkrat pride do netočnih določitev koncentracij glukoze, železa, lipidov in alkalne fosfataze (Možina, 2008).

Fizični napor: Vpliv fizičnega napora na koncentracije analitov je povezan z intenzivnostjo vadbe. Pri intenzivni telesni aktivnosti pride do povečane aktivnosti encimov in povišanih koncentracij mioglobina ter laktata. Poveča se izločanje nekaterih hormonov kot so renin, aldosteron, kortizol in kateholamin. Lahko zaznamo lažno povišane koncentracije glukoze in lipidov (Štrakl, 2007).

Hospitalizacija: Ko pacient nekaj dni leži, se poveča volumen plazme in ekstracelularne tekočine. Zaradi tega se znižajo koncentracije proteinov, albuminov in kalija. Daljša hospitalizacija vpliva na povečano izločanje nekaterih elektrolitov kot so natrij, kalij, kalcij in fosfati (Štrakl, 2007).

Zdravila, kajenje in alkohol: Zdravila pomembno vplivajo na koncentracije analitov. Zaradi vpliva na pospešeno ali zmanjšano reabsorbcijo, transport ter presnovne procese, spreminjajo koncentracijo presnovkov v organizmu. Nekatera zdravila spremenijo koncentracije analitov samo kadar so aplicirana v visokih odmerkih, druga pa povzročajo toksičnost že v manjših količinah. Meritve je potrebno izvesti pred aplikacijo zdravil (Štrakl, 2007).

Alkohol s škodljivim delovanjem na jetra povzroča znižane koncentracije glukoze in zvišane koncentracije lipidov. Ima akutne in kronične posledice na telo. Kajenje pa povečuje koncentracijo aldosterona, kortizola in maščobnih kislin (Štrakl, 2007).

Povišana telesna temperatura: Pri visoki telesni temperaturi se lahko pojavi hiperglikemija. V krvi zaznamo povišane koncentracije sečne kisline in kreatinina, povečano je izločanje natrija, kalija ter antidiuretičnega hormona (Štrakl, 2007).

Stres: pri stresu se zaradi povečanega izločanja hormonov, ki povzročajo spremembe v presnovi ogljikovih hidratov in lipidov povišajo koncentracije glukoze, albuminov, fibrinogena ter holesterola (Možina, 2008).

Na rezultate meritev vplivajo tudi biološki in okoljski dejavniki. Najpomembnejši biološki dejavniki vpliva so cirkadialni ritmi, med okoljskimi dejavniki pa kraj bivanja, nadmorska višina in prostor za odvzem krvi in drugih vzorcev (Štrakl, 2007).

Cirkadialni ritmi: Koncentracije analitov se v našem organizmu spreminjajo med minimalno in maksimalno vrednostjo. Vse te spremembe pa se dogajajo v časovnih intervalih, katerim pravimo biološki ritmi. Poznamo več vrst bioloških ritmov, ki so prisotni v vseh procesih presnove. Cirkadialni ritem je dolg približno en dan in je najbolj pomemben v klinični kemiji. Ultradijalni ritem ima periodo krajšo od enega dne. Poznamo pa še infradijalni ritem, ki ima periodo daljšo od enega dne. Na biološke ritme vplivata tudi ciklus svetloba – tema in ciklus hranjenja (Štrakl, 2007).

Presnovne procese v organizmu delimo na anabolne, ki prevladujejo med spanjem in katabolne, ki prevladujejo v budnem stanju. Priporočljivo je, da vsako izmerjeno koncentracijo označimo z uro merjenja, ker ob različnih dnevnih časih dobimo različne koncentracije posameznega analita (Štrakl, 2007).

Kraj bivanja: Povišane koncentracije holesterola, magnezija in trigliceridov so bile zaznane pri pacientih, ki živijo v krajih, kjer uporabljajo trdo vodo. Prav tako na koncentracijo analitov vpliva tudi bivanje v manjših ali večjih mestih zaradi onesnaženega okolja (Možina, 2008).

Nadmorska višina: Vpliva na koncentracijo hemoglobina. Višja kot je nadmorska višina, večja je koncentracija hemoglobina in preskrba telesa s kisikom. Poviša se tudi koncentracija C – reaktivnega proteina.

Prostor za odvzem: Sobna temperatura v prostoru mora biti 21°C. Pacient se mora v prostoru počutiti varno in sproščeno, saj stres oteži odvzem vzorca (Možina, 2008).

2.7 KONTROLA KAKOVOSTI

Osnovno orodje za zagotavljanje kakovostnih rezultatov meritev predstavlja redno izvajanje notranje kontrole in je obvezno za vse izvajalce. V Sloveniji so bile izdane smernice, ki opredeljujejo izvajanje POCT meritev (Prezelj, 2013). V smernicah je opisano, da je vsak dan pred pričetkom testiranja pacientov obvezno izvajanje notranje kontrole na merilnikih. Prav tako pa je obvezno sodelovanje v zunanji kontroli kakovosti (Grill & Janice, 2010). V zunanjo kontrolo morajo biti vključeni vsi izvajalci

POCT testiranja. V slovenskem prostoru se zunanja kontrolna shema imenuje Slovenska nacionalna shema zagotavljanja kakovosti (SNEQAS).

Ustrezna dokumentacija, izobraževanja, usposabljanja, vzdrževanje analizatorjev so bistvenega pomena za zagotavljanje zanesljivih laboratorijskih rezultatov (Laurence, et al., 2008).

Namen vsake meritve s POCT merilnikom je, da dobimo pravi rezultat. Pravilne rezultate pa dobimo le, če izpolnjujemo zahteve za zagotavljanje kakovosti, notranje kontrole in zunanje ocene kakovosti. V priporočilih za izvajanje POCT meritev je navedeno, da na vsakem aparatu izvajamo notranjo kontrolo kakovosti vsak dan pred pričetkom testiranja pacientovih vzorcev. Prav tako moramo notranjo kontrolo izvajati vedno pred vsako uporabo novih reagentov, po servisnem posegu na aparatu ali v primeru, ko rezultat odstopa glede na klinično sliko. Pomembno je sodelovanje medicinskega osebja z laboratorijem ter vključevanje zdravstvenih ustanov v slovensko nacionalno shemo zagotavljanja kakovosti (Prezelj & Bratož, 2014).

2.7.1 Kontrola postopkov pred analizo

V kratkih priporočilih mora biti naveden in opisan vsak korak pred samim testiranjem. Sem sodijo pravilna identifikacija pacienta, izbira primerne mesta odvzema vzorca, pridobitev zadostne količine vzorca, sama analiza vzorca ter takojšnje beleženje rezultatov in ustrezno ukrepanje (Furlan, 2012).

Za vsak POCT aparat morajo biti priložena navodila analiznega postopka. Navodila morajo biti dostopna vsem izvajalcem. Vsebujejo definicije preiskave, namen preiskave, varnostne ukrepe, vrste vzorcev, princip postopka, opremo, kalibracijo, podajanje rezultatov, referenčni interval, zagotavljanje kakovosti dela in vzdrževanje POCT sistema (Prezelj & Bratož, 2014).

2.7.2 Notranja kontrola

Stabilnost in ponovljivost preverjamo z notranjo kontrolo kakovosti, s tem pa preverimo tudi točnost rezultata pacientovega vzorca. Notranjo kontrolo izvajamo s kontrolnim vzorcem, ki ima znane vrednosti s strani proizvajalca. Te vrednosti so navedene v priloženi dokumentaciji, ki spremlja vsako pakiranje kontrolnih vzorcev. Kontrolni

vzorci so vzorci, ki so v tekoči obliki in jih analiziramo na enak način kot pacientove vzorce. Kontrolne vzorce se analizira vsak dan pred pričetkom testiranja pacientovih vzorcev. Rezultate notranje kontrole se vsak dan beleži in shrani skupaj z dovoljenimi mejami odstopanja. Če je rezultat analize kontrolnih vzorcev znotraj meja lahko začnemo s testiranjem pacientovih vzorcev. Če pa rezultat kontrolnih vzorcev odstopa od dovoljenih meja, moramo kontrolni vzorec ponovno analizirati in odpraviti nepravilnosti, ki so povzročile odstop rezultata od predpisanega območja koncentracij (Furlan, 2012).

2.7.3 Zunanja kontrola

Pri zunanji oceni kakovosti primerjamo rezultate istega vzorca, ki po navadi nimajo določene znane vrednosti koncentracije analita, v različnih laboratorijih, z različnimi uporabniki in z različnimi aparati. Zunanja kontrola kakovosti dopolnjuje notranjo kontrolo in s tem potrdi zanesljivost rezultatov. Za zunanjo kontrolo se uporablja vzorec, ki ga analizira uporabnik aparata na enak način kot pacientov vzorec. Rezultati kontrole se beležijo na enak način, kot rezultati notranje kontrole. Rezultate nato pregleda odgovorna oseba za POCT v laboratoriju in poda povratne informacije (Prezelj & Bratož, 2014).

2.7.4 Kontrola postopkov po analizi

Postopek mora biti po končanem analiznem testiranju ravno tako opredeljen in mora vsebovati takojšen in pravi zapis rezultata, pregled rezultatov, ki jih pregleda pooblaščen osebje, pravilna interpretacija rezultata, ustrezno ukrepanje ter dokumentacija vseh podatkov. Po nacionalnih predpisih se mora pravilno odstranjevati vzorce ter reagente (Furlan, 2012).

Primer dobre laboratorijske prakse so Navodila, ki jih uporabljajo v Splošni bolnišnici Novo mesto od leta 2012 dalje. Navodila vključujejo sledeče zahteve:

1. Na vseh merilnikih, ki jih uporabljamo za izvajanje POCT meritev, moramo dnevno izvajati notranje kontrole kakovosti s kontrolami, priporočenimi s strani proizvajalcev merilnikov.
2. Kontrole se izvajajo vsak dan pred pričetkom uporabe merilnika.

3. Rezultate kontrol je potrebno vsak dan sproti zabeležiti v zato namenjene obrazce, ki jih priskrbi laboratorij.
4. Vsak obrazec mora vsebovati serijsko številko merilnika, ki se uporablja za njegovo sledljivost. Vsakič, ko nekdo izvede kontrolo kakovosti, se mora poleg rezultata podpisati.
5. Poleg dnevne kontrole kakovosti pa se na merilnikih izvajajo tudi tedenske kontrole, iz vzorca ki ga posreduje laboratorij. Oseba, ki izvede kontrolo, rezultate vpiše v obrazec in jih sporoči laboratoriju.
6. Enkrat mesečno osebje laboratorija na vseh enotah, kjer se izvajajo POCT meritve, preverja izpolnjevanje zahtev in nato rezultate sporoči predstojniku laboratorija, ki predlaga ukrepe, če so potrebni.

2.8 VLOGA DIPLOMIRANE MEDICINSKE SESTRE

Najpomembnejše pri POCT meritvah je, da uporabnik zagotovi kvaliteten vzorec. Uporabniki pa morajo biti primerno usposobljeni za meritve s POCT merilniki. Pomembno je tudi, da uporabniki upoštevajo navodila proizvajalcev.

V raziskavah so bile namreč odkrite napake s strani uporabnikov, ker niso upoštevali navodila proizvajalcev in so tako meritve odčitavali še 15 minut po tem, ko so listič odvzeli iz urinskega vzorca, kar je privedlo do napačnih rezultatov (Kos Grabner & Travnikar, 2012).

Zaradi vse večje uporabe tehnologije v zdravstvu, se delo medicinske sestre zelo spreminja in ji s tem jemlje čas za delo z pacientom. Medicinska sestra ima ključno vlogo pri izvajanju POCT meritev. Pred samo izvedbo mora pacienta poučiti o vrsti meritve ter mu razložiti postopek meritve in povprašati o morebitnih dejavnikih, za katere ve, da lahko vplivajo na rezultate meritev.

Medicinska sestra mora prav tako imeti potrebna znanja o rokovanju s POCT analizatorji, o postopkih in metodah izbora za določanje posameznih preiskav (glukoze, hemoglobina, parametrov plinske analize, ...) ter o zagotavljanju kakovosti hitrega testiranja. Poznati mora omejitve POCT testiranja in predpisane referenčne vrednosti, da lahko o morebitnih patoloških rezultatih takoj obvesti zdravnika. Manjši del

teoretičnega znanja o POCT testiranju pridobi med samim študijem, poglobljena znanja in praktične veščine pa v kliničnem okolju. Zaradi težnje po vedno hitrejši obravnavi pacientov se potrebe zdravnikov po POCT meritvah večajo in se posledično zahteva vse višja stopnja usposobljenosti medicinske sestre za to področje (Kos Grabner & Travnikar, 2012).

Medicinske sestre morajo biti seznanjene z vplivi zunanjih dejavnikov kot so telesni in duševni stres, cirkadialni ritem, dnevna hormonska nihanja, prehrana in fizična aktivnost pacienta (Štarkl, 2007). Seznanjena pa mora biti prav tako z vplivi fizioloških, bioloških in okoljskih dejavnikov.

Medicinske sestre so najpomembnejše izvajalke POCT. Pomembno vlogo imajo že pri sami pripravi pacienta na odvzem vzorca. Odgovorne so za pravilen odvzem vzorca. Poznati morajo osnovna in splošna načela pri odvzemu vzorca, prav tako pa morajo biti seznanjene s pravilnim postopkom odvzema in pa natančnim beleženjem rezultatov.

Dolžnosti in pravice medicinskih sester izvirajo že iz same organizacijske strukture. V njihovi pristojnosti so:

- Priprava pacienta, vzorčenje, izvedba analize.
- Natančno beleženje rezultatov.
- Izvajanje ukrepov ob odstopih.
- Izvajanje postopkov pravilnega hranjenja testnih lističev.
- Dezinfekcija in čiščenje merilnikov.
- Izvajanje notranje kontrole kakovosti.
- Izvajanje zunanje kontrole kakovosti.
- Poznavanje omejitev POCT testiranja.
- Ukrepanje ob patoloških rezultatih.
- Takojšnje obveščanje zdravnika o dobljenih rezultatih.

Medicinske sestre morajo biti kot glavne izvajalke POCT meritev pozorne na pravilen postopek odvzema vzorca. Da bi se izognile vplivom na rezultate meritev, morajo paziti, da vbodno mesto pred odvezmomne kontaminirajo; če uporabljajo alkoholno

razkužilo, mora biti koža pred vbodom suha. Paziti morajo, da po vbodu prvo kapljico krvi odstranijo, če postopek meritve za določen analit to zahteva (Furlan, 2012).

Obstaja razlika v koncentraciji nekaterih analitov (glukoze, kalija, natrija, ...) v kapilarni in venski krvi. Koncentracija glukoze v plazmi je na splošno za 10 do 15 % višja kot v polni ali kapilarni krvi. To je pomembno vedeti zato, ker s POCT merilniki določamo glukozo v kapilarni krvi, v laboratorijih pa v plazmi po odvzemu venske krvi. Zelo pomembno je tudi, da se spremlja koncentracija posameznega analita vedno z istim aparatom.

Medicinske sestre, dnevno izvajajo POCT meritve, še posebej tiste, ki so zaposlene v bolnišnicah. Pri izvajanju teh aktivnosti morajo upoštevati standarde kakovosti v zdravstveni negi oz. zdravstvu, priporočila in standarde laboratorijske medicine in standarde dobre klinične prakse (Plebani, 2012).

Medicinske sestre morajo za delo s POCT merilniki upoštevati predpise ter navodila, ki veljajo na tem področju. V procese kontinuiranega izobraževanja in usposabljanja morajo biti vključene vse medicinske sestre, ki izvajajo POCT meritve. Pooblaščen zastopniki podjetij s POCT merilniki so dolžni izvajati izobraževanja in po preverjanju praktičnega znanja za delo na aparatu, medicinski sestri izdati certifikat usposobljenosti, dolžni so skrbeti za sprotno obveščanje o novostih in spremembah na področju POCT (Furlan, 2012).

3 EMPIRIČNI DEL

3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE

Namen raziskave je predstaviti dejavnike, ki vplivajo na kakovost rezultatov POCT in vlogo medicinske sestre pri izvajanju POCT v urgentnih ambulantah primarne in sekundarne ravni zdravstvenega varstva.

Cilji diplomskega dela so:

- Predstaviti strokovne in organizacijske vidike izvajanja POCT po standardih.
- Predstaviti vrste hitrih testov, ki jih izvajajo diplomirane medicinske sestre v urgentnih ambulantah primarne in sekundarne ravni zdravstvenega varstva.
- Pridobiti podatke o izvajanju notranje in zunanje kontrole merilnikov in o vrstah ukrepov, ki jih izvedejo ob odstopih od ciljnih vrednosti kontrolnega materiala.
- Raziskati, v kolikšni meri se medicinske sestre izobražujejo za področje POCT.

3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Zastavili smo si sledeča raziskovalna vprašanja:

Raziskovalno vprašanje 1: Katere vrste hitrih testov izvajajo diplomirane medicinske sestre v urgentnih ambulantah primarne in sekundarne ravni?

Raziskovalno vprašanje 2: Katere vrste priročnih analizatorjev medicinske sestre uporabljajo?

Raziskovalno vprašanje 3: Kako medicinske sestre izvajajo notranjo kontrolo POCT meritev in kako vodijo evidenco dobljenih rezultatov?

Raziskovalno vprašanje 4: Kje medicinske sestre dobijo podatke o referenčnih vrednostih za posamezne POCT teste in kako sodelujejo z laboratorijem?

Raziskovalno vprašanje 5: Kako v njihovi ustanovi poteka izobraževanje o POCT testiranju?

Raziskovalno vprašanje 6: Kako medicinske sestre ukrepajo ob odstopanjih od priporočenih vrednostih?

Raziskovalno vprašanje 7 : Ali medicinske sestre poznajo dejavnike vpliva na rezultate POCT meritev?

3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov

Raziskava je temeljila na empirični, kvantitativni, neeksperimentalni metodi dela. V empiričnem delu je bila uporabljena anketna metoda dela- spletni vprašalnik 1KA o POCT testiranju, ki ga izvajajo medicinske sestre v urgentnih ambulantah zdravstvenih domov in v bolnišnicah na oddelkih intenzivne terapije in urgentne obravnave pacientov. V teoretičnem delu smo uporabili deskriptivno metodo s pregledom domače in tuje strokovne literature in člankov na temo izvajanja POCT. Pregled literature je potekal od aprila do oktobra 2015. Za potrebe empiričnega dela je bila zbrana literatura iz knjižnice Fakultete za zdravstvo Jesenice ter iz podatkovnih baz Cinahl, PubMed, Medline, SpringerLink. Med iskanjem literature smo se opredelili na časovno obdobje od 2006 do 2016. Uporabljene so bile ključne besede v slovenskem in angleškem jeziku: medicinska sestra, POCT, POCT aparati, izobraževanje, nurse, POCT, POCT devices, education.

3.3.2 Opis merskega instrumenta

Za analizo vrst hitrih testov, vrste analizatorjev, modelov kakovosti POCT rezultatov in za analizo učinkovitosti izobraževanja medicinskih sester smo uporabili metodo anketiranja v obliki spletnega vprašalnika, ki smo ga izdelali izključno za namen raziskave. V uvodnem delu vprašalnika je bil opredeljen namen raziskave. Vprašalnik je bil sestavljen iz treh sklopov. Prvi sklop »Demografski podatki« je vključeval vprašanja, s katerimi smo dobili podatke o spolu, starosti, delovni dobi, stopnji izobrazbe in mestu zaposlitve anketirancev. Drugi sklop »Vrste POCT preiskav in aparatov ter izvajanje notranje kontrole« je bil namenjen ugotavljanju vrst POCT preiskav, ki jih izvajajo medicinske sestre, katere merilnike uporabljajo in kako izvajajo notranjo kontrolo na POCT aparatih. V tretjem sklopu »Izobraževanje medicinskih sester na področju POCT« so se vprašanja nanašala na pogostnost in vrste izobraževanja za področje POCT meritev in na poznavanje dejavnikov, ki vplivajo na rezultate POCT

meritev. Zanimalo nas je tudi mnenje medicinskih sester o potrebah po tovrstnih izobraževanjih. V zadnjem vprašanju pa smo želeli pridobiti mnenje o posameznih dejstvih, ki se nanašajo na POCT meritve. Tu so medicinske sestre s pomočjo pet stopenjske lestvice izrazile svoje strinjanje oziroma nestrinjanje s posamezno trditvijo, pri čemer 1 pomeni sploh se ne strinjam, 2 se ne strinjam, 3 niti se strinjam, niti se ne strinjam, 4 se strinjam, 5 povsem se strinjam.

Vprašalnik smo oblikovali na podlagi izsledkov v domači in tuji literaturi (Larsson, et al., 2015; Prezelj & Bratož, 2007; St. John, 2010; Kramar, et al., 2012). Za analizo zanesljivosti odgovorov smo pri vprašanjih z definirano Likertovo lestvico uporabili Cronbachov koeficient alfa. Vrednost Cronbach koeficienta alfa je za 24. vprašanje znašala 0,90, za vprašanje 25 pa 0,80. Zanesljivost vprašalnika je zelo dobra (Cencič, 2009).

3.3.3 Opis vzorca

Za raziskavo smo uporabili nenaključni, namenski vzorec. Za soglasje za izvajanje raziskave smo zaprosili 11 splošnih bolnišnic in 12 zdravstvenih domov. Od 23. poslanih prošenj za soglasje smo prejeli pozitivni odgovor samo od šestih zavodov, kar pomeni 23% realizacijo vzorca. V raziskavi so sodelovale medicinske sestre, ki so zaposlene v urgentnih in intenzivnih enotah Splošne bolnišnice Jesenice in v zdravstvenih domovih v Kamniku, Škofji Loki, Radovljici, Kranju in Mariboru.

V tabeli 3 so predstavljeni demografski podatki sodelujočih v raziskavi. V raziskavi je sodelovalo 48 medicinskih sester in zdravstvenikov (37 žensk in 11 moških). Prevladuje mlajša starostna skupina 21 do 40 let (29 anketirancev), sledi ji starejša skupina 41 do 60 let (18 anketirancev), med mlajšimi od 20 let pa je samo ena medicinska sestra. Do 10 let delovne dobe ima 16 (33,3 %) anketirancev, 10 - 20 let 19 (39,6 %) in več kot 20 let 13 (27,1 %) anketirancev. Slaba tretjina ali 15 anketirancev ima srednjo stopnjo izobrazbe, ostalih z visoko stopnjo izobrazbe pa je 33 (68,8 %). V splošni bolnišnici je zaposlenih 15 (31,3 %), v zdravstvenih domovih pa 32 (66,7 %) anketirancev.

Tabela 3: Demografske značilnosti anketiranih

Opis vzorca	N = 48	%
SPOL		
Moški	11	22,9
Ženski	37	77,1
STAROST		
do 20 let	1	2,1
21 - 40 let	29	60,4
41 - 60 let	18	37,5
DELOVNA DOBA		
do 10 let	16	33,3
10 - 20 let	19	39,6
20 let in več	13	27,1
IZOBRAZBA		
srednja (V stopnja)	15	31,3
Visokostrokovna (VII stopnja)	33	68,8
MESTO ZAPOSLOTITVE		
splošna bolnišnica	15	31,3
terciarna ustanova	1	2,1
zdravstveni dom	32	66,7

Legenda: * N = velikost vzorca, %=odstotek

3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Vprašalnik smo preoblikovali v spletno anketo 1KA. Za izvedbo raziskave smo predhodno poslali prošnje za pridobitev soglasja za raziskovanje v okviru diplomskega dela. Vso dokumentacijo (dispozicija, prošnja, vprašalnik, soglasje) smo priporočeno poslali na naslove pomočnic direktorjev za področje zdravstvene nege in jih zaprosili za odobritev anketiranja. Prošnje so bile poslane v enajst splošnih bolnišnic in dvanajst zdravstvenih domov. Soglasje za izvedbo raziskave smo prejeli iz ene bolnišnice in petih zdravstvenih domov. V uvodnem delu vprašalnika smo navedli, da je naša raziskava prostovoljna in anonimna. Po pridobljenem soglasju pa smo pomočnicam direktorjev za področje zdravstvene nege odposlali tudi naslov za dostop do spletne ankete. Anketiranje je potekalo od januarja 2016 do maja 2016. Odzivnost medicinskih sester je bila slaba kljub dolgemu roku za anketiranje.

Podatke smo obdelali s pomočjo statističnega računalniškega programa SPSS 21.0.. Za odgovore na zastavljena vprašanja smo uporabili opisno statistiko (frekvence, odstotke,

najmanjšo, največjo vrednost, standardni odklon, aritmetično sredino). Uporabili smo Fischerjev eksaktni test, kjer smo računali p-vrednost. Statistično pomembne razlike je predstavljala stopnja tveganja na ravni 0,05 in manj.

3.4 REZULTATI

Rezultati anketiranja so podani po tematskih sklopih, vezano na posamezna raziskovalna vprašanja.

3.4.1 Vrste POCT preiskav in aparatov

V tabeli 4 so navedene vrste preiskav, ki jih anketirane medicinske sestre izvajajo ob pacientu, tabela 5 pa prikazuje vrste aparatov, ki jih uporabljajo za merjenje posameznih parametrov. Iz tabele 4 je razvidno, da medicinske sestre najpogosteje določajo glukozo v kapilarni krvi pacientov, zelo redko pa srčne markerje (troponin) in teste hemostaze (D-Dimer). Merjenje glukoze izvaja 44 (91,7 %) anketiranih, kvalitativno analizo urina 23 (47,9 %) anketiranih, merjenje hemoglobina in elektrolitov v kapilarni krvi pa 20 (41,7 %) in 13 (27,1 %) anketiranih. Merjenje PČ-INR in parametrov plinske analize je redkejše, izvaja ga samo 7 (14,7 %) anketiranih. Prav tako tudi CRP v kapilarni krvi, katerega določa 6 anketiranih (12,5 %), še redkeje pa troponin t.j. 4 (8,3 %) in D-Dimer 3 (6,3 %) anketiranih.

V tabeli 5 je prikazano, katere vrste POCT aparatov medicinske sestre uporabljajo. Največ anketiranih uporablja Roche aparate (66,7 %), sledi ISTAT (33,3 %) in Abbott (16,7 %). Ostale vrste POCT aparatov (Bayer, Siemens, Becton Dickinson) je navedlo manj kot 5 anketiranih.

Tabela 4: Vrste POCT preiskav (N = 48)

Vrste POCT preiskav	n	%
Merjenje glukoze v kapilarni krvi	44	91,7
Kvalitativna analiza urina	23	47,9
Merjenje hemoglobina v kapilarni krvi	20	41,7
Merjenje elektrolitov v kapilarni krvi	13	27,1
Merjenje plinske analize	7	14,6
CRP	6	12,5
Pč -INR	5	14,6
Metaboliti drog v urinu	4	8,3

Vrste POCT preiskav	n	%
Troponin	4	8,3
D-dimer	3	6,3

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek

Tabela 5: Vrste POCT aparatov (N = 48)

Vrste POCT aparatov	n	%
Roche	32	66,7
ISTAT	16	33,3
Abbott	8	16,7
Bayer	4	8,3
Siemens	2	4,2
BectonDickinson	1	2,1
Nič od tega	1	2,1
Ne vem	1	2,1

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek

3.4.2 Potek notranje in zunanje kontrole ter sodelovanje z laboratorijem

Zanimalo nas je, kako poteka izvajanje notranje kontrole, beleženje rezultatov ter uporaba obrazca za vodenje notranje kontrole. Večina anketiranih je navedlo, da vršijo notranjo kontrolo in da rezultate notranje kontrole redno beležijo, za kar imajo obvladovan obrazec. Tabela 6 prikazuje, da je izvajanje notranje kontrole navedlo 40 (83,3 %) anketiranih, prav tako tudi beleženje rezultatov v za to namenjene obrazce. Testi, za katere so anketirani navedli, da ne izvajajo notranje kontrole, so meritve krvnega sladkorja in meritve hemoglobina (po 3 anketiranci) ter meritve CRP-ja (1 anketiranec).

Tabela 6: Izvajanje notranje kontrole testov (N = 48)

Izvajanje notranje kontrole testov	n	%
Notranja kontrola		
da	40	83,3
ne	8	16,7
Beleženje rezultatov notranje kontrole		
da	40	83,3
ne	8	16,7
Obrazec		
da	40	83,3

Izvajanje notranje kontrole testov	n	%
Obrazec		
ne	8	16,7
Testi brez notranje kontrole		f
Krvni sladkor		3
Hemoglobin		3
CRP		1

Legenda: * n= število odgovorov; % = odstotek

3.4.3 Izvajanje zunanje kontrole aparatov in sodelovanje medicinskih sester z laboratorijem

Tabela 7 prikazuje izvajanje zunanje kontrole, primerjalne meritve z laboratorijem, delovanje interdisciplinarne komisije, sodelovanje z laboratorijem, prisotnost navodil za izvajanje POCT meritev. 29 (60,4 %) anketiranih pravi, da so s hitrimi testi vključeni v zunanjo kontrolo, ter 33 (68,8 %), da obstajajo primerjalne meritve z laboratorijem v zavodu. Delovanje interdisciplinarne komisije za hitro testiranje je potrdilo 23 (47,9 %) anketiranih ter 39 (81,3 %) anketiranih sodelovanje z laboratorijem. Skoraj vsi anketirani (46), kar predstavlja 95,8 % so navedli, da imajo in uporabljajo navodila za hitro testiranje.

Tabela 7: Izvajanje zunanje kontrole testov ter sodelovanje z laboratorijem (N = 48)

Obstoj in potek zunanje kontrole testov	n	%
Vključitev v zunanjo kontrolo		
da	29	60,4
ne	19	39,6
Primerjalne meritve z laboratorijem v zavodu		
da	33	68,8
ne	15	31,3
Obstoj interdisciplinarne komisije za hitro testiranje		
da	23	47,9
ne	25	52,1
Sodelovanje z laboratorijem z dovoljenjem za hitro testiranje		
da	39	81,3
ne	9	18,8

Obstoj in potek zunanje kontrole testov	n	%
Obstoj navodil za hitro testiranje		
da	46	95,8
ne	2	4,2

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek

3.4.4 Izobraževanje medicinskih sester za področje izvajanja POCT

V tretjem tematskem sklopu nas je zanimalo, kako v posameznem zavodu potekajo izobraževanja, kolikokrat letno potekajo in kdo jih vodi, ter kako so medicinske sestre seznanjene z dejavniki, ki vplivajo na rezultate meritev. Rezultati odgovor na ta sklop so prikazani v tabeli 8. Večinoma izobraževanja potekajo 1-krat letno, kar je navedlo 41 (91,1 %) anketirancev. Da izobraževanja vodi vodja laboratorija, je navedlo 27 (60,0 %) anketiranih, takoj za tem sledijo izobraževanja s strani laboratorijskega osebja 14 anketiranih, kar predstavlja 31,1 %, redkeje pa izobraževanja potekajo s strani glavne medicinske sestre, kar je navedlo 12 (26,7 %) anketiranih. Trije anketiranci (6,7 %) so navedli, da izobraževanja vršijo proizvajalci merilnikov. Več kot polovica anketirancev (57,8 %) je potrdila, da poteka prvo usposabljanje s strani proizvajalca POCT.

Tabela 8: Izobraževanja s področja POCT (N= 45)

Izobraževanja s področja POCT	n	%
Prisotnost izobraževanj		
da	45	100,0
ne	0	0,0
Pogostost izobraževanj		
1 - krat letno	41	91,1
2 - krat letno	3	6,7
3 - krat letno	1	2,2
vodenje izobraževanj		
laboratorijsko osebje	14	31,1
vodja laboratorija	27	60,0
proizvajalci merilnikov	3	6,7
glavna medicinska sestra	12	26,7
usposabljanje s strani proizvajalca za delo s POCT		
da	26	57,8
ne	19	42,2

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek

Tabela 9 prikazuje strinjanje anketiranih s trditvami, ki se nanašajo na izobraževanja s področja POCT. Anketirane MS se v povprečju najbolj strinjajo s trditvijo, da izobraževanja pomembno vplivajo na kakovost POCT meritev ($M = 4,36$; $SD = 0,93$), sledi strinjanje s trditvijo, da je prisotnost vseh izvajalcev POCT na izobraževanjih pomembna ($M = 4,29$; $SD = 0,92$) ter da so izobraževanja predstavljena na razumljiv način ($M = 4,27$; $SD = 0,96$). V povprečju so anketirani izbrali oceno 4 pri trditvi, da na izobraževanjih dobijo informacije, ki jih potrebujejo ter, da so od teorije bolj pomembna praktična usposabljanja. Najmanjše povprečno strinjanje je prisotno pri trditvi, da bi morala izobraževanja potekati pogosteje ($M = 3,84$; $SD = 1,07$). Zanesljivost merjenja vsebinskega sklopa trditev smo preverili s Cronbachovim koeficientom α . V našem primeru je vrednost tega koeficienta enaka 0,90, kar kaže na visoko zanesljivost vprašalnika.

Tabela 9: Mnenje anketirancev o POCT izobraževanjih

Trditve o POCT izobraževanjih	Min	Max	M	SD	n
Izobraževanja pomembno vplivajo na kakovost POCT meritev	1	5	4,36	0,93	45
Menim, da je pomembno, da so na izobraževanjih prisotni vsi izvajalci POCT	1	5	4,29	0,92	45
Izobraževanja so predstavljena na razumljiv način	1	5	4,27	0,96	45
Na izobraževanjih dobim informacije o POCT, ki jih potrebujem	1	5	4,00	0,98	45
Praktična usposabljanja so bolj pomembna od teorije	1	5	4,00	1,11	45
Izobraževanja bi morala potekati bolj pogosto	1	5	3,84	1,07	45
Cronbachov α	0,90				

Legenda: * Min = najmanjša vrednost; max = največja vrednost; M = aritmetična sredina; SD = standardni odklon; n = število odgovorov

V tabeli 10 so prikazani rezultati anketiranja o poznavanju referenčnih vrednosti, obveščanju zdravnikov o dobljenih rezultatih, vnašanju meritev v informacijski sistem ter seznanjenosti medicinskih sester z dejavniki, ki vplivajo na rezultate POCT meritev. Izkazalo se je, da referenčne vrednosti pozna večina anketiranih, t.j. 44 (97,8 %), prav tako večina anketiranih obvešča zdravnike o dobljenih rezultatih, 44 (97,8 %) anketiranih. Vnašanje meritev v informacijski sistem je navedlo 18 (40,0 %)

anketiranih, kar pomeni manj kot polovica. Seznanjenost z dejavniki, ki vplivajo na rezultate POCT meritev je potrdilo 40 (88,9 %) anketiranih.

Tabela 10: Podatki o rokovanju anketirancev z rezultati POCT meritev (N = 45)

Poznavanje referenčne vrednosti	n	%
Da	44	97,8
Ne	1	2,2
Obveščanje zdravnika o rezultatih	N	%
Da	44	97,8
Ne	1	2,2
Vnašanje meritev v informacijski sistem	N	%
Da	18	40,0
Ne	27	60,0
Seznanjenost z dejavniki vplivov na rezultat POCT testa	N	%
Da	40	88,9
Ne	5	11,1

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek

Tabela 11 prikazuje raznolikost mnenj anketiranih o POCT. Anketirani se v povprečju najbolj strinjajo s trditvijo, da gre pri POCT meritvah za kratek čas od odvzema vzorca do rezultata (M = 4,42; SD = 0,92). Sledi strinjanje s trditvijo, da POCT meritve omogočajo enostaven odvzem vzorca (M = 4,29; SD = 0,94) ter omogočajo takojšen vpogled v zdravstveno stanje pacienta (M = 4,18; SD = 0,98). Najmanj se strinjajo s trditvijo, da so POCT meritve bolj natančne kot meritve v laboratoriju (M = 2,24; SD = 1,09). V povprečju je nižje tudi strinjanje s trditvijo, da POCT tehnologija vzame medicinski sestri dragocen čas, ki bi ga sicer namenila pacientu (M = 2,57; SD = 1,09) ter da laboratorijsko osebje ne podpira izvajanja POCT v ambulantah (M = 2,60; SD = 1,37).

Tabela 11: Mnenje o izvajanju POCT

Trditve	Min	Max	M	SD	n
Pri POCT meritvah gre za kratek čas od odvzema vzorca do rezultata	1	5	4,42	0,92	45
POCT meritve omogočajo enostaven odvzem vzorca	1	5	4,29	0,94	45
POCT meritve omogočajo takojšen vpogled v zdravstveno stanje pacienta	1	5	4,18	0,98	45
POCT meritve pospešujejo obravnavo vaših pacientov	1	5	4,07	0,93	44
POCT meritve zmanjšajo čas zadrževanja pacientov v urgentnih ambulantah	1	5	4,00	1,07	45

Trditve	Min	Max	M	SD	n
POCT meritve so z ekonomskega vidika za vaš zavod sprejemljive	1	5	3,91	1,12	45
POCT meritve omogočajo varno spremljanje kroničnih bolezni kot so diabetes in hiperlipidemije	1	5	3,87	1,16	45
POCT meritve omogočajo uvedbo varne in učinkovite terapije	1	5	3,76	1,21	45
Pri POCT meritvah gre za nizko tveganje za nastanek predanalitičnih napak	1	5	3,60	1,21	45
Rezultati POCT meritev so zanesljivi	1	5	3,29	1,08	45
Izvajanje POCT meritev predstavlja za vas dodatno obremenitev	1	5	3,11	1,21	45
Laboratorijsko osebje ne podpira izvajanje POCT v ambulantah	1	5	2,60	1,37	45
POCT tehnologija vzame medicinski sestri dragocen čas, ki bi ga sicer namenila pacientu	1	5	2,57	1,09	44
POCT meritve so bolj natančne kot meritve v laboratoriju	1	5	2,24	1,09	45
Cronbachov α	0,80				

Legenda: * Min = najmanjša vrednost; max = največja vrednost; M = aritmetična sredina; SD = standardni odklon; n = število odgovorov

3.4.5 Izvajanje vrst POCT meritev glede na raven zdravstvene obravnave

Želeli smo izvedeti, če obstajajo razlike med pogostnostjo POCT meritev med primarno in sekundarno ravniyo zdravstvene obravnave. Rezultati so pokazali, da obstaja statistično pomembna razlika v deležu anketiranih, ki opravljajo merjenje elektrolitov v kapilarni krvi med splošnimi bolnišnicami in zdravstvenimi domovi ($p = 0,034$). Med anketiranimi, ki so zaposleni v splošnih bolnišnicah, jih 7 (46,6 %) izvaja merjenje elektrolitov v krvi, v zdravstvenih domovih pa 5 (15,6 %). Prav tako je statistično pomembna razlika obstaja v deležu anketiranih, ki opravljajo plinsko analizo ($p = 0,026$), ter v deležu anketiranih, ki opravljajo merjenje CRP-ja. Statistično značilne razlike med anketiranci primarne in sekundarne ravni niso prisotne pri merjenju glukoze, urinskih parametrov, elektrolitov in plinske analize krvi, drog v urinu, merjenju INR, troponina, PČ-ja ter D-Dimera. Rezultati so prikazani v tabeli 12 in 13.

Tabela 12: Določanje parametrov po ravni zdravstvene obravnave in rezultat Fisherjevega eksaktnega testa

Parametri	Fisherjev eksaktni test							p-vrednost
		Primarna raven (n =32)		Sekundarna raven (n =15)		Skupaj (n =47)		
		DA	NE	DA	NE	DA	NE	
Metaboliti drog v urinu	n	2	30	2	13	4	43	0,583
	%	6,3	93,8	13,3	86,7	8,5	91,5	
CRP	n	9	23	0	15	9	38	0,041
	%	28,1	71,9	0,00	100,0	19,1%	80,9	
INR	n	4	28	1	14	5	42	1
	%	12,5	87,5	6,7	93,3	10,6	89,4	
Troponin	n	4	28	0	15	4	43	0,291
	%	12,5	87,5	0,00	100	8,5	91,5	
PČ	n	2	30	0	15	2	45	1
	%	6,3	93,7	0,00	100	4,3	95,7	
D-dimer	n	3	29	0	15	3	44	0,541
	%	9,4	90,6	0,00	100	6,4	93,6	
Plinska analiza	n	2	30	5	10	7	40	0,026
	%	6,3	93,8	33,3	66,7	14,9	85,1	
Merjenje elektrolitov v kapilarni krvi	n	5	27	7	8	12	35	0,034

		Fisherjev eksaktni test						
Parametri		Primarna raven (n =32)		Sekundarna raven (n =15)		Skupaj (n =47)		p-vrednost
		DA	NE	DA	NE	DA	NE	
	%	15,6	84,4	46,6	53,3	25,5	74,5	
Merjenje glukoze v kapilarni krvi	n	30	2	13	2	43	4	0,583
	%	93,8	6,3	86,7	13,3	91,5	8,5	

Legenda: * n= število odgovorov; % = odstotek, p = statistična značilnost

Tabela 13: Določanje parametrov po ravni zdravstvene obravnave in rezultat Hi – kvadrat testa

		Hi-kvadrat test								
Parametri		Primarna raven (n =32)		Sekundarna raven (n =15)		Skupaj		χ^2	d f	p-vrednost
		DA	NE	DA	NE	DA	NE			
Kvalitativna analiza urina	n	16	16	6	9	22	25	0,41	1	0,522
	%	50	50	40,0	60,0	46,8	53,2			
Merjenje hemoglobina v kapilarni krvi	n	10	22	9	6	19	28	3,5	1	0,061
	%	31,3	68,8	60,0	40,0	40,4	59,6			

Legenda: * n= število odgovorov; % = odstotek, p = statistična značilnost, df = stopnje prostosti; χ^2 – hi-kvadrat test

3.4.6 Izvajanje POCT meritev z različnimi merilniki

Pri tem sklopu rezultatov smo primerjali uporabo različnih merilnikov glede na raven zdravstvene ustanove.

Iz rezultatov je razvidno, da statistično pomembna razlika obstaja pri merjenju analitov z ISTAT aparatom med splošnimi bolnišnicami in zdravstvenimi domovi ($p = 0,002$), kar prikazuje tabela 14. Med anketiranimi, ki so zaposleni v splošnih bolnišnicah, jih 10 (66,7 %) izvaja POCT z ISTAT aparatom. Med anketiranimi, ki so zaposleni v zdravstvenih domovih pa je takih 5 (15,6 %). Statistično pomembne razlike niso prisotne pri uporabi aparatov ROCHE, Siemens ter Abbott.

Tabela14: Izvajanje merjenja z različnimi aparati glede na raven zdravstvene obravnave in rezultati Fisherjevega eksaktnega testa

		Fisherjev eksaktni test						
Merilniki		Primarna raven (n=32)		Sekundarna raven (n=15)		Skupaj (n=47)		p-vrednost
		DA	NE	DA	NE	DA	NE	
Istat	n	5	27	10	5	15	32	0,002
	%	15,	84,4	66,7	33,3	31,9	68,1	
Roche	n	20	12	12	3	32	15	0,321
	%	62,5	37,5	80,0	20,0	68,1	31,9	
Siemens	n	2	30	0	15	2	45	1
	%	6,3	98,8	0,0	100,0	4,3	95,7	
Abbott	n	7	25	1	14	8	39	0,406
	%	21,9	78,1	6,7	93,3	17,0	83,0	

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek, p = statistična značilnost

3.4.7 Vodenje kontrole kakovosti ter beleženje rezultatov glede na raven zdravstvene obravnave

Zanimalo nas je ali obstaja povezanost med izvajanjem notranje kontrole glede na raven zdravstvene ustanove. Uporabili smo Fisherjev eksaktni test.

Iz tabele je razvidno da, med izvajanjem notranje kontrole, beleženjem in ravniyo ustanove ni statistično značilne povezanosti ($p > 0,05$), kar je prikazano v tabeli 15.

Tabela15: Povezanost med izvajanjem kontrole, beleženjem rezultatov glede na raven zdravstvene ustanove

Fisherjev eksaktni test						
		Ustanova				p - vrednost
		Sekundarna raven		Primarna raven		
		n	%	n	%	
Izvajanje notranje kontrole za vse vrste hitrih testov	Da	14	93,3	26	81,3	0,404
	Ne	1	6,7	6	18,8	
	Skupaj	15	100,0	32	100,0	
Beleženje rezultatov notranje kontrole	Da	14	93,3	26	81,3	0,404
	Ne	1	6,7	6	18,8	
	Skupaj	15	100,0	32	100,0	
Obvladovan obrazec	Da	14	93,3	26	81,3	0,647
	Ne	1	6,7	5	15,6	
	Skupaj	15	100,0	32	100,0	
Zunanja kontrola	Da	10	66,7	19	59,4	0,753
	Ne	5	33,3	13	40,6	
	Skupaj	15	100,0	32	100,0	
Primerjalne meritve z laboratorijem iz njihovega zavoda	Da	12	80,0	21	65,6	0,496
	Ne	3	20,0	11	34,4	
	Skupaj	15	100,0	32	100,0	
Vnos rezultatov testiranja v informacijski sistem	Da	6	40,0	12	41,4	1,000
	Ne	9	60,0	17	58,6	
	Skupaj	15	100,0	29	100,0	

Legenda: * N= število odgovorov; % = odstotek, p = statistična značilnost

3.4.7 Povezanost med poznavanjem referenčnih vrednostih in informiranjem zdravnika glede na raven zdravstvene obravnave in glede na stopnjo izobrazbe

Zanimalo nas je ali obstaja povezanost med poznavanjem referenčnih vrednostih in informiranjem zdravnika glede na raven zdravstvene ustanove ter glede na izobrazbo medicinskih sester.

Rezultati so pokazali, da ni statistično pomembne razlike. Referenčne vrednosti poznajo tako v zdravstvenih domovih kot tudi v splošnih bolnišnicah. Prav tako ni statistične razlike pri informiranju zdravnika. O patoloških vrednostih ga obveščajo na obeh zdravstvenih ravneh, kar je prikazano v tabeli 16. Tabela 17 pa prikazuje povezanost med poznavanjem referenčnih vrednostih glede na izobrazbo medicinskih sester. V tabeli je razvidno da, ni statistično značilne povezanosti med izobrazbo MS in poznavanjem referenčnih vrednosti POCT testov ali obveščanjem zdravnika o dobljenih patoloških rezultatih testa.

Tabela 16: Poznavanje referenčnih vrednosti in informiranje zdravnika v primeru patoloških vrednosti glede na raven zdravstvene obravnave

Fisherjev eksaktni test						
		Ustanova				p-vrednost
		splošna bolnišnica		zdravstveni dom		
		n	%	n	%	
Poznavanje referenčnih vrednosti POCT testov v kapilarni krvi	Da	15	100,0	28	96,6	1,00
	Ne	0	0,0	1	3,4	
	Skupaj	15	100,0	29	100,0	
Obveščanje zdravnika o dobljenih patoloških rezultatih	Da	15	100,0	28	96,6	1,00
	Ne	0	0,0	1	3,4	
	Skupaj	15	100,0	29	100,0	

Legenda: * N= število odgovorov; % = odstotek, p = statistična značilnost

Tabela 17: Poznavanje referenčnih vrednosti in informiranje zdravnika v primeru patoloških vrednosti ter izobrazbo MS

Fisherjev eksaktni test						
		Izobrazba				p - vrednost
		srednja		Visoko strokovna		
		n	%	n	%	
Poznavanje referenčnih vrednosti POCT testov v kapilarni krvi	Da	11	91,7%	32	100,0%	0,27
	Ne	1	8,3%	0	0,0%	
	Skupaj	12	100,0%	32	100,0%	
Obveščanje zdravnika o dobljenih patoloških rezultatih	Da	11	91,7%	32	100,0%	0,27
	Ne	1	8,3%	0	0,0%	
	Skupaj	12	100,0%	32	100,0%	

Legenda: * n = število odgovorov; % = odstotek, p = statistična značilnost

3.5 RAZPRAVA

V teoretičnem delu diplomske naloge smo predstavili vlogo diplomirane medicinske sestre pri hitrem laboratorijskem testiranju. Medicinske sestre so glavne izvajalke teh testov, zato morajo poznati postopek pravilnega odvzema vzorcev, poznati morajo pravilne postopke merjenja, ter dejavnike, ki lahko vplivajo na rezultate.

Anketiranci so navedli, da med POCT testi najpogosteje določajo glukozo v kapilarni krvi, sledijo kvalitativne preiskave urina, meritve hemoglobina, elektrolitov, plinske analize krvi, CRP, PČ- INR, drog v urinu, troponinov in D-Dimera v kapilarni in polni krvi. Največkrat uporabljena POCT aparata sta ISTAT in Abbott. Notranjo kontrolo aparatov izvaja 83 % anketirancev, 60,4 % anketirancev pa je vključenih tudi v zunanjo kontrolo. Redno izvajanje zunanje in notranje kontrole kakovosti še ni vpeljana v vseh zavodih. Anketirane medicinske sestre poznajo orientacijske referenčne vrednosti POCT testov in znajo ukrepati v primerih patoloških vrednosti. Redno se izobražujejo, vendar potrebujejo več usposabljanja s strani proizvajalcev POCT aparatov.

Glede na to, da delež diabetikov po svetu znatno narašča se s tem povečuje tudi uporaba POCT testov, s katerimi določamo raven glukoze v kapilarni krvi. Podobno zaporedje vrst POCT testov v naši raziskavi je pokazala tudi raziskava izvedena v ZDA (Sohn, et al., 2016). Med vrstami POCT aparatov pa je za tujino značilno zaporedje ROCHE aparati, sledijo ISTAT ter Abbott.

Pri POCT testiranju je izvajanje kontrol ključnega pomena za zagotavljanje kakovosti POCT rezultatov, ter zagotavljanje varnostne obravnave pacientov. (Ehrmeyer, 2011). Ugotovili smo, da večina medicinskih sester vrši notranjo kontrolo in jo beleži v zato namenjene obrazce. Z notranjo kontrolo preverjamo ponovljivost aparatov, ter točnost rezultata pacientovega vzorca. Izvajati jo moramo z vsaj enim kontrolnim vzorcem na vsakem aparatu, vsak dan, pred testiranjem pacientov. Dober primer kakovostne izvedbe POCT testiranj imajo na splošni bolnišnici Jesenice, kjer je za strokovno, varno, ter kakovostno izvedbo POCT testiranj zadolžen oddelek za laboratorijsko diagnostiko, ki na posamezen oddelek posreduje priporočila za izvajanje POCT. Sistem izvajanja POCT meritev imajo urejeno, vodja laboratorija pa ima za nadzor pripadajoča pooblastila. Ker večina meritev izvajajo medicinske sestre, zato sodelujejo pri nabavi in uporabi POCT merilnikov. Sodelujejo pa tudi pri izobraževanju ter usposabljanju ter pri pripravi izobraževalnih ciljev (Kramar, 2012). Za varno obravnavo in zagotavljanje kakovosti pa je pomembno tudi izvajane zunanje kontrole, saj je le ob pravilnem vodenju sistema kakovosti POCT testiranj zagotovljena varnost rezultatov (Waldorff et al., 2011). Iz naše raziskave je razvidno, da je več kot polovica zavodov vključenih v zunanjo kontrolo in da izvajajo primerjalne meritve. Polovica jih je navedla, da na njihovem zavodu obstaja interdisciplinarna komisija. Večina medicinskih sester sodeluje z laboratorijem in ima pripravljena navodila za tovrstno merjenje. Z zunanjo kontrolo kakovosti, primerjamo rezultate istega vzorca, ki nimajo poznane vrednosti merjenega analita pri različnih uporabnikih oz. različnih laboratorijih. Zunanja ter notranja kontrola se dopolnjujeta in potjujeta zanesljivost rezultatov. Laboratorij zdravstvene ustanove je odgovoren za izvajanje in vodenje zunanje kontrole kakovosti. Za vse izvajalce je obvezno medlaboratorijsko sodelovanje. Pri učinkovitem izvajanju POCT meritev igra ključno vlogo tudi medsebojno komuniciranje med laboratorijskim osebjem in medicinskimi sestrami (Avberšek Lužnik, 2009).

Različni avtorji in raziskovalci (Orth, Laurence,...)si niso enotni glede določenih dejstev o POCT meritvah, kot je na primer kakovost izvajanja ter stroškovna učinkovitost, zato smo povprašali anketirane kakšna so njihova mnenja. Strinjali so se s trditvijo, da je POCT testiranje zanesljiva metoda za določanje posameznih vrednosti analitov. To zanesljivost dokazuje tudi raziskava opravljena v centru za transfuzijsko dejavnost leta 2012, pri kateri so primerjali meritve izvedene v laboratoriju, ter meritve

s POCT analizatorji. Izvedli so kapilarni in venski odvzem krvi pri pacientih in krvodajalcih. Z metodo POCT so iz obeh tipov vzorcev določili vrednost hemoglobina, iz venskega vzorca pa se je določila vrednost tudi v laboratoriju. Ugotovili so, da je POCT ustrezna metoda za določanje koncentracije hemoglobina, ki nam da ob pravilni izvedbi testa zanesljive rezultate. Zanesljivost pridobljenega rezultata je pri višjih vrednostih hemoglobina manjša, zato priporočajo laboratorijsko kontrolo. Če laboratorijsko testiranje takoj ni možno, priporočajo določanje hemoglobina iz venskega vzorca. Ne priporočajo pa uporabe POCT pri spremljanju hemoglobina pred terapevtskim odvzemom pri pacientih z visokim vrednostim hemoglobina (Kramar, et al., 2012). Prav tako so medicinske sestre v naši raziskavi mnenja, da POCT omogoča varno spremljanje kroničnih bolezni kot je diabetes, omogoča uvedbo varne ter učinkovite terapije, ter da gre pri POCT za nizko tveganje predanalitičnih napak. V povprečju manjše strinjanje so pokazale trditve, da POCT tehnologija vzame medicinski sestri dragocen čas, ki bi ga sicer namenila pacientu, ter da laboratorijsko osebje ne podpira izvajanje POCT v ambulantah. S trditvijo, da so POCT meritve bolj natančne v primerjavi z meritvami izvedenimi v laboratoriju se anketiranci niso strinjali. To je potrdil tudi Green, ki v svoji raziskavi navaja, da je POCT zanesljiva metoda in zagotavlja hitre rezultate. Vendar moramo biti pozornije na rezultate, ki odstopajo ter jih preveriti še v laboratoriju.

Ugotovili smo, da v vseh zavodih poteka izobraževanje s področja POCT in da so v večini primerov vodena s strani vodij laboratorijev. Vse izvajalke so navedle, da poznajo referenčne vrednosti, ki se nanašajo na rezultate POCT meritev in da v primeru odstopanj pravočasno obvestijo zdravnika. Prav tako so navedle, da so seznanjene z dejavniki, ki vplivajo na same rezultate meritev. Povprašali smo jih tudi o njihovem mnenju glede samih izobraževanj, ki se odvijajo na njihovem zavodu. V povprečju so se strinjale, da so izobraževanja pomembna in da se jih morajo udeleževati vsi izvajalci POCT meritev. Menijo, da izobraževanja potekajo dovolj pogosto in so predstavljena na razumljiv način. Nekoliko manj pa so se strinjale s trditvijo, da dobijo na izobraževanjih dovolj informacij, ter da je teorija bolj pomembna od praktičnega usposabljanja.

Omejitve raziskave:

Ena od omejitev je bila, da smo imeli relativno majhen vzorec, saj smo dobili rešenih samo 64 vprašalnikov, od katerih je bilo uporabnih samo 47, zato pridobljeni rezultati ne odsevajo celotnega in realnega stanja s področja POCT meritev v Sloveniji. V prihodnje bi morali v raziskavo vključiti več zavodov, še posebej pa bi bilo potrebno vključiti tudi terciarne zavode. Pri oblikovanju vprašalnika je potrebno dodati bolj specifična vprašanja.

4 ZAKLJUČEK

Uporaba POCT meritev se v zdravstvu širi z veliko hitrostjo. Medicinske sestre so pomembne izvajalke POCT meritev. Pacienta morajo seznaniti s postopkom merjenja, poznati morajo referenčne vrednosti ter pravilno ukrepati ob patoloških rezultatih. Predvsem pa morajo upoštevati zadovoljstvo pacientov, ki v zadnjih letih izkazujejo večje zaupanje in motivacijo ter s tem skrb za lastno zdravje pri uporabi POCT testiranja. Pogoji za zanesljive rezultate je implementacija sistema za vodenje kakovosti. Ta sistem vključuje notranjo in zunanjo kontrolo kakovosti rezultatov. Raziskava je pokazala, da je najbolj pogosto uporabljen test za merjenje glukoze v kapilarni krvi, sledita mu test kvalitativne analize urina ter določanje hemoglobina. Medicinske sestre poznajo referenčne vrednosti in znajo ukrepati pri morebitnih odstopanjih. V zavodih poteka izvajanje notranje ter zunanje kontrole, prav tako potekajo izobraževanja, ki so vezana na POCT meritve. Medicinske sestre se redno udeležujejo organiziranih izobraževanj. Strinjale so se s trditvami, da so izobraževanja zelo pomembna za kakovostno obravnavo pacientov. Potrdile so, da na njihovih zavodih izobraževanja potekajo dovolj pogosto in so jim predstavljena na razumljiv način.

Medicinske sestre so mnenja, da POCT omogoča varno obravnavo kroničnih boleznim in uvedbo učinkovite terapije. Potrdile so, da gre pri tovrstnih merjenjih za nizko tveganje predanalitičnih napak. Niso pa se strinjale s trditvijo, da so POCT meritve bolj zanesljive kot meritve izvedene v laboratoriju.

Menimo, da bi za izvajanje POCT meritev določili na vsakem oddelku ali enoti morali imenovati eno osebo, ki bi bila odgovorna za POCT meritve. S tem bi razbremenili delo drugih medicinskih sester in povečali kakovost dobljenih rezultatov.

Potrebne bi bile nadaljnje raziskave s področja stroškovne učinkovitosti POCT merjenja. V splošnem so POCT meritve dražje od klasičnih laboratorijskih testov, vendar omogočajo hitrejšo obravnavo kroničnih bolezni in hitrejše sprejemanje terapevtskih in drugih ukrepov.

5 LITERATURA

Abma, K.R., 2009. *Blood Sugar Monitoring: When to Check and Why*. Diabetes self-management [online]. Available at: <http://www.diabetesselfmanagement.com/managing-diabetes/blood-glucose-management/blood-glucose-monitoring-when-to-check-and-why/> [Accessed 21 June 2016].

Avberšek-Lužnik, I., 2009. Laboratorijska medicina in zdravstvena nega: cilji in prioritete sodelovanja. In: B. Skela, Savič, B.M. Kaučič & B. Filej, eds. *2. Novi trendi v sodobni zdravstveni negi – razvijanje raziskovanja, izobraževanja in multisektorskega partnerskega sodelovanja, mednarodna znanstvena konferenca s področja raziskovanja v zdravstveni negi in zdravstvu: zbornik predavanj z recenzijo*. Ljubljana, 17.–18. september 2009: Jesenice: Visoka šola za zdravstveno nego, pp. 249–254.

BD Diagnostics – Preanalytical systems, 2007. *Preanalytical Errors in the Emergency Department*. Lab Notes.[online] Available at: http://www.bd.com/vacutainer/labnotes/pdf/Volume17Number1_VS7811.pdf [Accessed 18. November 2015].

Božič, B., 2012. Vloga izobraževanja v postopkih preiskav ob bolniku. In: A. Jerin, eds. *Laboratorijska medicina ob bolniku – za bolnika!* Ljubljana, 28. maj 2012. Ljubljana: Društvo za laboratorijsko medicino Ljubljana, pp. 16–18.

Chacko, B., Peter, J.V., Patole, S., Fleming, J.J. & Selvakumar, R., 2011. Electrolytes Assessed by point-of-care testing - Are the values comparable with results obtained from the central laboratory? *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 15(1), pp. 24–9.

Christopher, P. & Price, D., FACB, 2006. *Point-of-care testing for managers and Policy makers: From Rapid Testing to Better Outcomes*, Washington: Baystate Health, pp. 61-74.

- Ehrmeyer, S.S., 2011. Plan for Quality to Improve Patient Safety at the Point of Care. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 31, pp. 342–346.
- Fanget, C., Otero, H.J., Greenberg, D. & Neumann, P.J., 2011. Cost-utility analyses of diagnostic laboratory tests: a systematic review. *Value Health*, 14, pp. 1010–8.
- Furlan, D., 2012. *Organizacijski predpis za izvajanje preiskav ob preiskovancu POCT*. Splošna bolnišnica Novo Mesto, december 2012. *Interno glasilo splošne bolnišnice Novo Mesto*, pp. 20.
- Grill, P.J. & Shephard, M., 2010. The conduct of quality Control and Quality Assurance Testing for PoCT Outside the Laboratory. *Clinical Biochem Rev*, 31(3), pp. 85–88.
- Hutchison, R.E., McPherson, R.A. & Schexneider, K.I., 2011. Basic examination of blood and bone marrow. In: RA. McPherson, MR. Pincus, eds. *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*, 22, pp. 30.
- Ivetič, V., & Kersnik J., 2007. *Diagnostične preiskave za vsakdanjo rabo*. Ljubljana: Zavod za razvoj družinske medicine.
- Kos Grabner, E., & Travnkar Pouh, P., 2012. Uporaba hitrih testov (POCT) v timu zdravstvene nege. In: A. Jerin, eds. *Laboratorijska medicina ob bolniku – za bolnika. Zbornik strokovnega srečanja. Ljubljana, 28. maj 2012*. Ljubljana: Društvo za laboratorijsko medicino, pp. 45 – 53.
- Kos, T. & Pivk, B., 2009. *Klinična kemija in biokemija 2*. Ljubljana: Mohorjeva družba Celovec, pp. 54-67.
- Kramar, I., Nadu, B., Galvani, V., Soldatović, G. & Terčič, D., 2012. Določanje vrednosti hemoglobina z metodo POCT. *Zdravniški Vestnik* 81 (2), pp. 252–256.
- Kramar, Z., 2012. *Kakovost izvajanja POCT v Splošni bolnišnici Jesenice. Strokovno poročilo splošne bolnišnice Jesenice*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice 2012, pp. 153–157.
- Larsson, A., Greig-Pylypczuk, G. & Huisman, A., 2015. The state of point-of-care testing: a european perspective. *Jurnal of Medical Sciences*, 120, pp. 1–10.

Laurence, C., Gialamas, A., Yelland, L., Bubner, T., Ryan, P., Willson, K., Glastonbury, B., Gill, J., Shephard, M. & Beilby, J., 2008. *Trials*, 9(1), pp. 1–14.

Lippi, G., Plebani, M., DiSomma, S. & Carvellin, G. Hemolyzed specimens 2011: A major challenge for emergency departments and clinical laboratories. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*; 48(3), pp. 143–153.

Možina, B., 2008. Vpliv predanalitičnih dejavnikov na kakovost rezultatov klinično-kemijskih preiskav. *Onkologija / za prakso*, 22(1), pp. 35–38.

Orth, M., 2011. Point of Care Testing in Hospitals and Primary Care. *Unsatisfactory Quality*; 108(8), pp. 129.

Plebani, M., 2012. Quality indicators to detect pre-analytical errors in laboratory testing. *Clinical Biochemist Reviews*, 33(3), pp. 85–88.

Prezelj, M., 2013. Priporočila POCT v Sloveniji. In: S. Bratož, ed. Proceeding of the conference : *Konferenčni zbornik. Ljubljana, 5. december 2013*: Ljubljana: Slovensko Združenje za klinično kemijo, pp. 27–28.

Prezelj, M. & Bratož, S., 2014. *Priporočila za organiziranje in izvajanje laboratorijskih testov ob pacientu (poc - pointofcaretesting)*. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično kemijo in laboratorijsko medicino (SZKKLM), pp. 22-26.

Rattue, R., 2012. Point of care testing, avoid in medical errors. *Medical News Today*, 18(6), pp. 328-34.

Rogers, G., 2016. *What is C-reactive protein?* [online] Available at: <http://www.healthline.com/health/c-reactive-protein#Overview1> [Accessed 22 June 2016].

Santucci, L., Bruschi, M., Candiano, G., Lugani, F., Petretto, A., Bonanni, A., & Ghiggeri, G. M., 2016. Urine Proteome Biomarkers in Kidney Diseases. I. Limits, Perspectives, and First Focus on Normal Urine. *Biomark Insights*, 11, pp. 41–48.

Seifter, J.L., 2009. Potassium disorders. In: L. Goldman, A. Schafer, eds. *Goldman's Cecil Medicine*. 24th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2011: pp. 119.

Skitek, M., n.d. *Najpogostejše laboratorijske preiskave in njihove orientacijske referenčne vrednosti v klinični praksi*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana, n.d, pp: 3.

Sohn, A.J., Hicker, J.M., & Alem, F., 2016. Use of Point-of-Care Tests (POCTs) by US Primary Care Physicians. *American Board of Family Medicine*, 29 (3), pp. 371–376.

St. John, A., & P. Price, C., 2014. Existing and Emerging Technologies for Point-of-Care Testing. *Clinical Biochemist Reviews*, 35(3), pp. 155–167.

Štrakl, G., 2007. *Vpliv predanalitičnih dejavnikov na kvaliteto laboratorijskih rezultatov*. In: Krivec, Š. & Kuzmelj, M., eds. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično kemijo.

Van den Berghe., 2006. *Critical Care Medicine*. Stamford: H&HN.

Waldorff, F.B., Siersma, V., Ertmann, R., Kousgaard, M.B., Nielsen, A.S., & Felding, P., 2011. The efficacy of computer reminders on external quality assessment for point of care testing in Danish general practice. *Implementation Science*, 135(11), pp. 79.

Wook, L.Y., 2010. Fluid and Electrolyte Disturbances in Critically Patients. *Electrolyte Blood Press*, 8(2), pp. 72–81.

6 PRILOGE

6.1 INSTRUMENT

VPRAŠALNIK

VPRAŠALNIK

Spoštovani!

Moje ime je Nina Žagar, sem študentka 3. Letnika visoko strokovnega programa Zdravstvena nega 1 na Fakulteti za zdravstvo Jesenice. Pripravljam diplomsko delo z naslovom: »Vloga diplomirane medicinske sestre pri hitrem laboratorijskem testiranju«, pod mentorstvom doc. dr. Ivica Avberšek Lužnik. Vljudno Vas prosim za sodelovanje, ki je vezano na posredovanje podatkov v Vprašalniku.

Sodelovanje v raziskavi je prostovoljno, vsi podatki bodo uporabljeni izključno za raziskovalne namene.

SKLOP I – DEMOGRAFSKI PODATKI.

1. Spol

M

Ž

2. Starost (v letih):

_____.

3. Delovna doba (v letih):

_____.

4. Izobrazba

Srednja (V stopnja)

Visokostrokovna (VII stopnja)

5. Kje ste zaposleni (ustrezno označite):

Splošna bolnišnica

- Terciarna ustanova
- Zdravstveni dom

**SKLOP II – VRSTE POCT PREISKAV, VRSTE POCT APARATOV,
IZVAJANJE NOTRANJE KONTROLE**

Prosim izberite oz. označite ustrezni odgovor):

6. Katere vrste POCT preiskav izvajate?

- a) Merjenje elektrolitov v kapilarni krvi
- b) Merjenje hemoglobina v kapilarni krvi
- c) Parametri plinske analize krvi
- d) Merjenje glukoze v kapilarni krvi
- e) Kvalitativna analiza urina
- f) Metaboliti drog v urinu
- g) Drugo: _____.

7. Katere vrste POCT aparatov uporabljate?

- a) ISTAT
- b) Roche
- c) Siemens
- d) Abbott
- e) Drugo: _____.

8. Ali izvajate notranjo kontrolo za vse vrste hitrih testov, ki jih vršite?

- Da
- Ne
- Za katere POCT teste ne izvajate notranje kontrole, navedite vrste teh testov:
_____.

9. Ali redno beležite rezultate notranje kontrole?

- Da

Ne

**10. Ali imate za beleženje rezultatov notranje kontrole obvladovan obrazec?
(Obvladovan obrazec vsebuje najmanj sledeče: datum izvedbe kontrole,
vrsta testa, rezultat meritve, odstop od ciljne vrednosti, ukrep ob odstopu,
podpis izvajalca kontrole)**

DA

NE

DRUGO: _____.

11. Ali ste vključeni s hitrimi testi v zunanjo kontrolo?

Da

Ne

12. Ali izvajate primerjalne meritve z laboratorijem, ki je v vašem zavodu?

Da

Ne

13. Ali v vaši ustanovi deluje interdisciplinarna komisija za hitro testiranje?

Da

Ne

14. Ali sodelujete z laboratorijem, ki ima dovoljenje za delo s hitrimi testi?

Da

Ne

15. Ali imate navodila za izvajanje hitrega testiranja?

Da

Ne

SKLOP III – IZOBRAŽEVANJE S PODROČJA POCT

Prosim odgovorite ali izberite oz. označite ustrezní odgovor.

16. Ali v vašem zavodu potekajo izobraževanja s področja POCT meritev?

Da

Ne

17. Kolikokrat letno imate izobraževanja s področja izvajanja hitrega testiranja?

- a) 1 - krat letno
- b) 2 - krat letno
- c) 3 - krat letno

18. Kdo na vašem oddelku vodi izobraževanja s področja POCT meritev

- a) Laboratorijsko osebje.
- b) Vodja laboratorija.
- c) Proizvajalci merilnikov.
- d) Glavna medicinska sestra

19. Ali vas je proizvajalec POCT aparata usposobil za delo s POCT?

- Da
- Ne

20. Ali poznate referenčne vrednosti POCT testov v kapilarni krvi?

- Da
- Ne

21. Ali o dobljenih patoloških rezultatih obvestite zdravnika?

- Da
- Ne

22. Ali rezultate meritev za paciente vnašate v informacijski sistem (v računalnik)?

- DA**
- NE**

23. Ali ste seznanjeni z vplivi fizioloških, bioloških in okoljskih dejavnikov, ki vplivajo na rezultat meritve?

- Da
- Ne

24. Prosim vas, da s pomočjo navedene lestvice izrazite svoje mnenje o izobraževanjih za področje POCT v vaši ustanovi, pri čemer 1 pomeni

sploh se ne strinjam, 2 se ne strinjam, 3 niti se strinjam niti se ne strinjam, 4 se strinjam in 5 povsem se strinjam.

1 sploh se ne strinjam	2 se ne strinjam	3 niti se strinjam niti se ne strinjam	4 se strinjam			5 povsem se strinjam	
Na izobraževanjih dobim informacije o POCT, ki jih potrebujem	1	2	3	4	5		
Menim, da je pomembno, da so na izobraževanjih prisotni vsi izvajalci POCT	1	2	3	4	5		
Izobraževanja so predstavljena na razumljiv način	1	2	3	4	5		
Izobraževanja bi morala potekati bolj pogosto	1	2	3	4	5		
Praktična usposabljanja so bolj pomembna od teorije	1	2	3	4	5		
Izobraževanja pomembno vplivajo na kakovost POCT meritev	1	2	3	4	5		

25. Prosim vas, da s pomočjo navedene lestvice izrazite svoje mnenje glede različnih trditev POCT meritev, pri čemer 1 pomeni sploh se ne strinjam, 2 se ne strinjam, 3 niti se strinjam niti se ne strinjam, 4 se strinjam in 5 povsem se strinjam.

1 sploh se ne strinjam	2 se ne strinjam	3 niti se strinjam niti se ne strinjam	4 se strinjam			5 povsem se strinjam	
POCT meritve so z ekonomskega vidika za vaš zavod sprejemljive	1	2	3	4	5		
POCT meritve pospešujejo obravnavo vaših pacientov	1	2	3	4	5		
POCT meritve so bolj natančne kot meritve v laboratoriju	1	2	3	4	5		
Izvajanje POCT meritev predstavlja za vas dodatno obremenitev	1	2	3	4	5		
Laboratorijsko osebje ne podpira izvajanje POCT v ambulantah	1	2	3	4	5		

POCT meritve omogočajo varno spremljanje kroničnih bolezni kot so diabetes in hiperlipidemije	1	2	3	4	5
POCT meritve omogočajo uvedbo varne in učinkovite terapije	1	2	3	4	5
POCT meritve zmanjšajo čas zadrževanja pacientov v urgentnih ambulantah	1	2	3	4	5
POCT meritve omogočajo enostaven odvzem vzorca	1	2	3	4	5
Pri POCT meritvah gre za nizko tveganje za nastanek predanalitičnih napak	1	2	3	4	5
Pri POCT meritvah gre za kratek čas od odvzema vzorca do rezultata	1	2	3	4	5
POCT meritve omogočajo takojšen vpogled v zdravstveno stanje pacienta	1	2	3	4	5
POCT tehnologija vzame medicinski sestri dragocen čas, ki bi ga sicer namenila pacientu	1	2	3	4	5
Rezultati POCT meritev so zanesljivi	1	2	3	4	5