



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
ZDRAVSTVENA NEGA

**POMEN ZNANJA DIPLOMIRANE
MEDICINSKE SESTRE O
LABORATORIJSKIH PREISKAVAH
HEMOSTAZE PRI KRITIČNO BOLNIH
PACIENTIH – PREGLED LITERATURE**

**THE IMPORTANCE OF THE REGISTERED
NURSES' KNOWLEDGE ABOUT
LABARATORY TESTS OF HAEMOSTASIS IN
CRITICALLY ILL PATIENTS: A
LITERATURE REVIEW**

Mentorica:
doc. dr. Ivica Avberšek Lužnik

Kandidatka:
Sara Stefanović

Jesenice, marec, 2024

ZAHVALA

Iz srca hvala doc. dr. Ivici Avberšek Lužnik za pomoč in vodenje pri nastajanju diplomskega dela.

Hvala mag. Jožici Ramšak Pajk, viš. pred., za recenzijo diplomskega dela.

Hvala Špeli Čekada Zorn, prof. slo. in zgod. za lektoriranje diplomskega dela.

Hvala moji družini in možu za potrpljenje in podporo.

Hvala vsem, ki ste pripomogli, da je diplomsko delo napisano.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Kritično bolni pacienti predstavljajo populacijo z visokim tveganjem za razvoj motenj hemostaze. Za odkrivanje in spremljanje motenj hemostaze so v uporabi laboratorijski testi. Za odvzem krvnih vzorcev za teste hemostaze in za pošiljanje vzorcev v laboratorij skrbi diplomirana medicinska sestra.

Cilj: Cilj diplomskega dela je bil raziskati pomen znanja in izkušenj diplomiranih medicinskih sester o postopkih odvzema vzorcev krvi za pravočasno odkrivanje motenj primarne in sekundarne hemostaze pri kritično bolnih pacientih.

Metode: Izvedli smo pregled slovenske in tuje strokovne znanstvene literature s pomočjo podatkovne zbirke Google učenjak in bibliografskih baz Cobiss, PubMed, ScienceDirect in Cinahl. Ključne besede iskanja v slovenščini so bile: primarna in sekundarna hemostaza, odvzem vzorcev krvi, kritično bolni pacienti, znanje, medicinska sestra, v angleškem jeziku pa: primary and secondary hemostasis, blood sampling, critically ill patients, knowledge, nurse. Strategijo pregleda zadetkov smo prikazali v PRIZMA diagramu. Kakovost virov, vključenih v končno analizo, je bila ocenjena s pomočjo hierarhije dokazov.

Rezultati: V obdelavo smo glede na vključitvene in izključitvene kriterije vključili 19 člankov. Besedilo člankov smo kodirali in kode združili v tri kategorije, ki predstavljajo področja testov hemostaze za kritično bolne paciente: (1) laboratorijska ocena hemostaze, (2) kakovost vzorcev za teste hemostaze, (3) zdravstvena nega. Testi za motnje primarne hemostaze so število trombocitov v krvi, za motnje sekundarne hemostaze pa ROTEM, protrombinski in aktivirani tromboplastinski čas ter D-dimer.

Razprava: Pregled literature je pokazal, da so motnje hemostaze pri kritično bolnih pacientih pogoste in da odvzem krvi ter spremljanje pacientov lahko izvajajo le izkušene in strokovno usposobljene medicinske sestre. Sistem hemostaze je zelo kompleksen, motnje v njegovem delovanju pa nevarne. Za izboljšanje varnosti pacientov so potrebna kontinuirana strokovna izobraževanja medicinskih sester.

Ključne besede: primarna in sekundarna hemostaza, odvzem vzorcev krvi, kritično bolni pacienti, znanje, diplomirana medicinska sestra

SUMMARY

Background: In cases of significant injuries or internal bleeding of the patient, blood hemostasis is extremely important. In this case, it is a registered nurse who ensures the proper blood collection procedure. She ensures that the blood sample is in the correct test tube, which must be correctly marked with the patient's data, and transported correctly to the laboratory.

Goals: The aim of the diploma thesis was to investigate the importance of graduate nurses' knowledge and experience regarding blood sample collection procedures for ensuring timely detection of primary and secondary hemostasis disorders in critically ill patients.

Method: A review of professional and scientific literature was conducted in English and Slovenian using CINAHL and COBISS bibliographic databases. We also used the digital databases of scientific literature PubMed and ScienceDirect and the Google Scholar search engine. The keywords used when searching in bibliographic and digital databases were combined using Boolean OR and AND operators. The inclusion criterion was the publication of sources within the last decade, specifically from 2013 to 2023. Only articles published in Slovenian or English with full-text availability were considered.

Results: We created three categories that represent the substantive areas of the review: (i) laboratory evaluation of hemostasis in critically ill patients; (ii) quality of samples for hemostasis tests in critically ill patients; (iii) nursing care of critically ill patients.

Discussion: The timely detection and management of primary hemostasis disorders is essential for preventing life-threatening complications such as bleeding or thrombosis. Registered nurses play a key role in obtaining blood samples for hemostasis laboratory tests to help assess a patient's coagulation status. Both primary and secondary hemostasis are extremely important in the care of critically ill patients.

Key words: primary and secondary hemostasis, blood sampling, critically ill patients, knowledge, registered nurse

KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	SISTEM HEMOSTAZE.....	2
1.2	MOTNJE HEMOSTAZE IN LABORATORIJSKI TESTI PRI KRITIČNO BOLNEM PACIENTU	4
1.3	KAKOVOST VZORCEV ZA TESTE HEMOSTAZE.....	7
1.4	IZVAJANJE ZDRAVSTVENE NEGE PRI KRITIČNO BOLNIH PACIENTIH....	8
2	EMPIRIČNI DEL.....	10
2.1	NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	10
2.2	RAZISKOVALNI VPRAŠANJI.....	10
2.3	RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	10
2.3.1	Metode pregleda literature.....	11
2.3.2	Strategija pregleda zadetkov.....	11
2.3.3	Opis obdelave podatkov pregleda literature	13
2.3.4	Ocena kakovosti pregleda literature	13
2.4	REZULTATI.....	16
2.5	RAZPRAVA	23
2.5.1	Omejitve raziskave	30
2.5.2	Doprinos za prakso ter priložnost za nadaljnje raziskovalno delo	31
3	ZAKLJUČEK	32
4	LITERATURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Osnovni testi hemostaze in najpogostejše bolezenske ter jatrogene motnje.....	4
Slika 2: PRIZMA diagram.....	14
Slika 3: Hierarhija dokazov v znanstveno raziskovalnem delu.....	15

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vključitveni in izključitveni kriteriji	11
Tabela 2: Rezultati pregleda literature.....	12
Tabela 3: Hierarhija dokazov	15
Tabela 4: Seznam člankov, vključenih v končno analizo.....	16
Tabela 5: Razporeditev kod po kategorijah.....	22

SEZNAM KRATIC

AČS – aktivirani čas strjevanja

aPTČ – aktivirani trombolastinski čas

CRP – C-reaktivni protein

ČK – čas krvavitve

DIK – desiminirana intravaskularna koagulacija

INR – mednarodno normalizirano razmerje (en.: international normalized ratio)

PČ – protrombinski čas

PLT – število trombocitov (en.: platelet ali thrombocytes)

ROTEM – rotacijska tromboelastometrija

TČ – trombinski čas

1 UVOD

Klinične odločitve zdravnika na podlagi laboratorijskih testov krvi so prave le, če so vzorci krvi pravilno odvzeti. Odvzem venozne krvi je zahteven poseg, ki ga izvajajo diplomirane medicinske sestre po naročilu zdravnika. Rezultati laboratorijskega testiranja predstavljajo orodje za postavitve diagnoze, zato je potrebno odvzem bioloških vzorcev izvršiti po priporočilih, standardih in v časovnih presledkih, ki so podani v kliničnih smernicah za posamezne bolezni in sindrome. Kri je telesna tekočina, v kateri so spremembe v koncentraciji nekaterih parametrov povezane z intenziteto bolezni pri pacientih. Odvzem krvi je poseg v človeško telo in ga lahko izvaja samo usposobljeno zdravstveno osebje z uporabo pribora za vakuumski odvzem krvi. Epruvete z vakuumom se razlikujejo po namembnosti in volumnu vzorca krvi. Zamaški na epruветah so različnih barv, vezani so na vrste laboratorijskih testov in glede na dodana antikoagulantna sredstva. Epruvete z modrimi zamaški so namenjene testom hemostaze. V teh epruветah je dodana raztopina natrijevega citrata kot antikoagulantno sredstvo (Draginc, et al., 2020).

Sistem hemostaze je kompleksen za razumevanje, ob tem pa je »očem skrit« in si ga je težko predstavljati. Delimo ga na primarno in sekundarno hemostazo ter fibrinolizo. Razdelitev je takšna, da ima klinični pomen, saj je fenotip krvavitve pri motnjah na nivoju primarne hemostaze različen od motenj na sekundarnem nivoju. Pri hemostazi gre za sledenje dogodkov, ki se v telesu odvijajo sočasno in so med seboj prepleteni. Osnovni testi hemostaze so PČ/INR, aPTČ, TČ, fibrinogen, D-dimer in zapiralni časi (Rener, 2022). Pri kritično bolnih pacientih, ki zaradi posledic akutne poškodbe, operativnega posega, rakastih in drugih obolenj pristanejo v intenzivnih enotah, so najpogostejše motnje hemostaze krvavitve in tromboze. Ker prevalenca kritično bolnih narašča (Peterlin-Mašič, 2014), je zelo zahtevno tudi obvladovanje motenj hemostaze. Diplomirane medicinske sestre so ob kritično bolnem pacientu od sprejema do odpusta, zato je namen raziskave ugotoviti, katere postopke izvajajo na področju pravočasnega odkrivanja motenj hemostaze.

1.1 SISTEM HEMOSTAZE

Hemostaza je niz biokemičnih reakcij in niz dogajanj, ki sodelujejo pri strjevanju krvi in fibrinolizi. Zdrav človeški organizem sam vzdržuje s pomočjo številnih regularnih mehanizmov stalno ravnovesje med strjevanjem krvi in fibrinolizo. Do motnje v strjevanju krvi lahko pride zaradi različnih dednih dejavnikov in pridobljenih bolezni, ki se kažejo kot hipokoagulabilna ali hiperkoagulabilna stanja. Pri postavitvi diagnoze so ključni anamneza in klinična slika ter rezultati testov hemostaze. Testi hemostaze so laboratorijske preiskave o koncentraciji in aktivnosti posameznih dejavnikov hemostaze (Stecher, 2018). Hemostaza zajema natančno regulirane procese strjevanja krvi in aktivacijo trombocitov. Po poškodbi žilne stene hemostatski sistem vključi množico vaskularnih in ekstravaskularnih receptorjev, ki popravijo poškodbe, ki so v vaskularnem in okoliškem tkivu. Prva pomembna komponenta, ki prispeva k hemostazi, je koagulacijski sistem, druga pomembna komponenta pa se začne z aktivacijo trombocitov, ki ne prispevajo le k tvorbi hemostatskega zamaška, ampak tudi pospešijo koagulacijski sistem. Nov koncept aktivacije proteaz, ki uravnavajo koagulacijo in antikoagulacijo, kar povzroči prehodno nastajanje trombina in trombo fibrinskih strdkov (Versteeg, et al., 2013).

Spodaj navajamo ključne laboratorijske teste hemostaze (Ghoshal & Bhattacharyya, 2014; Bonar, et al., 2017):

- **Protrombinski čas in mednarodno normalizirano razmerje (INR):** PT meri integriteto zunanje poti koagulacije in ocenjuje delovanje dejavnikov, ki sodelujejo pri nastajanju strdkov. Mednarodno normalizirano razmerje ali international normalized ratio (INR) je standardizirana vrednost, ki omogoča primerjavo rezultatov med laboratoriji. Običajno se uporablja pri pacientih, ki prejemajo antikoagulantno terapijo. PT in INR pomagata diagnosticirati in spremljati motnje strjevanja krvi, oceniti delovanje jeter in določiti ustrezne odmerke antikoagulacijske terapije.
- **Aktivirani tromboplastinski čas:** uporablja se za oceno intrinzične poti koagulacije in meri čas, potreben za nastanek strdka. Ta je dragocen pri diagnosticiranju in spremljanju koagulacijskih motenj, vključno s pomanjkanjem

faktorjev VIII (antihemofilni globulin), IX (Christmasov faktor), XI ali XII (Hagemanov faktor) in pri ocenjevanju učinkov zdravljenja s heparinom.

- **Število trombocitov:** Število trombocitov pomaga oceniti tveganje za krvavitev ali motnje strjevanja krvi. Nizko število trombocitov (trombocitopenija) lahko sproži krvavitev, medtem ko visoko število (trombocitoza) lahko nakazuje tveganje za trombozo.
- **Aktivirani čas strjevanja (AČS):** AČS ocenjuje učinkovitost antikoagulacije med kardiovaskularnimi posegi, ki zahtevajo sistemsko terapijo s heparinom. AČS je ključnega pomena za doziranje heparina za postoperativno zaščito pacienta.
- **D-dimer:** D-dimer je marker fibrinolize. Povišane ravni D-dimera lahko kažejo na prisotnost aktivnega procesa strjevanja krvi ali tromboze, kar pomaga pri diagnozi in izključitvi venske tromboembolije (VTE) in diseminirane intravaskularne koagulacije (DIK).
- **Fibrinogen (faktor I):** Fibrinogen je koagulacijski faktor, ki sodeluje pri nastajanju strdkov. Ravni fibrinogena so uporabne pri ocenjevanju krvavitev in motenj strjevanja krvi, kot so prirojene pomanjkljivosti fibrinogena ali DIK.
- **Trombinski čas (TČ):** TČ meri pretvorbo fibrinogena v fibrin v zadnji stopnji koagulacijske kaskade. TČ pomaga pri diagnosticiranju pomanjkanja fibrinogena, spremljanju terapije s heparinom in ocenjevanju možnih učinkov zaviralcev trombina.
- **Čas krvavitve (ČK):** ČK oceni delovanje trombocitov in primarno hemostazo z merjenjem časa, ki je potreben, da majhen kožni rez ustavi krvavitev. ČK pomaga prepoznati motnje delovanja trombocitov in von Willebrandovo bolezen.
- **Faktorji koagulacije (VIII, IX, XI, XII itd.):** Meri se aktivnost specifičnih koagulacijskih faktorjev. Ti testi so bistveni za diagnosticiranje in spremljanje specifičnih pomanjkljivosti ali motenj koagulacijskih faktorjev.

	Kaj ocenjujemo?	Motnja	Vzroki nenormalnih koagulacijskih testov	
			Boleznska stanja	Jatrogene motnje
Trombociti	število trombocitov • normalne vrednosti 150–350 x 10 ⁹ /L • huda trombocitopenija < 20 x 10 ⁹ /L • trombocitoza > 450 x 10 ⁹ /L	– penija – citoza	DIK, TTP, HIT, imunska trombocitopenija, HELLP, TMA, odpoved kostnega mozga, hipersplenizem, okužbe vnetja, pomanjkanje železa, malignomi, mieloproliferativna obolenja	zdravila obsevanje splenektomija
Zapiralni čas	funkcijo trombocitov	podaljšan	von Willebrandova bolezen, prirojene napake funkcije trombocitov, uremija, mieloproliferativne bolezni	antiagregacijska zdravila (acetilsalicilna kislina, tiklopidin, abciximab, klopidogrel, prasugrel, dipiridamol, eptifibatid) NSAIR ekstrakorporalna cirkulacija anestetiki, antibiotiki etanol
aPTČ	aktivnost v intrinzični koagulaciji (F XII, HMWK, prekalikrein, F XI, F IX, F VIII, F V, F X, F II, F I)	podaljšan	prirojena in pridobljena hemofilija (FVIII, FIX, FXI) lupusni antikoagulanti DIK	nefrakcionirani heparin, travmatska venepunkcija rivaroxaban (Xarelto), apiksaban (Eliquis), dabigatran (Pradaxa) enoksaban (Roteas)
PČ (s), INR (International Normalised Ratio)	aktivnost v ekstrinzični koagulaciji (F I, F II, F V, F X, F VII)	podaljšan	pomanjkanje vit. K jetrna okvara hipo-/disfibrinogenemije lupusni antikoagualnti DIK	kumarini (Marevan, Sintrom) rivaroxaban (Xarelto), apiksaban (Eliquis), dabigatran (Pradaxa) enoksaban (Roteas)
TČ	pretvorbo fibrinogena v fibrin	podaljšan skrajšan	prirojeno pomanjkanje/disfunkcija fibrinogena jetrna okvara, malignomi	nefrakcionirani heparin hirudin, argatroban rFVIIa (Novo Seven)
Fibrinogen	koncentracijo fibrinogena	zmanjšan zvečan	prirojeno pomanjkanje fibrinogena DIK jetrna okvara vnetje nosečnost malignom	masivna transfuzija po trombolizi asparaginaza
D-dimer	koncentracijo razgradnih produktov fibrina	zvečan	trombembolije DIK	

DIK – disseminirana intravaskularna koagulacija, TTP – trombotična trombocitopenična purpura, HIT – s heparinom povzročena trombocitopenija, HELLP – okrajšava za tri glavne simptome tega sindroma: hemolizo, povišane jetrne encime in majhno število trombocitov, TMA – trombotična mikroangiopatija

Slika 1: Osnovni testi hemostaze in najpogostejše bolezenske ter jatrogene motnje (Rener, 2022)

1.2 MOTNJE HEMOSTAZE IN LABORATORIJSKI TESTI PRI KRITIČNO BOLNEM PACIENTU

Motnje hemostaze ali motnje v strjevanju krvi so pogoste pri kritično bolnih pacientih. Te motnje lahko vodijo v čezmerno krvavitev ali trombozo, ki sta smrtno nevarni, še

posebej pri pacientih, ki jih bremenijo tudi dejavniki tveganja zaradi kroničnih bolezni kot so sladkorna bolezen, hipertenzija in debelost. Tudi jemanje nekaterih zdravil in stres pospešujeta motnje v strjevanju krvi in fibrinolizi, ki v kritičnem stanju napredujejo v diseminirano intravaskularno koagulacijo, s heparinom povzročeno trombocitopenijo in/ali v preveliko porabo koagulacijskih faktorjev. Neposredno ob pacientu je diplomirana medicinska sestra. Spremlja spremembe pacientovih vitalnih znakov in ob spremembah takoj obvesti odgovornega zdravnika (Vincent, et al., 2013; Levi & Opal, 2016).

Žilna stena ima pomembno vlogo pri koagulaciji in fibrinolizi. V zdravih krvnih žilah žilna stena proizvaja dejavnike, ki pomagajo preprečiti nastajanje krvnih strdkov. Ti dejavniki vključujejo zaviralec zunanje poti tkivnega faktorja (TFPI) in trombomodulin. TFPI zavira aktivnost faktorjev strjevanja, ki sodelujejo v koagulacijski kaskadi, medtem ko se trombomodulin veže na trombin, ključni encim v procesu strjevanja, in ga pretvori v obliko, ki aktivira pot proteina C, ta pa pomaga pri razgradnji strdkov. Žilna stena poleg svoje vloge pri preprečevanju nastajanja krvnih strdkov prispeva tudi k fibrinolizi s proizvodnjo tkivnega aktivatorja plazminogena. To je encim, ki pretvori plazminogen v plazmin, ki je odgovoren za razgradnjo fibrinske mreže in za aktivacijo fibrinolize. Žilna stena pomaga ohranjati normalen pretok krvi in tako preprečuje zaplete pri strjevanju in fibrinolizi (Alias & Lang, 2013; Palta, et al., 2014).

Pri kritično bolnih pacientih sta perioperativna diagnoza in zdravljenje motenj hemostaze ključnega pomena. Perioperativna tromboembolija in hemoragična diateza sta povezani s tveganjem za mikrovaskularne krvavitve, hematome in počasnejše celjenje ran (Speck, et al., 2022). Trombociti se ob poškodbi žilne stene aktivirajo, kar sproži nastanek krvnega strdka, pretvorbo protrombina v trombin in nastanek fibrinskih niti, ki strdek učvrstijo (Camire, 2021). V proces primarne hemostaze sta vključena vazokonstrikcija in nastanek primarnega ali belega tromba zaradi adhezije, agregacije, aktivacije in sekrecije trombocitov (Lenasi, 2017). Med diagnostičnimi postopki za odkrivanje motenj v sistemu hemostaze so laboratorijski testi, pravočasno odkritje teh motenj pa je odvisno tudi od natančnega spremljanja pacientovega stanja in hitrega ukrepanja za preprečitev nastanka zapletov (Vincent, et al., 2013; Levi & Opal, 2016).

Sekundarna hemostaza vključuje koagulacijo in fibrinolizo, pri čemer nastane sekundarni, rdeči strdek, ki ga utruje fibrin – netopna vlaknasta beljakovina. Fibrin je produkt encimskih reakcij med dejavniki strjevanja krvi iz plazme (Lenasi, 2017).

Pri kritično bolnem pacientu se lahko pojavijo metabolna acidoza, podhladitev in hipokalciemija ter sepsa, kar pomembno vpliva na sistem hemostaze. Našteta stanja zmanjšajo aktivnost dejavnikov koagulacije, spremenijo funkcijo trombocitov in sintezo fibrinogena v jetrih ter povečajo razgradnjo fibrinogena v cirkulaciji. Pri kritično bolnem pacientu lahko mikrotromboze ali povečanje fibrina v mikrocirkulaciji vodijo v večorgansko odpoved. Motnje koagulacije so prisotne pri 50 do 70 % pacientov s sepsa, pri 35 % pacientov pa se razvije diseminirana intravaskularna koagulacija (DIK). Periferna ishemična gangrena okončin je tipičen primer okrnjene cirkulacije z mikrotrombi (Stecher & Leković, 2022). Za hitro diagnostiko motenj hemostaze uporabljajo rotacijsko tromboelastometrijo ali ROTEM, ki nudi prikaz nastajanja krvnega strdka v grafični obliki. ROTEM nudi informacije o treh pomembnih vidikih nastajanja krvnega strdka, kot so hitrost nastajanja strdka, kvaliteta in stabilnost strdka ter potek fibrinolize. Pri pacientih z DIK se lahko pojavijo znižano število trombocitov, znižana aktivnost faktorjev koagulacije in povečana hitrost fibrinolize. Za ROTEM je pomembno, da diplomirana medicinska sestra izvede odvzem krvi v epruveto z natrijevim citratom in vzorec takoj po odvzemu dostavi v laboratorij ali pa izvede analizo na aparatu neposredno ob pacientu (Wikkelsø, et. al., 2016).

Pomembno je, da diplomirana medicinska sestra pozna funkcijo trombocitov pri strjevanju krvi in preiskave za ugotavljanje njihove funkcije. Normalno število trombocitov v krvi je 150 do $410 \times 10^9/L$, njihovo število lahko pade pod $100 \times 10^9/L$ ob krvavitvah, ob okužbah z nekaterimi patogeni, po operativnih posegih, v primerih prirojenih in drugih motenj. V specialnih laboratorijih merijo funkcijske sposobnosti trombocitov z agregometrijo. Diplomirana medicinska sestra mora za to preiskavo odvzeti vzorec krvi in ga po predpisanem postopku takoj odposlati v laboratorij. Večina preiskav hemostaze poteka v plazmi. Postopek je 15-minutno centrifugiranje pri 1500 g. Izvede se pri sobni temperaturi med 19 in 24 °C, brez hitrega zaviranja. Postopek je potrebno izvesti največ v 4 urah po odvzemu vzorca krvi. Vzorci, ki niso analizirani v 4 urah po odvzemu, se centrifugirajo in plazma se zamrzne na -20 °C. Vzorci so stabilni 14

dni, vzorci, zamrznjeni na $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$, pa več kot 3 mesece. Zamrznjen vzorec se pred analizo odtali pri $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, po odtalitvi se izvede obračanje epruvete od tri do petkrat (Anžej Doma, et al., 2022).

Trombociti so izjemne celice, ki nikoli ne bodo prenehale presenečati znanstvene skupnosti. Trombociti krožijo po krvi in lahko hitro tvorijo agregate na mestih žilne poškodbe, kar prispeva k hemostazi. Poleg svoje klasične vloge pri nastajanju strdkov imajo vsestranske funkcije na številnih področjih fiziologije. Granule α trombocitov izražajo receptorje, ki olajšajo adhezijo in sproščajo mediatorje, ki uravnavajo kemotakso, nastajanje matičnih celic, celično migracijo, proliferacijo in diferencijo ter angiogenezo (Scridon, 2022). Strjevanje krvi ne sme potekati predolgo, zato se istočasno aktivirata razgradnja strdka ali fibrinoliza. Fibrinolizo sproži aktivacija plazminogena, ki se pretvori v plazmin, ta pa razgradi fibrinsko mrežo, kar je še posebej pomembno za raztapljanje strdkov pri pacientih, ki so doživeli srčni infarkt ali možgansko kap (Chapin & Kajjar, 2015; Longstaff & Kolev, 2015). Dokazano je, da multidisciplinaren pristop k pacientu z motnjami strjevanja krvi izboljšuje rezultate, zmanjša stopnjo umrljivosti in izboljšuje učinkovitost zdravstvenih ustanov. Diplomirana medicinska sestra ima pomembno vlogo pri zmanjševanju tveganja za neželene dogodke in neželene učinke. Tako se diplomirane medicinske sestre srečujejo z edinstvenim izzivom pri oskrbi kritično bolnih pacientov z motnjami v strjevanju krvi (Hernandez, et al., 2017).

1.3 KAKOVOST VZORCEV ZA TESTE HEMOSTAZE

Diplomirana medicinska sestra mora natančno upoštevati navodila za odvzem krvi, kar pomeni, da mora pravilno izbrati epruveto za odvzem krvi za teste hemostaze, odvzeti priporočen volumen krvi in vzorec takoj po odvzemu krvi odposlati v laboratorij. Pri neupoštevanju navedenega lahko odstopanja od kakovosti vzorcev vplivajo na rezultate testiranja (Geen, et al., 2021). V zadnjih desetletjih je dokazano znižanje napak v laboratorijski medicini na približno 0,3 %. To dejstvo in široka uporaba sodobnih analizatorjev zagotavljata varnost obravnave pacientov na najvišji ravni. Predanalitična faza lahko vodi do več neželenih izidov in to posledično lahko ogroža pacienta. Inštitut za klinične in laboratorijske standarde je postavil smernice za odvzem krvi, kjer pa se še

vedno pojavljajo odstopanja. Ob tem so lahko vzorci manj zanesljivi, saj so lahko testi hemostaze lažno podaljšani ali skrajšani in tako lažno normalni ali lažno patološki (Heroes, et al., 2020).

1.4 IZVAJANJE ZDRAVSTVENE NEGE PRI KRITIČNO BOLNIH PACIENTIH

Kritično bolni pacienti so najbolj ranljiva populacija pacientov, ki ima zelo visoke potrebe pri oskrbi in negi zaradi patoloških in fizioloških sprememb. Intenzivna nega vključuje prepoznavanje kliničnih znakov sepse, dokumentiranje sprememb, pravočasno ukrepanje, nadomeščanje tekočine, aplikacijo zdravil, odvzem vzorcev krvi za laboratorijske preiskave in druge aktivnosti za preprečevanje zapletov, še posebej motenj hemostaze. Za uspešno zdravljenje kritično bolnih pacientov je najbolj učinkovit multidisciplinarni pristop (Green, et al., 2021). Za kakovostno in varno obravnavo kritično bolnega pacienta je pomembna komunikacija tako s pacientom kot tudi znotraj tima. Kadar je kritično bolan pacient intubiran, ne more komunicirati, vendar je lahko izpostavljen visoki stopnji stresa, anksioznosti in depresiji. Pogosto je uporabljena komunikacija s kritično bolnim pacientom z branjem z ustnic, mimiko, kretnjami, vendar le ta ne more nadomestiti popolnoma vseh komunikacijskih potreb kritično bolnega pacienta niti medicinskih sester (Ten Hoorn, et al., 2016). Enota intenzivne nege ali terapije oskrbuje najbolj ranljive in najbolj prizadete kritično bolne paciente. Strokovne ekipe, ki skrbijo za takšne paciente, morajo delovati usklajeno, saj imajo le malo časa za hitro, strokovno in kvalitetno oskrbo pacienta. Pomembna je timska dinamika, ob tem pa se soočajo s časovnim, čustvenim in fizičnim pritiskom (Ervin, et al., 2018).

Diplomirana medicinska sestra, ki je ob kritično bolnem pacientu, ima pomembno vlogo pri spremljanju pacienta in izvajanju zdravstvene nege in terapije. Opazovanje je ključnega pomena, saj mora hitro prepoznati spremembe, ki vodijo v razvoj zapletov. Potrebno je neprekinjeno spremljanje rezultatov testov hemostaze. Nujno je spremljanje števila trombocitov in sprememb v rezultatih ROTEM-a. Glede na spremembe v ROTEM-u se pacientu dodajajo natančni odmerki koagulacijskih faktorjev, plazme ali drugih nadomestkov. Pacient s sepsa je v stanju visokega tveganja za krvavitev oziroma

za trombozo. Že majhne napake ali nepravčasno zaznane spremembe pacientovega stanja lahko vodijo v kritične zaplete. Pravilen odvzem krvi in priprava vzorcev za transport v laboratorij je zato prva naloga diplomirane medicinske sestre (Sang, et al., 202). Nujno je, da diplomirana medicinska sestra strokovno obvlada področje hemostaze, vrste laboratorijskih testov za odkrivanje in spremljanje motenj hemostaze, priporočila in standarde za odvzem kakovostnih vzorcev krvi (Lisman, et al., 2022).

2 EMPIRIČNI DEL

V empiričnem delu smo opredelili namen raziskave, raziskovalna vprašanja in predvideno metodologijo raziskovanja.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Cilja diplomskega dela sta:

1. Raziskati pomen znanja in izkušenj diplomiranih medicinskih sester o postopkih odvzema vzorcev krvi za pravočasno odkrivanje motenj primarne hemostaze pri kritično bolnih pacientih.
2. Raziskati pomen znanja in izkušenj diplomiranih medicinskih sester o postopkih odvzema vzorcev krvi za pravočasno odkrivanje motenj sekundarne hemostaze pri kritično bolnih pacientih.

2.2 RAZISKOVALNI VPRAŠANJI

Zastavili smo si dve raziskovalni vprašanji:

1. Katere postopke izvajajo diplomirane medicinske sestre pri odvzemu vzorcev krvi za odkrivanje motenj primarne hemostaze pri kritično bolnih pacientih?
2. Katere postopke izvajajo diplomirane medicinske sestre pri odvzemu vzorcev krvi za odkrivanje motenj sekundarne hemostaze pri kritično bolnih pacientih?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Izvedli smo kvalitativni pregled tuje in domače strokovne literature o detekciji motenj hemostaze pri kritično bolnih pacientih. S pomočjo kritičnega branja v celoti dostopnih člankov smo izbrali raziskave, v katerih so izpostavljeni odvzem krvi za teste hemostaze, aktivnosti diplomirane medicinske sestre pri evidentiranju simptomov, ki so povezane z motnjami hemostaze, ter v nadaljevanju pomen znanja in izkušenj pri zdravstveni negi kritično bolnih pacientov. Iskanje literature je potekalo od 1. junija 2023 do septembra 2023.

2.3.1 Metode pregleda literature

Pregled strokovne in znanstvene literature v angleškem in slovenskem jeziku je bil izveden v bibliografskih bazah CINAHL in COBISS. Uporabili smo tudi digitalne podatkovne baze znanstvene literature PUBMED in SCIENCE DIRECT ter spletni brskalnik GOOGLE SCHOLAR. Uporabljene ključne besede, iskane po bibliografskih in digitalnih podatkovnih bazah, smo povezovali tudi s pomočjo Bloomovih operatorjev OR in AND. Izbrane ključne besede v slovenskem jeziku so bile: primarna in sekundarna hemostaza, odvzem vzorcev krvi, kritično bolni pacienti, znanje, diplomirana medicinska sestra, v angleškem jeziku pa: primary and secondary hemostasis, blood sampling, critically ill patients, knowledge, nurse. Pri pregledu strokovne in znanstvene literature smo upoštevali vključitvene in izključitvene kriterije (tabela 1). Omejitveni kriterij je bil objava virov v časovnem obdobju zadnjih deset let, to je od leta 2013 do 2023. Omejili smo se samo na članke, objavljene v slovenskem ali angleškem jeziku in na njihovo dostopnost v celotnem besedilu.

Tabela 1: Vključitveni in izključitveni kriteriji

Kriterij	Vključitveni kriterij	Izključitveni kriterij
Pacienti	Odrasli kritično bolni pacienti	Kritično bolni otroci
Vrsta publikacije	Objavljeni članki (izvirni, pregledni, strokovni)	Uvodniki, neobjavljeni materiali
Časovno obdobje	2013-2023	Starejši od 10 let
Jezik	Slovenski in angleški	Drugi jeziki
Dostop	Celotno besedilo	Kratka poročila in opisi

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Izbrana literatura je bila pregledana s pomočjo avtomatskega izbiranja in izločanja z omejitvenimi kriteriji, prav tako pa je bila izbrana glede na ustreznost tematike diplomskega dela. Za končno analizo je bila izbrana in uporabljena literatura, ki je pomagala odgovoriti na zastavljena raziskovalna vprašanja. Zadetki so bili glede na kriterij v prvem pregledu izločeni po ustreznosti naslova, v drugem pregledu po

ustreznosti povzetka in v tretjem pregledu po ustreznosti celotnega članka. Rezultati strategije pregleda zadetkov so prikazani tabelarično in shematsko s PRIZMA diagramom po bazah in po posamezni fazi izbiranja v tabeli 2. Po podrobnem pregledu člankov in na podlagi upoštevanja predhodno postavljenih omejitev pri obravnavi literature smo v raziskavo vključili članke, ki izpolnjujejo vse predhodno postavljene kriterije.

Tabela 2: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
CINAHL	Primary hemostasis and critically ill	9	1
	Secondary hemostasis, knowledge, nurse	3193	2
	Blood sampling, critically ill patients	7	1
Pubmed	Primary hemostasis and critically ill not children	53	1
	Hemostasis and nurse	45	1
	Secondary hemostasis	501	2
Google učenjaki	Odvzem vzorcev krvi	28	1
	Primarna hemostaza AND diplomirana medicinska sestra AND znanje	21	1
	Sekundarna hemostaza	993	1
	Primary and secondary hemostasis, knowledge, nurse	4622	2
	Primary and secondary hemostasis, blood sampling, critically ill patients	17400	3
COBISS	Odvzem vzorcev krvi	422	1

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zasedki za pregled v polnem besedilu
	Primarna hemostaza	34	2
Skupaj	/	27328	19

Podatki v tabeli 2 kažejo, da je bilo zadetkov v polnem besedilu 27328. Po vsebinskem pregledu povzetkov smo izločili neustrezne članke in v končno analizo vključili 19 člankov, ki so ustrezali vsem vključitvenim kriterijem.

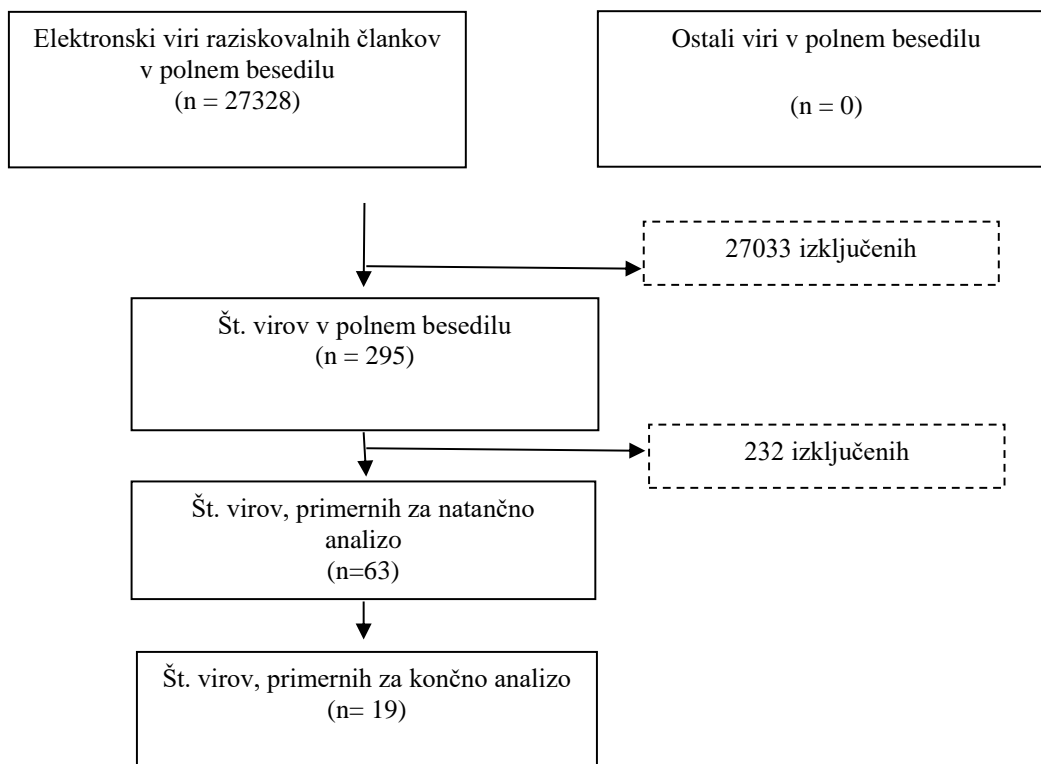
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Glavna kriterija pri izbiri literature sta bila ustreznost in dostopnost. Izbrana je bila le tista literatura, ki ustreza naslovu diplomskega dela in temi o motnjah hemostaze pri kritično bolnih pacientih. Pri pregledu literature smo izvedli kvalitativno analizo podatkov po Welch, et al., (2016). Cilj analize je bil oblikovati teoretično razlago in pojasniti vlogo diplomirane medicinske sestre pri motnjah v sistemu hemostaze pri kritično bolnih pacientih s pomočjo kategoriziranja besedil. Besedila smo kategorizirali tako, da smo v prebranih člankih poiskali ustrezne kode, ki so se nanašale na vrsto testov pri motnjah v primarni in sekundarni hemostazi ter na pomen znanja diplomirane medicinske sestre o odvzemu vzorcev za pravočasno detekcijo motenj hemostaze pri kritično bolnih pacientih. Kvalitativno vsebinsko analizo smo izvedli s pomočjo šestih korakov: 1. urejanje gradiva, 2. določevanje enot kodiranja, 3. kodiranje, 4. izbor in definiranje relativnih pojmov in oblikovanje kategorij, 5. definiranje kategorij in 6. oblikovanje končne teoretične formulacije.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Rezultati pregleda so vključevali 27328 člankov v polnem besedilu. Merila za analizo je izpolnjevalo 88 virov, za končno analizo glede na tematsko usmeritev pa 19 virov (slika 1).

Tabelarni prikaz rezultatov s ključnimi spoznanji

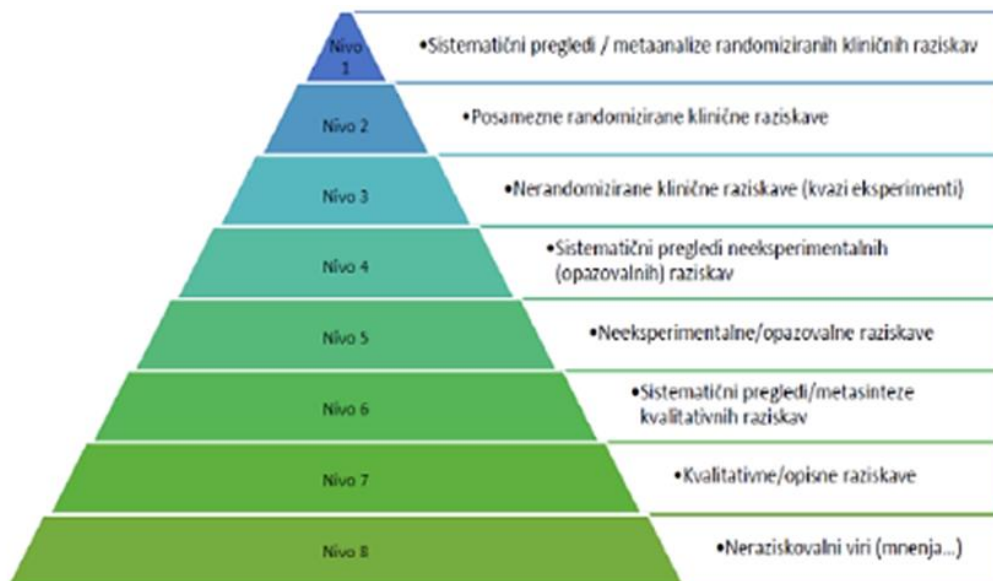


Slika 2: PRISMA diagram

(Page, et al., 2021)

Za kakovost pregleda literature smo uporabili načela Polita in Becka (2021), ki znanstveno raziskovalna dela ločujeta na osem različnih nivojev hierarhije dokazov. V tabeli 3 so zbrani rezultati pregleda po hierarhiji dokazov. Vključevali so en sistematičen pregledni članek, tri randomizirane, dva nerandomizirana, štiri neeksperimentalne, štiri metasinteze kvalitativnih raziskav, pet kvalitativnih in dva neraziskovalna vira.

Prav tako pa smo upoštevali omejitvene kriterije za literaturo, da le-ta ne bo starejša od deset let. Izbor končne literature temelji na dostopnosti, aktualnosti in vsebinski ustreznosti. Bistvene ugotovitve analize smo združili v 20 kod. Kode smo v nadaljevanju združili v tri kategorije, ki so prikazane v tabeli 5.



Slika 3: Hierarhija dokazov v znanstveno raziskovalnem delu

Tabela 3: Hierarhija dokazov

Hierarhija dokazov	
Nivo	Število vključenih strokovnih virov
1: Sistematičen pregled dokazov	1
2: Dokazi randomiziranih kliničnih raziskav	4
3: Nerandomizirane klinične raziskave	3
4: Sistematični pregledi neeksperimentalnih raziskav	4
5: Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	0
6: Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav	2
7: Kvalitativne/ opisne raziskave	3
8: Neraziskovalni viri (mnenja ...)	2
Skupaj	19

2.4 REZULTATI

V tabeli so prikazani članki, ki smo jih vključili v končno analizo. Oblikovali smo tri kategorije, ki predstavljajo vsebinska področja pregleda:

1. laboratorijska ocena hemostaze pri kritično bolnih pacientih,
2. kakovost vzorcev za teste hemostaze pri kritično bolnih pacientih,
3. zdravstvena nega kritično bolnih pacientov.

Tabela 4: Seznam člankov, vključenih v končno analizo

Avtor, leto	Raziskovalni pristop	Namen/cilj članka	Vzorec	Ključne ugotovitve
Ahlin, et al., 2017	Kvantitativni pristop (vprašalnik)	Glavni cilj študije je oceniti znanje in spretnosti študentov zdravstvene nege pri izvajanju venepunkcije.	209 študentov zdravstvene nege, Švedska	Ugotovljeno je bilo, da so se študentje v ocenjevalnih postopkih na splošno dobro odrezali, saj je bila večina korakov izvedenih pravilno. Natančneje, med 81 % in 100 % korakov so učenci izvedli pravilno.
Banković Radovanović, 2020	Kvantitativna raziskava (vprašalnik)	Namen študije je bil izboljšati kakovost odvzema vzorcev krvi ter izobraziti motivirane medicinske sestre v majhnih skupinah za učinkovito delo.	527 medicinskih sester (78 %) in diplomiranih medicinskih sester (22 %).	Izobraževanje je izvajal laboratorijski specialist, ki je medicinskim sestram v manjših skupinah predaval eno uro s poudarkom na vzorcih za preiskavo hemostaze. Imele so praktičen prikaz odvzema krvi in teoretično razlago.
Barcelona, et al., 2017	Kvalitativni pristop	Cilj pregleda je oceniti uporabo testiranja na kraju samem kot alternative pri spremljanju peroralnih antikoagulantnih terapij z zdravili proti vitaminu K, kot so varfarin, acenokumarol in fenprokumon.	pregled literature, (39 virov), Italija	Telemedicina in oskrba na daljavo lahko zagotovita pomembno pomoč pri upravljanju te terapije, saj pacientom omogočata, da opravijo test doma ali kjer koli drugje s prenosno napravo, tj. testiranje na kraju samem, in pošljejo rezultat na trombozo prek spleta.

Avtor, leto	Raziskovalni pristop	Namen/cilj članka	Vzorec	Ključne ugotovitve
Barmore, et al., 2023	Kvalitativni pristop	Ta članek je analiza temeljne biokemije, vključene v kaskado koagulacije, zlasti faktorjev strjevanja krvi in njihovih biokemičnih interakcij ter vlog med celičnimi membranami, trombociti ter proteazami in kofaktorji.	pregled literature (10 virov)	Z razumevanjem biokemije faktorjev strjevanja lahko zdravstveni delavci hitro prepoznajo verjetne vzroke pacientove koagulopatije s pregledom študij strjevanja krvi.
Burchill, et al, 2021	Kvantitativni pristop (anketa)	Cilj študije je bil ugotoviti znanje, stališča in prakse medicinskih sester v urgentni službi v zvezi s preprečevanjem hemolize vzorcev krvi.	427 sodelujočih, ZDA	Rezultati so pokazali, da imajo nekatere medicinske sestre v nujni medicinski pomoči pomanjkljivo znanje o najboljših praksah za preprečevanje hemolize vzorcev krvi. Medicinske sestre v nujni medicinski pomoči so se v tej študiji močno strinjale, da praksa flebotomije in hemoliza vzorcev krvi vplivata na oskrbo pacientov.
Cvejić Vidali & Preložnik-Zupan, 2019	Kvalitativni raziskovalni pristop	Namen članka je bil ugotoviti, ali nam natančna anamneza lahko zagotovi zadostno količino informacij za ugotovitev vrste motnje hemostaze.	pregled literature (9 virov)	Z natančno anamnezo, osredotočeno na motnje strjevanja krvi ter klinično oceno, skupaj z osnovnimi laboratorijskimi preiskavami, vključno s presejalnimi testi hemostaze, ki so običajno na voljo pri obravnavi pacientov z neopredeljenimi motnjami v hemostazi, pogosto pridobimo zadostne informacije, da nas usmerijo k ugotovitvi vrste motnje hemostaze.

Avtor, leto	Raziskovalni pristop	Namen/cilj članka	Vzorec	Ključne ugotovitve
Cvejić Vidali & Rener, 2023	Kvalitativni pristop	Namen članka je predstaviti, kako lahko anamneza pacienta omogoči zadostno količino informacij za določitev posebne vrste motnje hemostaze.	pregled literature (12 virov)	Podrobna zdravstvena anamneza, osredotočena na motnje strjevanja krvi, skupaj s klinično oceno in osnovnimi laboratorijskimi preiskavami, zlasti presejalnimi testi hemostaze, ki so običajno dostopni med ocenjevanjem pacientov z nedoločenimi motnjami hemostaze, pogosto zagotovijo dovolj informacij za določitev posebne vrste motnje hemostaze.
Fei, et al., 2015	Prospektivna opazovalna študija	Ocena prognostičnih parametrov, povezanih s hemostazo.	497 pacientov po travmatološki poškodbi, Šanghaj	Pri kritično bolnih pacientih, ki so sprejeti na intenzivno nego, se pogosto pojavljajo težave z razgradnjo fibrina, s koagulacijo ali hemostazo krvi.
Fowler & Perry, 2015	Kvalitativni pristop	Namen pregleda je bil razumevanje normalne hemostaze in koagulacijskih testov, ki so na voljo za odkrivanje koagulopatije in so potrebni za optimizacijo vodenja pacienta.	pregled literature (12 virov)	Perioperativno spremljanje koagulacije se mora začeti z oceno individualnega tveganja za krvavitev z uporabo standardizirane anamneze krvavitev pred kirurškim posegom. Laboratorijske preiskave je treba opraviti, če je ta zgodovina nenormalna ali se pričakuje perioperativna krvavitev.

Avtor, leto	Raziskovalni pristop	Namen/cilj članka	Vzorec	Ključne ugotovitve
Hrovat Bukovšek, 2017	Kvalitativni raziskovalni pristop, metoda deskripcije (polstrukturiran intervju)	Ocena pomena priporočil in nasvetov medicinske sestre pacientom in svojcem za učinkovito jemanje antikoagulacijskih zdravil in varno zdravljenje z njimi ter ugotoviti, kakšna je osveščenost pacientov o antikoagulacijskem zdravljenju.	5 pacientov, ki jemljejo antikoagulacijsko terapijo, Slovenija	Z ustrežno zdravstveno vzgojo, ki jo izvaja medicinska sestra za paciente in njihove svojce, pripomoremo k učinkoviti, varni in kakovostni oskrbi pacientov. Ugotovljeno je bilo tudi, da so pacienti osveščeni o pravilnem jemanju zdravil, dejavnih vpliva, upoštevajo priporočila in nasvete medicinske sestre ter prepoznajo zaplete in pravilno ukrepajo.
Joly, et al., 2020	Kvalitativni raziskovalni pristop	Glavni cilj tega pregleda je zagotoviti povzetek zapletenih mehanizmov, ki so podlaga za motnje hemostaze, opažene pri kritično bolnih pacientih s COVID-19.	pregled literature (16 virov)	Razlaga različnih konceptov imunskega odziva, povzročene s COVID-19 (vnetja, endotelne poškodbe, hiperkoagulabilnosti in tromboze) še vedno ostaja izziv.
Kato, et al., 2013	Retrospektivna kohortna študija (analiza vzorcev krvi)	Zaporedno vrednotenje koagulacijskih biomarkerjev pri pacientih, ki imajo diseminirno intravaskularno koagulacijo in sepsa.	49 pacientov vključenih, 35 jih je izpolnjevalo pogoje (12 zdravljenih pacientov in 23 pacientov kot kontrolna skupina), Japonska	Strokovni pristopi pri preprečevanju in zdravljenju motenj hemostaze imajo ugoden vpliv na preživetje pacientov.

Avtor, leto	Raziskovalni pristop	Namen/cilj članka	Vzorec	Ključne ugotovitve
Kitchen, et al., 2015	Kvantitativni pristop	Namen te študije je bil oceniti uporabo testiranja mednarodnega normaliziranega razmerja (INR) na mestu oskrbe v Združenem kraljestvu in njegov potencialni vpliv na prakse nadzora kakovosti.	8 laboratorijev z Združenem kraljestvu	Iz podatkov, pridobljenih z vprašalnikom uporabnikov NEQAS BC v Združenem kraljestvu, je bilo ugotovljeno, da 2 % centrov nikoli ne izvaja notranjih testov nadzora kakovosti, le 29 % izvaja teste notranjega nadzora kakovosti, ko začne uporabljati novo serijo testnih lističev, in le 15 % izvaja notranji nadzor kakovosti pri vsaki kliniki.
Lazure, et al., 2018	Kvalitativna in kvantitativna raziskava (polstrukturiran intervju in spletna anketa)	Izzivi, s katerimi se srečujejo medicinske sestre pri hemostazi krvi (antikoagulantno zdravljenje, razumevanje zdravljenja, ocena tveganja za paciente).	212 medicinskih sester (22 kvalitativno in 190 kvantitativno). Argentina, Avstralija, Kanada, Kitajska, Francija, Nemčija, Španija, Anglija in ZDA	Namen študije je bil identificirati področja, pri katerih so se medicinske sestre srečevale z izzivi pri izobraževanju, zdravljenju in komunikaciji s pacienti, ki imajo težave s koagulacijo krvi.
Magnette, et al., 2016	Kvantitativni pristop	Namen raziskave je bil ugotoviti, kako standardizirani postopki vplivajo na pojavnost napak v celotnem procesu testiranja.	pregled literature (89 virov)	Laboratorijske napake imajo lahko pogosto resne škodljive posledice. Pomanjkanje standardiziranih postopkov za zbiranje vzorcev predstavlja večino napak, ki se pojavijo v celotnem procesu testiranja.

Avtor, leto	Raziskovalni pristop	Namen/cilj članka	Vzorec	Ključne ugotovitve
Murray, et al., 2019	Kvantitativni pristop (3. fazna študija z mešanimi metodami: 1. faza – polstrukturiran individualni intervju, 2. faza - spletna anketa, 3. faza - razpravna skupina.	Namen te študije je bil identificirati področja, na katerih se skupnost tromboze in hemostaze sooča z izzivi in bi lahko imela koristi od podpore Mednarodnega združenja za trombozo in hemostazo.	468 pacientov, ZDA, Kanada, Nova Zelandija	Ugotovljeno je bilo, da bi izobraževalne intervencije morale biti zasnovane tako, da razširijo znanje in veščine zdravnikov na celotnem področju tromboze in hemostaze s poudarkom na tistih, ki enako delujejo na obeh področjih kot način zagotavljanja dosledne oskrbe pacientov.
Rever-Vilk, et al., 2013	Neraziskovalni vir	Namen članka je bil predstaviti osnovno terminologijo in postopke in primarne in sekundarne hemostaze.	/	Hemostaza je kompleksen proces. Temelji na ravnovesju med prokoagulantnimi in antikoagulantnimi faktorji, ki medsebojno delujejo, da zagotovijo ustrezno tvorbo hemostatskega čepa na mestih žilne poškodbe.
Seemann & Nybo, 2016	Kvalitativni pristop – opazovalna raziskava	Cilj je bil oceniti skladnost z lokalnimi smernicami za flebotomijo, opredeliti potrebne ciljne točke in raziskati, ali se je spoštovanje smernic za flebotomijo izboljšalo.	126 odvzemov krvi, Danska	Ugotovljene so bile tri glavne napake: slabo razkuževanje rok pred odvzemom, nezadostno mešanje krvi v epruvetah s citratom, nepravilen vrstni red epruвет.
Snoj & Prah Krumpak, 2021	Kvalitativni pristop	Cilj je bil predstaviti nove smernice odvzema venske krvi.	Pregled literature (8 virov)	Ugotovljeno je bilo, da nova različica poročil omogoča laboratorijem po Sloveniji posodobitev in priporočila postopkov odvzema krvi.

Izsledki raziskav izpostavljajo diagnostično pomembna dejstva na področju motenj hemostaze in strjevanja krvi pri kritično bolnih pacientih. Študenti zdravstvene nege so dokazali teoretično in praktično usposobljenost za izvajanje venepunkcije, medtem ko so dodatna izobraževanja izboljšala obstoječe prakse odvzema krvi za teste hemostaze. Telemedicina in oskrba na daljavo sta bili opredeljeni kot dragoceni orodji za pravočasno

prepoznavanje zapletov pri pacientih na peroralni antikoagulantni terapiji. Za kakovostno in varno oskrbo kritično bolnih pacientov je ključna natančno postavljena anamneza, ki ji sledita prava diagnoza in izbor terapije, v nadaljevanju pa spremljanje učinkovitosti terapije z laboratorijskim testiranjem. Za izvajalce zdravstvene nege v urgentni medicini še vedno obstajajo izzivi za izboljšave pri preprečevanju hemolize v vzorcih citratne krvi. Na področjih intenzivne zdravstvene nege so odprte možnosti za obvladovanje motenj hemostaze z osnovnimi in specialnimi testi hemostaze. Raziskave na prvo mesto postavljajo pomen kakovostno izvedenega odvzema krvi. Ta se mora izvajati po priporočenih in standardiziranih postopkih, kar je še posebej pomembno pri meritvah protrombinskega časa in pri izražanju rezultatov v obliki mednarodno umerjenega razmerja (INR). Poleg tega je bila v vseh raziskavah izpostavljena tudi potreba diplomiranih medicinskih sester po nadgradnji znanja v obliki dodatnih izobraževalnih modulov na področju tromboz in krvavitev, ki spadajo med najpogostejše in najbolj nevarne motnje v sistemu hemostaze.

Na podlagi pregleda literature in predstavljenih spoznanj v tabeli 4 smo dobili 20 kod, ki smo jih razvrstili po naslednjih kategorijah: laboratorijska ocena hemostaze pri kritično bolnem pacientu, kakovost vzorcev za teste hemostaze pri kritično bolnem pacientu in zdravstvena nega pri kritično bolnem pacientu. Kategorije, kode in avtorji so prikazani v tabeli 5.

Tabela 5: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Avtorji
Laboratorijska ocena hemostaze pri kritično bolnem pacientu	Laboratorijski testi – odvzem krvi – transport – shranjevanje – koagulacija – sepsa – poškodbe – globoka venska tromboza	Ahlin, et al., 2017; Barmore, et al., 2023; Burchill, et al., 2021; Fowler & Perry, 2015; Joly, et al., 2020; Kato, et al., 2013; Magnette, et al., 2016; Seemann & Nybo, 2016; Snoj & Prah Krumpak, 2021.
Kakovost vzorcev za teste hemostaze pri kritično bolnem pacientu	Antikoagulantni – venepunkcija – vzorec krvi – vzorec – biomarkerji – diagnosticiranje bolezni	Banković Radovanović, 2020; Barcellona, et al., 2017; Cvejić Vidali & Preložnik-Zupan, 2019; Kitchen, et al., 2015.

Kategorija	Kode	Avtorji
Zdravstvena nega pri kritično bolnem pacientu	Hematom – pljučna embolija – krvavitev – intenzivna nega – komunikacija – koagulacija krvi – žilna poškodba	Cvejić Vidali & Renner, 2023; Fei, et al., 2015; Hrovat Bukovšek, 2017; Lazure, et al., 2018; Murray, et al., 2019; Rever-Vilk, et al., 2013.

2.5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil raziskati teoretična izhodišča o odkrivanju motenj primarne in sekundarne hemostaze pri kritično bolnih pacientih ter o pomenu znanja medicinske sestre o testih hemostaze. V okviru prvega in drugega raziskovalnega vprašanja smo ugotavljali, katere postopke poznajo in izvajajo medicinske sestre za odkrivanje motenj primarne in sekundarne hemostaze. Na osnovi pregleda literature smo ugotovili, da je pri kritično bolnih pacientih zgodnje odkrivanje in obvladovanje motenj, povezanih s primarno in sekundarno hemostazo, bistvenega pomena za preprečevanje življenjsko nevarnih zapletov. Motnje primarne hemostaze so posledica trombocitopenije, ki ji sledijo motnje sekundarne hemostaze, med katerimi sta pri kritično bolnih pacientih najpogostejši krvavitev in tromboza. Diplomirane medicinske sestre imajo ključno vlogo pri odvzemu in transportu vzorcev krvi za laboratorijske teste hemostaze. Rezultati testov hemostaze pomagajo pri oceni pacientovega koagulacijskega statusa in so zelo uporabni tudi za spremljanje motenj hemostaze. Priprava pacienta in pribora za odvzem vzorcev krvi vključuje pripravo negovalne anamneze, oceno trenutnega stanja pacienta in oceno prisotnih dejavnikov tveganja glede na pridružene bolezni, ki jih pacient ima. Drugo področje, ki se mu mora medicinska sestra posvetiti, pa je pravilna izvedba laboratorijskega naročila, zagotavljanje kakovosti odvzetih vzorcev in skrb za transport vzorcev v laboratorij po priporočilih (Cvejić Vidali & Preložnik-Zupan, 2019).

Diplomirana medicinska sestra začne s pregledom pacientove zdravstvene anamneze, vključno s preteklimi zdravstvenimi stanji, operacijami in morebitnimi znanimi motnjami krvavitve ali strjevanja. Možni primeri nenormalne krvavitve ali strjevanja lahko zagotovijo dragocen vpogled v pacientovo hemostatsko funkcijo. Medicinska sestra

posebno pozornost usmeri v sheme doziranja zdravil, ki jih pacient trenutno jemlje, zlasti antikoagulate (npr. varfarin, heparin, novi peroralni antikoagulanti, kot sta dabigatran in rivaroksaban) in antiagregacijske učinkovine (npr. aspirin, klopidogrel). Ta zdravila lahko pomembno vplivajo na rezultate testov hemostaze in so lahko povezana z dodatnimi navodili, ki jih je potrebno upoštevati pri odvzemu krvi. Prav tako se mora diplomirana medicinska sestra seznaniti z vsemi podatki, od anamneze do simptomov in posebnosti, ki so zapisane v pacientovi dokumentaciji. Še posebej so pomembni podatki o nedavnih kirurških posegih, poškodbah in sistemskih boleznih, ki lahko vplivajo na pacientovo koagulacijsko stanje. Te podatke potrebuje zato, da bo lahko izvedla odvzem krvi v priporočenih časovnih intervalih. Določena stanja pri kritično bolnih pacientih z dihalnimi stiskami ali kardiovaskularnimi motnjami zahtevajo pogostejše testiranje in prilagajanje terapije. Na rezultate nekaterih testov hemostaze, na primer na ROTEM in na teste aktivnosti trombocitov, vpliva sočasna aplikacija aspirina, zato mora medicinska sestra ob naročilu teh testov dodati opombo »terapija z aspirinom«, da bo laboratorijsko osebje ta podatek upoštevalo pri postopku analiz. Pri kritično bolnih pacientih je pred odvzemom krvi potrebno tudi preveriti morebitno znano alergijo ali občutljivost pacienta na specifične antikoagulate ali materiale za odvzem krvi. Naštete aktivnosti medicinske sestre so potrebne za zagotavljanje varnosti pacienta med postopkom venepunkcije (Hrovat Bukovšek, 2017; Snoj & Prah Krumpak, 2021; Cvejić Vidali & Renner, 2023).

Pacientov prehranski status in vnos vitamina K lahko vplivata na koagulacijske parametre, zlasti na PČ (protrombinski čas). Pri pacientih na omejenih dietah ali parenteralni prehrani lahko obstaja tveganje za pomanjkanje vitamina K, kar ima za posledico porušeno ravnovesje v sistemu hemostaze. Medicinska sestra poveže podatke o delovanju jeter in ledvic kritično bolnega pacienta, ker imata ta dva organa ključno vlogo pri sintezi in očistku koagulacijskih faktorjev in tudi antikoagulantnih zdravil. Okvarjeno delovanje jeter ali ledvic vpliva na rezultate testov hemostaze. Zelo pomembno je tudi, da z uporabo ustrezne lestvice natančno in strokovno oceni intenziteto znakov krvavitve ali drugih motenj strjevanja krvi. Medicinska sestra skrbno zabeleži število, lokacijo in velikost modric, petehij (majhne rdeče ali vijolične lise na koži) in površinsko stanje žilnega sistema. Pregled vključuje tudi oceno pacientovih žilnih dostopov in identifikacijo primernih žil za odvzem vzorca krvi. Raziskave kažejo, da je v

povprečju 15 % namestitvev periferne intravenske kanile v prvem poskusu neuspešnih pri pacientih, ki imajo otežen periferni žilni dostop (Larsen, et al., 2020). Tako medicinske sestre z izvedbo celovite ocene pacienta posredno vplivajo na točnost rezultatov laboratorijskih testov hemostaze, znižujejo tveganje za razvoj zapletov in prispevajo k splošni varnosti in uspešnemu okrevanju kritično bolnih pacientov. Pomagajo tudi pri razvoju prilagojenih načrtov zdravljenja za paciente s hemostatskimi motnjami (Joly, et al., 2020).

Odvzem vzorcev krvi je invazivni poseg v telo kritično bolnega pacienta, zato je nujno, da diplomirana medicinska sestra izvaja temeljito higieno rok z umivanjem in z uporabo razkužila za roke na osnovi alkohola. Ta korak je nujen za odpravo ali zmanjšanje prisotnosti mikroorganizmov na rokah, s čimer se prepreči prenos okužb z medicinske sestre na pacienta in obratno. Med postopkom odvzema krvi nosi osebno zaščitno opremo, ki na prvem mestu vključuje rokavice za enkratno uporabo. Rokavice ustvarjajo pregrado med njeno kožo in pacientovo krvjo, kar zmanjšuje tveganje navzkrižne kontaminacije in ščiti tako medicinsko sestro kot pacienta pred morebitnimi okužbami (Seemann, & Nybo, 2016).

Venepunkcija je kritičen postopek, ki zahteva visoko raven spretnosti, natančnosti in znanja, da se zagotovi ustrezna kakovost vzorca in varnost pacienta. Za začetek je nujna temeljita priprava, pri čemer medicinska sestra zbere vso potrebno opremo, kot so igla za odvzem krvi, vakuumsko zaprte epruvete za odvzem krvi z ustreznimi antikoagulanti, alkoholne blazinice, lepilni povoji, podveza in posoda za ostre predmete. Preden nadaljuje, medicinska sestra preveri pacientovo identiteto, da prepreči morebitne zamenjave. Položaj pacienta je ključnega pomena za uspešen odvzem krvi. Medicinska sestra izbere najprimernejšo veno ob upoštevanju dejavnikov, kot so pacientova starost, zdravstveno stanje in dostopnost vene (Banković Radovanović, 2020). Ko je pacient udobno nameščen z iztegnjeno roko, ki je z dlanjo obrnjena navzgor na ravni površini, medicinska sestra nežno pretipa izbrano veno, da oceni njeno velikost, globino in prožnost. Primerna vena mora biti čvrsta, kar omogoča uspešno venepunkcijo brez kolapsa. Pred vstavitvijo igle medicinska sestra zagotovi, da je mesto venepunkcije čisto, z uporabo alkoholne blazinice in s krožnimi gibi izvede razkuževanje mesta vboda, začne

od sredine in se pomika navzven. To spodbuja aseptične pogoje in zmanjšuje tveganje okužbe. Medicinska sestra drži iglo za odvzem krvi tako, da je poševno odrezan lumen igle usmerjena navzgor med palcem in kazalcem njene dominantne roke, z nedominantno roko pa pridrži pacientovo kožo in jo napne, da stabilizira veno. Igla se nato gladko in hitro vstavi v svetlino vene pod kotom od 15 do 30 stopinj (ali kot kaže pacientova globina vene) (Snoj & Prah Krumpak, 2021).

Potrditve namestitve igle je ključnega pomena, da se izognemo zapletom. Ko igla vstopi v veno, blisk krvi v povratni komori igle kaže na pravilno namestitev igle. Medicinska sestra nato prilagodi kot tako, da je skoraj vzporeden s kožo, da prepreči prehod igle skozi veno. Kri mora prosto teči v vakuumsko zaprte epruvete za odvzem krvi, ki se polnijo v priporočenem vrstnem redu odvzema, ob upoštevanju dodatka, potrebnega za posebne teste. Ko je zadnja epruveta napolnjena, medicinska sestra nemudoma sprostí esmarh, da ponovno vzpostavi normalno vensko cirkulacijo. Ko je odvzem krvi končan, medicinska sestra nežno in enakomerno izvleče iglo, medtem ko rahlo pritiska na mesto vboda z vato ali gazo, da spodbudi hemostazo in prepreči krvavitev ali nastanek hematoma. Nega po posegu vključuje zavarovanje mesta z lepilnim povojem po ustavitvi krvavitve, varno odlaganje uporabljene igle in drugih ostrih predmetov v ustrezno posodo za ostre predmete ter natančno dokumentiranje postopka, vključno z mestom, številom zbranih epruvet, morebitnimi zapleti in odzivi pacienta (Snoj & Prah Krumpak, 2021). Stalna praksa in usposabljanje imata ključno vlogo pri izboljšanju usposobljenosti in zaupanja medicinske sestre pri učinkovitem izvajanju venepunkcije (Ahlin, et al., 2017).

Za zagotavljanje ustrezne kakovosti vzorcev krvi za teste hemostaze je ključno homogeniziranje krvi v epruveti z raztopino antikoagulant. Medicinska sestra med prsti rok nežno rotira epruveto s krvjo in tako prepreči nastanek strdkov na steni epruvete. Po mešanju skrbno označi vsako epruveto s pacientovimi identifikacijskimi podatki, kot so ime in priimek pacienta, datum rojstva in edinstven identifikator, da prepreči morebitne zamenjave vzorcev ali napake. Natančno in jasno označevanje zagotavlja celovitost vzorcev v celotnem procesu testiranja ter omogoča ustrezno dokumentiranje in sledljivost (Burchill, et al., 2021). Ravnanje z vzorci krvi in njihov transport sta kritična vidika postopka odvzema krvi, ki se ju morajo diplomirane medicinske sestre skrbno držati.

Medicinska sestra upošteva uveljavljene protokole za varno shranjevanje in transport vzorcev krvi v laboratorij, s čimer zagotovi, da so dostavljeni takoj v priporočenem časovnem okviru. Pravilno ravnanje in prevoz zmanjšata tveganje za kvarjenje vzorca, hemolizo ali nastanek strdkov, kar lahko ogrozi točnost in zanesljivost laboratorijskih testov hemostaze. Z upoštevanjem teh najboljših praks diplomirane medicinske sestre prispevajo k zagotavljanju natančnih diagnostičnih informacij, kar omogoča pravočasne in ustrezne medicinske posege za kritično bolne paciente (Magnette, et al., 2016).

Osnovni testi za diagnozo in spremljanje motenj hemostaze pri kritično bolnih pacientih so: število trombocitov, protrombinski čas (PČ), trombinski čas, aktivirani trombolastinski čas (aPTČ), D-dimer, fibrinogen in produkti razgradnje fibrina. Pri starejših pacientih z visokimi koncentracijami CRP, z zvišanim D-dimerom, s podaljšanim PČ in aPTČ korelirajo z višjo stopnjo umrljivosti pacientov. Enako je tudi pri pacientih z nižjim številom trombocitov od $50 \times 10^9/L$ (Fei, et al., 2015). Rezultati testov hemostaze nudijo dragocene informacije za diagnozo, zdravljenje in spremljanje kritično bolnih pacientov (Fowler & Perry 2015; Magnette, et al., 2016).

Teoretično znanje in izkušnje o laboratorijskih testih hemostaze omogočajo medicinskim sestram, da pravilno ocenijo rezultate, prepoznajo abnormalnosti in učinkovito komunicirajo s člani zdravstvenega tima. Ti testi zagotavljajo dragocene vpogled v pacientov profil koagulacije, kar omogoča pravočasno diagnozo in optimizirano obvladovanje hemostatskih motenj, kar na koncu prispeva k boljšim rezultatom zdravljenja pacientov in kakovosti oskrbe (Barcellona, et al., 2017). Zgodnje odkrivanje motenj hemostaze in uvedba ustrezne terapije pozitivno vplivata na preživetje kritično bolnih pacientov (Kato, et al., 2013).

Lazure, et al., (2018) ugotavljajo, da starejše medicinske sestre bolje poznajo motnje strjevanja krvi in da bi mlajšim medicinskim sestram koristila izobraževanja, ki bi bila namenjena izboljšanju ocenjevanja pacientov glede hemostaze. Pri tem ugotavljajo, da bi lahko starejše medicinske sestre z več izkušnjami učile mlajše kolegice. Ob tem je pomembna pacientova anamneza, saj lahko pacient sam pove, ali ima težave pri hemostazi krvi ali pa se je to pojavilo tekom njegovega življenja. Diplomirane medicinske sestre potrebujejo dodatna znanja in usposabljanja glede hemostaze krvi pacienta.

Sekundarna hemostaza ima ključno vlogo pri tvorbi stabilnega fibrinskega strdka za zaustavitev krvavitev in ohranjanje celovitosti žilne stene. Sledi primarni hemostazi, ki vključuje nastanek trombocitnega čepa na mestu žilne poškodbe. Kaskada ima dve glavni poti, intrinzično pot in zunanjo pot, ki se združita na skupno pot za aktiviranje faktorja X (Rever-Vilk, et al., 2013). Intrinzična pot se začne, ko pride kri v stik z izpostavljenim kolagenom na mestu poškodbe. To sproži aktivacijo faktorja XII (Hagemanov faktor), ta pa aktivira faktor XI. Aktiviran faktor XI nato aktivira faktor IX. Za aktivacijo faktorja IX sta potrebna kalcij in dodatni kofaktor, faktor VIII (antihemofilni faktor). Kalcij in faktor VIII zagotavljata površine trombocitov. Ko se faktor IX aktivira, se združi s faktorjem VIII in kalcijem, da aktivira faktor X. Zunanja pot se začne s sproščanjem tkivnega faktorja (TF) iz poškodovanih endotelijskih celic ali ekstravaskularnih tkiv. Tktivni faktor, znan tudi kot faktor III, tvori kompleks s faktorjem VII, kar povzroči aktivacijo faktorja VII. Aktivirani faktor VII skupaj s tkivnim faktorjem katalizira aktivacijo faktorja X. Tako intrinzična kot ekstrinzična pot se združita v skupno pot, kjer ima faktor X osrednjo vlogo. Aktivirani faktor X se združi s faktorjem V in kalcijem v kompleks protrombinaze, ki pretvori protrombin (faktor II) v njegovo aktivno obliko, trombin (faktor IIa). Trombin je večnamenski encim, ki ima ključno vlogo pri hemostazi. Okrepi proces koagulacije z aktiviranjem faktorjev V, VIII, XI in XIII, kar povzroči več trombina. Trombin ima tudi kritično vlogo pri pretvorbi topnega fibrinogena v netopen fibrin. Molekule fibrina tvorijo mrežasto strukturo, ki stabilizira trombocitni čep in krepi primarno hemostazo. Ta fibrinski strdek deluje kot ogrodje, ki ujame več trombocitov in krvnih celic, da tvori stabilen hemostatski čep. Proces tvorbe fibrina uravnavajo antikoagulantni mehanizmi, kot sta zaviralec poti tkivnega faktorja in antitrombin, da se prepreči prekomerno strjevanje (Barmore, et al., 2023).

Proces sekundarne hemostaze povzroči nastanek stabilnega fibrinskega strdka, ki zapre poškodovano krvno žilo, ustavi krvavitev in olajša celjenje ran. Pravilna regulacija in ravnovesje koagulacijske kaskade sta bistvenega pomena za vzdrževanje hemostaze, saj imata tako prekomerno strjevanje (tromboza) kot nezadostno strjevanje (krvavitev) lahko resne posledice za pacienta. Razumevanje sekundarne hemostaze je izjemnega pomena za zdravstvene delavce, saj pomaga pri diagnosticiranju in obvladovanju motenj strjevanja krvi ter pri usmerjanju ustreznih strategij zdravljenja kritično bolnih pacientov.

Znanje diplomiranih medicinskih sester o sekundarnih testih hemostaze pri kritično bolnih pacientih je ključni vidik zagotavljanja visokokakovostne oskrbe pacientov. Razumevanje teh laboratorijskih testov in njihovega pomena omogoča medicinskim sestram, da prepoznajo in se takoj odzovejo na morebitne nenormalnosti strjevanja krvi pri kritično bolnih posameznikih. Diplomirane medicinske sestre morajo imeti celovito razumevanje različnih laboratorijskih testov, ki se uporabljajo za oceno sekundarne hemostaze. Ti testi vključujejo protrombinski čas, aktivirani delni trombotični čas, trombinski čas, ravni fibrinogena, D-dimer in faktorske teste za faktorje VIII, IX, XI, XII itd. Poznavanje indikacij, načel in razlage vsakega testa je ključnega pomena pri prepoznavanju motenj strjevanja krvi in njihovih posebnih posledic za oskrbo pacientov (Kitchen, et al., 2015).

Poznavanje diagnostičnega pomena vsakega sekundarnega testa hemostaze je bistvenega pomena za medicinske sestre pri sprejemanju informiranih kliničnih odločitev. Na primer, PT in INR sta dragocena pri ocenjevanju zunanje poti in pri spremljanju pacientov na peroralnih antikoagulantih, kot je varfarin. aPTT ocenjuje intrinzično pot in se uporablja pri diagnosticiranju stanj, kot je hemofilija, in spremljanju zdravljenja s heparinom. Razumevanje vloge vsakega testa v koagulacijski kaskadi omogoča medicinskim sestram, da prepoznajo nepravilnosti in po potrebi takoj posredujejo. Poznavanje normalnih referenčnih razponov za vsak test je ključnega pomena pri prepoznavanju nenormalnih rezultatov in morebitnih motenj strjevanja krvi. Odstopanja od normalnega obsega lahko kažejo na osnovne zdravstvene težave, ki zahtevajo nadaljnje vrednotenje in posredovanje. Medicinske sestre morajo biti usposobljene za natančno razlago rezultatov testov in takojšnje poročanje o kakršnih koli nenormalnih ugotovitvah zdravstveni ekipi za ustrezno ukrepanje (Murray, et al., 2019).

Poznavanje možnih tveganj in zapletov, povezanih z motnjami strjevanja krvi, je ključnega pomena za medicinske sestre, da predvidevajo in se učinkovito odzovejo na potrebe pacientov. Na primer, pri kritično bolnem pacientu z diseminirano intravaskularno koagulacijo (DIK) se lahko pojavijo krvavitve in trombotični zapleti, kar zahteva skrbno spremljanje in ustrezne posege. Diplomirane medicinske sestre imajo ključno vlogo pri sodelovanju z drugimi zdravstvenimi delavci, vključno z

laboratorijskim osebjem, zdravniki in specialisti za hematologijo. Učinkovita komunikacija in interdisciplinarno timsko delo sta bistvenega pomena za pridobivanje natančnih rezultatov preiskav in sprejemanje pravočasnih kliničnih odločitev na podlagi koagulacijskega profila. Sodelovanje medicinske sestre z zdravstvenim timom zagotavlja, da pacienti prejmejo čim bolj celovito in usklajeno oskrbo. Medicinske sestre morajo poznati antikoagulantna zdravila in njihove učinke na sekundarno hemostazo. To vključuje razumevanje, kako spremljati paciente na antikoagulantnem zdravljenju, prepoznavanje znakov krvavitve ali tromboze in obvladovanje morebitnih zapletov. Natančno zdravljenje z zdravili je ključnega pomena pri preprečevanju neželenih dogodkov, povezanih z motnjami strjevanja krvi, in pri zagotavljanju, da pacienti prejmejo ustrezne posege za doseganje terapevtskih ciljev. Glede na kompleksnost in stalen napredek pri testiranju koagulacije bi morale medicinske sestre dati prednost stalnemu izobraževanju in strokovnemu razvoju na področju hemostaze. Če znanje redno nadgrajujejo s trenutnimi smernicami in najboljšimi praksami, se izboljša strokovnost medicinskih sester pri razlagi rezultatov testov in uporabi intervencij, ki temeljijo na dokazih. Nenehno izobraževanje omogoča medicinskim sestram, da zagotavljajo visokokakovostno oskrbo, sledijo napredku pri upravljanju koagulacije in na koncu izboljšajo rezultate hemostaze pacientom, ki so kritično bolni (Lazure, et al., 2018).

2.5.1 Omejitve raziskave

Raziskave, ki preučujejo pomen znanja in izkušenj diplomiranih medicinskih sester za pravočasno odkrivanje motenj hemostaze pri kritično bolnih pacientih, lahko naletijo na več omejitev. Etični premisleki se pojavljajo zaradi ranljivosti kritično bolnih pacientov, zaradi česar je pridobivanje informirane privolitve izziv. To lahko vpliva na velikost vzorca in posplošljivost študije. Poleg tega lahko pride do pristranskosti pri izbiri, če je bolj verjetno, da bodo sodelovale medicinske sestre, ki jih zanima hematologija. Zavajajoče spremenljivke, kot so osnovna zdravstvena stanja, zdravila in sočasne bolezni, bi lahko vplivale na rezultate testa koagulacije, zaradi česar je težko izolirati neposreden vpliv znanja medicinske sestre. Retrospektivni načrti se lahko zanašajo na nepopolne zdravstvene kartoteke, kar omejuje točnost podatkov. Poleg tega lahko časovne omejitve in pristranskost objave vplivajo na globino in poročanje o ugotovitvah raziskav – slabi

rezultati se lahko zadržijo in objavi se le dobre rezultate. Priznavanje in obravnavanje teh omejitev je ključnega pomena za krepitev veljavnosti in uporabnosti zaključkov študije.

2.5.2 Doprinos za prakso ter priložnost za nadaljnje raziskovalno delo

Pomembno je, da diplomirane medicinske sestre poznajo pravilne postopke odvzema krvi za teste hemostaze, pravi izbor epruvete, pravilen odzem krvi, transport v laboratorij in rezultate krvi. Imajo pomembno vlogo pri ukrepanju ter vodenju kritično bolnega pacienta. Diplomirana medicinska sestra je ves čas ob kritično bolnem pacientu in lahko hitro ugotovi zaplete, ki jih ima pacient pri hemostazi krvi. Pomembni so njeno znanje, veščine, vrline in predvidevanje. Hitro lahko opazi, da pacient težje diha in ima padeč saturacije, kar je značilno za pljučno embolijo. Kritično bolan pacient ima lahko okončino rdečo, toplo, bolečo in edemasto, kar je lahko znak GVT. Vse to so znaki, ki jih pogosto opazijo diplomirane medicinske sestre med nego in izvajanjem terapevtskih postopkov. Sledenje novim smernicam in stalno izpopolnjevanje znanja diplomiranih medicinskih sester je pomembno za varnost kritično bolnega pacienta. Medicina napreduje, prav tako laboratorijske tehnike analize krvi, ostaja pa izziv pri raziskovanju krvi, različnih parametrov krvi in poglobljenega znanja o laboratorijskih rezultatih.

3 ZAKLJUČEK

V zdravstveni negi je potrebno ves čas nadgrajevati in dopolnjevati svoje znanje. Diplomirana medicinska sestra je vez med kritično bolnim pacientom in odgovornim zdravnikom. Pri svojem delu se srečuje s številnimi izzivi, edinstveno vlogo pa ima pri odvzemu krvi za teste hemostaze in pri spremljanju pacientov. Pri kritično bolnih pacientih je pogosto otežen periferni žilni dostop, zato mora diplomirana medicinska sestra skrbno namestiti periferno intravensko kanilo, kar zmanjšuje nelagodje in bolečine pacienta pri odvzemu krvnih vzorcev. Samo kakovostno odvzeti vzorci krvi ob pravem času in po priporočilih odposlani vzorci v laboratorij vodijo do diagnostično uporabnih rezultatov testiranja in v nadaljevanju do učinkovite in varne obravnave kritično bolnega pacienta. Diplomirana medicinska sestra z znanjem, izkušnjami in odgovornostjo sodeluje pri zdravljenju in vodenju pacienta. Pozorno mora spremljati spremembe v rezultatih testov hemostaze, evidentirati vsako spremembo v vitalnih funkcijah pacienta ter takoj poročati odgovornemu zdravniku, da ta lahko pravočasno ukrepa in prepreči tveganje za razvoj zapletov. Pri kritično bolnih pacientih je izvajanje zdravstvene nege še posebej zahtevno, zato ga lahko opravlja samo visoko usposobljena medicinska sestra, ki dosledno sledi kliničnim smernicam in svoje znanje kontinuirano nadgrajuje. Sistem hemostaze je teoretično zelo kompleksen, do motenj v njegovem delovanju pa lahko pride zelo hitro, zato je evidentiranje vsake spremembe na prvem mestu. Pomembni so redni sestanki vseh članov tima, da so vsi seznanjeni s pacientovim stanjem in tveganji za razvoj motenj primarne in sekundarne hemostaze.

4 LITERATURA

Ahlin, C., Klang-Söderkvist, B., Johansson, E., Björkholm, M. & Löfmark, A., 2017. Assessing nursing students' knowledge and skills in performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters. *Nurse Education in Practice*, 23, pp. 8-14.

Alias, S. & Lang, I.M., 2013. Coagulation and the vessel wall in pulmonary embolism. *Pulmonary Circulation*, 3(4), pp. 728-738.

Anžej Doma, S., Faganel Kotnik, B., Fink, M., Gašljević, G., Podgornik, H., Preložnik Zupan, I., Renner, K., Ribnikar, M., Skopec, B., Škerget, M., Melkić, E., Miklič, M., Mrvar Brečko, A. & Zver, S., 2022. Predanalitika – Kako pridobimo kakovostne vzorce krvi za oceno hemostaze. In: I. Preložnik Zupan, ed. *Hemostaza skozi klinične primere*. Ljubljana: Združenje hematologov Slovenije, pp. 170-172.

Banković Radovanović, P.B., 2020. Quality improvement project: Reducing non-conformities of the samples for haemostasis testing in a secondary healthcare centre through the nurses' education in phlebotomy. *Biochemical Medicine*, 30(2), p. 19. 10.11613/BM.2020.020708.

Barcellona, D., Fenu, L. & Marongiu, F., 2017. Point-of-care testing INR: an overview. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 55(6), pp. 800-805. 10.1515/cclm-2016-0381.

Barmore, W., Bajwan, T. & Burns, B., 2023. *Biochemistry, Clotting factors* [online]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507850/> [Accessed 27 June 2023].

Bonar, R.A., Lippi, G. & Favaloro, E.J., 2017. Overview of hemostasis and thrombosis and contribution of laboratory testing to diagnosis and management of hemostasis and thrombosis disorders. *Hemostasis and Thrombosis: Methods and Protocols*, pp. 3-27.

Burchill, C.N., Seballos, S.S., Reineks, E.Z. & Phelan, M.P., 2021. Emergency Nurses' Knowledge, Attitudes, and Practices Related to Blood Sample Hemolysis Prevention: An Exploratory *Descriptive Study*. *Journal of emergency nursing*, 47(4), pp. 590-598. 10.1016/j.jen.2020.12.015.

Camire, R.M., 2021. Blood coagulation factor X: molecular biology, inherited disease, and engineered therapeutics. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 52(2), pp. 383-390. 10.1007/s11239-021-02456-w.

Chapin, J.C. & Hajjar, K.A., 2015. Fibrinolysis and the control of blood coagulation. *Blood reviews*, 29(1), pp. 17-24. 10.1016/j.blre.2014.09.003.

Cvejić Vidali, G. & Preložnik-Zupan, 2019. Krvne bolezni, ki nagibajo h krvavitvam. In: R. Vajd & M. Gričar, eds. *Urgentna medicina – izbrana poglavja 2019*, 169, pp. 169-173.

Cvejić Vidali, G. & Renner, K., 2023. Preprečevanje zapletov pri bolnikih s krvno boleznijo (ZHS in SMSZT). In: R. M. Škerget, B. Jovan, P. Požnel & H. Čibej, eds. *Zbornik povzetkov april 2023*, pp. 54-60.

Draginc, A., Furlan, D., Rakuša Krašovec, K., Strahovnik, Š. & Šimec, M. 2020. Pravila za odvzem bioloških vzorcev. In: B. Jugovič & B. Nose, eds. *Pravilen odvzem in priprava vzorcev venozne krvi za laboratorijsko diagnostiko*, pp. 11-12.

Ervin, J.N., Kahn, J.M., Cohen, T.R. & Weingart, L.R., 2018. Teamwork in the intensive care unit. *The American psychologist*, 73(4), pp. 468-477. 10.1037/amp0000247.

Fei, A., Lin, Q., Liu, J., Wang, F., Wang, H. & Pan, S. 2015. The relationship between coagulation abnormality and mortality in ICU patients: a prospective, observational study. *Scientific reports*, 5, pp. 1-7. 10.1038/srep09391.

Fowler, A. & Perry, D.J., 2015. Laboratory monitoring of haemostasis. *Anaesthesia*, 70, pp. 24-68. 10.1111/anae.12919.

Ghoshal, K. & Bhattacharyya, M., 2014. Overview of platelet physiology: its hemostatic and nonhemostatic role in disease pathogenesis. *The Scientific World Journal*, 2014, pp. 1-9.

Geen, O., Rochweg, B. & Wang, X.M., 2021. Optimizing care for critically ill older adults. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 193(39), pp. 1525-1533. 10.1503/cmaj.210652.

Hernandez, V.V., Barbas, C. & Dudzik, D., 2017. A review of blood sample handling and pre-processing for metabolomics studies. *Electrophoresis*, 38(18), pp. 2232-2241.

Heroes, A.S., Ndalingosu, N., Kalema, J., Luyindula, A., Kashitu, D., Akele, C., Kabinda, J., Lagrou, K., Vandekerckhove, P., Jacobs, J. & Lunguya, O., 2020. Bacterial contamination of blood products for transfusion in the Democratic Republic of the Congo: temperature monitoring, qualitative and semi-quantitative culture. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 18(5), pp. 348-358. 10.2450/2020.0108-20.

Hrovat Bukovšek, A., 2017. Ozaveščenost pacientov o antikoagulacijskem zdravljenju. *Revija za zdravstvene vede*, 4(1), pp. 108-126.

Joly, B.S., Siguret, V. & Veyradier, A., 2020. Understanding pathophysiology of hemostasis disorders in critically ill patients with COVID-19. *Intensive care medicine*, 46(8), pp. 1603-1606. 10.1007/s00134-020-06088-1.

Kato, T., Sakai, T., Kato, M., Hagihara, M., Hasegawa, T., Matsuura, K. & Nakagawa, T., 2013. Recombinant human soluble thrombomodulin administration improves sepsis-induced disseminated intravascular coagulation and mortality: a retrospective cohort study. *Thrombosis journal*, 11(1), p. 3. 10.1186/1477-9560-11-3.

Kitchen, S., Jennings, I., Woods, T., Walker, I. & Kitchen, D., 2015. Bridging the Gap between Point-of-Care Testing and Laboratory Testing in Hemostasis. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 41(03), pp. 272-278. 10.1055/s-0035-1544197.

Larsen, E.N., Marsh, N. O'Brien, C., Monteagle, E., Friese, C. & Rickard, C.M., 2020. Inherent and Modifiable Risk Factors for Peripheral Venous Catheter Failure during Cancer Treatment: A Prospective Cohort Study. *Supportive Care in Cancer*, 29, pp. 1487-1496.

Lazure, P., Munn, J., Labbé, S., Murray, S., Butler, R., Khair, K., Lambing, A., Malone, M., Reiser, T. & Newall, F., 2018. Education needs of nurses in thrombosis and hemostasis: An international, mixed-methods study. *Research and practice in thrombosis and haemostasis*, 3(1), pp. 99-108. 10.1002/rth2.12155.

Lenasi, H., 2017. Hemostaza. *Medicinski razgledi*, 56(2), pp. 197-214.

Levi, M. & Opal, S.M. 2016. Coagulation Abnormalities in Critically Ill Patients. *Surgical Intensive Care Medicine*, 10(4), p. 222. 10.1007/978-3-319-19668-8_34.

Lisman, T., Caldwell, S.H. & Intagliata, N.M., 2022. Haemostatic alterations and management of haemostasis in patients with cirrhosis. *Journal of hepatology*, 76(6), pp. 1291-1305. 10.1016/j.jhep.2021.11.004.

Longstaff, C. & Kolev, K., 2015. Basic mechanisms and regulation of fibrinolysis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 13, pp. S98-S105. 10.1111/jth.12935.

Magnette, A., Chatelain, M., Chatelain, B., Ten Cate, H. & Mullier, F., 2016. Pre-analytical issues in the haemostasis laboratory: guidance for the clinical laboratories. *Thrombosis journal*, 14, p. 49. 10.1186/s12959-016-0123-z.

Murray, S., McLintock, C., Lazure, P., Peniuta, M., Schulman, S., Rezende, S.M., Morrissey, J.H., Reiser, T. & Pabinger, I., 2019. Needs and challenges among physicians

and researchers in thrombosis and hemostasis: Results from an international study. *Research and practice in thrombosis and haemostasis*, 3(4), pp. 626-638. 10.1002/rth2.12237.

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V.A., Whiting, P. & Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *International journal of surgery*, 88, pp. 105-106.

Palta, S., Saroa, R. & Palta, A., 2014. Overview of the coagulation system. *Indian journal of anaesthesia*, 58(5), p. 515. 10.4103/0019-5049.144643.

Peterlin-Mašič, L. 2014. Učinkovine, ki vplivajo na trombozo. *Farmacevtski vestnik*, 65 (1), pp. 118-128.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

Renar, K., 2022. Patofiziologija hemostaze. In: P. Gradišek, N. Milivojević, K. Kopriva Pirtovšek & A. Markota eds. *Šola intenzivne medicine 2022: 2. letnik*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino: Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo, Medicinska fakulteta, pp. 48-54.

Rever-Vilk, S., Rand, M.L. & Israels, S.J. 2013. Primary and secondary hemostasis, regulators of coagulation, and fibrinolysis: Understanding the basics. In: V.S. Blanchette, L.R. Brandao, V.R. Breakey & S. Ravel-Vilk eds. *Primary and secondary hemostasis*, pp. 2-15. San Diego: University of California. 10.1159/isbn.978-3-318-02198-1.

Sang, Y., Roest, M., de Laat, B., de Groot, P.G. & Huskens, D., 2021. Interplay between platelets and coagulation. *Blood reviews*, 46, 100733. 10.1016/j.blre.2020.100733.

Scridon, A., 2022. Platelets and Their Role in Hemostasis and Thrombosis-From Physiology to Pathophysiology and Therapeutic Implications. *International journal of molecular sciences*, 23(21), p. 12772. 10.3390/ijms232112772.

Seemann, T.L. & Nybo, M., 2016. Continuous quality control of the blood sampling procedure using a structured observation scheme. *Biochemia medica*, 26(3), pp. 337-345. 10.11613/BM.2016.037.

Snoj, N. & Prah Krumpak, M., 2021. Postopek odvzema venske krvi. In: S. Bratož, P. Meško Brguljan & E. Homšak, eds. *Priporočen postopek za odvzem venske krvi*. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično kemijo in laboratorijsko medicino (SZKKLM), pp. 20-37.

Speck, N. E., Hellstern, P. & Farhadi, J. 2022. Microsurgical Breast Reconstruction in Patients with Disorders of Hemostasis: Perioperative Risks and Management. *Plastic and reconstructive surgery*, 150(4), pp. 95-104. 10.1097/PRS.00000000000009499.

Stecher, A., 2018. *Testi hemostaze*. [online] Available at: <http://www.ztm.si/uploads/publication/1018/1042.pdf> [Accessed 28 February 2023].

Stecher, A. & Leković, D., 2022. Motnje hemostaze pri kritičnem bolniku. In: P. Gradišek, N. Milivojević, K. Kopriva Pirtovšek & A. Markota eds. *Šola intenzivne medicine 2022: 2. letnik*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino: Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo, Medicinska fakulteta, pp. 62-68.

Ten Hoorn, S., Elbers, P.W., Girbes, A.R. & Tuinman, P.R., 2016. Communicating with conscious and mechanically ventilated critically ill patients: a systematic review. *Critical care (London, England)*, 20(1), p. 333. 10.1186/s13054-016-1483-2.

Versteeg, H.H., Heemskerk, J.W., Levi, M. & Reitsma, P.H., 2013. New fundamentals in hemostasis. *Physiological reviews*, 93(1), pp. 327-358. 10.1152/physrev.00016.2011.

Vincent, J.L., Ramesh, M.K., Ernest, D., LaRosa, S.P., Pahl, J., Aikawa, N., Hoste, E., Levy, H., Hirman, J., Levi, M., Daga, M., Kutsogiannis, D.J., Crowther, M., Bernard, G.R., Devriendt, J., Puigserver, J.V., Blanzaco, D.U., Esmon, C.T., Parrillo, J.E., Guzzi, L., Henderson, S.J., Pothirat, C., Mehta, P., Fareed, J., Talwar, D., Tsuruta, K., Gorelick, K.J., Osawa, Y. & Kaul, I., 2013. A randomized, double-blind, placebo-controlled, Phase 2b study to evaluate the safety and efficacy of recombinant human soluble thrombomodulin, ART-123, in patients with sepsis and suspected disseminated intravascular coagulation. *Critical care medicine*, 41(9), pp. 2069-2079.

Welch, V., Petticrew, M., Petkovic, J., Moher, D., Waters, E., White, H. & Tugwell, P., 2016. Extending the PRISMA statement to equity-focused systematic reviews (PRISMA-E 2021): explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 70, pp. 68-89.

Wikkelsø, A., Wetterslev, J., Møller, A.M. & Afshari, A., 2016. Thromboelastography (TEG) or thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemostatic treatment versus usual care in adults or children with bleeding. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016 (8), pp. 1-119. 10.1002/14651858.CD007871.pub3.