

# Knjiga sažetaka : osnove hemostaze u perioperacijskom razdoblju

---

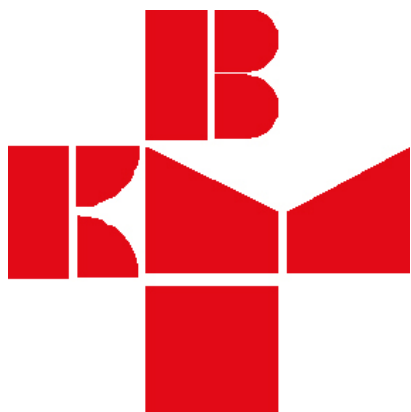
**Edited book / Urednička knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2023**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:264:768810>

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Merkur University Hospital Repository](#)



Zavod za anesteziologiju, intenzivnu  
medicinu i liječenje boli  
KB Merkur

# KNJIGA SAŽETAKA

## OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

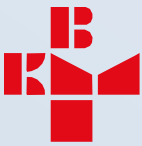
Tečaj u organizaciji  
Zavoda za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli  
KB Merkur

Specijalna bolnica Agram

17. studeni 2023.

Voditeljice tečaja:

doc.dr.sc. Jadranka Pavičić Šarić, dr.med.  
doc.dr.sc Iva Bačak Kocman, dr.med

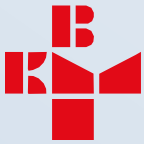


# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Perioperacijska hemostaza

prim.dr.sc. Inga Mandac Smoljanović, dr.med.

Perioperacijsko krvarenje je česta komplikacija kirurškog liječenja koja povećava rizik morbiditeta i mortaliteta pacijenta. Procjenjuje se da je rizik krvarenja od 1 do 5% u općoj kirurgiji, a do 20% u opsežnijim kirurškim zahvatima, kardijalnoj i vaskularnoj kirurgiji. Prijeoperacijsko planiranje uključuje i detaljniju obradu pacijenta, a u navedenom razdoblju ključni su i hematološko-biokemijski te koagulacijski parametri. Procjena koagulacijskog statusa je izazovna jer koagulacijska kaskada predstavlja dinamičan skup parametara u međusobnoj interakciji poput primarne hemostaze, stvaranje ugruška uz pomoć trombocita, sekundarnu hemostazu, fibrinolizu. Tradicionalni koagulacijski testovi poput broja trombocita, aktiviranog parcijalnog tromboplastinskog vremena (APTV), protrombinsko vrijeme (PV), međunarodni normalizirani omjer (INR), aktivirano vrijeme zgrušavanja, razina fibrinogena, predstavljaju statične parametre, za razliku od tromboelastografije ili rotacijske tromboelastometrije. Trombociti imaju ključnu ulogu u primarnoj hemostazi s obzirom da stvaraju trombocitni čep na mjestu oštećenja krvne žile. Aktiviraju također i koagulacijske faktore pa imaju važnu ulogu i u sekundarnoj hemostazi. Aktivacija trombocita je kompleksan proces i uključuje brojne receptore i signalne puteve koji su ciljna mjesta antikoagulacijskih lijekova. Pojačan rizik perioperacijskog krvarenja imaju i pacijenti sa anemijom. Poslijeoperacijska anemija nakon većih kirurških zahvata može se pogoršavati ovisno o prijeoperacijskoj razini hemoglobina, perioperacijskom gubitku krvi i poslijeoperacijski reduciranoj eritropoezi zbog pojačanog oslobađanja citokina nakon operacijskog zahvata te njihovog utjecaja na mehanizme eritropoeze u koštanoj srži. Eritrociti imaju važnu ulogu i u stvaranju ugruška svojim mijenjanjem oblika u polihedralni oblik što im pomaže u maksimiziranju stabilnosti ugruška. Pritom ulaze u interakcije s trombocitima, fibrinogenom, von Willebrandovim faktorom i faktorom XIII. Veliki dio pacijenata zbog svojih komorbiditeta uzima lijekove od kojih neki mogu utjecati i na parametre hemostaze. Stoga pristup pacijentu u perioperacijskom razdoblju zahtijeva aktivno uključivanje i praćenje od strane multidisciplinarnog tima, a osobito ukoliko su prisutni poremećaji hemostaze.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Najčešći poremećaji zgrušavanja u perioperacijskom razdoblju

Jelena Zenko, dr.med.

Uspostava hemostatske ravnoteže važan je čimbenik povoljnog ishoda u perioperacijskom periodu. Upravo stoga, pravovremeno prepoznavanje i kvalitetno zbrinjavanje poremećaji zgrušavanja predstavljaju ključan korak u liječenju ove diferentne skupine bolesnika.

Prvi korak, procjena rizika krvarenja, jedan je od najvažnijih faktora ukupne prijeoperacijske procjene bolesnika. Uključuje probir postojanja i težine poremećaja zgrušavanja prisutnog u kirurškog bolesnika te specifičnosti kirurške procedure kojoj će biti izložen. Ovaj probir i procjena započinju tijekom prijeanestezijskog ocjenjivanja bolesnika uzimanjem kvalitetne anamneze i uvidom u preliminarnu laboratorijsku obradu. Poremećaji koje prijeoperacijski prepoznamo su u najvećem broju slučajeva posljedica korištenja lijekova s utjecajem na koagulacijsku kaskadu (antagonisti vitamina K, inhibitori trombina i fXa, niskomolekularni heparin, antitrombocitni lijekovi, itd.), potom kronične bolesti s patofiziološkim učinkom na sustav zgrušavanja (bolesti jetre, kronična bubrežna bolest, hematološke bolesti, itd.). Značajno rjeđe nailazimo na nasljedne nedostatke faktora koagulacije i ostalih čimbenika u koagulacijskoj kaskadi, nasljedne trombocitopenije ili nasljedne trombofilije. U diferentnim situacijama procjene ovih bolesnika tražimo pomoć suradnih struka, prvenstveno hematologa te proširenu laboratorijsku dijagnostiku. Nakon što smo bolesnike s poremećajem koagulacije prepoznali, nužna je adekvatna priprema za operacijski postupak koja zahtijeva poznavanje aktualnih preporuka i terapijskih mogućnosti djelovanja na korekciju postojeće neravnoteže.

Briga o hemostazi naročito je zahtjevna tijekom samog operacijskog zahvata gdje se suočavamo s novim izazovima kontinuiranog balansiranja koagulacijske vage u uvjetima brzih promjena intravaskularnog volumena, gubitaka krvi i novih nivoa aktivacije koagulacije u ozljeđenom tkivu. U ovom je periodu važan dobar intraoperacijski plan postupanja, jasna komunikacija s kirurgom, dostupno monitoriranje hemostaze i tumačenje nalaza te priprema nužnih lijekova, transfuzijskih koncentrata i derivata.

Naposlijetku, briga o adekvatnoj hemostazi nastavlja se u okvirima kirurških odjela i jedinica intenzivne medicine gdje problemi proizlaze iz kompleksne međuigre podliježećeg ulaznog koagulacijskog poremećaja, proteklog kirurškog zahvata i novonastalih poslijeoperacijskih stanja i komplikacija kao što su septička zbijanja, višeororgansko zatajenje, diseminirana intravaskularna koagulacija, itd.

Gotovo u svim područjima kirurgije postoje konzistentni dokazi o povezanosti perioperacijskog krvarenja i mortaliteta kirurških bolesnika što je svakako snažan motiv za nova znanja i istraživanja o temi hemostaze te daljnjim mogućnostima unapređenja svakodnevnih prakse i perioperacijske medicine u cjelini.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Agregacija trombocita – kako anesteziolog gleda na to?

doc.dr.sc.Iva Bačak Kocman, dr.med.

Agregacija trombocita ključan je proces u hemostazi jer omogućava formiranje tromba. Nakon oštećenja stijenke krvne žile, trombociti mijenjaju svoj oblik, aktiviraju se i oslobađaju adenosin difosfat (ADP) i tromboksan A<sub>2</sub>, koji privlače druge trombocite i potiču agregaciju. Trombociti se međusobno povezuju putem specifičnih molekula na površini, kao što su glikoprotein IIb/IIIa receptori. Agregacija trombocita regulirana je složenim mehanizmima kako bi se spriječilo prekomjerno stvaranje tromba. Endotelne stanice krvnih žila oslobađaju dušični oksid (NO) i prostaciklin, koji djeluju kao vazodilatatori i inhibiraju agregaciju trombocita.

Suprotno, niska agregacija vezana je ili uz nasljedni poremećaj, autoimune bolesti ili primjenu lijekova. Pacijenti koji uzimaju antiagregacijske lijekove su pod najvećim rizikom niske agregacije trombocita neposredno pred operacijski zahvat. Acetilsalicilna kiselina (ASK) i nesteroidni antireumatici (NSAIL) inhibiraju ciklooksigenazu, ključnu za sintezu tromboksana A<sub>2</sub> koji potiče agregaciju trombocita. U niskoj dozi ASK i NSAIL indicirani su za primarnu i sekundarnu prevenciju moždanog i srčanog udara. Utjecaj ASK jednak je životnom vijeku trombocita, a NSAIL utjecaj je privremen. Tienopiridini (klopidogrel, prasugrel, tiklopidin) i netienopiridini (tikagrelor, kangrelor) inhibiraju aktivaciju trombocita putem blokade receptora P2Y<sub>12</sub> na površini trombocita koji inhibiraju ADPom posredovanu agregaciju.

Testovi agregacije trombocita s ADP, arahidonskom kiselinom, adrenalinom, ristocetinom i kolagenom koriste se za procjenu funkcionalnosti trombocita u laboratoriju. Kod pacijenata s kroničnom bubrežnom bolesti, istraživanja su potvrdila lošiju funkciju trombocita, ali značajan broj istraživanja ipak upozorava na nepromijenjenu funkciju trombocita, čak i povećanu sklonost agregaciji. Poznato je da neki lijekovi poput dezmpresina ili estrogena potiču agregaciju trombocita.

Prijeoperacijska procjena rizika krvarenja prilikom postupka regionalne anestezije i operacije kod pacijenata s niskom agregacijom trombocita može odgoditi zahvat i primjenu anestezije do normalizacije vrijednosti. Još uvijek nema jasnih preporuka o tome je li i kada opravdana kontrola agregacije trombocita prije izvođenja regionalne anestezije, te eventualna poveznica „cut-off“ vrijednosti agregacije i odluke o izboru anestezije.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Transfuzijski derivati vs transfuzijski koncentracije- kada, kome, zašto i koliko

Marijana Rehorić Krkušek, dr.med., KB Merkur

Transfuzija krvi i njezinih komponenta je postupak opterećen mnogobrojnim mogućim komplikacijama, od tresavice, vrućice, poslijetransfuzijskih alergijskih reakcija, transfuzijom izazvane akutne ozljede pluća (TRALI), transfuzijom izazvanog volumnog preopterećenja (TACO) do potencijalnog prijenosa infekcija kao i imunosupresivnog učinka.

Upotreba viskoelastičnih testova daje bolji uvid u cjelokupni koagulacijski status u odnosu na standardne laboratorijske testove te omogućuju ciljanu nadoknadu komponente koja je u tom trenutku ključna za hemostazu.

Danas su na tržištu dostupni specifični standardizirani pripravci pojedinih faktora koji u nekim specifičnim stanjima i bolestima imaju prednost pred standardnim krvnim derivatima. Tako koncentrat fibrinogena ima prednost pred krioprecipitatom kod bolesnika s cirozom jetre dok pripravak protrombinskog kompleksa ima prednost pred pripremkom svježeg smrznute plazme kod bolesnika s popuštanjem srca. To su pročišćeni pripravci jednog ili više faktora, imaju točno definiran sastav, liofilizirani su pa imaju duži vijek trajanja, a primjenjuju se u malom volumenu. Dostupan nam je i pripravak ljudske plazme dobiven od velikog broja donora koji zbog toga ima poboljšani udio pojedinih faktora zgrušavanja od standardne doze svježeg smrznute plazme dobivene od jednog donora (Octaplas).

Kod pojačanog odnosno masivnog krvarenja u određenim stanjima preporučuje se primjena antifibrinolitika kako bi se ograničavanjem pojačane fibrinolize smanjilo krvarenje i potreba za derivatima krvi (opstetričko krvarenje, politrauma, kardijalna kirurgija). Smjernice za primjenu koncentrata eritrocita vrlo su restriktivne pa je vrlo rijetko indicirana njihova primjena kod vrijednosti hemoglobina iznad 9 g/L. Slične restriktivne smjernice vrijede i za primjenu trombocita u odsutnosti krvarenja osim u specifičnim stanjima kao što su neurokirurški zahvati te zahvati na oku.

Primjena navedenih postupaka i restriktivnih transfuzijskih smjernica omogućuje smanjenje mogućih komplikacija, što u velikom broju slučajeva smanjuje trajanje liječenja, pozitivno utječe na ishode liječenja te smanjuje troškove ukupnog liječenja.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Perioperacijski postupak s bolesnicima koji koriste DOAK

prim.dr.sc. Mladen Jukić, dr.med.

Direktni oralni antikoagulanasi, ili kraće DOAK-i su postali ključan aspekt moderne antikoagulacijske terapije i imaju sve veći značaj u kliničkoj praksi.

DOAK-i, uključujući apiksaban, rivaroksaban, dabigatran i edoksaban, pokazali su se jednako učinkovitim kao varfarin u sprječavanju tromboembolijskih događaja, ali nude i niz prednosti. Na primjer, imaju brži početak djelovanja i rijetko interferiraju s hranom i drugim lijekovima. Kod primjene DOAK-a ključna je priprema za perioperacijsko razdoblje. To uključuje pažljivo planiranje posljednje doze DOAK-a prije zahvata i prve postoperativne doze kako bismo održali ravnotežu između rizika od krvarenja i tromboze. Smjernice obično preporučuju prekid DOAK-a 24-48 sati prije zahvata s niskim rizikom od krvarenja, a duže za visokorizične operacije, uzimajući u obzir bubrežnu funkciju bolesnika i specifični DOAK koji se koristi. Jedna od prednosti DOAK-a je dostupnost specifičnih sredstava za obrnuti učinak. Idarucizumab, na primjer, može brzo poništiti antikoagulacijske učinke dabigatrana, dok andeksanet alfa može biti upotrijebljen za obrnuti učinak faktora Xa inhibitora poput apiksabana i rivaroksabana u slučaju krvarenja ili hitne kirurgije.

Kod upotrebe DOAK-a, važno je razmotriti bubrežnu funkciju pacijenta, jer se mnogi od ovih lijekova izlučuju putem bubrega. Bolesnici s narušenom bubrežnom funkcijom mogu zahtijevati prilagodbe doze ili alternativne strategije antikoagulacije.

Dakle, odluka o korištenju DOAK-a treba biti individualizirana, uzimajući u obzir čimbenike kao što su rizik od krvarenja, bubrežna funkcija, konkurentni lijekovi i specifični DOAK koji se koristi. Bolesnike također treba podučiti o važnosti pridržavanja terapije, prepoznavanju znakova krvarenja ili tromboze te obavještavanju zdravstvenih radnika o svojoj terapiji antikoagulanima pri planiranju ne kardijalnih kirurških zahvata.

Konačno, da bi liječenje bolesnika na DOAK-ima koji se pripremaju ili su prošli ne kardijalne kirurške procedure bilo uspješno, to zahtijeva vrlo blisku suradnju između kirurga, anesteziologa, hematologa te drugih zdravstvenih radnika kako bi i prilagođeni/individualizirani perioperacijski postupak bio učinkovit.





# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Poremećaji zgrušavanja bolesnika s bolesti jetre

Doc.dr.sc. Jadranka Pavičić Šarić, KB Merkur

Jetra ima središnju ulogu u hemostatskom sustavu jer sintetizira većinu faktora koagulacije, antikoagulacije i proteina uključenih u fibrinolizu i antifibrinolizu. Kao posljedica smanjene sintetske funkcije jetre smanjena je sinteza prokoagulantnih faktora (FI; FII; FIII; FV; FVI; FVII; FIX; FX; FXI; FXII), prirodnih antikoagulansa (protein C, protein S, antitrombin), proteina koji sudjeluju u fibrinolizi i antifibrinolizi (plazminogen, TAFI) te razine ADAMTS13, enzima koji cijepa Von Willebrandov faktor. S druge strane, postoji relativan porast koncentracije faktora i drugih enzima i proteina koji sudjeluju u održavanju hemostaze, a koji se sintetiziraju izvan jetre, dominantno u vaskularnom endotelu: FVIII, TFPI, Von Willebrandov faktor, tkivni aktivator plazminogena (t-PA), inhibitor aktivatora plazminogena (PAI-1). U jetri se sintetizira i trombopoetin, protein odgovoran za stvaranje trombocita iz megakariocita. U bolesnika sa terminalnom fazom jetrene bolesti nastaje takozvani "rebalans koagulacije" gdje su koagulacijski, antikoagulacijski te fibrinolitički sustav u novoj ravnoteži koja je izuzetno labilna pa je vanjski utjecaji mogu vrlo lako poremetiti u smjeru pojačanog krvarenja ili tromboze, prvenstveno u venskom sustavu. Standardne laboratorijske pretrage procjene hemostaze koje su u rutinskoj uporabi su protrombinsko vrijeme (PV), aktivirano parcijalno tromboplastinsko vrijeme (APTV), trombinsko vrijeme (TV), antitrombin III, D-dimeri, određivanje koncentracije fibrinogena, brojčane koncentracije trombocita i ispitivanje agregacije trombocita. Premda njihove vrijednosti koreliraju s težinom jetrene bolesti, imaju svoja ograničenja budući da s njima ne možemo detektirati sve poremećaje hemostaze niti nužno koreliraju s kliničkim stanjem bolesnika. Naime, navedene standardne laboratorijske pretrage u jetrenog bolesnika bolje odražavaju stanje prokoagulacijske strane sustava hemostaze dok antikoagulacijsku stranu ne detektiraju, a i same brojčane vrijednosti ne procjenjuju u dovoljnoj mjeri novonastalu hemostatsku ravnotežu. Tako je moguće da unatoč izmjerenim niskim vrijednostima PV-a, produženog APTV-a kod bolesnika zapravo postoji povećana sklonost nastanku tromboza.



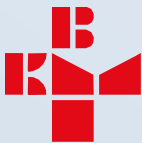


# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Poremećaji zgrušavanja u bolesnika s KBB

prof.dr.sc. Nikolina Bašić Jukić, dr.med.

Poremećaji koagulacije su uz anemiju glavni hematološki poremećaji koji se javljaju u bolesnika s bubrežnim bolestima. Klinički su izuzetno važni jer značajno doprinose pobolijevanju i smrtnosti bolesnika. Krvarenja doprinose razvoju anemije i potrebi za transfuzijskim liječenjem što doprinosi senzibilizaciji bolesnika i otežava pronalaženje imunološki odgovarajućeg organa transplantaciju. Sklonost krvarenju ili trombotskim događajima ovisi i o osnovnoj bubrežnoj bolesti. Osobito su značajne bolesti koje dovode do nefrotskog sindroma zbog gubitka proteina plazme mokraćom, što uključuje faktore IX, X i XII, protrombin, antitrombin i alfa2-antiplazmin. Nasuprot tome, proteini veće molekularne mase, uključujući faktor V, faktor VIII, von Willebrandov faktor, fibrinogen i alfa-2 makroglobulin se nakupljaju u plazmi, vjerojatno uslijed povećane sinteze. Istraživanja pokazuju da najveći rizik krvarenja imaju bolesnici s glomerularnom filtracijom nižom od 45 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> koji imaju pridruženu albuminuriju. Albuminurija je važan čimbenik jer odražava oštećenje endotela. Pokušaji procjene rizika krvarenja uključuju skorove poput HAS-BLED skora. Ipak, treba naglasiti da svakom bolesniku moramo pristupiti individualno uzimajući u obzir bubrežnu funkciju, metodu nadomještanja bubrežne funkcije, terapiju koju bolesnik uzima, kao i pridružene bolesti.

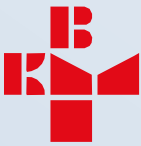


# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Intraoperacijsko masivno krvarenje

prof.dr.sc Jasminka Peršec, dr.med.

Masivno krvarenje se definira kao krvarenje opasno po život koje dovodi do hemoragijskog šoka i rezultira potrebom za masivnom transfuzijom. Hemoragijski šok se obično dijeli u četiri klase na temelju količine gubitka krvi: od 15% volumena krvi do više od 40% izgubljenog volumena krvi, što je praćeno hemodinamskom nestabilnosti, oligoanurijom i poremećajem stanja svijesti. Masivno krvarenje rezultira smanjenim volumenom cirkulacije, gubitkom kapaciteta prijenosa kisika i koagulopatijom. Brza dijagnoza koagulopatije ključna je karika u smanjenju gubitka krvi i postizanja učinkovite hemostaze. Dostupna klinička istraživanja pokazuju da je kod velikog krvarenja nedostatak fibrinogena vjerojatno primarni uzrok koagulopatije, te razine fibrinogena postaju kritično niske prije drugih faktora koagulacije. Kod hipofibrinogenemije  $<1\text{g/L}$  dolazi do poremećaja koagulacijskih testova, a snižavanje razine fibrinogena ispod  $0.8\text{g/l}$  povezana je s produljenjem PV i APTV. Slijedom toga hipofibrinogenemija čini važan nezavisni faktor koji utječe na preživljenje. Zadnje europske smjernice zbrinjavanja masivnog intraoperacijskog krvarenja preporučuju u ranoj fazi kontrole krvarenja masivnu transfuziju s predefiniranim visokim omjerom (1:1) plazme i eritrocita, s naglaskom na što raniji prijelaz na ciljno usmjerenu transfuzijsku strategiju. Preporuka je održavati razinu fibrinogena  $1.5\text{-}2\text{g/l}$ . Individualizirana koagulacijska terapija uključuje praćenje ROTEM/TEG testova, te ciljanu korekciju fibrinogena i koncentrata faktora koagulacije. Takav pristup smanjuje količinu transfudirane krvi kao i hemodiluciju nastalu uslijed liberalne primjene tekućina, a ista dovodi do daljnjeg pogoršanja koagulopatije uz acidozu, hipotermiju i manjak koagulacijskih faktora. U tom kontekstu preporučuje se da ustanove koriste protokole zbrinjavanja masivnog krvarenja koji uključuje multidisciplinarni pristup kontroli krvarenja, korekciju koagulopatije i normalizaciju fizioloških poremećaja.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Viskoelastični testovi u procjeni koagulacijskog statusa

prim.dr.sc. Sanja Konosić, dr.med.

Uzroke perioperacijskih poremećaja zgrušavanja koji mogu nastati zbog ili mogu dovesti do pojačanog krvarenja potrebno je brzo i pravilno dijagnosticirati kako bi se pravovremeno primjenila ciljana hemostatska terapija. Glavni nedostaci standardnih laboratorijskih koagulacijskih testova prilikom zbrinjavanja perioperacijskih koagulopatija su dugo vrijeme od uzorkovanja do dobivanja rezultata, te pružanje informacija samo o funkciji izoliranih komponenata sustava zgrušavanja koji se dobivaju nefiziološkim odvajanjem plazme od staničnih elemenata. Upravo ovi aspekti su prednosti viskoelastičnih testova. Oni nam, unutar nekoliko minuta, iz uzorka pune krvi daju vrijedna saznanja o dinamici stvaranja, stabilizaciji i razgradnji ugruška, odražavajući vjerodostojnije in vivo hemostatski proces koji ovisi o međudjelovanju endotela krvnih žila, trombocita i faktora zgrušavanja. Viskoelastični testovi svojom dostupnošću u operacijskoj dvorani ili uz postelju bolesnika omogućuju opetovana mjerenja nakon svake intervencije, brzinom davanja informacija mogu pratiti dinamičnost koja karakterizira masivnu nadoknadu transfuzijskih pripravaka, a nadzorom nad cijelim procesom formiranja i početne fibrinolize krvnog ugruška značajno pridonose donošenju informiranih odluka o transfuzijskom liječenju. Individualizirana i prilagođena terapija transfuzijskim pripravcima prema specifičnim potrebama pacijenta pomaže u smanjenju rizika povezanih s nepotrebnim transfuzijama. Prijeoperacijski, viskoelastični testovi mogu pružiti početnu sliku o koagulacijskom profilu pacijenta. Ove informacije pomažu u identifikaciji eventualnih postojećih poremećaja, osiguravajući tako da anesteziolog bude spreman za potencijalne izazove ili služe kao referentna točka za praćenje bolesnika koji se podvrgavaju zahvatima s visokim rizikom od pojačanog krvarenja.

U slučajevima kada bolesnici primaju antikoagulacijsku terapiju (npr. heparin, varfarin ili direktni oralni antikoagulansi), viskoelastični testovi koriste se za praćenje učinkovitosti metoda reverzije, kao što su davanje protamina, koncentrata protrombinskog kompleksa ili specifičnih lijekova za reverziju direktnih oralnih antikoagulanasa. Nakon operacije, viskoelastični testovi i dalje igraju ulogu u praćenju stanja koagulacije. Oni pomažu u identifikaciji uzroka odgođenih krvarenja ili bolesnika s visokim rizikom od nastanka trombotskih komplikacija. Ove informacije mogu voditi mjere tromboprolifakse, uključujući primjenu antikoagulanasa. Osnovna prednost korištenja viskoelastičnih testova u perioperacijskom okruženju je njihova sposobnost pružanja brzog uvida u dinamiku sustava zgrušavanja. To omogućuje individualizirani pristup prilagođenim tretmanima i intervencijama, što na kraju vodi do poboljšanih ishoda pacijenta smanjenjem rizika od pojačanog krvarenja, nepotrebnog davanja transfuzijskih pripravaka i nastanka trombotskih komplikacija. Ovi testovi trebaju se koristiti u kombinaciji s kliničkom procjenom i drugim laboratorijskim ispitivanjima kako bi se osigurala sveobuhvatna evaluacija stanja koagulacije pacijenta.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Uloga anesteziološkog tehničara prilikom izvođenja viskoelastičnih testova

bacc. med. techn, Tatjana Mihalić

Anesteziološki tehničar je medicinska sestra/medicinski tehničar koji radi u operacijskoj sali te je dodatno educiran za rad na odjelu anestezije. Osim što mora biti sposoban surađivati sa liječnikom, mora biti u stanju kao dio anesteziološkog tima preuzeti odgovornost za pacijenta od trenutka ulaska u operacijski blok, pa sve do povratka na matični odjel. Posao anesteziološkog tehničara je specifičan i zahtjevan, od same brige oko pacijenta u operacijskoj sali, tako i kod kontrole medicinske opreme, uređaja i lijekova.

Anesteziološki tim čine liječnik- specijalist anestezije, reanimatologije i intenzivnog liječenja i anesteziološki tehničar. Za vrijeme kirurških zahvata anesteziološki tehničar vodi brigu o anesteziološkoj opremi, primjeni anestetika, potrebnih lijekova, infuzijskih otopina, krvi i krvnih pripravaka.

U KB Merkur izvode se opsežni kirurški zahvati te transplantacije organa koje su na specifičan način zahtjevne kako za kirurški tako i za anesteziološki tim. Takvi zahvati nose niz komplikacija, a jedna od učestalijih je krvarenje te poremećaji koagulacije uzrokovani samim zahvatom ili gubitkom krvi. Krvarenje i poremećaji koagulacije predstavljaju kompleksan problem za anesteziološki tim u vidu hemodinamske nestabilnosti pacijenta i nezadovoljavajućih laboratorijskih nalaza.

Uloga anesteziološkog tehničara u tim slučajevima je od iznimne važnosti. Njegova zadaća je prepoznavanje hemodinamske nestabilnosti pacijenta, kontinuirano vađenje laboratorijskih nalaza te kontrola krvi i krvnih pripravaka. Standardni koagulogram, rotacijska tromboelastometrija i visoko elastični testovi se sastoje od niza testova koji će procijeniti prisutnost svih faktora koji mogu sudjelovati u procesu zgrušavanja krvi.

Zadatak anesteziološkog tehničara je odlično poznavanje medicinskih uređaja pomoću kojih se rade visokoelastični koagulacijski testovi, pravovremeno reagiranje i aktivno sudjelovanje u rješavanju komplikacija. Komplikacije su sastavni dio kirurškog i anesteziološkog liječenja ali znanje, iskustvo i ispravne odluke dovode do uspješnog rješenja komplikacija, a anesteziološki tehničar kao ravnopravan član tima ima značajnu ulogu u tome.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

## Interpretacija rezultata viskoelastičnih testova: klinička primjena i terapijske odluke

Mirta Adanić, dr.med.

Prvi susret s rezultatima viskoelastičnih testova može biti izrazito zbunjujući zbog neuobičajenog grafičkog prikaza rezultata te neuobičajenih parametara koji se tim testovima mjere. Dodatno zbunjuje i postojanje različitih testova (EX, IN, FIB, AP ...). Rezultate viskoelastičnih testova je znatno lakše razumjeti ako razumijemo tehnologiju samog postupka te ako posjedujemo zadovoljavajuće znanje o fiziologiji i patofiziologiji procesa hemostaze. Grafički prikaz nam tada dodatno olakšava snalaženje u brojčanim rezultatima te ubrzava proces donošenja terapijske odluke. Viskoelastičnim testovima se prikazuju sve faze razvoja ugruška: inicijacija (CT, coagulation time), amplifikacija (CFT, clot formation time;  $\alpha$ -kut), ekspanzija (A5, A10), sazrijevanje (MCF, maximal clot firmness) te razgradnja (ML, maximal lysis). U različitim testovima se uzorkovana krv izlaže različitim reagensima te se tako proces zgrušavanja aktivira u njegovim različitim fazama. Stoga se uspoređivanjem rezultata odgovarajućih testova mogu otkriti brojni poremećaji u sustavu zgrušavanja: smanjena aktivnost faktora zgrušavanja, smanjena čvrstoća fibrinske mrežice, manjak broja trombocita, hiperkoagulabilnost, poremećaji sustava fibrinolize (ubrzana fibrinoliza ili insuficijencija fibrinolize), aktivnost nekih lijekova (heparina, direktnih inhibitora faktora Xa, direktnih inhibitora trombina). Viskoelastičnim testovima se ne mogu otkriti poremećaji funkcije trombocita (osim poremećaja na razini glikoproteina IIb/IIIa). Razlog tome je što se tijekom izvođenja viskoelastičnih testova uvijek stvara velika količina trombina koji u potpunosti aktivira trombocite, čime se zaobilaze svi ostali putevi aktivacije. Rezultate viskoelastičnih testova je uvijek korisno usporediti s rezultatima standardnih laboratorijskih testova, a pri donošenju terapijskih odluka je važno uzeti u obzir i klinički kontekst.



# OSNOVE HEMOSTAZE U PERIOPERACIJSKOM RAZDOBLJU

Sponzori

TEHNOLOGIKA  
*Povjerenje za život*



**Registracija 09:00**

**Pozdravni govor 09:15 - 09:30**

**09:30-09:50** Osnove hemostaze - lijekovi i drugi čimbenici koji utječu na poremećaje zgrušavanja u perioperacijskom razdoblju  
*prim.dr.sc. Inga Mandac Smoljanović, dr. med.*

**09:50-10:10** Najčešći poremećaji zgrušavanja u perioperacijskom razdoblju  
*Jelena Zenko, dr. med.*

**10:10-10:30** Agregacija trombocita – kako anesteziolog gleda na to?  
*doc.dr.sc. Iva Bačak Kocman, dr. med.*

**10:30-10:50 pauza za kavu**

**10:10-10:30** Transfuzijski derivati vs transfuzijski koncentрати – kada, kome, zašto i koliko  
*Marijana Rehorić Krkušek, dr. med.*

**11:10-11:30** Perioperacijski postupak s bolesnicima koji koriste DOAK  
*prim.dr.sc. Mladen Jukić, dr.med.*

**11:30-11:50** Poremećaji zgrušavanja bolesnika s bolesti jetre  
*doc.dr.sc. Jadranka Pavičić Šarić, dr.med.*

**11:50-12:10 pauza za kavu**

**12:10-12:30** Poremećaji zgrušavanja u bolesnika s KBB  
*prof.dr.sc. Nikolina Bašić Jukić, dr.med.*

**12:30-12:50** Intraoperacijsko masivno krvarenje  
*prof.dr.sc Jasminka Peršec, dr.med.*

**12:50-13:00** Pitanja i zaključak

**13:00-14:00 Ručak**

**14:00-14:20** Viskoelastični testovi u procjeni koagulacijskog statusa  
*prim.dr.sc. Sanja Konosić, dr.med.*

**14:20-14:40** Uloga anesteziološkog tehničara prilikom izvođenja viskoelastičnih testova  
*bacc. med. techn, Tatjana Mihalić*

**14:40-15:00** Interpretacija rezultata viskoelastičnih testova: klinička primjena i terapijske odluke  
*Mirta Adanić, dr.med.*

**15:00-17:00 Rad u grupama**

**17:00-17:30** Zaključak tečaja