

# Uloga medicinske sestre u skrbi za pacijente s akutnim moždanim udarom i koronarnim sindromom u sklopu hitne helikopterske medicinske službe u Republici Hrvatskoj

---

Maček, Andreja

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:568484>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-19**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Andreja Maček**

**Uloga medicinske sestre u skrbi za pacijente s  
akutnim moždanim udarom i koronarnim  
sindromom u sklopu hitne helikopterske  
medicinske službe u Republici Hrvatskoj**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2018.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Andreja Maček**

**Uloga medicinske sestre u skrbi za pacijente s  
akutnim moždanim udarom i koronarnim  
sindromom u sklopu hitne helikopterske  
medicinske službe u Republici Hrvatskoj**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb 2018.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za internu medicinu KBC Rebro Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom izv.prof.dr.sc. Robert Likić i predan je na ocjenu u akademskoj godini (2017./2018.)

Mentor rada: izv.prof.dr.sc. Robert Likić

## POPIS KRATICA

1. AKS – akutni koronarni sindrom
2. NSTEMI – infarkt miokarda bez ST-elevacije (engl. non-ST-elevation myocardial infarction)
3. STEMI – infarkt miokarda sa ST-elevacijom (engl. ST-elevation myocardial infarction)
4. EKG – elektrokardiogram
5. CK – kreatin kinaza
6. CK-MB – kreatin kinaza mioglobin
7. PCI – perkutana koronarna intervencija
8. BDP – bruto domaći proizvod
9. ADP – adenzindifosfat
10. HHMS – hitna helikopterska medicinska služba
11. ABCDE – eng. Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure
12. GTG – gliceril trinitrat
13. MU – moždani udar
14. IMU - ishemijski moždani udar
15. ICH – intracerebralni hematoma
16. SAH – subarahnoidalna hemoragija
17. TIA – tranzitorna ishemijska ataka
18. CT – kompjutorizirana tomografija
19. MR – magnetna rezonanca
20. UZV – ultrazvuk
21. TCD – transkranijalni dopler
22. TEE – transezofagealna ehokardiografija
23. TTE – transezofagijski ultrazvuk
24. MRA – magnetna rezonantna angiografija
25. MSCT – višeslojna kompjutorizirana tomografija
26. tPA – tkivni plazminogeni aktivator
27. AHA – eng. American Heart Association
28. ASA – eng. American Stroke Association
29. r-tPA – rekombinantni tkivni plazminogeni aktivator
30. FAST – eng. face, arms, speech, time
31. MPDJ – medicinska prijavno dojavna jedinica
32. EU – Europska unija
33. RH – Republika Hrvatska
34. HZHM – Hrvatski zavod za hitnu medicinu
35. HEMS – eng. Helicopter emergency medical service
36. EASA – eng. European Aviation Safety Agency
37. HEMS-TC – eng. helicopter emergency medical service technical crew member
38. HEMS-MP – eng. helicopter emergency medical service medical passenger
39. CCP – eng. Crew Coordination Concept
40. CRM – eng. Crew Resource Management
41. EUASA – eng. European Union Authority for Aviation Safety
42. DLHS – dokumentacijski list hitnog slučaja
43. EU – Europska unija

### Popis tablica

Tablica 1. Mreža timova i sastava HHMS prema pojedinim Županijskim zavodima

Tablica 2. tehničke karakteristike helikoptera u HHMS

Tablica 3. Raspodjela intervencija prema MKB dijagnozi u odnosu na baze

Tablica 4 Raspodjela intervencija prema MKB dijagnozi u odnosu na spol

Tablica 5. Raspodjela intervencija prema MKB dijagnozi u odnosu na dobne skupine

Tablica 6. Raspodjela intervencija zbog ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti u odnosu na baze

Tablica 7. Raspodjela intervencija zbog ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti u odnosu na spol

Tablica 8. Raspodjela intervencija zbog ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti u odnosu na dobne skupine

Tablica 9. Ukupna udaljenost kod transporta pacijenta i ukupno utrošeno vrijeme (minute) pri prijevozu helikopterom i cestovnim putem s baza na Braču i Krku

Tablica 10. Ukupna udaljenost kod transporta pacijenta i ukupno utrošeno vrijeme (minute) pri prijevozu helikopterom i cestovnim putem s baza u Dubrovniku (Firule, Medarevo)

Tablica 11. Prosječne vrijednosti (uz standardnu devijaciju) prijeđenog puta (km) prilikom intervencije helikopterom i cestovnim putem

Tablica 12. Prosječne vrijednosti (uz standardnu devijaciju) utrošenog vremena (minute) prilikom intervencije helikopterom i cestovnim putem

## **Popis slika**

Slika 1 Podjela akutnog koronarnog sindroma.

Slika 2. Postupnik liječenja akutnog infarkta miokarda

Slika 3 Mreža PCI centara u Hrvatskoj

Slika 4 Moždani udar letak

Slika 5 Airbus Helicopter EC 135

Slika 6 Airbus Helicopter EC 135

Slika 7 Airbus Helicopter EC 145

Slika 8 Airbus Helicopter EC 145

## Sažetak

### **Uloga medicinske sestre u skrbi za pacijente s akutnim moždanim udarom i koronarnim sindromom u sklopu hitne helikopterske službe u Republici Hrvatskoj**

Govoreći o kardiovaskularnim bolestima možemo slobodno reći kako se radi o globalnoj epidemiji. One su uzrok smrti 17,3 milijuna ljudi na svjetskoj razini što odgovara brojci od 30% sveukupne smrtnosti. Od toga veću smrtnost uzrokuju ishemijske bolesti srca, a u stopu ih prati smrtnost od cerebrovaskularnih bolesti. Zabrinjavajući su podaci da je smrtnost od ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti najučestalija u dobi ispod 65 godina što ukazuje na obolijevanje radno aktivnog stanovništva pojedine zemlje. Na smanjenje smrtnosti aktivno se djeluje kroz prevenciju, a kod razvoja određenog akutnog zdravstvenog stanja, pravodobno i brzo prepoznavanje te hitni medicinski transport u bolnicu doprinosi boljem ishodu liječenja.

U Republici Hrvatskoj sustav izvanbolničke hitne medicinske službe kao prve na liniji ranog prepoznavanja i liječenja u pojedinim dijelovima zemlje nije idealan, a zahtijeva besprijeckornu koordinaciju osoblja i brzu komunikaciju različitih službi.. Najveći problemi koji se javljaju u pružanju hitne medicinske pomoći unutar idealnog vremenskog okvira, su velike gužve na cestovnim prometnicama, izoliranost stanovništva na otocima, slaba naseljenost, nedostupnost pojedinih krajeva te posebni zahtjevi vezani uz turizam. Europa je takvim problemima pristupila uvođenjem hitne helikopterske medicinske službe. Vodeća u tome je Njemačka, koja svoj helikopterski sustav hitne službe uspješno održava od 1970. godine. Hrvatska je 2015. godine započela sa uvođenjem hitne helikopterske medicinske službe kroz pilot projekt na području Primorsko-goranske i Splitsko-dalmatinske županije, čiji su rezultati u kratkom četveromjesečnom djelovanju pokazali potrebu za uvođenjem takvog oblika stalne službe u Hrvatskoj. Iz tog razloga zdravstveni pokazatelji obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti ukazuju ne samo na aktualno zdravstveno stanje populacije, nego i omogućuju praćenje trendova, nužni su za ocjenu funkcioniranja i učinkovitosti zdravstvenog sustava i temelj su za procese zdravstvenog planiranja na nacionalnoj i lokalnim razinama. Hitna helikopterska medicinska služba za pacijente kojima vrijeme igra veliku ulogu između smrti, invaliditeta ili potpunog oporavka, postaje optimalan i poželjan način transporta za stanovništvo udaljenijih dijelova zemlje.

**Ključne riječi:** akutni koronarni sindrom, moždani udar, HHMS

## Summary

### **The nurse's role in the care of acute stroke and coronary syndrome patients in the helicopter emergency medical service of the republic of croatia**

Speaking of cardiovascular diseases, we can say freely that it is a global epidemic. They are the cause of the death of 17.3 million people worldwide, corresponding to the numbers of 30% of total mortality. Of this, higher mortality causes ischemic heart disease and is followed by mortality from cerebrovascular diseases. It is worrying that mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease is more common at the age of 65, indicating the incidence of an active working population of a country. Reducing mortality is actively influenced by prevention, and in developing a specific acute health condition, timely and rapid recognition and urgent medical delivery to the hospital, contributes to a better outcome of treatment.

In the Republic of Croatia, pre-hospital Emergency Medical Service system as the first on the line of early recognition and treatment in certain parts of the country is not ideal and requires unprecedented coordination of staff and rapid communication of various services. The major problems that arise in providing emergency medical assistance within an ideal time frame are major road traffic tugs, isolation of population on the islands, low population density, unavailability of certain regions, and special tourism-related requirements. Europe faced such problems with the introduction of an emergency helicopter medical service. Leading in this is Germany, which has successfully maintained its helicopter emergency service system since 1970. In 2015, Croatia started introducing an emergency helicopter medical service through a pilot project in the Primorsko-Goranska and Splitsko-Dalmatinska County, whose results showed in a short four-month period, need for introducing such a permanent service in Croatia. For this reason, health indicators of cardiovascular disease not only point to the current health status of the population but also enable trends monitoring, are necessary to evaluate the functioning and effectiveness of the health system and are the basis for health planning processes at national and local levels. Emergency helicopter medical service for patients whose time plays a major role in the death, disability or total recovery becomes the optimum and desirable way of transporting the population from remote parts of the country

**Keywords:** acute coronary syndrome, stroke, HEMS



# SADRŽAJ

Popis kratica	
Popis tablica	
Popis slika	
Sažetak	
Summary	
1. Uvod	
1.1. Akutni koronarni sindrom.....	1
1.1.1. Klinička slika.....	2
1.1.2. Dijagnostički postupak.....	2
1.1.2.1. Elektrokardiogram.....	2
1.1.2.2. Biokemijski biljezi oštećenja miokarda.....	2
1.1.3. Liječenje.....	4
1.1.3.1. Reperfuzijska terapija – perkutana koronarna intervencija(PCI).....	4
1.1.3.2. Farmakološka terapija.....	5
1.1.4. Izvanbolnička hitna medicinska služba u zbrinjavanju pacijenata AKS.....	6
1.2. Moždani udar.....	8
1.2.1. Rizični čimbenici .....	8
1.2.2. Simptomi moždanog udara.....	9
1.2.3. Dijagnostički postupci.....	10
1.2.4. Liječenje .....	11
1.2.5. Izvanbolnička hitna medicinska služba u zbrinjavanju pacijenata sa moždanim udarom.....	12
1.3. Izvanbolnička hitna medicinska služba .....	14
1.3.1. Timovi izvanbolničke hitne medicinske službe.....	14
1.3.2. Reorganizacija hitne medicinske službe u Hrvatskoj.....	16
1.4. Hitna helikopterska medicinska služba.....	18
1.4.1. Uloga HHMS.....	19
1.4.2. Vrste helikoptera u HHMS.....	19
1.4.3. Posada HHMS .....	22
1.5. Uloga medicinske sestre/tehničara u HHMS.....	23
2. Hipoteze.....	25
3. Ciljevi rada.....	25
4. Materijali i metode.....	26
4.1. Statističke metode.....	27
5. Rezultati.....	28
6. Rasprava.....	35
7. Zaključak.....	36
Zahvala.....	37
Literatura.....	38
Životopis.....	40

# 1. Uvod

## 1.1. AKUTNI KORONARNI SINDROM

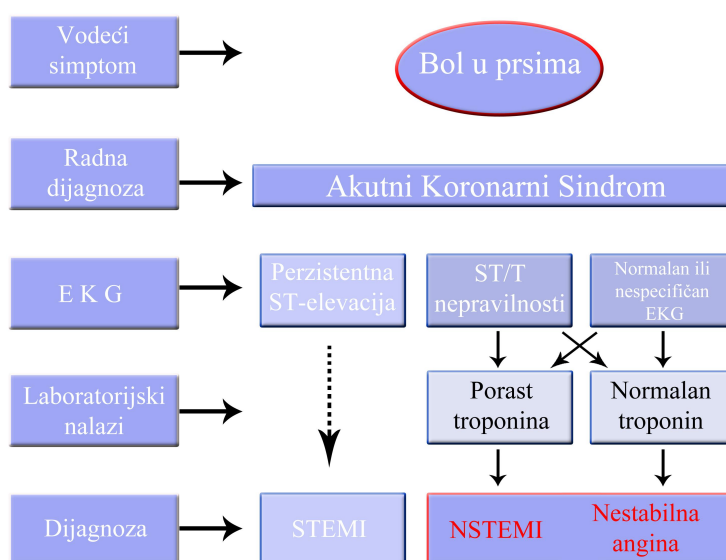
Kao i svijetu, tako su i u Hrvatskoj vodeći uzrok smrti bolesti kardiovaskularnog sustava. I dok u zemljama Europske unije, SAD-a i Kanade dolazi do smanjenja trenda, u Hrvatskoj sve više stanovništva umire od kardiovaskularnih smrti.

Naziv akutni koronarni sindrom odnosi se na skup kliničkih sindroma koji su uzrokovani naglim nastankom poremećaja krvotoka u koronarnim arterijama s posljedičnom ishemijom zahvaćenog dijela miokarda. Osnovna klasifikacija se temelji na nalazu elektrokardiograma te kardioselektivnih enzima. Obuhvaća nestabilnu angina pectoris i infarkt miokarda bez ST-elevacije na EKG-u (NSTEMI) te infarkt miokarda sa ST-elevacijom (STEMI).(1)

Jedan od najvažnijih patofizioloških mehanizama u nastanku akutnog koronarnog sindroma jest ruptura ili erozija pokrovne ploče aterosklerotskog plaka uz stvaranje neokluzivnog tromba iznad toga.

Kontakt sadržaja aterosklerotskog plaka s intravaskularnim sadržajem dovodi do patofizioloških procesa koji rezultiraju stvaranjem ugruška koji

- a) nepotpuno (nestabilna angina),
- b) potpuno, ali prolazno (NSTEMI) ili
- c) potpuno i trajno (STEMI) okludira lumen koronarne krvne žile.(1,2)



**Slika 1.** Podjela akutnog koronarnog sindroma. Prema: ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation (2011.), str. 3003.

### **1.1.1. Klinička slika**

U većini slučajeva glavni i vodeći simptom AKS je stenokardija – bolovi u prsištu. Najčešće je bol lokalizirana u predjelu prsne kosti u vidu žarenja i pečenja, nelagode, pritiska ili mukle boli s mogućim širenjem u vrat, čeljust, ramena ili lijevu ruku. Također, često može biti praćena dispnejom, znojenjem i mučninom. U slučaju kraćih ponavljajućih stenokardijskih epizoda klinička slika odgovara nestabilnoj angini pektoris, a kada postoji protrahirana stenokardija (20-ak minuta ili više) tada je u pravilu riječ o infarktu miokarda. (3)

### **1.1.2. Dijagnostički postupak**

#### **1.1.2.1. Elektrokardiogram**

Prvi i osnovni dijagnostički postupak kod sumnje na akutni koronarni sindrom je snimanje 12 kanalnog EKG-a. Prvenstveno u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi on je jedino dijagnostičko sredstvo kojim se može dokazati ili isključiti AKS te bi ga prema smjernicama Europskog kardiološkog društva za Liječenje akutnog koronarnog sindroma iz 2015. EKG je potrebno snimiti unutar 10 minuta od prvog liječničkog kontakta.(4)

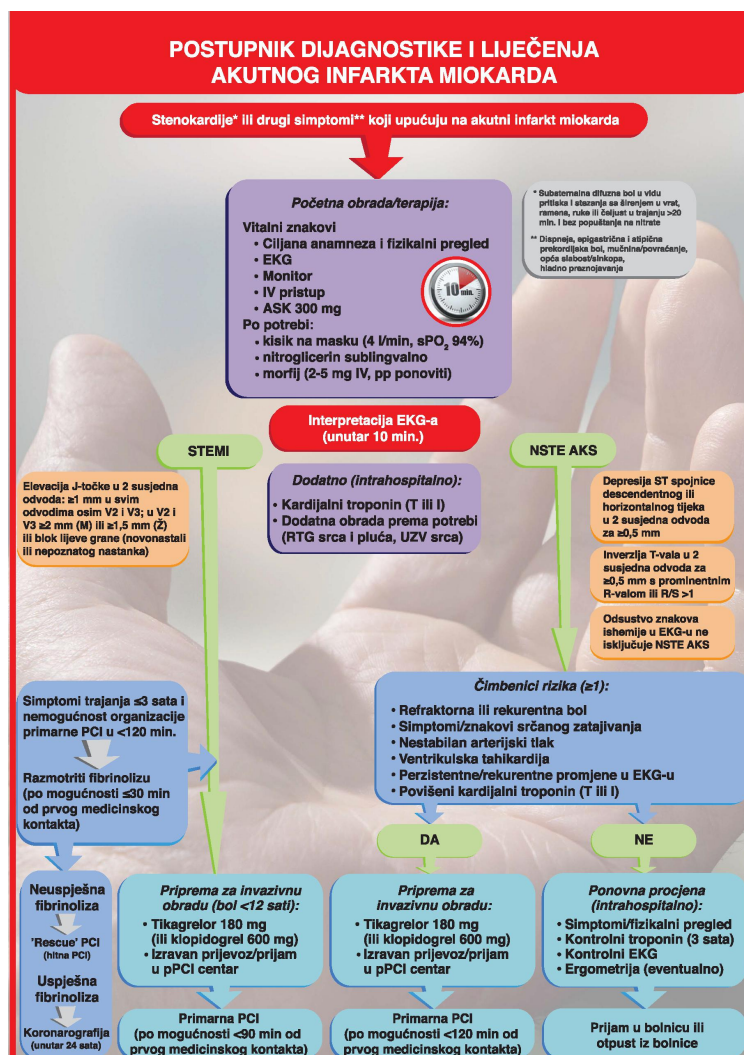
Kod bolesnika s infarktom miokarda sa ST-elevacijom, potpuna okluzija koronarne arterije rezultira perzistentnom ST-elevacijom u dva ili više susjednih odvoda, i to  $\geq 0,2$  mV kod muškaraca i  $\geq 0,15$  mV kod žena u odvodima V2 - V3, i/ili  $\geq 0,1$ mV u ostalim odvodima. 3,4 Visoki T-val u zoni ishemije je vrlo rani znak, zatim slijedi ST-elevacija, a patološki Q-zubac razvija se tijekom nekoliko sati do dana. STEMI se u 7% slučajeva može manifestirati slikom novonastalog bloka lijeve grane, a u 15% slučajeva kao izolirani infarkt stražnje stijenke koji vidimo kao depresiju ST-segmenta od V1 do V4, što zapravo predstavlja "zrcalnu" sliku ST-elevacije.(1) Kod bolesnika s nestabilnom anginom ili infarktom miokarda bez ST-elevacije, karakterističan je nalaz denivelacija ST-spojnice i inverzija T-valova, ali kod više od trećine bolesnika EKG nije promijenjen.

#### **1.1.2.2. Biokemijski biljezi oštećenja miokarda**

Nakon snimanja EKG i potvrdu kliničke slike koja ide u prilog AKS radi se pretraga biokemijskih biljega kojima se određuje razina srčanog troponina T ili troponina I u serumu

zbog procjene veličine nekroze miokarda. Troponini srca T i I su najosjetljiviji i specifični markeri nekroze miokarda i uglavnom su zamijenili druge biomarkere.(5) Vrijednosti troponina T > 0,1 µg/mL smatraju se povišenima. Povišenje vrijednosti u krvi događaju se unutar jednog sata , a budući da mogu potrajati i do 6 sati nakon infarkta miokarda početni negativan test ne isključuje IM te bi se test trebao ponoviti 6 do 9 sati kasnije.

Ono što je bitno da reperfuzijska terapija ne bi trebala biti odgođena kod bolesnika sa sumnjom na STEMI sve dok troponin elevacija nije dokumentirana. U bolesnika bez podizanja ST segmenta, ali sa sumnjom na AKS, 2 negativna testiranja od 6 do 9 sati obično isključuju NSTEMI. Iako su troponinski testovi uvelike povećali mogućnost dijagnoze akutnog infarkta, potvrda dijagnoze u slučaju ponovnog infarkta može biti otežana, s obzirom na to da razine troponina mogu ostati povišene 2 tjedna nakon incidenta te bi se u tom slučaju trebali raditi testovi kreatin kinaze (CK), izoenzima MB (CK-MB) i mioglobina, koji su ranije smatrani zlatnim standardom u dijagnostici infarkta miokarda.(6)



Slika 2 Postupnik liječenja akutnog infarkta miokarda (preuzeto sa [www.kardio.hr](http://www.kardio.hr))

### 1.1.3. Liječenje

#### 1.1.3.1. Reperfuzijska terapija - Perkutana koronarna intervencija (PCI)

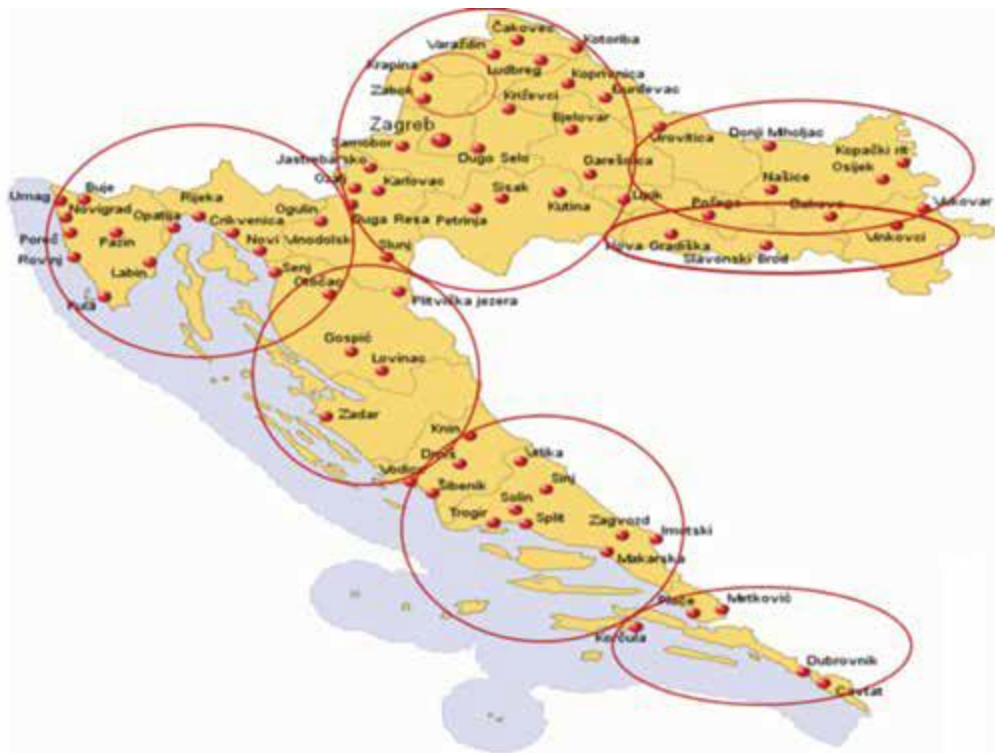
Prema mnogobrojnim istraživanjima primarna perkutana intervencija (PCI) predstavlja zlatni standard u liječenju bolesnika s AKS točnije infarktom miokarda. Razvojem medicinske znanosti, te uvođenjem novih lijekova i razvojem tehnologije reperfuzijskog liječenja mortalitet pacijenata s akutnim koronarnim sindromom manji je negoli je bio prije desetljeće. Važno je što ranije uvođenje medikamentozne terapije. O tome ovisi sami tijek bolesti te nastavak daljnje terapije u pacijenata. Daljnji tijek liječenja ovisi o stupnju začepjenja koronarnih arterija. Budući da je u pacijenata s infarktom uz elevaciju ST spojnice u potpunosti opstruiran koronarni protok distalno od mjesta opstrukcije, neophodno je što prije omogućiti reperfuziju, bilo perkutanom koronarnom intervencijom (PCI, prema engl. Percutaneous Coronary Intervention) bilo primjenom fibrinolitika. U pacijenata s infarktom bez elevacije ST spojnice (NSTEMI) kroz suženu koronarnu arteriju najčešće postoji nekakav protok pa u načelu reperfuzijska terapija ne mora biti uspostavljena unutar prvih nekoliko sati. Pacijent se može medikamentno stabilizirati i potom planirati intervenciju u vremenu 24-72 sata nakon početka tegoba.

PCI je minimalno invazivan postupak kojima se plasira kateter s balonom koji se napuhuje unutar krvne žile koja je začepljena te se tako uspostavlja krvni protok. Na mjestu okluzije postavlja se stent kako bi se spriječilo ponovno začepljenje.

Unatoč niskom bruto domaćem proizvodu (BDP) po stanovniku u Hrvatskoj koji je 2013. godine iznosio oko 13.500 USD svrstavajući nas među najsiromašnije zemlje Europske unije, a izdvajanja za zdravstvo iznosila su 7,3 % BDP-a. što je u usporedbi s razvijenim zemljama, nisko ulaganje u zdravstveni sustav, Hrvatska je unatoč tome pratila trendove te je već sredinom 2000-tih imala nekoliko etabliranih PCI centara sa začetcima sustava 24/7. Ideja o razvoju PCI mreže koja bi, pogotovo uzimajući u obzir geografska obilježja Hrvatske, podigla dostupnost primarne PCI i sazrijevala je u prvim godinama ovog tisućljeća. Osnivanjem radne skupine za akutni koronarni sindrom Hrvatskoga kardiološkog društva 2004. godine, izradom projekta razvoja mreže PCI centara kojima će se osigurati hitno liječenje akutnoga koronarnog sindroma metodama intervencijske kardiologije na svim područjima Republike Hrvatske te njegovo prihvaćanje od Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske stvorilo je preduvjete da od 2005. god. mreža primarne PCI počne funkcionirati.(7)

Danas je Hrvatska mreža primarne PCI duboko ukorijenjena u hrvatski zdravstveni sustav i funkcionira kao sprega regionalnih PCI centara, županijskih i općih bolnica koje tim centrima gravitiraju te sustava hitne medicinske pomoći čemu je uvelike doprinijela i reorganizacija sustava izvanbolničke hitne medicinske pomoći sa razvojem Hitne helikopterske medicinske službe, a sve u svrhu što ranijeg otkrivanja, hitnog transporta i krajnjeg zbrinjavanja u bolničkim centrima.

Unutar okvira cijele Hrvatske mreže primarne PCI ,hitno je liječeno nešto više od 15 000 bolesnika s akutnim infarktomiokarda s elevacijom ST segmenta (STEMI), a, po istome principu, liječe se i drugi bolesnici s nestabilnim akutnim koronarnim sindromom. U posljednjim godinama mreža zbrinjava oko 540– 550 bolesnika s akutnim STEMI na milijun stanovnika što se postupno približava optimalnomu broju od najmanje 600 primarnih PCI-ja na milijun stanovnika i svrstava nas uz bok najrazvijenijih zemalja Europe i svijeta.(7)



**Slika 3** Mreža PCI centara u Hrvatskoj (preuzeto sa Cardio Croat. 2016;11(8):307–313.)

### 1.1.3.2. Farmakološka terapija

Cilj farmakoterapije je stabilizacija i "pasivizacija" akutne koronarne lezije, ublažavanje simptoma, smanjenje oštećenja miokarda i priprema za intervencijski zahvat.(1)

Prema smjernicama Europskog kardiološkog društva za liječenje akutnog koronarnog sindroma iz 2015. u antitrombotskom liječenju koristi se aspirin (acetilsalicilna kiselina) u dozi od 150-300 mg, koji suprimira stvaranje tromboksana A<sub>2</sub> i time sprječava agregaciju trombocita. U kombinaciji s klopidogetrelom u dozi od 300 do 600 mg. Klopidogetrel inhibira adenoindifosfat (ADP) ovisnu aktivaciju receptora glikoproteina IIa/IIIb kompleksa koji potiče agregaciju trombocita. Dualna antitrombotična terapija smanjuje ponavljajuće ishemijske događaje. U antitrombotičnoj terapiji koristi se i tikagrelor, koji u usporedbi s klopidogetrelom, ima brži početak djelovanja, ali i brži oporavak funkcije trombocita. Inhibitori receptora glikoproteina IIb/IIIa su najsnažniji antitrombotični lijekovi koji blokiraju receptor fibrinogena i preporučuju se kao terapija u slučaju angiografski dokazanog velikog tromba, sporog protoka, "no reflow" fenomena ili trombotičkih komplikacija tijekom PCI-a. (8)

Primjena nitrata u terapiji AKS indicirana je zbog njihovog vazodilatacijskog učinka, smanjuju volumno opterećene miokarda i potrošnju kisika. Beta blokatori su važna komponenta antiishemijske terapije jer inhibiraju utjecaj cirkulirajućih kateholamina i smanjuju potrebu miokarda za kisikom, snižavajući srčanu frekvenciju, krvni tlak te kontraktilnost miokarda.(8) Primjena kisika kao terapijskog sredstva indicirana je kod bolesnika kada vrijednost periferne oksigenacije krvi mjerena digitalnim pulsним oksimetrom padne ispod 90% ili je bolesnik u respiratornom distresu.(9)

#### **1.1.4. Izvanbolnička hitna medicinska služba u zbrinjavanju pacijenta s AKS**

Bol u prsima jedan je od najčešćih razloga pozivanja hitne medicinske pomoći.(10) Pacijenti s bolovima u prsima kod koji se radi o AKS imaju visok stupanj smrtnosti te je pravodobno utvrđivanje, primjena terapije i brzog transporta do bolnice od neizmjerne važnosti da bi povećali mogućnost preživljenja. Koristi se o reperfuziji trombolitičkom terapijom ili perkutanom koronarnom intervencijom(PCI) ovisno o vremenu primjene.(10) Bilo da se radi o cestovnom obliku hitne pomoći ili hitnoj helikopterskoj medicinskoj službi(HHMS) postupci zbrinjavanja pacijenta su jednako zastupljeni.

Postupci zbrinjavanja pacijenta:

- Procijeniti i zbrinuti ABCDE
- Osigurati da defibrilator bude dostupan i uz bolesnika

- Pulsnim oksimetrom nadzirati zasićenost krvi kisikom
- Dati kisik ovisno o izmjerenoj zasićenosti
- Otvoriti venski put
- Stalno nadzirati srčani ritam
- Snimanje 12- kanalnog EKG-a
- Dati acetilsalicilnu kiselinu
- Dati klopidogrel
- Razmotriti trombolizu ako je vrijeme od prvog kontakta s medicinskom službom do bolnice sa mogućnošću PCI dulje od 90 min
- Dati gliceril trinitrat(GTN) bolesniku koji i dalje ima bolove
- Provjeriti jačinu boli i dati morfij titrirajući ga do odgovora ako bolovi perzistiraju i nakon GTN, uz antiemetike ako su prisutni mučnina i povraćanje
- Sve što se zapazi, izmjeri i učini treba dokumentirati
- Prevesti bolesnika do bolnice te obavijestiti bolnicu o dolasku pacijenta
- Stalni nadzor i liječenje tijekom transporta

Liječenje bolesnika s AKS je područje koje se brzo razvija. Cilj liječenja reperfuzijom, bilo pomoću trombolize ili PCI je što brže uspostavljanje koronarnog krvotoka da bi se ograničilo oštećenje srca i smanjila smrtnost. U usporedbi s trombolizom u bolničkim uvjetima, izvanbolnička tromboliza smanjuje smrtnost od svih uzroka i skraćuje odlaganje liječenja u prosjeku za 60 min.(10)



## 1.2. MOŽDANI UDAR

Svjetska zdravstvena organizacija opisuje moždani udar(MU) kao klinički sindrom definiran kao naglo nastali žarišni ili, rjeđe, globalni neurološki deficit koji traje dulje od 24 sata ili dovodi do smrti, a može se objasniti samo cerebrovaskularnim poremećajem.(11)

Ovisno o mehanizmu nastanka oštećenja mozga , MU dijelimo na:

- Infarkt mozga – ishemijski moždani udar (IMU)
- Intracerebralno krvarenje (ICH)
- Subarahnoidalno krvarenje (SAH)

Osim prema mehanizmu nastanka MU može se podijeliti i prema trajanju. Smatralo se da žarišni gubitak cerebralne ili monokularne funkcije uzrokovan poremećajem cirkulacije, koji traje manje od 24sata naziva tranzitornom ishemijskom atakom(TIA). No, predložena je nova definicija TIA-e kao kratke epizode neurološke disfunkcije uzrokovane žarišnom moždanom ili retinalnom ishemijom gdje klinički simptomi tipično traju manje od 1 sat bez postojanja dokaza infarkta.(11)

### 1.2.1. Rizični čimbenici

Rizični čimbenici za nastanak MU koje možemo identificirati su:

- Arterijska hipertenzija
- Šećerna bolest
- Poremećaji srčanog ritma
- Dislipidemija
- Pušenje
- Loše prehrambene navike
- Fizička neaktivnost
- Genetske predispozicije
- Kronična bubrežna oboljenja(12)

Rizični čimbenici isključivo povezani sa ženskim spolom:

- trudnoća, pre-eklampsija
- uzimanje kontraceptiva
- nadomjesna hormonalna terapija u menopauzi
- hormonalne promjene

– gestacijski dijabetes(13)

Rizični čimbenici koje ne možemo modificirati su : životna dob, spol, genski čimbenici (MU u obitelji, rasa).(11)

### **1.2.2. Simptomi moždanog udara**

Znakovi i simptomi moždanog udara variraju, ali obično započinju iznenada. Glavni simptomi uključuju utrnulost i slabost na jednoj strani tijela, opuštenost jedne strane lica, Poremećaj govora: otežano i nerazumljivo izgovaranje riječi, potpuna nemogućnost izgovaranja riječi i/ili otežano, odnosno potpuno nerazumijevanje govora druge osobe, problemi s vidom osobito na jednom oku ili u polovini vidnog polja, vrtoglavica, zbunjenost, poteškoće a gutanjem, rupe u sjećanju i eventualno gubitak svijesti.(14,15) Poremećaji cirkulacije najčešće uzrokuju negativne fenomene (slabost, gubitak osjeta i vida) dok žarišni epileptični napadaji uzrokuju pozitivne fenomene(toničko kloničke grčeve, vidne halucinacije). U migrenskom napadaju mogu postojati pozitivni i negativni fenomeni.(11)

Smušenost, tinitus, inkontinencija,“mračenja pred očima“ i vrtoglavica gotovo nikad nisu uzrokovani lokaliziranom ishemijom. Nastaju zbog generalizirane ishemije mozga ili zbog nevaskularnih uzroka (hiperventilacija ili anksioznost).(11) Osobe koje su imale TIA-u imaju značajno veći rizik nastanka moždanog udara te je potrebno obraćanje pozornosti na dobro uzimanje anamnestičkih podataka i kliničkog statusa.(13)



Slika 4 Moždani udar letak (preuzeto sa: [www.hzjz.hr](http://www.hzjz.hr))

### 1.2.3. Dijagnostički postupci

Za razliku od infarkta miokarda, koji uvijek nastaje zbog aterosklerotičnih promjena na koronarnim arterijama, infarkt mozga ili TIA mogu nastati zbog velikog broja različitih etiopatogenih mehanizama.(11)

Za otkrivanje etiologije cerebralne ishemije služe nam:

- anamnestički podaci,
- neuroradiološke pretrage (CT i MR) ,
- neurosonološke pretrage (UZV krvnih žila vrata i TCD),
- laboratorijska obrada seruma i likvora,
- kardiološke pretrage (24- satni EKG, TEE i TTE)

Detaljnou analizom CT-a, a posebno MR –a nakon što smo ranije potvrdili dijagnozu ishemijskog zbivanja, možemo dobiti korisne podatke o potencijalnom mehanizmu nastanka MU – a. Uz specifične pretrage koje otkrivaju etiologiju cerebralne ishemije, ustalio se i određen broj rutinskih pretraga koje se izvode svakom bolesniku sa sumnjom na MU.(11)

One obuhvaćaju:

- Kompletna krvna slika
- Sedimentacija eritrocita
- Glukoza u krvi
- Elektroliti u serumu
- Koagulogram
- Lipidogram
- Srčani enzimi i
- Analiza urina

Dodatne pretrage izvodimo ako rutinska obrada nije dovela do dijagnoze ili ako će njihovi rezultati utjecati na način liječenja bolesnika. Od dodatnih pretraga to su MR i MRA te MSCT i MSCT mozga i vrata.(11)

#### **1.2.4. Liječenje**

Moždani udar je vodeći uzrok dugotrajne invalidnosti u odrasloj dobi. Od preživjelih, 15% do 30% bit će trajno onesposobljeni a 20% će i dalje zahtijevati institucionalnu skrb 3 mjeseca nakon moždanog udara.(16) Nakon postavljanja dijagnoze MU i isključenja krvarenja CT-om mozga, liječenju pristupamo kao hitnom stanju. Primarni je cilj pokušati očuvati od ireverzibilnih promjena što veći dio mozga.

Pristup liječenju moždanog udara se značajno promijenio 1996.godine kada je „US Food and Drug Administration“ odobrilo intravenski (IV) tkivni aktivator plazminogen (tPA) za upotrebu u roku od 3 sata nakon pojave simptoma. Sljedeća europska studija iz 2008. godine pokazala je da primjena tPA može biti korisna do 4,5 sati nakon pojave simptoma, a „American Heart Association (AHA)/American Stroke Association (ASA)“ izdali su znanstvenu savjetodavnu podršku ovakvom obliku liječenja pojedinih oboljelih.

Sistemska tromboliza provodi se rekombinantnim tkivnim plazminogenkim aktivatorom (r-tPA) koji otapa emboluse ili primarne trombe postižući u većini slučajeva rekanalizaciju okludirane arterije.(11) Primjena sistemske trombolize vremenski je ograničena od nastupa prvih simptoma jer se nakon istka roka od 3 – 4,5 sata povećava rizik razvoja simptomatskog intracerebralnog krvarenja koje pogoršava prognozu bolesnika.(11)

Na žalost, isključenjem bolesnika koji imaju kontraindikaciju za trombolitičku terapiju (povećana sklonost krvarenju, CT koji pokazuje ICH, tlak veći od >185mmHg, itd.) od ukupnog broja bolesnika s MU-om ostaje svega oko 5% kandidata za ovu vrstu liječenja.(11)

Metode koje još nisu u širokoj primjeni su intraarterijska tromboliza i endovaskularna mehanička evakuacija tromba.

U Hrvatskoj je situacija takva da pacijenti najčešće ne stižu do bolnice u poželjnom vremenskom okviru, dijelom zbog neprepoznavanja ili ignoriranja simptoma ili zbog života u ruralnim udaljenim mjestima gdje je vrijeme transporta do bolnica znatno produljeno. U takvim slučajevima liječenje je usmjereno općim mjerama koje pridonose poboljšanju perfuzije ugroženog tkiva, smanjivanje metaboličkih potreba mozga i održavanje biokemijske ravnoteže organizma. Krvni tlak može biti povišen prvih 3-5 dana, ne korigiraju se vrijednosti niže od 230/120mmHg, održavanje tjelesne temperature nižom od 37,5°C, održavanje euglikemije, adekvatne oksigenacije i hidracije.(11)

### **1.2.5. Izvanbolnička hitna medicinska služba u zbrinjavanju pacijenta s MU**

Kako bi se utvrdila podobnost bolesnika za liječenje treba učiniti CT mozga. Zato bolesnike kod kojih posumnjamo na MU treba što brže prevesti u bolnicu. Većina, 85% MU su trombotski, a 15% intrakranijsko krvarenje i njihovo razlikovanje za sada nije moguće u izvanbolničkim uvjetima.(10) U Izvanbolničkim uvjetima nužna je procjena postoje li kod pacijenta obilježja kod kojih je vrijeme presudno, a to su bilo kakvi veći problemi ABC(airway/dišni put, breathing/disanje, circulation/cirkulacija), pozitivan FAST test(face/lice, arms/ruke, speech/govor, time/vrijeme) te poremećaj svijesti. FAST test treba provesti kod svih bolesnika sa sumnjom na moždani udar ili TIA-u. Deficit u bilo koja od ova dva parametra dovoljan je da bi se pacijenta identificiralo pozitivnim.(10)

Postupci zbrinjavanja pacijenta:

- Započeti zbrinjavanje ABCD
- Liječenje kisikom nije preporučljivo, osim ako je pacijent hipoksičan
- Razmotriti snimanje 12-kanalnog EKG-a
- Otvoriti venski put

- Obavijestiti bolnicu o dolasku pacijenta kod kojeg se radi o akutnom moždanom udaru
- Nastaviti zbrinjavanje n putu do bolnice (izmjeriti razinu šećera u krvi)
- Bolesnike koji su pri svijesti treba prevesti u poluležećem položaju
- Bolesnicima ništa davati na usta
- Sve što se zapazi, izmjeri i učini treba dokumentirati

Vrijeme je ključan faktor u zbrinjavanju bolesnika s MU te je i prijem u jedinicu za moždani udar radi rane specijalističke skrbi indiciran jer spašava živote i smanjuje invalidnost, čak i kod osoba kod kojih tromboliza nije indicirana.

### **1.3. IZVANBOLNIČKA HITNA MEDICINSKA SLUŽBA**

Izvanbolnička hitna medicinska služba posljednjih desetak godina doživjela je veliki napredak i pridonijela smanjenu smrtnosti i obolijevanja kod određenih skupina bolesnika. Djelatnost hitne medicine organizirana je kao javna hitna medicinska služba koja se po stručno-medicinskoj doktrini i uz uporabu medicinske tehnologije organizira u cilju neprekidnog hitnog medicinskog zbrinjavanja svih osoba kojima je zbog bolesti, stradanja ili ozljede neposredno ugrožen život, pojedini organ ili dijelovi tijela, odnosno kod kojih bi u kratkom vremenu moglo doći do životne ugroženosti, a s ciljem maksimalnog skraćenja vremena od nastanka hitnog stanja do konačnog medicinskog zbrinjavanja.(17) Djelatnošću hitne medicinske službe upravljaju Županijski zavodi i njihove ispostave na području županije.

Hitnu medicinsku pomoć timski obavljaju doktori medicine i medicinske sestre-tehničari s odgovarajućom stručnom spremom i edukacijom iz hitne medicinske pomoći prema donesenom standardu Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu kao krovne organizacije hitne medicinske službe u Hrvatskoj.(17,18) Suvremeno opremljene medicinsko prijavno dojavne jedinice(MPDJ) pokrivaju cijeli teritorij pojedine županije uz mogućnost komunikacije sa susjednim županijama zahvaljujući horizontalnoj i vertikalnoj komunikacijskoj te informatičkoj umreženosti. MPDJ-ima je implementiran i TETRA komunikacijski sustav koji omogućava veći geografski doseg i bolju pokrivenost signalom te, uz umreženost s drugim županijama, podrazumijeva i umreženost s Kriznim stožerom Ministarstva zdravstva, Hrvatskim zavodom za hitnu medicinu i objedinjenim hitnim bolničkim prijemima.(19)

### **1.3.1. Timovi izvanbolničke hitne medicinske službe**

#### **Tim 1**

- Doktor medicine u Timu 1 obavlja pregled, dijagnostičke postupke, određuje i primjenjuje terapiju te koordinira radom ostalih članova tima.
- Medicinska sestra – medicinski tehničar u Timu 1 sudjeluje u obavljanju pregleda te primjeni dijagnostičkih i terapijskih postupaka.
- Vozač doprinosi timskom radu Tima 1 u zbrinjavanju hitnog pacijenta.

#### **Tim 2**

- Prvostupnica/prvostupnik sestrinstva u Timu 2 obavlja pregled, primjenjuje dijagnostičke i terapijske postupke sukladno kompetencijama stečenima obrazovanjem i usavršavanjem, te koordinira radom tima
- Medicinska sestra – tehničar sudjeluje u obavljanju pregleda te primjeni dijagnostičkih i terapijskih postupaka te ujedno ima ulogu vozača vozila hitne pomoći,

#### Tim pripravnosti

- Doktor medicine u Timu pripravnosti obavlja pregled, dijagnostičke postupke, određuje i primjenjuje terapiju te koordinira radom drugoga člana tima
- Medicinska sestra – medicinski tehničar u Timu pripravnosti sudjeluje u obavljanju pregleda te primjeni dijagnostičkih i terapijskih postupaka
- Vozač doprinosi timskom radu Tima pripravnosti u zbrinjavanju hitnog pacijenta

Tim pripravnosti obvezan je bez odgode po prijemu poziva i zaprimanju intervencije od prijavno-dojavne jedinice odazvati se i krenuti na intervenciju.

#### Prijavno dojavna jedinica

- doktor medicine specijalist hitne medicine ili doktor medicine s najmanje dvije godine radnog iskustva u timu izvanbolničke hitne medicine
- prvostupnica/prvostupnik sestrinstva s najmanje četiri godine radnog iskustva u timu izvanbolničke hitne medicine
- medicinska sestra/tehničar s najmanje šest godina radnog iskustva u timu izvanbolničke hitne medicine

Svi članovi Tima 1, Tima 2 i Tima pripravnosti moraju postupati sukladno standardnim operativnim postupcima, protokolima rada, algoritmima postupanja i edukacijskim programima koje donosi Hrvatski zavod za hitnu medicinu. Po potrebi tim prevozi pacijenta s mjesta intervencije u zdravstvenu ustanovu.(17)

### **1.3.2. Reorganizacija hitne medicinske službe u Hrvatskoj**



Dostupnost HMS-a većinom je ovisila o organizaciji pojedinih službi i broju stanovnika. Postojali su različiti modeli pružanja hitne medicinske skrbi, oprema je uglavnom bila zastarjela i neujednačena, te nije postojala sustavna edukacija.

Potaknuta takvom neujednačenošću Ministarstvo zdravstva kao pokretač projekta reorganizacije hitne medicinske službe uz pomoć zajma Svjetske banke i strukturne fondove EU-a, osiguravala financijsku potporu za osnivanje 21 Županijskog zavoda za hitnu medicinu. Kroz reformu, se osim osnivanja Županijskih zavoda za hitnu medicinu, osnivaju medicinsko prijavno-dojavne jedinice, uključuje se telemedicine u djelatnost hitne medicine osniva i helikopterska medicinska služba, uvodi se specijalizacija za liječnike hitne medicine i usavršavanje za medicinske sestre / tehničare.(20) Ujedno se i donošenjem i stupanjem na snagu standarda i edukacijskih programa preoblikovala dosadašnja raznolika praksa rada u sustavu hitne medicine u novi jedinstveni koncept koji je jednak i obvezujući za sve institucije koje se bave hitnom medicinom u RH. Hrvatski zavod za hitnu medicinu(HZHM) provodi nadzor njihove provedbe.(19) Uvodi se mreža hitne medicine prema kojoj se propisuje broj, sastav i vrsta timova hitne medicine koji će djelovati na pojedinim područjima.(20)

**Tablica 1.** Mreža timova i sastava IHMS prema pojedinim Županijskim zavodima  
Izvor - [www.hzjz.hr/periodične-publikacije/hrvatski-zdravstveno-statistički-ljetopis-za-2017](http://www.hzjz.hr/periodične-publikacije/hrvatski-zdravstveno-statistički-ljetopis-za-2017)

Broj stanovnika za koje se osigurava hitna medicinska skrb, broj timova, broj zdravstvenih djelatnika te broj vozila u izvanbolničkoj djelatnosti HITNE MEDICINE po županijama u 2017. godini

ŽUPANIA	Broj stanovnika*	Broj timova**		Broj zdravstvenih djelatnika								vozači	Broj vozila
		broj timova T1	broj timova T2	doktori medicine	dr.med. specijalisti hitne med.	dr.med. specijalist kirurgije	dr. med. specijalist ginekologije	med.sestre-med.tehničari	bacc.med.tec hn.	dipl.med.tech n.	mag.med.tec hn.		
Bjelovarsko-bilogorska	119.764	25	5	18	2			39	7		1	25	13
Brodsko-posavska	158.575	20	10	20	2			39	9		4	18	13
Dubrovačko-neretvanska	122.568	40	10	44	1			72	8			50	22
Istarska	208.055	40	5	52	8			71	7	1		58	26
Karlovačka	128.899	35	5	22	2			43	17			15	15
Koprivničko-križevačka	115.584	15	5	11	1			41	6			16	9
Krapinsko-zagorska	132.892	34	6	41	2			42	15	1		34	15
Ličko-senjska	50.927	25	15	20	1			52	6			34	18
Međimurska	113.804	15	5	14	3	1		25	10			16	7
Osječko-baranjska	305.032	45	5	48	5			88	1		2	54	20
Požeško-slavonska	78.034	10	10	5	1			36	7			8	7
Primorsko-goranska	296.195	45	25	33	14			68	15	1		63	58
Sisačko-moslavačka	172.439	35	15	35	6		1	68	11		1	45	13
Splitsko-dalmatinska	454.798	80	25	100	13			140	23			94	54
Šibensko-kninska	109.375	30	5	30	1			54	7			28	16
Varaždinska	175.951	25	0	35	3			26	10			25	9
Virovitičko-podravska	84.836	16	14	7	2			44	5	1		22	10
Vukovarsko-srijemska	179.521	25	10	21	1			63	4			19	14
Zadarska	170.017	35	15	31				88	8			31	31
Grad Zagreb	790.017	69	10	48	27			84	14		1	67	36
Zagrebačka	317.606	45	5	52	6			82	10	1		78	35
<b>HRVATSKA</b>	<b>4.284.889</b>	<b>709</b>	<b>205</b>	<b>687</b>	<b>101</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1.265</b>	<b>200</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>800</b>	<b>441</b>

\*\* Mreža hitne medicine (Narodne novine broi 49/2016, 67/2017)

Mreža pokriva cijelu Hrvatsku, tako da u radijusu od 25 kilometara postoji najmanje jedan hitni medicinski tim. Cilj mreže timova je da kola hitne pomoći, prvenstveno u gradovima, dođu na mjesto događaja unutar 10minuta, a u ruralnim sredinama unutar 20 minuta u najmanje 80% slučajeva. Od dojava do dolaska bolesnika u hitni bolnički prijem ne smije proći više od jednog sata, "zlatni sat" koji predstavlja svjetski standard. Hrvatska se još uvijek suočava s problemima adekvatnog pružanja hitne medicinske pomoći, a to su velike gužve na cestovnim prometnicama, izoliranost stanovništva na otocima, slaba naseljenost, nedostupnost pojedinih krajeva te posebni zahtjevi vezani uz turizam. Iz tog razloga Hitna helikopterska medicinska služba(HHMS) u ovakvim situacijama i sredinama odigrava ključnu ulogu u brzom zbrinjavanju pacijenata i izjednačavanju dostupnosti adekvatne medicinske skrbi svim stanovnicima RH bez obzira na mjesto života.

#### 1.4. Hitna helikopterska medicinska služba

Hitna helikopterska medicinska služba u hrvatskoj uspostavlja se 9. rujna 2015.godine u trajanju od 4 mjeseca s bazama na otoku Krku te otoku Braču. Riječ je o pilot-projektu Ministarstva zdravlja, u potpunosti financiranom iz Svjetske banke kojim se hrvatskim pacijentima osigurava visokokvalitetna i dostupna zdravstvena usluga kakvu već odavno imaju sve članice Europske unije. Helikopteri opremljeni kao manje jedinice intenzivne njege koje su po prvi puta bile na raspolaganju i u Hrvatskoj, gdje se medicinski helikopterski prijevoz iznimno obavlja vojnim helikopterima koji mogu osigurati samo odgođeni sanitetski prijevoz.(22)

Oformljeni su medicinski timovi koje čine liječnici i medicinska sestra/tehničari zaposlenici županijskih zavoda za hitnu medicinsku službu s iskustvom u takvim intervencijama. Odrađena je desetodnevna edukacija timova prema *European Aviation Safety Agency (EASA)* propisima za *Helicopter Emergency Medical Service (HEMS)*. Medicinske sestre tehničari odradili su dodatnu edukaciju za *HEMS Technical Crew Member(HEMS-TC)* , a liječnici edukaciju za *HEMS medical passengers(HEMS-MP)*. Edukaciju je provedena u organizaciji Air Green, Eli Friulia i HZHM, pod vodstvom iskusnih pilota iz Italije i Austrije. Nakon uspješnog završetka edukacije, članovi timova ostvarili su pravo na certifikat Europske agencije za sigurnost zračnog prometa „Upravljanje zračnim medicinskim resursima u HHMS-u“(23)

Nakon završetka četveromjesečnog pilot projekta HHMS pokazala se potreba za takvim oblikom medicinskog zbrinjavanja u hrvatskoj te se ovakav oblik djelovanja nastavio u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, Sporazumom između Ministarstva unutarnjih poslova, Ministarstva zdravstva i Dubrovačko-neretvanske županije u ljetnoj sezoni 2016.godine te se zbog odlične suradnje nastavio i u ljetnoj sezoni 2017.godine. Sporazum o suradnji obuhvaća prijevoz životno ugroženih, ozlijeđenih ili oboljelih osoba na području Dubrovačko-neretvanske županije čime je omogućeno pravovremeno pružanje hitne helikopterske medicinske skrbi svim hitnim pacijentima na udaljenim otočkim i cestovno nedostupnim područjima za vrijeme ljetne turističke sezone. (24)

#### **1.4.1. Uloga HHMS**

Hitna helikopterska medicinska služba vodi se jednostavnim principima: transport medicinskog tima u što kraćem vremenskom roku do pacijenta, spašavanje i zbrinjavanje na nepristupačnim terenima, brzi i nježan transport do bolnice i mogućnost slijetanja na bilo koju vrstu terena.

Prema vrsti misija koje obavlja HHMS razlikujemo:

- Primarne misije
- Sekundarne misije
- Transfer pacijenata unutar jedinica intenzivne skrbi
- Misije masovnih nesreća
- Misije prijenosa medicinskog tereta

Najčešće su primarne i sekundarne misije u hitnom helikopterskom zbrinjavanju pacijenata. Primarne misije definiraju se kao helikopterski medicinski letovi kada je kod pacijenta nastupilo akutno po život opasno stanje, u slučajevima kada postoji opasnost od dugotrajnih tjelesnih oštećenja ako se ne pruži adekvatna medicinska skrb, kada je potreban brzi transport medicinskog tima na mjesto događaja te u slučajevima potrebe za brzim transportom i kvalitetnim nadzorom pacijenta. Primarni let alarmira se preko Centra 112 ili županijske medicinske prijavno dojavne jedinice (MPDJ) i vrijeme za koje helikopter polijeće je 2-3 minute.

Sekundarne misije obavljaju se u slučajevima kada je potreban transfer pacijenta u pratnji liječnika između pojedinih bolničkih centara a stanje pacijenta je takvo da zahtijeva brz i ugodan transport uz opremu poput one u jedinicama intenzivne skrbi.

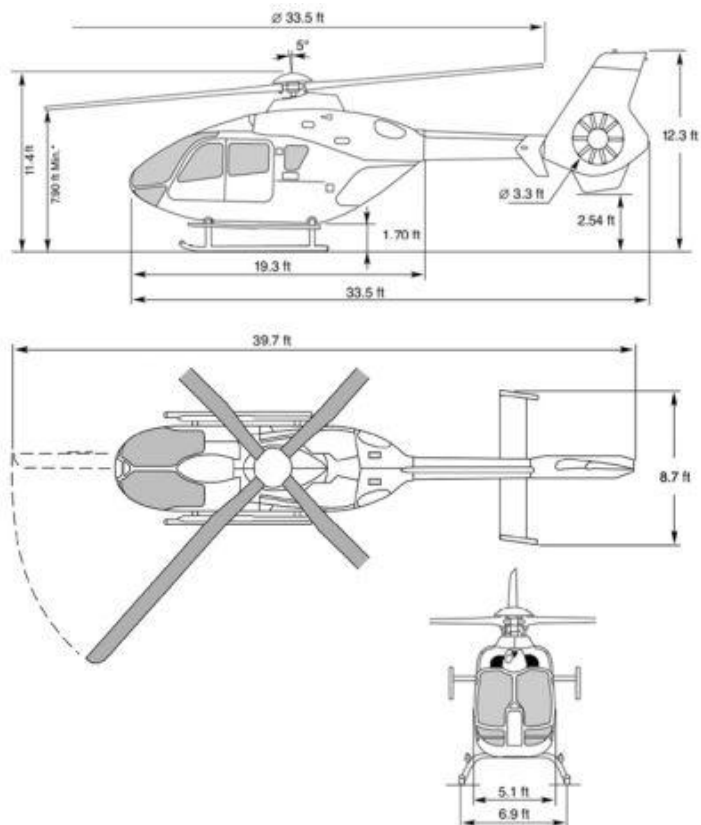
#### **1.4.2. Vrste helikoptera u HHMS**

Helikopteri za obavljanje misija HHMS-e moraju biti lagani, brzi, sigurni ali i dovoljno prostrani kako bi omogućili najbolje moguće zbrinjavanja pacijenata tijekom leta. Najčešće korišteni helikopteri u Europi su Airbus Helicopter EC 135, Airbus Helicopter EC 145, Augusta 109, Bell 429, Bell 212.

U pilot projektu HHMS hrvatske korišteni su helikopteri Airbus Helicopter EC 135 koji se nalazio u bazi na otoku Krku te se koristi i u HHMS Dubrovačko-neretvanske županije i Airbus Helicopter EC 145 koji je bio u bazi na otoku Braču.



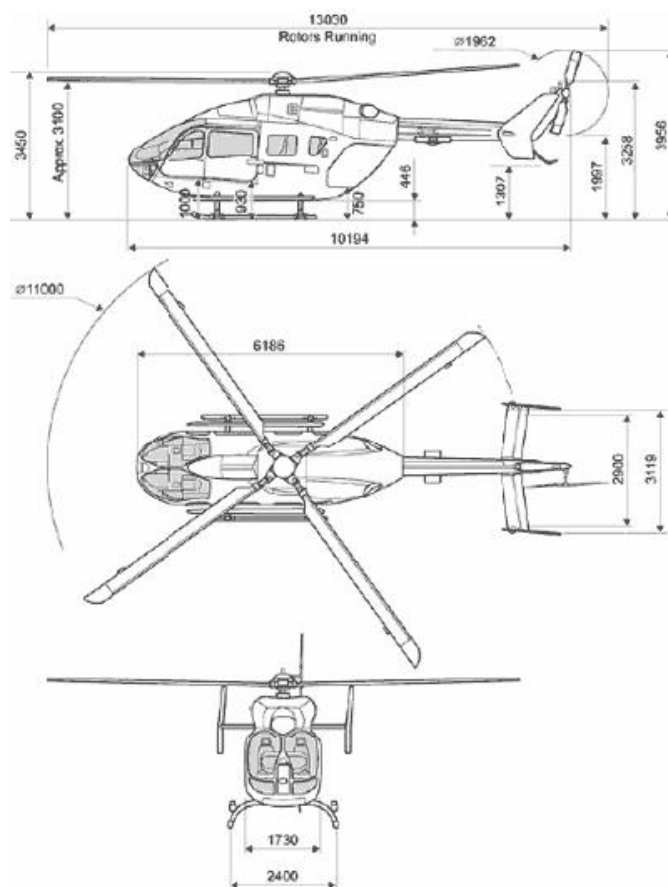
Slika 5 Airbus Helicopter EC 135 (izvor: privatna fotografija)



Slika 6 Airbus Helicopter EC 135 (preuzeto sa: [www.airbushelicoptersinc.com](http://www.airbushelicoptersinc.com))



Slika 7 Airbus Helicopter EC 145( Izvor: privatna fotografija)



Slika 8 Airbus Helicopter EC 145 (preuzeto sa: [www.airbushelicoptersinc.com](http://www.airbushelicoptersinc.com))

**Tablica 2.** Tehničke karakteristike helikoptera u HHMS

	EC 145	EC 135 T2
<b>Broj motora</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Max. snaga po motoru</b>	<b>550 kW</b>	<b>472 kW</b>
<b>Brzina krstarenja</b>	<b>254 km/h</b>	<b>262 km/h</b>
<b>Max. operativna visina</b>	<b>6 000 m</b>	<b>6 000 m</b>
<b>Dolet</b>	<b>700 km</b>	<b>670 km</b>
<b>Ukupna težina bez tereta</b>	<b>3 585 kg</b>	<b>2 720 kg</b>
<b>Širina glavnog rotora</b>	<b>11m</b>	<b>10.2m</b>

### **1.4.3. Posada hitne helikopterske medicinske službe**

Posadu čine pilot i medicinska sestra/tehničar koji je u funkciji kopilota HEMS-TC i putnika koje čine liječnik ili HEMS-MP i aviomehaničar. Koordinacija rada članova posade i putnika definirana je prema propisu Crew Coordination Concept(CCP) koji obuhvaća:

- Potpunu sposobnost pilota za upravljanjem i kontrolu helikoptera
- Jasnu podjela odgovornosti svih članova posade
- Koordinirana suradnja između posade i putnika
- Razmjena informacija, praćenje i podrška

CCP se primjenjuje u normalnim uvjetima i u hitnim slučajevima. Svaki član posade prolazi edukaciju koju „ European Union Authority for Aviation Safety“(EUASA) te „Crew Resource Management“(CRM).

## 1.5. ULOGA MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U HHMS

Specifičnost rada u HHMS kao HEMS-TC-a je u tome što uz kompetencije stečene osnovnim obrazovanjem i dodatnom edukacijom medicinskih sestara/tehničara, medicinska sestra/tehničar tehnički član posade obavlja dužnosti koji nisu usko vezana uz njegu samoga pacijenta. One se tiču sigurnosti svih članova posade, putnika i svih ljudi koji dolaze u blizinu helikoptera. HEMS-TC se kroz obuku osposobljava za poznavanje karakteristika helikoptera, meteorologije, navigacija i poznavanje rada svih sustava u helikopteru u normalnom radu ali i u situacijama prisilnih slijetanja.

Zadatci HEMS-TC-a u radu HHMS obuhvaćaju:

- Podrška pilotu u kopненоj navigaciji tijekom leta
- Radio komunikacija sa MPDJ
- Podrška pilotu u podešavanju navigacijskih uređaja te unos GPS koordinata
- Kontrola zračnog prostora, posebno prepreka tijekom polijetanja i slijetanja te u situacijama niskog leta
- Pomoć u odabiru mjesta slijetanja helikoptera
- Pomoć pilotu u čitanju instrumentalnih upozorenja
- Čitanje kontrolne liste prilikom polijetanja
- Točenje helikoptera za vrijeme rada helikoptera
- Davanje uputstva putnicima
- Briga o medicinskoj opremi u helikopteru, nadopunjavanje materijala i osiguravanje opreme
- Briga o medicinskoj opremi prilikom ukrcavanja/iskrcavanja pacijenta
- Nadzor putnika, posebno pratnje pacijenata
- Osiguravanje pacijenata i priprema za let
- Osiguravanje prostora oko helikoptera prilikom polijetanja
- Komunikacija sa MPDJ i bolničkim centrom, koordinacija sa zemaljskim timom u slučaju promjene plana leta
- Podrška i pomoć posadi u slučaju evakuacije
- Čišćenje i nadopunjavanje medicinske opreme u helikopteru

Rad u helikopteru nadilazi odgovornost u radu cestovnom vozilu hitne medicinske pomoći zbog velikog broja informacija koje je potrebno obraditi u vrlo kratko vrijeme. Medicinska sestra/tehničar vodi brigu o vlastitoj i sigurnosti svih putnika i pacijenta te članova posade.



Odgovorna osoba i voditelj tima je pilot te se njegovi naputci moraju slijediti. Kako se radi i o medicinskom dijelu posla ključan je timski rad i prije svega komunikacija i međusobno povjerenje. HHMS donosi sa sobom mnogo prednosti ali i velike opasnosti za članove posade.

## **2. HIPOTEZE**

1. Transport hitnom helikopterskom medicinskom službom pacijenata iz udaljenijih dijelova zemlje uvelike skraćuje vrijeme dolaska do bolničkih centara čime se povećava vjerojatnost boljeg ishoda liječenja pacijenata oboljelih od akutnog infarkta miokarda i moždanog udara.
2. Prema broju transportiranih pacijenata sa dijagnozama akutnog infarkta miokarda i moždanog udara ukazuje se na potrebu uspostave hitne helikopterske medicinske službe u Hrvatskoj.

## **3. CILJEVI RADA**

Jedan od ciljeva rada jest prikupiti podatke o broju pacijenta koji su prevezeni hitnim helikopterskim medicinskim transportom do najbliže bolnice za određena akutna zdravstvena stanja.

Utvrđiti broj pacijenta koji su prevezeni pod dijagnozama akutnog infarkta miokarda i moždanog udara kao stanja kojima je vrijeme što ranijeg dolaska u bolnicu bitan za krajnji ishod liječenja.

Usporedba vremena cestovnog načina transporta hitnih pacijenata u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi sa hitnim helikopterskim medicinskim transportom.

Ukazati na potrebu formiranja hitne helikopterske medicinske službe u Republici Hrvatskoj. Posebno zbog razvedenosti obalnog pojasa, ruralnih i slabo naseljenih dijelova zemlje te za Hrvatsku kao vodeću Eu turističku zemlju radi zdravstvenog zbrinjavanja hitnih stanja u naših turista koji ljetuju na obali gdje je važno imati odlično ustrojenu i visoko funkcionalnu helikoptersku zdravstvenu službu.

Krajnji cilj rada je ukazati na broj oboljelih od akutnog infarkta miokarda i moždanog udara kao jednih od glavnih uzroka smrtnosti u Hrvatskoj ali i svijetu, kroz djelovanje hitne helikopterske medicinske službe.

## 4. MATERIJALI I METODE

U istraživanje su uključeni pacijenti prevezeni hitnom helikopterskom medicinskom službom s uredno upisanom dokumentacijskom listom hitnog slučaja(DLHS). Popis pacijenata preuzet je iz programa eHitne nakon dobivenih odobrenja uvida u podatke pojedinih Zavoda za hitnu medicinu, uključujući i Hrvatski zavod za hitnu medicinu. Podatci za procjenu vremena i cestovne udaljenosti od pacijenta do bolnice, rađena je programom [www.auto-karta-hrvatske.com](http://www.auto-karta-hrvatske.com), dok je za transport helikopterom procjena vršena prema specifikacijama helikoptera EC135 gdje prosječna brzina leta iznosi 120kts(220km/h).

Selekcija pacijenata vršila se uvidom u popis pacijenata u vremenskom periodu iz Zavoda za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije. Vremenski okvir probira pacijenata ograničen je na razdoblje od 09.09.2015. – 09.01.2016. godine za područje Primorsko-goranske županije i Splitsko-dalmatinske županije kada je HHMS djelovala u sklopu pilot projekta, te razdoblje od 13.07.2016. – 31.10.2016. i 12.06.2017. – 31.10.2017. za područje Dubrovačko-neretvanske županije koja djeluje u vidu projekta hitne helikopterske medicinske službe za područje istoimene županije.

U istraživanje se nisu uključili pacijenti kod kojih je otkazan let zbog tehničkih kvarova ili nepovoljnih vremenskih uvjeta, nepotpuno upisani nalazi bez dijagnoza ili cilja intervencije te pacijenti koji su preminuli do dolaska helikoptera na mjesto slijetanja.

## 4.1. Statističke metode

Kategorijski podatci su predstavljeni apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike kategorijskih varijabli testirane su Hi-kvadrat testom ( $\chi^2$ ), a po potrebi Fisherovim egzaktnim testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro - Wilkovim testom. Numerički podatci opisani su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Razlike numeričkih varijabli između dviju nezavisnih skupina testirane su Studentovim t-testom. Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na Alpha = 0,05. Za statističku analizu korišten je statistički program MedCalc Statistical Software version 18.2.1 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <http://www.medcalc.org>; 2018) i IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.)

## 5. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na tri baze (Brač, Krk, Dubrovnik) s kojih helikopter polijeće prema mjestu slijetanja i vraća se u bazu nakon predaje pacijenta na odredište. Od ukupno 475 intervencija, s Krka su bile 104 (22%), s Brača njih 124 (26%), a iz baze Dubrovnik 247 (52%) intervencija.

Prema MKB klasifikaciji, najučestalije su intervencije zbog bolesti cirkulacijskog (krvožilnog) sustava (I00-I99), kod 151 (31,8 %) pacijenta, zatim ozljede, trovanja i određene druge posljedice s vanjskim uzrokom (S00-T98) kod 133 (28 %) pacijenata, i kod 80 (16,8 %) pacijenata simptomi, znakovi i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi, neklasificirani (R00-R99)(Tablica 3).

**Tablica 3.** Raspodjela intervencija prema MKB dijagnozi u odnosu na baze

	Broj (%) intervencija prema MKB dijagnozi				P*
	Krk	Brač	Dubrovnik	Ukupno	
A00-B99 Određene inf. i parazitarne bolesti	0	3 (2,4)	2 (0,8)	5 (1)	0,25
C00-D48 Neoplazme	1 (1)	1 (0,8)	0	2 (0,4)	0,61
E00-E90 Endokrine, nutritivne i metaboličke bolesti	0	1 (0,8)	1 (0,4)	2 (0,4)	0,61
F00-F99 Mentalni poremećaji i poremećaji ponašanja	0	0	1 (0,4)	1 (0,2)	-
G00-G99 Bolesti živčanog sustava	6 (5,8)	5 (4)	4 (1,6)	15 (3)	0,82
I00-I99 Bolesti cirkulacijskog(krvožilnog)sustava	26 (25)	49 (39,5)	76 (30,8)	151 (31,8)	<b>&lt;0,001</b>
J00-J99 Bolesti dišnog(respiracijskog) sustava	10 (9,6)	8 (6,5)	13 (5,3)	31 (6,5)	0,54
K00-K93 Bolesti probavnog sustava	6 (5,8)	4 (3,2)	19 (7,7)	29 (6,1)	<b>0,001</b>
L00-L99 Bolesti kože i potkožnog tkiva	1 (1)	0	0	1 (0,2)	-
M00-M99 Bolesti mišićno koštanog sustava i vezivnog tkiva	0	0	1 (0,4)	1 (0,2)	-
N00-N99 Bolesti genitalno-urinarnog sustava	3 (2,9)	0	0	3 (0,6)	-
O00-O99 Trudnoća i porođaj	6 (5,8)	5 (4)	8 (3,2)	19 (4)	0,69
P00-P96 Određena stanja porođajnog perioda	1 (1)	0	0	1 (0,2)	-
Q00-Q99 Prirođene malformacije, deformacije i kromosomske abnormalnosti	0	0	1 (0,4)	1 (0,2)	-
R00-R99 Simptomi, znakovi i abnormalni klinički i lab. nalazi, neklasificirani drugdje	26 (25)	13 (10,5)	41 (16,6)	80 (16,8)	<b>&lt;0,001</b>
S00-T98 Ozljede, trovanja i određene druge posljedice s vanjskim uzrokom	18 (17,3)	35 (28,2)	80 (32,4)	133 (28)	<b>&lt;0,001</b>
Ukupno	104 (100)	124 (100)	247 (100)	475 (100)	

\* $\chi^2$  test

Kod muškaraca je bilo 275 (58%), a kod žena 200 (42 %) intervencija. U odnosu na spol, kod muškaraca je više bolesti probavnog sustava i ozljeda, trovanja i određenih drugih posljedica s

vanjskim uzrokom, te endokrine, nutritivske i metaboličke bolesti, kao i bolesti kože i potkožnog tkiva. Zbog trudnoće i porođaja bilo je 19 (4 %) intervencija (Tablica 4).

**Tablica 4.** Raspodjela intervencija prema MKB dijagnozi u odnosu na spol

	Broj (%) intervencija prema MKB dijagnozi i spolu			P*
	Muškarci	Žene	Ukupno	
A00-B99 Određene inf. i parazitarne bolesti	3 (1,1)	2 (1)	5 (1,1)	0,65
C00-D48 Neoplazme	0	2 (1)	2 (0,4)	-
E00-E90 Endokrine, nutritivske i metaboličke bolesti	2 (0,7)	0	2 (0,4)	-
F00-F99 Mentalni poremećaji i poremećaji ponašanja	0	1 (0,5)	1 (0,2)	-
G00-G99 Bolesti živčanog sustava	9 (3,3)	6 (3)	15 (3,2)	0,44
I00-I99 Bolesti cirkulacijskog(krvožilnog)sustava	87 (31,6)	64 (32)	151 (31,8)	0,06
J00-J99 Bolesti dišnog(respiracijskog) sustava	18 (6,5)	13 (6,5)	31 (6,5)	0,37
K00-K93 Bolesti probavnog sustava	19 (6,9)	10 (5)	29 (6,1)	0,09
L00-L99 Bolesti kože i potkožnog tkiva	1 (0,4)	0	1 (0,2)	-
M00-M99 Bolesti mišićno koštanog sustava i vezivnog tkiva	1 (0,4)	0	1 (0,2)	-
N00-N99 Bolesti genitalno-urinarnog sustava	2 (0,7)	1 (0,5)	3 (0,6)	0,56
O00-O99 Trudnoća i porođaj	0	19 (9,5)	19 (4)	-
P00-P96 Određena stanja porođajnog perioda	1 (0,4)	0	1 (0,2)	-
Q00-Q99 Prirodene malformacije, deformacije i kromosomske abnormalnosti	0	1 (0,5)	1 (0,2)	-
R00-R99 Simptomi, znakovi i abnormalni klinički i lab. Nalazi, neklasificirani drugdje	46 (17)	34 (17)	80 (16,8)	0,18
S00-T98 Ozljede, trovanja i određene druge posljedice s vanjskim uzrokom	86 (31)	47 (23,5)	133 (28)	<b>&lt;0,001</b>
Ukupno	275 (100)	200 (100)	475 (100)	

\* $\chi^2$  test

S obzirom na dob najviše intervencija je učinjeno kod pacijenata u dobi od 65 i više godina, 225 (47 %) intervencija, 200 (42 %) intervencija je učinjeno kod pacijenata u dobi od 20 – 64 godine, kod pacijenata u dobi od 7 – 19 godina bile su 22 (5 %) intervencije a 28 (6 %) intervencija je bilo kod pacijenata u dobi do 6 godina. Najmlađa populacija ima više simptome, znakove i abnormalne klinički i laboratorijske nalaze, te ozljede, trovanja i određene druge posljedice s vanjskim uzrokom, dok su kod starije populacije intervencije bile zbog bolesti cirkulacijskog(krvožilnog)sustava (Tablica 5).

**Tablica 5.** Raspodjela intervencija prema MKB dijagnozi u odnosu na dobne skupine

	Broj (%) intervencija prema MKB dijagnozi i dobi					p*
	do 6 god.	7 - 19	20 - 64	65 i više	Ukupno	
A00-B99 Određene inf. i parazitarne bolesti	0	1 (4,5)	2 (1)	2 (1)	5 (1)	0,82
C00-D48 Neoplazme	0	0	2 (1)	0	2 (0,4)	-
E00-E90 Endokrine, nutritivske i metaboličke bolesti	0	1 (4,5)	1 (0,5)	0	2 (0,4)	> 0,99
F00-F99 Mentalni poremećaji i poremećaji ponašanja	0	0	1 (0,5)	0	1 (0,2)	-
G00-G99 Bolesti živčanog sustava	2 (7,1)	0	7 (3,5)	6 (3)	15 (3)	0,25
I00-I99 Bolesti cirkulacijskog(krvožilnog)sustava	0	2 (9,1)	46 (23)	103 (45,8)	151 (31,8)	<b>&lt;0,001</b>
J00-J99 Bolesti dišnog(respiracijskog) sustava	2 (7,1)	1 (4,5)	7 (3,5)	21 (9,3)	31 (6,5)	<b>&lt;0,001</b>
K00-K93 Bolesti probavnog sustava	1 (3,6)	3 (13,6)	11 (5,5)	14 (6,2)	29 (6,1)	<b>0,001</b>
L00-L99 Bolesti kože i potkožnog tkiva	1 (3,6)	0	0	0	1 (0,2)	-
M00-M99 Bolesti mišićno koštanog sustava i vezivnog tkiva	1 (3,6)	0	0	0	1 (0,2)	-
N00-N99 Bolesti genitalno-urinarnog sustava	0	0	2 (1)	1 (0,4)	3 (0,6)	0,56
O00-O99 Trudnoća i porođaj	0	1 (4,5)	18 (9)	0	19 (4)	<b>0,001</b>
P00-P96 Određena stanja porođajnog perioda	1 (3,6)	0	0	0	1 (0,2)	-
Q00-Q99 Prirođene malformacije, deformacije i kromosomske abnormalnosti	1 (3,6)	0	0	0	1 (0,2)	-
R00-R99 Simptomi, znakovi i abnormalni klinički i lab. Nalazi, neklasificirani drugdje	13 (46,4)	1 (4,5)	33 (16,5)	33 (14,7)	80 (16,8)	<b>&lt;0,001</b>
S00-T98 Ozljede, trovanja i određene druge posljedice s vanjskim uzrokom	6 (21,4)	12 (54,5)	70 (35)	45 (20)	133 (28)	<b>&lt;0,001</b>
Ukupno	28 (100)	22 (100)	200 (100)	225 (100)	475 (100)	

\* $\chi^2$  test

Od svih 151 (31,8 %) bolesti cirkulacijskog (krvožilnog) sustava, ishemijska (koronarna) bolest je kod 62 (64 %) pacijenta, a cerebrovaskularne bolesti su zastupljene s 35 (36 %) pacijenata, bez značajne razlike u odnosu na baze s kojih se pacijent transportira (Tablica 6).

**Tablica 6.** Raspodjela intervencija zbog ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti u odnosu na baze

	Broj (%) intervencija prema MKB dijagnozi				P*
	Krk	Brač	Dubrovnik	Ukupno	
I20 - I25 Ishemijska(koronarna) bolest srca	7 (70)	23 (65,7)	32 (61,5)	62 (64)	<b>0,003</b>
I60-I69 Cerebrovaskularne bolesti	3 (30)	12 (34,3)	20 (38,5)	35 (36)	<b>&lt;0,001</b>
Ukupno	10 (100)	35 (100)	52 (100)	97 (100)	

\* $\chi^2$  test

Muškarci su značajnije češće imali ishemijsku (koronarnu) bolest srca, a žene cerebrovaskularnu bolest( $\chi^2$  test, P = 0,02) (Tablica 7).

**Tablica 7.** Raspodjela intervencija zbog ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti u odnosu na spol

	Broj (%) intervencija prema MKB dijagnozi i spolu			P*
	Muškarci	Žene	Ukupno	
I20 - I25 Ishemijska(koronarna) bolest srca	39 (75)	23 (51,1)	62 (63,9)	<b>0,04</b>
I60-I69 Cerebrovaskularne bolesti	13 (25)	22 (48,9)	35 (36,1)	0,13
Ukupno	52 (100)	45 (100)	97 (100)	

\* $\chi^2$  test

Pacijenti u dobi od 20 – 64 godine su imali značajnije više ishemijsku bolest srca, dok su cerebrovaskularne bolesti zastupljenije kod ispitanika u dobi od 65 i više godina ( $\chi^2$  test, P = 0,04) (Tablica 8).

**Tablica 8.** Raspodjela intervencija zbog ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularnih bolesti u odnosu na dobne skupine

	Broj (%) intervencija prema MKB dijagnozi i dobi					P*
	do 6	7 - 19	20 - 64	65 i više	Ukupno	
I20 - I25 Ishemijska(koronarna) bolest srca	0	1/1	24 (80)	37 (56,1)	62 (63,9)	<b>&lt;0,001</b>
I60-I69 Cerebrovaskularne bolesti	0	0	6 (20)	29 (43,9)	35 (36,1)	<b>&lt;0,001</b>
Ukupno	0	1/1	30 (100)	66 (100)	97 (100)	

\* $\chi^2$  test



S baze Brač, s koje se transportira pacijente na Firule, najudaljenije je mjesto za intervenciju Metković, s ukupno 120 Nm (222,2 km) i Opuzen, s ukupno 114 Nm (211,1 km), dok je cestovnim putem najudaljeniji Orebić, s ukupno 168,2 km, Metković sa 152,3 km i Opuzen sa 143,2 km. S baze na Krku, s koje se transportira pacijente na Trsat, najudaljenije je mjesto za intervenciju Lošinj, s ukupno 94 Nm (174,1 km) i Rab, s ukupno 71 Nm (131,5 km), a cestovnim putem je najudaljeniji Lošinj, sa 109,3 km (Tablica 9)..

**Tablica 9.** Ukupna udaljenost kod transporta pacijenta i ukupno utrošeno vrijeme (minute) pri prijevozu helikopterom i cestovnim putem s baza na Braču i Krku

Baza	Mjesto slijetanja	Helikopter			Cestovni put (zajedno s trajektom)	
		Ukupno Nm	Ukupno km	Ukupno vrijeme (min)	Cestovni put (km)	Vrijeme (min)
<b>Brač – Mjesto slijetanja – Firule - Brač</b>						
LDSB	Vis	71	131,5	36	65,0	197
LDSB	Lastovo	97	179,6	49	131,1	350
LDSB	Korčula	88	163,0	44	104,2	250
LDSB	Blato	73	135,2	37	94,8	242
LDSB	Hvar	43	79,6	22	62,1	98
LDSB	Šolta	46	85,2	24	20,9	98
LDSB	Orebić	90	166,7	46	168,2	199
LDSB	Šibenik	85	157,4	43	87,4	75
LDSB	Vrgorac	92	170,4	46	107,4	69
LDSB	Metković	120	222,2	61	152,3	104
LDSB	Opuzen	114	211,1	57	143,2	94
LDSB	Imotski	74	137,0	38	85,3	71
LDSB	Makarska	59	109,3	30	84,4	67
LDSB	Baška Voda	52	96,3	27	77,4	57
LDSB	Drvenik	55	101,9	28	113,3	93
LDSB	Ploče	102	188,9	51	134,4	88
<b>Krk – Mjesto slijetanja – Trsat - Krk</b>						
LDRI	Cres	47	87,0	24	82,5	124
LDRI	Lošinj	94	174,1	47	109,3	172
LDRI	Rab	71	131,5	36	118,7	142

S baze u Dubrovniku, s koje se transportira pacijente na Medarevo, najudaljenije je mjesto za intervenciju Blato - Korčula, s ukupno 142 Nm (263 km), dok je cestovnim putem najudaljeniji Ubli - Lastovo, s ukupno 197,6 km. Ukoliko je mjesto odredišta Firule, najudaljenije je mjesto za intervenciju Metković, s ukupno 120 Nm (222,2 km), a cestovnim

putem je najudaljeniji je Šipan s 247,6 km, zatim Mljet sa 199,96 km, te Lovište-Pelješac sa 186,68 km (Tablica 10).

**Tablica 10.** Ukupna udaljenost kod transporta pacijenta i ukupno utrošeno vrijeme (minute) pri prijevozu helikopterom i cestovnim putem s baza u Dubrovniku (Firule, Medarevo)

Mjesto slijetanja		Helikopter			Cestovni put (zajedno s trajektom)	
		Ukupno Nm	Ukupno km	Ukupno vrijeme (min)	Cestovni put (km)	Vrijeme (min)
<b>Dubrovnik – Mjesto slijetanja – Mjesto slijetanja na odredištu Medarevo–Dubrovnik (Čilipi)</b>						
LDDU	Mljet	51	94,5	26	79,75	143
LDDU	Ubli-Lastovo	108	200,0	54	197,64	307
LDDU	Blato-Korčula	142	263,0	71	156,84	196
LDDU	Korčula	112	207,4	56	120,8	164
LDDU	Orebić	110	203,7	56	112,4	114
LDDU	Lovište-Pelješac	125	231,5	63	130,91	133
LDDU	Kuna Pelješka	100	185,2	50	96,33	98
LDDU	Janjina	88	163,0	44	84,59	98
LDDU	Ston	61	113,0	31	55,02	57
LDDU	Šipan	40	74,1	20	23,67	129
LDDU	Metković	100	185,2	50	97,37	100
LDDU	Ploče	100	185,2	50	100,58	101
<b>Dubrovnik – Mjesto slijetanja – Mjesto slijetanja na odredištu Firule–Dubrovnik (Čilipi)</b>						
LDDU	Mljet	110	203,7	56	199,96	276
LDDU	Ubli-Lastovo	101	187,1	51	123,36	338
LDDU	Blato-Korčula	116	214,8	58	94,81	242
LDDU	Korčula	110	203,7	55	176,57	250
LDDU	Orebić	111	205,6	56	168,17	199
LDDU	Lovište-Pelješac	110	203,7	55	186,68	218
LDDU	Kuna Pelješka	109	201,9	55	160,12	190
LDDU	Janjina	109	201,9	55	171,91	199
LDDU	Ston	108	200,0	54	184,99	135
LDDU	Šipan	108	200,0	54	247,6	297
LDDU	Metković	120	222,2	60	152,28	104
LDDU	Ploče	110	203,7	55	134,38	88

Značajno su veće udaljenosti (u kilometrima) koje se prijeđu helikopterskim prijevozom, s baza na Braču (T-test,  $P = 0,005$ ), Dubrovnik – odredište Medarevo (T-test,  $P = 0,003$ ) i Dubrovnik – odredište Firule (T-test,  $P = 0,007$ ), dok s baze na Krku nema značajnih razlika u prijeđenom putu transportiranog pacijenta helikopterom ili cestovnim putem. Prilikom intervencija iz Dubrovnika do Firula, helikopterom se prijeđe prosječno 204 km (standardne

devijacije 8 km), odnosno 110 Nm (standardne devijacije 4 Nm), dok je prosječno najkraća udaljenost za intervencije s Krka, sa 131 km (standardne devijacije 44 km), odnosno 71 Nm (standardne devijacije 9 Nm) (Tablica 11).

**Tablica 11.** Prosječne vrijednosti (uz standardnu devijaciju) prijeđenog puta (km) prilikom intervencije helikopterom i cestovnim putem

c	Aritmetička sredina (standardna devijacija) prijeđenog puta (km)		p*
	Helikopterom	Cestovni put	
Brač	146 (44)	101 (38)	<b>0,005</b>
Krk	131 (44)	104 (19)	0,37
Dubrovnik - Medarevo	175 (56)	105 (45)	<b>0,003</b>
Dubrovnik - Firule	204 (8)	167 (39)	<b>0,007</b>

\*Studentov T-test

Značajno je manje utrošenog vremena prilikom intervencija helikopterom sa svih baza, koje se kreće od najmanje 36 minuta (0,6 sati), kod intervencija s Krka, do najviše 55 minuta (0,92 sata) prilikom intervencija od Dubrovnika do Firula (Tablica 12).

**Tablica 12.** Prosječne vrijednosti (uz standardnu devijaciju) utrošenog vremena (minute) prilikom intervencije helikopterom i cestovnim putem

	Aritmetička sredina (standardna devijacija) utrošenog vremena (min)		p*
	Helikopterom	Cestovni put	
Brač	40 (12)	135 (86)	<b>0,001</b>
Krk	36 (12)	146 (24)	<b>0,002</b>
Dubrovnik - Medarevo	48 (15)	137 (65)	<b>0,001</b>
Dubrovnik - Firule	55 (2)	211 (76)	<b>&lt;0,001</b>

\*Studentov T-test

## 6. RASPRAVA

Rezultati istraživanja provedenih na ukupno 475 zabilježenih intervencija u 3 helikopterske baze Krk, Brač i Dubrovnik, ukazuju na učestalost intervencija zbog bolesti cirkulacijskog(krvožilnog) sustava i to ukupno 151 (31,8% -  $P < 0,001$ ) intervencija. Ishemijska koronarna bolest zabilježena je kod 62 (64% -  $P = 0,003$ ) pacijenata, dok su cerebrovaskularne bolesti, točnije MU, zastupljene s 35 (36% -  $P < 0,001$ ) prevezenih pacijenata.

Značajan je i podatak da je kod muškaraca zastupljenija ishemijska(koronarna) bolest srca 39(75%), žene 13(25%), dok su za cerebrovaskularne bolesti zastupljenije žene 22(48.9%), muškarci 13(25%). Raspodjela prema dobnim skupinama pokazala je zabrinjavajući podatak gdje su pacijenti u skupini od 20 – 64 godine, pretežno muškarci, imali značajno više ishemijsku bolest srca što nas svrstava u zemlju s visokim prosjekom obolijevanja od ishemijske bolesti srca u radno aktivnog stanovništva Europe. Cerebrovaskularne bolesti zastupljenije su u dobnj skupini od 65 godina i više te su zastupljenije kod žena.

Prema udaljenostima izraženim u Nm najudaljenije mjesto za let iz baze Brač prema Firulama(KBC Split) je Metković s ukupno 120Nm što odgovara 222,2km, dok je cestovno najudaljeniji Orebić s ukupno 168.2km i Metković sa 152,3km. Baza Krk transportirala je helikopterskim prijevozom pacijente na heliodrom Trsat(KBC Rijeka), a najudaljenije mjesto transporta je Lošinj s ukupno 94Nm što odgovara 174,1 km. Lošinj je ujedno i najudaljenije mjesto za cestovni transport sa 109,3km. Baza Dubrovnik transportirala je pacijente na ukupno dva lokaliteta ovisno o odluci liječnika o ozbiljnosti stanja pojedinog pacijenta. Za transport pacijenata na heliodrom Medarevo(OB Dubrovnik) najudaljenije mjesto za intervenciju je mjesto Blato na Otoku Korčula s ukupno 142Nm što je 236km, do je cestovnim načinom transporta najudaljenije mjesto Ubli na otoku Lastovo s ukupno 197,6km. Ako je stanje pacijenta zahtijevalo transport u KBC Split na heliodrom Firule, najudaljenije mjesto za intervenciju iz baze Dubrovnik je Metković sa 120Nm ili 222.2km, dok je cestovnim putem najudaljeniji otok Šipan s ukupno 247,6km.

Veće su kilometarske udaljenosti koje se prijeđu helikopterskim prijevozom, s baza na Braču (T-test,  $P = 0,005$ ), Dubrovnik - odredište Medarevo (T-test,  $P = 0,003$ ) i Dubrovnik, odredište Firule (T-test,  $P = 0,007$ ), dok s baze na Krku nema značajnih razlika u prijađenom putu transportiranog pacijenta helikopterom ili cestovnim putem. Najveće udaljenosti prijeđu se iz baze Dubrovnik ako je odredište heliodrom Firule, prosjek 204km, odnosno 110Nm, dok su u prosjeku najkraće prijađene udaljenosti s baze Krk 131km, odnosno 71Nm. Usporedba vremena utrošenog na pojedine intervencije značajno je kraće helikopterom sa svih baza nego što bi to bilo cestovnim transportom.

## 7. ZAKLJUČAK

1. Transport hitnom medicinskom službom iz baze Brač skraćuje vrijeme transporta u prosjeku uz standardnu devijaciju za helikopter 40, odnosno 12 min, dok za cestovni transport standardna devijacija iznosi 135, odnosno 86min –  $P=0,001$ . Baza Krk za prijevoz helikopterom utrošeni vrijeme za intervenciju izraženo standardnom devijacijom koja iznosi 36 odnosno 12 min, dok cestovnim načinom transporta standardna devijacija iznosi 146 što odgovara 24min,  $P=0,002$ . Baza Dubrovnik sa odredištem Medarevo također smanjuje vrijeme transporta helikopterom i standardna devijacija iznosi 48, odnosno 15min, dok za cestovni način transporta standardna devijacija iznosi 137, odnosno 65min  $P=0,001$ . Ukoliko je odredište transporta Firule onda aritmetička sredina iznosi 55, odnosno 2min, a za cestovni promet ona iznosi 211, odnosno 76min  $P=<0,001$ .
2. Broj transportiranih pacijenata zbog bolesti cirkulacijskog(krvožilnog) sustava njih ukupno 31,8% od čega 64% pacijenata oboljelih od ishemijske (koronarne) bolesti srca i 36% oboljelih od cerebrovaskularnih bolesti raspodijeljene na sve dobne skupine  $P= 0,004$  ukazuje na potrebu uspostave hitne helikopterske medicinske službe u Hrvatskoj.

Dobiveni rezultati ukazuju na smanjenje vremena hitnog helikopterskog medicinskog transporta iz udaljenih područja koji su bili obuhvaćeni istraživanjem što za pacijente oboljele od MU i AKS predstavlja smanjenje vremena pogodnog ranoj revaskularizaciji i samim time povećava vjerojatnost boljeg ishoda liječenja.

## **ZAHVALA**

Najljepše se zahvaljujem mojem mentoru izv.prof.dr.sc. Robertu Likiću na savjetima, usmjeravanju, pomoći i podršci, profesionalnosti i stručnosti, uloženom trudu i vremenu i prije svega strpljenu tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Hvala i mojim kolegama koji su na bilo koji način sudjelovali u izradi ovog rada.

Također, prije svega veliko hvala mojim roditeljima, cijeloj obitelji, dečku i prijateljima na savjetima, podršci i strpljenju tijekom cijelog mojeg školovanja.

## Literatura

1. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B (2008) *Interna medicina*. Zagreb: Naklada Ljevak.
2. Kumar P, Clark M (Ur.) (2012) *Kumar and Clark Clinical Medicine*. 8th ed. Edinburgh: Saunders.
3. Miličić D (2009). Akutni koronarni sindrom 1/3 [Internet]. Zagreb: Kardio.hr. [pristupljeno 17.5.2018]. Dostupno na: <http://www.kardio.hr/2009/10/28/milii-d-akutni-koronarni-sindrom-13/>
4. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F i sur. (2016) 2015 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 37 (3): 267-315.
5. Acute Coronary Syndrome [internet](2014). *Journal of Intensive Care Medicine*. [pristupljeno 17.05.2018.]. Dostupno na: <http://jic.sagepub.com/content/early/2013/09/18/0885066613503294>
6. Thygesen K, Mair J, Giannitsis E, Mueller C, Lindahl B, Blankenberg S i sur. (2012) How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. *Eur Heart J* 33:2252 –2257.
7. Babić Z, Pavlov M (2016) Acute coronary syndrome in Croatia. *Cardiol Croat* 11(8):307–313.
8. Gurbel PA, Bliden KP, Butler K, Tantry US, Gesheff T, Wei C, i sur. Randomized double-blind assessment of the onset and offset of the antiplatelet effects of ticagrelor versus clopidogrel in patients with stable coronary artery disease: the Onset/Offset study. *Circulation* 2009;120: 2577 – 2585.
9. Stub D, Smith K, Bernard S, Nehme Z, Stephenson M, Bray JE i sur. (2015) Air versus oxygen in ST-segment-elevation myocardial infarction. *Circulation* 131:2143–2150.
10. Bošan Kilibarda I, Majhen Ujevuć R i sur. (2012) *Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe*. 1. izd. Zagreb: Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske; Hrvatski zavod za hitnu medicinu.
11. Malojčić B (2009) *Cerebrovaskularne bolesti*. U: Brinar V i sur. *Neurologija za medicinare*. Zagreb: Medicinska naklada, str. 167-192.
12. Heart Disease and Stroke Statistics [internet](2015). American Heart Association, Inc. [pristupljeno 27.05.2018.]. Dostupno na: <http://circ.ahajournals.org/>
13. Svjetski dan moždanog udara 29. listopada 2014: „Ja sam žena – moždani udar pogađa i mene [Internet] (2014). Zagreb: Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“.

- [pristupljeno 21.03.2018.]. Dostupno na: <http://www.stampar.hr/hr/svjetski-dan-mozdanog-udara-29-listopada-2014-ja-sam-zena-mozdani-udar-pogada-i-menE>;
14. Kerr P (2015) Stroke. Nurs stand 29(40):17.
  15. Što je moždani udar? [Internet] (2018). Zagreb: Hrvatsko društvo za prevenciju moždanog udara. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: <http://www.croatianstrokesociety.org/>
  16. Saler M, Switzer AJ, Hess DC (2011) Use of telemedicine and helicopter transport to improve stroke care in remote locations. Curr Treat Options Cardiovasc Med 13(3):215–224.
  17. Mreža hitne medicine, Narodne novine br. 71/12. [Internet] (2012). Zagreb: Narodne novine. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_06\\_71\\_1679.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_06_71_1679.html)
  18. Edukacijski programi u izvanbolničkoj hitnoj medicini, Narodne novine br. 80/16 [Internet] (2016). Zagreb: Narodne novine. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016\\_09\\_80\\_1817.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_09_80_1817.html)
  19. Hrvatski zavod za hitnu medicinu. Česta pitanja [Internet] (2018). Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: <http://www.hzhm.hr/cesta-pitanja/>
  20. Grbčić-Mikulčić B, Vukobrat D (2013) Reorganizacija izvanbolničke hitne medicinske službe u Primorsko-goranskoj županiji. Med flum 49(4):434.
  21. Mreža hitne medicine, Narodne novine br. 71/12. [Internet] (2012). Zagreb: Narodne novine. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_06\\_71\\_1679.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_06_71_1679.html)
  22. Hitna helikopterska medicinska služba [Internet] (2015) Zagreb: HMS portal. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: <https://www.hitnapomoc.net/hitna-helikopterska-medicinska-sluzba-u-hrvatskoj/>
  23. Hitna helikopterska medicinska služba (2015) Hitna medicinska služba 3(5):14-19.
  24. Početak rada hitne helikopterske medicinske službe u Dubrovniku pozdravio i ministar zdravstva [Internet] (2017). Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu. [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: <http://www.hzhm.hr/pocetak-rada-hitne-helikopterske-medicinske-sluzbe-u-dubrovniku-pozdravio-i-ministar-zdravstva/>
  25. HEMS-TC Training – Vers. 3.0 G. Kosche, 2015. Nastavni tekstovi
  26. Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex V Specific approvals [Part-SPA], of Commission Regulation (EU) 965/2012 on air operations of Commission Regulation (EU) 965/2012 on air operations [Internet] (2012) [pristupljeno 15.03.2018.]. Dostupno na: [www.part-aero.com/en/view/part-spa#SPA.NVIS.1](http://www.part-aero.com/en/view/part-spa#SPA.NVIS.1)





# ŽIVOTOPIS


## OSOBNJE INFORMACIJE

### MAČEK ANDREJA

Kameničko Podgorje 54, 42250 Lepoglava

Brgučena 2, 51513 Omišalj 

Mob:(+385) 99 802 49 25 

E-mail: andrejam24@gmail.com 

**Spol:** Žensko | **Datum rođenja:** 24/12/1988 |

**Državljanstvo:** Hrvatsko

## RADNO ISKUSTVO

20/12/2011– Bacc. med. techn.

danas Zavod za hitnu medicinu Primorsko Goranske županije, Rijeka  
(Hrvatska)

Medicinska sestra u Timu 1 sa liječnikom te u Timu 2 kao vođa tima

2015.-

HEMS TC – Tehnical Crew Member u HHMS Hrvatska

## OBRAZOVANJE I

### OSPOSOBLJAVANJE

01/10/2008 – ISCED 5

15/06/2011 Zdravstveno veleučilište u Zagrebu, Zagreb (Hrvatska)

17/01/2013–

19/01/2013

Hrvatski zavod za hitnu medicinu, Donja Stubica (Hrvatska)

2016.-

Nacionalni instruktor Edukacijskih vježbi za doktore medicine i  
medicinske sestre/tehničare izvanbolničke hitne medicinske službe

15/09/2017. -

Diplomski studij sestринства, Sveučilište u Zagrebu; Medicinski fakultet

Materinski jezik Hrvatski

Ostali jezici	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
engleski	C1	C1	B2	B2	B2

Stupnjevi: A1 i A2: Početnik - B1 i B2: Samostalni korisnik - C1 i C2: Iskusni korisnik  
Zajednički europski referentni okvir za jezike

- Komunikacijske vještine
- Prilagodljiva na bilo koji oblik i način rada
  - Sudjelovala kao predavač i u organizaciji na kongresima međunarodnog karaktera iz područja sestrinstva
  - Izrazito komunikativna osoba sa interesima u mnogim područjima
  - Sposobnost prilagodbe komunikacije prema razini obrazovanja sugovornika i/ili mentalnim sposobnostima (stečena znanja tijekom školovanja kroz kolegije Medicina razvojne dobi, Komunikacijske vještine, Psihološka medicina, Zdravstvena njega)
  - Orijentirana timskom radu (iskustvo stečeno radom u timu)
  - Vještina prepoznavanja svih oblika neverbalne komunikacije i njihovo tumačenje (stečeno znanje tijekom školovanja kroz kolegije Komunikacijske vještine, radu sa ljudima kroz djelokrug rada)
  - Rukovođenje (znanje stečeno naobrazbom kroz kolegij Koordinacije i supervizije)

- Organizacijske / rukovoditeljske vještine
- Sudjelovanje u organizacijama Međunarodnih kongresa sestrinstva
  - Priprema ekipa Podmlatka Crvenog križa 2015.,2017. godine (teorija, praktično)
  - Radno mjesto rada u timu
  - Završen tečaj "Treninga osoblja izvanbolničke hitne medicinske službe"
  - Poslovi tehničkog člana posade Hitne helikopterske medicinske službe

Računalne  
vještine

- 
- Vješto korištenje Microsoft office™ alata
- Vješto korištenje operativnim sustavom Windows
- Teorijsko i praktično znanje u korištenju aparata u djelokrugu rada hitne medicine (respirator, tlakomjer, EKG aparat, pulsni oksimetar, aspirator, aparat za sterilizaciju...)

#### DODATNE INFORMACIJE

Prezentacije

- Sudjelovanje na međunarodnom kongresu "Znanjem do izvrsnosti" sa radom "Utjecaj tehnologije na proces edukacije".
- Sudjelovanje na međunarodnom kongresu "Hrvatsko sestrinstvo ususret Europskoj uniji" sa radom naziva " Promjene kao izazov u suvremenom sestrinstvu".
- Aktivno sudjelovanje u trajnom/stručnom usavršavanju medicinskih sestara/tehničara
- Aktivno sudjelovanje na Kongresu Hitne medicinske službe 2016.godine u Vodicama sa radom „Medicinski tim u hitnoj helikopterskoj službi“
- Aktivno sudjelovanje na 4. Kongresu hitne medicine s međunarodnim sudjelovanjem sa radom „Izazovi ergonomije u hitnoj medicini“ i „Lanac preživljavanja u hitnoj medicini – prikaz slučaja“