

# Učinak magnezija na pojavnost atrijske fibrilacije kod kardiokirurških bolesnika

---

**Prkić, Marko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:399476>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**OSIJEK**

**Marko Prkić**

**UČINAK MAGNEZIJA NA POJAVNOST  
ATRIJSKE FIBRILACIJE KOD  
KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, ožujak 2015.**



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**OSIJEK**

**Marko Prkić**

**UČINAK MAGNEZIJA NA POJAVNOST  
ATRIJSKE FIBRILACIJE KOD  
KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, ožujak 2015.**

OVAJ JE RAD IZRAĐEN NA KLINICI ZA ANESTEZIOLOGIJU,  
REANIMATOLOGIJU I INTENZIVNO LIJEČENJE KLINIČKOG  
BOLNIČKOG CENTRA OSIJEK

MENTOR: DOC. DR. SC. DANIJELA GULAM, PRIM. DR. MED

RAD IMA 21 LIST

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem se svojoj mentorici doc. dr. sc. Danijeli Gulam, prim. dr. med., kao i liječnicima Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje KBC-a Osijek, na velikoj pomoći pri izradi diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se i svojoj obitelji i prijateljima na neizmornoj ljubavi, razumijevanju i podršci tijekom cijelog studija.*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. PRIJEOPERACIJSKA PROCJENA.....	1
1.2. ULOGA MAGNEZIJA.....	1
1.2.1. Hipomagnezijemija.....	2
1.2.2. Učinak magnezija na akcijski potencijal.....	2
1.2.3. Antiaritmogeni učinak magnezija.....	3
1.3. ATRIJSKA FIBRILACIJA.....	3
<b>2.HIPOTEZA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. CILJ RADA</b> .....	<b>6</b>
<b>4. ISPITANICI I METODE</b> .....	<b>7</b>
4.1. ISPITANICI.....	7
4.2. METODE.....	7
4.3. METODE OBRADE PODATAKA.....	8
<b>5. REZULTATI</b> .....	<b>9</b>
5.1. OPĆE KARAKTERISTIKE I VRSTA OPERACIJE BOLESNIKA.....	9
5.2. POJAVA FIBRILACIJE ATRIJA U ODNOSU NA VRSTU OPERACIJE.....	9
5.3. KONCENTRACIJA MAGNEZIJA U KRVI PACIJENTA.....	10
5.4. PACIJENTI KOJI NISU PRIMALI DODATNU TERAPIJU MAGNEZIJEVOG SULFATA I POJAVA FIBRILACIJE ATRIJA KOD ISTIH.....	11
5.5. PACIJENTI S DODATNOM TERAPIJOM MAGNEZIJEVOG SULFATA I POJAVA FIBRILACIJE ATRIJA KOD ISTIH....	12
5.6. POJAVA FIBRILACIJE ATRIJA U ODNOSU NA PRIMJENU MAGNEZIJEVOG SULFATA.....	13
<b>6. RASPRAVA</b> .....	<b>14</b>
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>16</b>
<b>8.SAŽETAK</b> .....	<b>17</b>

<b>9. SUMMARY .....</b>	<b>18</b>
<b>10. LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
<b>11. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>21</b>



U ovom su radu korištene sljedeće skraćenice :

ASA-engl. *American Society of Anesthesiologists*, Američko udruženje anesteziologa

CABG- engl. *coronary artery bypass graft*, aortokoronarno premoštenje

AVR- engl. *aortic valve replacement*, zamjena aortalnih zalistaka

FA- atrijska fibrilacija

ATP- adenzin trifosfat

AV čvor-atrioventrikularni čvor

## 1. UVOD

### 1.1. Prijeoperacijska procjena

Radi što kvalitetnije pripreme bolesnika za operaciju važno je obaviti sve prijeoperacijske postupke da bi liječenje bilo što uspješnije obavljeno. Pogoršanje samog stanja bolesnika neposredno prije operacije može znatno otežati sam operacijski postupak, ugroziti zdravlje, stoga je obavezno prije svake operacije utvrditi trenutno zdravstveno stanje bolesnika i stupanj njegove bolesti. Potrebno je za svakog bolesnika napraviti anesteziološki plan, u analizu uključiti eventualne prošle operacije, psihološki profil bolesnika i reakcije bolesnika na prijašnju primjenu anestezije. Anamneza, fizikalni pregled, laboratorijski testovi u bolesnika s kardiovaskularnim bolestima, usmjereni su na srčani, vaskularni, neurološki i renalni sustav. Prethodna pojava angine, palpitacija, sinkope, dizritmija, nedavni infarkt mikoarda, kongestivno popuštanje srca, tranzitorna ishemična ataka ili događaji u žilama mozga, ukazuju na potrebnu detaljnu operacijsku procjenu. Ako ne postoje takvi događaji, funkcionalna ispitivanja koja potvrđuju kapacitet kod vježbanja su dostatna. Dodatne pretrage mogu odrediti promjenu opsega operacije. Bolesnici koji se lako penju stepenicama jedan ili dva kata, bez sternalne boli ili dispneje obično imaju dostatnu srčanu rezervu za potrebe anestezije kod manjih operacija. U preciznoj procjeni pomaže nam i ASA (engl. *American Society of Anesthesiologists*) klasifikacija koju je utemeljila američka udruga anesteziologa. ASA nam govori koliki je rizik na temelju procjene fizikalnog statusa (1).

### 1.2. Uloga magnezija

Magnezij je četvrti najčešći kation u tijelu i drugi najčešći unutarstanični kation nakon kalija (2). Magnezij je važan multifunkcionalan unutarstanični kation koji sudjeluje kao kofaktor u više od 300 enzimatskih procesa (3). Normalna koncentracija magnezija u serumu je 0,7 - 1 mmol/L, a 30 % je vezano za proteine, 15 % je vezano s anionima, dok je 55 % ionizirani oblik koji je jedini aktivan. Ljudsko tijelo težine 70 kg sadrži 24 g magnezija (4). Kod čovjeka je manje od 1 % magnezija nađeno u serumu i u crvenim krvnim stanicama, dok je ostatak u kostima, u stanicama mišića i u mekim tkivima (2). Poznato je djelovanje magnezija na aritmije izravnim djelovanjem na membranu stanica miokarda, mijenjanjem stanične koncentracije kalija i natrija, inhibiranjem staničnog ulaska kalcija i poboljšanjem opskrbe

## 1. Uvod

miokarda kisikom (3). Magnezij modulira prijenos signala, energetske metabolizam i staničnu proliferaciju (5). Nedostatak magnezija nije neuobičajen u općoj populaciji: njegov unos je smanjen tijekom godina posebno u zapadnom svijetu (5). Magnezij je neophodan transmembranski i unutarstanični modulator električne aktivnosti srčanih stanica (4).

### 1.2.1. Hipomagnezijemija

Unatoč tomu što je magnezij drugi najobilniji unutarstanični i četvrti najobilniji izvanstanični kation u tijelu, hipomagnezijemija je dobila relativno slabu pozornost u medicinskoj literaturi u usporedbi s hiponatrijemijom, hipokalijemijom i hipokalcijemijom (6). Često se pojavljuje kod hospitaliziranih bolesnika, pogotovo u jedinicama intenzivnog liječenja (3). Nakon hospitalizacije zbog infarkta miokarda, približno 30 % pacijenata razvije hipomagnezijemiju koja zajedno s učincima mnogih drugih metaboličkih i neurohumoralnih čimbenika, igra patogenu ulogu u razvoju pojačane eksitabilnosti miokardijalnog tkiva (4). Hipomagnezijemija je uobičajena nakon srčane operacije zbog pokretanja izvantjelesnog krvotoka tijekom same operacije, što može razrijediti cirkulirajući volumen krvi, a zbog uporabe diuretika tijekom operacije i nakon operacije može dovesti do izlučivanja magnezija urinarnim putem (7). Većina tih pacijenata pokazuje kardiovaskularne poremećaje, od srčane aritmije i atrijske fibrilacije do hipertenzije (8). Neke studije su pokazale da se serumska hipomagnezijemija javlja nakon operacija koronarne arterijske prenosnice (CABG) i drugih srčanih operacija i povezana je s postoperativnim morbiditetom kao što su atrijske tahiaritmije. Međutim, to nisu potvrdila sva istraživanja (9).

### 1.2.2. Učinak magnezija na akcijski potencijal

Promjena magnezija na nisku unutarstaničnu koncentraciju može dovesti do većih učinaka na funkcioniranje ionskih kanala i sustava drugih glasnika srčanih stanica. Prema tome, magnezij se smatra važnim regulatorom ili modulatorom funkcije srčanih stanica (4). Magnezij može utjecati na napetost i kontraktilnost tih mišićnih stanica promjenom membranskog i unutarstaničnog transporta kalcijevih kationa, na interakcije hormona i receptora, regulaciju sadržaja elektrolita i transporta te može utjecati na odmaranje membranski generiranog i akcijskog potencijala (10). Magnezij ima temeljnu ulogu u održavanju gradijenta natrijevih i kalijevih iona srčane stanične membrane (izvanstanične/unutarstanične koncentracije u mmol/L: Na 145/10, K 4.5/140) putem natrij-kalij-ATP-aze enzimskog sustava. Za normalno funkcioniranje taj sarkolemalni enzim zahtjeva magnezijev ion, premda se to može reći za sve

## 1. Uvod

biokemijske procese koji koriste adenozin-3-fosfat. Gradijent kalcijevog iona srčanih stanica djelomično održava o magneziju ovisan kalcij-ATP-aza enzimski sustav. Sve to dokazuje da magnezij utječe na permeabilnost kationskih kanala i sarkolema i na akcijski potencijal, stoga može izvršiti presudan utjecaj, vjerojatno na isti način kao i egzogeno davanje magnezija u terapijske svrhe, na električnu i kontrakcijsku funkciju miokarda (4).

### 1.2.3. Antiaritmogeni učinak magnezija

Antiaritmogeni učinak magnezija na srčani ritam dobro je poznat (11). Magnezij također ima neke važne učinke na metabolizam miokarda. Magnezijev sulfat kao dodatna profilaksa ima kardioprotektivni učinak i astički učinak na kalcij, a to također povećava minutni volumen putem smanjenja sustavnog vaskularnog otpora i povećanja dijastoličkog opuštanja miokarda (12). Magnezij kao dodatak pri liječenju može potisnuti aritmije djelujući na više mehanizama, uključujući izmjenu atrioventrikularne provodljivosti, modulacije ulaska kalcija kroz L-tip kalcijeve kanale ili pružiti zaštitu od reperfuzijskih ozljeda. Međutim, ti mehanizmi jesu poznati, ali nisu potpuno razumljivi (7).

## 1.3. Atrijska fibrilacija

Atrijska fibrilacija je supraventrikularna aritmija koju karakteriziraju abnormalni otkucaji srca. Može biti praćena palpitacijama i mučninom (13). FA nastaje izbijanjem mnogobrojnih atrijskih fokusa, a niti jedan od nastalih impulsa ne može potpuno depolarizirati atrij i samo se poneki impuls provede do AV čvora (14). Skoro polovina bolesnika (45 %) s FA je iznad 75 godina (15). Jedna je od najčešćih komplikacija operacije premosnice koronarnih arterija (CABG), a 20 – 40 % pacijenata doživi AF nakon operacije u prsnom košu ili operacije srca. AF povećava rizik smrtnosti od srčanog udara, srčanog zatajenja, ishemijske miokarda i tromboembolije. Pojavnost AF-a je prije bila oko 10 %, a danas se postotak značajno povisio i na do 30 % i pojavljuje se znatno više u starijih bolesnika podvrgnutih zahvatima zamjene zalistaka, 40 % (16). Neke studije ukazuju i na povezanost pojave AF-a i povećanja dana liječenja u JIL-u i u bolnici te značajno povećanog rizika (2 – 3 x) za nastanak poslijeoperacijskog moždanog udara, što u konačnici dovodi i do povećanja ukupnih troškova liječenja. Faktori rizika uključuju stariju životnu dob (osobito stariji od 50 godina), prethodnu

## 1. Uvod

povijest AF-a, muški spol, hipertenziju, dijabetes, pušenje, infarkt miokarda i bolesti srčanih zalistka (13).

## 2. Hipoteza

### **2.HIPOTEZA**

Kardiokirurški bolesnici kojima je poslijeoperacijski ordiniran magnezij-sulfat kroz tri dana u JIL-u imaju manju učestalost pojavnosti AF-a nakon operacije.

### 3. Cilj rada

#### **3. CILJ RADA**

Cilj ovog znanstvenog istraživanja bilo je utvrditi koncentraciju magnezija u organizmu pacijenata prije operacije, za vrijeme operacije i poslije operacije te utvrditi u kojoj je korelaciji s pojavnosti fibrilacije atrijske. Osim toga, cilj je bio utvrditi učinak magnezijevog sulfata kao lijeka koji utječe na smanjenje pojave fibrilacije atrijske.

### 4. ISPITANICI I METODE

Ovo istraživanje provedeno je na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje i na Kliničkom odjelu kardiokirurgije, Klinike za kirurgiju, Kliničkog bolničkog centra Osijek. Izvršeno je pod nadzorom specijalista Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Kliničkog bolničkog centra Osijek i Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Osijek. Suglasnost za provedbu istraživanja dali su Predostojnica Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje i predstojnik Kliničkog odjela kardiokirurgije.

#### 4.1. Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 40 bolesnika u dobi od 41 do 75 godine starosti, koji su bili podvrgnuti kardiokirurškim operacijama: aortokoronarnom premoštenju (bypass), zamjeni zalistaka i kombiniranim operacijama (bypass i zamjena jednog ili više zalistaka). Svaki bolesnik je nakon obavijesti o načinu provođenja istraživanja potpisao informirani pristanak za dobrovoljno sudjelovanje u istraživanju. Randomizacija se obavila nakon potpisanog informiranog pristanka metodom slučajnih brojeva, a bolesnici su se uvrstili u jednu od dviju predviđenih skupina: 20 bolesnika kod kojih se nakon operacije davao magnezij-sulfat intravenski kroz sljedeća tri dana (uključujući i prvi nakon operacije) i 20 bolesnika koji nisu dobivali magnezij-sulfat nakon operacije.

#### 4.2. Metode

Podatci za potrebe ovoga prospektivnog kliničkog istraživanja prikupljeni su od 5.2.2014. godine do 21.7.2014. godine, a obuhvaćaju bolesnike podvrgnute programskoj operaciji aortokoronarnog premoštenja, zamjeni zalistaka i kombiniranim operacijama. Svi bolesnici prošli su uobičajenu prijeoperacijsku pripremu koja obuhvaća pretrage primjerene prijeoperacijskom stanju bolesnika. Pacijenti koji su podvrgnuti operacijama bili su po fizikalnom statusu drugi i treći stupanj po ASA klasifikaciji. Prije uključivanja u istraživanje, sudionici su upoznati s Informacijama za bolesnika te su potpisali Informacijski pristanak.

Kod svih ispitanika zabilježeni su dob, spol, datum operacije, koncentracija magnezija na dan dolaska, na dan operacije te prvi, drugi i treći dan nakon operacije. Zabilježeno je i jesu li primali magnezijev sulfat ili nisu primali i je li se pojavila fibrilacija atriya.



## 4. Ispitanici i metode

### 4.3. Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka učinjena je korištenjem statističkog programa SPSS 22.0 (SPSS inc, Chicago, IL, SAD). Kolomogorov-Smirnov i Shapiro-Wilk test korišteni su za ispitivanje normalne raspodjele numeričkih varijabli. Međusobna usporedba nominalnih varijabli u slučaju velikog broja uzoraka (više od 5 u ćeliji) provedena je korištenjem Pearson  $\chi^2$  testa, dok je u slučaju malog broja uzoraka korišten Fisher's Exact Test. Kod usporedbe numeričke s nominalnim varijablama, pri normalnoj raspodjeli numeričkih varijabli korišten je parametrijski Studentov T-test, dok je u slučaju nenormalne raspodjele podataka korišten neparametrijski Mann-Whitneyev test. Razina statističke značajnosti za sve testove kojima se provode usporedbe iznosi  $p < 0,05$ .

## 5. REZULTATI

### 5.1. Opće karakteristike i vrsta operacije bolesnika

U istraživanje je uključeno 40 pacijenata od čega je bilo 11 (27,5 %) žena i 29 (72,5 %) muškaraca . Prosječna dob pacijenata bila je  $63,75 \pm 4,65$  godina. Prosjek premosnica za CABG operaciju bio je 2.

Od 40 pacijenata koliko je uključeno u istraživanje, 20 ih je primalo magnezij nakon operativnog zahvata.

U istraživanju je 26 (65 %) ispitanika bilo podvrgnuto CABG operaciji i 9 (22,5 %) AVR operaciji (zamjena aortalnog zaliska), dok je 5 (12,5 %) ispitanika bilo podvrgnuto objema operacijama. Dva bolesnika su preminula tijekom istraživanja, po jedan iz svake skupine.

### 5.2. Pojava fibrilacije atrijske u odnosu na vrstu operacije

Od 40 pacijenata, koliko je sudjelovalo u istraživanju, dvoje je preminulo. Kod 10 pacijenata (26,3 %) došlo je do pojave fibrilacije atrijske, a 28 (73,7 %) ih nije imalo fibrilaciju atrijske. Fibrilacija atrijske najčešće se pojavljivala kod pacijenata podvrgnutih CABG operacijama i to kod njih 7 (28 %). Fibrilaciju atrijske imala su 2 (25 %) pacijenta podvrgnuta AVR operaciji i 1 (20 %) pacijent podvrgnut objema operacijama (Tablica 1.).

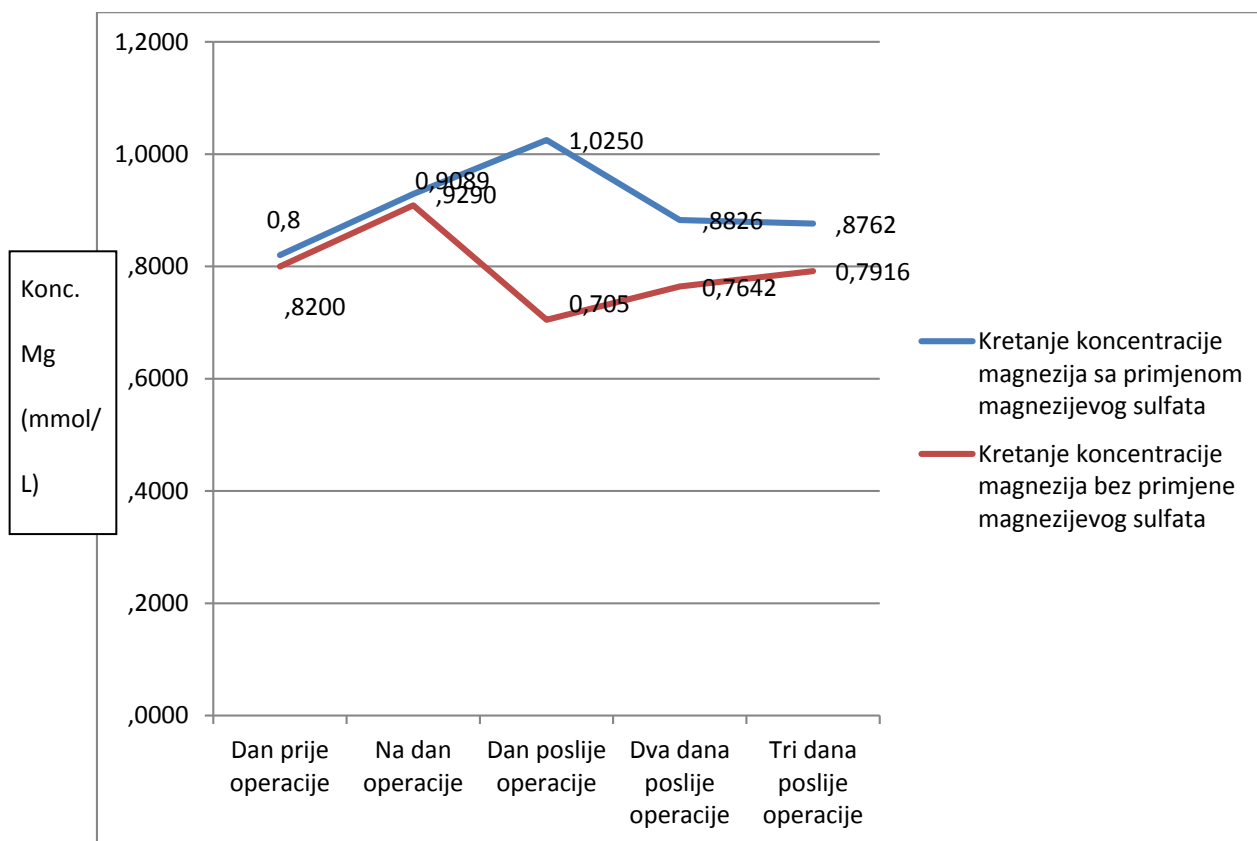
Tablica 1. Usporedba pojavnosti fibrilacije atrijske s vrstom operacije ( $p < 1$ , Fischer's Exact test)

			Vrsta operacije			Ukupno
			CABG	AVR	obje operacije	
Pojava fibrilacije atrijske	DA	N	7	2	1	10
		%	26,9%	22,2%	20,0%	25%
atrijske	NE	N	19	7	4	30
		%	73,1%	77,8%	80,0%	75%
Ukupno		N	26	9	5	40
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

## 5. Rezultati

### 5.3. Koncentracija magnezija u krvi pacijenta

Svim pacijentima mjerena je koncentracija magnezija u krvi dan prije operacije ( $p = 0,768$ ), na dan operacije ( $p = 0,724$ ), prvi dan nakon operacije ( $p = 0,654$ ), dva dana nakon operacije ( $p = 0,53$ ) i tri dana nakon operacije ( $p = 0,86$ ). Ovi podaci obrađeni su Studentovim T-testom. Na dan operacije koncentracija magnezija je počela opadati. Najniža koncentracija magnezija zabilježena je dan poslije operacije (0,705 mmol/L) u kontrolnoj grupi koja nije primala magnezijev sulfat. Pacijenti koji su primali magnezijev sulfat imali su visoku koncentraciju magnezija u serumu tijekom svih 5 dana. (Slika 1.)

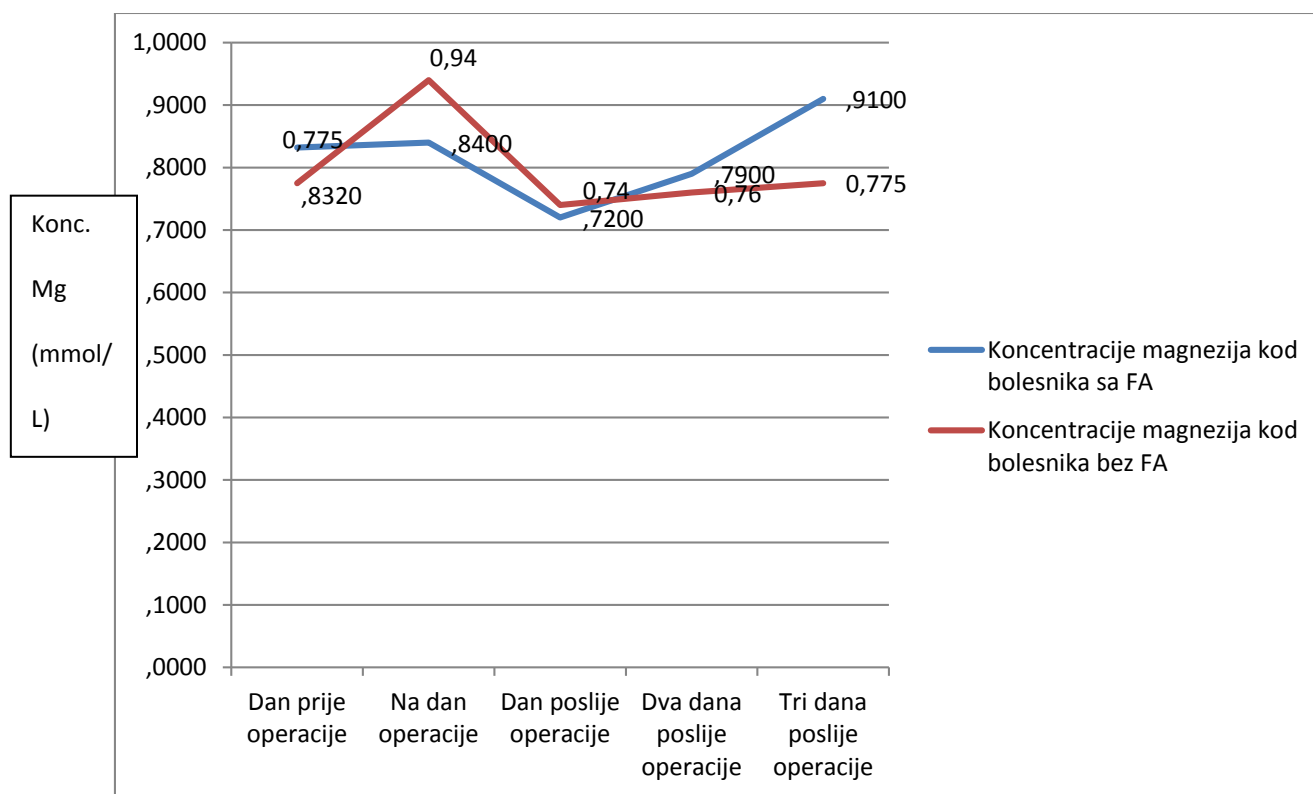


Slika 1. Grafički prikaz kretanja koncentracije magnezija

## 5. Rezultati

### 5.4. Pacijenti koji nisu primali dodatnu terapiju magnezijevog sulfata i pojava fibrilacije atrijske kod istih

Pacijente koji nisu primali dodatnu terapiju ovdje smo podijelili u dvije skupine: na one koji su doživjeli fibrilaciju atrijsku i one koji ju nisu doživjeli. Koncentracije mjerene prvi dan prije operacije ( $p = 0,963$ ), na dan operacije ( $p = 0,538$ ), prvi dan nakon operacije ( $p = 0,546$ ), dva dana nakon operacije ( $p = 0,126$ ), tri dana nakon operacije ( $p = 0,021$ ) statistički su obrađene Studentovim T-testom. (Slika 2.)

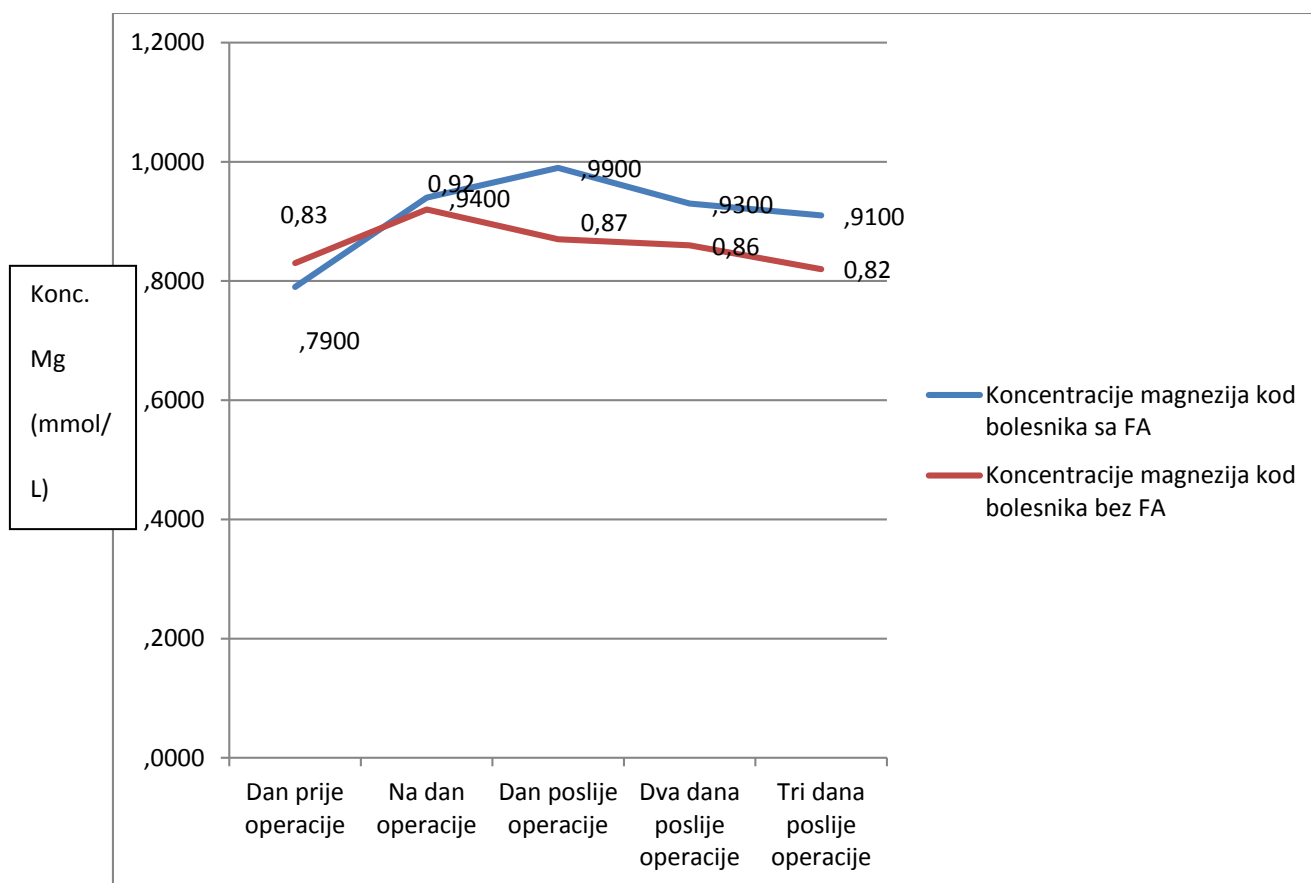


Slika 2. Grafički prikaz kretanja koncentracije magnezija kod pacijenata bez dodatne terapije

## 5. Rezultati

### 5.5. Pacijenti s dodatnom terapijom magnezijevog sulfata i pojava fibrilacije atrijske kod istih

Pacijente koji su primali dodatnu terapiju magnezija smo podijelili u dvije skupine: na one koji su doživjeli fibrilaciju atrijsku i one koji ju nisu doživjeli. Koncentracije mjerene prvi dan prije operacije ( $p = 0,636$ ), na dan operacije ( $p = 0,529$ ), prvi dan nakon operacije ( $p = 0,383$ ), dva dana nakon operacije ( $p = 0,154$ ), tri dana nakon operacije ( $p = 0,092$ ) statistički su obrađene Studentovim T-testom. (Slika 3.)



Slika 3. Grafički prikaz kretanja koncentracije magnezija kod pacijenata s dodatnom terapijom

## 5. Rezultati

### 5.6. Pojava fibrilacije atrijske u odnosu na primjenu magnezijevog sulfata

Fibrilacija atrijske se pojavila kod 10 (25 %) pacijenata. Od tih 10 pacijenata njih 5 je primalo magnezijev sulfat, a kod 5 pacijenata koji nisu primali magnezijev sulfat se pojavila fibrilacija atrijske. Fibrilacija atrijske se nije pojavila kod 30 pacijenata. Od tih 30 pacijenata njih 15 je primalo magnezijev sulfat, preostalih 15 pacijenata nije primalo navedenu profilaksu. (Tablica 2.)

Tablica 2. Pojava fibrilacije atrijske u odnosu na primjenu magnezijevog sulfata

			Primjena magnezijevog sulfata		Ukupno
			DA	NE	
Pojava fibrilacije atrijske	DA	N	5	5	10
		% Primjena magnezijevog sulfata	15%	15%	25%
	NE	N	15	15	30
		% Primjena magnezijevog sulfata	75%	75%	75%
Ukupno		N	20	20	40
		% Primjena magnezijevog sulfata	50%	50%	100,0%

### 6. RASPRAVA

Zbog dodatne terapije magnezijevim sulfatom, koncentracija je bila viša kod bolesnika koji su ga primali. Najveća je razlika zabilježena dan nakon operacije gdje je koncentracija magnezija u krvi bila znatno viša kod pacijenata koji su primali terapiju. Koncentracija kod pacijenta s primjenom magnezijevog sulfata dan nakon operacije bila je 1,025 mmol/L, a kod pacijenata bez dodatne primjene magnezijevog sulfata 0,705 mmol/L. Referentna vrijednost za koncentraciju magnezija u krvi je 0,7 - 1 mmol/L (4). Ispod 0,7 mmol/L smatra se hipomagnezijemijom (4). Tijekom istraživanja nije zabilježena hipomagnezijemija, ali je vidljivo da kod kardiokirurških operacija dolazi do znatnog smanjenja koncentracije magnezija u krvi.

Pacijente koji nisu primali terapiju magnezijevim sulfatom, kod kojih je došlo do fibrilacije atrijske nakon operacije, imali su koncentraciju magnezija u krvi unutar referentnih vrijednosti. Isto vrijedi za one kod kojih nije došlo do fibrilacije atrijske. Iz podataka možemo jasno zaključiti da pojava fibrilacije atrijske nije bila u direktnom odnosu s koncentracijom magnezija tijekom svih 5 dana opservacije pacijenata. Dobili smo jednak broj pacijenata sa fibrilacijom atrijske u obje kontrolne skupine. S obzirom na manji broj pacijenata koji su bili uključeni u istraživanje smatram da bi povećanje broja ispitanika donijelo drugačije rezultate.

Pacijente koji su primali dodatnu terapiju u obliku magnezijevog sulfata ovdje smo podijelili u dvije skupine: na one koji su doživjeli fibrilaciju atrijske i one koji ju nisu doživjeli. Kod pacijenata koji su doživjeli fibrilaciju atrijske koncentracija magnezija bila je u prosjeku viša od koncentracije magnezija pacijenata koji nisu doživjeli fibrilaciju atrijske. Možemo zaključiti iz rezultata da fibrilacija atrijske nije bila usko vezana uz razinu koncentracije magnezija u serumu. Dokazano je da ukupna koncentracija magnezija u serumu nije povezana s unutarstaničnom koncentracijom u eritrocitima, mononuklearnim krvnim stanicama, limfocitima, mišićnim stanicama i srčanim stanicama (17). Ukupna serumska razina magnezija i ionizirani magnezij padaju perioperativno, ali ne znači da ta promjena utječe na koncentraciju unutarstaničnog magnezija uključujući unutarstaničnu koncentraciju u atrijskim (17).

Možemo zaključiti da nije utvrđeno djelovanje magnezijevog sulfata na pojavnost fibrilacije atrijske. Rezultat je drugačiji od rezultata prikazanog u literaturi. Shiga i sur. su analizom podataka došli do zaključka da profilaksa magnezijevim sulfatom smanjuje rizik

## 6. Rasprava

supraventrikulatnih aritmija poslije kardiokirurških operacija za 23 % (atrijsku fibrilaciju za 29 %). Smatra se da beta-blokatori smanjuju incidenciju fibrilacije atrijske do 60 %. (7)



## 7. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- utvrđene su koncentracije magnezija u organizmu pacijenata prije operacije, za vrijeme operacije i poslije operacije, ali nije utvrđena korelacija s pojavnosti fibrilacije atrijske
- nije utvrđen učinak davanja magnezijevog sulfata kao lijeka koji utječe na smanjenje pojave fibrilacije atrijske

## 8.SAŽETAK

Cilj istraživanje bio je utvrditi učinak magnezijevog sulfata na pojavu fibrilacije atrijske.

U istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanika koji su bili podijeljeni u dvije kontrolne grupe. Jedna grupa je primala magnezijev sulfat. Ispitanici su bili kardiokirurški pacijenti koji su bili podvrgnuti operacijama CABG i AVR. Kod svih ispitanika zabilježeni su dob, spol, datum i vrsta operacije, koncentracija magnezija na dan dolaska, na dan operacije te prvi, drugi i treći dan nakon operacije. Zabilježeno je jesu li primali magnezijev sulfat ili nisu primali i je li se pojavila fibrilacija atrijske. Statistička obrada podataka učinjena je korištenjem statističkog programa SPSS 22.0 (SPSS inc, Chicago, IL, SAD).

Rezultati ovog istraživanja bile su izmjerene koncentracije magnezija u serumu i zabilježene fibrilacije atrijske.

Nije utvrđena korelacija s pojavnosti fibrilacije atrijske. Nije utvrđen učinak magnezijevog sulfata kao lijeka koji utječe na smanjenje pojave fibrilacije atrijske.

Magnezijev sulfat; fibrilacija atrijske; hipomagnezijemija

## **9. SUMMARY**

The aim of this study was to determine the effect of magnesium sulfate on the incidence of atrial fibrillation.

The study included 40 patients who were divided into two control groups. One group received magnesium sulfate. Respondents were cardiac patients who underwent CABG and AVR operations. Patient age, sex, date and type of operation, the concentration of magnesium on the day of arrival, on the day of surgery and the first, second and third day after operation were recorded. It is noted whether the patients received magnesium sulphate or not and whether atrial fibrillation appeared. Statistical analysis was performed by using SPSS 22.0 statistical software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Serum magnesium levels and recorded atrial fibrillation were results of this study.

There was no correlation with the incidence of atrial fibrillation. There was no effect of magnesium sulfate as a drug that affects the reduction of the occurrence of atrial fibrillation.

Magnesium sulfate; atrial fibrillation; hypomagnesemia

## 10. LITERATURA

1. Šakić-Zdravčević K i sur. U: Klinička anesteziologija, reanimatologija i intenzivno liječenje. Osijek: Medicinski fakultet Osijek; 2008.
2. Fawcett WJ, Haxby EJ, Male DA. Magnesium: physiology and pharmacology, Br J Anaesth 1999; 83: 302-20.
3. Jukić M, Majerić Kogler V, Husedžinović I, Sekulić A, Žunić J. Klinička anesteziologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2005.
4. Fazekas T, Scherlag Vos M, Wellens HJJ, Lazzara R, Magnesium and the Heart. Antiarrhythmic Therapy with Magnesium. Clin Cardiol 1993; 16: 768-74.
5. Saris NE, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium: An update on physiological, clinical and analytical aspects. Clin Chim Acta 2000; 294 (1-2): 1-26.
6. Phuong-Chi, Phuong-Anh, Son V, Phuong-Truc, Phuong-Mai, Phuong-Thu. Hypomagnesemia: a clinical perspective. Int J Nephrol Renovasc Dis. 2014; 7: 219–30.
7. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Ogawa R, Magnesium Prophylaxis for Arrhythmias after Cardiac Surgery. A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Am J Med 2004;117:325-33.
8. Altura BM, Altura BT. New perspectives on the role of magnesium in the pathophysiology of the cardiovascular system .I. Clinical aspects. Magnesium 1985; 4(5-6): 226-44.
9. Miller S, Crystal E, Garfinkle M, Lau C, Lashevsky I, Connolly SJ. Effects of magnesium on atrial fibrillation after cardiac surgery: a meta-analysis. Heart 2005;91:618–23.
10. Altura BM, Altura BT. New perspectives on the role of magnesium in the pathophysiology of the cardiovascular system. II. Experimental aspects .Magnesium 1985;4(5-6):245-71.
11. Gupta SD, Pal S, Goswami A, Bhadra S, Mandal S i sur. A comparative study to determine the effect of intravenous magnesium on postoperative bleeding after pump CABG in patients receiving pre-operative aspirin. Indian J Anaesth 2009; 53(2):197-203

## 10.Literatura

12. Kiziltepe U, Eyiletten ZB, Sirlak M, Tasož R, Aral A, Eren NT i sur. Antiarrhythmic effect of magnesium sulfate after open heart surgery:effect of blood levels. *Int J Cardiol* 2003;89:153-8.
13. Shepherd J, Jones J, GK Frampton, Tanajewski L, Turner D. A Price Intravenous magnesium sulphate and sotalol for prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2008;12(28).
14. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. U: *Interna Medicina*. 4.izd, Zagreb: Ljevak; 2008.
15. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV i sur. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA*, 2001;285(18):2370-5.
16. Burgess DC, Kilborn MJ, Antony CK. Interventions for preventions of post-operative atrial fibrillation and its complications after cardiac surgery: a meta-analysis. *Eur Heart J* 2006; 27:2846-57.
17. Archbold RA, Zaman AG. Magnesium for Atrial Fibrillation after Coronary Artery Bypass Graft Surgery: its Role in Aetiology and Prevention. *Crit Care Resus*. 2000; 2:260-8.

## **11. ŽIVOTOPIS**

Marko Prkić rođen je 8. travnja 1989. godine u Zagrebu. Osnovnu školu Tin Ujević završio je 2004. godine. Iste godine upisuje I. gimnaziju u Osijeku koju je završio 2008. godine. Nakon srednje škole upisuje Medicinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.